INSTITUT ZA GEOLOŠKO-RUDARSKA ISTRAŽIVANJA I ISPITIVANJA
NUKLEARNIH I DRUGIH MINERALNIH SIROVINA

POSEBNA IZDANJA
knj. 1

MILORAD TEOFILOVIĆ

GEOLOŠKI SASTAV I TEKTONSKI SKLOP PLANINSKOG KOMPLEKSA KOZJAK — NIDŽE I SELEČKA PLANINA

BEOGRAD
1966

REDAKCIJSKI KOLEGIJUM:

Milan Ristić
Desanka Popović
Boris Sikošek
Stevan Divljan

ODGOVORNI UREDNIK

Boris Sikošek

Tiraž: 500 primeraka

Štampa: Grafičko preduzeće »Radiša Timotić«, Beograd, Obilićev venac 5 — 1966.

SADRŽAJ

Uvod — — — — — — — — — — — — — — — — — — 1
Istorijski deo — — — — — — — — — — — — — — — — 2
Geografski položaj — orografski i hidrografski prikaz — — — — — — 4
Geološki deo — — — — — — — — — — — — — — — — 8
Kristalasti škriljci višeg kristaliniteta — — — — — — — — — 9
Dvoliskunski gnajsevi — — — — — — — — — — — — — 9
Dvoliskunsko-epidotski gnajs — — — — — — — — — — — 13
Amfibolsko-biotitski gnajsevi — — — — — — — — — — — 14
Muskovitski gnajsevi — — — — — — — — — — — — — 16
Mikašisti — — — — — — — — — — — — — — — 22
Amfibolske stene — — — — — — — — — — — — — — 24
Kristalasti škriljci manjeg kristaliniteta — — — — — — — — — 26
Filitični škriljci — — — — — — — — — — — — — — 26
Filiti — — — — — — — — — — — — — — — — 27
Grafitski škriljci — — — — — — — — — — — — — — 27
Amfibolski sijeniti i amfibolski (glaukofanski) gnajs — — — — — — 28
Serpentiniti — — — — — — — — — — — — — — — 29
Gornja kreda — — — — — — — — — — — — — — — 30
Turonski kat — — — — — — — — — — — — — — — 31
Senonski kat — — — — — — — — — — — — — — — 34
Tercijar-neogen — — — — — — — — — — — — — — 39
Kvartar — — — — — — — — — — — — — — — — 43
Magmatske stene — — — — — — — — — — — — — — 44
Graniti — — — — — — — — — — — — — — — — 44
Žične stene — — — — — — — — — — — — — — — 48
Andeziti i tufovi — — — — — — — — — — — — — — 51
Tektonika — — — — — — — — — — — — — — — — 52
Tektonska struktura terena — — — — — — — — — — — — — 54
a) zapadno krilo — — — — — — — — — — — — — — 59
b) istočno krilo — — — — — — — — — — — — — — 64
Paleogeografski zaključci — — — — — — — — — — — — — — 70
Opis faune — — — — — — — — — — — — — — — — 72
Zaključak — — — — — — — — — — — — — — — — 77
Literatura — — — — — — — — — — — — — — — — 81

Prilozi: Karta marijovskog tercijarnog basena, geološka karta, poprečni geološki profil i tektonska karta.

U tekstu 67 slika i 13 tabli fosila.

GEOLOŠKI SASTAV I TEKTONSKI SKLOP PLANINSKOG KOMPLEKSA KOZJAK-NIDŽE I SELEČKA PLANINA*

UVOD

Planinski kompleks Kozjak-Nidže i Selečka planina nalazi se u južnom delu SR Makedonije u okviru Pelagonijskog masiva, u delu Prilep — državna granica između SFR Jugoslavije i Grčke. Po svom položaju ovaj kompleks je od velikog značaja za rešenje stratigrafsko-tektonskih odnosa u Pelagonijskom masivu, a sa druge strane prilog rešenju njegovog položaja u geotektonskom sklopu Jugoslavije. U toliko pre što su konstatovane sedimentne stene, faunističkim nalazima rešena njihova stratigrafija, koje u Grčkoj, u okvirima Pelagonijskog masiva imaju normalan nastavak. Prisustvo formi istarsko-dalmatinskog tipa razvića gornje krede ukazuje da je postojala veza u gornjoj kredi sa severozapadnim oblastima u okviru Dinarida.

Geološki sastav ove oblasti raznovrstan je i njegovo je rešenje otežano činjenicom što radovi prethodnih istraživača nisu bili kompleksni, već su tretirali pojedina pitanja i lokalnosti. Nedostatak geološke karte takođe je podvukao opreznost pri uzimanju za podlogu većine ovih zaključaka. Pored magmatskih stena i kristalastih škriljaca, koji su uglavnom vrlo stare stene, imamo sedimente koji su se stvarali u mezozojsko i kenozojsko doba. Konstatovani su sedimenti turonskog i senonskog kata, koji su predstavljeni mermerima, mermerisanim krečnjacima, cipolinima, kalkšistima, sericitskim škriljcima, filitima, i drugim škriljcima manjeg kristaliniteta. U nekoliko lokalnosti nađen je obilan paleontološki materijal koji je omogućio da se odredi stratigrafsko mesto izvesnih serija sedimenata, što je posle upoređenjem sa onima gde nema fosila, određena i njihova starost.

Za kristalaste škriljce višeg kristaliniteta uzeli smo okvirno da su to staropaleozoiske i verovatno prekambrijske stene, a sigurnije, na osnovu terenskih istraživanja, rešena je njihova superpozicija.

Tektonika ispitivane oblasti vrlo je složena što uslovljava komplikovan geološki sastav terena. Zahvaljujući detaljnom geološkom kartiranju, nalazu gornjokredne faune u mermerima i škriljcima manjeg kristaliniteta i utvrđivanju međusobne superpozicije u kristalastoj seriji dosadašnje tektonske interpretacije u mnogome su izmenjene.

---

* Skraćena doktorska disertacija odbranjena na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Beogradu 26. oktobra 1961. godine.

Izradom konturnih dijagrama sklopa utvrđen je stepen tonjenja terena u SSZ pravcu.

Terenska ispitivanja i kartiranje dali su najvažnije podatke za postavljanje i rešavanje osnovnih problema iznetih u ovom radu. Izrađena je geološka karta Kozjaka-Nidže i Selečke planine u razmeri 1:25.000, koja obuhvata površinu od oko 1.250 km². Pri izradi konturnih dijagrama sklopa služio sam se mrežom W. Schmidt-a. Izmereno je 1.460 elemenata folijacije, a dobiveni podaci su obrađeni u četiri dijagrama sklopa.

Odredbe stena su izvršene u laboratoriji Zavoda za nuklearne sirovine u Beogradu.

Pri istraživanju ovog kompleksa imali smo stalno u vidu potrebu izrade jedne geološke studije, koja bi popunila prazninu u poznavanju geologije i tektonike ove složene i do sada slabo poznate oblasti.

Zavod za nuklearne sirovine je ovaj rad najvećim delom omogućio, pa smatram svojom dužnošću da se njemu i ovom prilikom zahvalim, kao i prof. dr. K. Petkoviću koji mi je svojim primedbama i savetima u mnogome pomogao. Iskreno zahvaljujem kolegama dr M. Ristiću, dr. D Pejoviću i dr. B. Sikošeku, koji su me pomogli po raznim pitanjima oko izrade ovog rada. Zatim svim kolegama koji su učestvovali u izradi geološke karte na terenu i na obradi materijala.

ISTORIJSKI DEO

U celini posmatrana istraživana oblast nije bila do sada predmet kompleksnog proučavanja. Svi raniji publikovani radovi više su kratke beleške po pojedinim pitanjima i lokalnostima, dok se autori novijih radova uglavnom bave problemima petrografije i pojavama minerala od ekonomskog značaja.

Prvi podaci o geologiji ove oblasti potiču od Griesebach-a (1839), A. Boué-a (1891) i K. Oestreich-a (1902).

Detaljnije o ovom terenu nalazimo u radovima »Osnove za geografiju i geologiju Makedonije i Stare Srbije« (knj. I, III) i »Geomorfologija« (I, II) od J. Cvijića (1906—26).

F. Kossmat u radu »Geologie der zentralen Balkanhalbinsel« (1924) daje značajne podatke o geologiji i tektonici terena sa osvrtom na starost granitskih intruzija. Na geološkoj karti daje pregled formacija ovog dela Pelagonijskog masiva. Mermere smatra vrlo starim stenama, ali »vereinzelte Beobachtung, der ich nicht weiter nachgehen konnte, regt die Frage an, ob nicht in der Glimmerschiefer Marmorschuppe auch verhältnismäßig jüngere, triadische Sedimente mit eingekeilt sind«.

F. Tućan je u više navrata od 1926. godine ispitivao ovaj teren i objavio više članaka uglavnom iz oblasti mineraloško-petrografskih problema.

K. Osswald obrađujući terene severne Grčke obuhvatio je i ovu oblast geološkom (1931) i preglednom tektonskom kartom (1938. god.).

K. Petković je u radu »Neue Erkenntnisse über den Bau der Dinariden« (1958) obuhvatio i ovaj teren. U vezi njegove strukturne forme, izdizanja i tonjenja i tektonskoj interpretaciji u odnosu na severozapad, u okviru Dinarida, on kaže: »Eines ist sicher, daß das pelagonische Massiv zu den Dinariden gehört und daß sich die Achse der »Dinarischen Scharung« von J. Cvijić und des späteren Peć-Kanals von Prof. L. Kober

in der Richtung gegen Süden hebt. Dieser Kern aus älteren Gesteinen wurde infolge der Hebung einer intensiven Erosion ausgesetzt, die tiefere Teile aufgedeckt hat. Es entspricht in diesem Fall, m. A. einer Art Tauern-Fenster unserer Helleniden, das für sich ein Erosionsfenster des Dinaridenkerns bleibt.

Spätere tektonische Bewegungen haben dieses abgesonderte Antiklinorium im südlichen Teil unserer Dinariden in Laufe der pyrenäischen, savischen und attischen Phasen durch tiefe Durchbrüche umrandet, mit einer Einsenkung, in die tertiäre Gewässer eindrangen und wo vulkanische Tätigkeit längs der erwähnten Brüche bis vor kurzem wirkte«.

U prilogu rada K. Petković daje šematsku tektonsku kartu Dinarida Jugoslavije u kojoj Pelagonijski masiv vezuje za unutrašnju peleozojsku zonu ili zonu škriljaca i mezozojskih krečnjaka. Za Vardarsku zonu u oblasti Pelagonida kaže: »Für den südlichen Teil der Dinariden im Rahmen der Pelagoniden sollte das nach zahlreichen bisherigen Auffassungen, sowie nach den letzten Publicationen von W. M e d w e n i t s c h, die Vardar-Zone sein«.

Lj. B a r i ć je objavio više radova iz perioda 1936—56. godine, uglavnom po pitanjima rudnih pojava. V. R a d o v a n o v i ć (1930) je izneo da su andezitske erupcije počele u početku pliocena i trajale »verovatno i sve do najniže, gornje — pliocenske egejske jezerske faze (od 590—620 m)«.

Lj. M a r i ć (1940) detaljno obrađuje kristalaste stene i smatra ih da su ortoporekla, kao i da među njima ima »tektonskih obnavljanja«. Izradio je preglednu geološku kartu okoline Prilepa u razmeri 1:100.000.

Priloge u vezi starosti nekih nalaza tercijarne flore i pojavama pegmatita i u njima korisnih minerala nalazimo u radovima P. Č e r n j a v s k o g (1948) i M. I l i ć a (1950).

V. L a s k a r e v (1950) je na osnovu fosilnih ostataka odredio prisustvo *Tapirus priscus* K a u p. var. *macedonica* n. v. u lignitonosnim naslagama sela Živojno. Na osnovu nalazaka flore i prilika u Bribiru izneo je »da se na osnovu istih starost makedonskog tapira odredi kao gornjopliocenska«.

L. K o b e r je ispitivao tektonski sklop Dinarida Jugoslavije i svoje rezultate saopštio u radu »Leitlinien der Tektonik Jugoslawiens« (1952). Izneo je svoje mišljenje o starosti škriljaca i mermera, kao i o uticaju pojedinih orogeneza na stvaranje njegovog geotektonskog oblika: »Die Helleniden sind im typischen Profile um Prilep an die 150 km lang breit. Granite treten hervor, dann Marmore. Schiefer formen weite Flächen. Alles Gestein gilt als alt. Kein Mesozoikum ist zu erkennen. Die ganze Zone der Pelagoniden — Peristeri miteingerechnet — ist typisches meso-metamorphes Gebirge. Die Marmore gelten als paläozoisch, aber auch als präkambrisch. So läge vor allem variszische Orogenese varisziche Metamorphose vor. So lägen also in den Pelagoniden Varisziden vor, die natürlich aplin überarbeitet worden sind. Das wäre eine einfache Lösung des Problems des pelagonischen Massivs und der Probleme der Trojaci — der Velesserie«.

U vezi mogućnosti postojanja tektonskog prozora u Pelagonijskom masivu Kober kaže: »Ist das Pelagonische Massiv nicht das »Tauernfenster der Helleniden« Jugoslawiens?«

Iz ovog rada doznajemo da je Pelagonijski masiv tipični sastavni deo Helenida, dakle član dinarskog stabla. Da nije deo Rodopske mase i sa njom

nema ništa zajedničkog. Rodopska masa je apsolutno odvojena Vardarskom zonom od Pelagonijskog masiva.

Nađeni zub u neogenim naslagama sela Gradešnice Ž. P e t r o n i j e v i ć (1952) je odredio da pripada vrsti *Mastodon borsoni* H a y s. Na osnovu ovog nalaza, do sada uzimane za neogen, sada ove sedimente »treba smatrati kao gornji pliocen« i dodaje »da je i ovde, bar delimično, zastupljen i srednji pliocen«.

N. P a n t i ć na osnovu određene flore, iznosi u svojim radovima da su slatkovodne tvorevine okoline sela Živojno i Manastir pliocenske starosti.

W. M e d w e n i t s c h je proučavao Vardarsku zonu i Pelagonijski masiv i rezultate svojih istraživanja objavio u radu »Zur Geologie Vardarische — Makedoniens (Jugoslawien) zum Problem der Pelagoniden« (1956). Približujući se mišljenju L. Kobera o tektonskom prozoru u Pelagonijskom masivu iznosi da stariji i mlađi omotač stena ima veliku sličnost sa sivim i šarenim bidnerskim škriljcima tektonskog prozora Donjeg Engandina. Njegovo mišljenje o starosti mermera i više serije omotača donekle odstupa od mišljenja ranijih autora. »Neben der bisherigen Behauptung präpaläozoischen oder paläozoischen Alters ist für tiefere wie höhere Hüllserie ebenso mesozoisches Alter in Betracht zu ziehen«.

Selečku planinu je ispitivao i kartirao R. S t o j a n o v i u radu »Prethodni rezultati od geološkite i petrografskite istražuvanja na Selečka planina« (1958) izneo opis i rezultate mineraloških i hemijskih ispitivanja stena kao i pojava distena. Na terenu Selečke planine izdvaja nekoliko većih strukturnih oblika i to: »1. Složeno tektonsko područje vo reonot na Prilepec, 2. Podmolska antiklinala (Veslačka), 3. Makovska antiklinalna i 4. Krapska kupola«.

U centralnom delu Pelagonijskog masiva M. A r s o v s k i (1959) izdvaja gnajsnu seriju, mikašistnu seriju, mešanu seriju i mermernu seriju. Po njemu su mermeri (»mermerna serija«) Kozjaka, Jakupice i Karadžice najviši član kristalastih škriljaca I grupe.

M. P r o t i ć i d r. u radu »Petrografske i tektonske prilike u oblasti Pelagonije između Prilepa i Kajmakčalana« (1959) dali su rasprostranjenje i opis stena zastupljenih u terenu. Autori smatraju da je najveći deo kristalastih stena paraporekla. Tektonika je data u regionalnom smislu sa posebnim osvrtom na pravce hercinskih i alpiskih struktura.

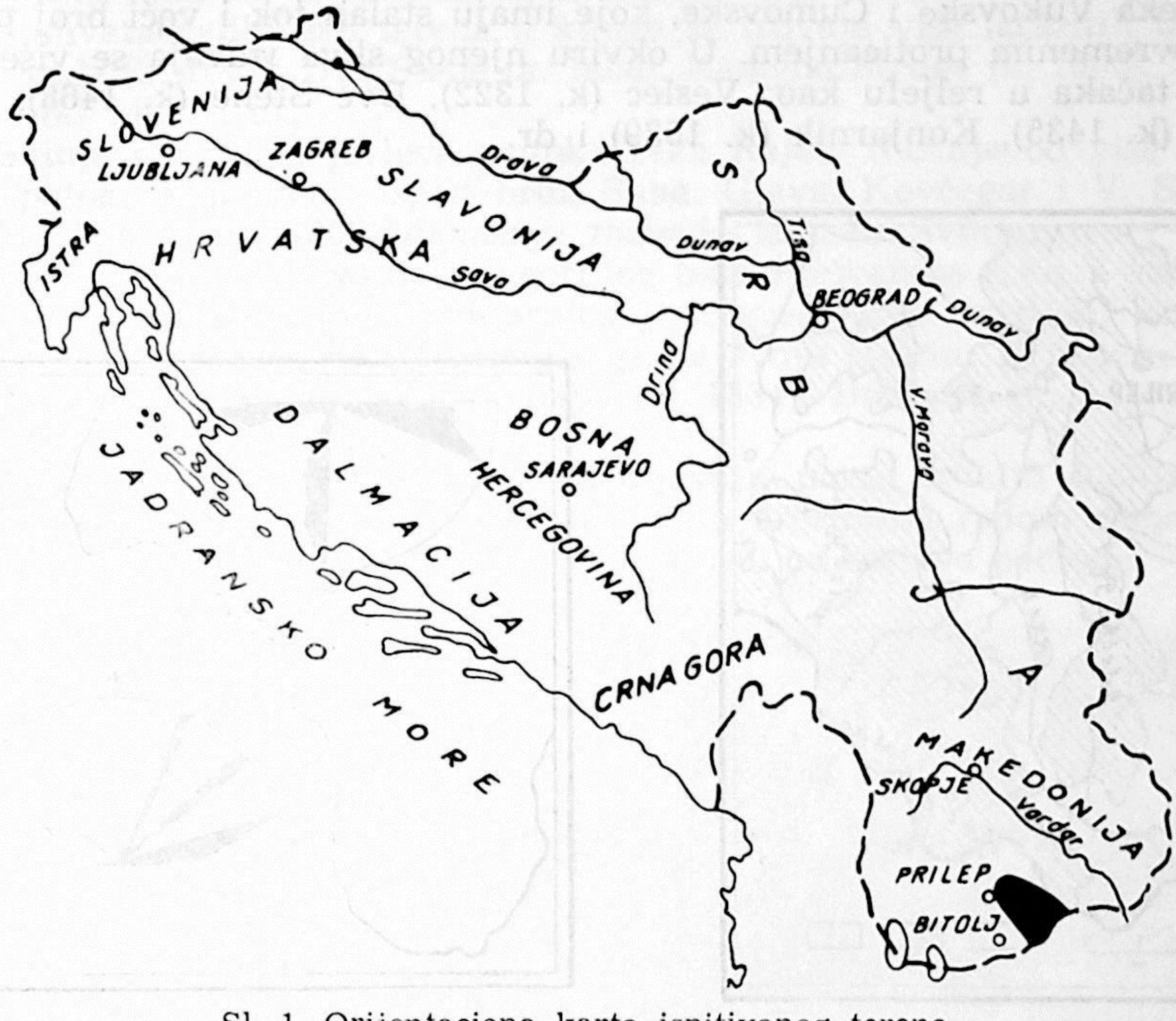
GEOGRAFSKI POLOŽAJ

— orografski i hidrografski prikaz —

Teren se na severu graniči brdima Koziak (k. 1745) i Nevrokop (k. 1330) i putem koji vezuje Prilep sa selom Pletvar; na istoku linijom M. Kozjak, selo Gu đakovo, Majdan (Alšar); južnu granicu čini državna jugoslovensko-grčka granica, a zapadnu Prilepsko-bitoljska potolina.

Ograničeni kompleks geografski i geološki pripada Dinaridima na šta ukazuje i dinarski pravac pružanja slojeva. Glavne orografske jedinice su Kozjak i Selečka planina sa visinom iznad 1000 i Nidže sa preko 2000 metara.

Hidrografska mreža pripada slivu Crne reke koja deli Selečku planinu od Nidže i Kozjaka, pa u cilju boljeg pregleda biće dat orografski i hidrografski prikaz prema njenim levim i desnim pritokama.



Sl. 1. Orijentaciona karta ispitivanog terena

Crna reka u svom gornjem toku teče kroz Prilepsko-bitoljsku potolinu pravcem severozapad-jugoistok. Od Skočivira gde ulazi u brdoviti teren Mariova, ona menja pravac u severoistočni i teče po jednoj cik-cak liniji, što ukazuje da joj je tok možda tektonski predisponiran. Duboko je usekla svoje korito i ima na čitavom delu ispitivanog terena klisurastu dolinu, čije se strane skoro vertikalno uzdižu više stotina metara.

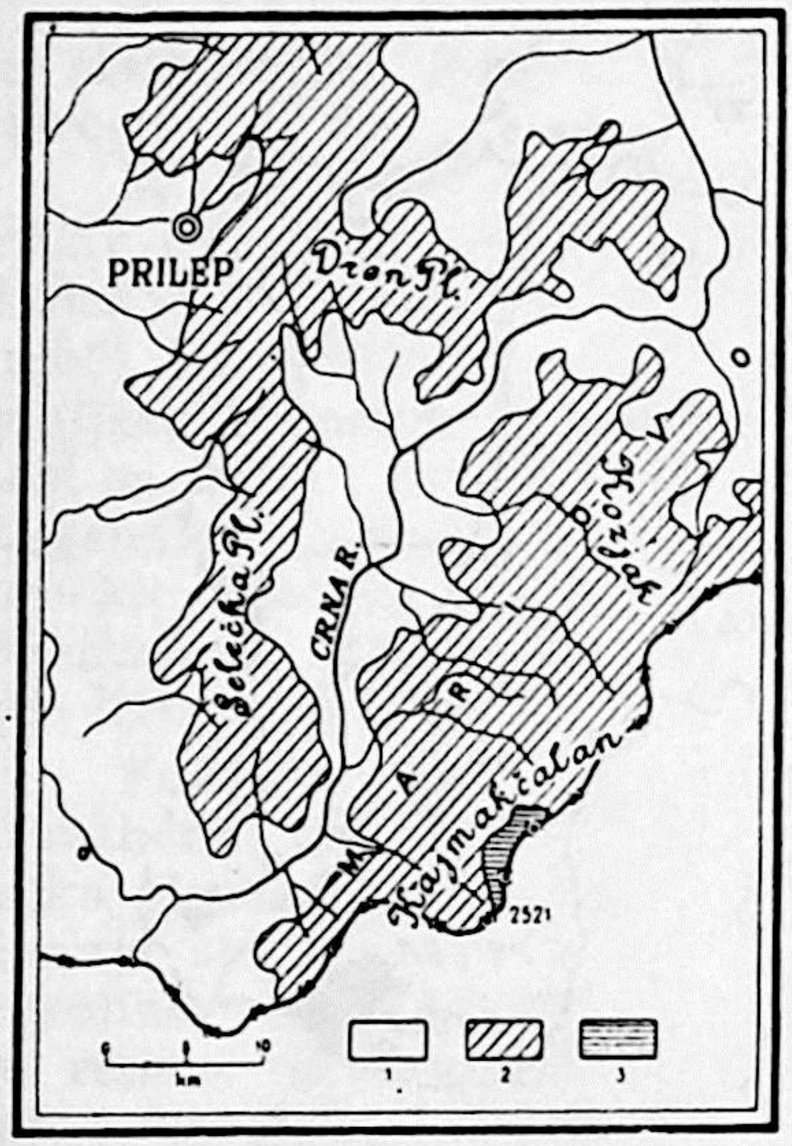
Prihvatljivo je mišljenje J. C v i j i ć a (1906) o postanku Crne reke, koji smatra da je današnja Crna reka sastavljena iz dve reke i to: od Željezničke Crne starije i Morihovske Crne mlađe. One su se spojile na taj način što je Morihovska Crna sa regresivnom erozijom razrušila vododelnicu između nje i neogenog Pelagonijskog jezera, koje je njenom dolinom oteklo. Tom prilikom je došlo do spajanja ove dve reke u jednu, tj. spojile su se Željeznička Crna koja se ulivala u Pelagonijsko jezero i Morihovska Crna.

Regresivnu eroziju Morihovske Crne J. Cvijić objašnjava spuštanjem erozionog bazisa ove reke u njenom najdonjem toku, tj. oticanjem u Tikveško jezero, koje je bilo uslovljeno tektonskim procesima.

Posmatran hidrografski teren je veoma razuđen gustom mrežom potoka i reka koje daju vodu Crnoj reci. U cilju usklađivanja sa pregledom orografije podelićemo ih na: a) leve pritoke Crne reke i b) desne pritoke Crne reke.

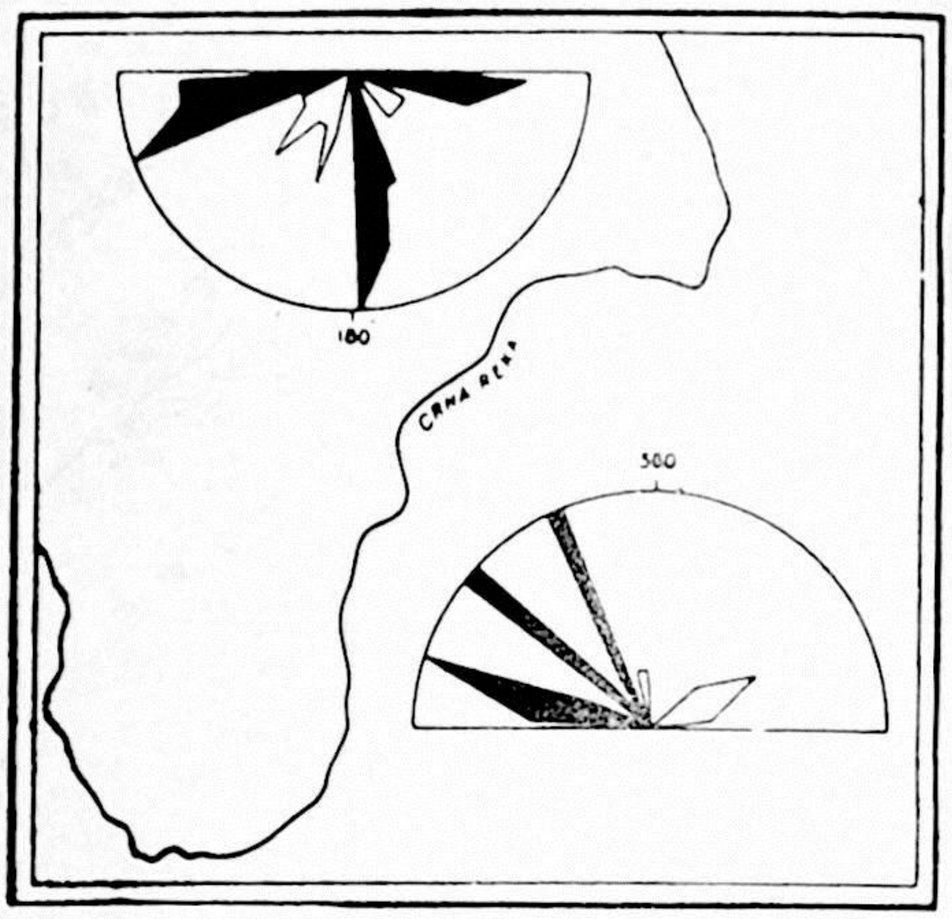
a) Od levih pritoka Crne reke pomenućemo glavne i to: Štavičku, Podmolsku, Rapešku, Topli Do, Kruševičku, Lisičku i Svinjarnicu reku.

Štavička reka izvire ispod brda Venac i Dve Stene. Sliv joj čine pored reka Vukovske i Čumovske, koje imaju stalan tok i veći broj potoka sa povremenim proticanjem. U okviru njenog sliva izdvaja se više izrazitih tačaka u reljefu kao: Veslec (k. 1322), Dve Stene (k. 1468), Paničište (k. 1435), Konjarnik (k. 1539) i dr.



Sl. 2. Orografska šema terena

1. — od 0—1000 m, 2. — od 1000—2000 m, 3. — iznad 2000 m



Sl. 3. Rozeta pravaca vodenih tokova

Crno polje predstavlja glavne pravce tokova a prazno (samo ograničeno) polje sporedne

Podmolska reka nastaje od Pisokalske i više manjih potoka, čija se izvorišta nalaze ispod strmih padina Venca, Čepigova i brda sa kotama 1187 i 1107. U okviru ovog sliva u morfološkom smislu ističu se: Mladeno (k. 1094), Sterba Vis (k. 1335) i Visoko (k. 1472).

Rapešku reku čini sliv Orlinske reke, Makovski Dol, Laza Potok i Sredenski Dol. Sve ove reke su njene leve pritoke, dok desne čine više manjih potoka. U reljefu sliva ističu se: Bobište (k. 1267), Gramada (k. 1051), i Preslop (k. 1037).

Topli Do izvire ispod Garvana i uliva se u Crnu reku kod Čebrena. Stalni proticaj ima samo u donjem toku, dok proticaj gornjeg toka zavisi od godišnjeg doba. U reljefu sliva ističu se Garvan (k. 1051) i Populeći (k. 833).

Kruševička reka izvire ispod brda Šterba Vis i Visoko. Njen sliv čini više potoka koji nemaju stalni proticaj. Pored Šterba Vis i Visoko, koji čine razvođe sa Podmolskom rekom, u slivu se ističu još i Ovčenca (k. 1176), Krivi Kamen (k. 796) i Ubava Glava (k. 758).

Sliv Lisičke reke sačinjavaju Kokrenska reka koja nastaje od Svinjskog i Kokrečkog potoka, čija su izvorišta ispod brda Livada i Kmiko, zatim Dunjska reka i Puculetar koja se u gornjem toku naziva Stragit i Veprčanska reka sa izvorištem ispod brda Stene Krajne. Sa svojim slivom obuhvata veliki deo terena u kojem se izdvaja više izrazitih tačaka kao: Livada (k. 1607), Dve Stene (k. 1468), Kamena Struga (k. 1500), Stene Krajne (k. 1480) i dr.

Svinjarnica reka je leva pritoka reke Rajec. Nastaje od više izvorišnih potoka koji izviru ispod brda Baba, Glava, Kovčegar i V. Skrka.

Po J. Cvijiću (1906) današnje razvođe između Svinjarnice i Pletvarske reke (Karamanica) deo je gornjeg toka Pletvarske reke, a sedlo je njeno staro dolinsko dno. Svinjarnica je regresivnom erozijom zašla u gornji sliv Pletvarske reke i obrnula ga na svoju stranu. U reljefu sliva gornjeg toka ove reke ističu se Baba (k. 1334), Badimaš (k. 1418) i V. Skrka (k. 1511).

b) Desne pritoke Crne reke sačinjavaju pored ostalih Konjarska, Bela, Satoka i Sidorka reka. One su svojim erozionim radom duboko u reljefu usekle svoja korita, čiji su oblici zavisni od sastava podloge.



Sl. 4. Kajmakčalan (k. 2521) najveći vrh na planini Nidže (snimano sa severoistočne strane)

Konjarska reka izvire ispod zapadnih padina planina Nidže. Ona nastaje od velikog broja izvora, koji su raspoređeni od Starkovog Groba, razvođem, do Tumbe (k. 1103). Jedina veća pritoka je potok koji izvire ispod Bravskog i Jelaka. Pored vode iz izvora, u gornjem izvorišnom toku, ona dobija vodu i otapanjem snega koji se u najvišim delovima Nidže zadržava i do jula meseca. Reljef njenog sliva je najviši u terenu u kome se ističu Starkov Zub (k. 2227), Kajmakčalan (k. 2521), Manastirište (k. 2204) i Karpa (k. 1467).

Bela reka izvire ispod severozapadnih padina planina Nidže (Skinata Buka) i njen sliv čine Trnovčica reka kao leva pritoka i Lešnica potok i Gruniški potok kao njene desne pritoke. U reljefu sliva ističu se Nidže (k. 2362), Belo Grotlo (k. 2154), Čemernik (k. 1750) i Reder (k. 1562).

Satoka reka izvire ispod jugozapadnih padina planine Kozjak. Njen sliv, kako po dužini tako i po površini terena koji obuhvata najveći je od svih levih i desnih pritoka Crne reke. Sliv sačinjavaju Zaborje i Bešiška reka kao desne i Gradeška reka (Staravinska reka) kao leva pritoka. U reljefu sliva su istaknuti Neševa Tumba (k. 1208), Dobro Polje (k. 1877), Crna Tumba (k. 1492) i Labinica (k. 1334).

Sidorka reka izvire ispod jugozapadnih padina planine Kozjak. Leve pritoke njenog sliva su Polčiška i Vitoliška reka, dok desne čine reke Zadnja i Buturica. U morfološkom pogledu izdvajaju se Ervenika (k. 1387), Perun (k. 1704) i Đurov Kamen (k. 1589).

Količina padavina, topljenje velike količine snega (Nidže) i veliki pad reljefa uslovili su intenzivni erozioni rad tekućih voda, čija je posledica formiranje oštrih crta u reljefu. Disekcija reljefa je izražena sa dubokim i uskim dolinama i često strmim stranama. Kod reka razlika u nadmorskoj visini između dna doline i istaknutih grebena iznosi često i do preko 1000 metara. Najviše izražene rečne doline imaju Konjarska, Grabeška (Staravinska reka), Satoka i Vitoliška reka.

Na morfološki oblik reljefa pored egzogenih uticali su i geološki faktori, kao petrografski sastav podloge — graniti, kristalasti škriljci i mermeri i mermerisani krečnjaci (pojas Belo Grotlo — Pletvar) i dr. Niži delovi terena pokriveni su tufovima i neogenim krečnjacima, koji su lako podložni eroziji i transportu površinskim tokovima. Na taj način je stvoreno i Polčiško polje.

Reljef terena uslovljen je i tektonikom, koja je verovatno uslovila, pored ostalog i tok Crne reke a samim tim i orijentaciju njene slivne mreže.

Stvaranje geotektonskog oblika Pelagonijskog masiva uticalo je i na orijentaciju bila planina koji sačinjavaju ovaj teren. Intruzija granita je u mnogome uslovila izdizanje centralnog dela terena, a tektonski pokreti delom pružanje mermera u SZ.-JI pravcu, a samim tim i pravac grebena koje izgrađuju. Radijalni pokreti uslovili su nagli prelaz iz brdovitog terena Selečke planine u Prilepsko-bitoljsku potolinu.

GEOLOŠKI DEO

U geološki sastav terena ulaze po starosti različite stene, koje pripadaju svim erama — paleozojskoj, mezozojskoj i kenozojskoj, a verovatno i prekambrijskoj eri.

Mada nisu u potpunosti razvijene ipak je geološki sastav ispitivanog terena jako složen, jer su kako metamorfne tako i sedimentne stene facijalno raznovrsne i tektonski poremećene.

Najstarije stene u oblasti pripadaju stenama visokog kristaliniteta i čine podlogu kako kristalastim stenama manjeg kristaliniteta tako i sedimentnim stenama.

Paleozojska era je predstavljena kristalastim škriljcima manjeg kristaliniteta, koji najverovatnije pripadaju starijem paleozoiku.

Mezozojska era je predstavljena krednom periodom. Najstariji sedimenti mezozojske ere pripadaju gornjoj kredi i to turonskom i senonskom katu. Predstavljeni su priobalskim i neritskim sedimentima.

Kenozojska era je predstavljena neogenim i kvartarnim sedimentima, koji su zastupljeni po obodu ispitivanog terena i u okviru Mariovskog tercijarnog basena. Neogeni sedimenti su razvijeni u više izolovanih partija koje pripadaju gornjem i delom srednjem pliocenu. Kvartarni sedimenti imaju malo rasprostranjenje. Pleistocenski sedimenti su zastupljeni na krajnjim padinama planina, koje čine ispitivani teren, dok se sedimenti holocena nalaze u dolinama većih reka.

Odredbe i mineraloški sastav stena, neka pitanja porekla kristalastih stena kao i mnogobrojna terenska tumačenja vezana za petrografiju stena uzeta su bilo iz publikovanih radova, izveštaja ili preko usmenih saopštenja na samom terenu od M. Protića, V. Ćebić, M. Kalić i S. Cvetića, na čemu im ovde izražavam posebnu zahvalnost.

Kristalaste stene višeg i manjeg kristaliniteta pokazuju jako složenu građu kako petrografsku tako i geološko-tektonsku. Jak metamorfizam i nepostojanje relikata otežava neposrednu i sigurniju odredbu porekla članova kristalaste serije tj. da li su u pitanju orto ili para stene. Nepostojanje stratigrafskog repera, koji bi poslužio kao polazna osnova, onemogućuje detaljnija i tačnija geološko-stratigrafska raščlanjavanja unutar serije. Ipak, na bazi detaljnije studije otvorenih profila, petrografskog sastava, stupnja metamorfizma i postojećih tektonskih odnosa dobiien je geološki stub, koji predstavlja superpoziciju svih članova zastupljenih u terenu.

Na osnovu ovih proučavanja kristalasti škriljci su izdvojeni na:

a) kristalaste škriljce višeg kristaliniteta i
b) kristalaste škriljce manjeg kristaliniteta.

KRISTALASTI ŠKRILJCI VIŠEG KRISTALINITETA

Ove stene visokog kristaliniteta čine podlogu svim ostalim stenama. Otkrivene su na čitavom terenu, izuzev u delovima gde su sačuvane stene manjeg kristaliniteta, andezitski tufovi i sedimentne stene, koje su ih prekrile.

U njihov sastav ulaze:

a) dvoliskunski gnjasevi
b) dvoliskunsko-epidotski gnajs
c) amfibolsko-biotitski gnajsevi
d) muskovitski gnajsevi
e) mikašisti i
f) amfibolske stene

Dvoliskunski gnajsevi

Glavna zona rasprostranjenja ovih gnajseva može se kontinualno pratiti od krajnjeg severozapadnog dela Selečke do Rogaša i Šipkova na grčkoj granici. Na severoistočnim i istočnim padinama izdvajaju se dve partije pružanja SZ — JI; jedna je u predelu Crna reka — Peštani i

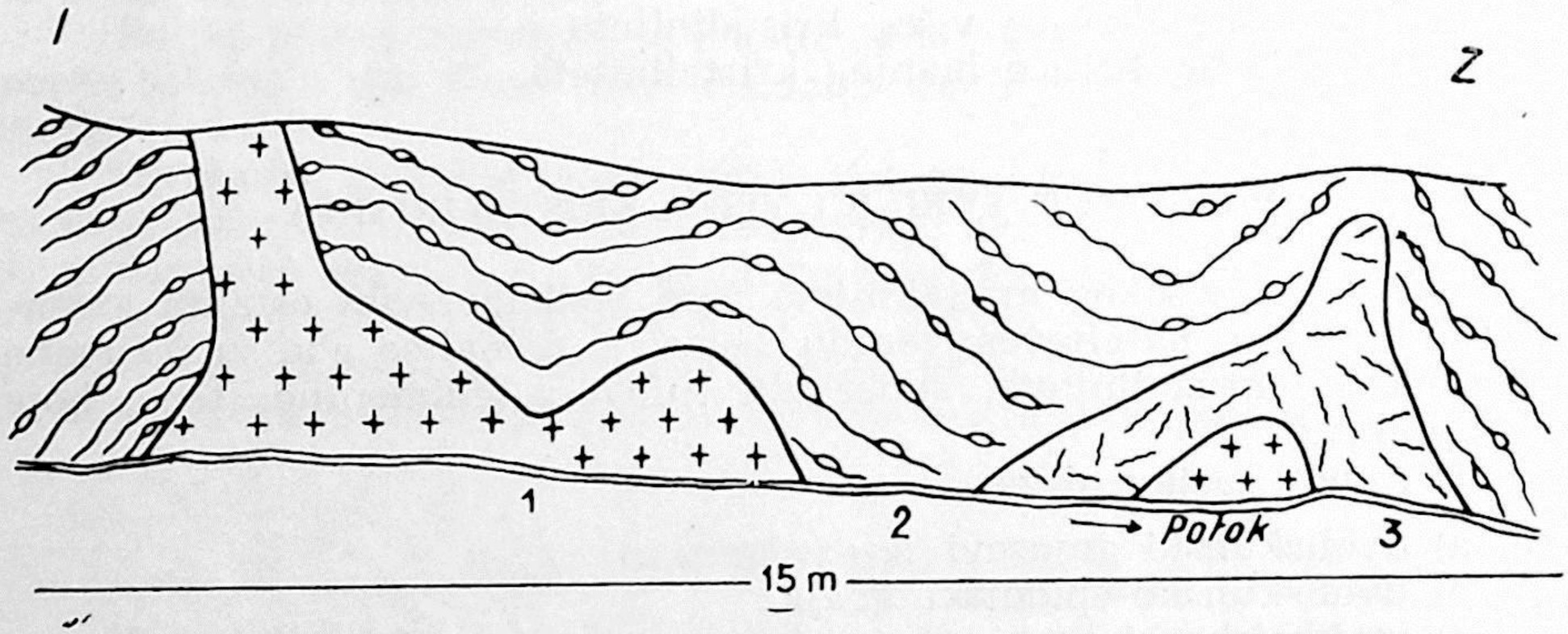
druga između Tumbe Plavačke — Krivi Kamen. Pored ovih izdvojeno je više malih partija koje se nalaze u obliku erozionih krpa na granitu.

Generalno pružanje ovih gnajseva saobraženo je sa pravcem pružanja osnovnog oblika (antklinorijuma) terena. Na krajnjem jugu terena pravac pružanja je SZ — JI, u srednjem se taj pravac približuje pravcu severa, dok u severnom delu opet prelaze u pravac SZ— JI.

Zapadno od granitskog plutona pad im je na JZ, prelazeći vrlo često u pravac zapada. Na istočnoj strani slojevi padaju na severoistok. Manje partije koje predstavljaju erozione zaostatke na granitu nemaju određenog pravca ni pravca pružanja slojeva. Veličina padnog ugla je 35—50°.

Prilikom njihovog izdvajanja na terenu na više mesta je primećena kontaktna zona između dvoliskunskog gnajsa i granit-gnajsa (Dve Stene, Kalusovac, Rudine, Spančevo i dr.). Svaki od tih kontakta karakteriše se postupnim prelazima i nejasnim granicama, tako da je teško makroskopski odrediti gde prestaje gnajs a počinje granit.

Struktura im je zrnasta sa jače ili slabije izraženom škriljavošću. Ima partija koje su izrazito škriljave i gde su liskuni, a često i feldspati, planparalelno orijentisani. Ovo se najčešće javlja u višim delovima bliže mikašistu. Često se može pratiti postupan prelaz od tipskih zrnastih feldspatiziranih gnajseva, preko izrazito škriljavih siromašnih feldspatima, do mikašista. Prelaz se manifestuje u smanjenju količine feldspata a u povećanju liskuna i kvarca. U mineralni sastav ovih gnajseva ulaze kvarc, feldspati (mikroklin), muskovit, biotit a često i granat. Mada u ovim gnajsevima muskovit dominira nad biotitom ipak im je dat naziv dvoliskunski, radi razlike od čisto muskovitskih gnajseva koji se javljaju kao po-



Sl. 5. Profil u potoku sa severne strane Zaječara (s. Tepavci)

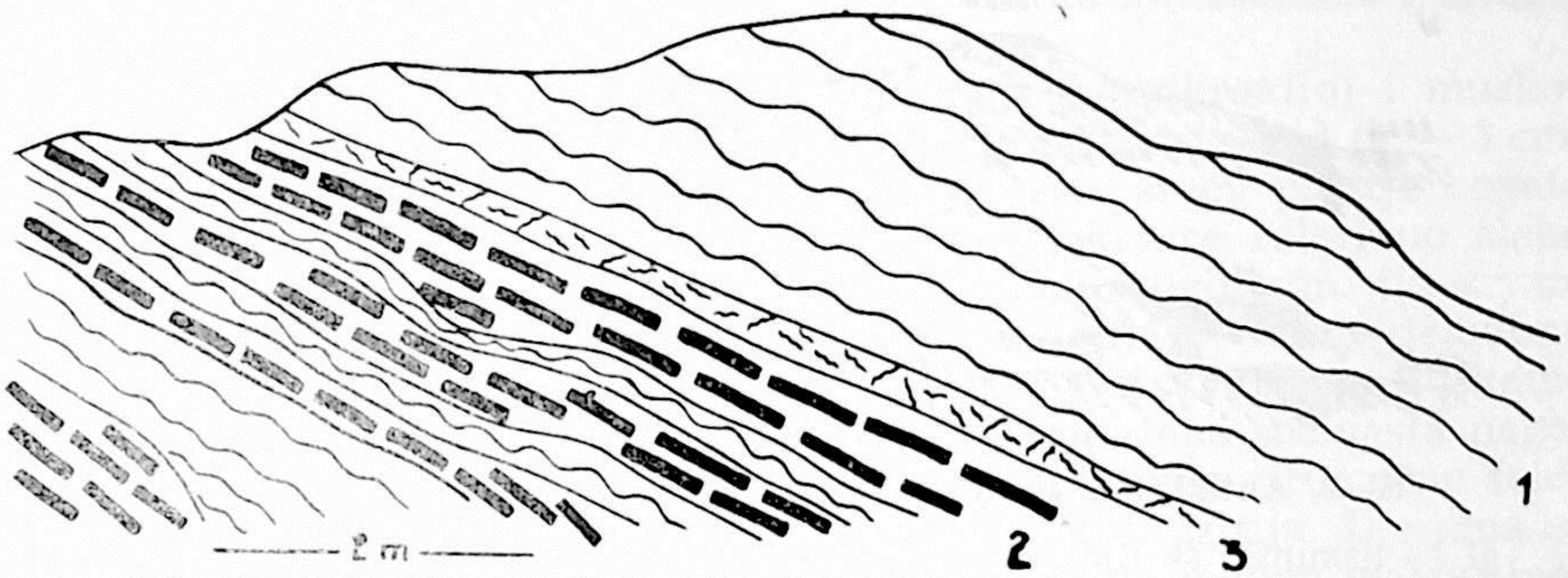
1. — granit, 2. — gnajs-feldspatiziran (okcast), 3. — kvarcna žica

sebna formacija u terenu. U pojedinim partijama, naročito bliže granitu i granit — gnajsu, primećuje se osetno povećanje količine biotita koji se skoro izjednačuje sa muskovitom. Pošto se najčešće javljaju zajedno sa granit — gnajsom i granitom to su ovi gnajsevi skoro redovno zahvaćeni feldspatizacijom i migmatizacijom.

Feldspatizacija je naročito izražena u predelu Selce, Bobište, Preslop — Makovo i u centralnom delu lakolita Krape.

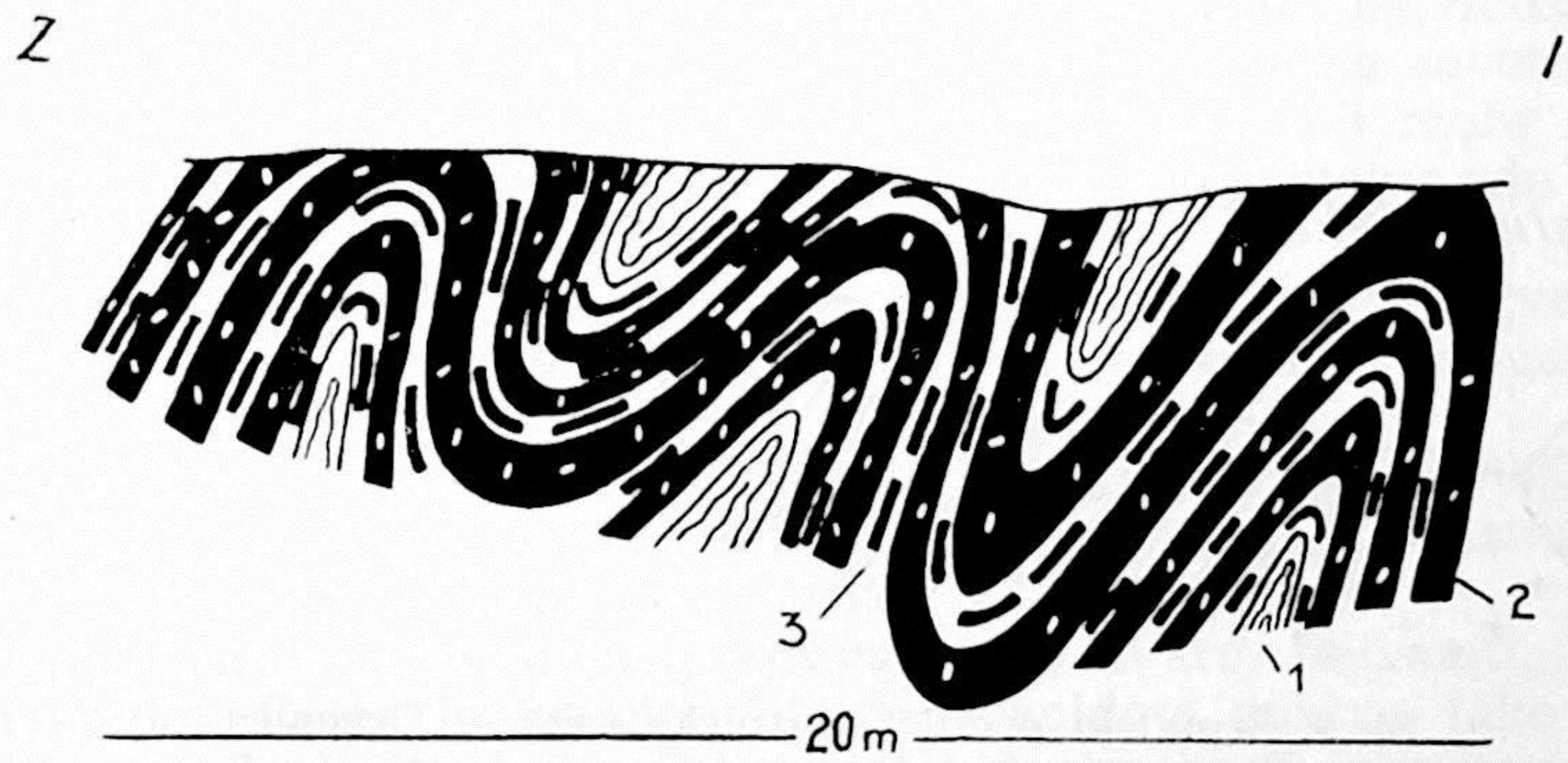
Migmatizacija se javlja severozapadno od Starkovog Groba i u dve uske zone pravca SZ — JI; kod sela Tepavci i zapadnim obodom granita Slivica — Cuculeva. Karakterišu se da u sebi sadrže veći broj aplitskih žica moćnosti od 1—20 cm, utisnutih lit-par-lit duž pravca škriljavosti, ili su ubrane na razne načine.

Posebno obeležje ovih gnajseva ogleda se u čestom smenjivanju sa partijama amfibolskog gnajsa i amfibolita. Smenjivanja su skoro redovna (samo u ovim gnajsevima) i bez neke zapažene pravilnosti. Prelaz ovih



Sl. 6. Profil južno od Makova
1. — dvoliskunski gnajs, 2. — amfibolsko-biotitski škriljac, 3. kvarcna žica

gnajseva u dvoliskunske je postupan. Moćnost proslojaka se kreće od 1 — 2 pa do 10 i više metara. Proslojci su sa gnajsom konkordantno uslojeni. Česta je pojava da se unutar ovih amfibolskih gnajseva javljaju tanki izduženi proslojci amfibolskih škriljaca i amfibolita. Postojanje proslojaka amfibolskih gnajseva i škriljaca unutar ove serije dvoliskun-



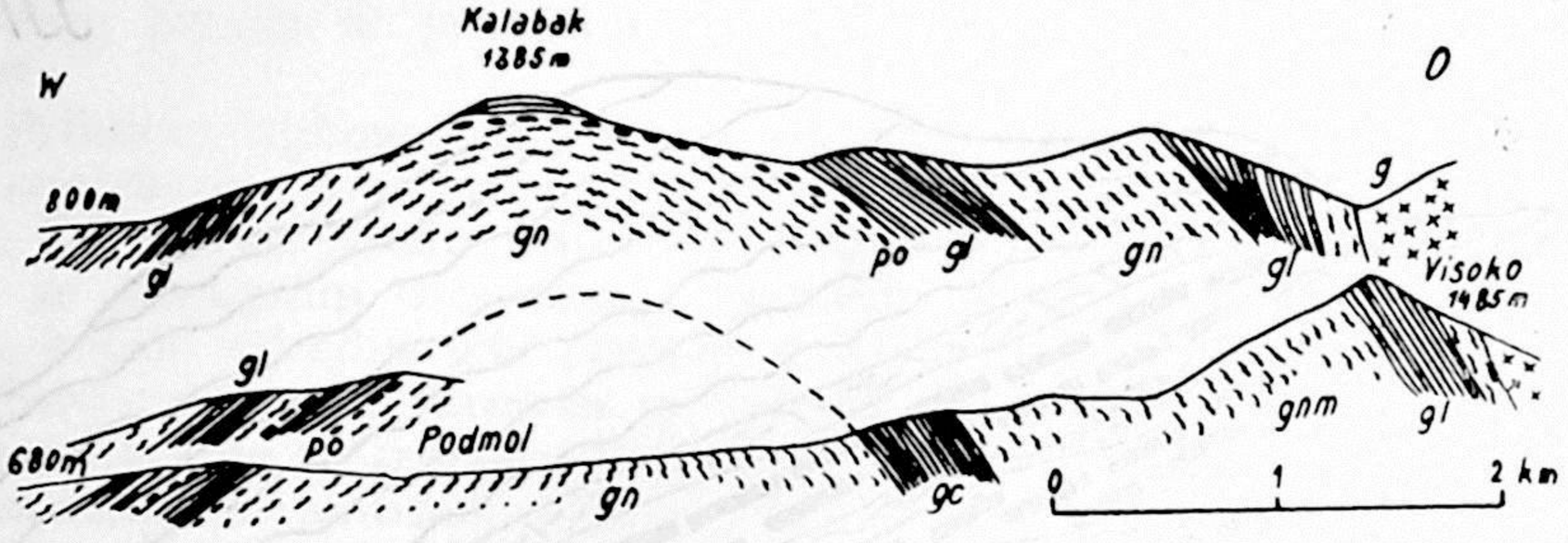
Sl. 7. Profil u potoku koji protiče kroz selo Kokre
1. — dvoliskunski gnajs, 2. — amfibolit, 3. — amfibolski gnajs

skih gnajseva i njihovo često smenjivanje povećavaju već izraženu heterogenost ove serije, te se ona nikako ne može shvatiti kao jednoobrazna serija bez ikakvih varijabilnosti u pogledu sastava, teksture i drugih oso-

bina. Ovako jasno izražena heterogenost ima veliki značaj, jer nas pored ostalog upućuje na njihovo primarno paraporeklo.

Posebnu osobenost imaju dvoliskunski gnjasevi »Vesleca«. Oni zauzimaju severozapadni obod Selečke prema Prilepskom polju i mogu se pratiti od sela Čumova na severu pa u pravcu juga preko sela Štavice, Vesleca (k. 1322), Podmola do sela Mojno.

Kossmat-ova antiklinala »Kalabak« izgrađena je pretežno od ovog gnajsa. Ove gnajseve je Kossmat opisao ali na bazi podataka S o m m e r-a.

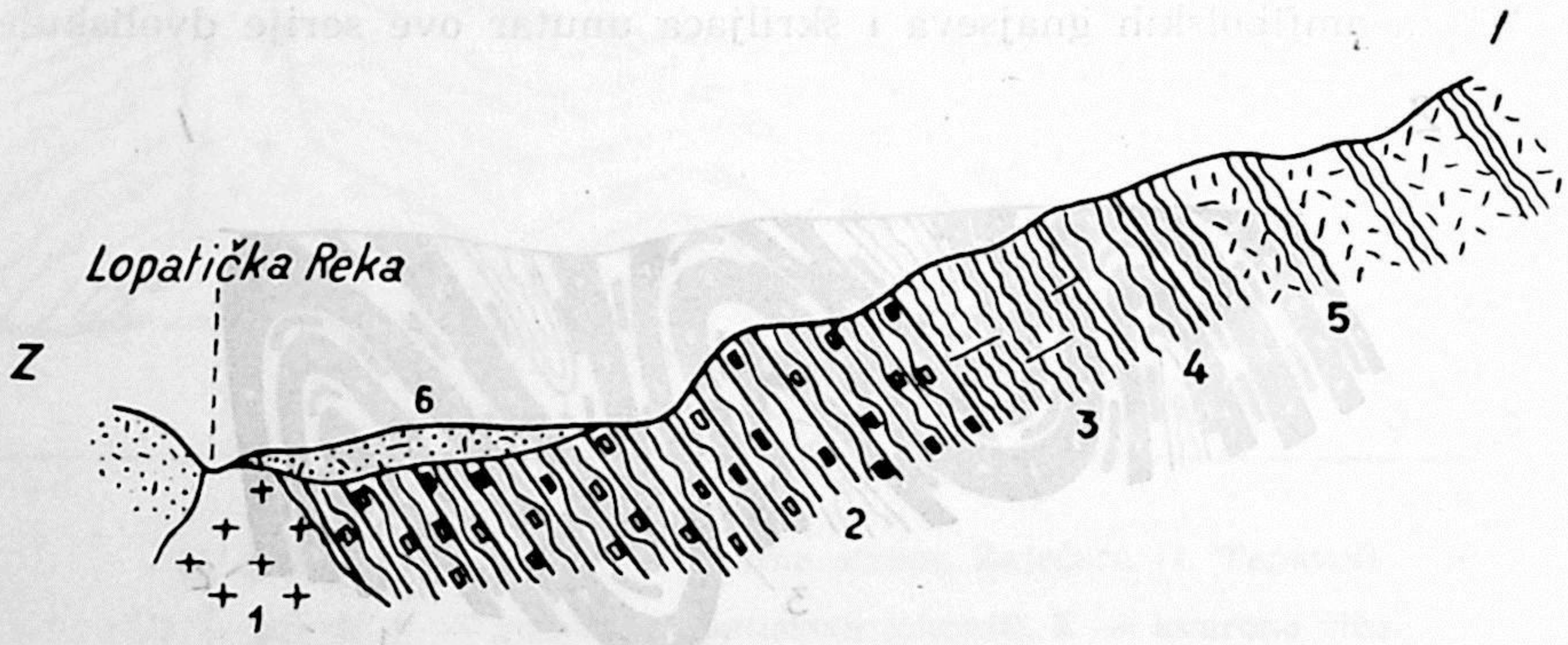


Sl. 8. Antiklinala Kalabak po dr. Sommer-u (prema F. Kossmat-u)

gl. — liskunski škriljci i dvoliskunski gnajsevi, gc. — grafitski škriljci, gn. — dvoliskunski gnajs, po. — porfiroidni i zrnasti varijeteti dvoliskunskih gnajseva, gnm. — mešani gnajsevi delimično sa amfibolom, g. — biotitgranit

Kartiranjem ovog dela konstatovani su svi članovi Kossmat-ovog profila sem obodne zone feldspatiziranih gnajseva.

U Lopatničkoj reci i u dubokim vododerinama, koje se spuštaju sa Vesleca, otkrivena je mala masa granita i granit — gnajseva. Naviše oni



Sl. 9. Šematski profil Lopatnička reka — Crvenica

1. — granit, 2. — feldspatizirani gnajs 3. — mikašist, 4. — amfibolsko-biotitski škriljac, 5. — migmatizirani biotitski i dvoliskunski gnajs, 6. — nanos

postupno prelaze u navedene gnajseve Vesleca. U povlati su mikašisti sa granatom i ređe distenom. Na kontaktu gnajs — mikašist konstatovana je jedna uzana zona biotitskog škriljca, koji predstavlja neku vrstu postupnog prelaza od gnajsa ka mikašistu.

U mineralni sastav ovih gnajseva ulazi kvarc, feldspati, muskovit i biotit, a od sporednih epidot i granat. Mada po mineralnom sastavu odgovaraju ranije opisanim dvoliskunskim gnajsevima, ovi gnajsevi Vesleca pokazuju izvesne određene karakteristike, koje omogućuju da ih izdvojimo kao posebnu vrstu gnajseva. Te karakteristike su sledeće:

a) često smenjivanje gnajseva, koji se međusobno razlikuju po procentualnoj zastupljenosti pojedinih minerala, teksturi, boji i dr.,

b) u njima se nalaze proslojci amfibolskih gnajseva što je inače karakteristično za dvoliskunske gnajseve ove oblasti i

c) postojanje biotitskih škriljaca na prelazu ka mikašistima i unutar serije gnajsa u obliku tankih proslojaka.

Veslečki gnajs je bogat kvarcom, feldspatom (mikroklin) i muskovitom, dok je biotit redak. Biotit se javlja u krupnim kristalima (2 — 3 cm) i to neravnomerno rasut po steni. U njemu se često sreću partije bogate granatom. Boje je obično beličaste do krem, a teksture relativno slabo škriljave. Često se nepravilno smenjuju sa čisto muskovitskim finozrnim gnajsom bele boje, koji po izgledu podseća na aplit. U višim delovima nalaze se partije bogatije biotitom, koji se javlja u krupnim ljuskama nepravilno raspoređenim u steni. Mestimično su zapažena sočivasta nagomilanja (Štavica, Crvenica i dr.). Ove partije su relativno siromašne feldspatima, nešto bogatije kvarcom i škriljavost im je izrazitija. U njima se često sreću tanki proslojci (od nekoliko santimetara do jednog metra) biotitskog škriljca, koji se nepravilno smenjuje sa gnajsom.

Dvoliskunsko-epidotski gnajs

Dvoliskunski gnajsevi sa epidotom relativno su malo zastupljeni u terenu. Javljaju se u vidu dva pojasa; jedan se pruža između sela Skočivir i Dobroveni, od brda Krstac na jugu sa prelazom na Selečku u severnom pravcu. Drugi pojas ovih gnajseva otkriven je na severoistočnom obodu Selečke. Pružanje ove zone je takođe SZ — JI i može se pratiti od Pletvara na severozapadu do reke Sidorke na jugoistoku gde tonu pod pliocenske sedimente.

Gnajsevi pojasa između Skočivira i Dobroveni promenljive su moćnosti i nisu izdvojeni na geološkoj karti usled postupnih prelaza sa dvoliskunskim gnajsom.

Pojas severoistočnog oboda Selečke izdvojen je na geološkoj karti, jer se nalazi u zoni rasprostranjenja muskovitskog gnajsa. Širiną je takođe promenljiva, ali retko prelazi 1 km.

U mineralni sastav ovih gnajseva ulaze kvarc, feldspati, muskovit, biotit i epidot. Često je količina biotita i epidota znatna tako da stena dobija tamnozelenkastu boju. Po svojoj heterogenosti, ova serija dvoliskunsko-epidotskih gnjaseva izdvaja se od svih ostalih u terenu. Heterogenost se može uočiti prateći petrografski sastav, koji se menja i to od skoro čisto biotitsko-epidotskih gnajseva preko dvoliskunsko-epidotskih do čisto muskovitskih gnajseva i škriljaca. Ove se partije nepravilno smenjuju. Heterogenost je povećana još i pojavom mikašista sa granatom unutar serije, koji se takođe nepravilno smenjuje sa navedenim tipovima gnajseva.

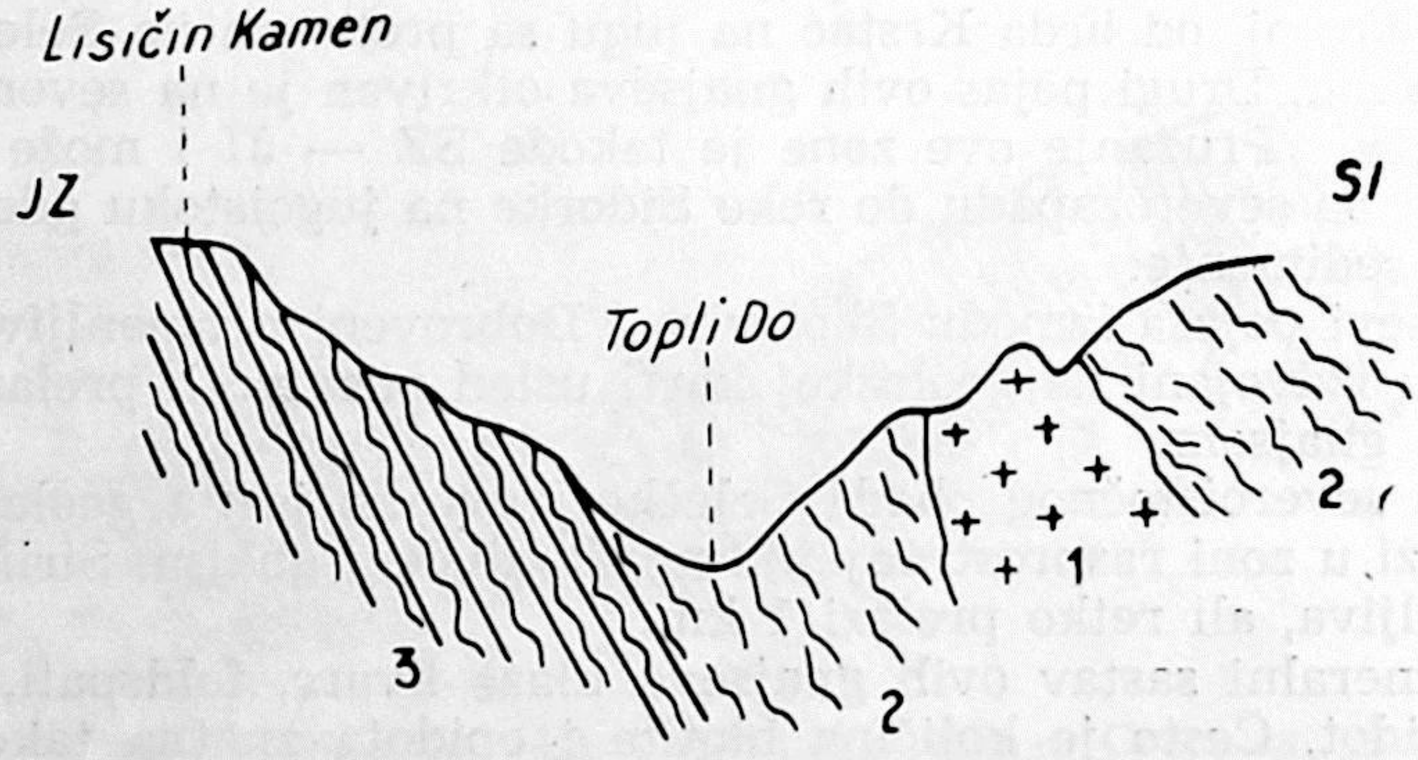
Tekstura im je skoro po pravilu izrazito škriljava, a krupnoća zrna se menja od sitnozrnih koji su znatni do krupnozrnih koji su ređi. U oba slučaja škriljavost je jasna.

U pojasu na severoistočnoj strani Selečke granica ovih gnajseva prema muskovitskom gnajsu je na istočnom obodu nejasna sa postupnim prelazom, dok je ka zoni muskovitskih gnajseva na zapadnom obodu najčešće jasnije izražena, a često i sa tragovima kretanja, pojačanom škriljavošću i sitnim plise naborima bez izrazitih tragova lomljenja. Ovakav odnos ukazuje da je u pitanju tektonski kontakt, o čemu će biti detaljnije u tektonskom delu.

Amfibolsko-bictitski gnajsevi
(migmatizirani)

Pružaju se duž jugozapadnog oboda granitskog plutona u obliku dugog relativno uzanog pojasa (najveća širina 3 km), koji počinje jugoistočno od sela Štavice, pa preko sela Bonče i Lopatice ide do grebena Stepanove Livade. Ovde se ona prekida, da bi se nešto jugoistočnije nastavila ali sa promenjenim pravcem (od pravca sever-jug prelazi u pravac severozapad-jugoistok). U nastavku, u ovom pravcu, ova serija se može pratiti preko Malog i Velikog Garvana, Toplog Dola, Crne reke do puta Staravina — Budimirci. Dalje praćenje nije moguće jer su pokriveni tercijarnim tvorevinama — tufovima i krečnjacima. Generalno pružanje je severozapad-jugoistok sa odstupanjem u pravac S—J. Pravac pada je na severoistok i istok pod uglom 30—50°.

Najbolje su otkriveni u profilu reke Topli Do, gde su uglavnom i proučene njihove geološke i petrografske karakteristike unutar serije, kao i odnosi sa dvoliskunskim gnajsem i granitom.

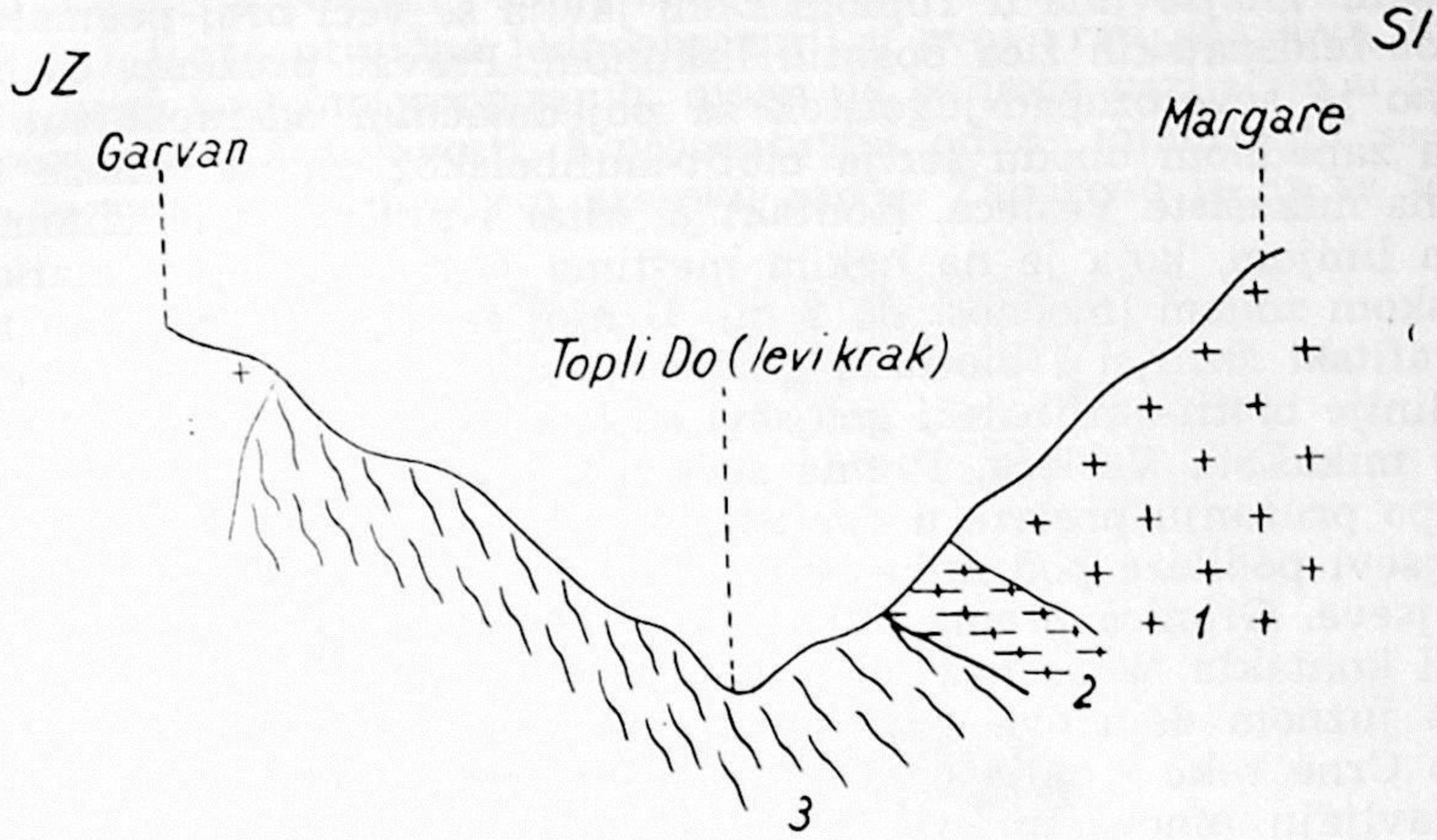


Sl. 10. Profil od Lisičinog Kamena — Topli Do do grebena JI od kote 833 (Populeći)

1. — granit, 2. — migmatiziran biotitsko-amfibolski gnajs, 3. — dvoliskunski gnajs

Litološki ovi gnajsevi su više ili manje obogaćeni aplitoidnim ihorskim žicama i mogu biti pretežno biotitski, gotovo bez amfibola ili sa preovlađivanjem ovog drugog sastojka tako da dobijaju izgled amfibol-

skih stena, a ima i manjih partija sa većim udelom muskovita. U pogledu mineralnog sastava izgrađeni su uglavnom od kvarca, feldspata, liskuna, amfibola, epidota i zozita, a sporedni su granat, sfen, rutil, apatit i alanit.



Sl. 11. Profil Garvan (istočno od k. 1051) — Margare (zapadno od k. 1019)

1. — granit, 2. — granit-gnajs, 3. — migmatiziran biotit-amfibol gnajs

Aplitoidne ihorske žice u ovim gnajsevima moćnosti su od nekoliko do više santimetara pokazujući karakter mestimičnog zadebljanja, koja uglavnom prate ravni škriljavosti. Često su povezane na razne načine



Sl. 12. Migmatizirani biotitsko-amfibolski gnjasevi u Toplom Dolu

tako da grade čitave spletove neujednačene debljine. Mestimično se zapaža i ptigmatski karakter ovih žica.

Pored velikog broja aplitoidnih i ihorskih žica i žičica u biotitsko-amfibolskim gnajsevima u Toplom Dolu javlja se veći broj pegmatitskih i kvarcno-feldspatskih žica bogatih liskunom. Pravac pružanja ovih žica generalno je severozapad-jugoistok sa pojedinačnim odstupanjem.

Na zapadnom obodu serija biotit-amfibolskog gnajsa naleže neposredno na mikašiste Vesleca. Kontakt je oštar i praćen je izrazitom tektonskom linijom, koja je na nekim mestima jasno uočljiva i markirana milonitskom zonom (moćnost do 2 m). U njoj se nalaze zdruzgani mikašisti, grafitski škriljci i biotitski gnajsevi (selo Lopatica). Duž ove tektonske linije biotit-amfibolski gnajsevi su kraljušasto navučeni preko navedenih mikašista Vesleca. Prema severu biotit-amfibolski gnajsevi postupno po pružanju prelaze u dvoliskunske gnajseve. Na istočnom obodu ovi gnajsevi podilaze pod mikašiste i sitnozrne jako škriljave dvoliskunske gnajseve. Granica prema mikašistu je dosta jasna mada su gnajsevi u blizini kontakta skoro bez feldspata i dobijaju karakter škriljaca.

Na južnom delu ove zone od grebena Stepanove Livade na jugoistok do Crne reke i dalje odnos je nešto drugačiji, jer se na istočnom obodu javljaju umesto mikašista i dvoliskunskih gnajseva muskovitski gnajsevi koji neposredno naležu preko biotit-amfibolskih gnajseva. Kontakt je oštar bez ikakvih prelaza i predstavlja tektonski kontakt. Izrazitih tragova kretanja (milonitizacija) nema, jedino jako pojačana škriljavost i jednog i drugog gnajsa na kontaktu mogu da ukažu na kretanja.

Ovakav položaj serije biotit-amfibolskih gnajseva upućuje na zaključak o postojanju tektonske zone, koja je na više mesta neposredno konstatovana. Intenzivna migmatizacija duž cele ove zone ukazuje na njenu prealpisku starost i može se vezati za hercinsku orogenezu. Ova linija je alpiskom orogenezom reaktivirana i duž nje je došlo do kraljušastog kretanja i poleganja na jugozapad.

Muskovitski gnajsevi

Najveće mase nalaze se istočno od granitskog plutona i prostiru se u dve glavne zone; jedna počinje od severoistočnog oboda Selečke (Pletvar), pružajući se kontinualno do Kajmakčalana i Starkovog Zuba na grčkoj granici. Na krajnjem jugu imaju pravac SI, u srednjem delu taj pravac se približuje pravcu sever, a na krajnjem severnom delu taj pravac prelazi u SZ. Druga partija se pruža uglavnom duž bila planine Kozjak od Todorove Tumbe do grčke granice. U severnom delu muskovitski gnajsevi su razdvojeni jednim uzanim pojasom dvoliskunsko-epidotskih gnajseva na dve zone; istočnu užu koja neposredno prati mermere celom svojom dužinom i zapadnu širu koja prati severoistočni obod granitskog plutona. Pored ovih konstatovane su i manje partije kao erozioni zaostaci na granitu (Srednji Rid, Iveni i dr.). Generalno se pružaju SZ — JI, a padaju u severoistočno polje pod uglom 35—50°.

Po načinu pojavljivanja razlikuju se od ranije pomenutih dvoliskunskih gnajseva. Dok se prvi javljaju u većim blokovima, koji su izraziti u terenu i gde se pružanje i pravac pada vrlo teško određuju, ovi su jasno uslojeni i pružanje im se može odrediti čak i sa većeg odstojanja.

Makroskopski posmatrane to su bele, srednje do sitnozrne, škriljave i sveže stene sa vidljivim kvarcom, feldspatom i muskovitom. Biotit se retko zapaža. U njima se vide kristalići epidota i granata. U nekim delovima muskovit se povlači i stena zadobija aplitoidni karakter (Perun, Rusalija i dr.). I ako prividno jednoobrazni i u ovoj vrsti gnajseva, mada u manjem nego kod ranije opisanih, mogu da se uoče varijacije u pogledu krupnoće zrna i škriljavosti. I procentualni odnos mineralnih sastojaka takođe se nepravilno menja u preseku serije. Zapaženo je da se feldspat



Sl. 13. Oblici u muskovitskom gnajsu na Nidži (Manastirište)

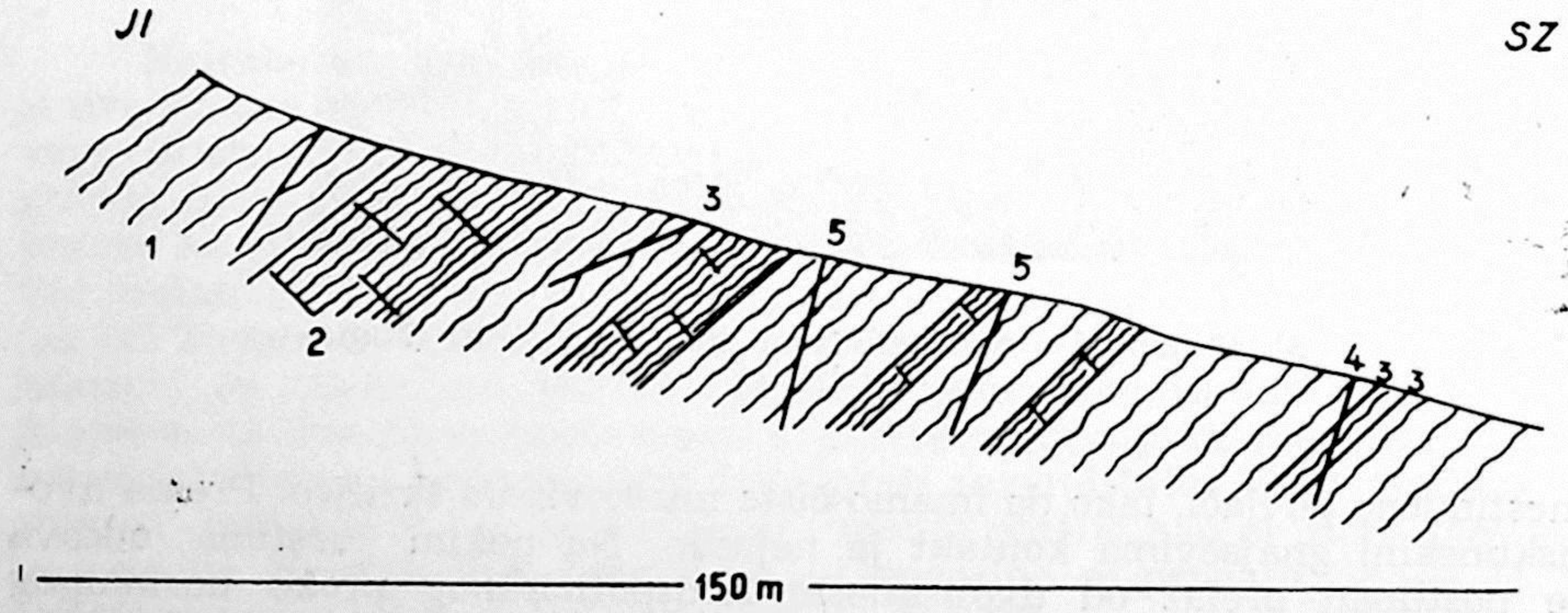
mestimično povlači, tako da imamo čiste muskovitske škriljce. Prema dvoliskunskim gnajsevima kontakt je nejasan. Na nekim mestima uočava se postupan prelaz od dvoliskunsko-feldspatiziranog preko normalnog dvoliskunskog sa malo biotita do čistog muskovitskog gnajsa. Procenat biotita idući ka tipskim muskovitskim gnajsevima smanjuje se, a uporedo se povećava škrljavost. Ispresecani su mnogobrojnim kvarcnim, aplitskim i kvarcno-feldspatskim žicama.

Feldspatizirani su kao i drugi gnajsevi, ali kod njih nisu zapaženi okcasti i porfiroidni varijeteti. Naprotiv u sebi sadrže veći broj aplitskih žica moćnosti od 1—20 cm, koje su uglavnom utisnute lit-par-lit duž pravca škriljavosti.



Sl. 14. Jasno uslojeni muskovitski gnajsevi ispod Kajmakčalana (k. 2521 m) sa većim sočivima kvarca

Granice ihorskog materijala prema matičnoj steni makroskopski su jasne. Međutim mikroskopski zapažaju se uvek bojeni minerali u samim trakama, koje čine da su te granice katkad postupne. Ihorske žice u gnaj-



Sl. 15. Profil na putu ispod Manastirišta (Nidže)

1. — muskovitski gnajs, 2. — mikašist, 3. — aplitska žica, 4. — kvarcna žica, 5. — kvarcno-feldspatska žica

sevima su mahom paralelne sa škriljavošću, ali u trakastim muskovitskim gnajsevima u Leništa potoku, kod sela Budimirci, vide se vrlo lepe ptigme, koje su pod uglom na pravac škriljavosti i sa znatnim zadebljanjem na mestima povijanja. Ovo povijanje sa zadebljanjima najverovatnije stoji u vezi sa plastičnošću samih škriljaca.



Sl. 16. Konkordantne ihorske i ptigmatske žice u muskovitskom gnajsu u Leništa potoku (s. Budimirci)

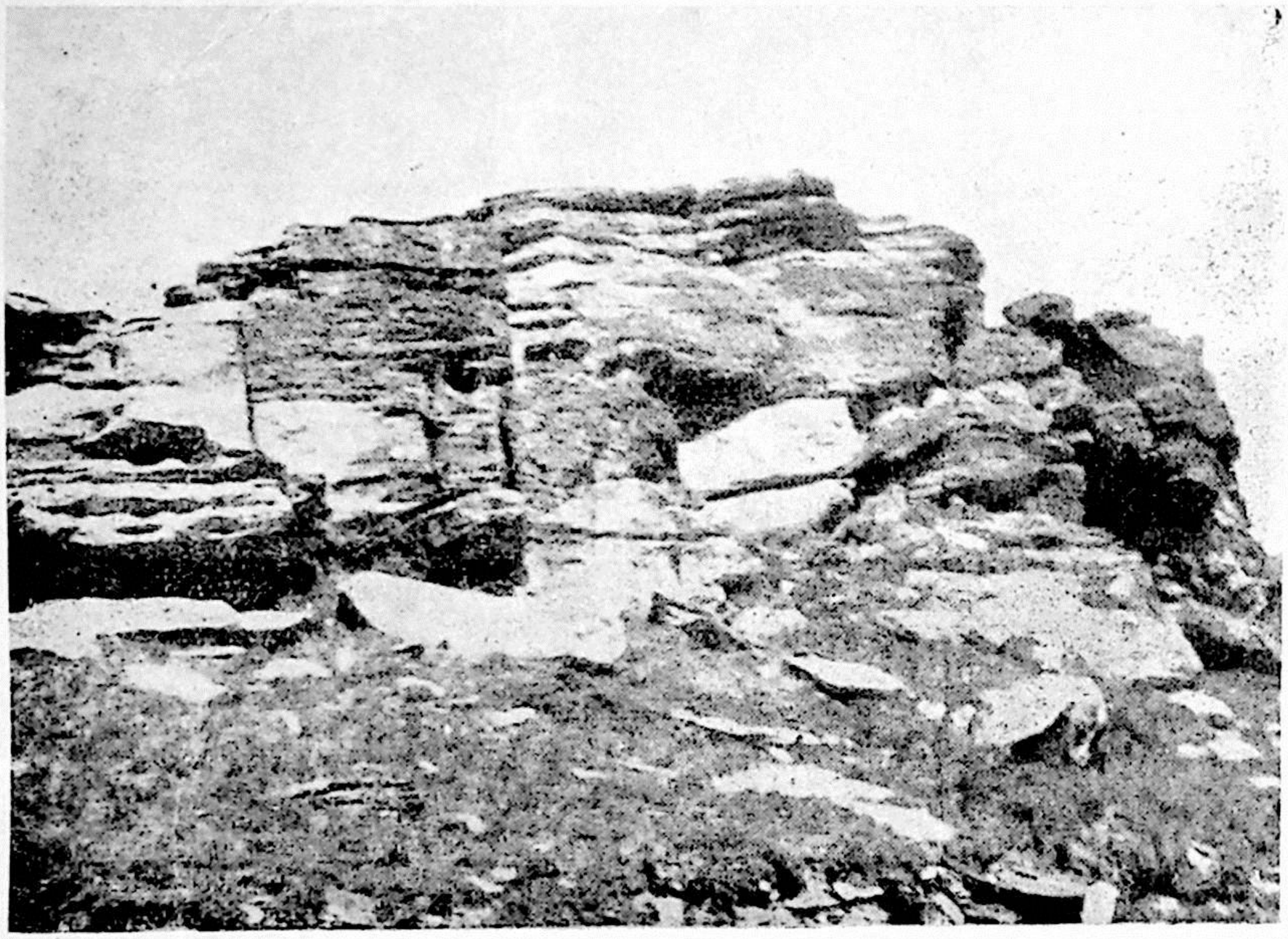
Pored već opisanih osobina, a za razliku od dvoliskunskih, muskovitski gnajsevi se karakterišu da su i često ispresecani manjim rasedima, koji su uvek vertikalni i lepo vidljivi sa malim skokovima blokova duž njih.

Poreklo gnajseva

Izrada geološkog stuba kristalastih stena usko je vezana za rešenje njihove superpozicije, a samim tim i tačnijeg tumačenja tektonskih odnosa. Prethodno je potrebno što sigurnije utvrditi poreklo svih članova gnajsne serije tj. da li su ishodne stene bile sedimentnog ili magmatskog porekla.

Više autora (L. Marić, M. Ilić, V. Simić, M. Protić) iznose mišljenja o poreklu ovih stena.

L. Marić (1940) smatra da su gnajsevi ortostene, navodeći kao dokaz postupne prelaze od granita do gnajseva. Na terenu Pletvara, Ćave i Crvenice izdvaja »Prilepski granit« i dvoliskunski gnajs, »koji su povezani prelaznim oblicima. To su granitgnajs, muskovitski i biotitski gnajs i gnajsgranit. Gnajs je zbog toga klasifikovan kao ortognajs«.



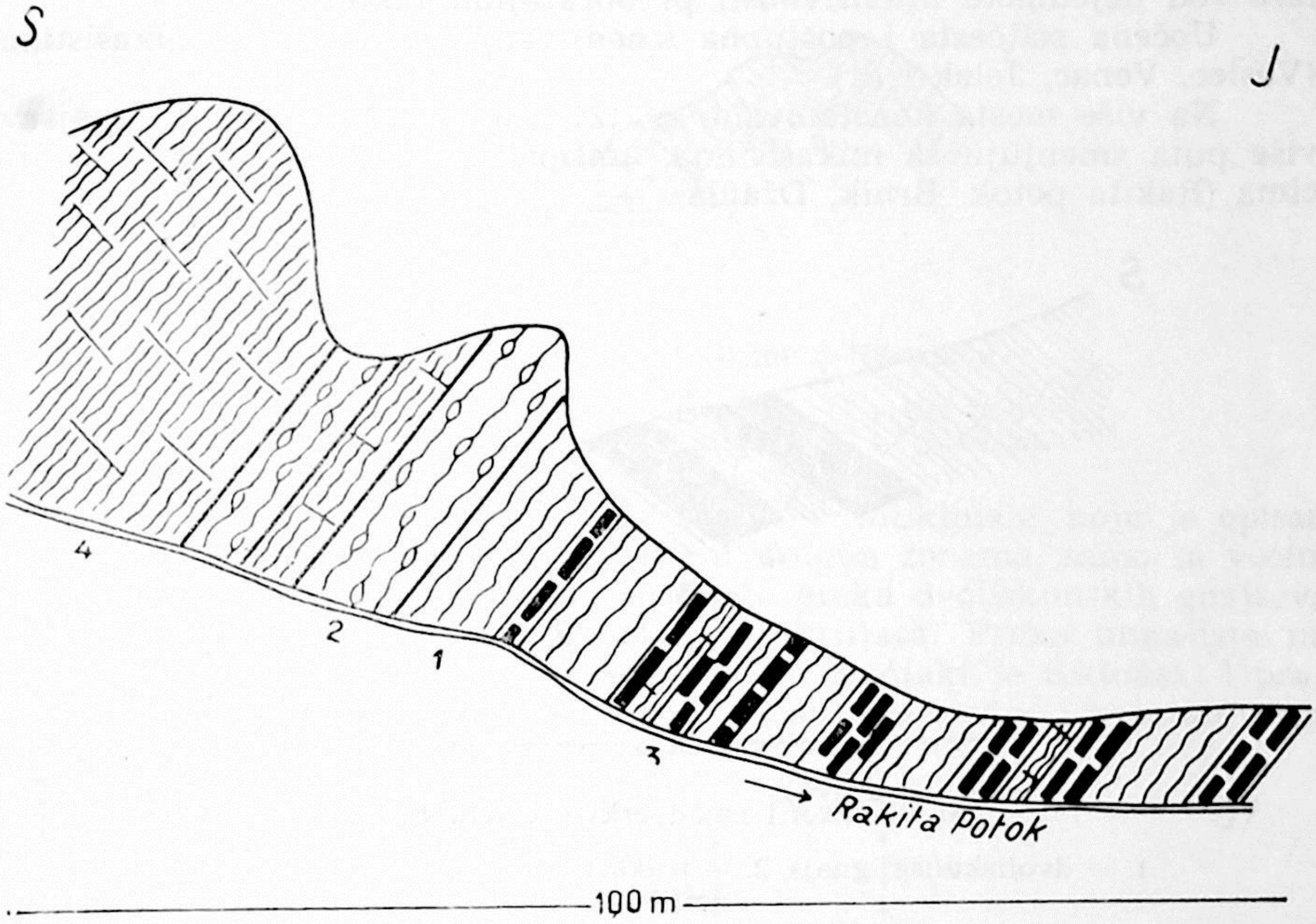
Sl. 17. Izrasedani muskovitski gnajsevi na severozapadnim padinama Nidže

M. Ilić (1950) takođe smatra da su ovi gnajsevi isključivo ortostene. Kao dokaz služi mu jednoobraznost u sastavu, dok teksturne varijacije objašnjava na sledeći način: »Različiti vidovi škriljavosti potiču, verovatno, od različite otpornosti pojedinih prostora u obimu masiva ili, možda, od nejednake intenzivnosti preobražajnih faktora na raznim mestima«. Postupan prelaz i smenjivanje sa mikašistima, po M. Iliću, dokaz je da se radi o starijim ortognajsevima. Pomenute gnajseve deli na starije i mlađe ortognajseve. »Stariji ortognajsevi su više i dublje metamorfisani, te su u njima novozadobijene osobine više izražene od prvobitnih granitskih. To su dakle prave metamorfne stene kod kojih se jedva nazire prvobitno poreklo. Oni su dobro uslojeni i mestimično tesno vezani za neke mikašiste, a osim toga imaju i obim prostiranja koji je nezavisan od zone mlađih ortognajseva . . . I pored toga što i mlađi ortognajsevi pokazuju mnoge stupnjeve škriljavosti, sve do najintenzivnijih, oni su ipak, u ovim slučajevima, sačuvali jasan granitski izgled«.

V. Simić (1953) govoreći o magmatizmu i metalogeniji naših granitoidnih stena iznosi i svoje mišljenje o poreklu gnajseva. Po njemu su gnajsevi ortostene i »postali od normalnih, nešto kiselijih granita (orto-

klas, mikroklin, plagioklasi do 5% An, kvarc, muskovit) . . . i da je gnajsifikacija nastala još u momentu kada magma nije bila sasvim konsolidovana«. Po njemu se najveća oblast ortognajseva nalazi između Kajmakčalana i Skoplja gde pripada i oblast našeg ispitivanog terena.

M. P r o t i ć (1958) za gnajseve Selečke kaže: »da se ne radi o nekadašnjim granitoidnim stenama koje su pretvarane u gnajseve . . ., već da su to nekadašnje sedimentne stene koje su pretvarane u škriljce i feldspatizovane u raznim vidovima«.



Sl. 18. Profil u gornjem toku Rakite potoka

1. — muskovitski gnajs, 2. — okcasti gnajs, 3. — amfibolske stene, 4. — mikašist

Prirodu prvobitnih stena ne možemo sa sigurnošću odrediti. Glavni razlog tome je veoma jak metamorfizam koji je u potpunosti izmenio mineralni sastav, strukturu i teksturu ishodnih stena, tako da se nikakvi relikti nisu sačuvali. Na osnovu neposrednih terenskih promatranja i navedenih osobina gnajseva može se pre prihvatiti tumačenje o njihovom para-poreklu. Uočeno je nekoliko značajnih karakteristika koje upućuju na to:

— heterogenost u sastavu (u okviru jednog tipa gnajsa);

— često smenjivanje partija bogatih feldspatima i partija koje su vrlo siromašne feldspatima, a mestimično i bez feldspata te dobijaju izgled škriljca (Badimaš, Stene Krajne i dr.);

— smenjivanje dvoliskunskih gnajseva sa konkordantnim proslojcima amfibolskog gnajsa. Smenjivanje (nema određenu pravilnost) se višestruko ponavlja na malom prostoru. Granice su nejasne sa postupnim prelazima (Dve Stene, Kalusovac i dr);

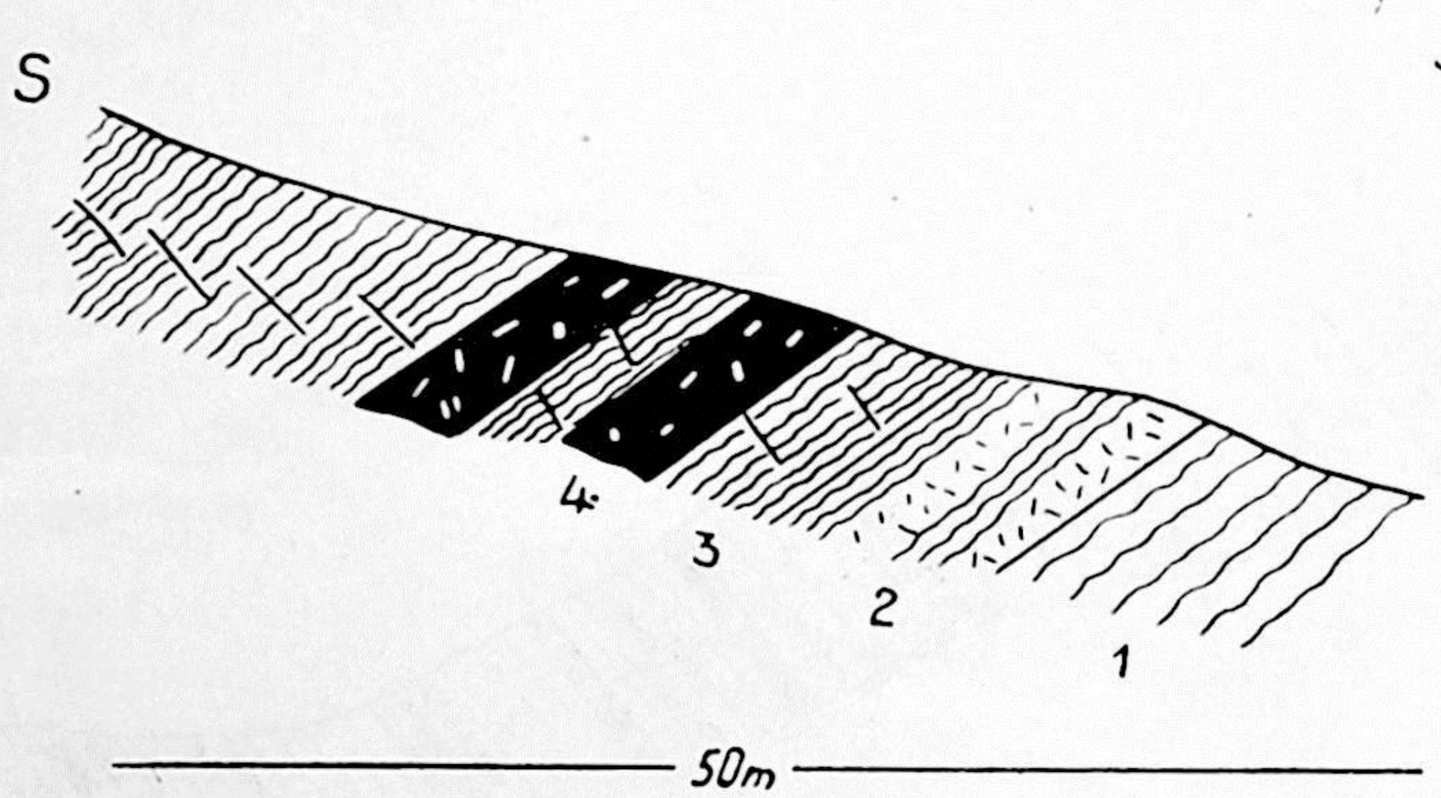
— višestruko smenjivanje gnajseva »Vesleca« sa tankim proslojcima biotitskih škriljaca i

— često smenjivanje dvoliskunsko-epidotskih gnajseva sa muskovitskim gnajsem, škriljcem i mikašistom.

Tekstura je takođe varijabilna. Često se kod svih opisanih vrsta gnajseva može zapaziti više puta ponovljeno smenijivanje, često na odstojanju na svega desetinu metara, krupnozrnih, sitnozrnih i jako škriljavih partija. Smenjivanja na kratkim odstojanjima teško je objasniti da dolaze »od nejednake intenzivnosti preobražajnih faktora«.

Uočena su česta i postupna smenjivanja gnajseva sa mikašistima (Veslec, Venac, Jelak i dr).

Na više mesta konstatovane su tzv. mešane zone, gde se gnajsevi više puta smenjuju sa mikašistima, amfibolskim i muskovitskim škriljcima (Rakita potok, Brnik, Džaula)



Sl. 19. Profil nad crkve u selu Brnik

1. — dvoliskunski gnajs, 2. — trakasti gnajs, 3. — mikašist, 4. — amfibolit

Dvoliskunsko-epidotski gnajsevi se često smenjuju sa proslojcima škriljaca i mikašista. Smenjivanja se pojavljuju i do 20 puta na rastojanju od nekoliko desetina metara.

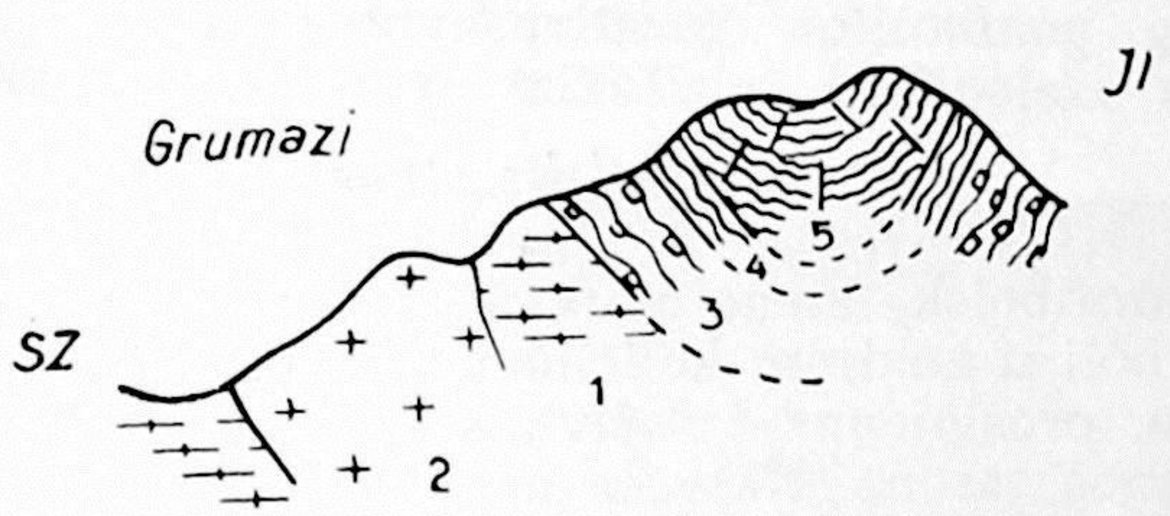
Izvesne partije dvoliskuniskih gnajseva sa epidotom, prema obliku pojavljivanja, u mnogome podsećaju na škriljave granite, a prema mineralnom sastavu, koji je takođe vrlo sličan njima, odgovarali bi više ortostenama.

Mikašisti

Otkriveni su uglavnom u prostoru rasprostranjenja dvoliskunskih gnajseva. Izuzetno su otkriveni na planini Nidže u muskovitskim gnajsevima i to u jezgrima antiklinala (Berbeška, Jelak), uklješteni u gnajsevima ili u obliku manjih usamljenih partija. U dvoliskunsko-epidotskim gnajsevima javljaju se u obliku proslojaka i sočiva.

Posmatrani u celini oni se nalaze u obliku izduženih traka, vrlo često saobraženih oko granitskog plutona (najbolje izraženo u srednjem i južnom delu Selečke planine).

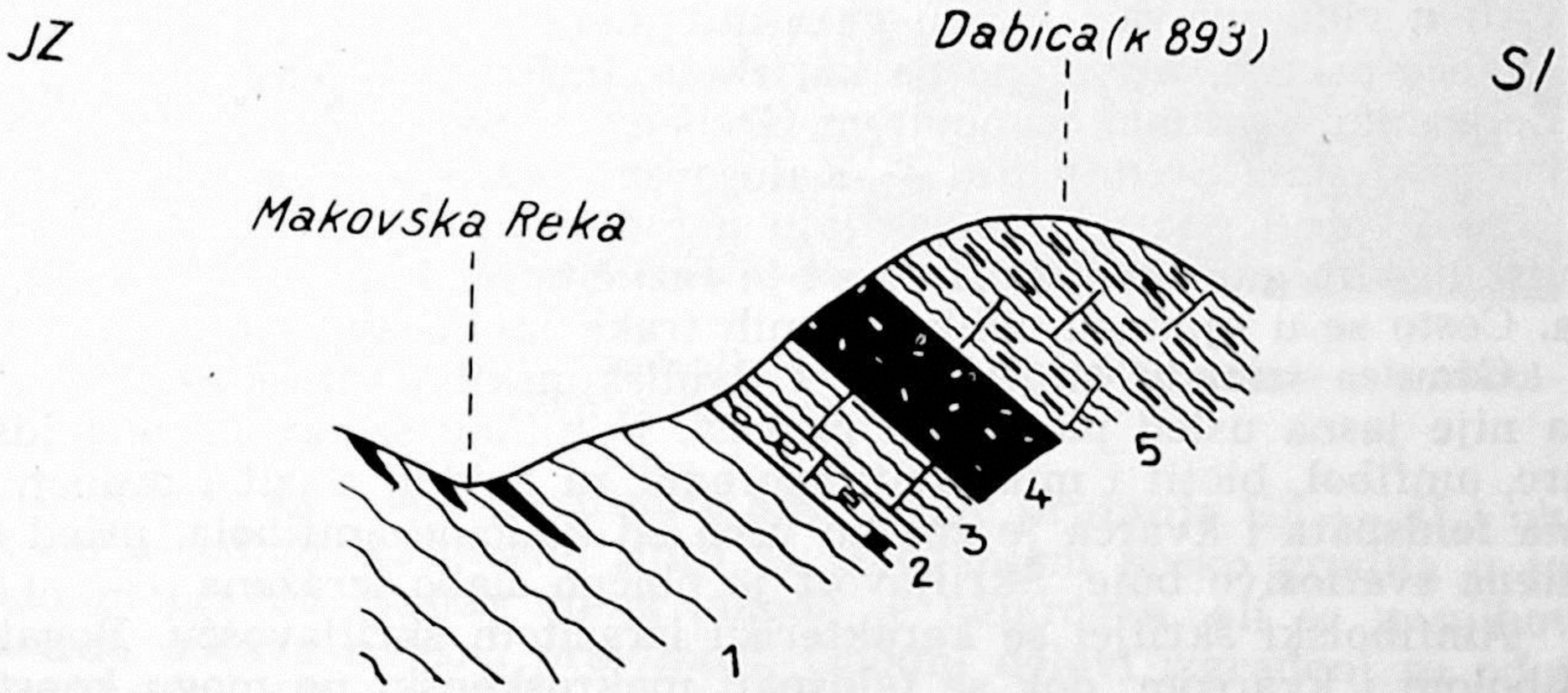
U dvoliskunskim gnajsevima oni su uglavnom sačuvani u sinklinalama (Bobište, Nevrokop, Pesočnik, Lisičarnik i dr). Nalaze se i na krilima antiklinala u dvoliskunskim gnajsevima kao viši član kristalaste serije (Podmolska i Konjarnička antiklinala) i u oblasti Krape kao član periklinalne strukture.



Sl. 20. Šematski profil Grumazi-Nevrokop

1. — granit-gnajs, 2. — granit, 3. — gnajs feldspatiziran, 4. — gnajs dvoliskunski, 5. — mikašist

Mikašisti koji ulaze u sastav Podmolske antiklinale, koju je opisao Kossmat (1924), istog su sastava kao i u drugim zonama, samo sa većim učešćem grafitskih škriljaca. Mikašisti leže preko dvoliskunskih gnajseva sa postupnim prelazima preko biotitskih škriljaca. Preko mikašista na istočnom krilu leže biotitamfibolski gnajsevi. Kontakt je tektonski i praćen je zonom drobljenja, koja je na više mesta neposredno i konstatovana.



Sl. 21. Profil kristalaste serije Makovska reka-Dabica

1. — Dvoliskunski gnajs sa proslojcima amfibolskih stena, 2. — mikašist (feldspatiziran), 3. — mikašist, 4. — amfiboiit, 5 — mikašist sa distenom

U svim navedenim zonama mikašisti su škriljave stene istog sastava — muskovit i kvarc, a česti su kristali granata i distena različite veličine.

Veće pojave distena u mikašistima su kod Krape, Bonče, Rusalije i dr, a od ekonomskog značaja kod Prilepca.

Unutar zone mikašista su pojave grafitskih škriljaca, a ređe i kvarcita. Mestimično su u njima zapažene i pojave feldspatizacije (Šaren Kamen, Komarčan), gde su kristali feldspata veličine i do 2 cm.

Kontakt prema okolnim stenama je različit, postupan, nekad oštar a česte su pojave tzv. mešanih zona, gde se naizmenično smenjuju sa gnajsevima i amfibolskim škriljcima (Brnik, Dabica). Često su sitno naborani dobijajući izgled plisirane teksture. Kvarcne žice su obilne i uglavnom su konkordantne sa pravcima škriljavosti, a ređe ih seku pod izvesnim uglom.

Amfibolske stene

Nazivom amfibolske stene obuhvaćene su sve vrste stena u čiji sastav ulaze amfiboli u znatnim količinama. I pored toga što se javljaju u manjim zonama, proslojcima i sočivima ipak u znatnoj meri učestvuju u građi ispitivanog terena. Najveće mase su otkrivene na Selečkoj planini, znatno manje na Kozjaku, dok na Nidži većih partija uopšte nema.

Jako su varijabilne kako po načinu pojavljivanja tako i po svom mineralnom sastavu, pa su prilikom kartiranja izdvojene pod zajedničkim imenom.

Po petrografskom sastavu u njima se uočavaju amfibolski gnajsevi, amfibolski škriljci i amfibolit. Po načinu pojavljivanja i svojoj geološkoj okolini mogu se podeliti u nekoliko grupa koje se javljaju:

a) u vidu proslojaka u dvoliskunskim gnajsevima;

b) u vidu uzanih zona, traka i sočiva poglavito uz mikašiste, a ređe u gnajsevima;

c) u vidu proslojaka u biotit-amfibolskim gnajsevima i

d) u vidu sočiva i žica u granitu i gnajsu.

Veće partije, izdvojene na karti kao amfibolske stene, otkrivene su na Željeznim Vratima, Šumovitom Grebenu, u Satoka reci, na Samoviljku i u predelima Srednji Rid — Kalusovac i Vrvo — Crvenica.

Amfibolski gnajsevi se javljaju u vidu konkordantnih proslojaka u dvoliskunskim gnajsevima. Moćnost je različita od 1 do više desetina metara. Često se u njima u obliku uzanih traka javlja amfibolit.

Granica između amfibolskih i dvoliskunskih i muskovitskih gnajseva nije jasna usled postupnih prelaza. U njihov sastav ulaze feldspat, kvarc, amfibol, biotit i muskovit; sporedni su epidot, zoizit i granat. Količina feldspata i kvarca je znatno veća od količine amfibola, usled čega je stena svetlosive boje. Škriljavost je obično slabo izražena.

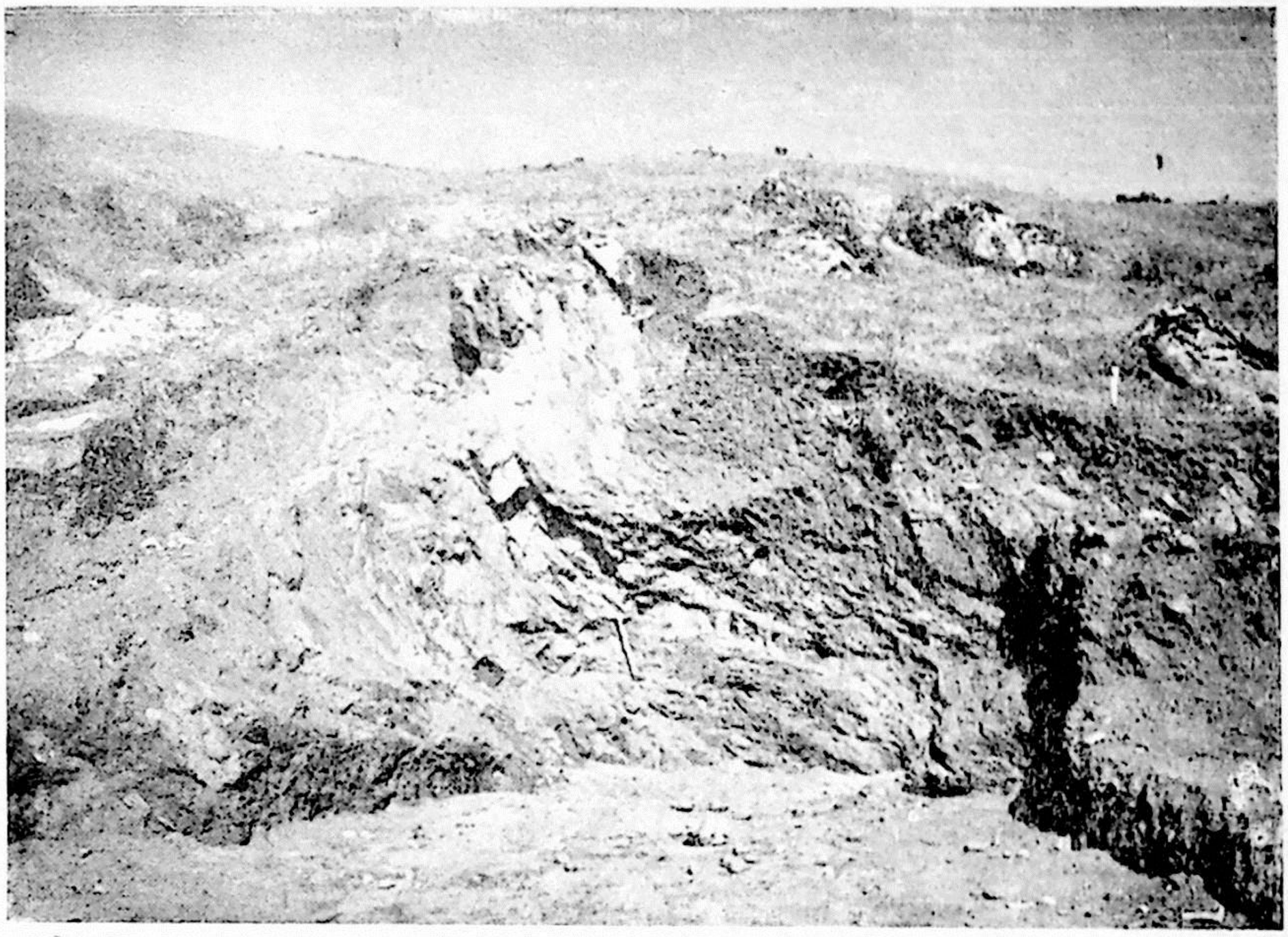
Amfibolski škriljci se karakterišu izrazitom škriljavošću. Bogati su amfibolom i kvarcom, dok se feldspati makroskopski ne mogu konstatovati. Često sadrže i biotit, a ponekad i sitne kristale granata. Boje su obično tamnozelene do crne.

Amfibolske stene koje se javljaju uz mikašiste javljaju se obično u dugim uzanim zonama i često su vezane sa mikašistima postupnim prelazima od amfibolskih škriljaca (ređe amfibolita) preko mešanih zona do mikašista (Dabica, Bobište, Visoko i dr).

Amfibolski škriljci se javljaju u obliku proslojaka i u biotit-amfibolskom gnajsu. Od prethodno opisanih amfibolskih škriljaca razlikuju se po znatno većem sadržaju biotita. Količina biotita je toliko velika da

prelaze u biotit-amfibolski škriljac. Zahvaćeni su migmatizacijom zajedno sa biotitsko-amfibolskim gnajsevima.

Izrazita heterogenost u sastavu kao i struktura terena na Samoviljku i u predelu Srednji Rid — Kalusovac, koje izgrađuju amfibolske stene, predstavlja izuzetnu osobenost u odnosu na ostale u terenu. Amfibolske stene predela Srednji Rid — Kalusovac javljaju se u uzanoj zoni pravca pružanja SZ — JI. Leže neposredno preko mikašista i kontakt je oštar. Serija je vrlo heterogena jer u njen sastav, pored amfibolita i amfibolskih škriljaca, ulaze i proslojci muskovitskog aplitoidnog gnajsa, biotitski škriljci i gnajsevi i uzane trake mikašista. Amfibolske stene na Samo-



Sl. 22. Proslojci sa sočivastim zadebljanjima muskovitskog gnajsa u amfibolskim stenama Samoviljka

viljku javljaju se u obliku stisnute antiklinale pružanja SZ — JI i uklještene su u jednoj tektonskoj liniji sa poleganjem preko granita u jugozapadnom pravcu. Sastav stena takođe je heterogen, ali se u njihovom rasporedu uočava izvesna pravilnost. Obodni delovi izgrađeni su od jedrih amfibolita, dok središnje delove sačinjavaju jako trošni biotitsko-piroksenski škriljci. I u jednim i u drugim javljaju se proslojci i banci biotitskog i muskovitskog gnajsa, a mestimično i tremolitsko-aktinolitiskih škriljaca.

Pitanje porekla amfibolskih stena ispitivane oblasti, izuzev onih u kojima su nađeni reliktni ostaci dijabaza, još uvek je otvoreno. Nalazak dijabaza u izvesnim amfibolskim stenama ne ukazuje da se ovde isključivo radi o orto-amfibolitu. Kao ortostene mogu se sa sigurnošću smatrati samo amfiboliti koji se javljaju u obliku žica i sočiva u granitu i manjih masa koje se javljaju kao proboji u gnajsevima.

Detaljnim promatranjem amfibolskih stena uočene su sledeće osobine koje ukazuju da su sedimentnog porekla:

a) pojavljivanje u dvoliskunskim gnajsevima u vidu proslojaka, bez izraženih granica i njihovo neravnomerno smenjivanje;

b) pojavljivanje u vidu proslojaka, bez izražene granice, u biotit-amfibolskom gnajsu i njihovo često smenjivanje;



Sl. 23. Proboj amfibolita u muskovitskom (migmatiziranom) gnajsu u Vitoliškoj reci (Lozanica)

c) pojavljivanje u mikašistima i mešanim zonama i

d) heterogenost sastava, koja je naročito izražena u serijama na Samoviljku i u predelu Srednji Rid-Kalusovac.

KRISTALASTI ŠKRILJCI MANJEG KRISTALINITETA

Zauzimaju znatno manje prostranstvo od kristalastih škriljaca višeg kristaliniteta. U njihov sastav ulaze:

a) filitični škriljci
b) filiti i
c) grafitski škriljci.

Filitični škriljci

Zastupljeni su u terenu u više izolovanih partija, koje su ili uklještene u seriji ili su sačuvane u sinklinalama. Jedna se nalazi u predelu Kozarski Rid-Gramada sa pružanjem SZ — JI. Na severu je pokrivena ande-

zitskim tufovima, a na južnoj strani je razbijena probojem andezita. Uklještena je između serpentina na istoku i turonskih sedimenata na zapadnoj strani gde su uočena i kraljušasta kretanja. U predelu Kravica-Severna Stena nalazi se jedna veća partija filitičnih škriljaca, koja je u predelu Šumovitog Grebena i Kopeca razdvojena serpentinitima i andezitima. Na zapadnoj strani kraljušasto naležu preko mermera i mermerisanih krečnjaka senona. Pad im je u severoistočno polje za 30—50°.

Najveća masa filitičnih škriljaca nalazi se na krajnjem južnom delu terena u predelu Rogaš-Gola Glava. Sačuvani su u jednoj većoj sinklinali pravca pružanja SZ — JI. Severoistočno krilo i severozapadni deo sinklinale erozijom su razoreni tako da se filitični škriljci nalaze u više izolovanih partija. Padaju sinklinalno pod uglom čak i do 80°. Ispresecani su mnogobrojnim kvarcnim žicama i sočivima varijabilne moćnosti.

Pored ovih otkriveno je više manjih partija na Nidži, Karadževom Dolu i Satoka reci.

Filitični škriljci su konkordantni sa gnajsevima i često sa postupnim prelazima od liskunskih škriljaca do pravih filita. Sivozelene su boje. Vrlo često su ubrani i polomljeni i lako se cepaju u iveraste komade. Serija ovih škriljaca je predstavljena sa više vrsta, koji su jedino mikroskopski mogli biti izdvojeni. Na osnovu mineraloškog sastava (V. Ćebić) raščlanjeni su na sericitske, hloritske, epidotske i grafitske škriljce. U mineralni sastav ulaze kvarc, sericit, muskovit, epidot, hlorit i ugljena materija (kod grafitskih škriljaca). Sporedni su apatit, cirkon, rutil i pirit. Kao što se iz mineralnog sastava vidi imaju ujednačen sastav, pa je prema najzastupljenijem bojenom mineralu i dat naziv vrste škriljca.

Filiti

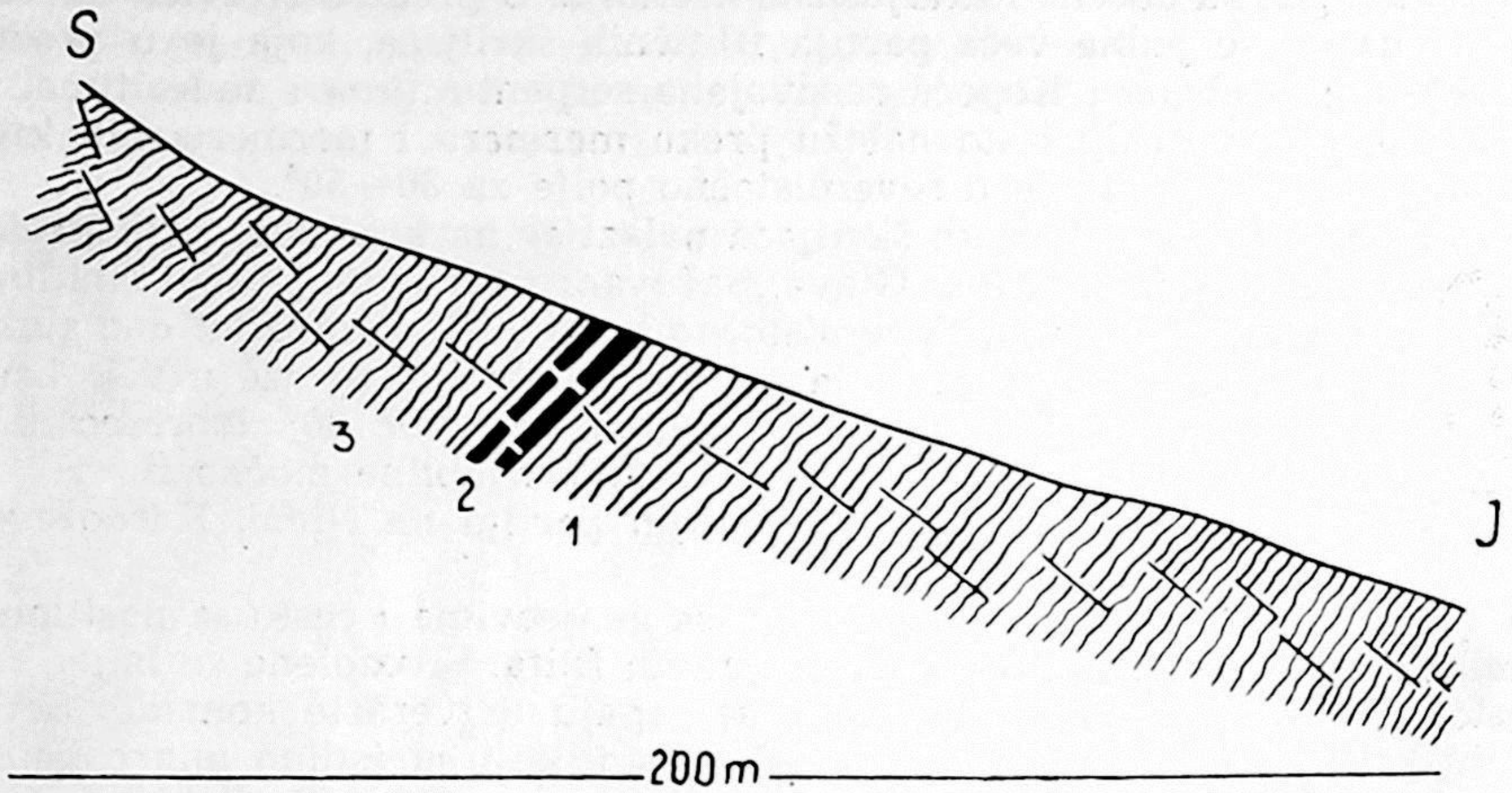
Otkriveni su na zapadnim padinama Kozjaka u obliku duge zone pravca pružanja SZ — JI, moćnost 80—100 m. U Vitoliškoj reci je prekrivena andezitskim tufovima, pa njeno praćenje dalje na jug nije moguće. Manje partije su otkrivene na Paprati i u Lomnom potoku (Dugački Zid). Sa severoistočne strane, na Kozjaku, preko njih su navučeni muskovitski gnajsevi i tom prilikom oni su jako polomljeni i zdruzgani. Uočava se mestimični prelaz ka mikašistima, a obogaćenjem karbonatnom materijom ka kalkšistima. U njihov sastav ulaze kvarc (sitna zrna), sericit, biotit, hlorit i nešto limonita.

Grafitski škriljci

Javljaju se zajedno sa mikašistima, nepravilno raspoređeni, a rede u obliku proslojaka ili kao uska zona u filitičnim škriljcima.

Najveći procenat grafitskih škriljaca u mikašistima nalazi se u pojasu Bonče-Mojno. U mikašistima na Prisoju u jednom delu preovlađuju. U filitičnim škriljcima otkriveni su u jednom uskom pojasu od sela Živojno, i na zapad do Potke. Dve manje izolovane partije grafitskih škriljaca otkrivene su južno od Prli Čugi.

Boje su sive do crne zavisno od procenta grafitske materije. Neke partije su jedre i jako obogaćene kvarcom.



Sl. 24. Profil sa jugozapadne strane Bobišta (k. 1246)

1. — dvoliskunski gnajs, 2. — amfibolski škriljac, 3. — mikašist sa grafitskim škriljcem

PITANJE STAROSTI KRISTALASTIH ŠKRILJACA VIŠEG I MANJEG KRISTALINITETA

O starosti kristalastih škriljaca teško je šta određeno reći. Terenska promatranja, mineraloški sastav i stepen metamorfizma dali su dovoljno podataka da se sa većom sigurnošću može govoriti samo o njihovoj međusobnoj superpoziciji, o čemu će više govora biti u tektonskom delu.

Raniji istraživači (J. Cvijić, F. Kossmat, M. Luković, L. Kober i dr.) iznosili su svoja mišljenja o starosti kristalaste serije, koja su se samo u jednom podudarala; da su to vrlo stare — najstarije stene u terenu.

Ovome možemo da dodamo da smatramo kristalaste škriljce višeg i manjeg kristaliniteta da pripadaju prekambriji — starijem paleozoiku, dok bi najviši delovi kristalastih škriljaca manjeg kristaliniteta mogli biti mlađe paleozojske starosti.

AMFIBOLSKI SIJENITI I AMFIBOLSKI (GLAUKOFANSKI) GNAJS

Na Crnom Kamenu (s. Alinci) nalaze se dve manje mase određene kao amfibolski sijenit (ranije glaukofanski granit po L. Mariću). Okružene su amfibolskim (glaukofanskim) gnajsom, čije rasprostranjenje nije ograničeno zbog toga, što su sa severne, južne i zapadne strane prekriveni kvartarnim sedimentima.

Sijenit je u unutrašnjem delu mase krupnozrna stena, dok je po obodu sitnozrna i škriljava. Najobilniji sastojak krupnozrnih i sitnozrnih varijeteta je mikroklin, zatim amfibol, epidot, retko kvarc i albit; sporedni su sfen i apatit. Mestimično se zapažaju koncentracije biotita.

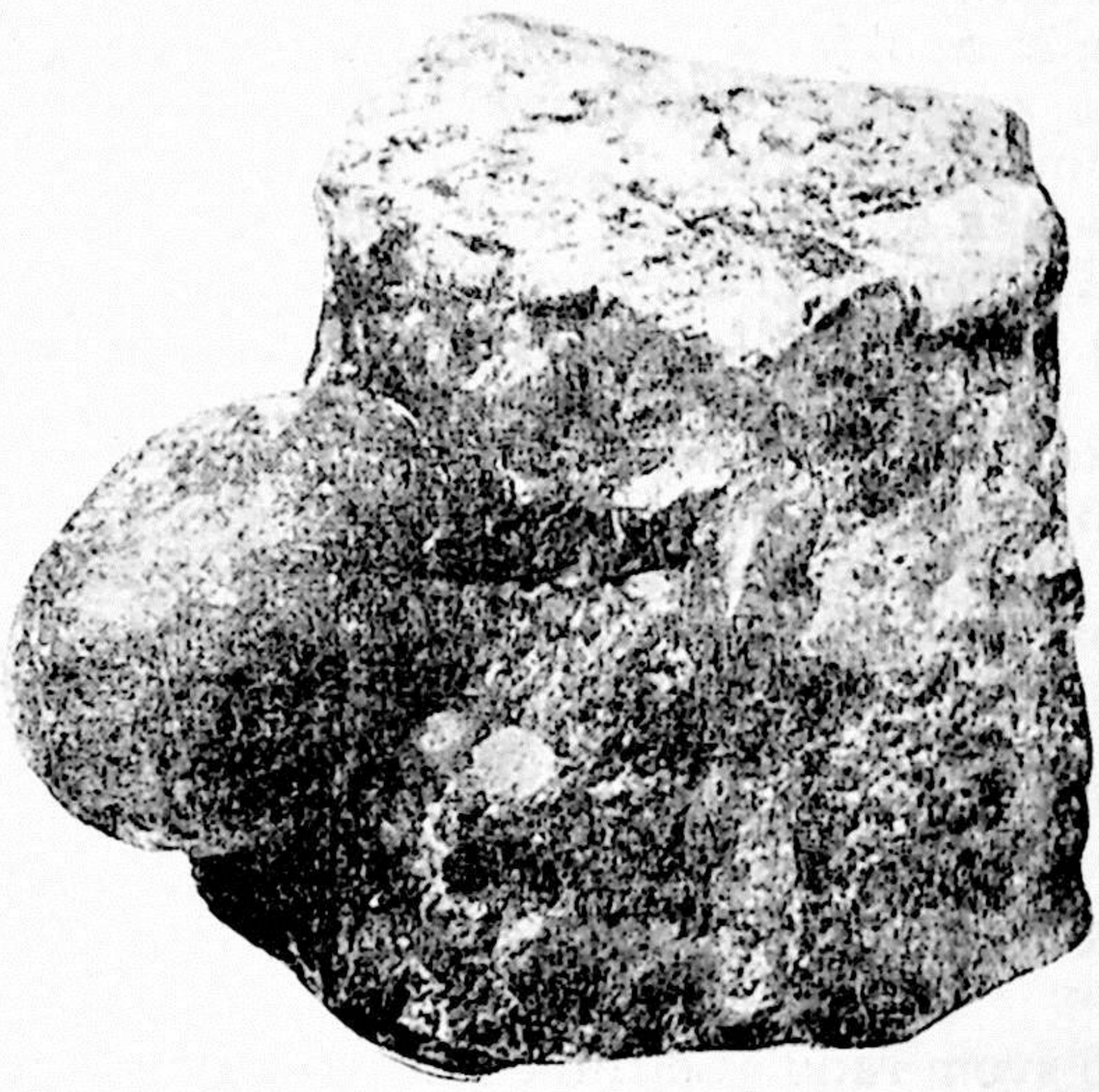
Gnajs sadrži iste sastojke kao i sijenit, a jedino su kvarc i epidot obilniji.

Teren predstavlja jednu antiklinalu gde je u jezgru amfibolski sijenit, a krila sačinjavaju amfibolski gnajsevi.

SERPENTINITI

Otkriveni su u jednoj isprekidanoj zoni od Crvenog Blana na severu, preko Košare, Papričkog Brega i Šumovitog Grebena do grčke granice na jugu. Razdvojeni su probojima andezita ili su na izvesnim delovima prekriveni andezitskim tufovima. Jasno se uočava da su pre izbijanja andezita ovi serpentiniti činili jednu kontinualnu zonu. Na Šumovitom Grebenu u njima se nalaze žilice azbesta i krupni kristali hromita. Mikroskopska ispitivanja (M. Kalić) otkrila su konture olivina i rombičnih piroksena, što ukazuje da je serpentinit od njih nastao serpentinizacijom.

Na sveže eroziom otkrivenim mestima uočeno je, da je serpentinitska masa (Šumoviti Greben) pretvorena u agregat kuglastih serpentinita (prečnika do preko 20 cm), koji podseća na konglomeratičnu tvorevinu.



Sl. 25. Agregat kuglastog serpentinita sa Šumovitog Grebena

Direktna promatranja položaja serpentinita u terenu, kao i pojava agregata kuglastog serpentinita, ukazuju da su tektonski, duž ravni kraljuštanja, utisnuti u kristalaste škriljce pod uglom od 45—55°.

O starosti ovih serpentinita teško je šta pouzdanije reći zbog njihovog položaja danas u terenu. Sigurno je da su stariji od početka vulkanske aktivnosti koja je dala andezite, a da su tektonski dovedeni u današnji položaj u jednoj od alpiskih faza, a pre andezitskih proboja na Šumovitom Grebenu i Crnoj Tumbi. U prilog ovakvom mišljenju ide zaključak S. Lukovića (1953—1954) da je serpentinit Kosmaja »utisnut među gornje-

kretacejske sedimente kao već formirana stena, dakle posle procesa serpentinizacije prvobitne stene, u vidu tzv. »hladne intruzije«. Zatim nalazak serpentinita u senonskim krečnjacima kod Gračana (M. Luković 1931), koji je, »svakako tektonski doveden u ovakav položaj« kao i nalazak serpentinita u hipuritskim krečnjacima između Ostrovskog jezera i Vodena od strane J. Cvijića (1906).

GORNJA KREDA

Gornjekredne tvorevine su zastupljene u jednom pojasu dinarskog pravca pružanja, koji prelaze iz Grčke (određeni kao gornjekredni sa hipuritima) u predelu Sokol-Nidže, obuhvatajući Severnu Stenu, Sekulovu Tumbu, Pandelemon, istočne delove Dren planine i Pletvar. U isto vreme predstavljaju najinteresantnije tvorevine u stratigrafskom, tektonskom i paleogeografskom pogledu.

Njihov položaj u terenu odražava intenzitet i karakter alpiske orogeneze ispitivane oblasti, a tip razvića daje značajne priloge paleogeografskoj karti razvića gornjekrednih tvorevina u Jugoslaviji.

Sačuvan kontinuitet gornjekrednih tvorevina u ovako jednom dugačkom pojasu, može se objasniti njihovom debljinom koja je rezultat stalnog spuštanja dna za vreme taloženja. U nižim delovima terena prekriveni su andezitskim tufovima tako da se kontinuitet prividno prekida.

Ranijih podataka o postojanju gornjekrednih tvorevina u Pelagonijskom masivu, od Prilepa do grčko-jugoslovenske granice, nema. U ranijim radovima, koji su dotakli i pitanje ovih sedimenata, nalaze se uglavnom mišljenja koja su veoma različita.

Prve podatke nalazimo kod J. C v i j i ć a (1906), koji ih na svojoj tektonskoj skici Balkanskog poluostrva stavlja u paleozoik.

F. K o s s m a t (1924) smatra mermere vrlo starim stenama, ali dopušta da bi u njima mogli biti uklješteni i mlađi trijaski sedimenti. Odnos mermer-kristalasta podloga smatra nenormalnim, tj. da su mermeri preko škriljaca dospeli ne transgresijom već tangencijalnim pokretima.

M. L u k o v i ć (1931) ih ubraja u normalnu seriju sa kristalastim škriljcima tj. »da mermerne mase nisu navučene već autohtone«. U vezi s tim njihovu starost određuje delom kao paleozojsku, dok veći deo stavlja u algonkiju.

L. K o b e r u svom radu »Leitlinien der Tektonik Jugoslawiens (1952) govoreći o starosti mermera u Pelagonijskom masivu kaže: »Die Marmore gelten als paläozoisch, aber auch präkambrisch«.

Mišljenje W. M e d w e n i t s c h-a (1956) o starosti mermera donekle odstupa od mišljenja ranijih autora. »Ich habe die Pflicht darauf hinzuweisen, dass in den Hymettosmarmoren (Attikafenster der Helleniden) Kalkalgen, Diploporen gefunden wurden. Dass die Carrarmarmore des Carrarafensters im Apennin als sicheres Mesozoikum gelten. Ich habe daher unter diesen Aspekten das Recht, das gleicht Recht mit dem die Pletvarmarmore paläozoisch oder präpaläozoisch gedeutet werden, in ihnen Mesozoikum, Trais (?) zu sehen«. Na tektonogramu Pletvarske mermere stavlja u trijas ?, a višu seriju škriljaca (Trojaci serija) kao jurukreda ?.

M. A r s o v s k i (1959) smatra mermere («mermerna serija«) od Pletvara i dalje na severozapad da su algonkijske starosti.

Iz analize ranijih radova vidi se da nijedan od ispitivača nije dao neke sigurnije i detaljnije podatke o starosti ovih tvorevina, niti je u njima izdvajao litološke predstavnike. Niko nije uzimao da je u njima moguće izdvojiti stratigrafske članove različite starosti.

Detaljna terenska i laboratorijska ispitivanja, kako petrografskog tako i paleontološkog materijala dala su odgovor na niz osnovnih pitanja. Složenost zbivanja u terenu uticali su na bitne promene u metamorfizmu ovih sedimenata, a samim tim i na očuvanost paleontološkog materijala. I pored često potpune deformisanosti forama određeno je dovoljno vrsta, koje su omogućile da se izdvoje turonski i senonski sedimenti, koji se među sobom facijalno razlikuju i na terenu jasno izdvajaju.

Turonski kat

Turonski sedimenti imaju relativno malo rasprostranjenje. Nalaze se uglavnom na severoistočnom obodu pojasa senonskih sedimenata u predelu Sidorka — Kovačica reka i na Labinici. Izdvojene su dve veće partije; u jezgru Labiničke antiklinale i u Satoka reci, dok su ostale partije neznatnog prostranstva. Pružanje im je SZ — JI sa padom u severoistočno polje za 50^0

Ovi sedimenti su konstatovani kod sela Raklje (V. Temkova) severoistočno od Pletvara, sa aprikardijama i intruvijama. Uzimajući da se i oni pružaju dinarski, severoistočnim obodom senonskih sedimenata, može se pretpostaviti da postoji kontinuitet na čitavoj dužini između ovih lokalnosti, gde su sigurno dokazani.

Sastav turonskih sedimenata je vrlo heterogen u litološkom pogledu. Intenzivno su metamorfisani, tako da su svi članovi koji ulaze u njegov sastav jako polomljeni i škriljavi. Uzimajući u obzir da u sastav turonskog kata ulaze mermeri, škriljavi mermeri, laporoviti krečnjaci, kalkšisti, filiti i sericitski škriljci mogu se izdvojiti dva osnovna tipa razvića:

a) tip mermera, škriljavih mermera i laporovitih krečnjaka i
b) tip kalkšista, filita i sericitskih škriljaca.

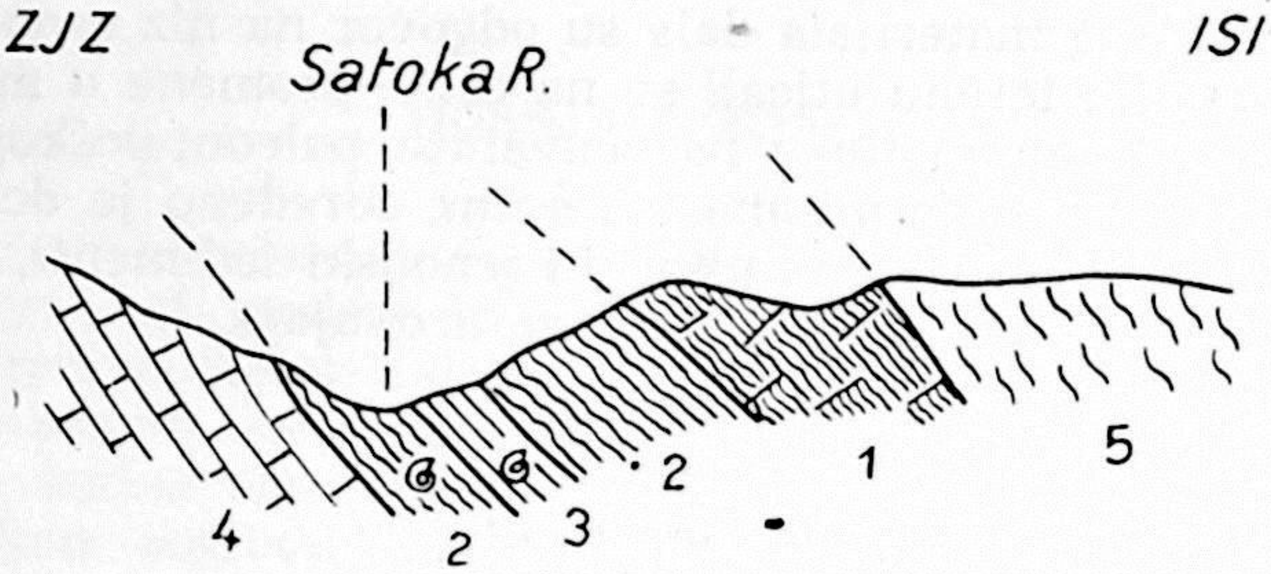
Izdvajanje tipova razvića na karti ove razmere nije moguće pošto se njihovi članovi često smenjuju. Ta smenjivanja su rezultat promenljivih uslova sedimentacije u priobalskoj zoni, gde su kolebanja bila česta. Ova raznovrsnost u facijalnom pogledu razvića turonskih sedimenata potencirana su i složenim tektonskim pokretima za vreme pojedinih faza alpiske orogeneze. Samo zahvaljujući nađenim faunističkim ostacima moglo je se izvršiti njihovo izdvajanje od senonskih sedimenata kao povlate i kristalastih škriljaca koji leže u podini.

U Satoka reci na jugozapadnim padinama brda Košare u mermerima, kalkšistima i sericitskim škriljcima otkrivena je obilna fauna.

U najnižim i najvišim delovima ove serije leže kalkšisti, sericitski i filitični škriljci, a unutar se nalazi partija pločastih i laporovitih krečnjaka. Cela ova serija turonskih sedimenata kraljušasto je navučena preko senona, dok su na njih sa severoistočne strane naleglí filitični škriljci.

Na profilu pod 2 i 3 nađena je i određena sledeća fauna:

Glauconia coquandi d'O r b. var. *carinata* R e p.
Cerithium sturi S t o l.
Nerinea pseudo-nobilis C h o f f a t.
Nerinea s p.



Sl. 26. Profil u Satoka reci

1. — filitični škriljci, 2. — turonski mermeri (škriljavi), kalkšisti, sericitski i filitični škriljci, 3. — pločasti i laporoviti krečnjaci, 4. — senonski mermeri i mermerisani krečnjaci, 5. — serpentiniti

Pored određene faune u zbirci se nalazi više primeraka nerinea, koje su otkrivene u mermerima i škriljcima (kalkšisti, sericitski). Jako su deformisane usled visokog metamorfizma stena i zbog toga nisu mogle biti određene.



Sl. 27. Jako presovani i škriljavi mermeri (Satoka reka) sa deformisanim ostacima forama u kojima su uočene i nerinee

Mermeri turona često usled intenzivnog presovanja imaju škriljav izgled i iverasto se cepaju. Fauna je uništena, ali na izvesnim površinama mogu se uočiti otisci nerinea.

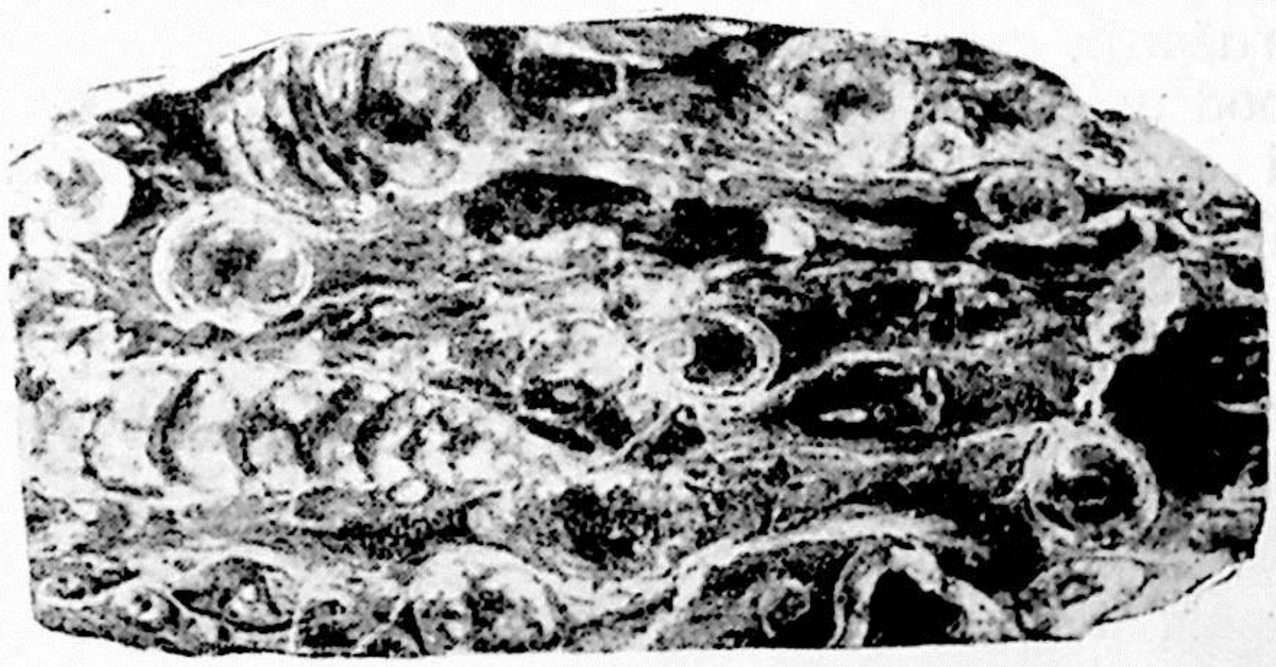
Glaukonije su vrlo retke. U zbirci se nalazi samo jedna forma i to dosta deformisana.

Ceriti su vrlo obilni i često grade prave lumakele. Otkriveni su uglavnom u kalkšistima, koji su obogaćeni kvarcom, sericitom i muskovitom



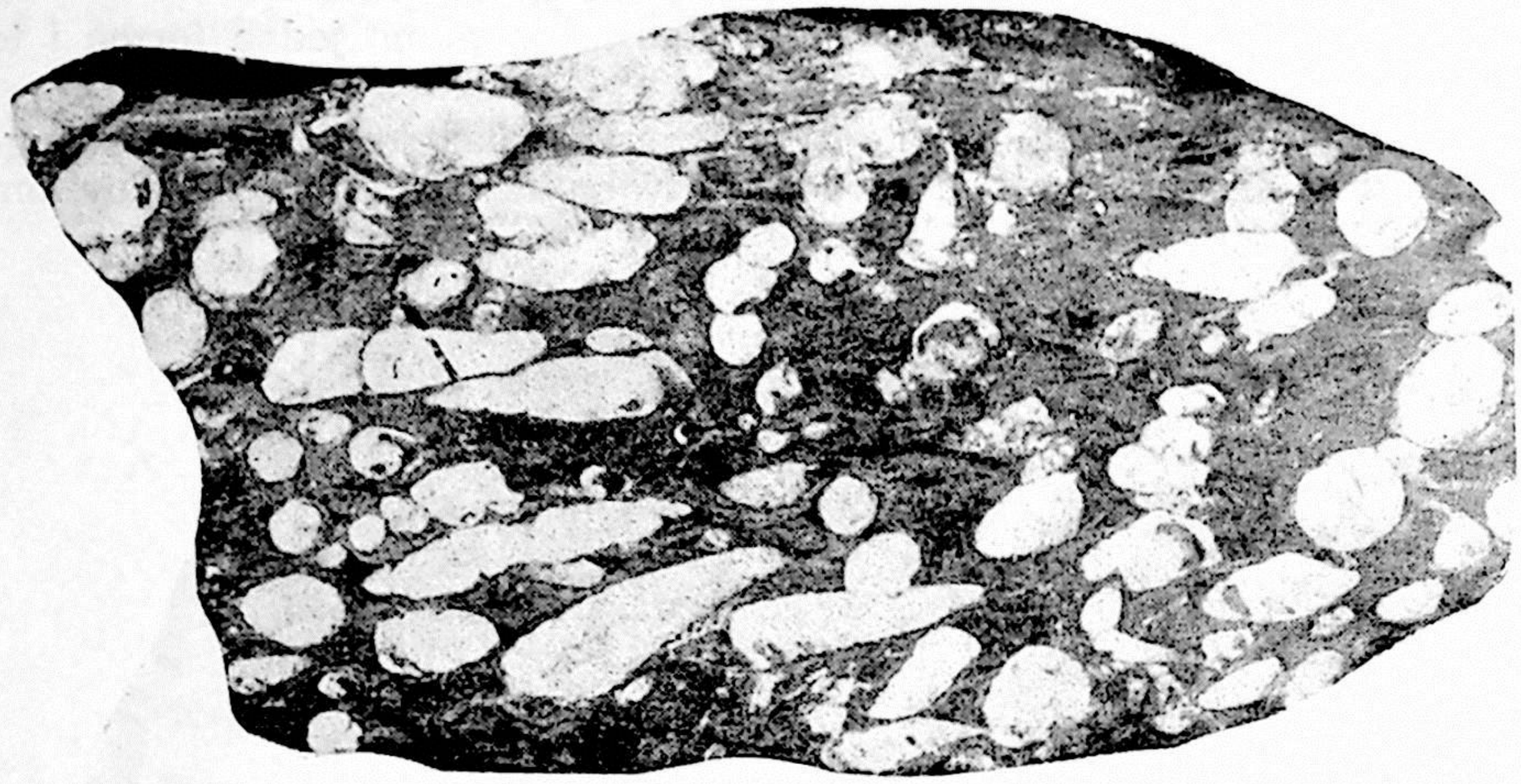
Sl. 28. Otisci nerinea u škriljavim mermerima (Satoka reka)

orijentisanim u određenim pravcima. Izgubili su svoju ornamentaciju za vreme intenzivnih pritisaka i presovanja stene. Često su uklopljeni i ne mogu se izdvojiti iz osnovne mase, što se lepo uočava na prirodnim presecima i uglačanim površinama stene.



Sl. 29. Turonski ceriti u kalkšistima (Satoka reka)

Sastav određene faune govori o facijalnim prilikama i uslovima pod kojima su se stvarali ovi sedimenti. Nalazak velikog broja cerita sa glaukonijama govori da su se ovi sedimenti stvarali u plićoj vodi, blizu obale, gde su priticale i kopnene vode. Svakako da je priticaj kopnenih voda bio veliki, tako da je vodena sredina povremeno zadobijala i brakični karakter.



Sl. 30. Lumakela — turonski kalkšisti u Satoka reci

Senonski kat

Senonski sedimenti imaju znatno veće rasprostranjenje od turonskih. Prostiru se uglavnom u jednom pojasu kontinualnog pružanja od jugoslovensko-grčke granice, u predelu Lomni potok—Nidže, zauzimajući dalje na sever Severnu Stenu, Labinicu, Pandelemon, Cucul, Skrklin, Belovodicu i Pletvar. Generalni pravac pružanja im je SZ — JI. Na krajnjem jugu pravac je SZ, u srednjem delu prelazi u pravac skoro sever—jug; severnije imaju severozapadni pravac, da bi na krajnjem severu prešao u skoro istok-zapad. Ovi pravci se skoro u potpunosti poklapaju sa osom osnovnog geotektonskog oblika terena — osom antiklinorijuma, odnosno sa pravcem pružanja granitskog plutona. Pad im je u severno i severoistočno polje pod uglom od 30—50°.

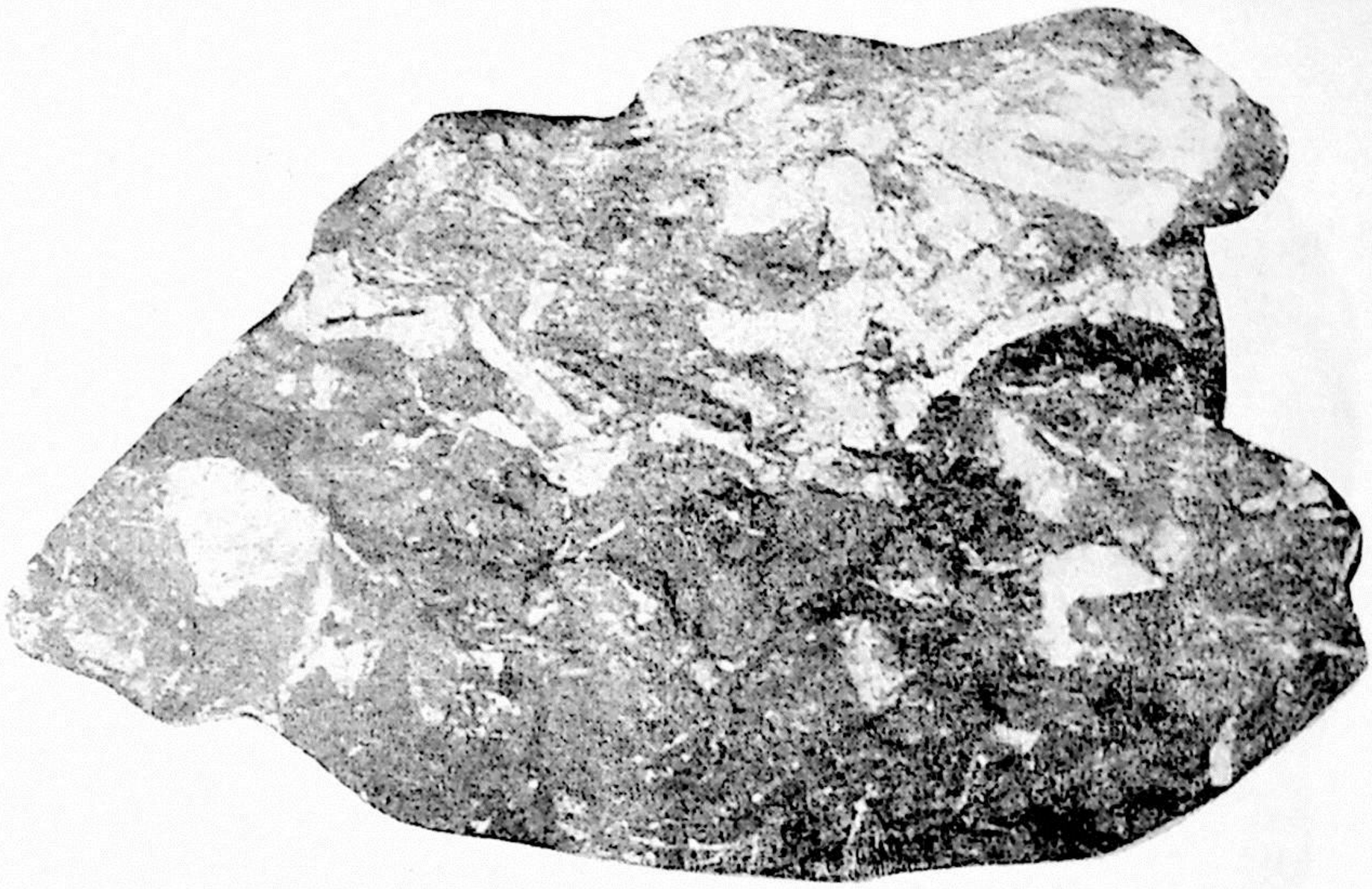
Senonski sedimenti su razvijeni u faciji mermerisanih krečnjaka, mermera i cipolina kraljušasto uklještenih u muskovitskim gnajsevima. Često su jako brečasti i polomljeni da im se mestimično prava slojevitost teško uočava.

Na severoistočnim padinama Severne Stene, u profilu Žiljce potoka, nađena je i određena sledeća fauna:

Durania s p.
Lapeirouseia laskarevi M i l.
Medeella s p.
Radiolites angeiodes (Lapeirouse) L a m a r c k
Radiolites squamosus d ' O r b.
Radiolites s p.
Hippurites (Vaccinites) atheniensis K t e n a s
Actaeonella gigantea S o w.

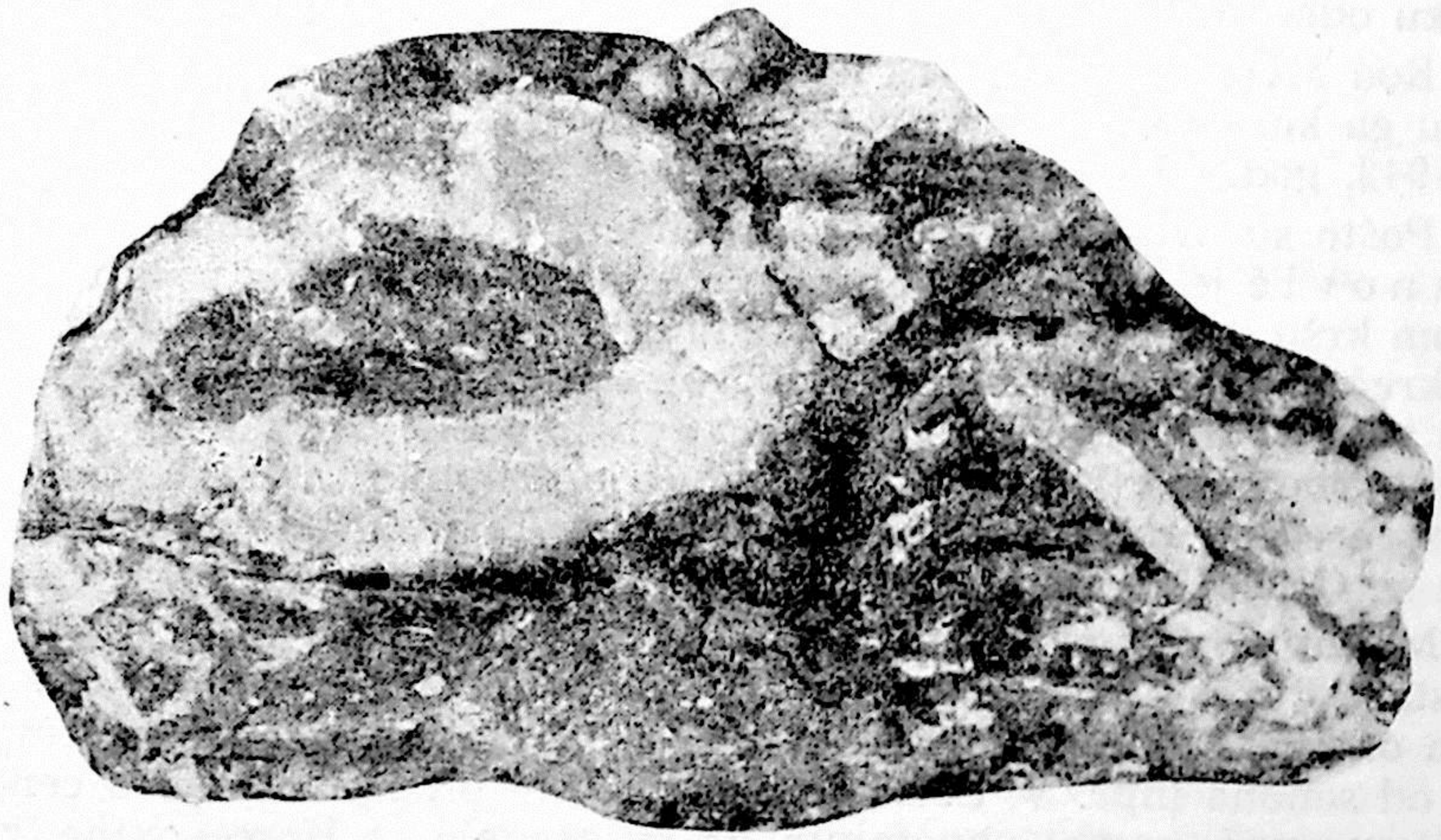
Pored makrofaune otkrivena je i bogata mikrofauna, čiji je jedan deo i prikazan u paleontološkom delu. Sigurno je određena samo *Cuneolina pavonia* var. *parva* H e n s o n.

Najbogatiji po broju forama su radioliti, hipuriti i akteonele, dok su dosta ređe medele, duranije i lapejruzije. Sve su forme jako deformisane i uklopljene u osnovnu masu, tako da ih, izuzev ograničenog broja hipurita, nije moguće od nje odvojiti. Posebnu teškoću zadavala je determina-



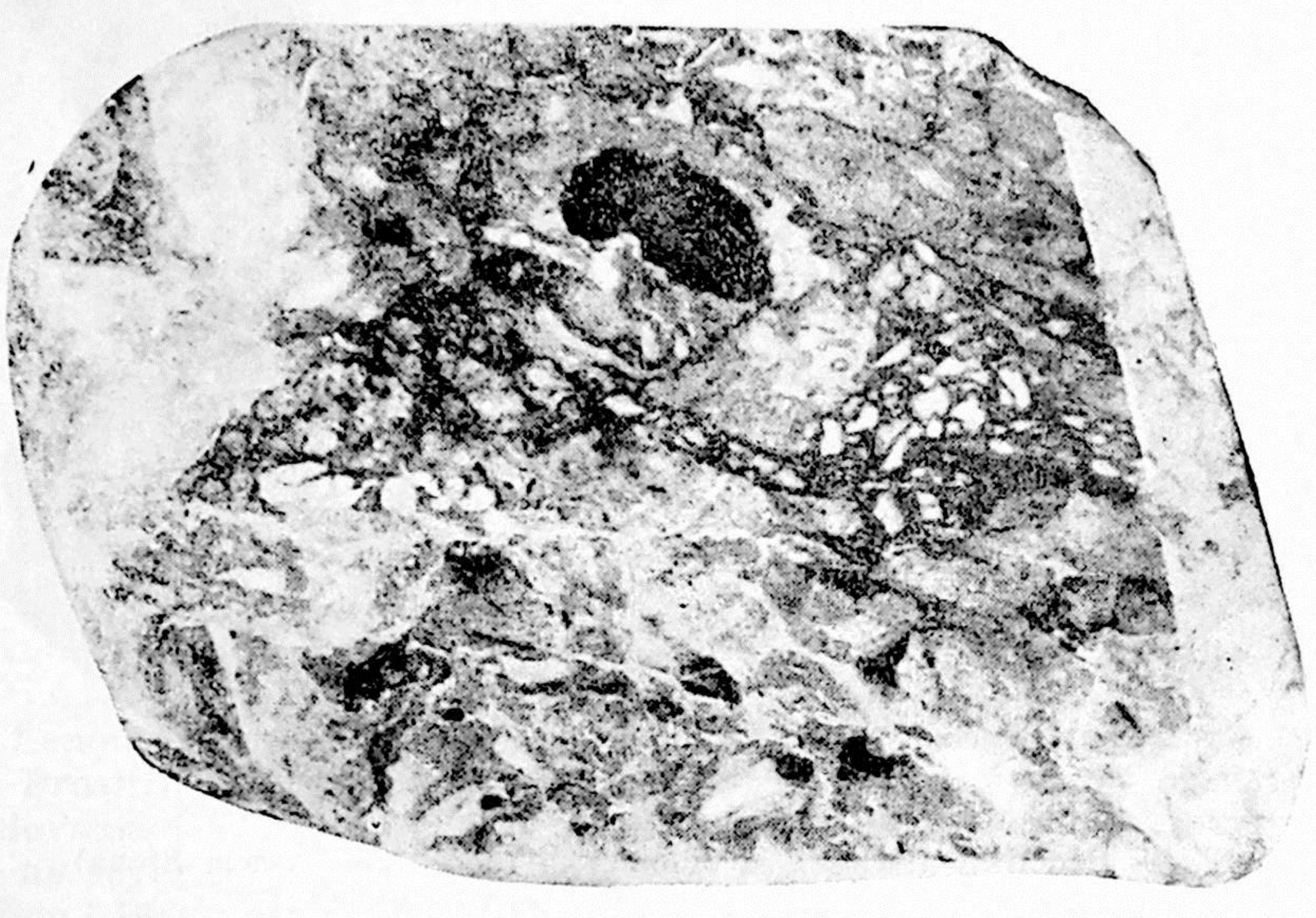
Sl. 31. Senonski mermeri sa odlomcima radiolita (Severna Stena)

cija radiolita, jer su skoro potpuno polomljeni i presovanjem njihovi komadi orijentisani u određenim pravcima dajući mermerima izgled škriljave teksture. Iz tih razloga radioliti su određeni na osnovu građe ljušture spoljašnjeg sloja (Tab. IX, X, XI, XII).



Sl. 32. Senonski mermeri sa deformisanim i polomljenim radiolitima (Severna Stena)

Kod maksimalnih pritisaka ovi mermeri su zadobijali potpuno brečastu teksturu, ili je čak karbonatna masa postajala plastična, tako da je dolazilo do kretanja u samoj masi u obliku »tokova«. Na površinama stene, pored tih kretanja, uočava se bogatstvo raznovrsne faune (za razliku od turona gde su samo ceriti) stvarajući pritom prave lumakele.



Sl. 33. Kretanja karbonatne mase i delova faune

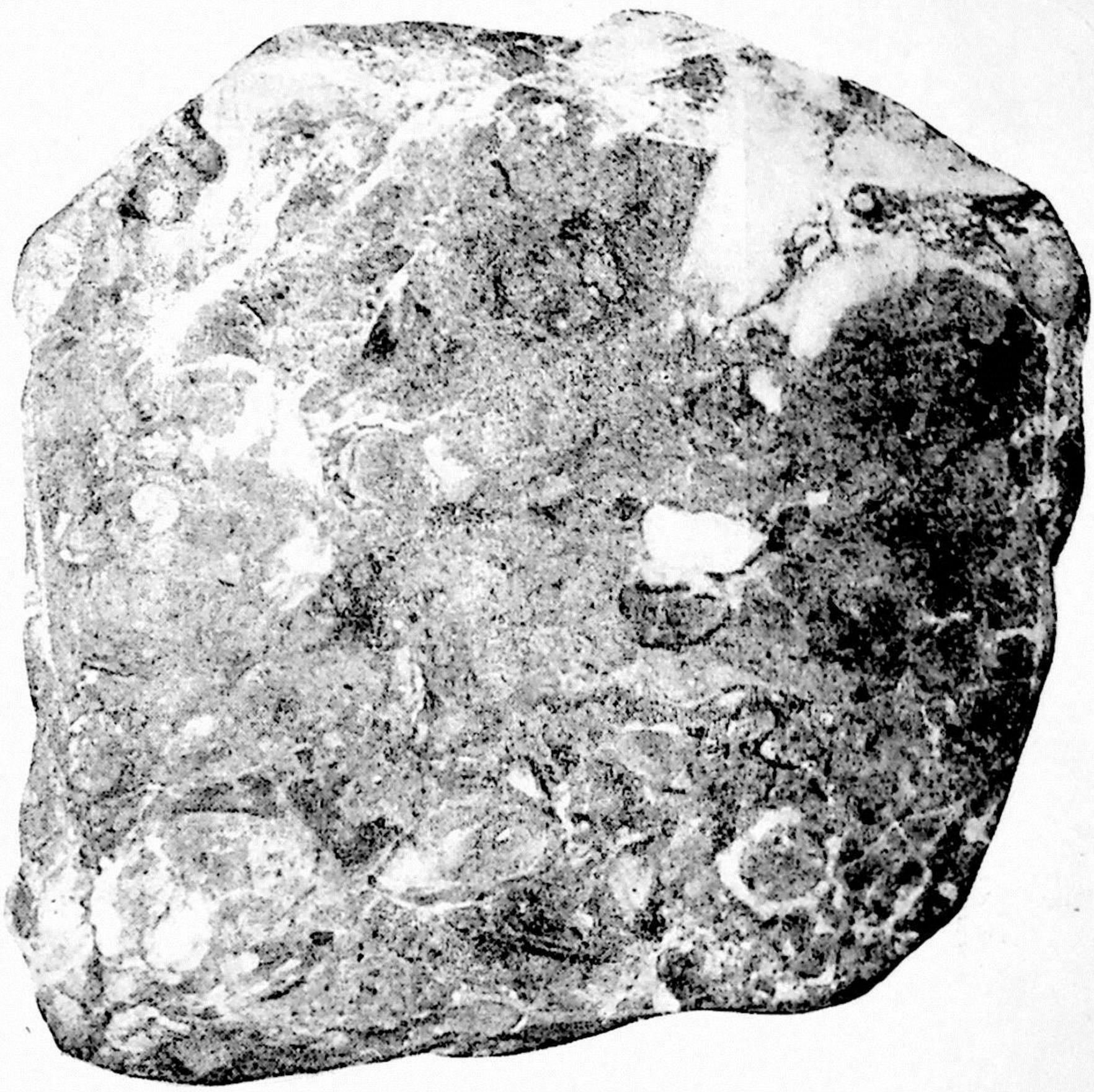
Nalazak roda Medeella P a r o n a među pomenutom faunom, pored značaja za paleogeografiju, od posebnog je značaja i za njenu bližu stratigrafsku odredbu.

Rod Medeella P a r o n a kod nas je do sada bio poznat iz Dalmacije, gde su ga konstatovali V o r w i j k 1938, M o n t a g n e 1939, a nešto docnije 1942. god. i V a n S o e s t.

Pošto su ovaj rod već našli holanđani Vorwijk i Montagne, B. M i l o v a n o v i ć je 1939. godine našao dve nove forme ovog roda u hercegovačkom kršu i to jednu u gornjekrednim krečnjacima Dabar Polja, a drugu u krečnjacima gornje krede Popovog Polja. U svom radu »O građi sifonalne zone roda Medeella P a r o n a« on navodi isto tako da je u zbirci rudista Crne Gore (Danilov Grad), koju je prikupio Z. Bešić, konstatovao izvesne preseke roda Medeella. Pored toga B. Milovanović pominje medele i sa Glušca (Gradac) sa lista Mljet.

Međutim, ni holandski geolozi ni B. Milovanović nisu dali određeniju starost sedimenata u kojima su našli medele. Holandski geolozi ih, prema onome što se može zaključiti iz njihovih disertacija, smatraju starijim od senona (npr. V. Soest je pod znakom pitanja stavlja u cenoman). B. Milovanović samo napominje da su medele iz Hercegovine nađene u gornjekrednim krečnjacima, pošto se u svom radu bavi uglavnom pitanjem građe sifonalne zone.

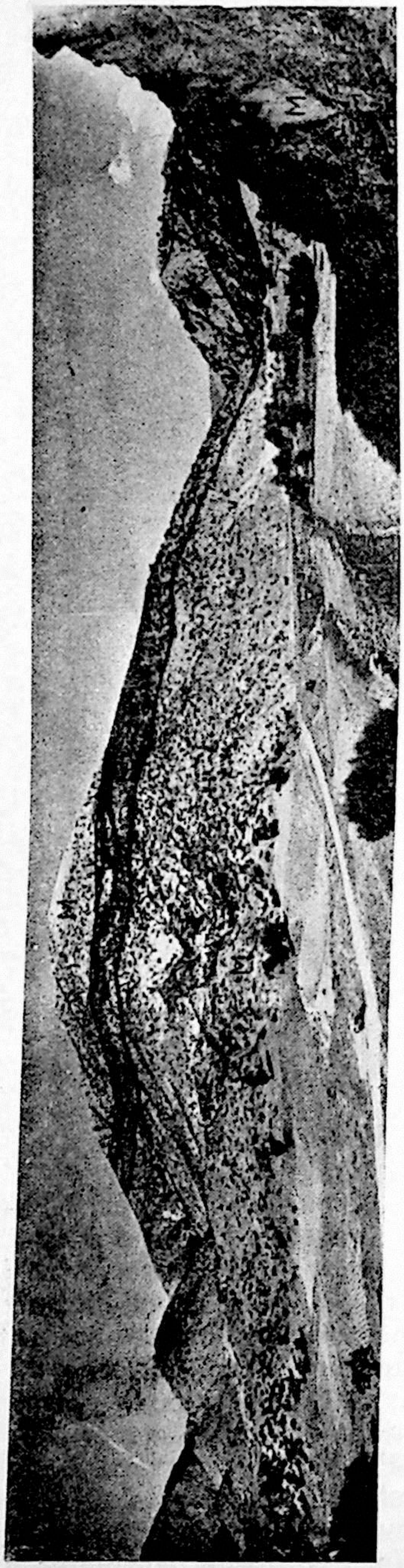
Nalaskom roda Medeella P a r o n a zajedno sa formama santonskog potkata senona naših oblasti *(Hippurites (Vaccinites) atheniensis* K t e n a s, *Radiolites angeiodes (Lapeirouse)* L a m a r c k, *Radiolites squamosus* d ' O r b. i dr) može se sa sigurnošću tvrditi da se medele kod nas javljaju i u santonskom potkatu senona.



Sl. 34. Lumakela — senonski brečasti mermeri (Severna Stena)

U ovoj seriji senonskih sedimenata mermeri su, pored ranije opisanih osobina, saharoidni, do krupnozrni. Najčešće su izrazito bele boje, usled čega se lako uočavaju na terenu. Ređe se sreću mermeri sivobeličaste boje sa plavkastom nijansom. U celini uzeto metamorfizam mermera sa približavanjem granitskom plutonu kao rezistentnoj masi, odnosno od grčko-jugoslovenske granice prema Prilepu, raste. Na krajnjem jugu se sreću od čistih krečnjaka do mermera, u srednjem delu su mermeri, ali jako brečasti. Na krajnjem severu (Belovodica—Pletvar) su mermeri, često saharoidni do krupnozrni i mermerne breče. Mestimično sadrže liskun, čiji je procenat naročito veliki na kontaktu sa gnajsevima, gde mestimično prelaze u prave cipoline sa škriljavom teksturom. Mikroskopskim ispitivanjem

je utvrđeno da su kvarc i liskun u mermerima, u kontaktnoj zoni sa podlogom, utisnuti mehanički — pritiscima uz kraljušasto kretanje.



Sl. 35. Ponavljanje senonske serije usled kraljuštanja (Melnica)
M. — senonski mermeri, Sak. — aktinolitski škriljac, kg. — konnglomerati (pliocen)

U čitavoj zoni rasprostranjenja mermeri leže direktno, diskordantno preko muskovitskog gnajsa. Prelaz iz gnajsne serije u mermere često je postupan preko cipolina.

Tačan stratigrafski položaj ove serije dugo nije mogao biti određen. Razlog je bio visok stepen metamorfizma starijih stena i mermera, odsutstvo faunističkih podataka, postupan prelaz iz gnajsne serije preko cipolina u mermere kao i sitno naizmenično smenjivanje sa gnajsevima na kontaktu.

Unutar serije nalazi se jedna uzana zona, sastavljena od različitih škriljaca, od kojih su najčešći aktinolitski i muskovitski škriljci. Debljina ove zone je oko 50 m. Praćena je od Satoka reke na jugu do Crne reke na severu. Položaj ovih škriljaca posledica je kraljuštanja u samoj seriji tako da imamo ponavljanje istih članova. Na osnovu ovoga dolazi se do zaključka da je stvarna debljina serije senonskih sedimenata 500 —700 m, a koja prividno izgleda mnogo veća. Slično ponavljanje ove serije uočeno je u predelu Pletvara (Pletvarska antiklinala).

Pored ove serije gornjekredne starosti (turon, senon) postoje manji i veći proslojci vrlo starih mermera, koji verovatno odgovaraju nivou nekog od članova kristalastih škriljaca. Ove pojave su otkrivene na brdu Omet, Drajkovoj Njivi (Crna reka) i dr.

Pitanje mermera u celini, u okviru Pelagonijskog masiva, ovim nije rešeno. Problem ostaju mermeri na severu od ove oblasti, naročito mermerne mase Karadžice i Jakupice. Detaljnim kartiranjem i pronalaženjem faunističkih ostataka dobiće se odgovor i na ovo pitanje. Smatram da će jedan dobar deo moćnih mermernih masa, na severu, biti daleko mlađi nego što ih smatraju neki raniji istraživači (M. Luković, L. Kober i dr.).

TERCIJAR — NEOGEN

Obrađene su samo neogene jezerske tvorevine u okviru Mariovskog tercijarnog basena, dok tvorevine Pelagonijskog jezera (Lac de Pelagonie po J. Cvijiću), koji je zauzimao uglavnom oblast današnje Prilepsko-bitoljske potoline nisu, jer se nalaze izvan okvira ispitivanog terena. Iznećemo samo neke rezultate ranijih istraživanja, da bi se mogla izvršiti upoređenja (s. Živojno), u cilju tačnije odredbe neogenih jezerskih sedimenata Mariova.

Neogeni jezerski sedimenti su zastupljeni u obliku izolovanih partija u najnižim delovima Mariova, koji je oivičen Selečkom, Kozjakom i Nidže planinom.



Sl. 36. Deo Mariovskog jezerskog neogena (okolina s. Vitolišta) sa površinskim oblicima)

Ove tvorevine, kao slabo otporne, izdvojene su u partije radom erozije, pojačanim površinskim tokovima. Najveća partija se nalazi u predelu sela Poličište—Manastir, dok su manje konstatovane na jugu do sela Budimirci i na sever do sela Veprčani.

Najveća visina na kojoj se nalaze ovi sedimenti iznosi 950 m.

Na osnovu razvića slatkovodnih jezerskih sedimenata rekonstruisana je karta Mariovskog tercijarnog basena, odnosno površina koju je zauzimao za vreme svog egzistovanja.

U sastav neogenih jezerskih sedimenata ulaze slatkovodni krečnjaci, konglomerati, peskovi, gline, dijatomejska zemlja, bigroviti krečnjak i tufne tvorevine.

Krečnjaci, zajedno sa tufnim tvorevinama, zauzimaju najveće prostranstvo i skoro uvek su horizontalni. Izuzetno na obodu basena primećuje se da blago padaju ka centru (5—10°). U potkopima kod Pulića primećena su sitna radijalna pomeranja u vidu stepeničastih raseda sa malim skokovima, što je najverovatnije posledica aktivnosti podloge. Boje su bele do sivožute. Sitne pukotine u njima ispunjene su kristalima kalcita.



Sl. 37. Konglomerat sa krupnim valucima mermera (s. Veprčani)

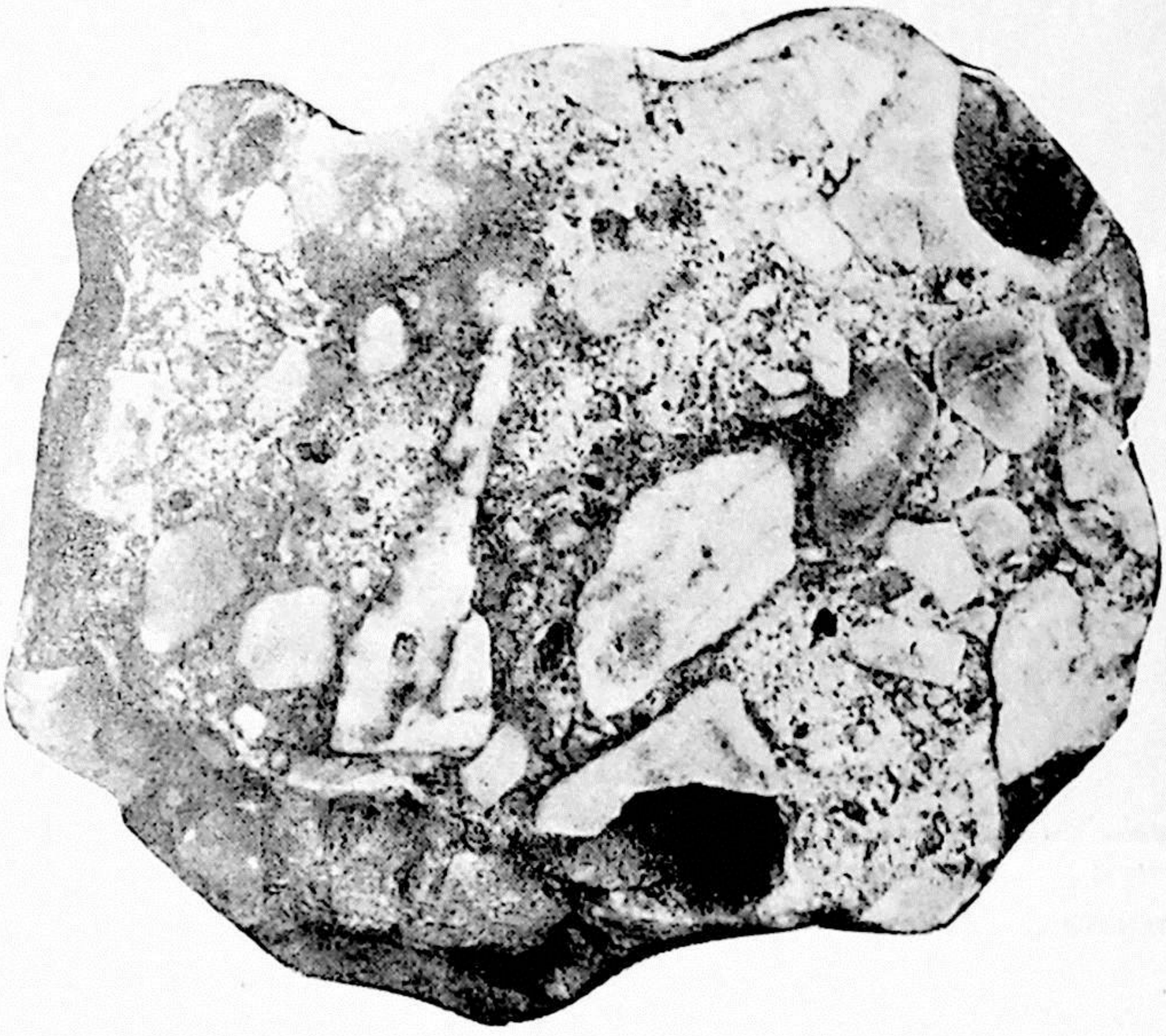
Konglomerati se javljaju severno od Melnice, kod sela Bešišta, Veprčani i kod manastira Sv. Ilija gde zauzimaju najveće prostranstvo. U sastav konglomerata ulazi mermer, kvarc, ređe granit i amfibolske stene. Javljaju se uglavnom u severoistočnom obodu basena, pa je zbog toga u njima najviše zastupljen mermer. Prečnik valutaka mermera 2—3 puta je veći od prečnika ostalih stena. Vezani su karbonatnim cementom. Bliže obali basena valuci su većih dimenzija, dok se sa udaljavanjem oni smanjuju.

Tufovi su često u podlozi slatkovodnih krečnjaka, što nam ukazuje da je stvaranje tufova počelo pre početka stvaranja neogenih slatkovodnih krečnjaka. Na obodu basena i u profilima reka vidi se da su pretaloženi i horizontalni. Uočava se stratifikacija finog i krupnijeg materijala, što odražava naizmenične cikluse mirovanja i kolebanja Mariovskog neogenog jezera.

Debljina ovih sedimenata, dobijena istražnim radovima na dijatomejskoj zemlji kod sela Manastir i na osnovu otvorenih profila, iznosi do 200 metara. Oni nam ujedno ukazuju i na naizmenično smenjivanje slatkovodnih krečnjaka i tufova, što je posledica povremenih vulkanskih erupcija za vreme njihovog taloženja.

Neogene tvorevine s obzirom na malu debljinu i litološku jednoličnost ne mogu se na osnovu tufova izdvojiti u više stratigrafskih nivoa, već se moraju smatrati kao sedimentno-vulkanogena serija iste starosti.

Prvi podaci o neogenim sedimentima u Mariovu potiču od J. C v i j i ć a (1906). Po njemu ove potoline sa neogenim sedimentima pripadale su nekadašnjem Jegejskom jezeru. Zapravo postojala je grupa jezera koja su među sobom komunicirala, a bila su razdvojena planinskim masivima Nidžea, Kožufa, Selečke, Pletvara itd. Govoreći o geološkom sastavu Mariova, on kaže da učestvuje i »slatkovodni neogen«, a nešto dalje »ovde je bilo malo jezero, koje je početkom diluvijuma oteklo« pradolinom Crne reke prema Tikvešu.



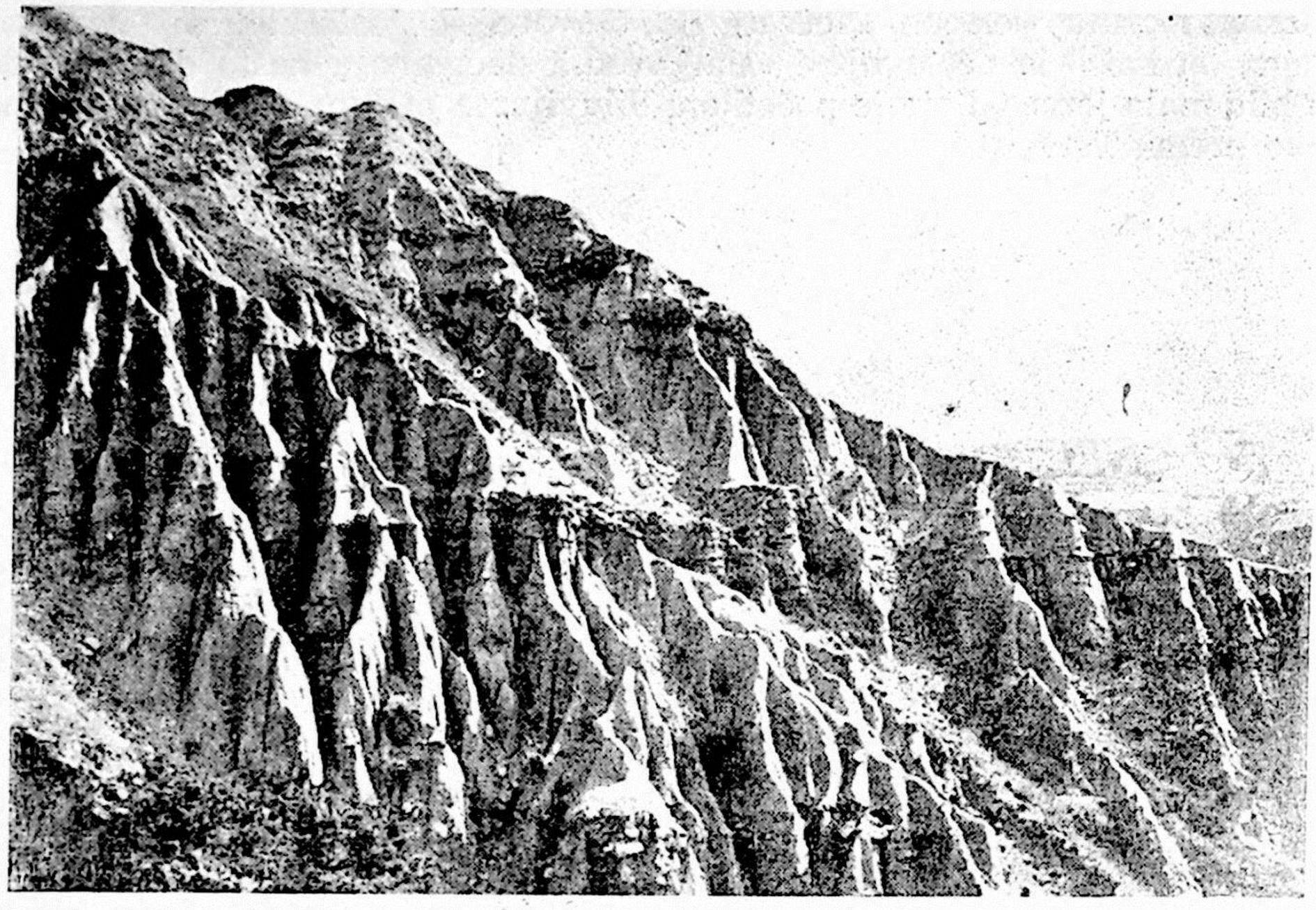
Sl. 38. Konglomerat sa sitnim valucima mermera i drugih stena (s. Veprčani)

P. Č e r n j a v s k i (1948) je pronašao ostatke flore u tercijarnim naslagama kod sela Vranjevci (zapadne padine Selečke planine) od kojih je odredio *Sequoia langsdorfii* H e e r., *Carpinus grandis* Un g., *Fagus pliocenica* S a p. et M a r. i *Quercus pseudocastanea* G o e p p. Mišljenja je da prisustvo sekvoje govori o velikom hijatusu između današnjice i doba stvaranja naslaga sa ovim fosilnim biljem.

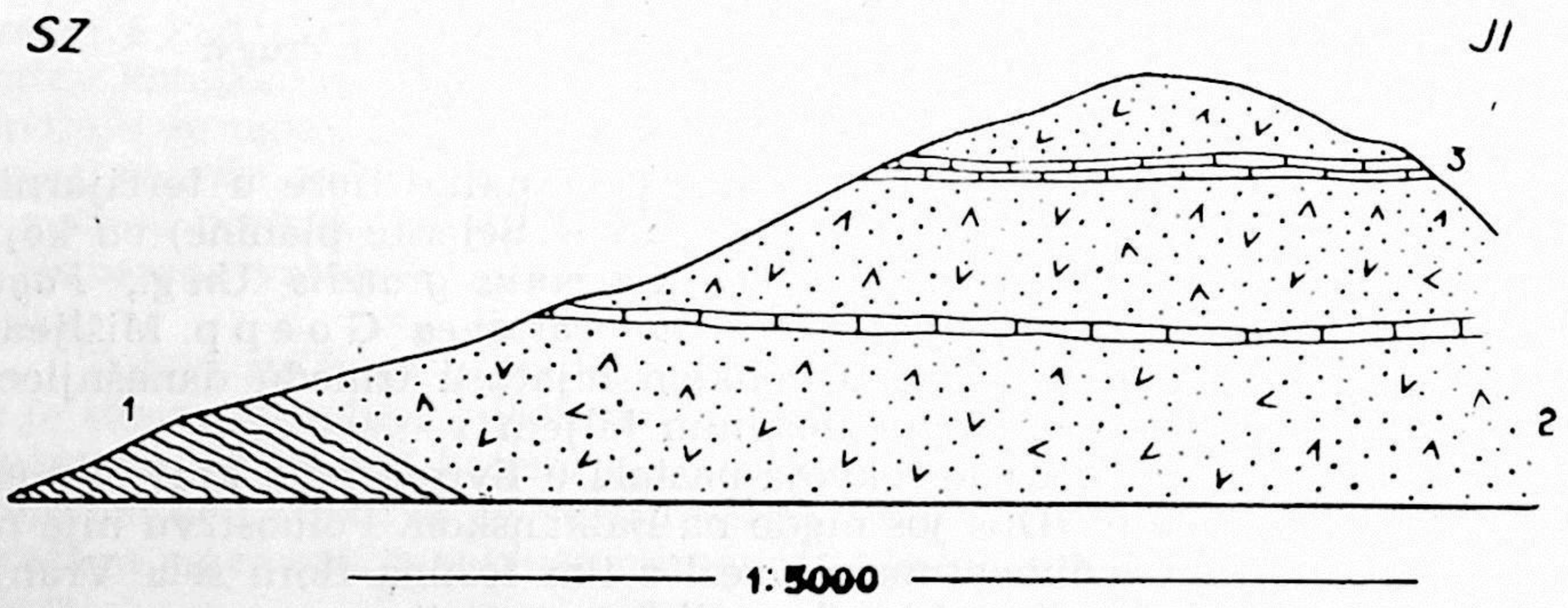
Uzimajući u obzir da je sekvoja nastala u Evropi pred kraj pliocena Černjavski zaključuje: »Ona još nigde na Balkanskom Poluostrvu nije nađena u kvartarnim sedimentima. U vezi s tim fosilna flora sela Vranjevaca može biti mlađe pliocenske (levantiske) starosti«.

V. L a s k a r e v (1950) je na osnovu zuba, nađenih u lignitonosnim naslagama sela Živojna blizu Bitolja, odredio prisustvo tapira *Tapirus priscus* K a u p. var. *macedonica* n.v. On smatra da »Usled sporije promenljivosti tapir uopšte ne služi kao dobar rukovodeći fosil za određivanje geološke starosti naslaga u kojima se nalazi. Kao što je već navedeno, potrebna je dobra i savršenija očuvanost ostataka tapira, da bi se mogli dobiti pouzdaniji podaci o sistematskom položaju ovih ostataka i njihove geološke starosti«.

Oskudni ostaci tapira, kao i nađena flora, ne daju dovoljno pouzdanih dokaza za stratigrafska raščlanjavanja naslaga oko Živojna, pa zbog toga V. Laskarev smatra da se treba poslužiti upoređenjem s drugim mesti-



Sl. 39 Smenjivanje krupnijeg i sitnijeg materijala u pretaloženim tufovima (s. Vitolište)



Sl. 40. Profil u neogenim naslagama kod sela Gradešnice

1. — muskovitski gnajs, 2. — andezitski tuf, 3. slatkovodni krečnjak

ma gde su tapiri nađeni. On navodi Bribir u Dalmaciji. »Ostaci *Tapirus priscus* nađeni su tamo zajedno sa ostacima *Mastodon arvernensis* C r o i z. et J o b., *Mastodon borsoni* H a y s, *Cervus* s p. koji dosta određeno govore u korist gornje-pliocenske starosti (delom možda srednje-pliocenske) ovog nalaska«.

Uzimajući u obzir nalaz flore B. Kitanova kod Živojna kao i prilike kod Bribira Laskarev zaključuje: »Meni se čini da je najopravdanije, da se i u slučaju živojnskog tapira uzmu u obzir i prilike kod Bribira, s jedne strane, i sastav flore kod Živojne, s druge strane i da se na osnovu istih starost makedonskog tapira odredi kao gornjo-pliocenska«.

Ž. Petronijević (1952) je nađeni zub u neogenim naslagama okoline sela Gradešnice odredio da pripada vrsti *Mastodon borsoni* Hays. Po njemu je ova vrsta vrlo česta u srednje, a delom i u gornje-pliocenskim naslagama Evrope.

N. Pantić (1956) je iz ugljonosnih naslaga Živojna odredio sledeće vrste fosilne flore: *Salix varians* Goep., *Alnus kefersteinii* Ung., *Carpinus grandis* Ung., *Fagus* sp., *Juglans acuminata* A. Br., *Pterocarya denticulata* (O. Web.) Herr i *Acer pseudoplatanus* L. Na osnovu ove flore i nalaska ostataka *Tapirus priscus* Kaup. var. *macedonica* n.v. kod s. Živojina i *Mastodon borsoni* Hays kod Gradešnice on zaključuje. »Izgleda deka site floristički ponajdoci i poredbi, kako i proučavanjeto na kičmenjačkite ostatoci, ukažuvaat na možnosta, deka vo spomenatite pliocenski baseni na Makedonija najverojatno se raboti za sredniot pliocen i eventualno za preodnite sloevi kon gorniot pliocen«.

Kod Pulića (s. Manastir) Pantić je iz dijatomejske zemlje odredio sledeće vrste fosilne flore: *Castanea atavia* Ung., *Quercus pseudocastanea* Goep., *Quercus* sp. (cf. *ilex* L.), *Quercus* sp., *Fagus pliocenica* Sap., *Populus balsamoides* Goep., *Liquidambar europaeum* A. Br., *Acer pseudoplatanus* L.?, *Acer* sp. i *Poacites aequalis* Ett.

Ovu floru smatra, uz mogućnost korekcija, da je gornjepliocenske (levantinske) starosti.

Mariovsko jezero je komuniciralo sa Tikveškim basenom dolinom Crne reke, a docnije njenim produbljavanjem potpuno oteklo.

Nalazak bigrovitih masa kod sela Manastir nesumnjivo označava da je tu bio njegov poslednji stadijum.

Starost ovih sedimenata je sve do nalaska sisarske faune označavan kao neogen. Nalazak *Mastodon borsoni* Hays kod Gradešnice i njegovim upoređenjem sa nalaskom *Tapirus priscus* Kaup. var. *macedonica* n. v. kod Živojna i prilika u Bribiru (Dalmacija), kao i flore kod Živojna i Pulića (s. Manastir), nesumnjivo govori da slatkovodni jezerski sedimenti Mariova pripadaju gornjem a delom i srednjem pliocenu.

Nalazak ostataka tapira kod s. Živojno i flore kod sela Vranjevci i Živojno ukazuje na postojanje na zapadnom i južnom obodu terena (Pelagonijsko jezero) sinhronih pliocenskih naslaga Mariova.

KVARTAR

Kvartarni sedimenti su predstavljeni pleistocenskim i holocenskim nanosima. Pleistocenski nanosi se nalaze uglavnom na obodu terena prema Prilepsko-bitoljskoj potolini, u donjim tokovima reka na zapadnim padinama Selečke planine i u dolinama levih i desnih pritoka Crne reke od Konjarske reke do sela Brod. U njihov sastav ulaze glinoviti, peskoviti i šljunkoviti nanosi sa komadima i blokovima granita i kristalastih škriljaca.

Holocenski nanosi su predstavljeni pretežno šljunkovima, koji su izgrađeni od komada stena kroz koje reke protiču. Reke imaju veliki pad sa brzim kretanjem vode, često velikih masa, što uslovljava i veliku prenosnu snagu šljunkovitog materijala i zbog toga su holocenski nanosi vrlo mali, a često ih uopšte nema (gornji i srednji tokovi).

MAGMATSKE STENE

Od magmatskih stena otkriveni su graniti sa svojim žičnim pratiocima i andeziti sa tufovima.

GRANITI

Javljaju se u obliku jednog velikog plutona, otkrivenog na površini u dve veće oblasti. Glavna i najveća masa otkrivena je u predelu Nidže-Prilep obuhvatajući najviša bila Nidže i Selečke planine. Na njihovim obodima, gde su moćnije kristalaste stene, javljaju se na površini u manjim izolovanim partijama, uglavnom u jezgrima tektonskih struktura ili konkordantno utisnuti u okolne stene. Druga oblast je Kozjak, gde se usled višeg erozionog bazisa gnajseva samo mestimično zapažaju na površini.

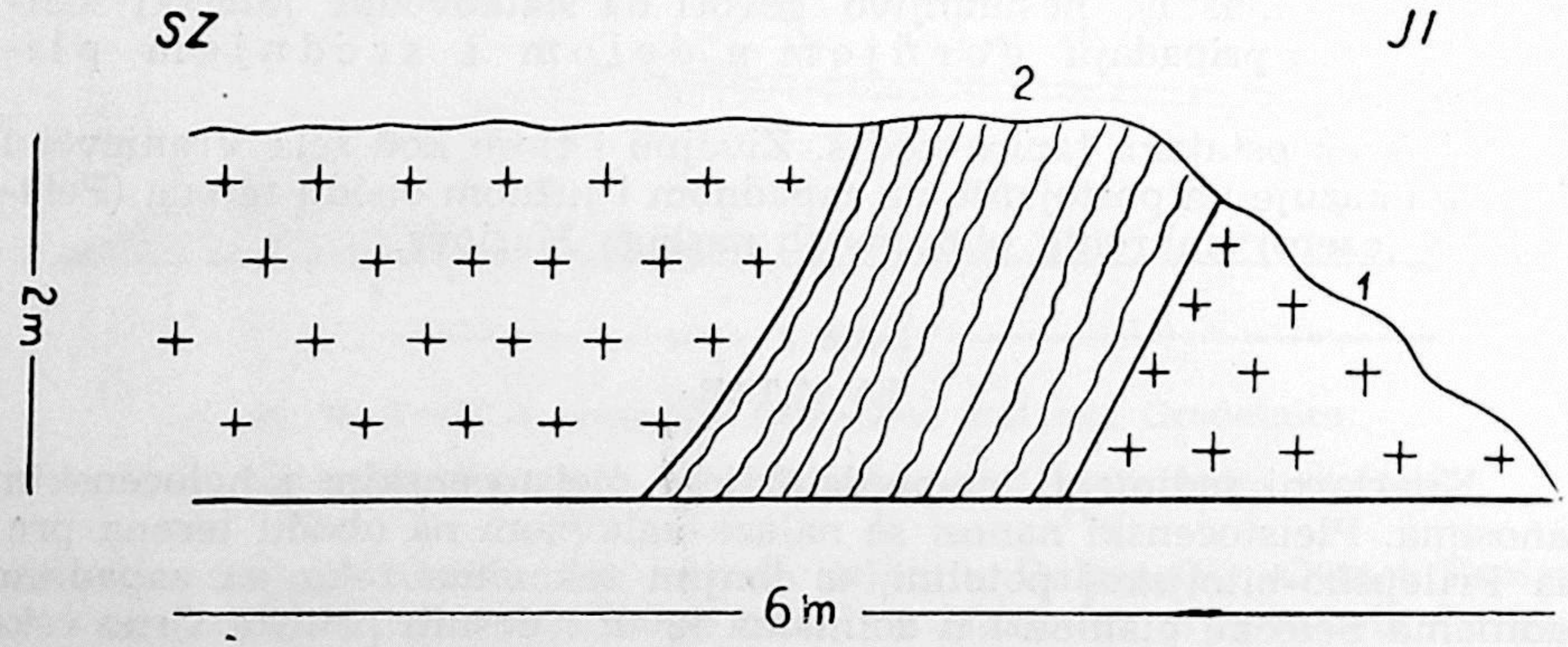
Granite na čitavom prostoru prate mnogobrojne aplitske, pegmatitske, kvarcno-feldspatske i kvarcne žice različite moćnosti.

Od svih magmatskih stena graniti imaju najveće rasprostranjenje i pojavljuju se uglavnom na tri načina:

a) u obliku masiva koji zauzima centralni deo terena tj. centralni deo Nidže i Selečke planine ;

b) u vidu manjih masa, najčešće u muskovitskom gnajsu, koje gotovo uvek konkordantno zaležu sa gnajsom i

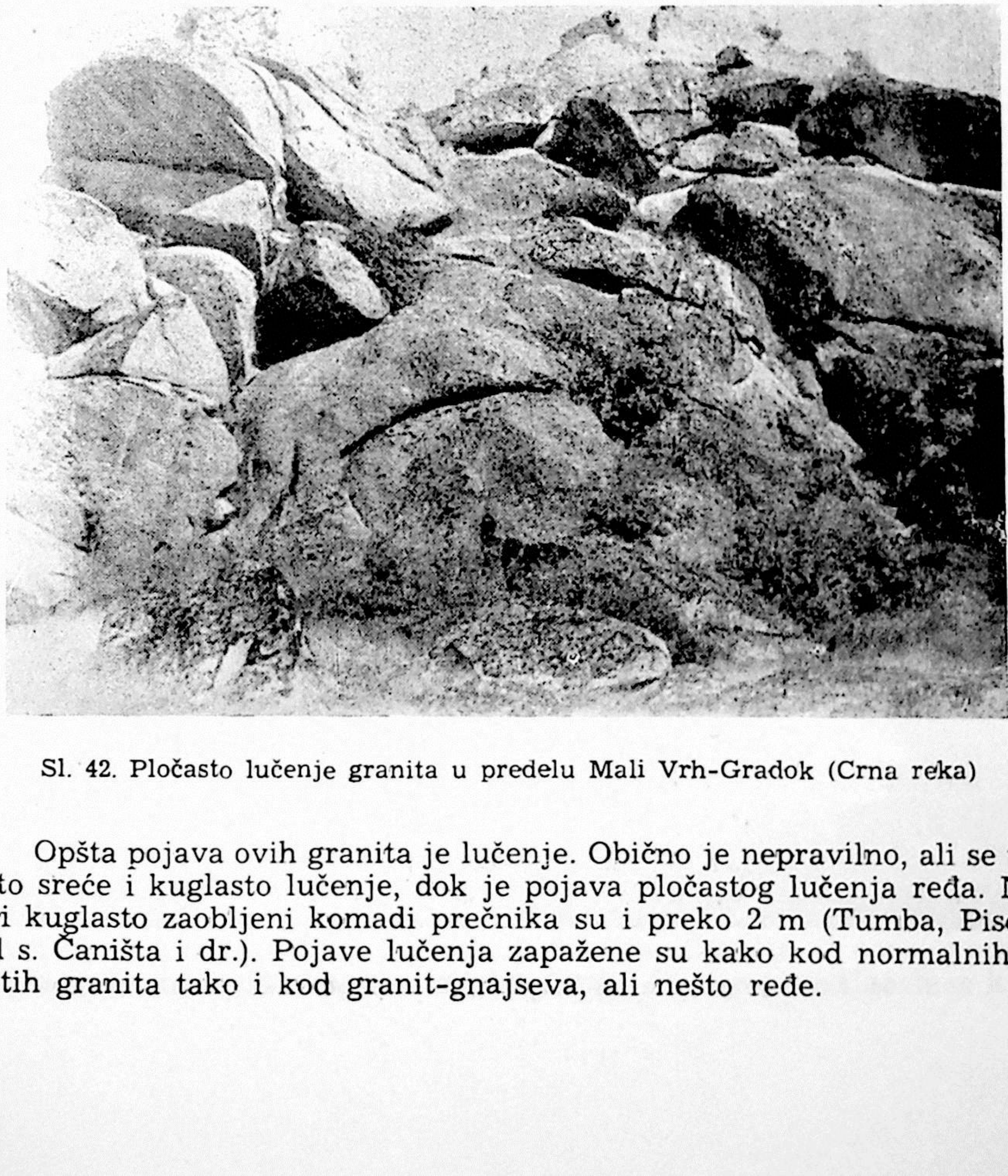
c) u otkrivenim jezgrima brahiantiklinalnih struktura (Veslečka antiklinala, Preslopska antiklinala, antiklinala Selce i dr.).



Sl. 41. Utisnuti graniti u gnajseve JI od Džaule (k. 1432)

1. — granit, 2. — dvoliskunski gnajs

Kao što se vidi pojavljivanje granita u tesnoj je vezi sa strukturnom građom ovog dela terena (profil A—B), naime najveće otkrivene mase granita pripadaju jezgru antiklinorijuma. Usled toga graniti zaležu konkordantno jer su se utiskivali duž pravca škriljavosti, koji ujedno predstavljaju predisponirane pravce sa najmanjim otporom. Slične pojave je zapazio M. Protić na Peristeru i objasnio da »su se sa najgornjeg dela granitske magme izdvajali pojedini delovi i utiskivali među slojeve već postojećih stena, ne mešajući se intimno sa njima . . .« Ovakvo vezivanje granita za strukture ukazuje, pored ostalog, na njegovo sinkinematsko utiskivanje uglavnom za vreme hercinske orogeneze. Granica granita prema gnajsevima je nejasna sa prelazima preko gnajs-granita. Nigde nije uočen pravi kontaktni oreol koji karakteriše izvesne granitske intruzije, što je verovatno u vezi sa sastavom i strukturom okolnih stena kao i njihovim visokim stupnjem kristaliniteta. Uticaj granita manifestovao se jedino u pojavi feldspatizacije naročito izražene na obodu granitskih masa. Na ovaj način mogu se objasniti i postupni prelazi između gnajsa i granita, jer su gnajsevi bliže kontaktu jače feldspatizirani — granitizirani i pretvoreni u stene koje se po svom izgledu i sastavu dosta približuju granitu i granit-gnajsu.



Sl. 42. Pločasto lučenje granita u predelu Mali Vrh-Gradok (Crna reka)

Opšta pojava ovih granita je lučenje. Obično je nepravilno, ali se vrlo često sreće i kuglasto lučenje, dok je pojava pločastog lučenja ređa. Najveći kuglasto zaobljeni komadi prečnika su i preko 2 m (Tumba, Pisokal kod s. Čaništa i dr.). Pojave lučenja zapažene su kako kod normalnih zrnastih granita tako i kod granit-gnajseva, ali nešto ređe.

Po svom mineralnom sastavu graniti se mogu podeliti na:

a) biotitske granite i
b) muskovitske granite

Po svojoj teksturi na:

a) normalno zrnaste granite i
b) škriljave granite ili granit-gnajseve.



Sl. 43. Pločasto lučenje granita na Selečkoj (istočno od Man. Sv. Dimitrija)



Sl. 44. Lučenje granita na Selečkoj (istočno od Man. Sv. Dimitrija)

Od navedenih tipova najveće rasprostranjenje imaju biotitski graniti. U njihov sastav ulaze sledeći minerali: mikroklin, ortoklas, plagioklas, kvarc, biotit, ređe muskovit, epidot i zoizit; kao sporedni sfen, granat, cirkon, apatit i magnetit, a sekundarni su sericit, kaolin i hlorit.

Najčešće su ujednačeno zrnasti — srednjeg zrna, ređe su sitnozrni. Mestimično su jako škriljavi dobijajući izgled granit-gnajsa.

Muskovitski graniti se javljaju isključivo u muskovitskim gnajsevima i konstatovani su samo na nekoliko mesta (Badimaš, Vlaške Kolibe). Javljaju se u manjim masama koje su konkordantne sa gnajsom. Od biotitskih se razlikuju po manjem sadržaju biotita, koji se mestimično sasvim povlači (Vlaške Kolibe), i većem procentu muskovita. Najčešće su škriljavi dok su normalno zrnaste partije ređe. U škriljavim delovima folijacija je paralelna folijaciji gnajseva, što ukazuje da je ovakva orijentacija nastala pod dejstvom orogenih pritisaka u još plastičnom stadijumu, tj. ukazuje na sinkinematski karakter ove intruzije.

V. Ćebić i S. Cvetić (1957) smatraju da je u pitanju sinorogena intruzija granitske magme i da postojanje škriljavog granita tj. granit-gnajsa ide baš u prilog ovakvom tvrđenju. Uzimajući ranije navedene karakteristike granita, kao što su povezanost sa strukturnom građom terena (profil A—B), homogenost granita u pogledu sastava itd., moglo bi se njihovo mišljenje o sinorogenoj intruziji granitske magme uzeti kao prihvatljivo.

Prilazeći rešenju starosti granita, kao problemu od posebnog značaja, došli smo do izvesnih elemenata koji nam omogućuju da određenije, u izvesnim okvirima, govorimo o tome.

Za granite Pelagonije F. Kossmat (1924) kaže: »Ihr Alter ist jedenfalls paläozoisch, denn die Trias und ihre permische Unterlage ist von allen diesen Vorgängen völlig unberührt«.

M. Luković (1938) prilikom opisivanja sastava i izgleda granita Crne Gore (Karadaga) konstatuje da liče na granite Kitke u Kadinoj reci, »zatim na prilepske i ostale granite pelagonijske kristalaste mase, da nema nikakve sumnje da pripadaju tom tipu . . ., koji su nesumnjivo paleozojske starosti«.

M. Ilić i B. Milovanović (1950) iznose da graniti »mogu biti svake starosti. Najčešće su arhajski i paleozojski, znatno ređe mozozojski a veoma retko i tercijarni«.

V. Simić (1953) govoreći o starosti naših granita izvlači sledeći zaključak: »Oslanjajući se na ispitivanje naših, rumunskih a naročito bugarskih geologa, kod nas se mogu pouzdano razlikovati samo tri epohe aktivnosti granitske magme, upravo tri orogene faze, kojom prilikom je došlo do intruzija granitoidnih stena. Najstarije su intruzije verovatno vezane za neku prepaleozojsku orogenezu, zatim dolaze varisciske i najzad najmlađe laramiske, negde na prekretnici krede u tercijer«.

R. Stojanov (1958) piše uopšteno o starosti magmatskih stena na Selečkoj planini i kaže: »gnajsgranitite verovatno mu prethodele na prilepskite graniti so koi se pomešani. Postarite graniti verovatno došle so postara tektonika«.

M. Arsenijević i S. Gojković (1958) su određivali apsolutnu starost cirkona iz pegmatita u granitima okoline Čaništa na osnovu odnosa ukupnog olova prema ukupnom alfa zračenju. Dobijene vrednosti se kreću

oko 260 miliona godina. Na bazi ovih rezultata zaključuju da je starost pegmatita donjekarbonska.

B. S i k o š e k (1959) smatra da »graniti koji se javljaju u ovoj oblasti predstavljaju sinkinematske intruzije hercinske orogeneze« i da je za vreme kimrijske faze moglo doći do remobilizacije granitskog magmatskog ognjišta.

G. D e l e o n, S. G o j k o v i ć i M. V u k a s o v i ć (1959) takođe su određivali apsolutnu geološku starost granita sa Kozjaka (Vitolište) i Selečke planine. Dobijeni rezultati im govore da starost granitoidnih stena Pelagonije nije homogena. Vrednosti iz Vitolišta analiziraju na sledeći način: »Starost određena sukcesivno dvema nezavisnim metodama je krajnje različita. Na osnovu deformacije elementarne ćelije dobijena vrednost iznosi 103$\pm$ 2 miliona godina, dok tzv. »olovna starost« dostiže 424 miliona što odgovara gornjoj kambriji«.

Vrednost dobijena na muskovitima iz jedne pegmatitske žice, koja preseca granite, čija je starost 424 miliona godina, iznosi 135 miliona godina.

Kada se uzme u obzir da su graniti probili celu kristalastu seriju škriljaca višeg i manjeg kristaliniteta, njihovu zavisnost od strukturne građe terena kao i rezultate apsolutne geološke starosti, može se izvući sledeći zaključak:

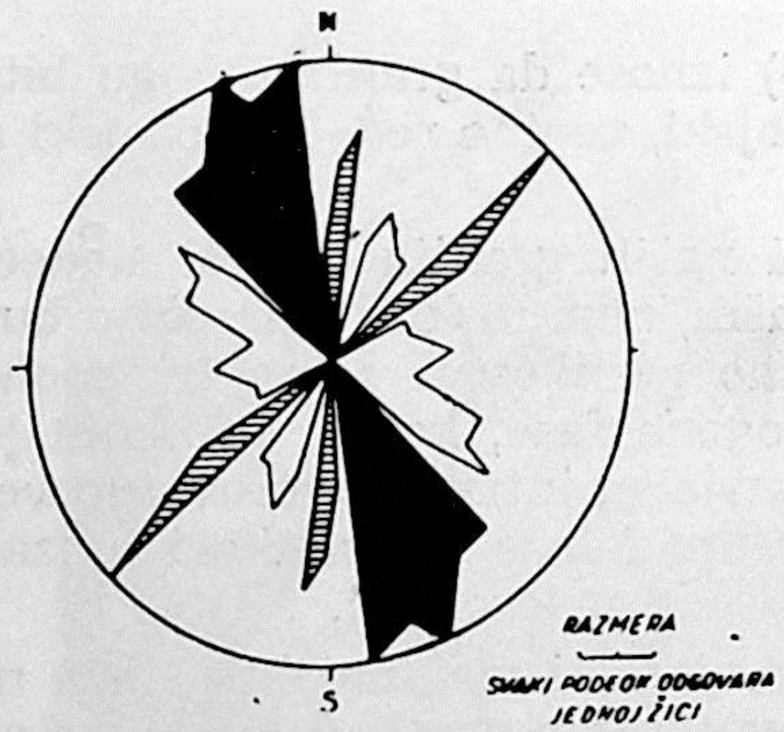
a) da postoje sačuvane mase granita nastale za vreme kaledonskog ubiranja;

b) da je glavna masa nastala za vreme hercinske orogeneze i

c) da je bilo oživljavanja magmatske aktivnosti, vezane za kimrijsku fazu ubiranja, koja je dala granite.

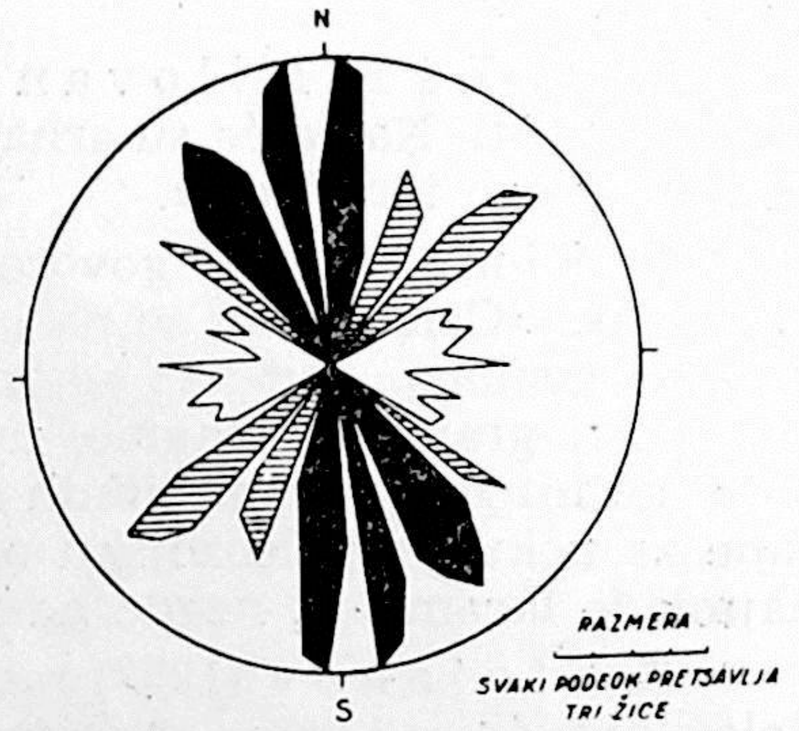
Žične stene

Teren se karakteriše velikim brojem žičnih stena koje su predstavljene aplitskim, kvarcnim, kvarcno-feldspatskim i pegmatitskim žicama.



Sl. 45. Rozeta pravaca pružanja aplitskih žica

Crno polje predstavlja glavni pravac, šrafirana pravce manjeg broja žica, a prazna (samo ograničena) polja sporedne pravce



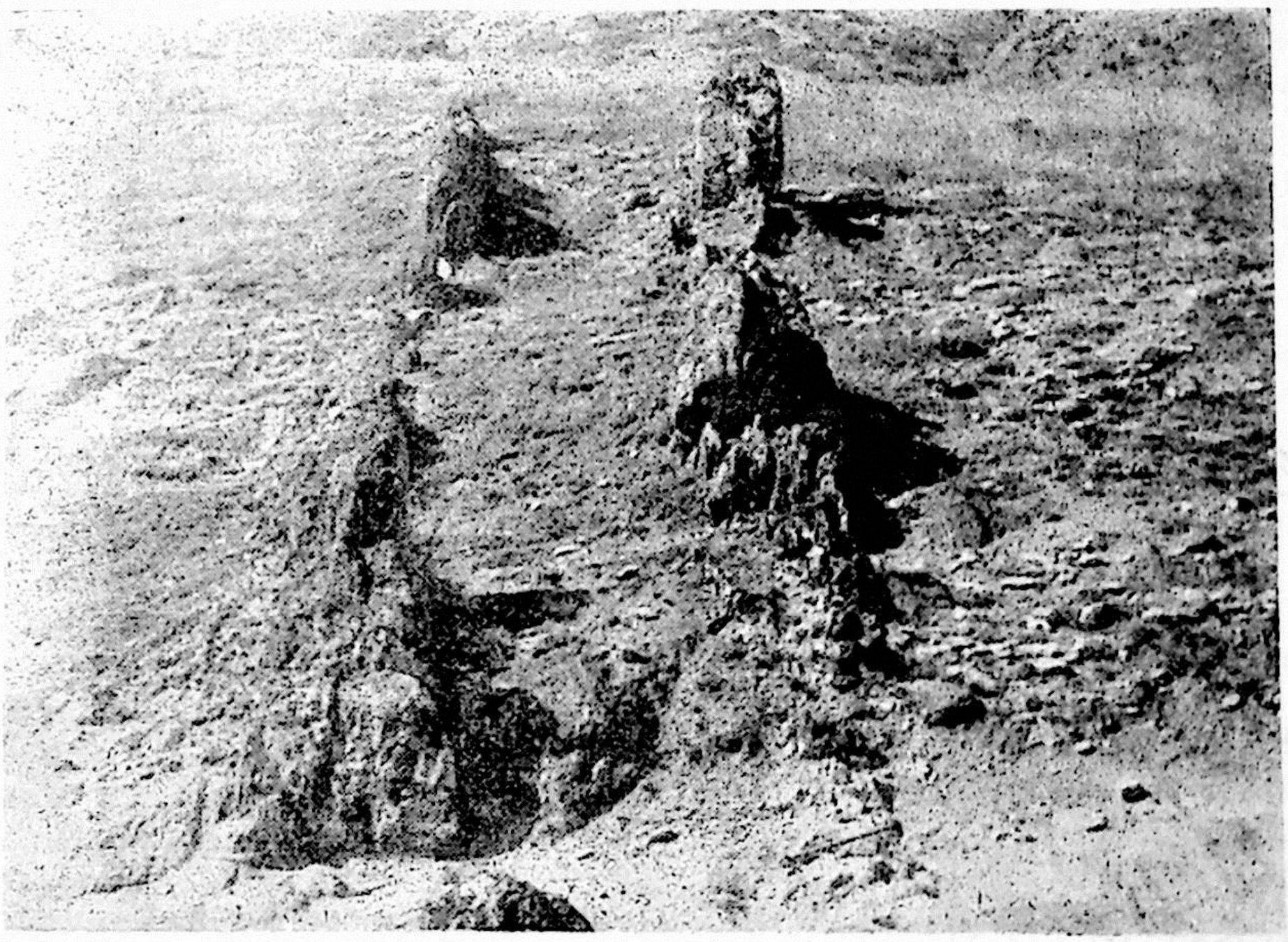
Sl. 46. Rozeta pravaca pružanja kvarcnih žica

Crna polja predstavljaju glavne pravce, šrafirana pravce manjeg broja žica, a prazna (samo ograničena) polja sporedne

Aplitske žice se javljaju, izuzimajući njihovo pojavljivanje u biotitsko-amfibolskim gnajsevima (migmatiziranim), u granitima i gnajsevima. To su žice manje moćnosti od 2 cm — 2 m, proizvoljnog pravca pružanja u granitu; u gnajsevima je njihovo pružanje uglavnom duž pravca škriljavosti. Boje su izrazito bele. U njihov sastav ulaze kvarc, feldspati, ponekad i muskovit.

Kvarcne žice su najmnogobrojnije i nalaze se u granitima, gnajsevima i škriljcima. Nemaju određenog pravca pružanja, ali se uočava da preovlađuje pravac paralelan škriljavosti okolnih stena. To su žice, sočiva ili ređe mase nepravilnog oblika sastavljene od čistog kvarca, mlečnobele boje, a u nekima se vide i manja nagomilanja muskovita. Mestimično je u njima zapažen i epidot (Dve Stene—Selce, Čanište) i granat (Dve Stene, Vukovo i dr.).

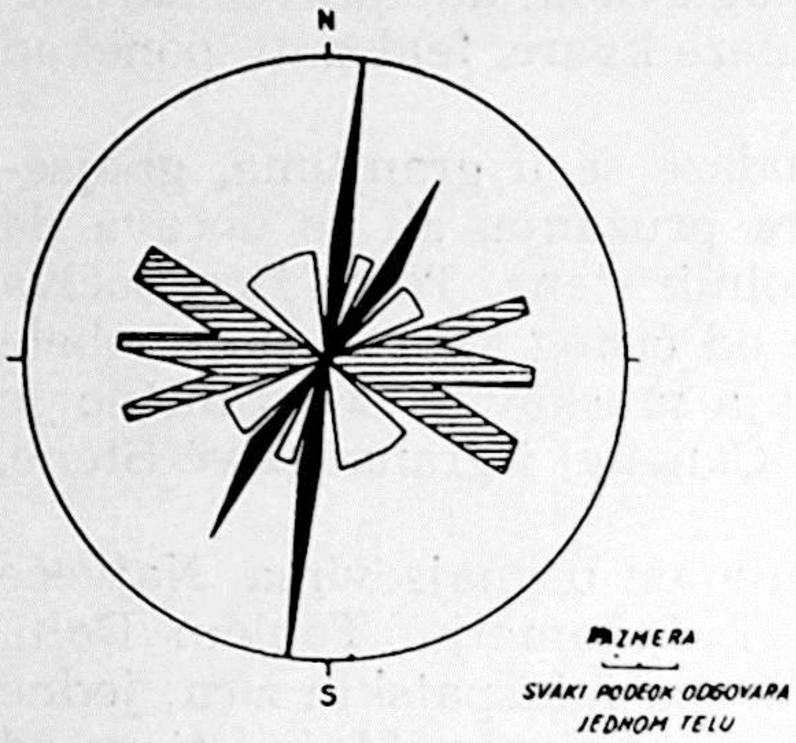
Kvarcno-feldspatske žice se nalaze uglavnom u gnajsevima. Najveće koncentracije ovih žica su u Konjarskoj reci, Putemelju, Toplom Dolu, Popovoj Njivi i dr. Zapažene su dve vrste kvarcno-feldspatskih žica; jedne koje su izgrađene od krupnih sastojaka i druge sitnozrne. Moćnosti su od nekoliko santimetara do nekoliko metara. Kao otpornije od podloge ističu se u reljefu i lako se uočavaju. Krupnozrne su izgrađene od mlečnobelog kvarca i ružičastog mikroklina, a ređe i epidota. Sitnozrne sadrže albit, kvarc, dok je muskovit redak.



Sl. 47. Kvarcno-feldspatske žice u gnajsevima istočno od s. Dobroveni

Pegmatitske žice se javljaju u manjem broju s obzirom na veličinu granitskog plutona. Najveći broj se nalazi u istočnom i severoistočnom delu Selečke, na Nidži i u slivu Konjarske reke (Kameni Vrh, Margare, Paničište, Grlovica i dr). Najčešće leže u gnajsevima, ali su uvek blizu obo-

da granita, a kod Populeći su zapažene i u samim granitima. Najveći broj pegmatitskih žica konstatovan je u muskovitskim gnajsevima, što je ranije i M. Ilić (1950) zapazio. Po njemu brojni odnos u muskovitskim u odnosu na dvoliskunske gnajseve stoji skoro 3:1. Utvrđena su dva pravca njihovog pružanja; jedan je skoro S — J sa malim skretanjem u severoistočno polje, a drugi nešto razvučeniji sa većim brojem žica, pravca I — Z.

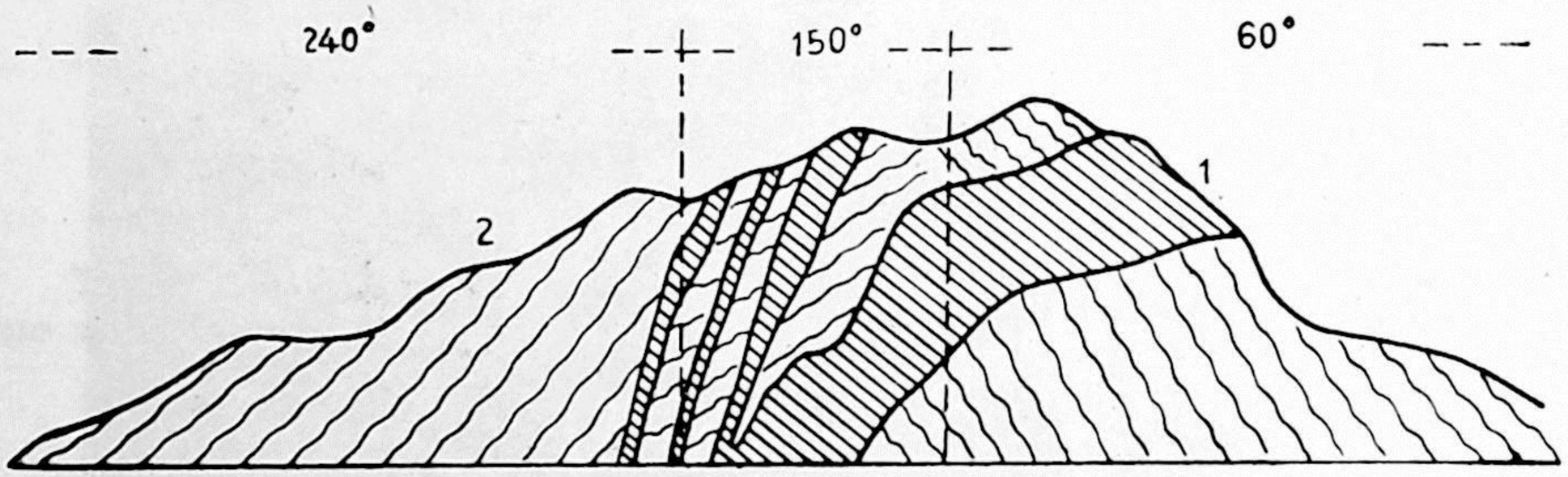


Sl. 48. Rozeta pravaca pružanja pegmatitskih žica

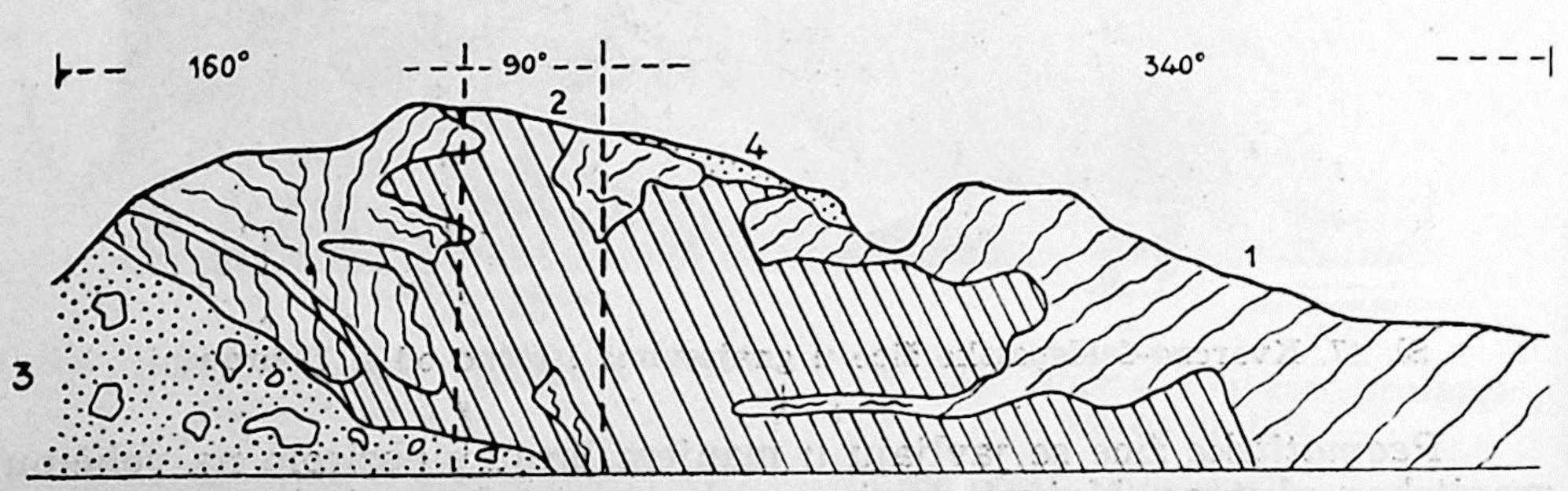
Crna i šrafirana polja predstavljaju glavne pravce, a prazna (samo ograničena) polja sporedne

Različit im je način pojavljivanja; obično su to jasno ocrtana žična tela, koja su očvrsla u predisponiranim tektonskim pukotinama. Javljaju se u vidu pravilnih ili sasvim nepravilnih žica, sočiva i nagomilanja u vidu proboja. Često okružuju komade okolnih stena ili se račvaju u raznim pravcima.

Sastav im je feldspat, kvarc, ređe muskovit i epidot. Kristali feldspata u nekim žicama dostižu veličinu i do 1 m. Zapaženo je pegmatitsko prorastanje kvarca i feldspata. Muskovit se javlja



Sl. 49. Razvijeni profil pegmatita na Grobotu (Kozjak)
1. — pegmatit, — 2. — muskovitski gnajs



Sl. 50. Razvijeni profil pegmatita na Grobotu (Kozjak)
1. — muskovitski gnajs, 2. — pegmatit, 3. — drobina (pegmatit, gnajs), 4. — humus

u velikim liskama u obliku mestimičnih nagomilanja. Epidot se najobilnije javlja u pegmatitskim žicama koje se nalaze u predelu Grobot—Lozanica (Kozjak). Veličina kristala dostiže i do 50 cm. U ovim žicama prisutan je mestimično i zeleni mikroklin — amazonit.

ANDEZITI I TUFOVI

U odnosu na granite andeziti zauzimaju znatno manje prostranstvo i vezani su uglavnom za krajnje jugoistočne delove planine Kozjak.

Otkrivene su veće mase na Tumbi i Padernici, Odrištu i Šumovitom Grebenu i na Crnoj Tumbi. Pored ovih, u najbližem arealu, nalazi se više manjih proboja koji su verovatno u dubljim delovima vezani za zajedničku masu.

Andeziti Tumbe i Padernice predstavljaju samo jedan manji deo veće mase koja se nalazi na teritoriji Grčke.

Javljaju se u obliku vulkanskih kupa (Kravički Kamen, Željezna Vrata), istaknutih zidova (Šumoviti Greben), ili kao mase bez karakterističnih geomorfoloških oblika.

Na osnovu njihove strukture da se zaključiti da su nastali u raznim fazama vulkanske aktivnosti. To su uglavnom sveže stene sa krupnijim i sitnijim kristalima plagioklasa, biotita, amfibola ili piroksena; od sporednih se javljaju apatit, magnetit i retko hematit.

Neposredni kontakt andezita i okolnih stena skoro je uvek hladan i neaktivan (na osnovu gde se mogao videti taj kontakt).

Andeziti na izvesnim mestima (Željezna Vrata) pokazuju osobinu slojevitosti, koja je posledica lučenja duž paralelnih linija. Slične pojave u andezitima zapazio je i M. T a j d e r (1940) na severnoj strani Porte i tumači je »kao posljedicu naglog ohlađivanja lave koja je fizičkim trošenjem stijene došla do izražaja«.

Na Odrištu i Šumovitom Grebenu andeziti pokazuju izvesne razlike kako po svom habitusu tako i sastavu. To su sveže stene, sivoplavičaste boje, gde se u osnovnoj često i potpuno staklastoj masi vide fenokristali sanidina i plagioklasa. Od bojenih minerala sadrže biotit, rombični i monoklinični piroksen, retko amfibola, često veće količine sfena, nešto apatita, magnetita, epidota i cirkona. Na osnovu ovog sastava M. K a l i ć ih je odredila kao trahi-andezite.

Andezite prate velike mase tufova, koje su uglavnom sačuvane u nižim delovima terena. Jedan deo tih tufnih masa je taložen (delom pretaložen) za vreme egzistovanja mariovskog tercijarnog basena. Nalaze se u obliku manjih erozijom izolovanih partija na Papričkom Bregu, zapadno od s. Zović, na Bulatrgi i dr. i dve veće partije u predelu Satoka reka — s. Budimirci i Kozjakov Kam—Bešište—Melnica i dalje na sever preko s. Vitolišta. Pored velikog prostranstva i moćnosti od značaja je i njihova relativno velika udaljenost od andezitskih proboja, za koje su vezani, jer ukazuju na eksplozivni karakter erupcija. Izgrađeni su od finog, beličaste do sivkaste boje i od brečastog i konglomeratičnog materijala, od manjih i većih andezitskih valutaka veličine i do 1,5 m u prečniku.

O starosti vulkanske aktivnosti, koji su dali andezite i tufove, prve podatke nalazimo kod J. C v i j i ć a (1906). Na osnovu promatranja na Kožufu, on je uočio da su andeziti probili kredne krečnjake, »te se po tome

može samo reći da su postkretacejske. Međutim su bar velikim delom starije od tikveškog neogena, jer se u njegovim sedimentima nalaze mnogobrojni obluci tih eruptivnih stena«.

F. Kossmat (1924) smatra da su »Die Trachytisch-andesitischen Eruptionen der Miozänzeit«.

Na bazi proučavanja sedimenata u Tikveško-mariovskoj oblasti V. Radovanović (1930) je došao do zaključka da se »ove andezitske erupcije mogu (takođe) i to sasvim pouzdano utvrditi kao lakustrijsko-sinhronične . . . da je taloženje i pretaložavanje velikog dela trošnijih i sitnijih andezitskih erupcionih produkata . . . bilo sublakustrijsko« i dalje »da je to sublakustrijsko taloženje andezitskog materijala . . . započelo tek od one transgresivne faze lakustriske periode koja je neposredno prethodila najvišem donjepliocenskom, pontiskom stanju velikog Egejskog jezera; i da bi prema tome prve andezitske erupcije, ove oblasti bile tek rano pliocenske starosti . . .«. Vulkanska aktivnost se nastavljala »verovatno i sve do najniže, gornje pliocenske egejske jezerske faze (od 590—620 m.)«.

M. Tajder (1940), uzimajući u obzir mišljenja J. Cvijića i V. Radovanovića, zaključuje »da su dakle vulkanske erupcije trajale kroz cijeli mlađi neogen sinhrono transgresivnoj fazi tikveško-marijovskog jezera tj. eruptivne stijene kožuſskog kristalastog masiva su neogene starosti«.

Andezitski proboji su probili gornjekredne tvorevine na Neševoj Tumbi i Karadževom Dolu što nam ukazuje da su od njih mlađi. U okolini s. Gradešnice (sl. 40) uočena su smenjivanja daleko moćnijih naslaga tufova sa pliocenskim krečnjacima, što bi ukazivalo na intenzitet vulkanske akcije u tom periodu.

Ovi nalazi idu u prilog mišljenju V. Radovanovića da je vulkanska aktivnost »ranopliocenske starosti« i da je trajala do »gornje pliocenske egejske jezerske faze . . .«.

Na osnovu odnosa kod s. Gradešnice najveći intenzitet te aktivnosti vezan je za gornji pliocen (delom za srednji).

Hijatus gornja kreda — pliocen onemogućuje nam tačnije utvrđivanje donje granice vulkanske aktivnosti, a isto tako nije sigurno da je gornja gornji pliocen, kao i to da li je stvaranje andezita i tufova nastavljeno u kvartaru.

TEKTONIKA

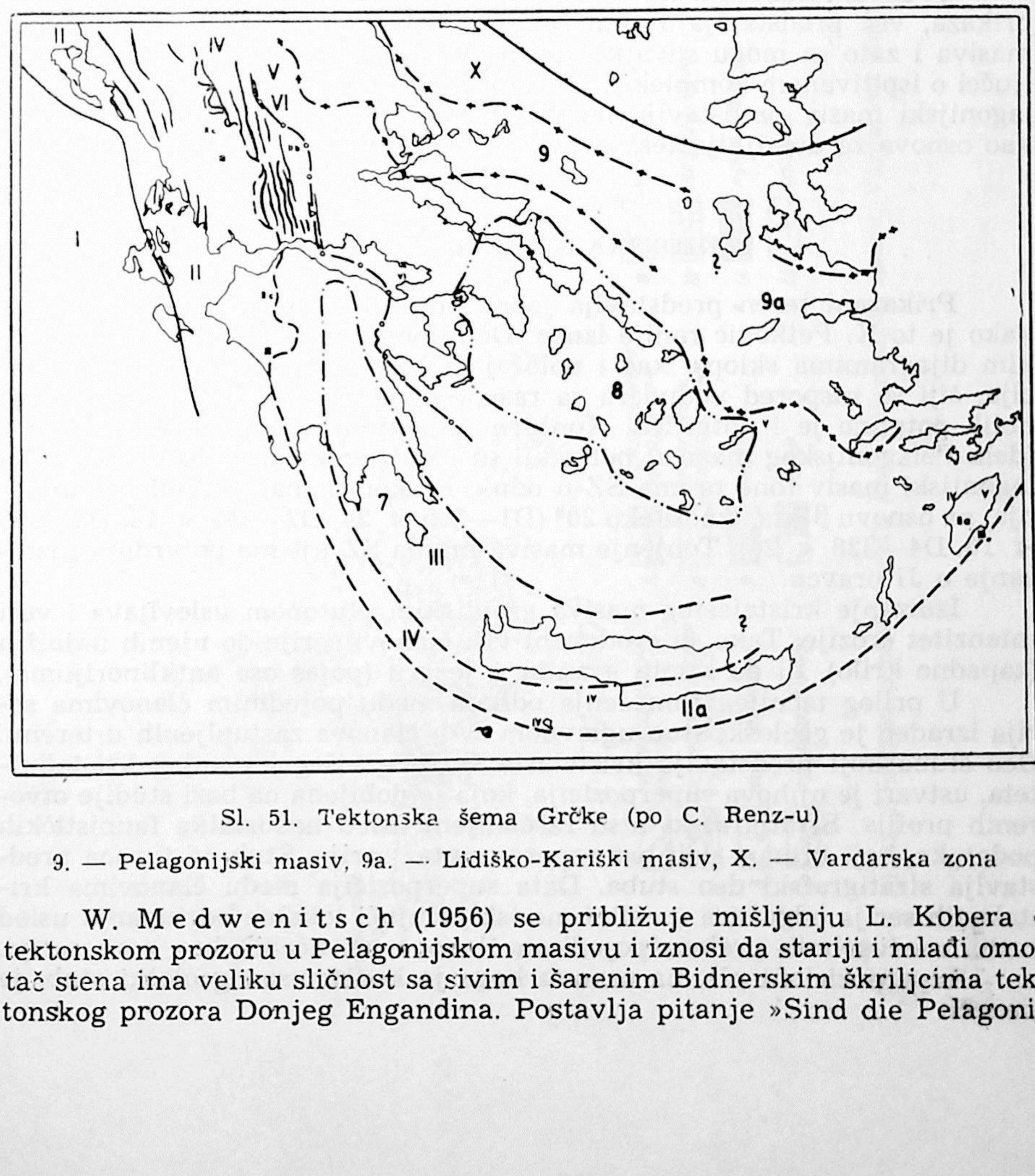
U tektonskom pogledu kompleks terena može se uklopiti u opštu strukturnu građu Pelagonijskog masiva kao tektonske jedinice prvog reda.

Shvatanje Pelagonijskog masiva kao posebne jedinice datira još od J. Cvijića (1924), koji smatra da su ova kristalasta jezgra, kako ih on naziva, samo starom depresijom oko Vardara odvojeni, deo Rodopske mase. Kasniji istraživači napuštaju shvatanje J. Cvijića i Pelagonijski masiv pripajaju Dinaridima. Ovakvo tumačenje zadržalo se i do danas, ali se mišljenja autora razilaze po pitanju položaja Pelagonijskog masiva unutar Dinarskog orogena.

F. Kossmat (1924), koji je uveo naziv Pelagonijska masa, smatra da su oni deo Dinarida, koji se razlikuje od Rodopske mase po svom stratigrafsko-strukturnom sklopu; da je građa i metamorfizam kristalaste osnove uslovljen starim varisciskim pokretima. Po njemu današnji položaj

metamorfnih stena Pelagonijskog masiva nije produkt samo varisciske tektonike, već da se i alpisko ubiranje odrazilo uglavnom na stvaranju kraljušastih struktura.

L. K o b e r (1952) tretira Pelagonijski masiv kao tipični sastavni deo Helenida kao dela Dinarida u širem smislu. Prema tome on nije deo Rodopske mase i »Die Rhodope Masse ist durch die »Wardarzone« absolut vom Pelagon-Massiv geschieden, Rhodope und Pelagon trennt die dinarisch-balkanische Narbe des Wardartales«. Pelagonijska masa po L. Koberu, mogla bi biti »Tauernfenster« Helenida Jugoslavije. Tektonsku liniju Pećke potoline, koja razdvaja Dinaride u užem smislu od Helenida, paraleliše sa Rajnskom linijom koja deli Zapadne od Istočnih Alpa. Na osnovu toga Helenidi sa mnogobrojnim metamorfnim stenama odgovarali bi Zapadnim Alpima, dok bi Dinaridi izgrađeni pretežno od krečnjaka, odgovarali Istočnim Alpima. Znači, da Dinaridi leže preko Helenida, koji od linije Pećke potoline, na sever, tonu pod Dinaride. Na osnovu takve građe postojale bi navlake regionalne prirode, ispod kojih su otkriveni metamorfidi.



Sl. 51. Tektonska šema Grčke (po C. Renz-u)

9. — Pelagonijski masiv, 9a. — Lidiško-Kariški masiv, X. — Vardarska zona

W. M e d w e n i t s c h (1956) se približuje mišljenju L. Kobera o tektonskom prozoru u Pelagonijskom masivu i iznosi da stariji i mlađi omotač stena ima veliku sličnost sa sivim i šarenim Bidnerskim škriljcima tektonskog prozora Donjeg Engandina. Postavlja pitanje »Sind die Pelagoni-

den variszische oder alpine Metamorphiden?« i »Denn der Nachweis eines alpinen »Fensters« kann nur durch Ableitungen wahrscheinlich gemacht, aber nicht durch Fossilfunde belegt werden«.

K. P e t k o v i ć (1958), na bazi najnovijih svojih proučavanja iznosi da je Pelagonijski masiv nesumnjivo deo Dinarida. Navodi da su na liniji »Pećkog kanala« Helenidi uzdignuti i usled toga izloženi intenzivnoj eroziji. Na taj način oni su erodovani do dubljih delova sastavljenih od kristalastih stena, tako da se Pelagonijski masiv može shvatiti kao erozioni prozor Dinarskog jezgra. Po svojoj građi, po K. Petkoviću, Pelagonijski masiv predstavlja jedan antiklinorijum koji je u toku mlađih alpiskih pokreta, pirinejske, savske i atičke faze deformisan dubokim prolomima sa spuštanjem, dobivši tako konačan oblik horst-antiklinorijuma.

U severozapadnom pravcu od »Pećkog kanala« K. Petković smatra da Pelagonijski masiv treba dovesti u vezu sa unutrašnjom paleozojskom zonom ili zonom škriljaca i mezozojskih krečnjaka. Na teritoriji Grčke, u jugoistočnom pravcu, Pelagonijski masiv, po C. R e n z - u, se produžuje preko Solunskog zaliva do ostrva Eubea i Skyros.

Ovakva tumačenja navedenih autora nemaju karakter detaljnijih prikaza, već predstavljaju tumačenje regionalnog položaja Pelgonijskog masiva i zato se mogu shvatiti kao principijelna rešenja. Tektonski zaključci o ispitivanom kompleksu idu u prilog mišljenju K. Petkovića da Pelagonijski masiv predstavlja horst-antiklinorijum, koji će nam poslužiti kao osnova za detaljnija tektonska raščlanjavanja.

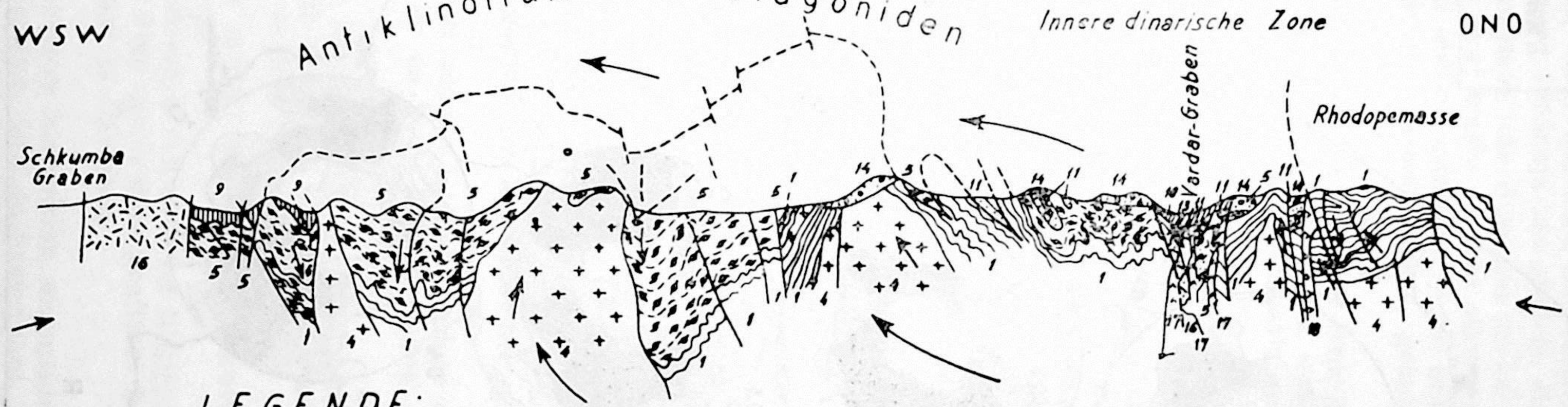
TEKTONSKA STRUKTURA TERENA

Prikazani teren predstavlja jedan antiklinorijum duboko erodovan, kako je to K. Petković ranije izneo. Detaljnom studijom terena, statističkim dijagramima sklopa, kao i položajem pojedinih metamorfnih formacija, čiji se raspored podudara sa rasporedom tektonskih jedinica, takav oblik potpuno je i potvrđen. Konturni dijagrami sklopa sa celog terena (dela Pelagonijskog masiva) potvrdili su i mišljenje ranijih autora da Pelagonijski masiv tone prema SZ-u odn. »Pećkom kanalu«. Veličina tonjenja, na osnovu β-osa, iznosi oko 20^0 (D1—355 ∢ 24, D2—349 ∢ 16, D3—360 ∢ 16, D4—328 ∢ 24). Tonjenje masiva prema SZ ujedno potvrđuje i izdizanje u JI pravcu.

Izdizanje kristalastog masiva granitskim plutonom uslovljava i veći intenzitet erozije. Tako su erodovani viši članovi serije do njenih najnižih (zapadno krilo), ili do samih granita u jezgru (pojas ose antklinorijuma).

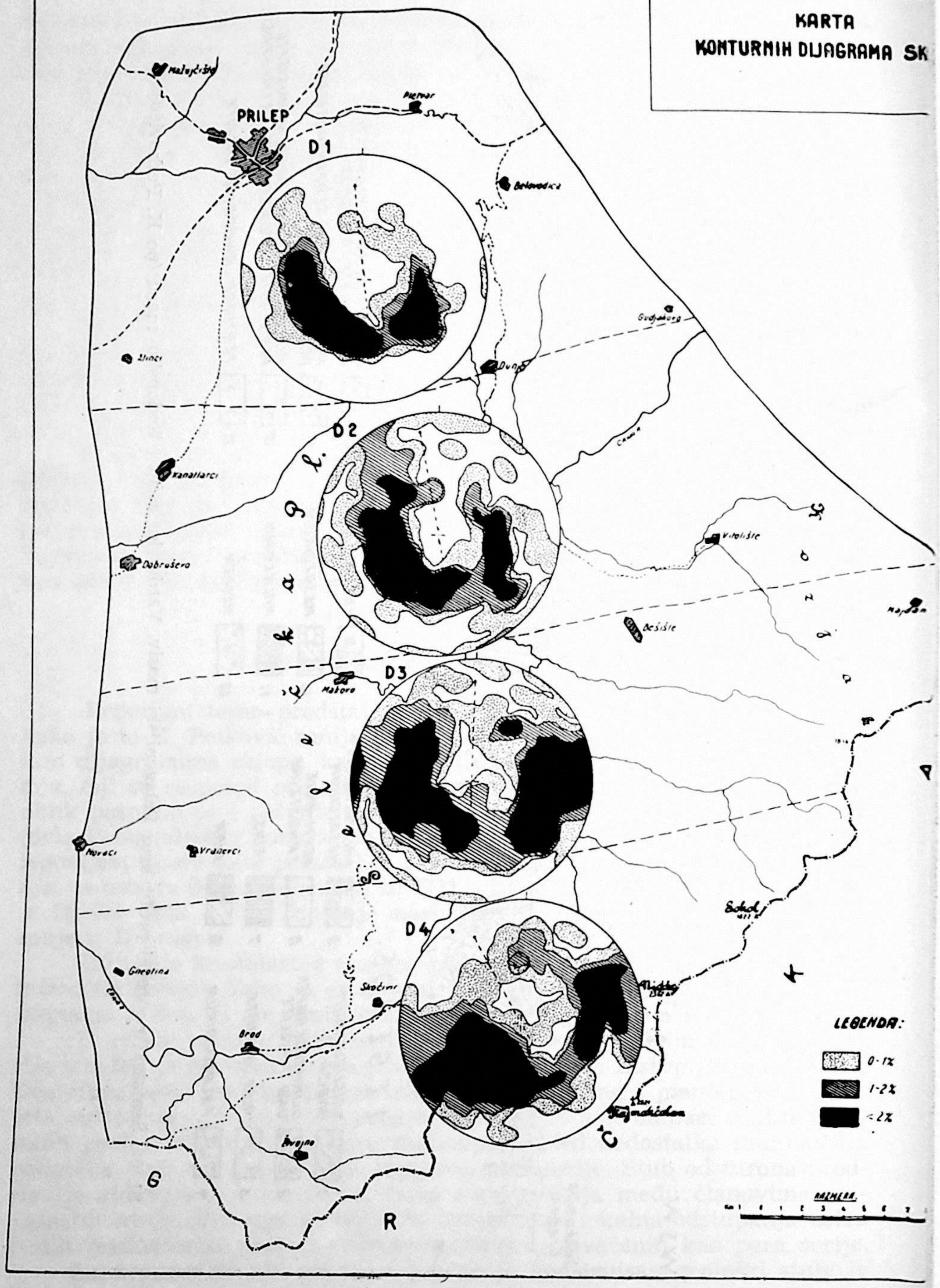
U prilog tačnijeg tumačenja odnosa među pojedinim članovima serija izrađen je geološki stub uglavnom svih članova zastupljenih u terenu. Deo stuba koji predstavlja kristalaste škriljce višeg i manjeg kristaliniteta, ustvari je njihova superpozicija, koja je dobijena na bazi studije otvorenih profila. Stratigrafski nisu raščlanjeni usled nedostatka faunističkih podataka, koji bi nam dali bar repere unutar serije. Stub od turona predstavlja stratigrafski deo stuba. Data superpozicija među članovima kristalastih serija odgovara u celini, ne isključujući lokalna odstupanja usled čestih međusobnih prelaza pojedinih članova, shvaćenih kao para serije.

Superpozicioni niz, na osnovu koga je konstruisan geološki stub, je sledeći:



Sl. 52. Šematski poprečni profil kroz Pelagonijski masiv, Vardarsku zonu i Rodopsku masu (po K. Petkoviću)

KARTA
KONTURNIH DIJAGRAMA SK



1. Najniži otkriveni član metamorfne serije je dvoliskunski gnajs. U prilog ovakvog tvrđenja idu sledeće činjenice:

a) ovi gnajsevi leže direktno preko granita i granitgnajsa, tj. u delovima gde je ovaj masiv najviše otkriven. Pošto je struktura Pelagonijskog masiva u obliku antiklinorijuma onda su u centralnim delovima, u jezgru, otkrkivene najveće mase granita i dublji delovi kristalastog omotača;

b) na više mesta mogućno je neposredno pratiti odnos granit-dvoliskunski gnajs-mikašist i skoro uvek imamo sledeći redosled: preko granita leži dvoliskunski gnajs (feldspatiziran) preko koga leži gotovo uvek mikašist i

c) profili antiklinalnih struktura pokazuju navedeni redosled.

2. Dvoliskunski gnajs Vesleca i biotit-amfibolski gnajsevi po svom superpozicionom mestu odgovaraju dvoliskunskim gnajsevima, jer imaju iste članove u povlati i podini, a bočno prelaze u dvoliskunske gnajseve. Na osnovu ovoga mogu se shvatiti kao sinhronične facije.

3. Sledeći član reda su mikašisti, koji na više mesta leže na dvoliskunskim gnajsevima, a često su i sami zahvaćeni feldspatizacijom.

4. Dvoliskunsko-epidotski gnajs prema odnosu sa muskovitskim gnajsom kao i po prisustvu mikašista u njima odgovarao bi po svom mestu mikašistima.

5. Amfibolske stene bočno prelaze u škriljave dvoliskunsko-epidotske gnajseve sa velikim procentom muskovita, a ovi postupno prelaze naviše u muskovitske gnajseve. Često u sebi sadrže proslojke i sočiva muskovitskih gnajseva. Prema tome nalaze se u nivou između mikašista i muskovitskih gnajseva.

6. Najviši član metamorfne serije — kristalastih škriljaca višeg kristaliniteta je muskovitski gnajs. U prilogu ovakvog zaključka su sledeće činjenice:

a) pojavljivanje granita u manjim masama koje konkordantno zaležu sa gnajsom;

b) u muskovitskim gnajsevima nigde nije konstatovano prisustvo tipskih mikašista;

c) u ovim gnajsevima konstatovane su manje zone filita (Satoka reka, Kozjak i dr);

d) sedimenti senona i turona nalaze se uklješteni u njima i

e) nalaze se na krilu Pelagonijskog antiklinorijuma, bliže Vardarskoj zoni.

Preko ove serije leži serija škriljaca manjeg kristaliniteta, sastavljena od filitičnih škriljaca, filita i grafitskih škriljaca. U superpozicionom nizu zauzimaju sledeći položaj:

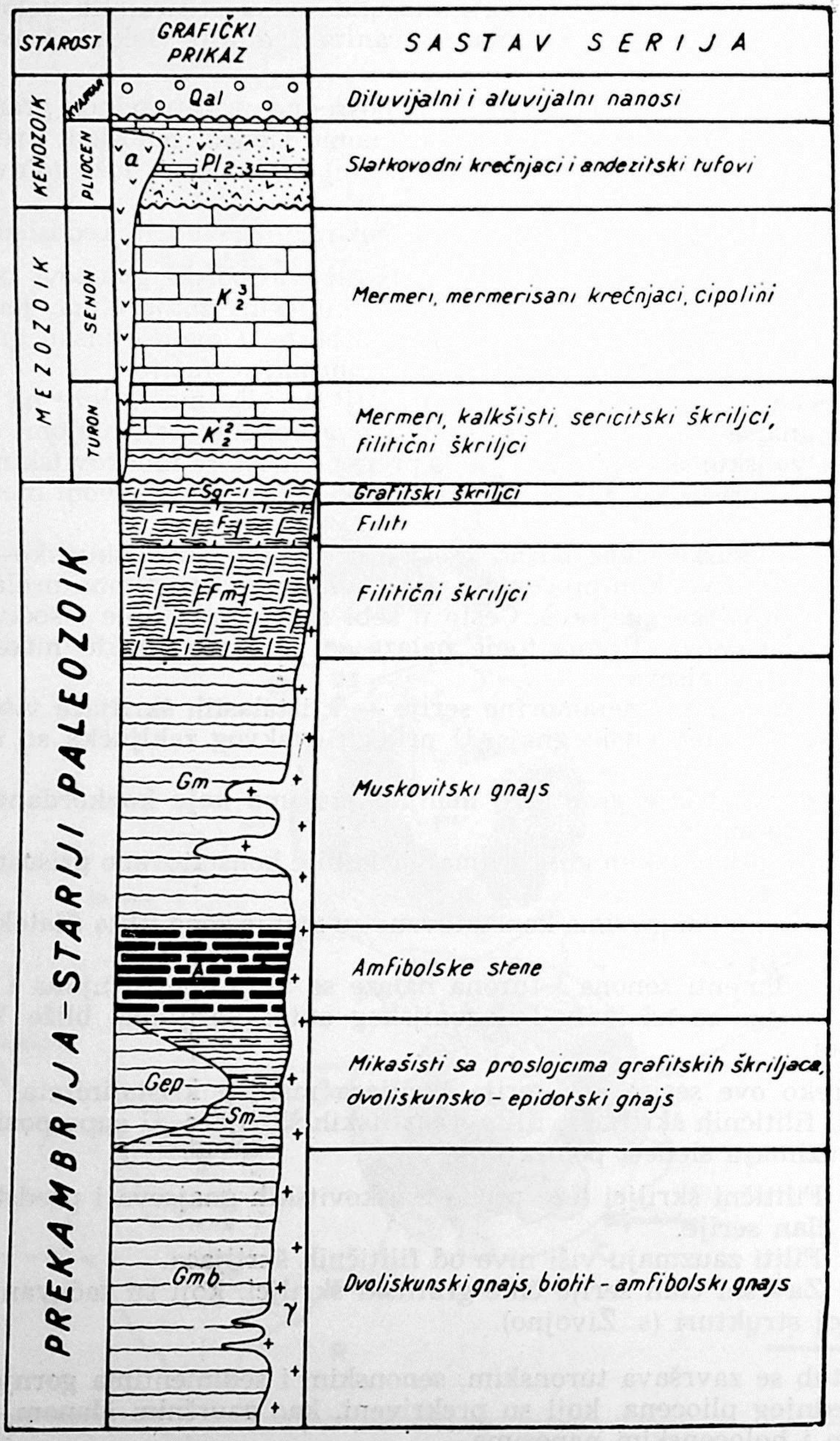
1. Filitični škriljci leže preko muskovitskih gnajseva i predstavljaju najniži član serije.

2. Filiti zauzmaju viši nivo od filitičnih škriljaca.

3. Završni član serije čine grafitski škriljci, koji su sačuvani u sinklinalnoj strukturi (s. Živojno).

Stub se završava turonskim, senonskim i sedimentima gornjeg i delom srednjeg pliocena, koji su prekriveni, kao završnim članom, pleistocenskim i holocenskim nanosima.

GEOLOŠKI STUB



Po svojim tektonskim i facijalnim osobenostima istočni i zapadni deo terena odn. krila antiklinorijuma pokazuju velike razlike. Na osnovu toga i u cilju preglednijeg izlaganja tektonske strukture izdvojena su dva dela i to:

a) zapadno krilo i

b) istočno krilo.

U zapadnom krilu preovlađuju graniti, dvoliskunski gnajs, zatim mikašisti i amfibolske stene. Ovo krilo ujedno predstavlja dublje otkriveni deo terena.

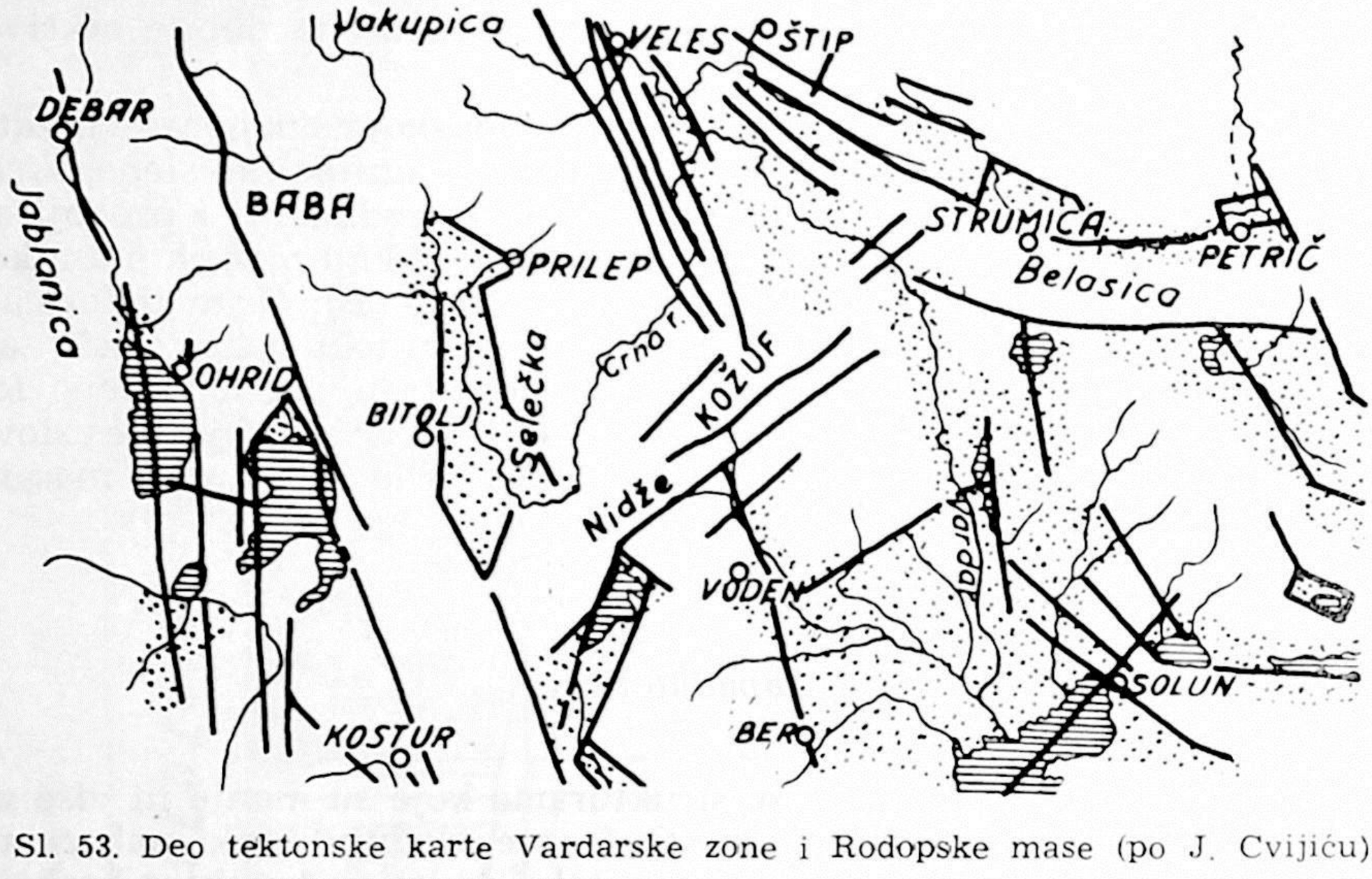
U istočnom krilu se javljaju uglavnom muskovitski gnajsevi, zatim dvoliskunsko-epidotski gnajsevi, manje mikašisti i amfibolske stene, škriljci manjeg kristaliniteta, gornjekredni i tercijarni sedimenti i proboji andezita sa tufovima. Graniti se javljaju najčešće u obliku manjih masa koje konkordantno zaležu u okolnim stenama (profil A—B). Osim u formacijama, u odnosu na zapadno krilo, razlika postoji i u tektonskoj građi, tako da je skoro potpuna podudarnost između rasprostranjenja određene formacije i njenog tektonskog sklopa. Blizina obodu i Vardarskoj zoni uslovili su uglavnom i drukčije strukturne oblike. Ovo krilo sa manjim masama granita predstavlja viši član serije.

a) *zapadno krilo*

Zapadno krilo se karakteriše strukturama koje su manje ili više zadržale obeležje hercinske orogeneze. Ovde preovlađuju široki nabori, relativno malih dužina u odnosu na širinu, tako da imaju karakter brahiantiklinala odnosno brahisinklinala. U većini slučajeva strukture su zadržale svoju prvobitnu orijentaciju tako da se ose nabora pružaju u pravcu SI — JZ (SSI — JJZ). U jezgru manjih brahiantiklinalnih struktura utisnuti su graniti, što ukazuje na sinkinematsko utiskivanje granita. Definitivno formiranje antiklinalnih struktura rezultat je kombinovanog dejstva bočnih potisaka i utiskivanja granita, koji su ih još više zasvodili i ujedno onemogućili stvaranje oštrih izoklinih nabora. Proizilazi da je ova oblast ubirana zajedno sa procesima utiskivanja granita i granitizacijom u vreme hercinske orogeneze, koja je ovu oblast zatekla uveliko metamorfisanu.

Kao što je pomenuto orijentacija struktura stvaranih u hercinskoj orogenezi bila je severoistok-jugozapad, što se uglavnom i sačuvalo u ovom delu terena. Kasnija alpiska orogeneza zahvatila je ovu oblast u više faza i kako su sile potiska bile drugojačije orijentisane to su se i prvobitne strukture donekle saobrazile i bile usmerene u nove pravce, koji su karakteristični za alpiske pokrete ove oblasti tj. u pravce SSZ — JJI ili S — J. Očuvanje starih struktura u ovom krilu objašnjava se prisustvom granitskog plutona u jezgru antiklinorijuma, koji je kao rezistentna masa ublažavao pritiske jer je prosto ukočio celu ovu oblast, tako da je njena mobilnost u alpiskoj orogenezi bila vrlo mala. Pored granita kao rezistentne mase i udaljenost od Vardarske zone, gde su pritisci bili najintenzivniji, a koji su slabiji idući od severoistoka ka jugozapadu, uticali su da su pravci hercinskih struktura u ovom krilu u većini slučajeva sačuvani.

Oblik struktura u ovom krilu, nepostojanje izoklinih nabora kao i prisustvo granita u jezgru, onemogućavali su kraljuštanje, što je karakteristično za istočno krilo bliže Vardarskoj zoni kao i za Vardarsku zonu. Mlađi pokreti su se ovde manifestovali samo razlamanjima, duž kojih je došlo do radijalnog gravitacionog spuštanja blokova i spuštanja zapadnog krila u celini (ranije konstatovali J. Cvijić i K. Petković) u koje prodiru neogene vode i talože neogene sedimente.



Sl. 53. Deo tektonske karte Vardarske zone i Rodopske mase (po J. Cvijiću)

U ovom krilu izdvajaju se sledeće veće tektonske strukture: antiklinala Selce, konjarnička antiklinala, podmolska antiklinala, sinklinala Bobište, preslopska antiklinala, orehovačka sinklinala, sinklinala Nevrokop—Gnjileš, krapska periklinalna struktura, paralovska sinklinala i živojnska sinklinala.

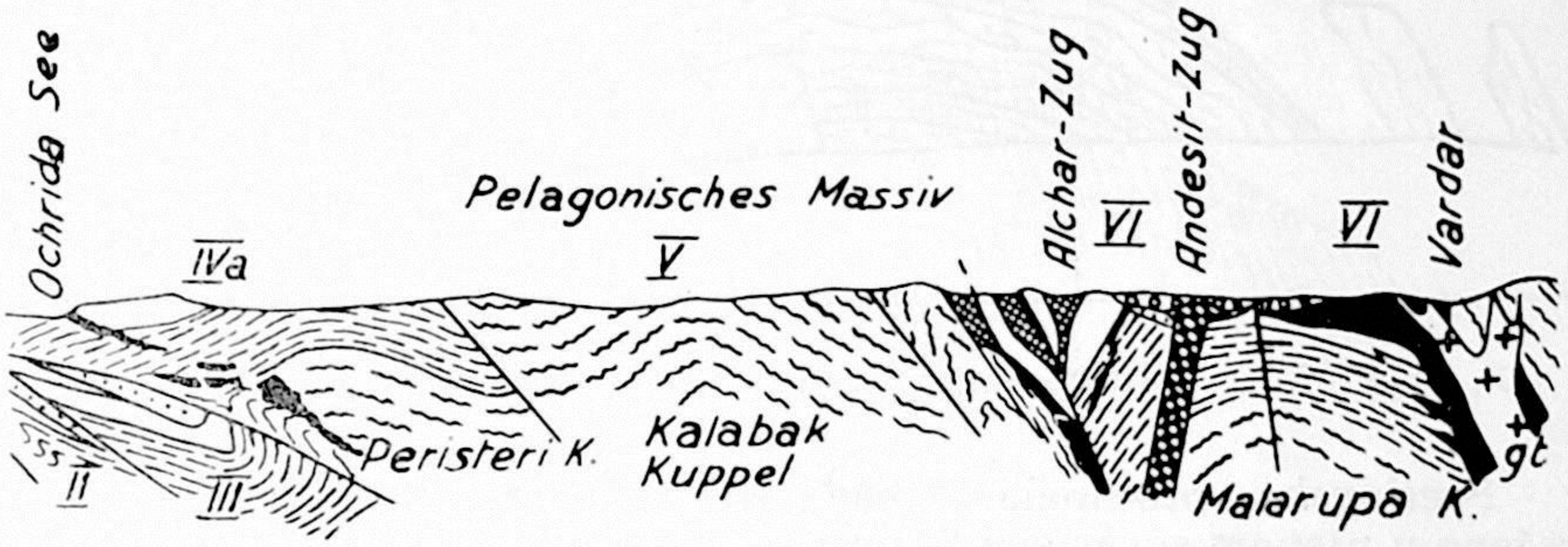
Antiklinala *Selce.* U južnom delu ima pravac JZ — SI, a u severnom zadobija pravac SZ — JI. To je naglašena struktura starim pokretima, a potencirana utiskivanjem granita za vreme hercinske orogeneze. Alpiskim ubiranjem promenjen joj je pravac iz severoistočnog u severozapadni. Krila joj čine dvoliskunski (feldspatizirani) gnajsevi, a u jezgru su graniti.

Konjarnička antiklinala. Nalazi se na istočnoj strani od Konjarnika i Kalusovca sa pravcem pružanja SI — JZ. U jezgru su dvoliskunski gnajsevi sa krilima izgrađenim od mikašista. Na istočnom krilu se javljaju amfibolske stene, kojih na zapadnom krilu nema. Na istočnom krilu antiklinale uočen je jedan sekundarni sinklinalni nabor istog pravca pružanja.

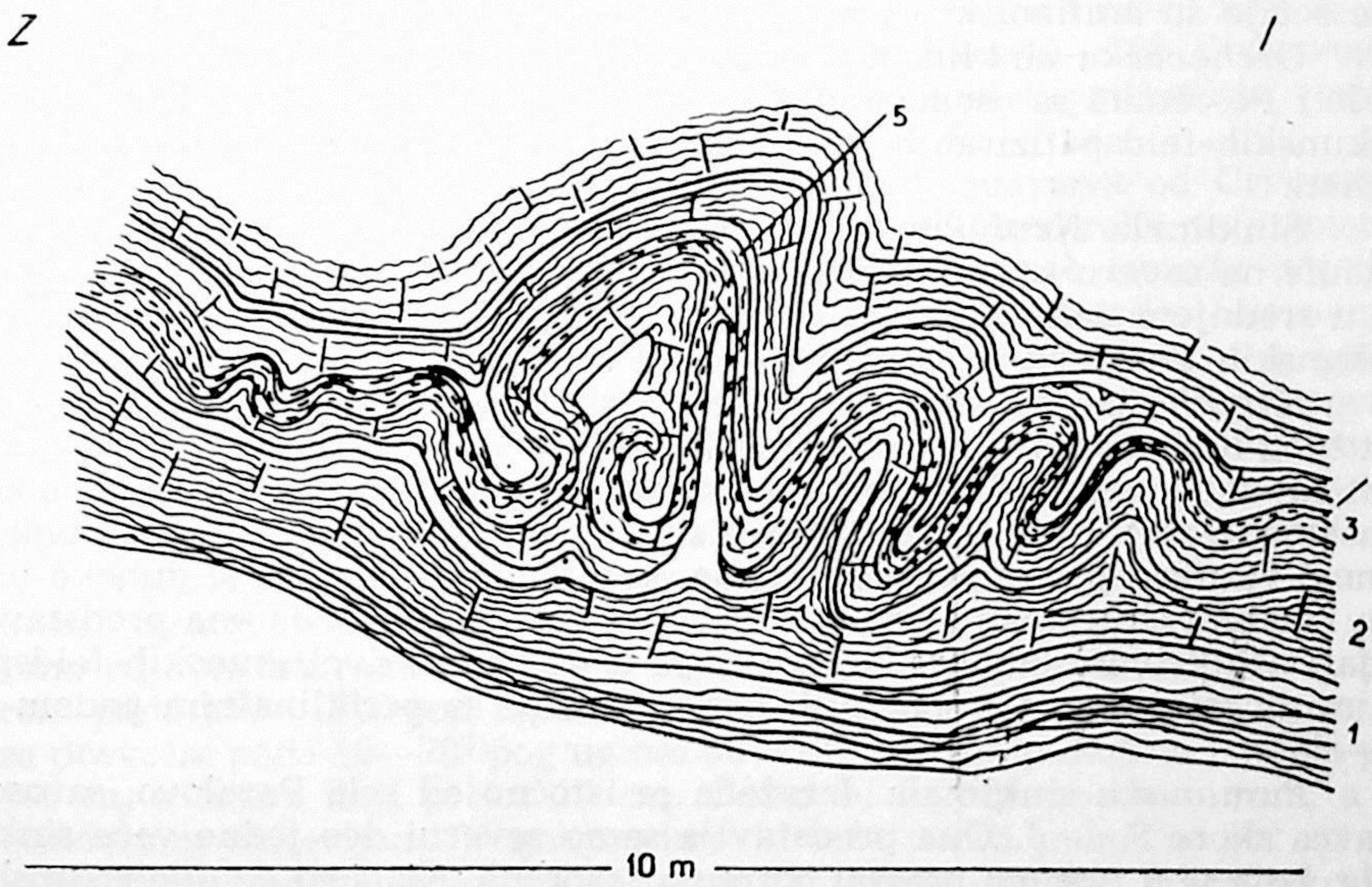
Podmolska (Veslečka) antiklinala. Ovu antiklinalu je opisao F. K o s s m a t (1924) i smatra da je (antiklinala »Kalabak«) nastala za vreme preoligocenskih pokreta.

L. M a r i ć (1949) uzima da je ovde u pitanju periklinalna struktura i kao dokaz navodi postojanje granita u jezgru i periklinalni raspored padova kod s. Štavice i dodaje: »Torej je pravilno, da vse tektonske porušitve v seriji metamorfnih kamnin Vesleca povežemo v tip periklinalne

gradnje, . . .«. Najverovatnije da je u pitanju kombinovano dejstvo bočnog potiska i granitske intruzije, jer navedena struktura nema u celini periklinalni raspored padova. To je brahiantiklinalna struktura o čemu nam govori i položaj ose ove antiklinale. U svom jugozapadnom delu pružanje ove ose je SI — JZ, dok u severnom delu skreće u pravac S — J. Ovakvo skretanje je posledica potisaka u alpiskoj orogenezi i najtipičnije izraženo baš na ovom primeru zapadnog krila. Jugozapadni deo antiklinale je dubokim rasedima spušten i pokriven neogenim sedimentima Prilepsko-bitoljske potoline. U jezgru su otkriveni graniti, a krila su izgrađena od dvoliskunskih (feldspatiziranih) gnajseva, mikašista i amfibolskih stena kao najvišeg člana.



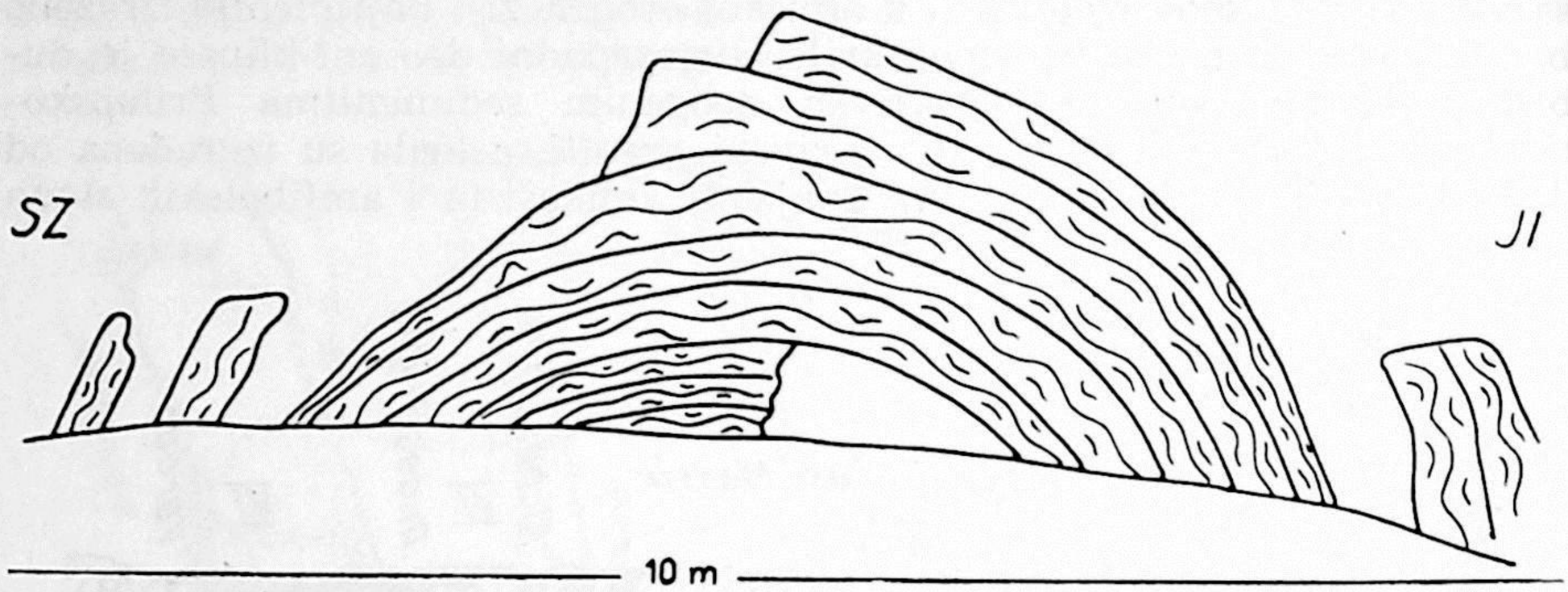
Sl. 54. Poprečni šematski profil kroz albanske i makedonske planine duž linije Ohridsko jezero, preko Hudova do Vardara (po F. Kossmat-u)



Sl. 55. Profil jugozapadno od grebena Stepanove Livade

1. — dvoliskunski gnajs, 2. — mikašist, 3. — gvoždeviti škriljac, 4. — feldspatska žica, 5. — kvarcna žica

Sinklinala *Bobište.* Nalazi se u predelu Bobište—Stepanova Livada i ima karakter brahistrukture. Pruža se pravcem SI — JZ. Izgrađena je od dvoliskunskih gnajseva koji se nalaze na krilima, dok je središni deo sinklinale izgrađen od mikašista. U ovoj sinklinali mogu se naći sitni nabori koji su najčešće deformisani ili erozijom razneti.



Sl. 56. Profil u biotitsko-amfibolskom škriljcu zapadno od Bobišta (k. 1264)

Preslopska antiklinala. Takođe ima karakter brahiantiklinale (jasno izraženo u njenom severnom delu), čija se osa pruža u pravcu SI — JZ. U sastav ove antiklinale ulaze isti članovi kao i na veslečkoj antiklinali. U jezgru se nalaze graniti, otkriveni južno od Preslopa, preko njih dvoliskunsko-feldspatizirani gnajsevi koji naviše prelaze u mikašiste. Najviši član ove serije su amfibolski škriljci otkriveni u predelima oba krila.

Orehovačka sinklinala. Razvijena je u predelu severno i južno od Kale i Pesočnika sa osom pravca skoro S — J. Krila su izgrađena od dvoliskunskih-feldspatiziranih gnajseva, a u središnjem delu nalaze se mikašisti.

Sinklinala *Nevrokop—Gnjileš.* Izražena je od Gnjileša na jugu do Džaule na severu sa osom pravca SI — JZ. Duboko je erodovana tako da su u srednjem delu mikašisti potpuno razneti. Krila su izgrađena od dvoliskunskih gnajseva, a središnji deo od mikašista.

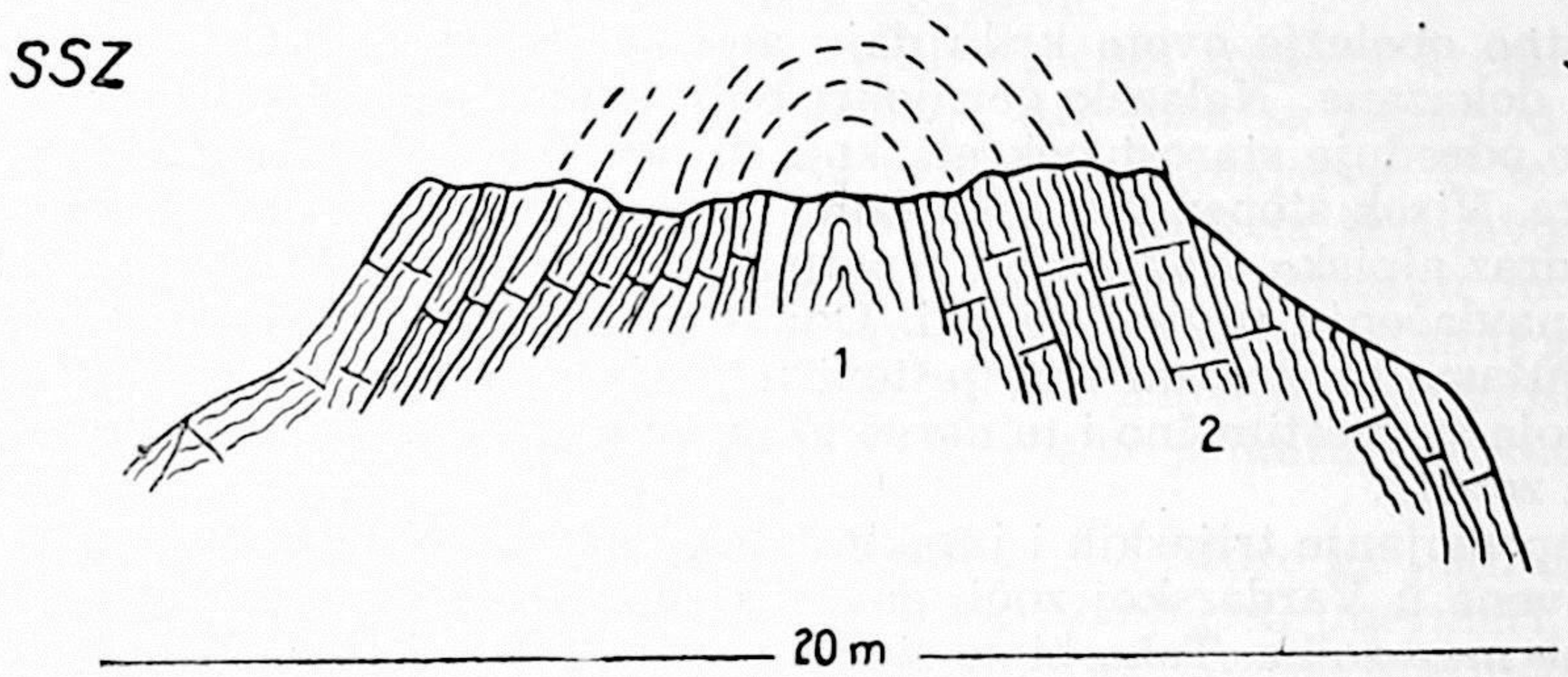
Krapska periklinalna struktura. Struktura je u predelu Krape skoro kružnog oblika sa prečnikom oko 4 km (profil A—B). Ne može se isključiti i uticaj tangencijalnih sila u njenom stvaranju s obzirom da je okružena masama granita, koji su u tom smislu bili aktivni. Ipak, ovakav oblik, u osnovi rezultat je granitske intruzije, koji i pored toga što je duboko usečen koritom Crne reke nije otkriven. Može se zaključiti da ona predstavlja jedan neotkriveni lakolit. Izgrađena je u jezgru od dvoliskunskih-feldspatiziranih gnajseva, a preko njih leže mikašisti sa periklinalnim padom od 40—65°.

Paralovska sinklinala. Izražena je istočno od sela Paralovo, sa osom pravca skoro S — J. Ona predstavlja samo severni deo jedne veće sinklinale, koja je u južnom pravcu potpuno razorena. Krila su od dvoliskunskih gnajseva, dok je središni deo izgrađen od mikašista.

Živojnska sinklinala. Razvijena je na jugu od grčke granice u predelu Prli Čugi i na sever do Depena. Stari pravac ose bio je skoro S — J, a kasnijim alpskim pokretima osa zadobija severozapadni pravac. Ujedno

usled tih pokreta ona je jako stisnuta, tako da joj krila padaju pod uglom do 80°. SZ deo sinklinale, u predelu Depena, je erodovan, tako da su ostale izolovane partije kao delovi nekadašnje sinklinale. Istočno krilo je manje moćnosti jer je dublje erodovano i izgrađeno je od dvoliskunskih gnajseva. Zapadno krilo je spušteno duž raseda i pokriveno neogenim sedimentima. Središni deo je izgrađen od filitičnih i grafitskih škriljaca.

Osim ovih relativno krupnih nabora ima i manjih koji su ili u seriji kao osnovni oblik, na krilu većih struktura (Venac, Lisičarnik, Konjarnik) ili su to zasvođenja usled intruziva (Crni Kamen, i dr.).



Sl. 57. Profil južno od Dve Stene (k. 1468)
1. — dvoliskunski gnajs, 2. — mikašist sa grafitskim škriljcem

Na istočnom obodu veslečke antiklinale, na kontaktu mikašista sa biotitsko-amfibolskim gnajsem, konstatovan je reversni rased koji se pruža u pravcu S — J, a pada ka istoku pod uglom od 45—55°. Duž ovog reversnog raseda gnajsevi su kraljušasto navučeni preko mikašista veslečke antiklinale.

U čitavoj seriji ovih biotitsko-amfibolskih gnajseva od Crvenice na severu, preko Margara (prelazi u istočno krilo) do Crne reke na jugoistoku, zapažaju se sitni nabori manje uglovne diskordancije između pojedinih slojeva, pored već opisane pojave intenzivne migmatizacije. Sve ove, a i ranije opisane karakteristike ovoga gnajsa, upućuju nas da je u pitanju jedna starija rasedna zona, najverovatnije nastala u hercinskoj orogenezi, o čemu nam svedoči i pojava migmatizacije koja je na ovom delu terena skoro isključivo vezana baš za ovu zonu. U toku alpiske orogeneze dolazi do oživljavanja u ovom delu koje se manifestuje u opisanom kraljuštanju.

Veći rasedi u ovom krilu nisu konstatovani, već samo veće i manje pukotine koje pokazuju izvesnu pravilnost u svojoj orijentaciji. U granitima su konstatovana dva jasno izražena sistema pukotina; prvi sa pravcem pada 150—170° pod uglom 50—70°, a drugi je skoro upravan na prvi sa pravcem pada 10—70° pog uglom 60—70°. Dužina pukotina iznosi i preko 100 m, a širina do i preko 10 cm. Često su ispunjene limonitom, a ređe glinovitom materijom. U gnajsevima je teže uočiti pukotine jer su skoro uvek ispunjene grusnim materijalom. U njima takođe preovlađuju dva sistema; jedan sa pravcem pada 20—70° pod uglom 50—90°, i drugi sa pravcem pada 130—150° pod uglom do 70°. Mestimično se javljaju pukotine iste orijentacije, ali sa padom u suprotno polje (230—260°) pod uglom 60—90°.

b) *istočno krilo*

Ovaj deo terena karakteriše se drugim osobenostima tektonskog sklopa od opisanog zapadnog krila. Ne nalaze se strukture koje imaju hercinsku orijentaciju niti brahiantiklinalni i brahisinklinalni nabori. Čitav ovaj deo karakteriše se monoklinalnim padom ka severoistoku ili istoku kao i pojavama kraljušastog kretanja duž reversnih raseda. Prema tome, glavno obeležje tektonskog sklopa ovog dela jesu reversni rasedi i kraljušaste strukture kao i polegle antiklinale koje su reversnim rasedima deformisane.

Bitno obeležje ovom krilu daju alpiske strukture, koje su ujedno i sigurno dokazane. Nalazak gornjekrednih sedimenata ima veliki značaj, jer bliže određuje starost pokreta koji su doveli do formiranja navedenih struktura. Visok stepen metamorfizma ovih sedimenata ukazuje na izvanredan odraz alpiske orogeneze i u potpunosti potvrđuje postavku o kraljušastom navlačenju u ovoj oblasti. Odnos prema gnajsevima je tektonski, tj. kraljušasto su kretani i uklješteni u gnajsnoj seriji duž dve tektonske linije, koje su mestimično i to naročito na istočnom obodu markirane milonitskom zonom.

Nepostojanje trijaskih i jurskih tvorevina u ovoj oblasti, koje su inače otkrivene u Vardarskoj zoni, govori o pokretima epirogenog karaktera za vreme mezozoika. Tako bi se stariji alpiski pokreti (kimrijske faze) odrazili pozitivnim i negativnim pulsacijama, što je verovatno dovelo do obnavljanja magmatske delatnosti. Posle senona ova oblast je zahvaćena intenzivnim orogenim pokretima najverovatnije laramiske faze, kojom prilikom je došlo do stvaranja nabora, njihovog poleganja sa kraljuštanjem, reversnih raseda i kraljušastog kretanja duž tih raseda. Da je u pitanju laramiska faza govori nam postojanje neporemećenog ili slabije poremećenog oecena u Vardarskoj zoni i na Ovčem Polju. Za vreme te faze tek izdignuti gornjekredni sedimenti su usled jakih pritisaka dinamometamorfno prerađeni (visoko metamorfni mermeri i dr.). Za vreme mlađih alpiskih pokreta u neogenu orogena aktivnost se obnavlja i manifestuje se samo radijalnim poremećajima. Tom prilikom se stvaraju duboke dislokacije i dolazi do spuštanja pojedinih blokova i stvaranja tektonskih potolina u koje prodiru neogene vode.

Opšta orijentacija tektonskih linija ovog dela terena je SSZ — JJI sa kraljušastim poleganjem ka ZJZ.

Od kraljušastih struktura izdvajaju se regionalne kraljušti i kraljušti. Od regionalnih kraljušti, koje uglavnom i daju stil istočnom krilu terena, izdvojene su sledeće:

a) Kozjak—Samoviljak—s. Kokre—Manastirište
b) Sidorka reka—Čulute—Golina--Derven
c) Nidže—Melnica—s. Pletvar
d) Sokol—s. Vitolište i
e) kozjačka kraljušt.

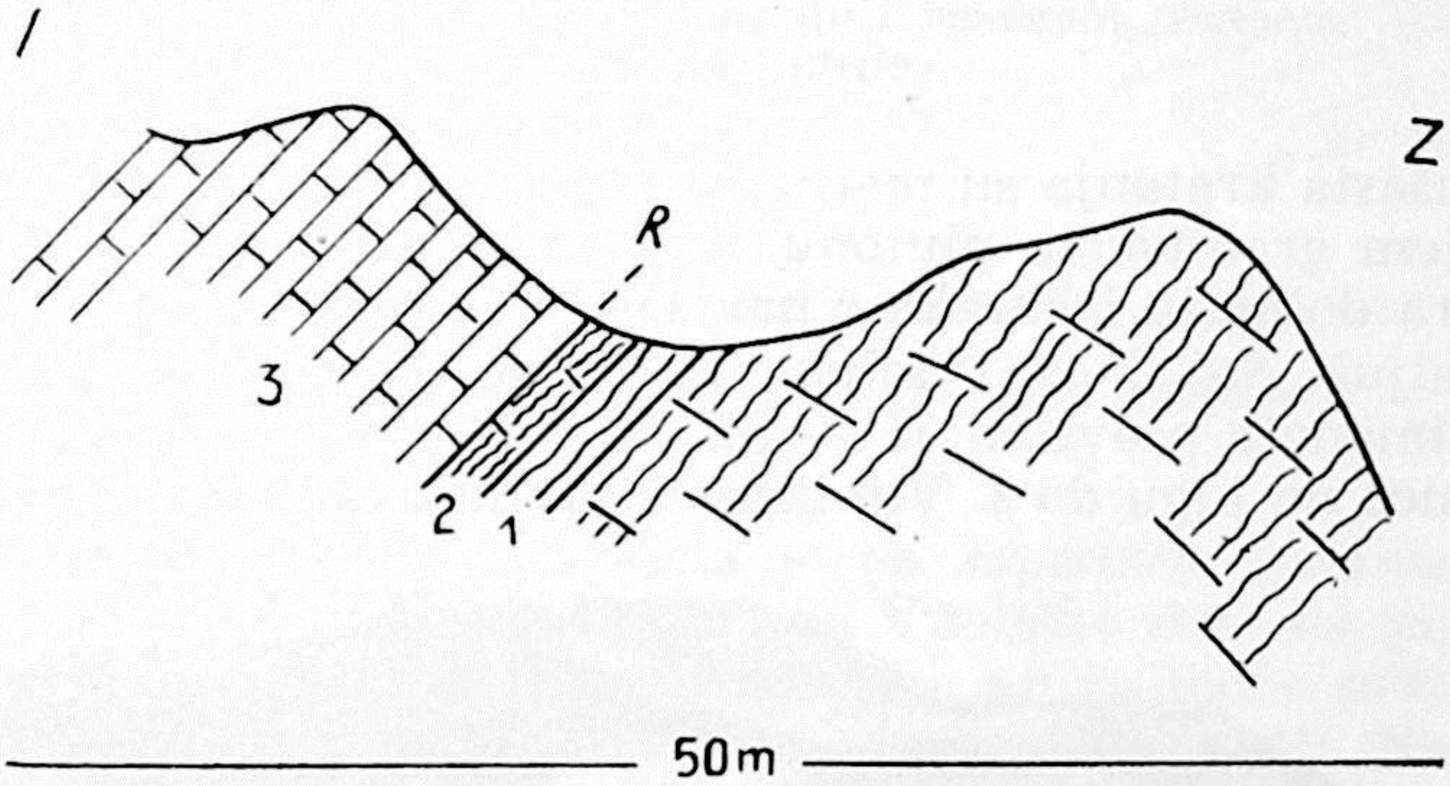
a) Kraljušt *Kozjak—Samoviljak—s. Kokre—Manastirište*. Konstatovana je na jugu od Kozjaka do Manastirišta na severu. Pruža se pravcem SZ — JI sa lokalnim odstupanjem, verovatno usled različitog otpora, što ujedno i izaziva promenu intenziteta potiska. Kraljuštanje duž reversnog raseda izvršeno je u JZ pravcu usled potiska sa severoistoka. U južnom

delu su dvoliskunski, dok su u predelu Samoviljak—Srednji Rid muskovitski gnajsevi navučeni preko amfibolskih stena. U severnom delu ova linija ide linijom dvoliskunski-muskovitski gnajs, gde su takođe muskovitski kraljuštani.

b) Kraljušt *Sidorka reka—Čulute—Golina—Derven*. Duž reversnog raseda (na jug od Sidorke se gubi usled pokrivača od tercijarnih sedimenata) od Sidorke reke na jugu do Dervena na severu, pravcem pružanja SZ — JI sa lokalnim odstupanjem u severni pravac, dvoliskunsko-epidotski gnajsevi su kraljušasto navučeni preko muskovitskih gnajseva, tako da imamo ponovljenu seriju muskovitskih gnajseva.

Mada na samom kontaktu nema onih tipičnih tragova kretanja kao što su tektonske breče, pojava kaolinizacije itd, ipak se zapažaju manje uočljive pojave koje karakterišu čitavu seriju ovih gnajseva. U te pojave spadali bi sitni sasvim deformisani nabori, jako izražena škriljavost, raspadnutost, pojave mehaničkih deformacija u zrnima izvesnih minerala, veći broj pukotina i manjih paralelnih raseda obično zamaskiranih grusom. Sve ovo ukazuje na jake pritiske kojima su bili izloženi ovi gnajsevi pri kraljušastom kretanju i ova čitava zona prema tome prikazuje se kao jedna rasedna zona.

c) Kraljušt *Nidže—s. Melnica—s. Pletvar*. Od Nidže na jugu do Pletvara na severu, duž reversnog raseda, senonski sedimenti (mermeri, breče) su kraljušasto uklješteni u muskovitskom gnajsu. Linija kraljuštanja u južnom delu ima pravac skoro S — J, dok u severnom delu prelazi u severozapadni usled saobražavanja sa granitskim plutonom kao rezistentnom



Sl. 58. Profil SI od Nidže (k. 2362)

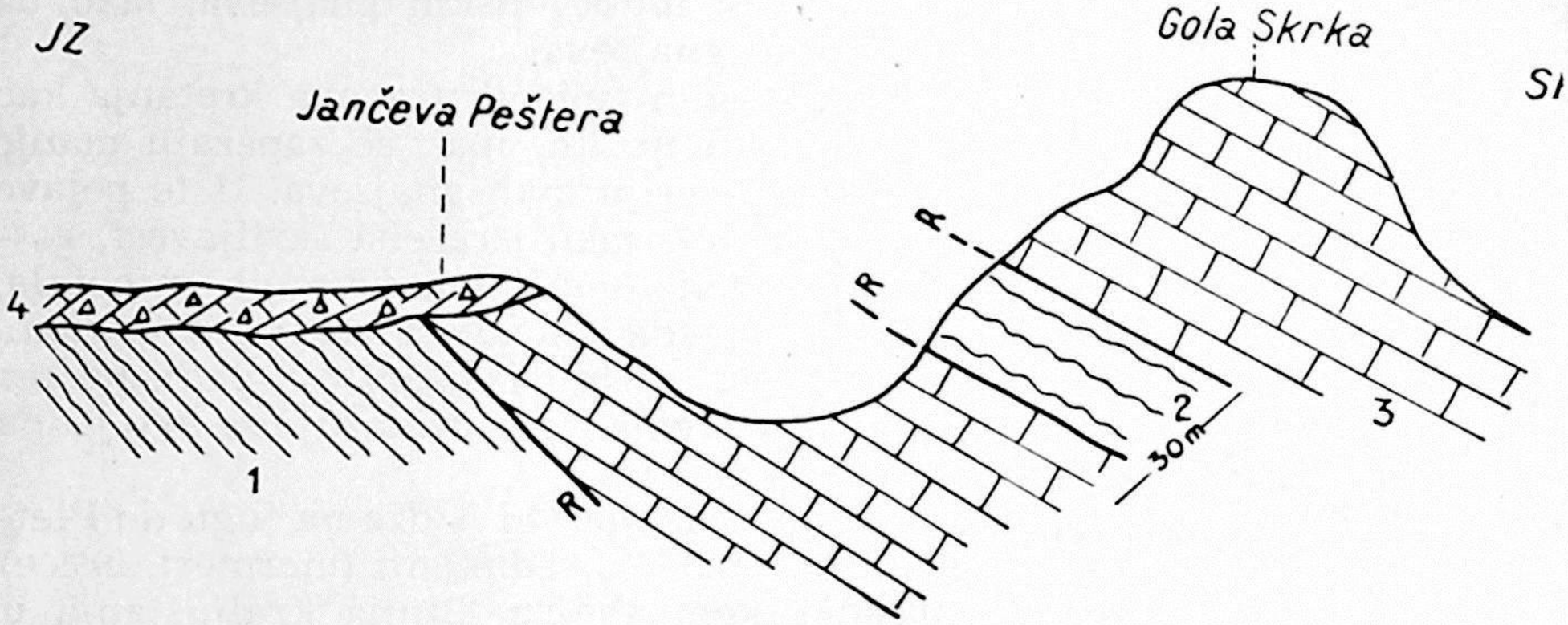
1. — muskovitski gnajs, 2. — filitični škriljci, 3. — senonski mermeri i mermerisani krečnjaci

masom. Na ovoj liniji izrazitih mehaničkih tragova nema, izuzev što su mermeri u kontaktnoj zoni ispresecani mnogobrojnim pukotinama različitih dimenzija, a čiji se broj naglo smanjuje sa udaljavanjem od kontakta. Mermeri mestimično sadrže liskun i kvarc, čiji je procenat naročito veliki na kontaktu sa gnajsevima. Utvrđeno je da su i liskun i kvarc utisnuti mehanički — pritiscima uz kraljušasta kretanja.

Prisustvo cipolina ne može se protumačiti kao članom normalne kristalaste serije već treba tražiti objašnjenje u uticaju dinamometamorfoze, koja je naročito bila jaka na površinama trenja tj. na kontaktu.

Odnos mermera i gnajsne podloge proučavao je F. K o s s m a t (1924) i na svom profilu (sl. 64) označio ga kao tektonski.

L. M a r i ć (1940) proučavajući odnose u široj okolini Prilepa, došao je do zaključka da je kontakt muskovitski gnajs — mermer tektonski i zaključuje »Prema tome obnavljanje mramora i gnajsa u stratigrafskoj seriji kristalastih škriljaca ovoga zapadnog pojasa, ne može se smatrati kao normalan pojav. To je obnavljanje uzrokovano tektonskim pokretima, dakle tektonsko obnavljanje«.

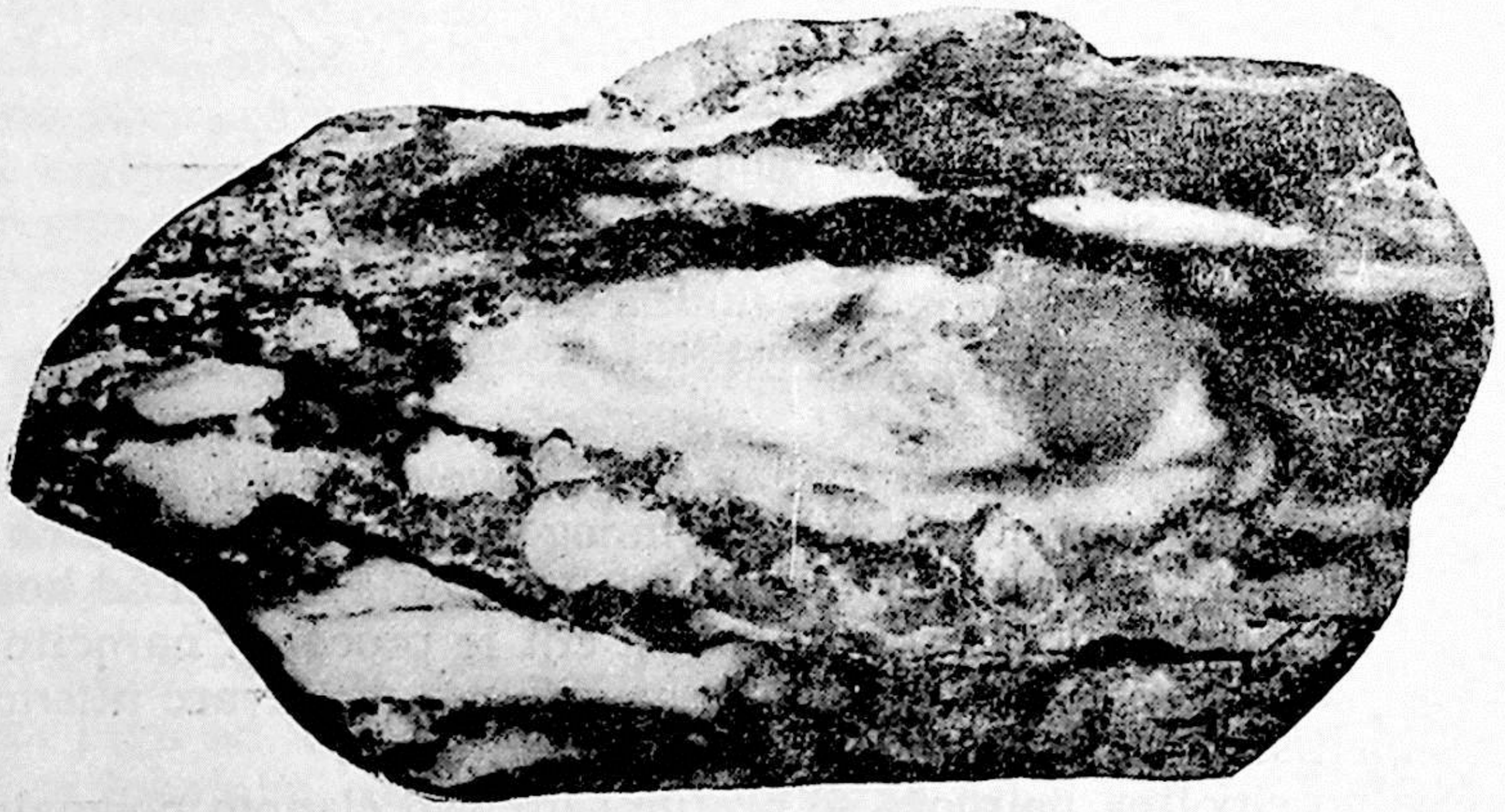


Sl. 59. Šematski profil Jančeva Peštera-Gola Skrka

1. — muskovitski gnajs, 2. — mešana zona (aktinolitski i muskovitski škriljci i kalkšisti), 3. — senonski mermeri i mermerisani krečnjaci, 4. — slatkovodni pliocenski sedimenti

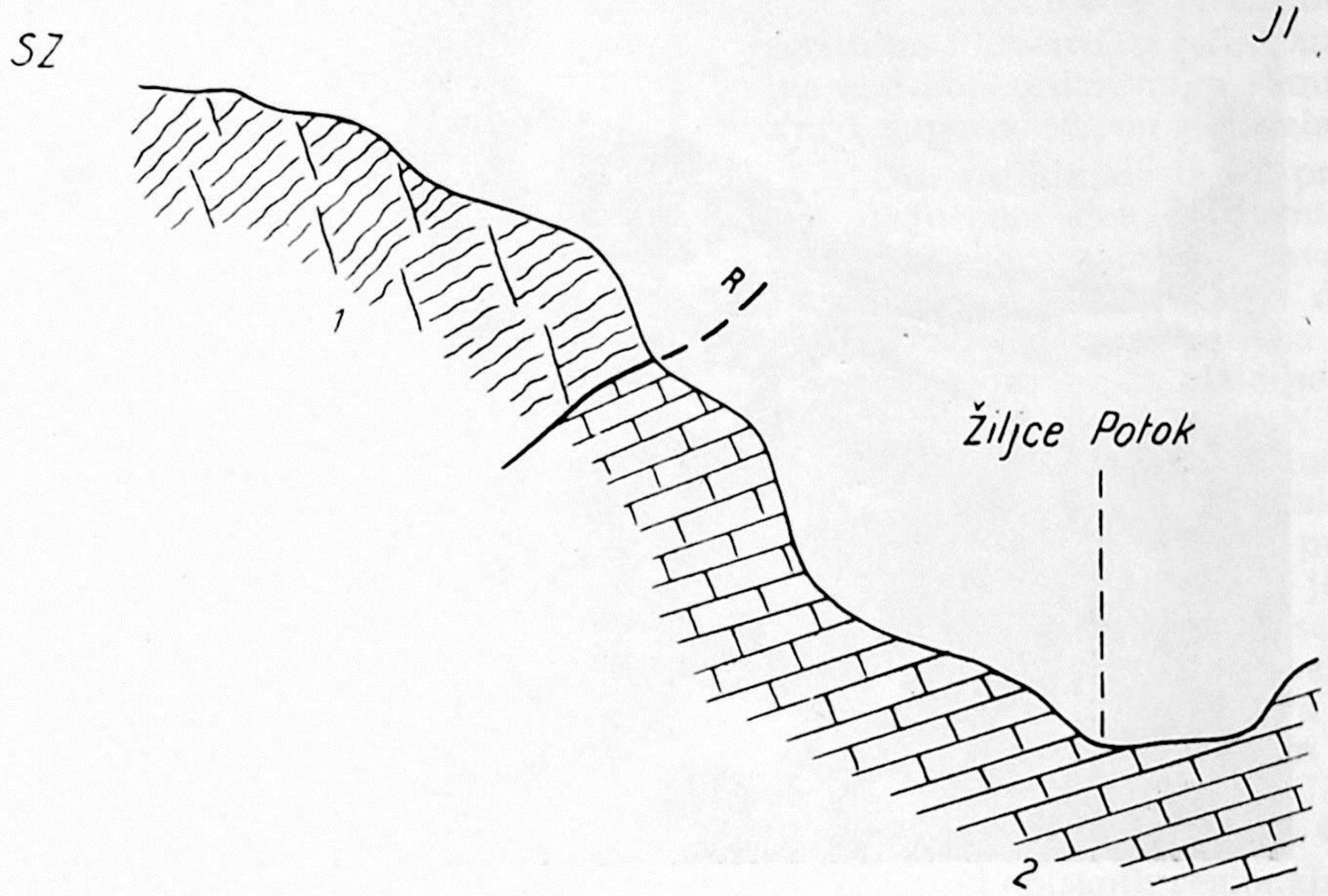
Kraljušasta kretanja su manja na jugu, a idući na sever, odnosno sa približavanjem granitskom plutonu, ova kretanja su veća tako da u predelu Pletvara dobijaju i karakter navlačenja (sl. 63).

d) Kraljušt *Sokol—s. Vitolište*. Pruža se severoistočnim obodom senonskih sedimenata pravcem JI — SZ. Konstatovana je od grčko-jugoslovenske granice na jugu do s. Vitolišta sa produžavanjem dalje u SZ prav-



Sl. 60. Mehanički (usled potisaka) uklopljeni mermeri senona u turonske sericitske škriljce (Satoka reka)

cu. Na krajnjem jugu, u predelu Severna Stena—Serova Poljana, kraljuštani su filitični škriljci, a severnije i sedimenti turonskog kata preko senonskih sedimenata. Svi elementi, od stratigrafski nenormalnih odnosa, preko sitnih ubiranja, milonitizacije do mehaničkih breča, ukazuju na intenzivne potiske koji su dolazili sa severoistoka.



Sl. 61. Navlačenje filitičnih škriljaca preko senonskih sedimenata (Žiljce potok)

1. — filitični škriljci, 2. — senonski mermeri

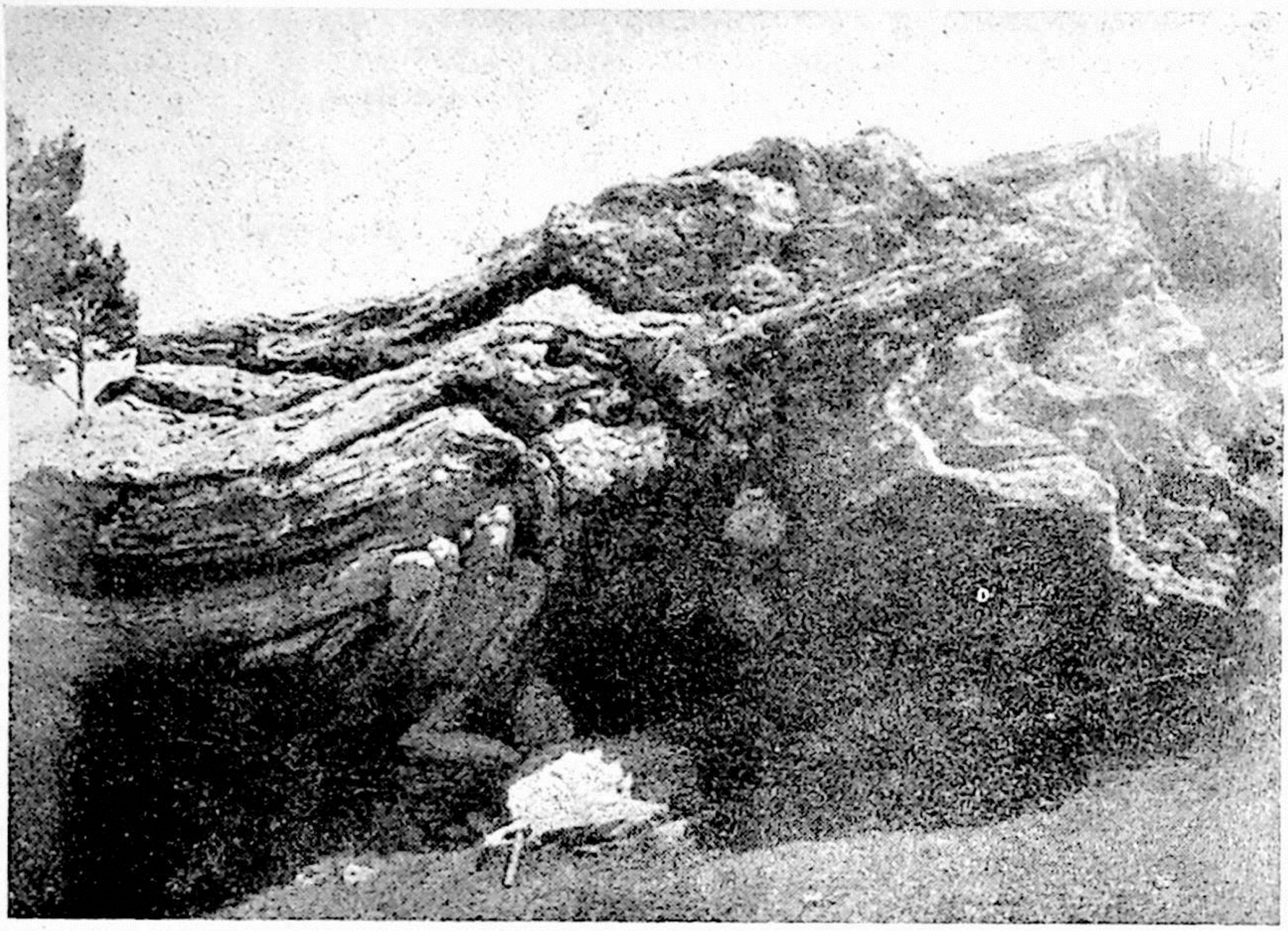
e) *Kozjačka* kraljušt. Utvrđena je na zapadnim padinama Kozjaka od Kovačeve Tumbe i dalje na sever i do Vitoliške reke na jugu. Dalje na jug ove odnose prekrivaju andezitski tufovi, ali se može pretpostaviti da se i dalje nastavljaju i vezuju za slične odnose na Paprati. Na čitavoj dužini muskovitski gnajsevi su kraljušasto navučeni preko filita.

Opisane regionalne kraljušti, kao što je napomenuto, poklapaju se sa facijalnim razvićem metamorfnih i sedimentnih stena. Sve površine reversnih raseda, kao linija kraljuštanja, padaju prema I i SI pod uglom $20—60^0$.

Antiklinalne strukture su sekundarnog značaja u karakteru tektonskog sklopa ovog krila. Polegle su dejstvom alpiskih pokreta ka jugozapadu sa kraljuštanjem duž kontakta pojedinih članova.

Brbeška antiklinala. Izražena je od Kajmakčalana na jugu do Konjarske reke na severu. Pravac ose strukture je JI — SZ. U predelu Konjarske reke prekinuta je jednim rasedom, tako da dalje praćenje u SZ pravcu nije moguće. Krila su izgrađena od muskovitskih gnajseva, dok se u jezgru nalaze mikašisti. Duž ose antiklinale nalazi se jedno sekundarno sinklinalno ulegnuće u kome su se sačuvali muskovitski gnajsevi.

Jelačka antiklinala. Konstatovana je od Bazara na istoku do Džaule na zapadu. Osa nabora u pravcu pružanja lokalno se povija sa generalnim pružanjem skoro I — Z. Mestimično je polegla sa cepanjem u jezgru. U temenu antiklinale su mikašisti, a na krilima muskovitski gnajsevi.

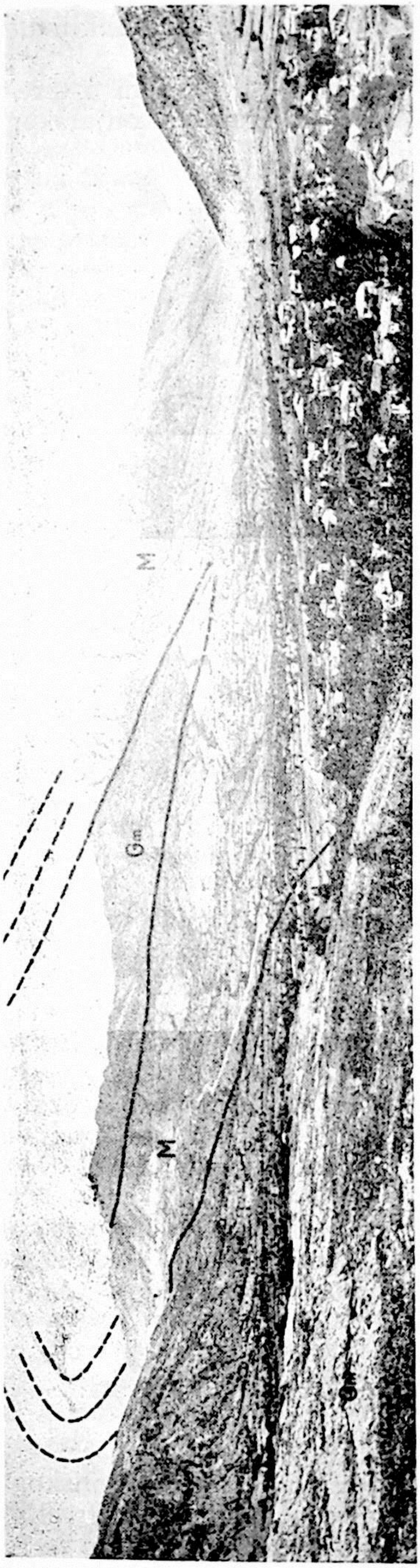


Sl. 62. Antiklinalno ubiranje sa pucanjem u jezgru (Jelak)

Labinička antiklinala. Jaka kraljuštanja i ubiranja u samoj seriji gornjekrednih sedimenata uslovila su i stvaranje ove antiklinale. Konstatovana je na Labinici i dalje na sever prema Ceriki. Pravac ose nabora skoro je S — J sa poleganjem prema zapadu. U jezgru antiklinale su turonski a na krilima senonski sedimenti. Istočno krilo pada ka istoku pod uglom 30—50°. Zapadno krilo ima iste elemente, ali prividne usled poleganja ka zapadu. Sa istočne strane preko istočnog krila antiklinale kraljušasto su navučeni sedimenti turonskog kata.

Samoviljačka antiklinala. Nalazi se u predelu od s. Dunje obuhvatajući i Samoviljak. Stisnuta je i polegla ka jugozapadu, sa osom pružanja u južnom delu u SZ pravcu, dok severnije zadobija pravac skoro ka zapadu. U SZ pravcu osa antiklinale tone pod muskovitske gnajseve. Pravac pružanja ose nabora uslovili su sa jedne strane potisci, a sa druge strane oblik granita kao mase koja je davala otpor. Krila antiklinale su izgrađena od muskovitskih gnajseva koji padaju ka SSI pod uglom od 30—40°, dok se u jezgru nalaze amfibolske stene. Pored jakog »presovanja« antiklinale imamo i pojave kraljuštanja u SI krilu, gde su muskovitski gnajsevi kraljušasto navučeni preko amfibolskih stena kao jezgra antiklinale.

Pletvarska antiklinala. Razvijena je u predelu Pletvar—Belički Rid. To je ustvari krajnji SZ deo senonske serije ispitivanog terena, koji je ubran u jednu antiklinalu i u čijem se jezgru nalaze muskovitski gnajsevi.



Sl. 63. Kraljušasto deformisana Pletvarska antiklinala
M. — senonski mermer, Gm. — muskovitski gnajs, Y. — granit

F. K o s s m a t (1924) na svom profilu Pletvar—Kozjak prikazuje da je gornji deo mermerne serije u tektonskom odnosu sa donjom, a više članove kao normalnu seriju.

M. L u k o v i ć (1931) ovu seriju na Pletvaru, u celini, uzima kao konkordantnu, a samim tim i superpoziciono normalnu.

Osa antiklinale iz SZ pravca u južnom delu, severnije, prelazi u skoro zapadni pravac. Pored ubiranja i poleganja došlo je, usled dejstva potiska sa jedne i otpora kristalastih serija Selečke sa druge strane, do deformacije strukture kraljušastim kretanjem duž kontakta pojedinih članova, koja su prešla i u manja navlačenja. U jezgru su muskovitski gnajsevi, dok su krila izgrađena od senonskih sedimenata. Pad slojeva na krilima i u jezgru, s obzirom na njen položaj kao polegle ka JJZ, je ka SSI pod uglom od 35—40^0.

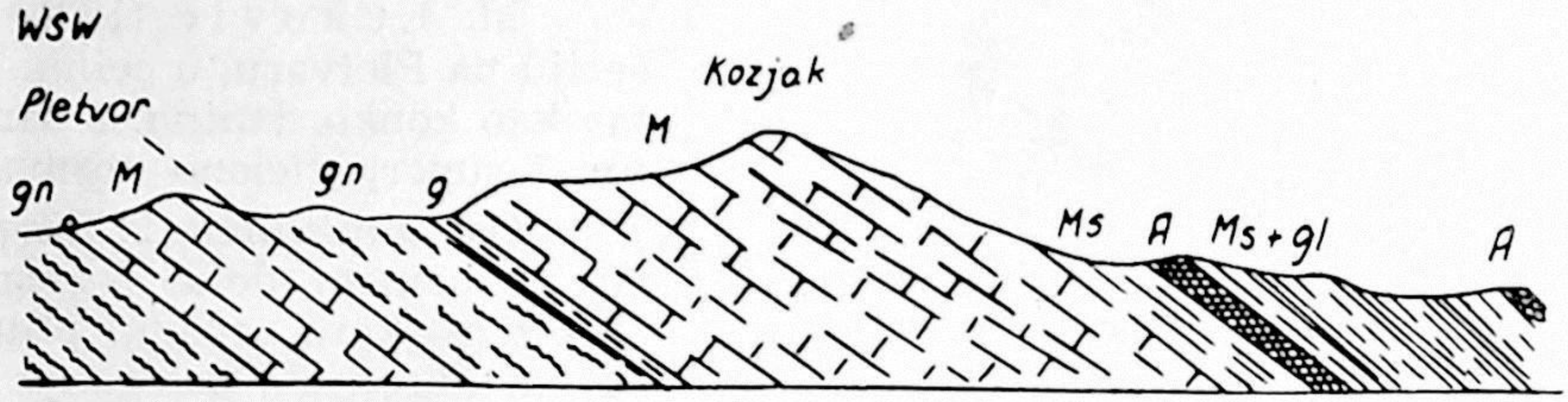
Pored opisanih regionalnih kraljušti i antiklinalnih struktura u ovom krilu nalaze se i manje kraljušti, nabori i rasedi. Svi su ovi elementi stvoreni za vreme alpiskih orogenih faza i ako nemaju tipske pravce pružanja.

Na osnovu odnosa na kontaktu uočena su kraljuštanja granita preko gnajseva i drugih škriljaca u predelu Bazar—Kiska, Bravsko—Rusalija (Nidže) i na Srednjem Ridu (Selečka). Pravac površina kraljuštanja približuje se pravcu I — Z (alpiski SZ — JI) i ujedno predstavlja rezultantu pravca potiska (SI) i oblika čvrste granitske mase.

Paralelno sa kraljuštanjem granita došlo je i do kraljuštanja mikašista preko muskovitskog

gnajsa u predelu Bravsko—Rusalija i njihovog ubiranja u obliku sinklinale severno od Grlovice (Nidže).

Konstatovano je više normalnih raseda, koji su jasno uočeni u terenu i sa svim pojavama koje prate takva rasedanja, izuzev Konjarskog raseda.



Sl. 64. Profil terena Pletvar-Kozjak (po F. Kossmat-u)

gn. — bogat muskovitom kraljušast gnajs sa interkalacijama liskunskih škriljaca, q. — kvarcit sa muskovitom, M. — beli mermer sa proslojcima i trakama muskovitskog škriljca, Ms+gl. — finoprugaste mermerne trake (»Cipolin«) naizmenične sa muskovitskim škriljcima, A-amfibolit sa albit-epidot-porfiroblastima

Rased Kokre—Kalen—Bikoslan. Pruža se pravcem SSZ — JJI i skoro je vertikalan. Može se neposredno i kontinualno pratiti od s. Kalen do Bikoslana, a u pravcu severa (prema s. Kokre) konstatovan je mestimično. Na celoj dužini je obeležen milonitskom zonom, gde su graniti jako zdruzgani, trošni i sa mnogobrojnim pukotinama koje su ispunjene limonitom. U gnajsevima je teže uočljiv jer je najčešće prekriven grusnim materijalom.

Lisičinski rased. Konstatovan je u Lisičinskoj reci od Kambalije na severu do njenog ušća u Crnu reku na jugu. Zasečen je u granitu, a jednim delom i u gnajsu. Pružanja ovog raseda je S — J sa padom potpuno vertikalnim. Površine rasedanja na nekim mestima su jako uglačane tako da imamo tipična rasedna ogledala. Na osnovu odnosa granita u krilima uočeno je spuštanje istočnog u odnosu na zapadno krilo.

Konjarski rased. Nije neposredno konstatovan u terenu, ali s obzirom da se svi članovi Brbeške antiklinale gube u jednoj liniji nedvosmisleno ukazuju na njegovo postojanje. Nalazi se u srednjem delu toka Konjarske reke i pruža se pravcem ZSZ — IJI.

U ovom, kao i u zapadnom krilu, konstatovana su uglavnom dva sistema pukotina koji preovlađuju. Pukotine su jasno izražene na svežim profilima, dok su na površini maskirane erozionim materijalom.

PALEOGEOGRAFSKI ZAKLJUČCI

Teren svojim položajem i utvrđenim facijalnim sastavom turonskog i senonskog kata gornje krede u njemu uneće više svetla u transgresije toga perioda, kao i u tipove razvića gornjekrednih tvorevina u ovim najjužnijim krajevima naše zemlje.

Da bi se dobila jasnija slika o transgresijama u gornjoj kredi i o postojanju razvića turona i mešavine jadranskog i gosavskog tipa u senonu u Makedoniji, pregledaćemo paleogeografiju pojedinih katova kao i uslove koji su vladali u vodenoj sredini ove oblasti za vreme njihovog taloženja.

Najstariji sedimenti sa fosilnim ostacima pripadaju turonu. Prisutna fauna nije karakteristična (u okviru kata), pa nije moguće utvrditi da li je razvijen ceo turon ili samo neki delovi. Upoređujući sa zap. Srbijom prisustvo *Cerithium sturi* Stol. govori o postojanju donjeg turona, a *Nerinea pseudo-nobilis* Choffat o postojanju donjeg i srednjeg turona. Glaukonije, sa velikim vertikalnim rasprostranjenjem turon — senon, ne mogu služiti za detaljnija raščlanjavanja.

Prisustvo velikog broja cerita sa glaukonijama govori da su se ovi sedimenti stvarali u plićoj vodi, blizu obale, gde su priticale i kopnene vode. Svakako da je priticaj kopnenih voda bio veliki, tako da je vodena sredina povremeno zadobijala i brakični karakter.

Turonska transgresija se kretala sa zapada i severozapada i preko z. Srbije i Metohije obuhvatila i delove Makedonije.

Nalazak turonskih sedimenata (V. Temkova) sa *Chodrodonta joannae* Choffat kod Rujena, a između sela Raklje i Trojaci takođe turonsku faunu sa aprikardijama i intruvijama i južnije na istraživanom terenu, na Labinici (Satoka reka), opisani sedimenti sa ceritima, glaukonijama i nerineama govore da je granica rasprostranjenja tvorevina jadranskog tipa razvića gornje krede (turona) pomerena dalje na JJI, obuhvatajući i oblasti ovih lokalnosti. Do nalaska ovih fosilonosnih mesta u Makedoniji najistočniju granicu rasprostranjenja ovih tvorevina predstavljale su z. Srbija i Metohija.

Preko turonskih sedimenata leže sedimenti senona predstavljeni uglavnom u faciji mermera i mermerisanih krečnjaka. Prisustvo rudistne faune *Hippurites (Vaccinites) atheniensis* Ktenas, *Radiolites angeiodes (Lapeirouse)* Lamarck, *Radiolites squamosus* d'Orb. i dr. govori da je razvijen santonski potkat senona i to u neritsko-sprudnoj faciji.

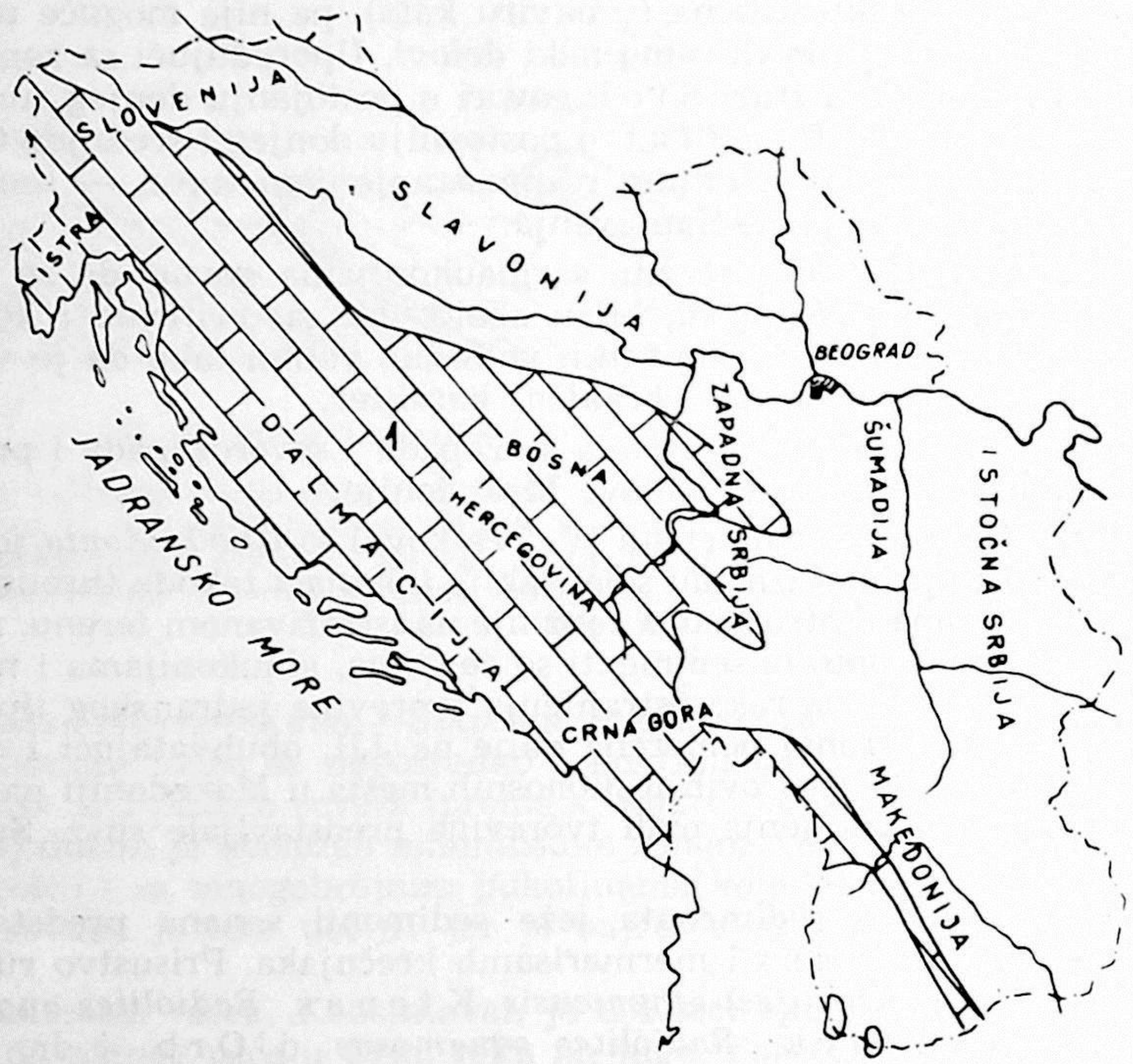
Nalazak roda Medeella Parona u zajednici sa ostalom faunom gosavskog tipa razvića senona, tj. roda koji je do sada kod nas bio poznat samo u sedimentima istarsko-dalmatinskog tipa razvića, govori o mešavini ova dva tipa razvića i u našim južnim oblastima. Samim tim ova mešavina pomenutih fauna ukazuje da u ovom delu treba tražiti i tvorevine konjačkog potkata senona, jer se po svoj prilici u ovoj oblasti i dalje vršilo produbljavanje i transgresija od turona nastavila i u konjačkom razdoblju, kako je to već utvrđeno za oblast zapadne Srbije (Kosjerić, Poćuta). Već u santonskom potkatu kada je gosavska transgresija zahvatila široko mnoge naše oblasti i ova je oblast bila njome zahvaćena. Tom prilikom je došlo do mešavine fauna dva različita tipa razvića, kao što se iz ovoga priloga vidi, na mnogo širem prostoru a ne samo u zapadnoj Srbiji.

Izneti podaci navode na zaključak da je u ovim oblastima sedimentacija tekla bez prekida, pa prema tome opravdano je što je mešavina nastupila u santonskom razdoblju.

Posle santona dolazi do naglog izdizanja dna, kada se iz ovih oblasti more povlači.

Krajem srednjeg pliocena u najniže delove Mariova prodiru tercijarne vode i talože slatkovodne jezerske sedimente.

U početku egzistovanja Mariovskog jezera postojala je veza sa Pelagonijskim jezerom i Tikveškom dolinom. Kasnije se veza sa Pelagonijskim jezerom kida, a zatim i sa Tikveškom dolinom, tako da je u svom poslednjem stadijumu potpuno izolovano.



Sl. 65. Današnje rasprostranjenje gornje krede jadranskog tipa i verovatne paleogeografske granice

1. — gornja kreda jadranskog tipa

OPIS FAUNE

Prilikom odredbe faune služio sam se uglavnom literaturom koja se nalazi u biblioteci Geološkog zavoda Univerziteta u Beogradu i Geološkog zavoda Srbije »Jovan Žujović«. Bolje očuvane forme su određene, a slabije očuvane date su kao species. Vrsta *Medeella* takođe nije određena usled toga, što su forme jako prekristalisale i sa slabo očuvanim spoljašnjim slojem. Radioliti su određeni uglavnom na osnovu njihove građe, pošto su forme jako polomljene i prekristalisale. Zbog oskudne literature o građi spoljašnjeg sloja radiolita i pored detaljne studije građe sva tri pravca preseka izvesni su ostali kao species. Najveću teškoću zadavala je odredba Lapeirouseia, pa smo u cilju tačnosti odredbe izradili preparate horizontalnog preseka spoljašnjeg sloja i prvog pseudostubića.

Izradom preparata pronađena je dosta obilna mikrofauna iz sedimenata senona, među kojima je sigurno determinisana *Cuneolina pavonia* var. *parva* Henson.

Makrofauna je opisana (osim *Hippurites (Vaccinites) atheniensis* Ktenas) iako su te forme kod nas opisivane. To je učinjeno zbog toga što su u ispitivanom delu Pelagonijskog masiva prvi put nađene i zbog njihovog značaja kako za stratigrafiju ove tako i širih oblasti.

Pri odredbi i opisu faune u mnogome mi je pomogla dr. D. Pejović na čemu joj posebno zahvaljujem.

Klasa LAMELLIBRANCHIATA
Fam. RADIOLITIDAE Gray
Gen. Durania Douvillé 1908

Durania sp.
Tab. VII, sl. 3

Nekoliko poprečnih preseka rudista vrlo verovatno pripadaju rodu Durania. Na jednom preseku koji je krupnijih dimenzija od ostalih jasno se zapaža naglašena sifonalna zona kao i odsustvo ligamentnog nabora. Usled prekristalisalosti spoljašnjeg sloja nigde se ne zapaža prizmatična građa.

Mesto nalaska: Severna Stena
Stratigrafski nivo: senon (santonski potkat)

Gen. Lapeirouseia Bayle 1878

Lapeirouseia laskarevi Milovanović
Tab. VII, sl. 1a, 2. Tab. XIII, sl. 1, 2.

1938. *Lapeirouseia laskarevi* Mil., B. Milovanović str. 181, fig. 5.
1951. *Lapeirouseia laskarevi* Mil., B Milovanović str. 167—171, sl. 4,5.

Na uglačanim površinama 2 primerka brečastih mermera, pored mnogobrojnih fragmenata, ređe celih rudista, nalazi se po jedan primerak rudisnog roda Lapeirouseia. Na osnovu mikroskopskih ispitivanja ljušture spoljašnjeg sloja ovih primeraka konstatovano je da oni pripadaju vrsti *Lapeirouseia laskarevi*. Širina spoljašnjeg sloja iznosi svega 2—2,5 mm.

U mikroskopu jasno se zapažaju dva potpuno odvojena dela: spoljašnji, normalni prizmatični i unutrašnji, lamelasti ubran sa polumesečastim interlameralnim šupljinama. Ovaj unutrašnji lamelasti sloj sastoji se ustvari iz dva dela: *unutrašnjeg* vrlo tankog, čija se lamelasta struktura najbolje zapaža oko pseudostubića i u delu između njih i *spoljašnjeg* dela, koji se sastoji, kao što je već napomenuto, od ubranih lamela, između kojih se nalaze polumesečaste šupljine. Granica između srednjeg i prizmatičnog sloja kod naših primeraka je oštra.

Prizmatični sloj sastoji se uglavnom od poligonalnih prizama, koje su mrežasto raspoređene, nepravilnog oblika i različitih dimenzija.

Oba pseudostubića su skoro podjednako istaknuta, tako da se jedva zapaža da je prvi nešto više istaknut od drugog. Sočivastog su oblika. Oni su oštro odvojeni od prizmatičnog sloja lamelastom zonom, i koja potpuno

dopire do unutrašnjeg lamelastog dela srednjeg sloja. Unutrašnji deo pseudostubića sastavljen je od šupljih prizama, koje su na našem primerku poređane uglavnom u dva reda.

Lamelasta zona je lučnog oblika i potpuno opkoljava pseudostubiće i odvaja ih od ostalog dela spoljašnjeg sloja. Ona je na našim presecima dosta široka i zbog toga se u sredini stubića nalaze samo dva reda šupljih prizama.

Na našim presecima šav se ne zapaža jasno.

Ova vrsta je do sada nađena samo u našoj zemlji i to: u gornjem santonu Osnića i u santonskim rudistnim sedimentima Vrbovačke reke.

Mesto nalaska: Severna Stena
Stratigrafski nivo: senon (santonski potkat).

Gen. Medeella Parona 1923

Medeella sp.
Tab. VI, sl. 3, Tab. VII, sl. 1b

Tri nedovoljno očuvana primerka, koji nisu mogli biti oslobođeni od osnovne mase, nisu dovoljna da se može govoriti o obliku njihovog donjeg kapka. Na presecima formi koji, kako je navedeno, nisu potpuni nedostaje im bilo jedan deo sifonalne zone ili deo u predelu ligamentnog nabora.

Jasno se zapažaju karakteri koji sasvim odgovaraju medelama. Vidi se jasno ligamentni nabor i jedan deo sifonalne zone.

Spoljašnji sloj je potpuno crn. Njegova debljina iznosi oko 6 mm. Na preparatu koji zahvata sifonalnu zonu i deo do ligamentnog nabora uočava se da je spoljašnji sloj potpuno prekristalisao, gde se raspoznaju samo lamele radijalno raspoređene. U delu sifonalne zone najbolje se zapaža lamelasta fibrozna građa.

Unutrašnji sloj je beo i potpuno prekristalisao.

Ligamentni nabor je kratak, trouglastog oblika sa rasečenim vrhom.

Kod jednog primerka najbolje su očuvani i jedan i drugi nabor. Analni nabor je dobro razvijen i njemu na spoljašnjoj površini odgovara krupno uzdužno rebro. Drugi nabor je nešto slabije izražen. Na površini ljušture njemu takođe odgovara uzdužno rebro.

Mikrostruktura spoljašnjeg sloja ljušture dosta je nejasna zbog velike prekristalisalosti, ali se ipak zapaža fibrozna građa.

U delu analnog nabora zapaža se nešto kao mala šupljina, što bi odgovaralo sifonalnom cilindru (u vidu cevi sa lamelastim okvirom).

Ova vrsta je sada prvi put nađena u Makedoniji.

Mesto nalaska: Severna Stena
Stratigrafski nivo: senon (santonski potkat).

Gen. Radiolites Lamarck 1801

Radiolites angeiodes (Lapeirouse) Lamarck
Tab. IX, sl. 1, 2

1908 — *Radiolites angeiodes* Toucas P. 77, pl. XV, fig. 10—15
1932 — *Radiolites angeiodes* Picot de Lap., B. Milovanović, str. 43. Tab. I, sl. 1—3.

1933 — *Radiolites angeiodes (Lapeirouse)* Lamarck, B. Milovanović, str. 83—86 i 154
1957 — *Radiolites angeiodes (Lapeirouse)* Lamarck, D. Pejović, str. 89, Tab. XXV, sl. 1, Tab. XXVI, sl. 4—5, Tab. XXVII, sl. 1, Tab. XXVIII, sl. 1, Tab. XXIX, sl. 1—4, Tab. XXX, sl. 1.

Na osnovu mikroskopskih preparata ljušture spoljašnjeg sloja i iz nekih fragmenata na horizontalnim presecima ističe se jasna prizmatična građa, koja u potpunosti odgovara građi vrste *Radiolites angeiodes (Lapeirouse)* Lamarck. Uglavnom su zastupljene šestostrane, sedmostrane i ređe petostrane prizme. Zapažaju se i čvorovi nastali sučeljavanjem četiri zida.

Mesto nalaska: Severna Stena
Stratigrafski nivo: senon (santonski potkat).

Radiolites squamosus d'Orb.
Tab. VI, sl. 1, 2, Tab. X, sl. 1, 2

1907 — *Radiolites squamosus* d'Orb., Toucas p. 71, t. XIII, fig. 9—11
1933 — *Radiolites squamosus* d'Orb., B. Milovanović, str. 94—98, 160—163.

Dva primerka su dosta krupnih dimenzija, ako se uzme u obzir da su *Rad. squamosus* u najvećem broju slučajeva vrlo sitni.

Mikroskopska ispitivanja ljušture spoljašnjeg sloja ovih primeraka sigurno su potvrdila da ovi primerci pripadaju vrsti *Rad. squamosus* d'Orb.

Donji kapak je kod oba primerka deformisan, spljošten, ali se zapaža da je u donjem delu i sužen, dok im je gornji obod dosta širok. Spoljašnji sloj je potpuno beo, debljine 1,5 cm u najbolje očuvanom delu. Unutrašnji sloj je potpuno prekristalisao. Ligamentni nabor je nešto duži nego što pominje B. Milovanović kod svojih primeraka. O sifonalnoj zoni se ne može govoriti zato što spoljašnja ornamentacija primeraka nije uopšte sačuvana.

U preparatima na horizontalnim presecima jasno se ističe prizmatična građa. Prizme su jako sitne što ovu vrstu izdvaja od svih drugih radiolitskih vrsta. Nepravilne su. Preovlađuju šestostrane i petostrane prizme. Tamne pruge jasno se zapažaju i dosta su široke i ubrane. Na tangencijalnim presecima prizme su mahom pravougaonog oblika, ređe kvadratne.

Mesto nalaska: Severna Stena
Stratigrafski nivo: senon (santonski potkat).

Fam. HIPPURITIDAE Gray
Gen. Hippurites Lamarck 1801

Hippurites (Vaccinites) atheniensis Ktenas
Tab. VIII, sl. 1, 2, Tab. XII, sl. 3

1897 — *Hippurites taburni* Guiscardi, Douvillé p. 216, pl. XXX, f. 8
1898 — *Hippurites taburni* Guiscardi, De Alessandri tab. XIV, f. 1—4
1932 — *Hippurites taburni* Guiscardi, B. Milovanović str. 51, Tab. II, sl. 2
1934 — *Hippurites atheniensis* Ktenas, B. Milovanović str. 202, sl. (u tekstu) 6—13
1942 — *Hippurites atheniensis* Ktenas, Van Soest S. 31, taf. III, f. 1—3
1953—54 — *Hippurites atheniensis* Ktenas, B. Milovanović str. 164, sl. 1—2
1957 — *Hippurites atheniensis* Ktenas, D. Pejović str. 95, Tab. 34, sl. 1, Tab. 35, sl. 1, Tab. 36, sl. 1, Tab. 37, sl. 1.

U zbirci se nalaze tri primerka od kojih je jedan bolje očuvan od ostala dva. Sve tri forme su vrlo krupne — 35 cm dužine, a prečnika 10—15 cm.

Na poprečnim presecima sva tri primerka jasno se zapažaju elementi koji karakterišu ovu vrstu. Oni se potpuno podudaraju sa Ktenas-ovim primercima nađenim u okolini Atine, kao i sa primercima koje je opisivao i prikazivao B. Milovanović.

S obzirom da je ova vrsta više puta opisivana u našim publikacijama, izuzetno je nećemo opisivati.

Ova vrsta je dosta česta u našim oblastima, ali je sada prvi put konstatovana u Makedoniji.

Mesto nalaska: Severna Stena
Stratigrafski nivo: senon (santonski potkat).

Klasa GASTEROPODA
Fam. TURRITELLIDAE
Gen. Glauconia Giebel 1852

Clauconia coquandi d'Orb. var. *carinata* Rep.
Tab. III, sl. 3

1906 — *Glauconia coquandi* var. *carinata* Rep., Repelin p. 36
1949 — *Glauconia coquandi* var. *carinata* Rep., K. Petković i M. Pašić str. 142, Tab. I, sl. 14—17, Tab. II, sl. 1—11
1952 — *Glauconia coquandi* var. *carinata* Rep., B. Ćirić str. 256, Tab. III sl. 3—6.

Ovaj varijetet je u našoj zbirci zastupljen samo jednim primerkom, koji je prilično deformisan, naročito u donjem delu. Nešto bolje su sačuvana samo dva zavojka, od kojih svaki ima po tri brazde.

Mesto nalaska: Satoka reka — Košara
Stratigrafski nivo: turon.

Fam. CERITHIDAE
Gen. Cerithium Adanson 1757

Cerithium sturi Stol.
Tab. III, sl. 1, 2

1863 — *Cerithium sturi* Stol., Stoliczka S. 52
1931 — *Cerithium sturi* Stol., Stefanov S. 27
1952 — *Cerithium sturi* Stol., B. Ćirić, str. 262, Tab. VII, sl. 6, 10—13, Tab. VIII, sl. 4.
1957 — *Cerithium sturi* Stol., D. Pejović, str. 73, Tab. IV, sl. 1—4.

Nekoliko primeraka cerita kod kojih nije pronađena spoljna ornamentacija, jer nisu mogli biti oslobođeni iz škriljavih crnih mermera, na osnovu uzdužnih preseka pridodali smo ih vrsti *Cerithium sturi* Stol. Na uzdužnim presecima lepo se vide usni otvori izduženo-ovalnog oblika i skoro četvrtastog što i karakteriše ovu vrstu. Broj vidljivih zavojaka iznosi 9.

Ova vrsta je kod nas do sada bila poznata iz Makedonije (Veles) i zapadne Srbije.

Mesto nalaska: Satoka reka — Košara
Stratigrafski nivo: turon.

Fam. NERINEIDAE
Gen. Nerinea D e f r a n c e 1825

Nerinea pseudo-nobilis C h o f f a t
Tab. IV, sl. 1, 2

1901 — *Nerinea pseudo-nobilis* C h o f f a t, C h o f f a t p. 119, pl. IV, fig. 11a, 15.

Više primeraka, od kojih je samo jedan mogao biti oslobođen iz škriljavih sivih mermera i sericitskih škriljaca, na uzdužnim presecima u potpunosti odgovaraju vrsti *Nerinea pseudo-nobilis*. Na izdvojenom primerku, koji nije u potpunosti očuvan, zapaža se 6 zavojaka. Spoljašnja ornamentacija nije sačuvana. Na uzdužnom preseku slabo se zapaža kolumela. Na usnom otvoru jasno su izražena 4 nabora.

M e s t o n a l a s k a: Satoka reka — Košara
S t r a t i g r a f s k i n i v o: turon.

Nerinea s p.
Tab. IV, sl. 3

Na jednom uglačanom preseku škriljavih sivih mermera uočena je jedna vrlo sitna nerinea, kod koje usni otvor sa naborima nije dobro očuvan, pa prema tome ova forma nije mogla biti pridodata ni jednoj poznatoj vrsti.

M e s t o n a l a s k a: Satoka reka — Košara
S t r a t i g r a f s k i n i v o: turon.

Fam. ORTHOSTAMIDAE
Gen. Actaeonella d'O r b. 1842

Actaeonella gigantea S o w.
Tab. V, sl. 1, 2

1842 — *Actaeonella gigantea* S o w., d' O r b i g n y p. 109, pl. 165, f. 1
1852 — *Actaeonella gigantea* S o w., Z e k e l i S. 39, Taf. V, f. 8a—c.

U sivim mermerisanim krečnjacima nađen je veći broj primeraka sa prirodno napravljenim uzdužnim i poprečnim presecima, koji u potpunosti odgovaraju presecima vrste *Actaeonella gigantea* S o w.

M e s t o n a l a s k a: Severna Stena
S t r a t i g r a f s k i n i v o: senon (santonski potkat).

ZAKLJUČAK

Na osnovu svega što je do sada izneto o geološkim formacijama zastupljenih u terenu i tektonskim procesima koji su se odigrali može se izvesti sledeći zaključak:

U ovom delu Pelagonije, koji obuhvata Kozjak, Nidžu i Selečku planinu, razvijeni su kristalasti škriljci višeg i manjeg kristaliniteta i sedimenti gornje krede i tercijara. Pored ovih zastupljene su i magmatske stene i to graniti sa svojim žičnim pratiocima, amfibolski sijenit, amfboliti i

andeziti sa tufovima. U sastav kristalastih škriljaca višeg i manjeg kristaliniteta ulazi dvoliskunski gnajs, amfibolsko-biotitski gnajs, muskovitski gnajs, mikašist i amfibolske stene. Zastupljeni su na čitavom terenu izuzev u delovima gde su otkrivene mase granita i andezita ili su prekriveni sedimentima gornje krede i tercijara i tufovima. Stariji članovi kristalaste serije otkriveni su u zapadnom krilu, kao dublje erodovanom delu, dok je istočno kao viši deo predstavljeno uglavnom muskovitskim gnajsevima.

Filiti, filitični škriljci i grafitski škriljci ulaze u sastav kristalastih škriljaca manjeg kristaliniteta i zastupljeni su uglavnom u istočnom krilu i to u obliku proslojaka i manjih partija uklještenih u kristalastoj seriji ili u središnim delovima sinklinalnih struktura.

Starost kristalastih škriljaca višeg i manjeg kristaliniteta nije definitivno određena, ali okvirno pripadaju prekambriji—stariji paleozoik, dok su najviši delovi kristalastih škriljaca manjeg kristaliniteta možda mlađe paleozojske starosti.

Prvi put sada je konstatovano prisustvo gornjekrednih tvorevina na ovom delu terena. Ovi tereni su ranije bili vrlo malo ispitivani, a određenim gornjekrednim sedimentima pridavana je različita starost. Gornjekredni sedimenti se prostiru u vidu jednog pojasa približno jednake širine, dinarskog pravca pružanja, od jugoslovensko-grčke granice, u predelu Lomni Potok—Nidže, zauzimajući dalje na sever Severnu Stenu, Labinicu, Pandelemon, Cucul, Skrklin, Belovodicu i Pletvar.

Na osnovu paleontološkog materijala utvrđeni su turonski i senonski sedimenti, koji se među sobom facijalno potpuno razlikuju i na terenu jasno izdvajaju. Senonski sedimenti su daleko moćniji i zauzimaju veći prostor od sedimenata turona.

U turonu se razlikuju dva tipa razvića i to:

a) tip mermera, škriljavih mermera i laporovitih krečnjaka i

b) tip kalkšista, filita i sericitskih škriljaca.

Iz ovih sedimenata je izdvojena i određena sledeća fauna:

Glauconia coquandi d'Orb. var. *carinata* Rep., *Cerithium sturi* Stol., *Nerinea pseudo-nobilis* Choffat i *Nerinea* sp.

Turon nije raščlanjen usled odsustva karakteristične faune za pojedine njegove odeljke.

Senon je predstavljen santonskim potkatom razvijenim u faciji mermerisanih krečnjaka, mermera i cipolina, koji su kraljušasto uklješteni u muskovitskim gnajsevima. Metamorfizam ovih sedimenata od jugoslovensko-grčke granice prema Prilepu raste. Tako na krajnjem jugu se sreću čisti krečnjaci do mermera, a u srednjem delu su mermeri, ali već brečasti. Na krajnjem severu (Belovodica — Pletvar) su mermeri, često saharoidni do krupnozrni i mermerne breče.

U ovim sedimentima je pronađena i određena sledeća fauna:

Durania sp., *Lapeirouseia laskarevi* Mil., *Medeella* sp., *Radiolites angeiodes (Lapeirouse)* Lamarck, *Radiolites squamosus* d'Orb., *Radiolites* sp., *Hippurites (Vaccinites) atheniensis* Ktenas i *Actaeonella gigantea* Sow.

Prisustvo roda Medeella Parona u zajednici sa gosavskom faunom ukazuje da je u santonskom potkatu senona došlo do mešavine istarsko-dalmatinskog i gosovskog tipa razvića gornje krede. Ova mešavina pomenutih fauna ukazuje da u ovom delu treba tražiti i tvorevine konjačkog

potkata senona, jer se najverovatnije u ovoj oblasti i dalje vršilo produbljavanje i transgresija od turona nastavila u konjačkom razdoblju, kako je to već utvrđeno za oblast zapadne Srbije (Kosjerić, Poćuta).

Neogeni sedimenti su zastupljeni u obliku izolovanih partija u najnižim delovima Mariova. U sastav ovih sedimenata ulaze slatkovodni krečnjaci, konglomerati, peskovi, gline, dijatomejska zemlja, bigroviti krečnjak i tufne tvorevine.

Nalazak zuba koji pripada vrsti *Mastodon borsoni* H a y s i fosilne flore navodi na zaključak da ovi sedimenti pripadaju gornjem, a delom i srednjem pliocenu.

Kvartarni sedimenti su predstavljeni pleistocenskim i holocenskim nanosima i zastupljeni su uglavnom na obodu terena prema Prilepsko-bitoljskoj potolini i u dolinama većih reka.

Od magmatskih stena najviše su zastupljeni graniti. Nalaze se u obliku jednog plutona otkrivenog na površini u predelu Nidže, Prilep, obuhvatajući najviše bilo Nidže i Selečke planine i na Kozjaku. Pojavljuju se na sledeće načine:

a) u obliku masiva koji zauzima centralni deo terena tj. centralni deo Nidže i Selečke planine;

b) u vidu manjih masa najčešće u muskovitskom gnajsu, koje gotovo uvek konkordantno zaležu sa gnajsom i

c) u otkrivenim jezgrima brahiantiklinalnih struktura.

Granite, na čitavom prostoru, prate mnogobrojne aplitske, pegmatitske, kvarcno-feldspatske i kvarcne žice, različite moćnosti.

Uzimajući u obzir da su graniti probili celu kristalastu seriju škriljaca višeg i manjeg kristaliniteta, njihovu zavisnost od strukturne građe terena kao i rezultate apsolutne geološke starosti, može se u vezi njihove starosti izvesti sledeći zaključak:

a) da postoje sačuvane mase granita nastale za vreme kaledonskog ubiranja;

b) da je glavna masa nastala za vreme hercinske orogeneze i

c) da je bilo oživljavanja magmatske aktivnosti, vezanih za kimrijsku fazu ubiranja, koja je dala granite.

Amfibolski sijenit je otkriven na Crnom Kamenu (s. Alinci) i nalazi se u jezgru jedne antiklinale, čija krila izgrađuju amfibolski (galukofanski) gnajs.

Amfiboliti se javljaju u obliku žica i sočiva u granitu i manjih masa koje se javljaju kao proboji u gnajsevima.

Andeziti se javljaju u obliku vulkanskih kupa, istaknutih zidova ili kao masa bez karakterističnih geomorfoloških oblika na Tumbi, Padernici, Odrištu, Šumovitom Grebenu i Crnoj Tumbi.

Erupcije koje su dale andezite su »ranopliocenske starosti« i trajale su do »gornje egejske jezerske faze . . .«. Najveći intenzitet te aktinvosti vezan je za gornji pliocen (delom za srednji).

Andezite prate velike mase tufova, koje su uglavnom sačuvane u nižim delovima terena.

Prikazani teren u tektonskom pogledu predstavlja jedan antiklinorijum, duboko erodovan. Teren tone prema »Pećkom kanalu« (izračunato na osnovu β-osa) za oko 20^9 (D1—355 ∢ 24, D2—349 ∢ 16, D3—360 ∢ 16, D4—328 ∢ 24).

Izrađen je geološki stub svih članova zastupljenih u terenu, čiji je red od najnižeg sledeći:

1. dvoliskunski gnajs, dvoliskunski gnajs Vesleca i biotit-amfibolski gnajs.
2. mikašisti i dvoliskunsko-epidotski gnajs;
3. amfibolske stene
4. muskovitski gnajs
5. filitični škriljci
6. filiti
7. grafitski škriljac
8. sedimenti turona
9. sedimenti senona
10. tvorevine pliocena i
11. kvartarne tvorevine.

Po svojim tektonskim i facijalnim osobenostima istočni i zapadni deo terena, odnosno krila antiklinorijuma, pokazuju velike razlike.

U zapadnom krilu preovlađuju graniti, dvoliskunski gnajs, zatim mikašisti i amfibolske stene. Ovaj kompleks ujedno predstavlja dublje otkriveni deo terena. Karakteriše se strukturama koje su uglavnom zadržale obeležje hercinske orogeneze. Ovde preovlađuju široki nabori relativno malih dužina u odnosu na širinu, tako da imaju karakter brahiantiklinala odn. brahisinklinala. U većini slučajeva strukture su zadržale svoju prvobitnu orijentaciju, tako da se ose nabora pružaju u pravcu SI — JZ (SSI — JJZ). U jezgru manjih brahiantiklinalnih struktura utisnuti su graniti, što ukazuje na sinkinematsko utiskivanje granita.

Oblik struktura u ovom krilu, blage brahiantiklinale i sinklinale, nepostojanje izoklinih nabora kao i prisustvo granita u jezgru, onemogućavali su kraljuštanje, što je karakteristično za istočno krilo bliže Vardarskoj zoni kao i za Vardarsku zonu. Mlađi pokreti su se ovde manifestovali samo razlamanjima duž kojih je došlo do radijalnog spuštanja blokova i spuštanja zapadnog krila u celini.

Izdvojene su sledeće veće tektonske strukture:

Antiklinala *Selce, konjarnička* antiklinala, *podmolska* antiklinala, sinklinala *Bobište, preslopska* antiklinala, *orehovačka* sinklinala, sinklinala *Nevrokop—Gnjileš, krapska* periklinalna struktura, *paralovska* sinklinala i *živojnska* sinklinala.

Rasedi u ovom krilu nisu konstatovani, već samo veće i manje pukotine koje pokazuju izvesnu pravilnost u svojoj orijentaciji. Utvrđena su dva pravca u granitima (SI — JZ, SZ — JI) i dva u gnajsevima (ZSZ — IJI, SI — JZ) koji preovlađuju.

U istočnom krilu se javljaju uglavnom muskovitski gnajsevi, dvoliskunsko-epidotski gnajsevi, manje mikašisti i amfibolske stene, škriljci manjeg kristaliniteta, gornjokredni i tercijarni sedmenti i proboji andezita sa tufovima. Graniti se javljaju najčešće u obliku manjih masa koje konkordantno zalažu sa okolnim stenama. Osim u formacijama, u odnosu na zapadno krilo, razlika postoji i u tektonskoj građi, a koja proizilazi iz skoro potpune podudarnosti između rasprostranjenja određene formacije i njenog tektonskog sklopa. Blizina obodu i Vardarskoj zoni uslovili su uglavnom i drukčije strukturne oblike. Ovo krilo sa manjim masama granita predstavlja viši otkriveni deo terena.

U ovom krilu ne nalaze se strukture koje imaju hercinsku orijentaciju, niti brahiantiklinalni ili brahisinklinalni nabori. Čitav ovaj prostor karakterše se monoklinalnim padom ka severoistoku ili istoku i pojavama kraljušastog kretanja duž reversnih raseda. Glavno obeležje tektonskog sklopa ovog dela jesu reversni rasedi i kraljušaste strukture, kao i polegle antiklinale (brbeška, jelačka, labinička, samoviljačka i pletvarska, koje su (izuzev brbeške) reversnim rasedima deformisane.

Stariji alpiski pokreti (kimrijske faze) odrazile su se u pozitivnim i negativnim pulsacijama, što je verovatno dovelo do obnavljanja magmatske delatnosti. Posle senona ova oblast je zahvaćena intenzivnim orogenim pokretima najverovatnije laramiske faze, kojom prilikom je došlo do stvaranja nabora, njihovog poleganja sa kraljuštanjem, reversnih raseda i kretanja duž tih raseda. U prilog laramiske faze ide postojanje neporemećenog ili slabije poremećenog eocena u Vardarskoj zoni i na Ovčem Polju.

Za vreme mlađih alpiskih pokreta u neogenu orogena aktivnost se obnavlja i manifestuje samo radijalnim poremećajima. Tom prilikom se stvaraju duboke dislokacije i dolazi do spuštanja pojedinih blokova i stvaranja tektonskih potolina u koje prodiru neogene vode.

Opšta orijentacija tektonskih linija ovog dela terena jeste SSZ — JJI sa kraljušastim poleganjem ka ZJZ.

Od kraljušastih struktura izdvajaju se regionalne kraljušti i to:

a) Kozjak—Samoviljak—s. Kokre--Manastirište
b) Sidorka reka—Čulute—Golina—Derven
c) Nidže—Melnica—s. Pletvar
d) Sokol—s. Vitolište i
e) kozjačka kraljušt.

Pored regionalnih kraljušti i antiklinalnih struktkura uočene su i manje kraljušti; kraljuštanje granita preko gnajseva i više normalnih raseda koji su jasno uočeni na terenu.

U gnajsevima ovog, kao i zapadnom krilu, konstatovana su dva sistema pukotina koji preovladuju. Pukotine su jasno izražene na svežim profilima, koje su na površini maskirane erozionim materijalom.

LITERATURA — BIBLIOGRAPHIE

Abouin J. 1957 — Sur la Géologie du Pinde méridional: Le massif du Triggia et ses marges occidentales, 1. série T. VIII, Athènes.

Arsenijević M. i Gojković S. 1958 — Određivanje geološke starosti cirkona iz pegmatita Čanište I (Dunje). Izveštaj u fondu stručnih dokumenata Zavoda za nuklearne sirovine, Beograd.

Arsovski M. 1959 — Novi podaci za stratigrafiju kristalastih škriljaca I grupe centralnog dela Pelagonijskog horst-antiklinorijuma. Simpozium o kristaliniku, Beograd.

Ažgirej D. G. 1956 — Strukturnaja geologia. Izdatelstvo Moskovskogo Univerziteta, Moskva.

Barić Lj. 1936 — Disten (Cyanit) von Prilepec in Selečka Gebirge. Zeitschr. F. Kristallog. Bd. 93, Leipzig.

——— i Tajder M. 1937 — Mineraloško-petrografska ekskurzija u Vardarsku banovinu. Ljetopis Jug. Akad. sv. 49, p. 193—5, Zagreb.

——— 1956 — Disten, andaluzit, silimanit na podračjeto na Jugoslavija. Trudovi na geološkiot zavod na nar. rep. Makedonija, Skopje.

Bešić Z. 1951 — Neki novi pogledi i shvatanja u geotektonici Dinarida. Glasnik Prirodnjačkog muzeja srpske zemlje, Ser. A. knj. 4, Beograd.
——— 1951 — Prilog poznavanju rasporeda i starosti geološke grade u Dinaridima. Glasnik Prirodnjačkog muzeja srpske zemlje, Ser. A knj. 4, Beograd.
Bončev G. 1920 — Petrografsko-mineralni izučavanija v Makedonija. Sbornik na Blg. akad. na naukite, kn. XIII, klon. prirodo-matem., Sofija.
Brunn H. J. 1956 — Contribution à l'étude géologique du Pinde septentrional et d'une partie de la Macédoine occidentale Ann. Géol. des Pays Helléniques 1. série, T. VII, Athènes
Boué A. 1891 — Geološka skica Evropske Turske (prevod). Dodatak Geol. an. Balk. pol. knj. III, Beograd.
Cvijić J. 1900 — Struktura i podela planina Balkanskog poluostrva. Glas. LXIII, Beograd.
——— 1901 — Die Tektonische Vorgänge in der Rhodope masse Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss. math. nat. Kl. 110, Bd. Abt. I, S. 409, Wien.
——— 1906 — Osnove za geografiju i geologiju Makedonije i Stare Srbije, knj. I, Beograd.
——— 1911 — Osnove za geografiju i geologiju Makedonije i Stare Srbije, knj. III, Beograd.
——— 1924—1926 — Geomorfologija I i II deo, Beograd.
Černjavski P. 1948 — Pliocenska flora Pelagonije i Metohije. Glasnik Prirodnjačkog muzeja srpske zemlje, serija A, sveska 1, Beograd.
Ćirić B. 1952 — Kredna fauna iz Velesa. Glasnik Prirodnjačkog muzeja srpske zemlje, ser. A. knj. 5. Beograd.
Deleon G., Gojković S. i Vukasović M. 1959 — Određivanje apsolutne geološke starosti izvesnog broja granita u Jugoslaviji. Objavljeno na III Kongresu geologa FNRJ u Budvi.
Dimitrijević M. 1953 — Amfibolske stene severozapadnog oboda Bujanovačkog granitskog masiva. Vesnik Zavoda za geološka i geofizička istraživanja NR Srbije, knj. X, Beograd.
——— 1958 — Geološki sastav i struktura Bujanovačkog granitskog masiva. Raspave Zavoda za geološka i geofizička istraživanja NR Srbije, sv. VII, Beograd.
Danilova A. 1958 — Mikropaleontološki prikaz zona višeg senona u Boki Kotorskoj. Geološki glasnik knj. II. Zavod za geološka istraživanja Crne Gore, Titograd.
Douvillé H. 1891—97 — Études sur les Rudistes. Revision des principales espèces d'Hippurites. Mém. Soc. géol. de Fr. Pal. Vol. 1—6.
Ermannsdörfer H. O. i Leuchsk K. 1925 — Das Gebiet zwischen Vardar — Strumica und Doiransee (Die Kriegsschauplatzee 1914—1918 geolog. dargestellt. Heft 13, Berlin).
Griesebach A. 1841 — Reise durch Rumelien und nach Brussa, im Jahre 1839, Göttingen.
Izmajlov N. 1951 — Moriovo, prethoden izveštaj za geološkoto kartiranje južno od Crna Reka — na Klinovsko-Rožden skiot kraj. Trudovi na geološkiot zavod na Nar. Republika Makedonija, sv. 2, Skopje.
——— 1951 — Geologija okoline Šopura, Bučima i Damjana. Glasnik Prirodnjačkog muzeja srpske zemlje, S. A., knj. 4, Beograd.
——— 1958 — Tikveški ugljonosni basen (sa naročitim osvrtom na faze jezerskog stanja Povardarja). Trudovi na geološkiot zavod na Narodna Republika Makedonija, sv. 6, Skopje.
Ilić M. 1931 — Geološki i petrografski sastav planine Peristera i njegovog istočnog podnožja. Geol. Anali Bal. poluostrva T. X, sv. 2, Beograd.
——— 1940 — Rezultati petrografsko-geoloških promatranja na listu »Resan-Kruševo«. Godišnjak Geol. instituta Kralj. Jugoslavije II, Beograd.
——— 1941 — Gopeški granit. Zapisnici Srpskog geol. društva za 1940. godinu, Beograd.
——— 1950 — Opšta karakteristika pegmatita planine Babune i okoline Prilepa i korisni minerali koji se u njima nalaze. Glasnik Prirodnjačkog muzeja srpske zemlje. S. A, knj. III, Beograd.
——— 1953 — Gabro-dijabazne stene Peristera. Zap. srpskog geol. društva, Beograd.
Jenko K. i Đuzelkovski D. 1958 — Dijatomit (dijatomejska zemlja) pomeđu selata Manastir, Bešište (Mariovo). Trudovi na geološkiot zavod na Nar, Republika Makedonija, sv. 6, Skopje.

Kossmat F. 1924 — Geologie der zentralen Balkanhalbinsel mit einer Übersicht des dinarischen Gebirgbaus mit geol. Karte. Verlag Bornträger, Berlin.
Kühn O. 1945 — Stratigraphie und Paläontologie der Rudisten IV. Rudisten aus Griechenland, Neus Jahrb. für Min. Geol. Ab. Bd. 89, Abt. B. S. 167, 194, Wien.
Kober L. 1952 — Leitlinien der Tektonik Jugoslawiens. Geološki institut Srpske akademije nauka (posebno izdanje) knj. 3, Beograd.
Kolman K. 1951 — Prethoden izveštaj, za rezultate od geološkoto kartiranje na oblasti od dolniot tok na Crna Reka a vo prostorot pomegu Mrzen i Galište. Trudovi na geološkiot zavod na Nar. Republika Makedonija, sv. 2, Skopje.
Kolektivni rad članova Geološkog instituta Srpske Akademije nauka 1954 — Geološki sastav i tektonska struktura jednog dela Ovčeg Polja i Tikveša sa paleontološkom dokumentacijom. Trudovi na geološkiot zavod na Nar. Republika Makedonija, sv. 4, Skopje.
Luković M. 1931 — Geološki sastav i tektonika Skopske kotline i njenog oboda. Glasnik Skopskog naučnog društva, Knj. X, sv. 4, Skoplje.
——— 1938 — Geološki sastav i tektonika istočnog dela planine Crne Gore (Karadaga). Vesnik geološkog instituta Kraljevine Jugoslavije, knj. VII, Beograd.
Luković S. 1953—54 — Serpentini Kosmaja. Zbornik radova geološkog i rudarskog fakulteta, Beograd.
Laskarev V. 1950 — *Tapirus priscus* Kaup. var. *macedonica* n. v. iz lignitonosnih naslaga sela Živojna blizu Bitolja. Geološki institut Srpske Akademije nauka, knj. I, Beograd.
Marić L. 1934 — Valutice andezita i antezitskog pršinca sa Vitačeva i Tikveša. Rad. Jug. akad. znanosti i umjetnosti, Zagreb.
——— 1940 — Izveštaj o terenskom radu na listu Prilep-Bitolj. Godišnjak Geološkog instituta Kr. Jugoslavije za 1939. god, Beograd.
——— 1940 — Petrografska i geološka građa okoline Prilepa i severoistočno od Prilepa, u južnoj Srbiji. Vesnik Geološkog instituta Kralj. Jugoslavije, knj. VIII, Beograd.
——— 1949 — Metamorfne kamnine Bakarnega Gumna in Vesleca južno in jugozahodno od Prilepa. Rasprave Slovenske akademije znanosti in umetnosti v Ljubljani, knj. IV, Ljubljana.
Mikinčić V. 1953 — Geološka karta FNR Jugoslavije i susednih zemalja, razmer 1:500.000, Beograd.
Medwenitsch W. 1956 — Zur Geologie Vardarisch Makedoniens (Jugoslawien) zum Problem der Pelagoniden, Wien.
——— 1956 — Die Stellung der Pelagoniden in der Grenze von N-und-S Dinariden von Dinariden (s. str.) und Helleniden. Trudovi na geološkiot zavod na Nar. Republika Makedonija, Skopje.
Milovanović B. 1932 — Prilog za poznavanje rudista u Srbiji (Vrbovački sprud, Dečki Kamen, Novi Pazar). Geol. anali B. P. knj. XI, sv. 1, Beograd.
——— 1933 — Paleobiološki i biostratigrafski problemi rudista. Rasprave Geološ. inst. Kraljevine Jugoslavije, Beograd.
——— 1934 — Rudistna fauna Jugoslavije I, Geološki anali Balk. pol., knj. XII, sv. 1, Beograd.
——— 1935 — Contribution à la connaissance de la structure de la couche externe des rudistes. Vesnik G. I. K. Jugoslavije, knj. IV, sv. 1, Beograd.
——— 1938 — O građi sifonalne zone roda Medeella Parona. Geološki anali B. P. knj. XVI, Beograd.
——— 1939 — Uporedna anatomija i filogenetski odnosi Lapeirouseiina. Glas Srpske Kraljevske akademije, CLXXX, Beograd.
——— 1951 — Senonska transgresija u okolini Beograda. Geol. vesnik Savezne uprave za geološka istraživanja, knj. IX, Beograd.
——— 1953—54 — Evolucija i stratigrafija rudista (I deo). Zbornik radova Geološkog i rudarskog fakulteta, Beograd.
Montagne D. G. 1938 — Einige Rudisten und Nerineen aus Mitteldalmatien, Proceed. Koninklijke nederl. akad. V. Wetenschaph. Vol. XLI, №. 9.
Nikolajev V. A. i dr. 1957 — Metodičeskoe rukovodstvo po geologičeskomu kartirovaniju metamorfičeskih kompleksov, Moskva.
Osswald K. 1925 — Das Belasica-Gebirge (Die Kriegsschauplätze 1914—18, geologisch. dargestellt. Heft 13, Berlin).
——— 1925 — Das östliche Moglenagebirge und das Diabasgebiet von Gjevgieli (Die Kriegsschauplätze 1914—18, geologisch. dargestellt. Heft 13, Berlin).

Osswald K. 1931 — Geologische Übersichtskarte von Griech-Mazedonien, Blatt I, NW, Masstab. 1:300.000, Athen.
Öestreich K. 1902 — Beiträge zur Geomorphologie von Mazedoniens. Abl. K. K. Geogr. Ges., Bd. IV, Wien.
——— 1938 — Geologische Geschichte von Griechisch-Nordmakedonien, Athen.
Orbigny A. de 1842 — Paléontologie française, Terrains crétacés. Vol. II, Gasteropodes, Paris.
Pantić N. 1956 — Beleška za fosilnite rastitelni ostatoci od Pulić (Makedonija). Trudovi na geološkiot zavod na Nar. Republika Makedonija. sv. 5, Skopje.
——— 1956 — Prilozi za poznavanje so pliocenskata flora na Makedonija. Trudovi na geološkiot zavod na Nar. Republika Makedonija, sv. 5, Skopje.
Petković V. 1931 — Pregled geološke građe i geološke istorije razvitka Jugoslavije, Beograd.
Petković K. 1931 — Geološka karta Kraljevine Jugoslavije razm. 1:1,000.000 Izd. knj. Fr. Baha, Beograd.
——— i Pašić M. 1949 — O paleontološkim i stratigrafskim karakteristikama glaukonia iz podine V ugljenog sloja na Kukuljašu. Geol. anali B. P. knj. XVII, Beograd.
——— 1952 — Prilog poznavanju gornjekrednih tvorevina na južnom obodu Skopske Kotline. Zbornik radova SAN. XXIII. Geološki institut SAN. knj. 4, Beograd.
——— Pejović D. i Pašić M. 1956 — Biostratigrafsko razviće i paleogeografski odnosi gornjekrednih facija na teritoriji Jugoslavije. Glas Srpske Akademije nauka, CCXXIV knj. 11, Beograd.
——— 1958 — Neue Erkenntnisse über den Bau der Dinariden. Sonderabdruck aus dem Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, Jahrgang 1958, 101. Band. Heft 1, Wien.
Pejović D. 1957 — Geološki i tektonski odnosi terena šire okoline Poćute (z. Srbija) s naročitim obzirom na biostratigrafiju gornjekrednih tvorevina. Posebna izdanja Geol. inst. »Jovan Žujović«, Beograd.
Pejović D. i Teofilović M. 1958 — Nov prilog za poznavanje gornje krede u Makedoniji. Zapisnici Srpskog geološkog društva za 1958—59 god.
Pašić M. 1954 — O stratigrafskom položaju vrste *Glavconia coquandi* d'Orb. i njenim varijetetima (Repelin) u slojevima gornje krede kod nas. Zbornik radova Geol. instituta »Jovan Žujović«, knj. VII, Beograd.
——— 1957 — Biostratigrafski odnosi i tektonika gornje krede šire okoline Kosjerića (z. Srbija). Posebna izdanja Geol. inst. »Jovan Žujović« knj. VII, Beograd.
Petronijević Ž. 1952 — *Mastodon borsoni* Hays iz sela Gradešnice (Morihovo) Makedonija. Glasnik Prirodnjačkog muzeja Srpske zemlje knj. 5, Beograd.
Protić M. 1950 — Prilog petrografiji Peristera. Geološki anali B. P., knj. XVIII, Beograd.
——— 1958 — Selečka planina — izveštaj uz geološku kartu 1:25.000 i studija metamorfizma i granitizacije. Fond stručnih dokumenata Zavoda za nuklearne sirovine, Beograd.
——— Sikošek B., Ćebić V. i Cvetić S. 1959 — Petrografske i tektonske prilike oblasti Pelagonije između Prilepa i Kajmakčalana. Simpozijum o kristaliniku, Beograd.
Radovanović V. 1930 — Mlade vulkanske pojave i oblici u neogenu kraj Vardara na ulazu u Tavorsku Klisuru i pred Demir Kapijom. Godišnjak Skopskog filozofskog fakulteta I, Skoplje.
Repelin J. 1906—7 — Monographie de la faune saumâtre du Campanien inférieur du Sud-Est de la France Ann. du Musée d'Hist. Nat. de Marseille Géol. T. X.
Soest J. V. 1942 — Geologie und Paläontologie des Zentralen Biokovo (Dalmatien). Geol. en Geograph. Meded. Ser. II, No. 3, Utrecht.
Sikošek B. i Vuković Lj. 1951 — Nekolku senonski i akteonelski vrsti vo varovicite pri selo Galište — Crna Reka. Trudovi na geološkiot zavod na Nar. Republika Makedonija, sv. 2, Skopje.
Simić V. 1953 — Magmatizam i metalogenija naših granitoidnih stena u vezi sa volframovim orudnjenjem. Vesnik zavoda za geološka i geofizička istraživanja N. R. Srbije, knj. X, Beograd.
Schumacher F., Stier K. i Pfale R. 1950 — Magmatsko-tektonske zakonitosti u raspodjeli rudnih ležišta na Balkanskom poluostrvu uz osobiti obzir na Vardarsku zonu, Beograd.

Stojanov R. 1958 — Prethodni rezultati od geološkite i petrografskite istražuvanja na Selečka Planina. Trudovi na geološkiot zavod na Nar. Rep. Makedonija, sv. 6, Skopje.
Stefanov A. 1932 — Gornata kreda po zapadnite sklonove na Golo Brdo. Spisanie na Blgarskoto Geologičeskoto Družestvo, god. III, knj. 2, Sofija.
Stoliczka F. 1865 — Eine revision des Gastropoden der Gosauschichten in den Ostalpen. Sitzungb. der K. Akad. der. Wiss. Bd. LII.
Tomić J. 1938 — O starosti eruptivnih stena Zletovsko-Kratovske oblasti. Zapisnici Srpskog geološkog društva za 1937 god., Beograd.
——— 1938 — Geološka starost vulkanskih erupcija u Zletovsko-Kratovskoj oblasti. Vesnik Geol. Instituta Kralj. Jugoslavije, knj. VI, Beograd.
Tajder M. i Barić Lj. 1935 — Mineraloško-petrografska ekskurzija u Vardarsku banovinu. Ljetopis Jug. Akad. znanosti i umjetnosti, sv. 47, Zagreb.
——— 1939 — Petrografska proučavanja mariovsko-tikveške oblasti. Ljetopis Jugoslovenske akad. znanosti i umjetnosti sv. 51, Zagreb.
——— 1940 — Kožuf-Petrografija i petrogeneza vulkanskih stijena Kožufa. Vjesnik geol. inst. Kr. Jugoslavije, VIII, Beograd.
——— 1940 — Arsoit sa Kravičkog Kamena i latit sa Tumbe. Rad. Jug. Akad. znanosti i umjetnosti knj. 267 (83), Zagreb.
——— 1952 — Prinos poznavanju pegmatita Morihova u Makedoniji. Vjesnik G. I. II—IV, Zagreb.
Toucas A. 1907—9 — Etudes sur la classification et l'évolution des Radiolitidés. Mem. soc. géol. Fr. Pal. Vol. 14, 16, 17, No. 36.
Tućan F. 1926 — Mineraloško-petrografska proučavanja u kristalastom masivu izmedu Prilepa i Kajmakčalana. Glasnik Skopskog naučnog društva, Skoplje.
——— 1926 — Mineraloško-petrografska proučavanja u Južnoj Srbiji. Okolina Alšara i Dudice. Glasnik Skopskog nauč. društva I, Skoplje.
——— 1933 — Naučna ekskurzija u Vardarsku banovinu. Ljetopis Jugoslovenske akademije znanosti i umjetnosti, knj. 45, Zagreb.
——— 1935 — Izvještaj o mineraloško-petrografskoj ekskurziji u Južnoj Srbiji. Godišnjak Geol. inst. Kralj. Jugoslavije, knj. IV, sv. 1, Beograd.
——— 1938 — Izveštaj o mineraloško-petrografskoj eskurziji u Južnoj Srbiji. Godišnjak Geol. inst. Kralj. Jugoslavije, Beograd.
Teofilović M. 1958 — Prva beleška o senonu Nidže-Pletvar i njegov značaj za tektoniku Pelagonijskog masiva. Zapisnici Srpskog geološkog društva za 1958—59 godinu.
——— 1959 — Prilog stratigrafskom i tektonskom rešenju severoistočnog pojasa Pelagonijskog masiva u delu Nidže-Pletvar. Simpozijum o kristaliniku, Beograd.
Trikalinos K. J. 1955 — Über das Alter der metamorphen Gesteine Attikas. Annales Géologiques des Pays Helléniques 1. série, T. VI, Athènes.
Vorwijk G. H. 1938 — Geologie und Paläontologie der Umgebung von Omiš (Dalmatien) Utrecht.
Wiontzek H. 1933 — Rudisten aus der oberen Kreide des mittleren Isonzo-Gebietes, Paläontographica 80, Stuttgart.
Zekeli F. 1852 — Die Gasteropoden der Gosaugebilde in den Südalpen, Abh. der K. K. geol. Reichsanst. Bd. I, Wien.
Žujović J. 1893—1900 — Geologija Srbije I i II deo, Beograd.

Summary

GEOLOGY AND STRUCTURAL FEATURES OF KOZJAK—NIDŽE AND SELEČKA MOUNTAIN COMPLEX

M. Teofilović, Institute for Nuclear Raw Materials, Beograd, Yugoslavia.

This area of Pelagonia, which includes the mountains of Kozjak, Nidže and Selečka, is composed of crystaline rocks with a various degree of crystalinity and of sedimentents of upper cretaceous and tertiary. In addition to this, the magmatic rocks are also represented, which includes gra-

nites with their vein equivalents, amphibole syenite, amphibolites and the andezites with their tuffs.

The presence of the upper cretaceous formations has been found for the first time in this area. Those are the sediments of the turonian and senonian age, facialy completely different and easily separated in the field. They extend in the shape of a belt, which streches from the Greek border from the area of Lomni Potok — Nidže trough Labinica, Pandelemon, Belovodica and includes also the area of Pletvar.

The presence of turonian has been evidenced by the presence of the following fauna: *Glauconia coquandi* d'Orb. var. *carinata* Rep., *Cerithium sturi* Stol., *Nerinea pseudo-nobilis* Choffat and *Nerinea* sp.

There is also the faunistic evidence on the Senonian formations, in which following fossils have been indentified: *Durania* sp., *Lapeirouseia laskarevi* Mil., *Medeella* sp., *Radiolites angeiodes (Lapeirouse)* Lamarck, *Radiolites squamosus* d'Orb., *Radiolites* sp., *Hippurites (Vaccinites) atheniensis* Ktenas, and *Actaeonella gigantea* Sow.

The prosence of the Medeella Parona together with the fauna of Gossau points out on the intermixture of the Istrian—Dalmatian and Gossau type of upper cretaceous in the santonian subdivision. This intermixture points out that the formations of the conniac subdivision should also be present in this area, due to the possibility of the further increase of the depth and the transgression from turonian into conniac subdivision, as has been found in the area of Western Serbia (Kosjerić, Poćuta).

The sediments of neogene are of the upper and midle pliocene, according to the presence of the *Mastodon borsoni* Hays and the remnats of the fosile flora.

The magmatic rocks are mainly represented by granites, which are accompanied by the applites, pegmatites and the veines of quartz and quartz-felspar; the thickness of those veins is variable.

The following conclusion could be drawn concerning the age of the granites:

a) there are the masses of granites formed during the Caledonian orogenesis;

b) the main masses are formed during the Hertzian orogenesis and

c) a part of the granites has been formed during the Kimrian orogenic phase, due to the actuation of the magmatic activities.

The eruptions which produced the andesites and tuffs started in the early pliocene and continued up to the »upper aegean lacustrine phase«.

Structuraly the whole area represents an deeply eroded anticlinorium. The whole area subsides in the direction of the »Peć Channel« at about 20^0 (D_1—355 ∢ 24, D_2—349 ∢ 16, D_3—360 ∢ 16, D_4—328 ∢ 24), which is calculated according to the β-axis.

The granites, two-mica gneisses, micashiste and amphibolites are dominant on the western flank. This complex represent also the deeple eroded part of the area. The characteristic structures are mainly Hertzian. The broad folds, with a low length to width ratio, are predominant, so the structure as a whole has a character of a succession of the brachi anticlines and synclines.

The muscovite gneisses and two-mica-epidote gneisses are dominant on the eastern flank of the anticlinorium, together with the micaschists and amphibolitic rocks, the schists of low crystalinity, upper cretaceous and tertiary formations and andesites and tuffs. The granites are present in the form of lesser masses, which are concordantly included in the surronding rocks. This flank represents a lesser eroded area.

The eastern flank is structuraly different and the hertzian orientation and brachistructures are not present. The whole area is characterized by the monoclines diping to the NE or E and by the presence of imbricate structures along the reverse faults. The main features are the reverse faults, imbricate structures and inclined anticlines. The formation of the monoclines, reverse faults and imbricate structure is the result of the Alpine orogenesis, mainly the Laramide phase.

During the neogene, the Alpine orogenesis has been manifested by the radial displacements, forming the deep dislocations along which the structural grabens have been formed; those grabens have been filled up by the neogene sediments.

KARTA MARIJOVSKOG TERCIJARNOG BASENA

0 1 2 3 4 5km

Mažujčište
Pletvar
PRILEP
Selce
Belovodica
Alinci
Šlavica
Pešlani
Gudjakovo
Dunje
Kanatlarci
Kruševica
Dobruševo
Bobište
Čanište
Vitolište
Majdan
Besište
Makovo
Žovič
Budimirci
Novaci
Vranevci
Iveni
Gneotina
Skočivir
Brod
Živojno
Starkov Grob
Kajmakčalan
Nidže

1748
1663
1539
1707
1814
2562
1876
2521

CRNA R

LEGENDA:

PLIOCEN

GEOLOŠKA KARTA

KOMPLEKSA KOZJAK-NIDŽE I SELEČKA PLANINA

OD M. TEOFILOVIĆA

GEOLOGIC MAP

KOZJAK-NIDŽE AND SELEČKA MOUNTAIN COMPLEX

PRILOZI KARTI: M.PROTIĆ, V.ĆEBIĆ, LJ.VUKOVIĆ, M.KALIĆ-CUKUĆAN, V.ĆETKOVIĆ-VESELINOVIĆ, R.GAZIKALOVIĆ, S.JELENIĆ, S.CVETIĆ, Ž.JAKOVLJEVIĆ, M.MILANOVIĆ, D.MILUTINOVIĆ, M.TITOVIĆ.

0 1 2 3 4 5 km

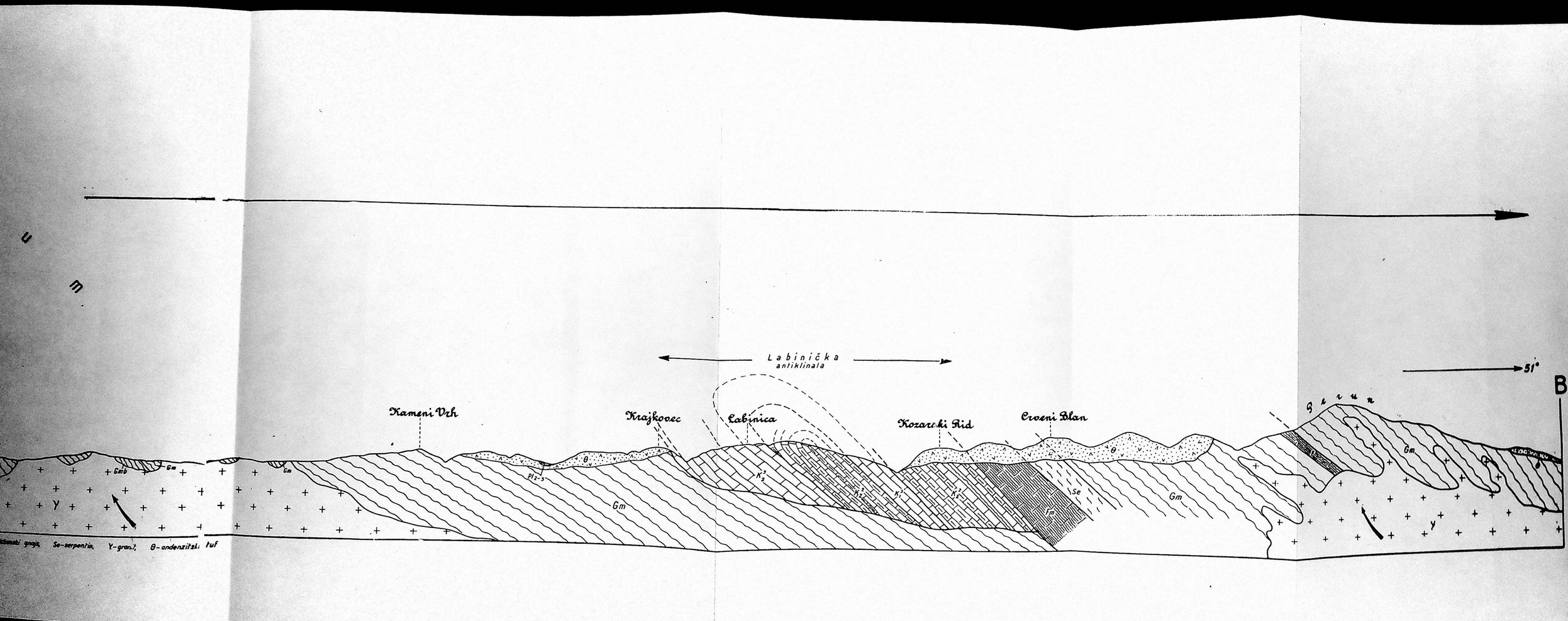
LEGENDA

- PLEISTOCENSKI I HOLOCENSKI NANOSI
  PLEISTOCENE AND HOLOCENE DEPOSITS
- SLATKOVODNI KREČNJACI SREDNJEG I GORNJEG PLIOCENA
  FRESH-WATER LIMESTONE OF MIDLE AND UPPER PLIOCENE
- SENONSKI MERMERI, MERMERISANI ŠKRILJAVI I BREČASTI KREČNJACI
  SENONIAN MARBLES CRYSTALINE SCHISTOSE AND BRECCIATED LIMESTONES
- TURONSKI MERMERI (ŠKRILJAVI) LAPOROVITI KREČNJACI KALKŠISTI, SERICITSKI I FILITIČNI ŠKRILJCI
  TURONIAN MARBLES(SCHISTOSE) MARLY LIMESTONES CHALKSCHISTS SERICITE AND PHILITIC SCHISTS
- GRAFITSKI ŠKRILJAC
  GRAPHITIC SCHISTS
- FILITIČNI ŠKRILJAC
  PHILITIC SCHISTS
- FILITI
  PHILITES
- ŠKRILJAVA ZONA
  SCHISTOZE ZONE
- MUSKOVITSKI GNAJS
  MUSCOVITE GNEISS
- AMFIBOLSKE STENE
  AMFIBOLITIC ROCKS
- MIKAŠIST SA GNAJSOM I AMFIBOLSKIM STENAMA
  MICASCHIST WITH GNEISSES AND AMFIBOLITIC ROCKS
- MIKAŠIST SA GNAJSOM
  MICASCHIST AND GNEISS,
- MIKAŠIST
  MICASCHIST
- BIOTITSKI GNAJS
  BIOTITE GNEISS
- DVOLISKUNSKO-EPIDOTSKI GNAJS
  TWO-MICA AND EPIDOTE GNEISS
- DVOLISKUNSKI GNAJS
  TWO-MICA GNEISS
- AMFIBOLSKI SIJENIT
- ANDEZITSKI TUF
  ANDEZITE TUFF
- KVARCNA ŽICA
  QUARTZ VEIN
- KVARCNA ŽICA SA EPIDOTOM
  QUARTZ VEIN WITH EPIDOTE
- KVARCNA ŽICA SA GRANATOM
  QUARTZ VEIN WITH GARNET
- KVARCNO SOČIVO
  QUARTZ LENS
- KVARCNO-FELDSPATSKA ŽICA
  QUARTZ FELSPAR VEIN
- APLITSKA ŽICA
  APPLITE VEIN
- PEGMATITSKA ŽICA
  PEGMATITE VEIN
- PEGMATITSKA ŽICA SA EPIDOTOM
  PEGMATITE VEIN WITH EPIDOTE
- OSA ANTIKLINORIJUMA
  AXIS OF ANTICLINORIUM
- RASEDNA ZONA
  FAULT ZONE
- REGIONALNA KRALJUŠT
  REGIONAL IMBRICATE STRUCTURE
- KRALJUŠT
  IMBRICATE STRUCTURE
- PRETPOSTAVLJENI RASED
  SUPPOSED FAULT
- ANTIKLINALA
  ANTICLINE
- SINKLINALA
  SYNCLINE
- PERIKLINALNA STRUKTURA
  PERICLINE STRUCTURE
- PRAVAC PADA
  DIP DIRECTION

LEGENDA

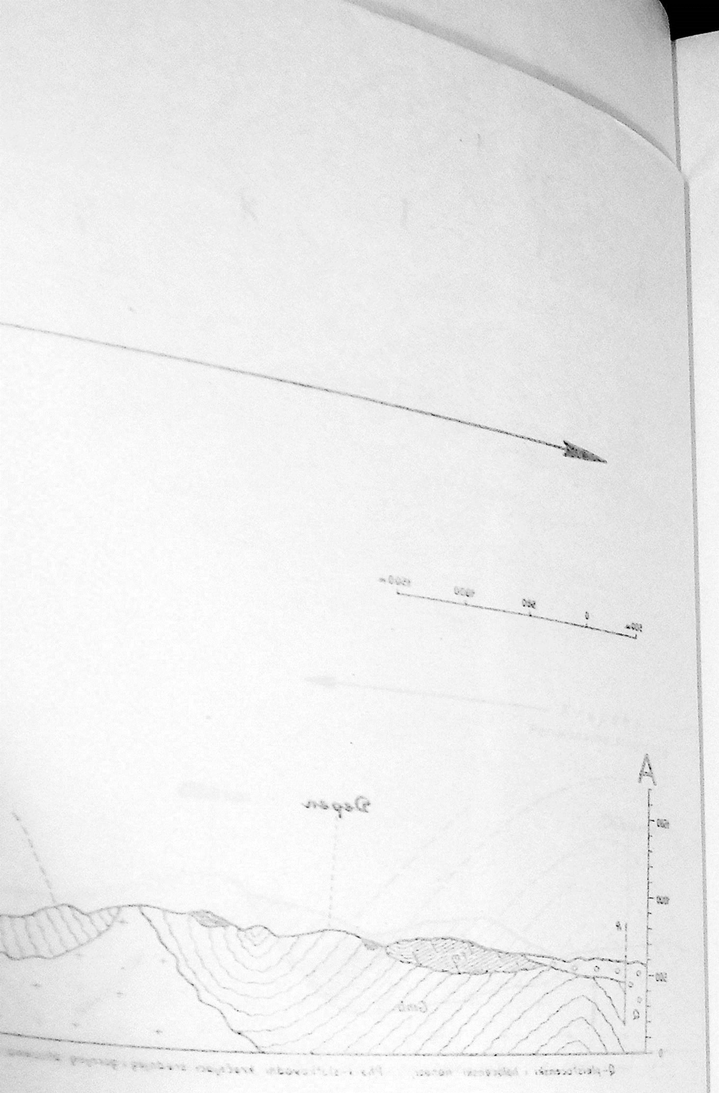
- PLEISTOCENSKI I HOLOCENSKI NANOSI
  PLEISTOCENE AND HOLOCENE DEPOSITS
- SLATKOVODNI KREČNJACI SREDNJEG I GORNJEG PLIOCENA
  FRESH-WATER LIMESTONE OF MIDLE AND OPPER PLIOCENE
- SENONSKI MERMERI, MEAMERISANI ŠKRILJAVI I BREČASTI KREČNJACI
  SENONIAN MARBLES CRYSTALINE SCHISTOSE AND BRECCIATED LIMESTONES
- TURONSKI MERMERI (ŠKRILJAVI) LAPOROVITI KREČNJACI KALKŠISTI, SERICITSKI I FILITIČNI ŠKRILJACI
  TURONIAN MARBLES (SCHISTOSE) MARLY LIMESTONES CHALKSCHISTS SERICITE AND PHILITIC SCHISTS
- GRAFITSKI ŠKRILJAC
  GRAPHITIC SCHISTS
- FILITIČNI ŠKRILJAC
  PHILITIC SCHISTS
- FILITI
  PHILLITES
- ŠKRILJAVA ZONA
  SCHISTOZE ZONE
- MUSKOVITSKI GNAJS
  MUSCOVITE GNEISS
- AMFIBOLSKE STENE
  AMFIBOLITIC ROCKS
- MIKAŠIST SA GNAJSOM I AMFIBOLSKIM STENAMA
  MICASCHIST WITH GNEISES AND AMFIBOLITIC ROCKS
- MIKAŠIST SA GNAJSOM
  MICASCHIST AND GNEISS
- MIKAŠIST
  MICASCHIST
- BIOTITSKI GNAJS
  BIOTITE GNEISS
- DVOLISKUNSKO-EPIDOTSKI GNAJS
  TWO-MICA AND EPIDOTE GNEISS
- DVOLISKUNSKI GNAJS
  TWO-MICA GNEISS
- AMFIBOLSKI SIJENIT
  AMPHIBOLE-SYENITE
- AMFIBOLSKI (GLAUKOFANSKI) GNAJS
  AMPHIBOLE (GLAUCOPHANE) GNEISS
- SERPENTIN
  SERPENTINE
- GRANIT
  GRANITE
- ANDEZIT-TRAHI ANDEZIT
  ANDEZITE TRACHITE-ANDEZITE
- ANDEZITSKI TUF
  ANDEZITE TUFF
- KVARCNA ŽICA
  QUARTZ VEIN
- KVARCNA ŽICA SA EPIDOTOM
  QUARTZ VEIN WITH EPIDOTE
- KVARCNA ŽICA SA GRANATOM
  QUARTZ VEIN WITH GARNET
- KVARCNO SOČIVO
  QUARTZ LENS
- KVARCNO-FELDSPATSKA ŽICA
  QUARTZ FELSPAR VEIN
- APLITSKA ŽICA
  APPLITE VEIN
- PEGMATITSKA ŽICA
  PEGMATITE VEIN
- PEGMATITSKA ŽICA SA EPIDOTOM
  PEGMATITE VEIN WITH EPIDOTE
- OSA ANTIKLINORIJUMA
  AXIS OF ANTICLINORIUM
- RASEDNA ZONA
  FAULT ZONE
- REGIONALNA KRALJUŠT
  REGIONAL IMBRICATE STRUCTURE
- KRALJUŠT
  IMBRICATE STRUCTURE
- PRETPOSTAVLJENI RASED
  SUPPOSED FAULT
- ANTIKLINALA
  ANTICLINE
- SINKLINALA
  SYNCLINE
- PERIKLINALNA STRUKTURA
  PERICLINE STRUCTURE
- PRAVAC PADA
  DIP DIRECTION
- VERTIKALNI RAD
  VERTICAL DIP
- HORIZONTALNI SLOJ
  HORIZONTAL LAYER
- RASED
  FAULT
- FOSILONOSNO NALAZIŠTE
  FOSSILE-BEARING LOCALITY

Q–pleistocenski i holocenski nanosi, Pl₂-₃–slatkovodni krečnjaci srednjeg i gornjeg pliocena, K₂–senonski mermeri, mermerisani škriljavi i brečasti krečnjaci, K₁–turonski mermeri (škriljavi) laporoviti krečnjaci kalkšisti sericitski i filitični škriljci, Fm–filitični škriljci, F–filit Gm–muskovitski gnajs, SmG–mikašist sa gnajsom, Sm–mikašist, Gmb–dvaliskunski gnajs, Se–serpentin, Y–granit, θ–andezitski tuf



Labinička
antiklinala
51°
B
Kameni Vrh
Krajkovec
Labinica
Kozarski Rid
Crveni Blan
Gm
Se
Fm
Gmb
Y

TEKTONSKA KARTA
KOMPLEKSA
KOZJAK-NIDŽE-SELEČKA PLANINA



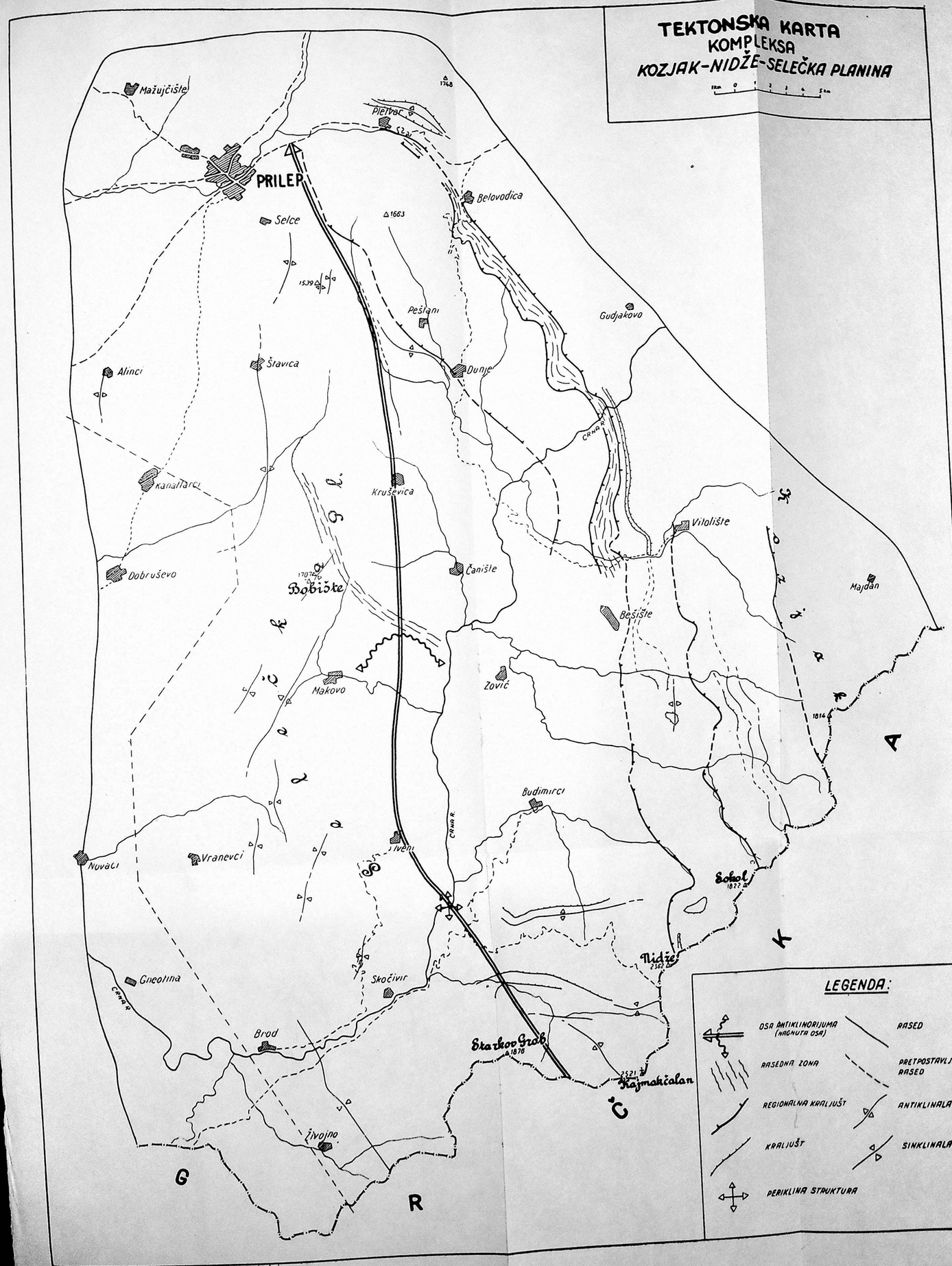


TABLA I

Sl. 1, 2, 3 — Mikrofauna iz mermera i mermerisanih krečnjaka × 80, Severna Stena; senon (santonski potkat)

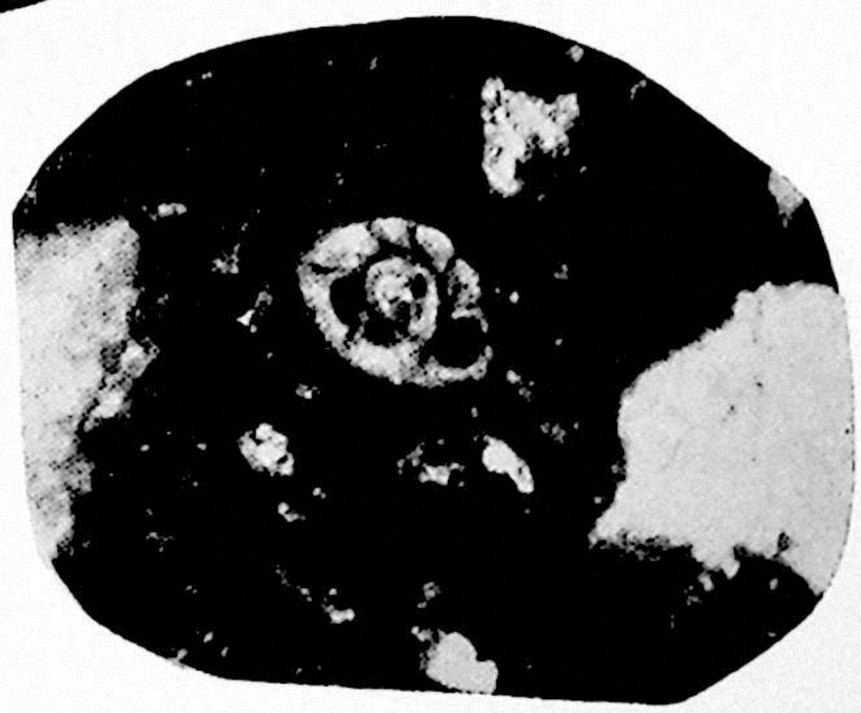
TABLA I



1



2

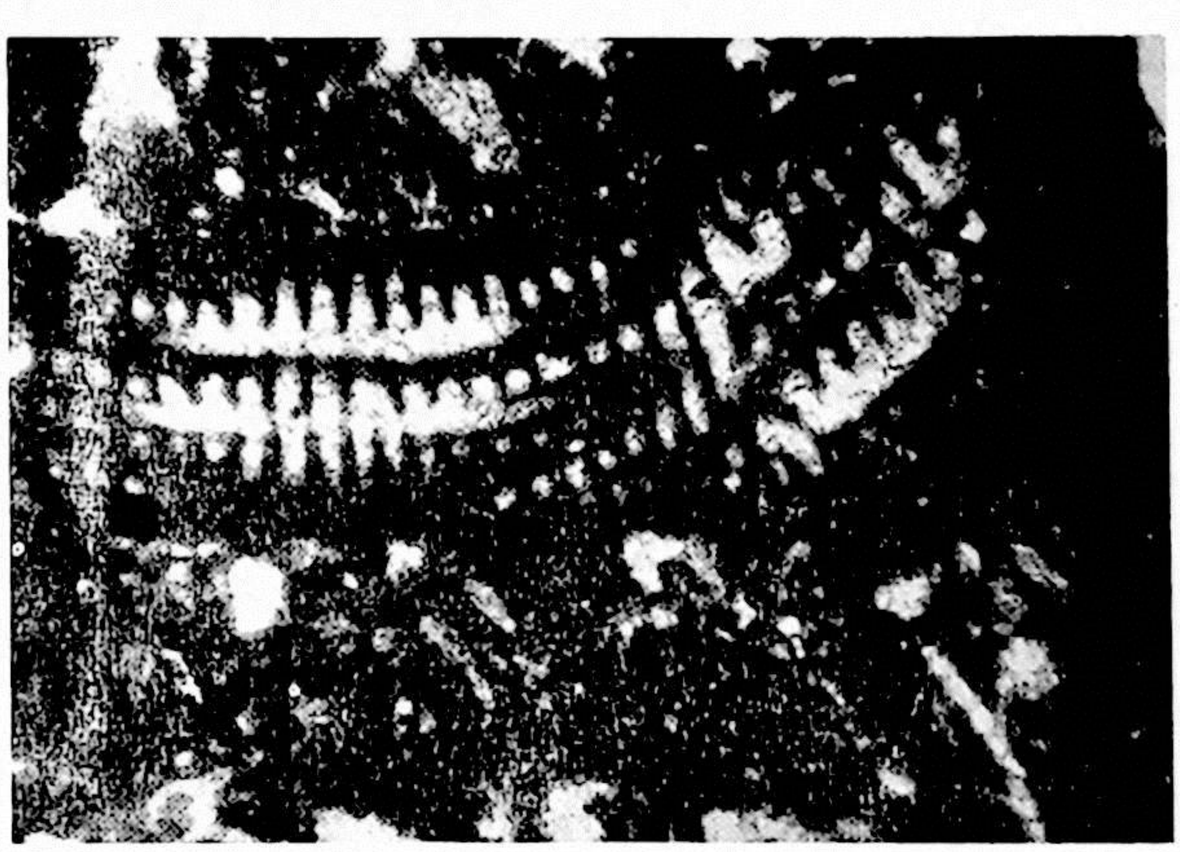


3

TABLA II

Sl. 1, 2 — *Cuneolina pavonia* var. *parva* Henson
× 80 (1), × 15 (2), Severna
Stena; senon (santonski potkat)

TABLA II



1



2

TABLA III

Sl. 1, 2 — *Cerithium sturi* S t o l.
(uzdužni presek) prirodna veličina, Satoka reka — Košara; turon

Sl. 3 — *Glauconia coquandi* var. *carinata* R e p.
prirodna veličina, Satoka reka — Košara; turon



1



3

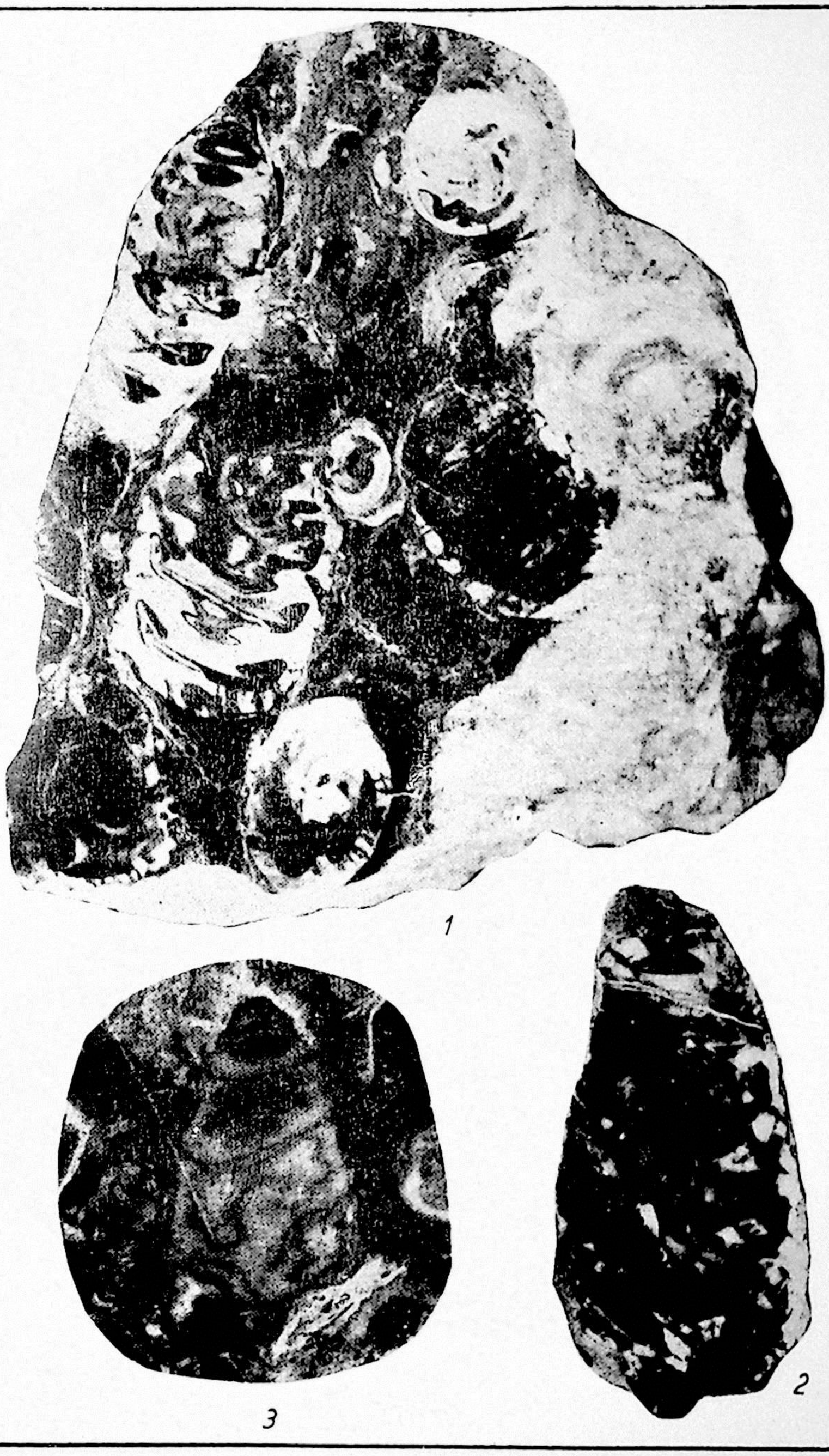


2

TABLA IV

Sl. 1, 2 — *Nerinea pseudo-nobilis* Choffat
prirodna veličina, Satoka reka — Košara; turon

Sl. 3 — *Nerinea* sp.
× 4, Satoka reka — Košara; turon



1

3

2

TABLA V

Sl. 1 — *Actaeonella gigantea* S o w.
(uzdužni presek) umanjeno za 1/8, Severna Stena; senon (santonski potkat)

Sl. 2 — *Actaeonella gigantea* S o w.
(poprečni presek) prirodna veličina, Severna Stena; senon (santonski potkat)



1

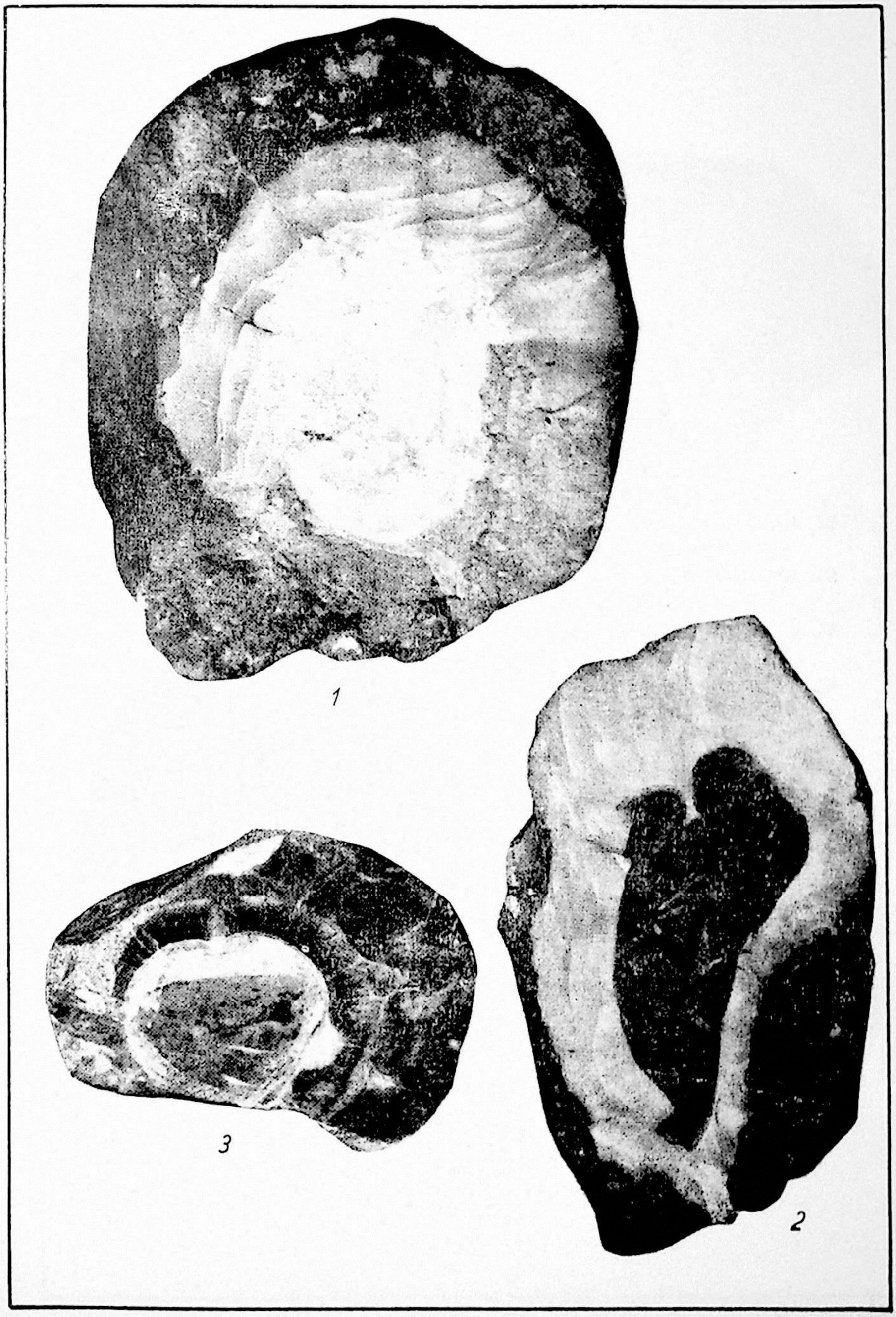


2

TABLA VI

Sl. 1, 2 — *Radiolites squamosus* d'O r b.
prirodna veličina, Severna Stena; senon (santonski potkat)

Sl. 3 — *Medeella* s p.
prirodna veličina, Severna Stena; senon (santonski potkat)



1

2

3

TABLA VII

Sl. 1a — *Lapeirouseia laskarevi* Mil.
prirodna veličina, Severna Stena; senon (santonski potkat)

Sl. 1b — *Medeella* sp.
prirodna veličina, Severna Stena: senon (santonski potkat)

Sl. 2 — *Lapeirouseia laskarevi* Mil.
× 3, Severna Stena; senon (santonski potkat)

Sl. 3 — *Durania* sp.
× 6, Severna Stena; senon (santonski potkat)



1



2

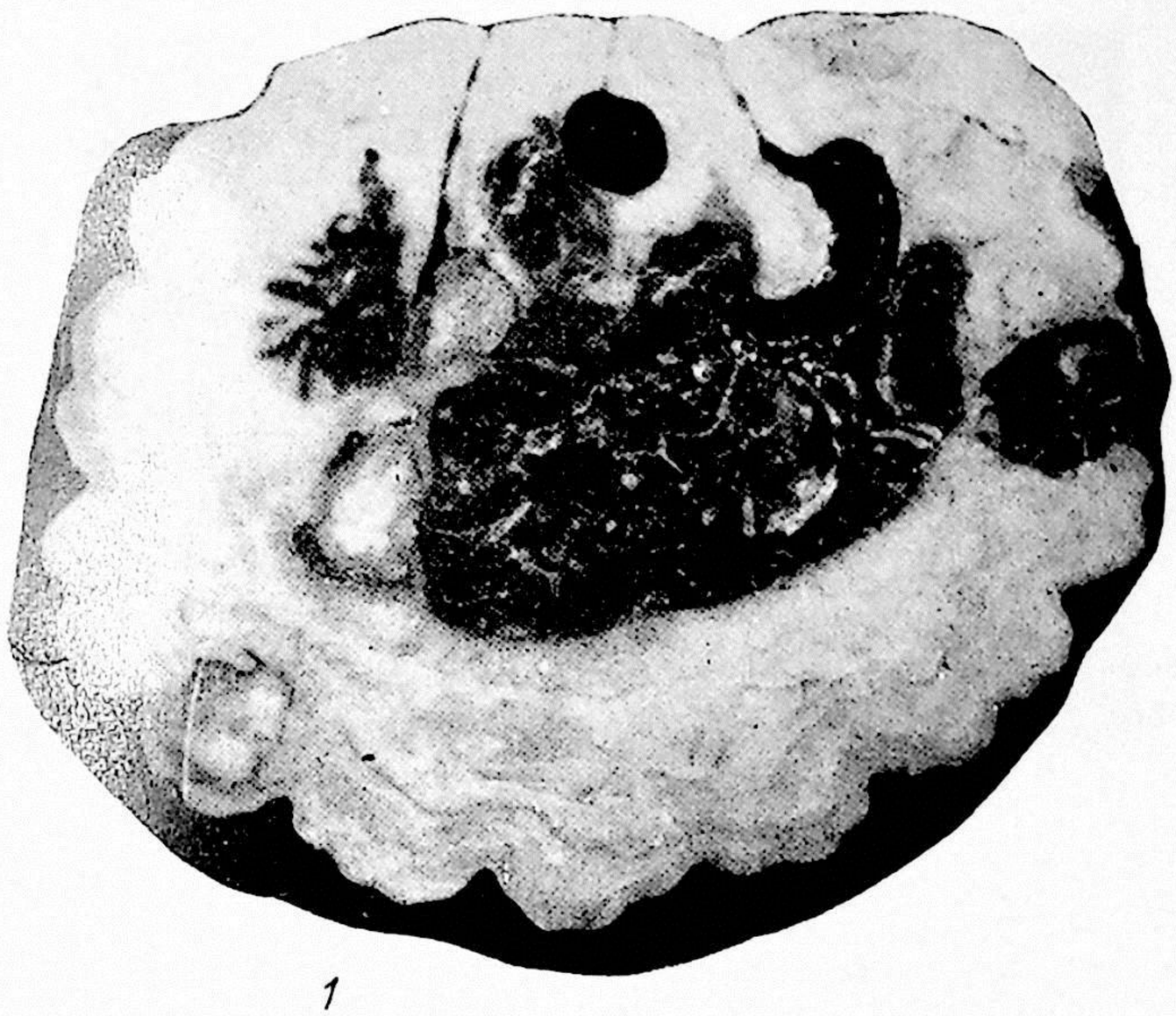


3

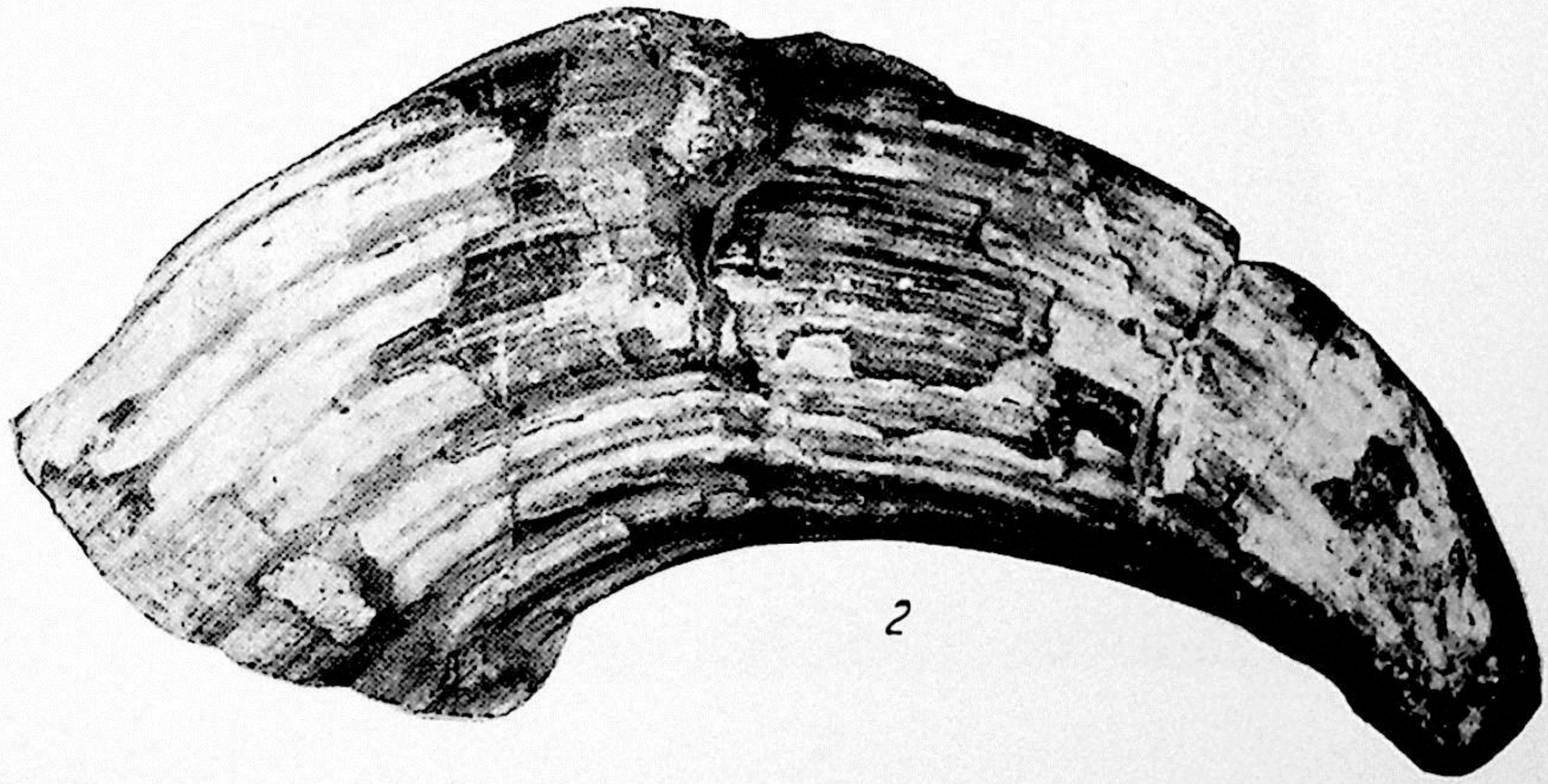
TABLA VIII

Sl. 1 — *Hippurites (Vaccinites) atheniensis* K t e n a s
(poprečni presek donjeg kapka) umanjeno za 1/4, Severna Stena;
senon (santonski potkat)

Sl. 2 — *Hippurites (Vaccinites) atheniensis* K t e n a s
(donji kapak) umanjeno za 2/3, Severna Stena; senon (santonski potkat)



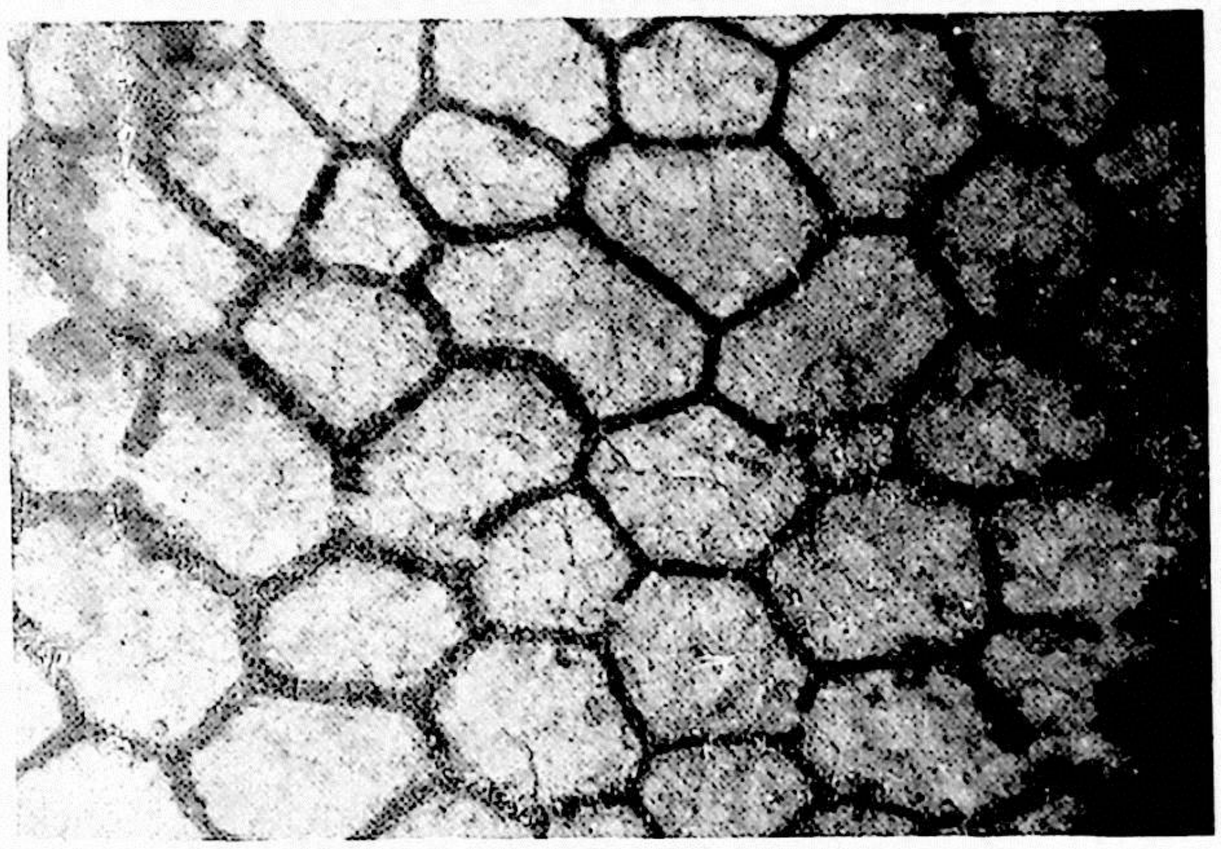
1



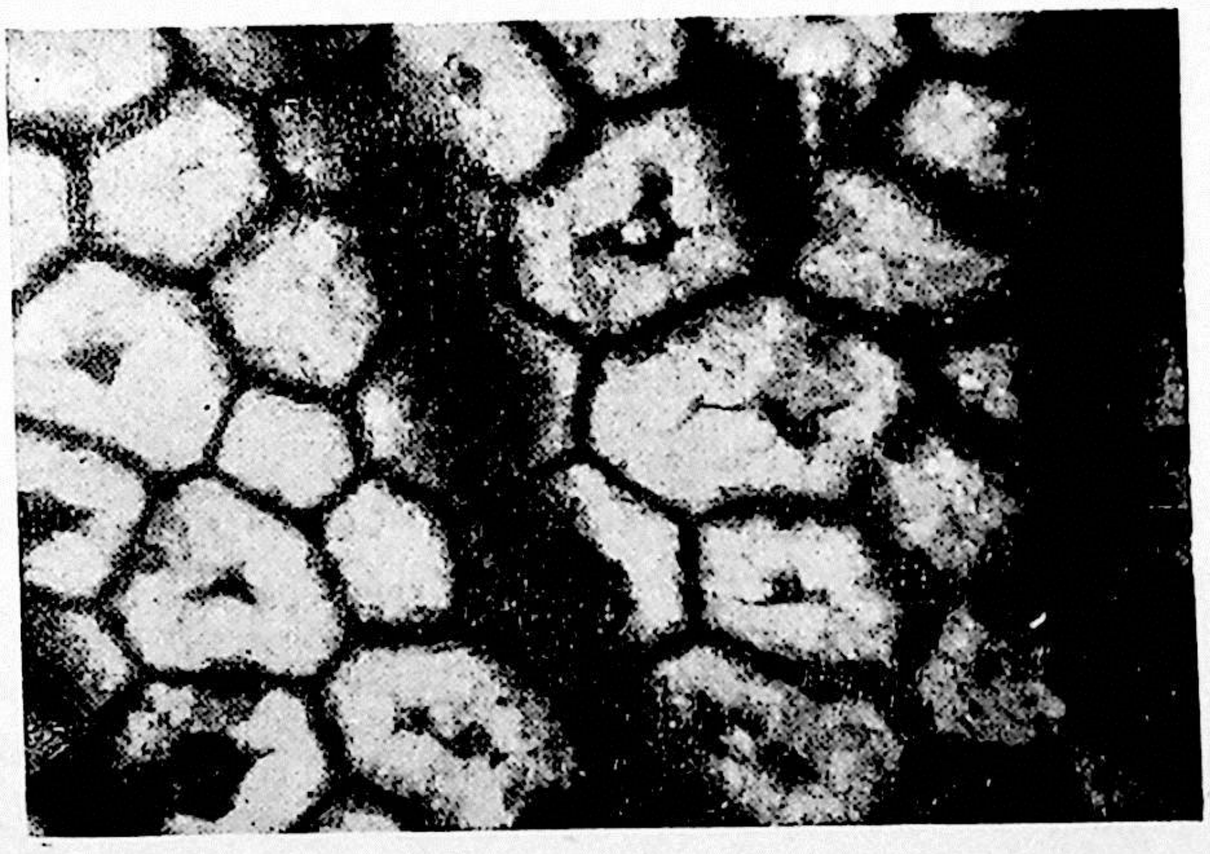
2

TABLA IX

Sl. 1, 2 — *Radiolites angeiodes (Lapeirouse)* L a m a r c k
(horizontalni presek), × 80, Severna Stena; senon (santonski potkat)



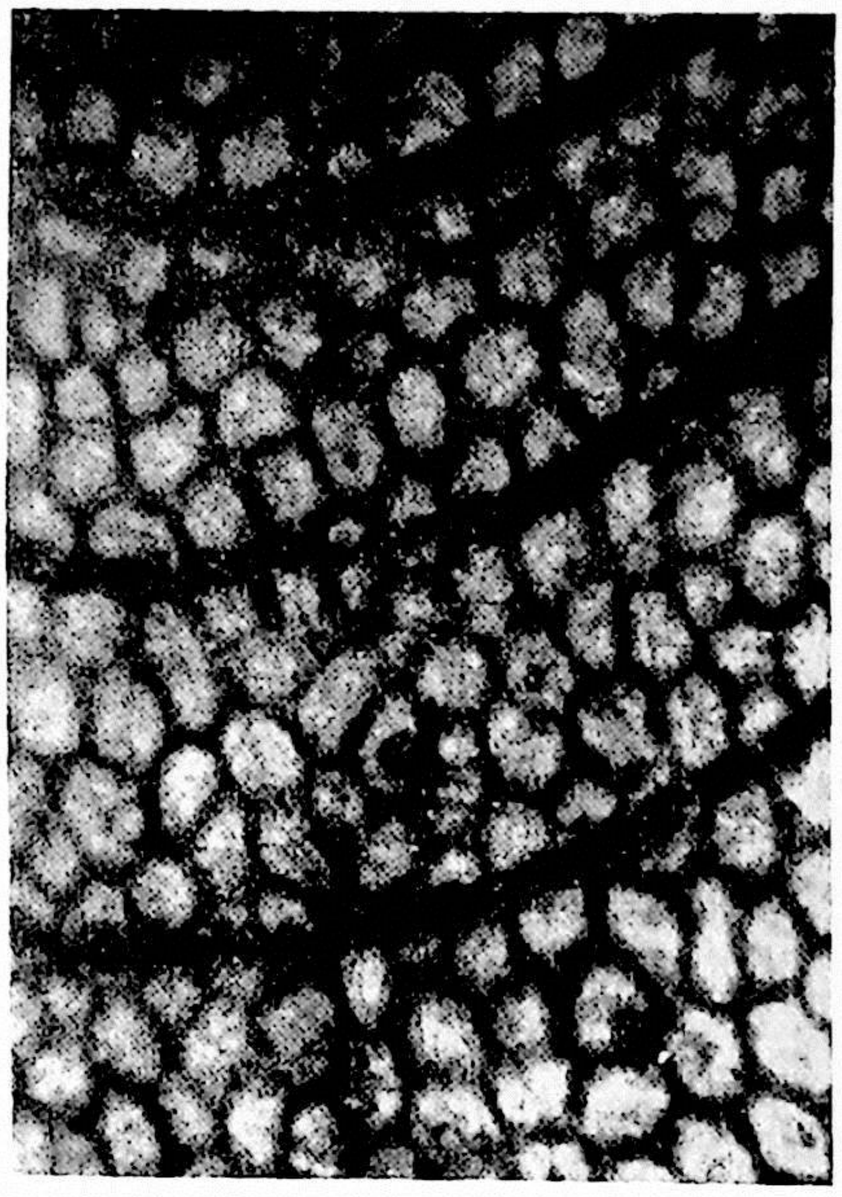
1



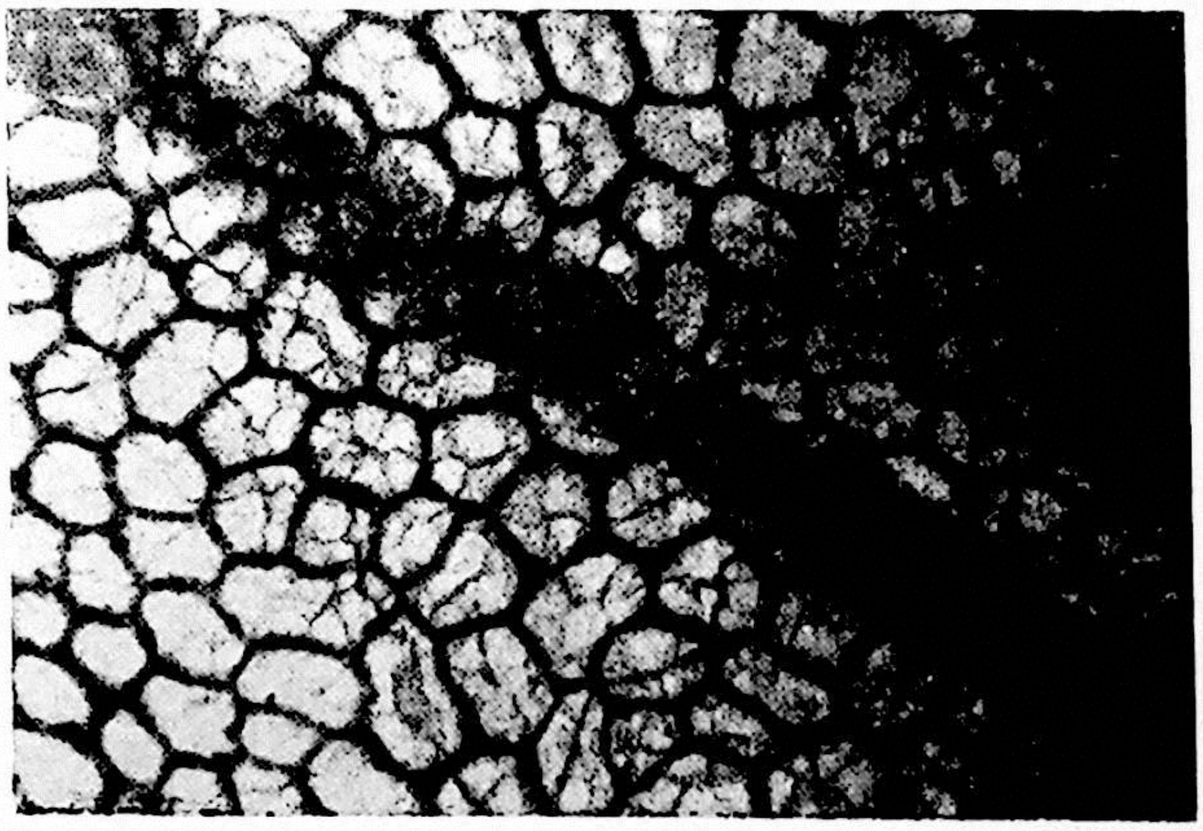
2

TABLA X

Sl. 1, 2 — *Radiolites squamosus* d'O r b.
(horizontalni presek) × 80, Severna Stena; (santonski potkat)



1

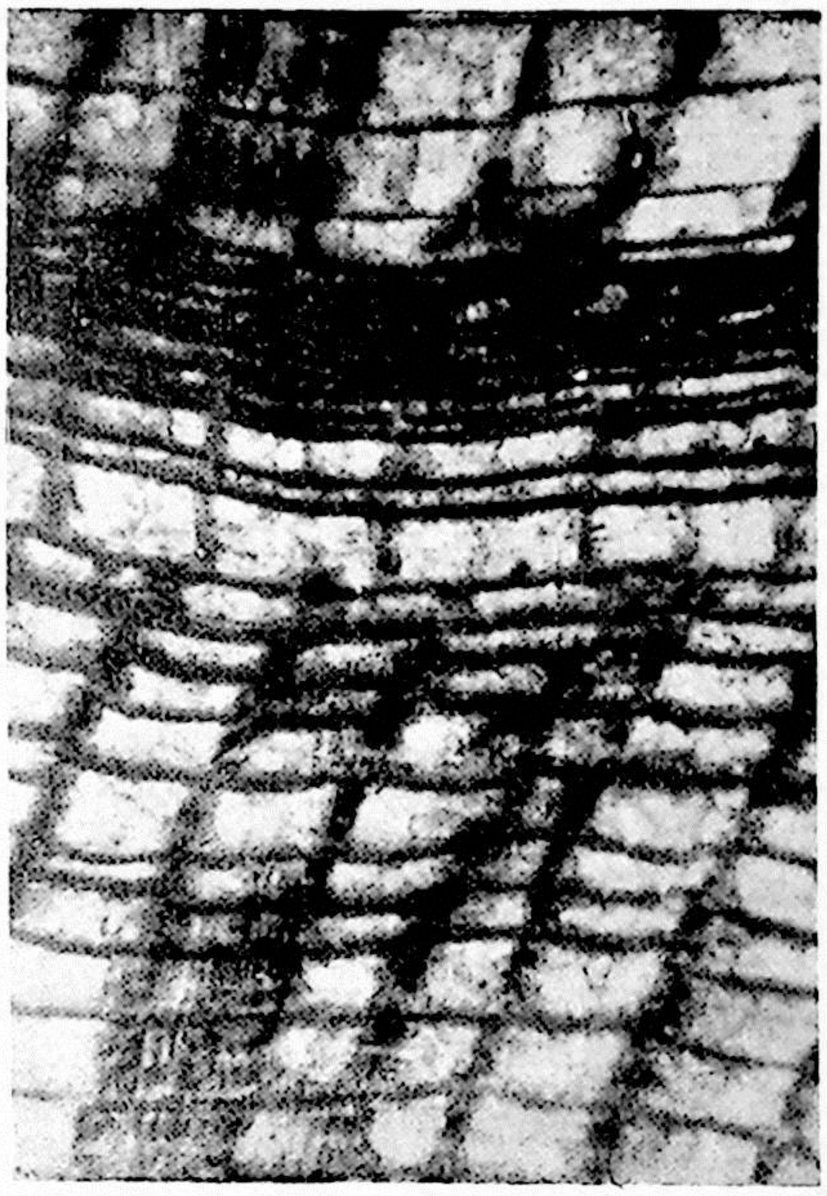


2

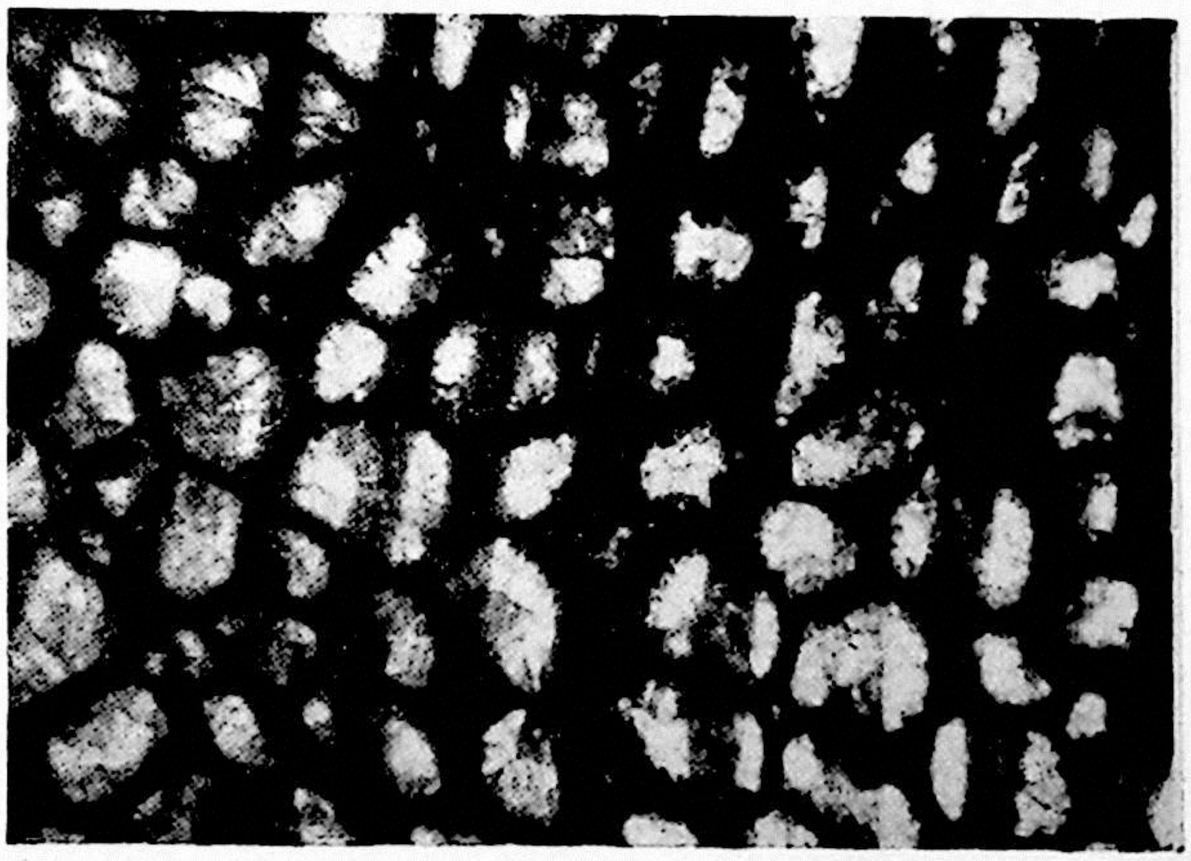
TABLA XI

Sl. 1 — *Radiolites* s p.
(tangencijalni presek) × 80, Severna Stena; senon (santonski potkat)

Sl. 2 — *Radiolites* s p.
(horizontalni presek) × 80, Severna Stena; senon (santonski potkat)



1



2

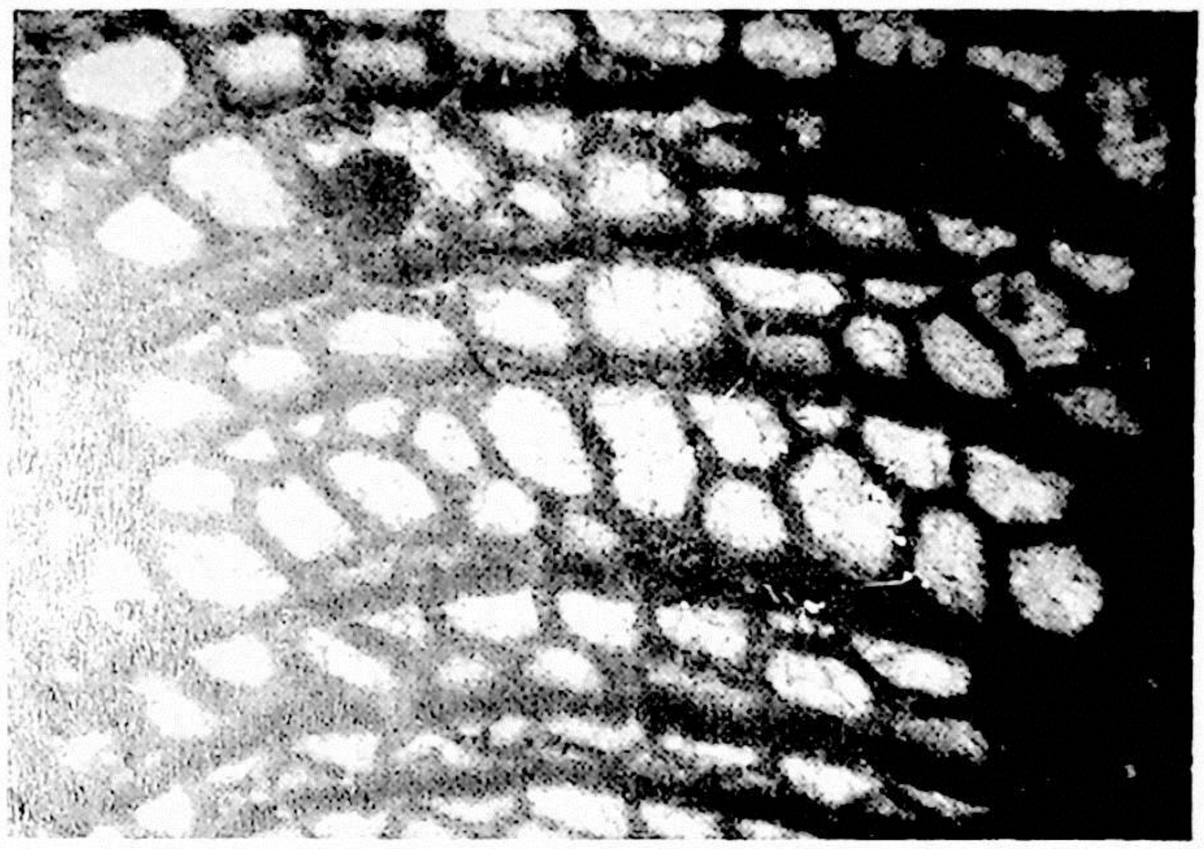
TABLA XII

Sl. 1 — *Radiolites* s p.
(horizontalni presek) × 80, Severna Stena, senon (santonski potkat)

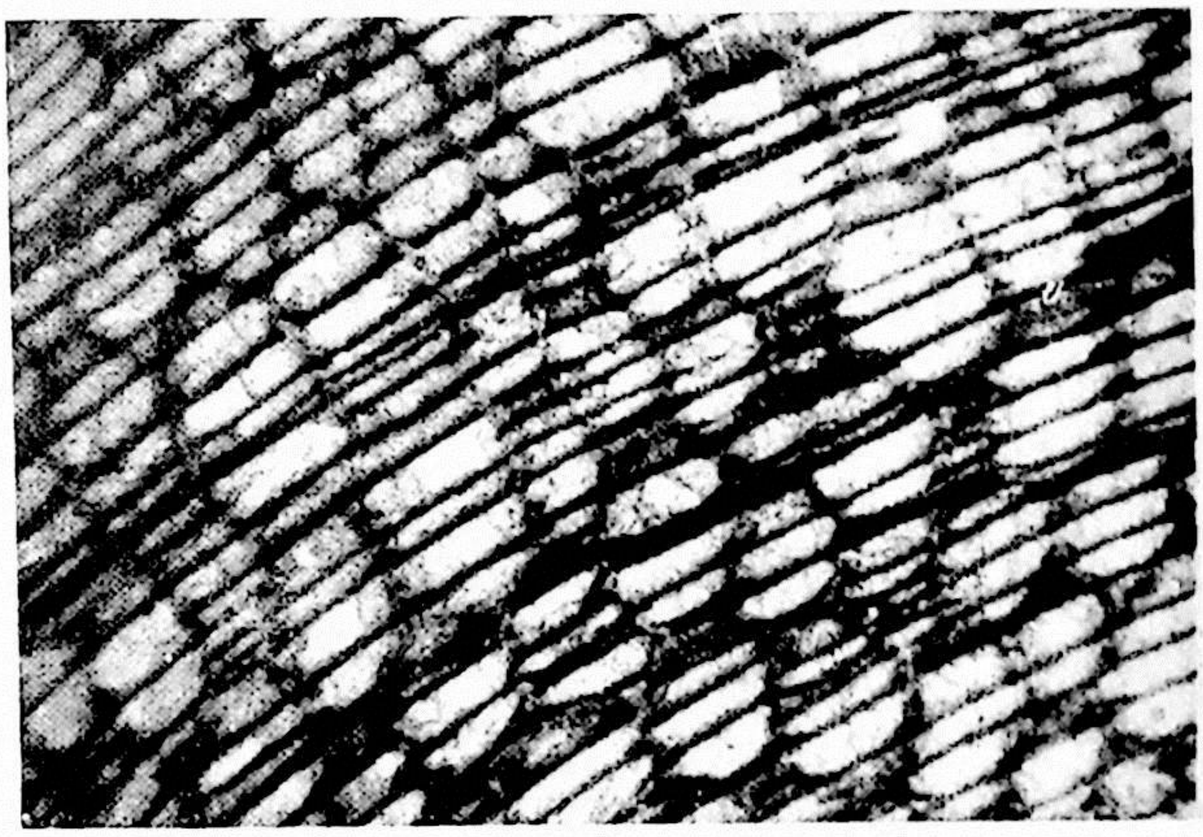
Sl. 2 — *Radiolites* s p.
(tangencijalni presek) × 80, Severna Stena; senon (santonski potkat)

Sl. 3 — *Hippurites (Vaccinites) atheniensis* K t e n a s
(horizontalni presek) × 80, Severna Stena; senon (santonski potkat)

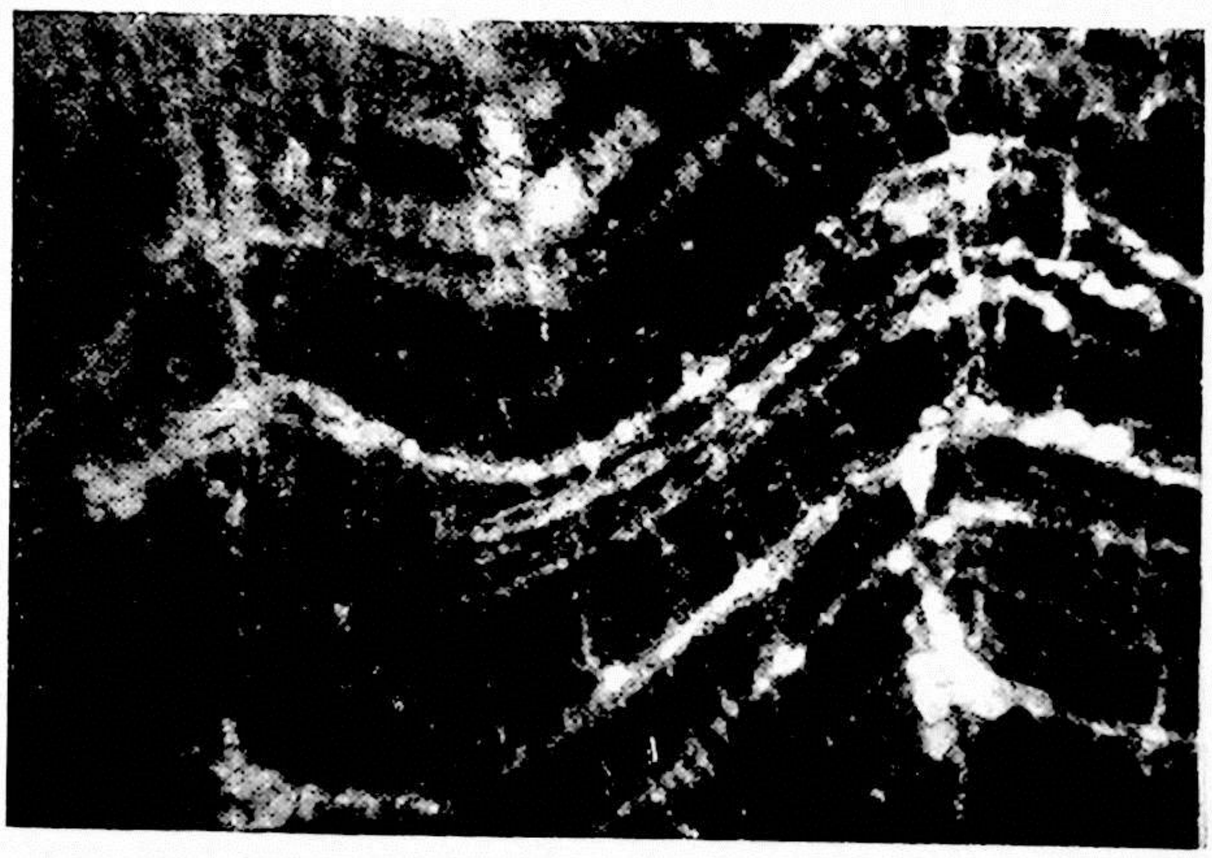
TABLA XII



1



2

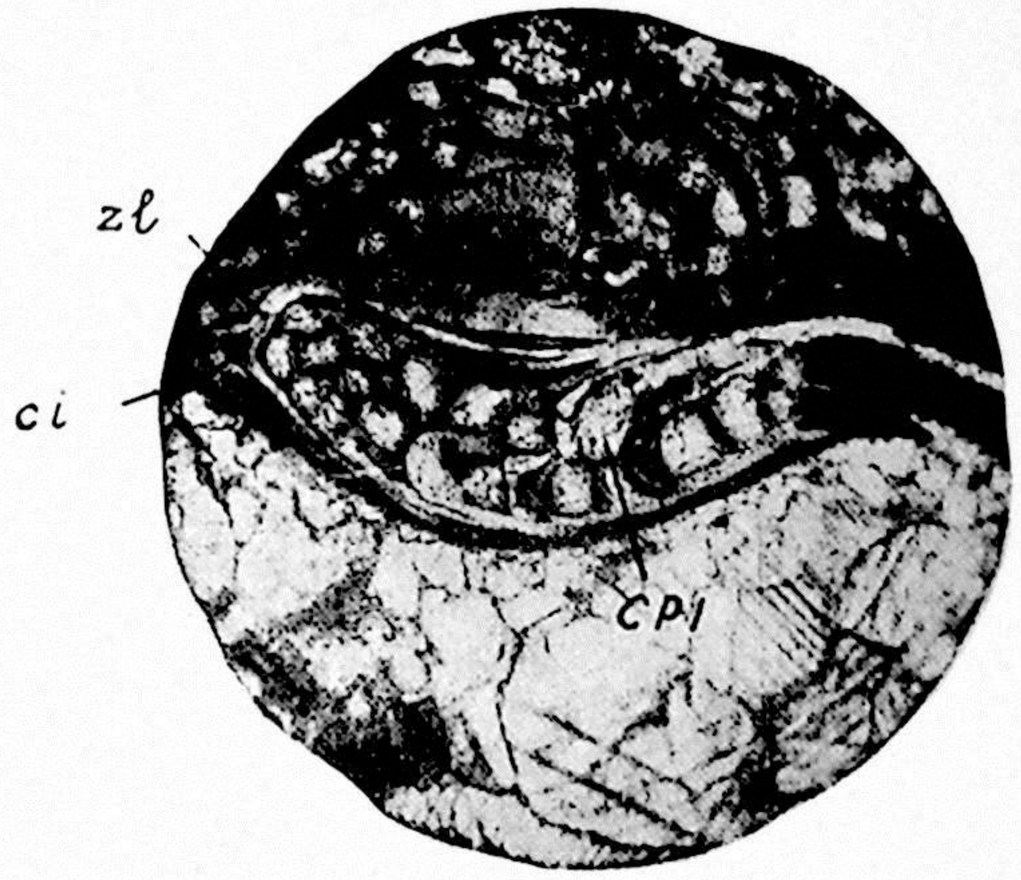


3

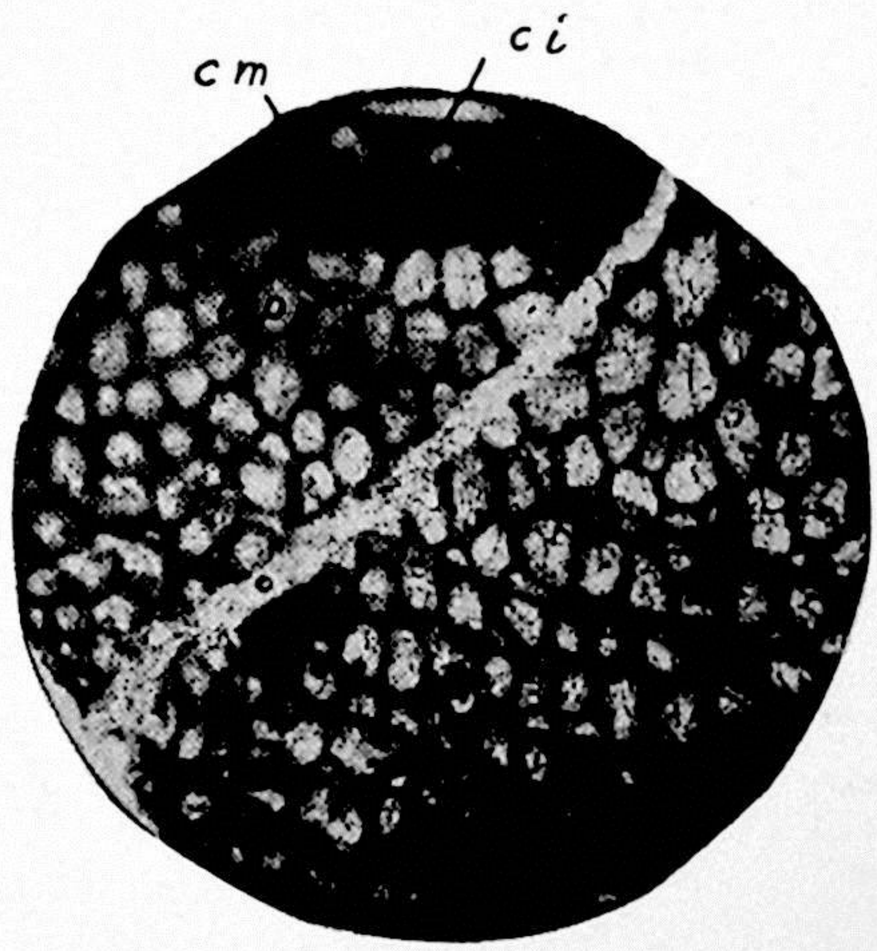
TABLA XIII

Sl. 1 — *Lapeirouseia laskarevi* M i l.
(horizontalni presek kroz prvi pseudostubić)
ci — unutrašnji sloj
zl — lamelasta zona
cpi — prizmatični sloj
× 15, Severna Stena; senon (santonski potkat)

Sl. 2 — *Lapeirouseia laskarevi* M i l.
(horizontalni presek)
ci — unutrašnji sloj
cm — ubrani lamelasti sloj
cpi — prizmatični sloj
× 15, Severna Stena; senon (santonski potkat)



1



2