

**1. HRVATSKI GEOLOŠKI KONGRES
FIRST CROATIAN GEOLOGICAL CONGRESS**

OPATIJA, 18-21.10.1995.

ZBORNIK RADOVA PROCEEDINGS

1

Urednici - Editors:

Igor VLAHOVIĆ, Ivo VELIĆ & Marko ŠPARICA

**Institut za geološka istraživanja - Institute of Geology
Hrvatsko geološko društvo - Croatian Geological Society**

ZAGREB, 1995

Paleozojske stijene niskog stupnja metamorfizma na jugoistočnoj strani Medvednice (sjeverozapadna Hrvatska)

Mirko BELAK¹, Jasenka SREMAC², Josip CRNKO¹ & Tea KOLAR-JURKOVŠEK³

Ključne riječi: litološke zajednice, fosili gornjeg paleozoika, alpski metamorfizam, stijene niskog stupnja metamorfizma, Medvednica, sjeverozapadna Hrvatska,

Sažetak

Na temelju snimljenih geoloških profila, na jugoistočnoj strani Medvednice u području potoka Vidovec izdvojene su tri litološke zajednice:

1. Litološka zajednica crnih metapelita, crnih slejt-filita i crnih sitnozrnatih metapsamita.
2. Litološka zajednica mramornih škriljavaca i mramoriziranih vapnenaca.
3. Litološka zajednica metadijabaza.

U donjim dijelovima geoloških profila dominiraju crni metapeliti i slejt-filiti s manjim proslojcima crnih metapsamita. Fosili u ovim stijenama nisu nađeni. Konkordantno na ove stijene slijede mramorni škriljavci i mramorizirani vapnenci. U pojedinim uzorcima ovih stijena nađeni su rekristalizirani fosili, među kojima su najčešći fragmenti bodljikaša i vapnenačkih algi, uz rijetke foraminifere, spužve i konodonte. Sastav fosilne zajednice upućuje na gornjopaleozojsku starost ovih stijena.

Paralelno slojevitosti u crnim metapelitima i mramoriziranim vapnencima dolaze metadijabazne žice s kontaktnim metamorfizmom.

Sve izdvojene litološke zajednice su metamorfozirane jedinstvenim regionalnim dinamotermalnim metamorfizmom pri nižim dijelovima niskog stupnja metamorfizma, tj. klinocoisit-klorit-albitnoj metamorfnoj zoni. Pretpostavljeno vrijeme metamorfizma je jura-donja kreda.

UVOD

O starosti niskometamorfnihi stijena Medvednice postoje različita mišljenja. GORJANOVIĆ-KRAMBERGER (1907, 1908) je odvojio zelene škriljavce glavnog trupa, zajedno s "bljesnicima" i filitima kao predkarbonske tvorevine, od okolnih brusilovaca i vapnenaca koje je svrstao u karbon. MIHOLIĆ (1958) je na dva uzorka zelenih škriljavaca odredio U/Pb metodom izotopnu starost od 790 i 750 miliona godina, što u kronostratigrafskoj skali odgovara predkambriju.

MARIĆ (1959) daje petrološki prikaz zelenih škriljavaca Medvednice i smatra da su produkt metamorfizma gabro-dijabaznih stijena koji se odigrao u "ranom alpskom paroksizmu".

CRNKOVIĆ (1963) smatra da zeleni škriljavci Medvednice predstavljaju jedinstvenu stratigrafsku cijelinu i veže ih za određene sedimentacijsko-magmatske procese unutar staropaleozojske geosinklinale. DURĐANOVIĆ (1973) na temelju analiza konodonta određuje veliki stratigrafski raspon od donjeg devona do gornjeg trijasa u kristalastim vapnencima i škriljavim pelitima. ŠIKIĆ et al. (1979) iznose mišljenje da su sve metamorfne stijene Medvednice, devonsko-karbonske(?) starosti. KOCHANSKY-DEVIDE (1981) u mramoriziranim vapnencima kod Markuševca indicira karbonsku starost. SREMAC & MIHAJLOVIĆ-PAVLOVIĆ (1983) su odredili silurske graptolite u crnim metapelitima, na desnim padinama Čučerskog potoka. DEVIDE-NEDELA & KOCHANSKY-DEVIDE (1990) na sjeverozapadnim padinama Medvednice u Slanom potoku, na sekundarnom bloku vapnenca, određuju permsku starost.

Od 1992. godine započeli su radovi na Medvednici u okviru projekta izrade geološke karte Republike Hrvatske 1:50.000. U tim radovima, po prvi puta su K-Ar mjerenja obavljena na tri uzorka parametamorfnihi škriljavaca i tri uzorka zelenih ortoškriljavaca. Dobivene izotopne analize dokumentiraju njihovu donjokrednu metamorfnu starost, a vrijednosti se kreću od 110 Ma do 122 Ma.

Cilj je ovoga rada da se iznesu noviji rezultati paleontoloških analiza, te petrološke značajke stijena s jugoistočnih padina Medvednice, u području potoka Vidovec.

GEOLOŠKI I PETROLOŠKI PODACI

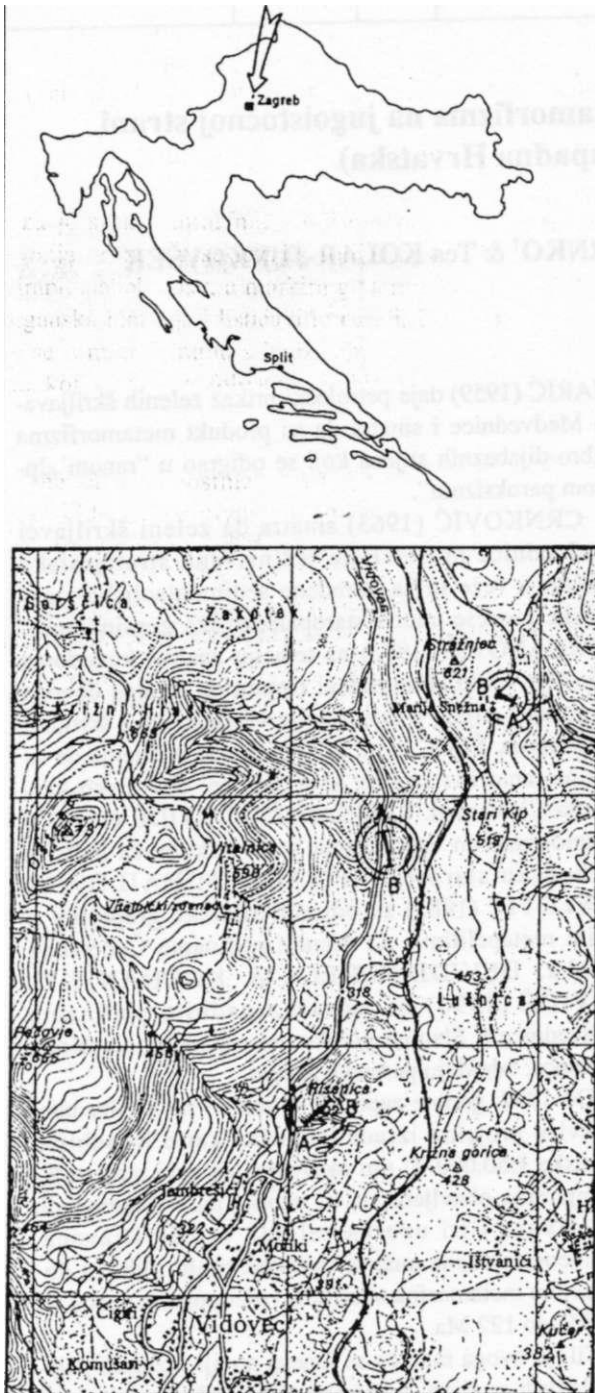
Na temelju snimljenih geoloških profila na jugoistočnim padinama Medvednice u području potoka Vidovec (si. 1), izdvojene su tri litološke zajednice:

1. Litološka zajednica crnih metapelita, crnih slejt-filita i crnih sitnozrnatih metapsamita.

¹ Institut za geološka istraživanja, Sachsova 2. 10000 Zagreb, Hrvatska.

² Prirodoslovno-matematički fakultet, Zvonimirova 8. 10000 Zagreb, Hrvatska.

³ Geološki zavod Ljubljana - IGGG, Dimičeva 14, 61000 Ljubljana, Slovenija.



Sl. 1. Lokacija i geografski položaj snimljenih profila.

2. Litološka zajednica mramornih škriljavaca i mramoriziranih vapnenaca.

3. Litološka zajednica metadijabaza.

Na temelju superpozicijskih odnosa u donjim dijelovima geoloških profila dominira litofacies crnih metapelita i slejt-filita s podređenim prosljocima sitnozrnastih karbonatnih metapsamita.

Makroskopski su to sivo-crne pelitske stijene, jako isklivažirane. Primarna teksturna obilježja u stijeni se teško zapažaju. Na temelju mikroskopskih istraživanja zapaža se blastosiltna, blastositnozrnasto psamitska i lepidoblastična struktura.

Mineralni sastav za sve litološke varijetete je isti: kalcit, kvare, albit, muskovit (kod slejt-filita je najobilniji mineral), klorit i metamorfozirana organska tvar (semigrafit?), akcesoran je magnetit i cirkon, a sekundaran je pirit, kalcit i kvare.

Mikrostrukturno zapažaju se tri deformacijske faze. Prva faza je sinmetamorfna, a očituje se u klivažu uškriljavanja po kojem se razvija folijacija. Klivaž je kontinuirani, slabohrapav, a markira ga termički izmjenjena organska materija i lističavi minerali. Druga faza izražava se u mikroboranju s izraženim krenulacijskim klivažem, koji translata folijaciju, a obično u pelitskim prosljocima tvori gradacijski krenulacijski klivaž. U siltoznim i sitnozrnasto psamitskim prosljocima krenulacija se ne zapaža. Postmetamorfna deformacija se izražava u vidu penetrativnog klivaža koji stoji pod kutem od 60 do 70° u odnosu na sf, po kojemu se također translata metamorfni minerali.

Gore navedena mineralna asocijacija ukazuje da je litofacies metamorfoziran pri niskom stupnju metamorfizma, regionalnim dinamotermalnim metamorfizmom.

Sitnozrnatost facijesa ukazuje na prevladavanje relativno niskih energetske uvjeta taloženja. Pelitni facijes je vjerojatno taložen iz suspenzije kroz dulja mirna razdoblja, dok su psamiti mogli biti odlagani iz suspenzije ili vučnim mehanizmima, kao rezultati povremenih i uglavnom kratkotrajnih događaja. Talozenje se zbivalo u mirnom marinskom okolišu u kojem nije bilo naknadne prerade sedimenta (laguna, šelf, bazen).

U gornjim dijelovima geoloških profila dominiraju mramorni škriljavci i mramorizirani vapnenci. Mramorni škriljavci su tamnosive boje i tanko pločasti. Stijena je izgrađena od kalcitnih blagovalovitih vrpce, koje se razlikuju u veličini zrna. Pojedine vrpce imaju veličinu zrna kalcita oko 0.1 mm, a pojedine oko 0.3 mm (mjereno po dužoj osi). Kalcitna su zrna orijentirana u smjeru škriljavosti, u međuprostoru je metamorfozirana organska tvar, te rekristalizirani terigeni detritus kvarca, albita i sitnolističavih tinčastih minerala. U pojedinim uzorcima su nađeni rekristalizirani fosili. Mramorizirani vapnenci su tamnosive boje i debelo uslojeni. Stijena je izgrađena od rekristaliziranih zrna kalcita, koja su ekvidimenzionalnog oblika, a u međuprostoru je metamorfozirana organska tvar, te manja količina rekristaliziranog terigenog detritusa kvarca, albita i listića bijelog tinjca. U pojedinim uzorcima su sačuvani rekristalizirani fosili.

Mineralni sastav je: kalcit, metamorfozirana organska tvar (semigrafit?), kvare, albit i klorit, akcesorno dolazi opaki mineral, a sekundarno pirit, kalcit i kvare. Navedena mineralna asocijacija indicira da je stijena metamorfozirana pri niskom ili vrlo niskom stupnju regionalnim dinamotermalnim metamorfizmom.

Subparalelne kalcitne vrpce u mramornim škriljavcima indiciraju da je primarna stijena bila ravno laminirani kalkarenit, koji je mogao biti taložen iz suspenzije ili vučnim mehanizmima.

Ij donjim i središnjim dijelovima geoloških profila,

1 Ino folijaciji, odnosno primarnoj slojevitosti metadijabazne žice. Metadijabazna žica u donjem dijelu debela je 8.6 m, dok u središnjem dijelu Sina dijabaznih žica iznosi 1.9 m, 2 m i 1.6 m.

Mineralni sastav je slijedeći: albit, klorit i klorit/klinocoisit dolazi u svim dijabaznim žicama te u klorit/klinocoisit i muskovit. Akcesorno dolazi opaki klorit i apatit te sekundarno hematit, kalcit i kvare.

Prve dvije dijabazne žice imaju lepidogranoblastičnu strukturu, a petrografski su determinirane kao ortoškrišljavci. Mikrostrukturno u njima se zapažaju dvije deformacijske faze. Prva, sinmetamorfna, kada nastaje folijacija, a klivaž je kontinuirano valoviti, a druga, postmetamorfna, koja se očituje u klivažu okomitom ili pod loitem od oko 70° na sf, po kojem se vrši translatacija minerala. Druge dvije dijabazne žice imaju lepidogranoblastno-ofitnu strukturu, a petrografski su determinirane kao metadijabazi. Metamorfna deformacijska faza u njima se očituje kao disjunktivni hrapavi klivaž sa slabo izraženom folijacijom i jasno sačuvanom ofitnom strukturom i postmetamorfna, klivažem koji je pod kutem oko 70° na disjunktivni klivaž i translataira mineralni sastav u stijeni.

Mineralni sastav ukazuje da su dijabazne žice metamorfozirane pri niskom stupnju, tj. facijesu zelenih škrišljavaca u klorit-klorit-albit metamorfnoj zoni (WINKLER, 1974).

Na nekoliko mjesta su zapažene kontaktne promjene između dijabaznih žica i okolnih stijena u vidu kontaktnih mramora debljine od 2 cm do 20-ak cm. Mramori su krupnokristalasti, bijele do žućkastobijele boje, sam kontakt je jako silicificiran, i kalcitiziran. Na temelju mikrofiziografskih osobina primarne dijabazne žice su imale vrlo tanki zamrznuti rub. Najčešće su u središnjim dijelovima srednje zrnaste strukture, s veličinom zrna oko 1 mm, a prema rubovima su sitnozrnaste strukture s veličinom zrna do 0.5 mm.

Žice dijabaza su utisnute u već dijagenetski očvrsljele stijene duž ploha slojevitosti, vršeći slabu kontaktnu metamorfozu u okolnim stijenama. Na temelju petrokemijskih karakteristika dijabazne žice se mogu usporediti s bazaltima, koji su primarne stijene zelenih onškrišljavca.

PALEONTOLOŠKI PODACI

U litološkoj zajednici mramoriziranih vapnenaca određeni su slijedeći fosili: alge: *Girvanella* sp., *Donzella lutugini* MASLOV, *Dvinella bifurcata* MASLOV & KULIK, *Eugonophyllum* sp., *Eflugelia*

johnsoni (FLÜGEL); foraminifere: *Climacammina* sp. i fragmentarne fuzulinide; konodonti iz familije Idiognathodontidae HARRIS & HOLLINGSWORTH; spužve *Amblysiphonella* sp., krhotine krinoida i radiole pravilnih ježinaca.

Brojni bodljikaši upućuju na okoliš normalnog saliniteta, čistog i prozračnog mora, a nalaz algi ukazuje na malu dubinu mora (obično do 10 m).

DISKUSIJA

Na temelju superpozicijskih odnosa, pretpostavlja se da litološka zajednica crnih metapelita, crnih slejt-filita i crnih sitnozrnatih metapsamita ima karbonsku ili predkarbonsku starost.

U mramoriziranim vapnencima, vrste *Donzella lutugini* MASLOV i *Dvinella bifurcata* MASLOV & KULIK ukazuju na srednjemoskovsku starost. Rod *Climacammina* ima stratigrafski raspon karbon-perm, dok *Eflugelia johnsoni* (FLÜGEL) ima stratigrafski raspon od gornjeg karbona do donjeg perma. Girvanele koje su česte u većem broju preparata, živjele su tijekom čitavog paleozoika i mezozoika, mada su nađene forme najčešće u gornjem paleozoiku. Konodonti ukazuju na raspon gornji karbon - donji perm. Na temelju fosilnog sadržaja može se zaključiti da dijelovi litološke zajednice mramornih škrišljavaca i mramoriziranih vapnenaca pripadaju mlađem paleozoiku, najvjerojatnije u rasponu srednji karbon - donji perm.

Na temelju geoloških odnosa s okolnom stijenama može se pretpostaviti da su dijabazne žice post donjopermske starosti, a pretpostavlja se da su srednje trijaske starosti.

Svi izdvojeni litofacijesi su metamorfozirani jedinstvenim alpskim regionalnim dinamotermalnim metamorfizmom pri nižim dijelovima niskog stupnja metamorfizma, tj. klorit-klorit-albitnoj metamorfnoj zoni, što dokumentira metamorfna mineralna parageneza metadijabaznih žica. Gornji dijelovi litološke zajednice mramoriziranih vapnenaca mogu pripadati i vrlo niskom stupnju metamorfizma. Vitritna refleksija metamorfozirane organske tvari nije rađena, a rendgenski nije determiniran grafit. Pretpostavljeno vrijeme metamorfizma je jura - donja kreda.

ZAHVALA

Autori zahvaljuju mr.se. Davoru PAVELICU i mr.se. Georgu JERINIĆU za korisne sugestije u radu.

LITERATURA

- CRNKOVIĆ, B. (1963): Petrografija i petrogeniza magmatita sjeverne strane Medvednice.- Geol. vjesnik, 16, 63-159, Zagreb.
- DEVIDE-NEDELA, D. & KOCHANSKY-DEVIDE, V. (1990): Nalaz neošvagerina u Medvednici (Zagrebačkoj gori).- Rad JAZU, 449/24, 33 str., Zagreb.
- DURDANOVIĆ, Ž. (1973): O paleozoiku i trijasu Medvednice (Zagrebačke gore) i područja Dvora na Uni na temelju konodontata.- Geol. vjesnik, 25, 29-45, Zagreb.
- GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, D. (1907): Die geotektonische Verhältnisse des Agramer im Zusammenhang stehenden Erscheinungen.- Anhang zu den Abhandl. preuss. Akad.Wiss., 1-30, Berlin.
- GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, D. (1908): Geologijska prijevodna karta i tumač geologijske karte Zagreb.- Izdanje geol. povj., 5, Zagreb.
- KOCHANSKY-DEVIDE, v" (1981): Karbonski Stromatoporoidea i Bryozoa kod Markuševca (Medvednica).- Geol. vjesnik, 34, 15-17, Zagreb.
- MARIĆ, L. (1959): Mineralne facije u metamorfnim stijenama Medvednice (Zagrebačke gore).-Geol. vjesnik, 12, 205-218, Zagreb.
- MIHOLIĆ, S. (1958): Nuklearna geologija.- Geol. vjesnik, U, 229-254, Zagreb.
- SREMAC, J. & MIHAJLOVIĆ-PAVLOVIĆ, M. (1983): Graptoliti Medvednice (Zagrebačka gora).- Rad JAZU, 404, (Prirodne znanosti, 19), 65-67, Zagreb.
- ŠIKIĆ, K., BASCH, O. & ŠIMUNIĆ, A. (1979): Tumač za list Zagreb, L 33-80. Osnovna geološka karta 1: 100 000.- Institut za geološka istraživanja Zagreb (1972), Savezni geološki zavod Beograd.
- WINKLER, H.G.F. (1974): Petrogenesis of metamorphic rocks.- Springer Verlag, Berlin.