

## NEMETALIČNE MINERALNE SIROVINE NA PODRUČJU VAREŠA

**Mevlida Operta**

Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet, Odsjek za geografiju,  
Zmaja od Bosne 33-35, Sarajevo, Bosna i Hercegovina  
opertamevlida@yahoo.com

*Na teritoriji opštine Vareš nalaze se neograničene rezerve pojedinih mineralnih sirovina koje do početka minulog rata u Bosne i Hercegovine nisu tehničko-ekonomski valorizovane u planovima razvoja opštine Vareš, zbog ranijeg globalnog opredjeljenja na eksploataciju metalinih mineralnih sirovina.*

*Ovo područje tradicionalno je poznato po proizvodnji metalinih mineralnih sirovina: ruda željeza, kroma, mangana te olova i cinka sa baritom, veoma je perspektivno i u domenu nemetalinih mineralnih sirovina. Geološka građa područja Vareša je heterogena, a u sastav ulaze magmatske, metamorfne i sedimentne stijene povoljnih fizičko-mehaničkih i tehničko-tehnoloških osobina u pogledu njihovog korištenja kao nemetalinih mineralnih sirovina.*

*U ovom radu prikazana su područja rasprostranjenja potencijalnih nemetalinih mineralnih sirovina (amfibolita, spilita, dijabaza, gabra, amfibolitskog gabra, peridotita, krečnjaka, kvarcnog pješčara i dr.). U cilju iznalaženja mogućnosti upotrebe tih sirovina na području Vareša izvršena je analiza rezultata dosadašnjih istraživanja rezervi i kvaliteta, a na bazi dobijenih kvalitativno-kvantitativnih svojstava utvrđeni su domeni moguće njihove upotrebe.*

**Ključne riječi:** *Vareš, nemetalne mineralne sirovine, istraživanja, rezerve, kvalitet, fizičko-mehaničke i tehničko-tehnološke osobine*

## NON-METALLIC MINERAL RESOURCES IN THE VAREŠ REGION

**Mevlida Operta**

University of Sarajevo, Faculty of Science, Department of Geography,  
Zmaja od Bosne 33-35, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

*In the territory of the Vareš municipality there are unlimited reserves of certain mineral resources which have not been technically-economically valorized in the municipality development plans until the past of war activities in Bosnia and Herzegovina, due to earlier global commitment to exploitation of metallic mineral resources.*

*This area is traditionally known on production of metallic mineral resources: ores of iron, chrome, manganese, then lead and zinc with barite. It is also very perspective in a domain of non-metallic mineral resources. Geological structure of the Vareš region is heterogenic and its composition is made of magmatic, metamorphic and sedimentary rocks with favorable physical-mechanical and technical-technological characteristics regarding their usage as non-metallic mineral resources.*

*This paper presents distribution areas of potential non-metallic mineral resources (amfibolites, spilites, diabbases, gabbros, amphibolic gabbros, peridotites, limestones, quartz sandstones and so.) With the aim of obtaining possibilities in usage of those*

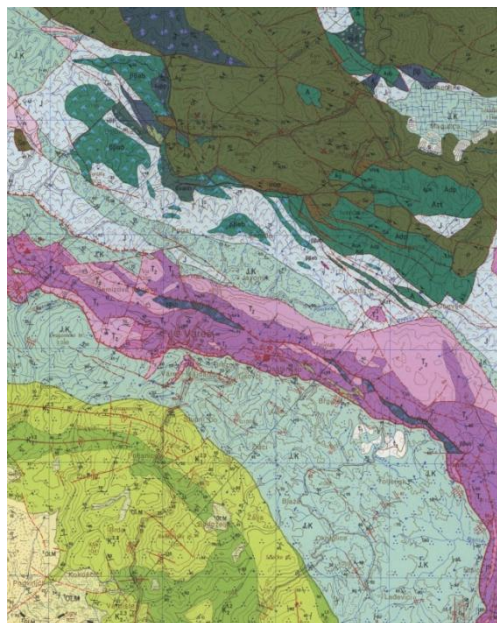
*resources in the Vareš region, the analyze on results of the reserves and qualities former researches was carried out, and on the base of acquired qualitative-quantitative characteristics were stated domains of their possible usage.*

**Key words:** *Vareš, non-metallic resources, researches, reserves, quality, physical-mechanical and technical-technological characteristics*

## UVOD

## INTRODUCTION

Prozvodnja nemetaličnih mineralnih sirovina u području Vareša, je do početka minulog rata u Bosni i Hercegovini bila ukorjenjena, uglavnom kao prateća djelatnost proizvodnje metala. Brojni manji ili veći kamenolomi krečnjaka i mini kopovi kvarcnih pijesaka i pjeskovitih glina, otvarani su za potrebe crne metalurgije. Za potrebe građevinarstva i za izradu stambenih i društvenih objekata korišten je uglavnom krečnjak.



**Sl. 1. Pregledna geološka karta Vareša i geološki profil po ucrtanoj liniji na karti**  
**Fig. 1. General geological map of the area of Vareš and geological profile**

vrste stijena. Vrijednosti pojedinih fizičko-mehaničkih parametara pokazuju velike razlike u numeričkim vrijednostima, unutar istih vrsta stijena, za što postoje brojni uzroci. Prvi bitan faktor koji utiče na kvalitativne promjene stijena vezan je za način njihovog postanka i neminovne promjene koje se dešavaju u njima, u toku geološkog života. To znači da

Područje Vareša ima vrlo heterogenu geološku građu u čijem sastavu učestvuju sve genetske grupe stijena: magmatske, sedimentne i metamorfne. Ove stijene zavisno od načina postanka, hemijskog i mineralnog sastava karaktera strukture, teksture i sl. posjeduju određena fizičko-mehanička i tehničko-tehnološka svojstva, koja određuju stepen i domen njihove upotrebljivosti kao nemetalične mineralne sirovine.

Među nemetaličnim mineralnim sirovinama najdetaljnije su istraženi spiliti, amfiboliti i krečnjaci pogodni kao sirovina za proizvodnju tehničko-građevinskih materijala, arhitektonsko-ukrasnog kamena i kamene vune.

## FIZIČKO-MEHANIČKA SVOJSTVA STIJENA NA PODRUČJU VAREŠA PHYSICAL-MECHANICAL PROPERTIES OF ROCKS IN VAREŠ REGION

Na osnovu rezultata ranije urađenih regionalnih i detaljnih inženjerskogeoloških istraživanja i namjenskih ispitivanja pojedinih vrsta stijena standardnim i vanstandardnim metodama, sumirani su podaci o fizičko-mehaničkim svojstvima za pojedine

silikatni minerali u magmatskim i metamorfnim stijenama, samo u određenim termodinamskim uslovima mogu biti stabilni, dok promjenom tih uslova dolazi do njihove dezintegracije, hemijskog raspadanja i prelaska u druge forme, a to za posljedicu ima drastičan pad vrijednosti fizičko-mehaničkih svojstava.

Prema raspoloživim resursima buduća orijentacija u razvoju opštine Vareš treba da bude proizvodnja ukrasnog kamena, tehničkog kamena i sirovina za proizvodnju građevinskog materijala.

## ARHITEKTONSKO–GRAĐEVINSKI KAMEN ARCHITECTURAL–BUILDING STONE

U velikoj blizini Vareša nalazi se velik broj bazičnih, ultrabazičnih i metamorfnih stijena koje prema fizičko-mehaničkim svojstvima dekorativnosti, boji i postojanosti mogu da zadovolje svjetske normative kvaliteta ovog kamena. Najveći prioritet za ovu namjenu imaju amfiboliti, a zatim gabrovi i amfibolski gabrovi, gabro-peridotiti, doleriti, i amfibol-doleritske stijene, dijabazi i spiliti.

Na području Vareša pronađena su do sada tri ležišta arhitektonsko-građevinskog kamena: Donja Vijaka, Crni potok i Stupčić. Detaljnim istraživanjima utvrđene su rezerve i dokazano da se amfibolitske stijene mogu koristiti za proizvodnju sirovih blokova, ploča i suvenira.



Sl. 2. Spomenik šehidima u Zenici od amfibolita  
Fig. 2. Martyrs Monument in Zenica of amphibolite

javljaju se gabro peridotiti i olivinski gabri i zahvataju površinu od 4 km<sup>2</sup>. Svježi monoliti se mogu koristiti u spomeničarstvu, arhitekturi i za sve vrste spoljašnjih i unutrašnjih oblaganja. Za proizvodnju tehničkog kamena kao i za proizvodnju termoizolacionog materijala mogu se koristiti nekomercijalni dijelovi.

U kontaktnim dijelovima ultramafita sa jurskom vulkanogeno-sedimentom formacijom na prostoru rijeke Tribije i Borovičkih njiva javljaju se gabro mase na površini oko 2,5 km<sup>2</sup>. Unutar gabro mase zapažaju se i prelazne gabro amfibolitske stijene koje se javljaju u kontaktnim dijelovima s okolnim ultramafitima odnosno amfibolitima kao npr. masa Han Kopaljšta.

Potpuno obrađene amfibolitne ploče imaju visok sjaj, dobro držanje ivica, izraženu teksturu i izuzetno lijepu zelenu boju. Utvrđeno je da se iz najljepših uzoraka ovog kamena mogu raditi stolovi i klupice, u kombinaciji sa drvetom i ukrasnim limom, žardinjere, pepeljare, vaze i drugi suveniri.

Ploče dobijene iz zelenih amfibolita ukasile su brojne poslovne prostore i memorijalne objekte, među kojima dominantno mjesto zauzimaju: Federalna Invest banka u Sarajevu i Spomenik šehidima VII motorizovane brigade u Zenici.

Unutar konjuškog ultrabazičnog masiva, a u okviru gabro mase Romanovac

Na području općine Vareš dijabazi se javljaju u tvorevinama vulkanogeno sedimentne formacije i uz doleritske stijene između Borovičkih njiva i Duboštrice. U odnosu na dijabaze spiliti su više zastupljeni, a najveće mase spilita se nalaze u neposrednoj okolini Vareša.

Veličina jurskih spilita varira od nekoliko m<sup>2</sup> do masiva, kao što što su oni u prostoru Tribije ili na zapadnom dijelu općine Vareš kod Igrišta, Borovičkih njiva i Ravne rijeke. Radi ocjene stepena svježine i pogodnosti za ukrasni kamen spiliti izvan vareške trijasko strukture bi trebale biti predmet budućih detaljnih istraživanja. Rezerve spilita su neograničene, a kvalitet im je takav da bi se mogli koristiti za sve vrste oblaganja horizontalnih i vertikalnih enterijera i eksterijera.

Od sedimentnih stijena kao ukrasni kamen mogu se koristiti masivni monolitni blokovi krečnjaka, dolomitičnih krečnjaka, konglobreča i breča. Svježe partije ovih stijena, koje se ne mogu koristiti kao arhitektonsko-građevinski kamen, treba koristiti kao tehnički kamen za sve vrste građevinskih objekata, jer je njihov kvalitet takav da zadovoljava stroge norme kvaliteta.

### TEHNIČKI KAMEN TECHNICAL STONE

Vareš je potencijalno područje za eksploataciju tehničkog kamena, izuzev onih dijelova koji su izgrađeni od jurske vulkanogeno-sedimentne formacije, flišnih tvorevina tito-donje krede i klastičnih-karbonatnih stijena ladinskog kata. Oko 40 % teritorije općine



Vareš predstavlja sirovinsku bazu za proizvodnju kvalitetnog tehničkog kamena. U pogledu sedimentnih stijena prednost imaju: krečnjaci, dolomiti, dolomitični krečnjaci i svježim kvarcni pješčari.

Amfiboliti su najistraženije stijene koje predstavljaju različite vrste amfibolitskih škriljaca i sasvim podređeno amfibolita. One zahvataju površinu od cca 23 km<sup>2</sup> i nalaze se sjeverno i sjeveroistočno od Vareša. Počeci istraživanja ovih stijena datiraju od 1971. godine a obimnije istrage su započete 1990. godine, da bi u periodu od 1996-1999 godine dostigle imresivan intezitet. Ispitivanja osnovnih parametara kvaliteta, hemijskog i mineralnog sastava te fizičko-mehaničkih svojstava rađena su u ZRMK-Ljubljana, Geoinstitutu Sarajevo, Zavodu za saobraćaj pri Građevinskom fakultetu u Sarajevu i Rudarskom institutu u Tuzli. Ovim ispitivanjima utvrđeno je da se amfiboliti područja Vijaka mogu koristiti u proizvodnji:

- kamenih agregata za tampon i betone;
- kamenih agregata za donje i gornje bituminizirane noseće slojeve svih saobraćajnih opterećenja;
- kamenih agregata za asfaltne mješavine nosećih slojeva 2, 3, 4 i 5 grupe saobraćajnih opterećenja i
- kamene agregate za tucanik.

Amfiboliti i druge bazične i ultrabazične stijene predstavljaju vrlo kvalitetnu sirovinu za proizvodnju termoizolacionog materijala neophodnog u građevinarskoj praksi. Laboratorijska ispitivanja upotrebljivosti amfibolita za proizvodnju mineralne vune urađena su 1990 u ZRMK Ljubljana i 1991 godine u institutu Jozef Stefan u Ljubljani. Tokom 1991 godine

izvršena su ispitivanja amfibolita na postrojenjima DD Termika Novi Marof. Rezultati ovih ispitivanja su potvrdili upotrebljivost amfibolita iz područja Vijake (lokalitet Selište. Stupčić i Šarena kuća) za proizvodnju mineralne vune.

Tokom 1991. godine izvršena su ispitivanja amfibolita na postrojenjima DD "Termika" Novi Marof. Izvještaj o industrijskoj probi kamena amfibolita kod Vareša, izvršenoj u navedenoj instituciji navodi da je ispitivani kamen upotrebljiv u proizvodnji mineralne (kamene) vune. Zajednički zaključak, za sve izvedene analize glasi: "Vareški amfibolit je u svim kriterijumima primjeren za izradu mineralnih vlakana."

Kompleksu srednjetrojaskih tvorevina koje se protežu od sela Semizova Ponikva na zapadu, do brda Mačak, na krajnjem jugoistoku vareškog područja pripadaju i ležište spilita "Kota" koje je u periodu 1999-2000. godina bilo predmet detaljnih istraživanja s ciljem dokazivanja rezervi spilita i definisanja ležišta koje bi po količini i kvalitetu odgovaralo današnjim potrebama tržišta. Rezultati ispitivanja osnovnih parametara kvaliteta, hemijskog i mineralnog sastava, kao i fizičko-mehaničkih svojstava, ukazala su na mogućnosti primjene spilita u sferi proizvodnje tehničkog kamena i mineralne (kamene) vune.

Spilit iz ležišta "Kota" kod Vareša, predstavlja povoljnu sirovinu za proizvodnju:

- frakcija kamenog agregata namijenjenog projektiranju asfaltnih mješavina (AB i BNS);
- tucanika namijenjenog zastorima željezničkih pruga;
- mješavine kamenog agregata za izradu DNS kolovoznih konstrukcija puteva – tampona.

Drobljeni kameni agregati, proizvedeni od kamena – spilita iz ležišta "Kota" su našli svoju primjenu jer je na bazi ovih agregata, izrađena asfaltna mješavina ugrađena u habajuću sloj "Zapadna zaobilaznica Sarajeva" i mostu iste saobraćajnice. Ulica Čekaluša u Sarajevu je prekrivena habajućim slojem, izgrađenim od spilitskih frakcionisanih agregata.

Od sedimentnih stijena kao značajna sirovina može se izdvojiti krečnjak koji je na prostoru Vareša široko rasprostranjen dužine oko 10 km i debljine 300 m. Za industrijsku proizvodnju kreča mogu se koristiti krečnjaci sa sadržajem  $\text{CaCO}_3$  preko 92% i malim sadržajem  $\text{R}_2\text{O}_3$  ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  i  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) te za ovu namjenu može se koristiti krečnjak iz trijaskе vareške strukture i krečnjak iz serije karbonatnog fliša gornje krede. Navedene kriterije zadovoljava krečnjak iz kamenoloma "Stijene" što je potvrđeno ispitivanjem hemijskog sastava krečnjaka u Institutu "Geomin" u Njemačkoj (1999. god.). "Krečnjak iz ležišta "Stijene" se može koristiti za proizvodnju dvije grupe proizvoda:

1. proizvodi od prirodnog krečnjaka drobljenjem i mljevenjem (krečnjak za neutralizaciju, punilo od prirodnog krečnjaka za boje, lakove, ljepila i dr.);
2. proizvodi od kreča (hidratizirani kreč, autoklavni kreč, građevinski kreč, tvrdo žareni kreč i dr.)

Među proizvodima od mljevenog prirodnog krečnjaka najjednostavniji je krečnjak za neutralizaciju poljoprivrednog zemljišta koji je veoma potreban pošto u prostoru od 100 km oko Vareša preko 70 % poljoprivrednog zemljišta spada u kisela tla.

U pogledu korištenja masivnih bankovitih krečnjaka srednje trijaskе starosti koji učestvuju u geološkoj građi kamenoloma "Stijene" sprovedena su laboratorijska ispitivanja tehničkih i geomehaničkih karakteristika krečnjaka u 1983 godini u Institutu za materijale i konstrukcije građevinskog fakulteta u Sarajevu i u 1998 godini u Institutu za građevinarstvo, građevinske materijale i nemetale u Tuzli.

Dobiveni rezultati mineraloško-petrografskih ispitivanja, hemijskih analiza i ispitivanja fizičko-mehaničkih osobina kamena i frakcionisanih agregata iz kamenoloma „Stijene”

pokazuju da ispitivani materijal zadovoljava uvjete standarda u primjeni i da se može upotrebljavati kao:

- mineralna mješavina namjenjena izradi gornjih nosivih slojeva od bituminiziranih materijala (BNS) kolovoznih konstrukcija puteva za sve vrste saobraćajnih opterećenja;
- mineralna mješavina namjenjena izradi habajućih slojeva kolovoznih konstrukcija puteva sa srednjim, lakim i vrlo lakim saobraćajnim opterećenjem;
- betonska mješavina za cementne betone klase BI (MB 10, 15, 20, 25, 35, 40) sa max zrnem d-16 mm;
- betonska mješavina za cementne betone klase BII sa max. d-16,0 mm;
- mješavina kamenog agregata namjenjenog izradi donjih nosećih slojeva kolovoznih konstrukcija puteva-tampona;
- tucanik za zastore željezničkih pruga;
- sirovina u industrijskoj proizvodnji kreča i metalurška sirovina.

Na bazi dosadašnjih ispitivanja (geoloških, laboratorijskih, tehnoloških i rudarskih) amfibolitskih stijena iz područja Vijake, koja su rađena u više navrata od 1971-1974, 1980-1981, 1990-1991 godine izdvojena su dva ležišta tehničkog kamena koji zadovoljavaju i najviše standarde kvaliteta.

Na osnovu fizičko-mehaničkih ispitivanja krečnjak iz ležišta „Kota“ kod Vareša je povoljna sirovina za proizvodnju:

- frakcija kamenog agregata namijenjenog projektiranju asfaltnih mješavina;
- frakcija kamenog agregata namijenjenog projektovanju betonskih mješavina; mješavine kamenog agregata za izradu DNS kolovoznih konstrukcija puteva-tampona.



Sl. 4. Površinski kop krečnjaka „Kota“  
Fig. 4. Limestone deposit „Kota“

breče iz fliša gornje krede kao i metamorfne stijene (amfiboliti).

Uslovi koji se traže od kamena za izradu tucanika za zastore željezničkih pruga je da mora biti svjež, kompaktan, jedar, otporan na dejstvo atmosferilija i na dejstvo mraza. Postavljene zahtjeve na području Vareša mogu da zadovolje stijene magmatskog porijekla kada se nalaze u svježem stanju (spiliti, dijabazi, lerzolit, peridotiti, enstatit duniti, gabri i amfibolski gabri) a mogu se koristiti i sedimentne stijene (masivni i bankoviti krečnjaci srednjeg trijasa, krečnjaci i dolomitični krečnjaci ladinika, masivni krečnjaci titon-donje krede i krečnjaci i

## ZAKLJUČAK CONCLUSION

Područje Vareša tradicionalno poznato po proizvodnji metaličnih mineralnih sirovina: ruda željeza, kroma, mangana te olova i cinka sa baritom, perspektivno je i sa aspekta otkrivanja nemetalčnih mineralnih sirovina. U domenu nemetalčnih mineralnih sirovina

najveći prioritet imaju amfiboliti, a zatim gabrovi i amfibolski gabrovi, gabro-peridotiti, doleriti, i amfibol-doleritske stijene, dijabazi i spiliti.

Među nemetaličnim mineralnim sirovinama najdetaljnije su istraženi spiliti, amfiboliti i krečnjaci pogodni kao sirovina za proizvodnju tehničko-građevinskih materijala, arhitektonsko-ukrasnog kamena i kamene vune.

Na osnovu rezultata dosadašnjih istraživanja pronađena su tri ležišta arhitektonsko-građevinskog kamena: Donja Vijaka, Crni potok i Stupčić, te utvrđene rezerve i dokazano da se amfibolitske stijene mogu koristiti za proizvodnju sirovih blokova, ploča i suvenira.

Ploče dobijene od amfibolita ukasile su brojne objekte među kojima dominantno mjesto zauzimaju: Federalna Invest banka u Sarajevu i spomenik šehidima VII motorizovane brigade u Zenici.

Vareš je potencijalno područje za eksploataciju tehničkog kamena, izuzev onih dijelova koji su izgrađeni od jurske-vulkanogeno-sedimentne formacije, flišnih tvorevina titon-donje krede i klastičnih-karbonatnih stijena ladinskog kata.

Amfiboliti i amfibolitski škriljci iz područja Vijake su najistraženije stijene, koje predstavljaju različite vrste amfibolitskih škriljaca i sasvim podređeno amfibolita. Na bazi dosadašnjih ispitivanja (geoloških, laboratorijskih, tehnoloških i rudarskih) amfibolita iz područja Vijake koja su rađena u više navrata izdvojena su dva ležišta tehničkog kamena koji zadovoljavaju i najviše standarde kvaliteta

Rezultati ispitivanja su potvrdili da amfibolitske stijene predstavljaju vrlo kvalitetnu sirovinu za proizvodnju kamenih agregata za tampon, betone, asfalte kao i za proizvodnju mineralne vune.

Kompleksu srednjetrijskih tvorevina koje se protežu od sela Semizova Ponikva na zapadu, do brda Mačak, na krajnjem jugoistoku vareškog područja pripada i ležište spilita "Kota" Rezultati ispitivanja osnovnih parametara kvaliteta, hemijskog i mineralnog sastava, kao i fizičko-mehaničkih svojstava, ukazala su na mogućnosti primjene spilita u sferi proizvodnje tehničkog kamena i mineralne (kamene) vune.

Drobljeni kameni agregati, proizvedeni od kamena – spilita iz ležišta "Kota" su našli svoju primjenu jer je na bazi ovih agregata, izrađena asfaltna mješavina ugrađena u habajući sloj "Zapadna zaobilaznica Sarajeva" i mostu iste saobraćajnice. Ulica Čekaluša u Sarajevu je prekrivena habajućim slojem, izgrađenim od spilitskih frakcionisanih agregata .

Rezerve spilita su velike a kvalitet im je takav da bi se mogli koristiti za sve vrste oblaganja horizontalnih i vertikalnih enterijera i eksterijera.

U pogledu sedimentnih stijena prednost imaju: krečnjaci, dolomiti, dolomitični krečnjaci i svježim kvarcni pješčari. Kao značajna sirovina može se izdvojiti krečnjak trijasko-vareške strukture i krečnjak iz serije karbonatnog fliša gornje krede.

Krečnjak iz ležišta "Stijene" zadovoljava uslove standarda u izradi agregata za beton i za asfaltnu mješavinu (izuzev za habajuće slojeve autoputeva, vrlo teška i teška saobraćajna opterećenja), kao tucanik za zastore željezničkih pruga i kao sirovina u industrijskoj proizvodnji kreča i metalurška sirovina.

Na osnovu fizičko-mehaničkih ispitivanja krečnjak iz ležišta „Kota“ je povoljna sirovina za proizvodnju kamenih agregata namijenjenih projektovanju asfaltnih i betonskih mješavina te kamenih agregata za izradu kolovoznih konstrukcija puteva-tampona.

**Literatura**  
**Literature**

- Brđanović, M., Operta, M., Elaborat o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi tehničkog kamena amfibolita na ležištu Stupčić II kod Vareša, 2000.
- Brđanović, M., Operta, M., Kulenović, E., Elaborat o klasifikaciji kategorizaciji i proračunu rezervi spilita na ležištu "Kota" kod Vareša, 2001.
- Brđanović, M., Operta, M., Kulenović, E., Elaborat o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi krečnjaka na ležištu "Kota" kod Vareša, 2001.
- Kulenović, E., Operta, M., Brđanović, M., Trijaski krečnjaci Vareša kao mineralne sirovine u različitim granama industrije, V Međunarodno-naučno-stručni skup „nemetalni anorganski materijali“, Zbornik radova, str.113-123, Zenica, 2004.
- Operta, M., Projekat detaljnih istraživanja tehničkog i ukrasnog kamena amfibolita u ležištu Selište-Vijaka kod Vareša, 1999.
- Operta, M., Brđanović, M., Kota deposits of spilites in Vares, IV Međunarodni naučno-stručni skup "Nemetalni anorganski materijali", Zbornik radova, str. 69-79, Zenica, 2002.
- Operta, M., Pamić, J., Balen, D., Tropper, P., Corundum-bearing amphibolites from metamorphic sole of the Krivaja-Konjuh ultramafic massif from the Dinaride Zone, Bosnia, Springer LINK Mineralogy and Petrology, Volume 77, Numbers 3-4, 287-295, Vienna, 2003.
- Operta, M., Korundi u amfibolitima krivajsko-konjuškog ultramafitskog masiva kod Vareša, Geološki glasnik br. 35., str. 261-276, Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Institut za geologiju, Sarajevo, 2003.
- Operta, M., Salihović, S., Rezultati istraživanja amfibola iz amfibolitskih stijena u okolini Vareša, Zbornik radova Rudarsko-geološko-građevinskog fakulteta u Tuzli, broj. XXVI, str. 67-73, Tuzla, 2003.
- Operta, M., Geological construction materials in the area of Vares, Magazine Aggregates International 01/2006, p 24-32, www.aggregates-international. com, Germany, 2006.
- Operta, M., Geološke i mineraloško – petrografske karakteristike amfibolita u području Vijake kod Vareša, Glasnik Zemaljskog muzeja PN-sveska 32, str. 7-45, Sarajevo. UDK 54/59 (058). ISSN 0581-7528, 2006.
- Operta, M., Elaborat o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi krečnjaka ležišta »Stijene« općina Vares, 2009.
- Operta, M., Elaborat o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi amfibolita u ležištu Selište kod Vareša, 2009.
- Operta, M., Elaborat o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi arhitektonsko-građevinskog kamena amfibolita u ležištu »Stupčić I« kod Vareša, 2009.
- Operta, M., Hyseni, S., Krivaja-Konjuh Ophiolite Complex in Bosnia and Herzegovina Addition to Study on Mineral Composition of Metamorphic Rocks, IJET, International Journal of Engineering & Technology, Volume 2, No.4, 653-663. ISSN 2049-3444, 2012.
- Škripić, N., Operta, M., Zahirović, H., Elaborat o klasifikaciji i kategorizaciji tehničkog kamena amfibolita na ležištu "Šarena kuća", Vares, 1997.
- Veljković, D., Prilog poznavanju genetskih i paragenetskih karakteristika kompleksnih sulfidnih ruda olova, cinka i barita u zoni trijaskih sedimenata područja Vareša, Zbornik referata „minerali, stijene i izumrlji živi svijet BiH“, str. 73-84, Sarajevo, 1989.



## SUMMARY

**NON-METALLIC MINERAL RESOURCES IN THE VAREŠ REGION****Mevlida Operta**

Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet, Odsjek za geografiju,  
Zmaja od Bosne 33-35, Sarajevo, Bosna i Hercegovina  
[opertamevlida@yahoo.com](mailto:opertamevlida@yahoo.com)

The Vareš region, traditionally known on production of metallic mineral resources: ores of iron, chrome, manganese then lead and zinc with barite, is perspective also from the aspect of finding non-metallic mineral resources. In a domain of non-metallic mineral resources, the greatest priority goes to amphibolites, then gabbros and amphibolic gabbros, gabbro-peridotites, dolerites and amphibolic-doleritic rocks, diabases and spilites. Among non-metallic mineral resources, the most detailed researched spilites, amphibolites and limestones are favorable as raw for the production of technical-building materials, architectural-decorative stone and stone wool.

On the base of former researches' results, three architectural-building stone banks were found: Donja Vijaka, Crni potok and Stupčić. Then the reserves were determined and it was proved that amphibolic rocks can be used for the production of raw blocks, plates and souvenirs.

Plates acquired from amphibolites decorated numerous objects among which dominantly take place: The Federal Invest Bank in Sarajevo and The Monument to the Shahids of VII Motorized Brigade in Zenica.

Vareš is potential area for exploitation of technical stone, except for those parts made of Jurassic-volcanogenic-sediment formation, flysch products of Teton-Lower Cretaceous and Clastic-Carbonate rocks of Ladinian layer.

Amphibolites and amphibolite shales from the Vijaka region are the most researched rocks which represent various kinds of amphibolitic shales and quite subordinate amphibolites. On the base of former investigations (geological, laboratory, technological and mining) on amphibolites from the Vijaka region, which have been performed several times, two technical stone deposits were sorted out which satisfy the highest quality standards as well. Investigation results confirmed that amphibolite rocks represent very qualitative raw for the production of stone aggregates for tampon, concrete, asphalts as well as for the mineral wool production.

Spilite bank „Kota“ belongs to complex of middle Triassic formations which spread from the village of Semizova Ponikva on west, to the Mačak hill on outmost southeast. The investigation results on basic parameters of quality, chemical and mineral composition, as well as physical-mechanical characteristics indicate possibilities of spilite appliance in the sphere of technical stone and mineral (stony) wool production.

Crushed stone aggregates, made of stone – spilite from the „Kota“ deposit have found their appliance since the asphalt mixture built in worn layer „Sarajevo West Roundabout“ and the same road's bridge was made on the base of these aggregates. The Čekaluša Street in Sarajevo is covered with worn layer, made of spilite fraction aggregates.

Spilite reserves are huge and their quality is such that they can be used for all kinds of coverings of horizontal and vertical interiors and exteriors.

Concerning sedimentary rocks, the followings have the advantage: limestones, dolomites, dolomitic limestones and fresh quartz sandstones. Limestone of Triassic Vareš structure and limestone from Upper Cretaceous carbonate flysch seria can be sorted out as significant raw.

Limestone from the "Stijene" deposit satisfies standard conditions for making aggregates for concrete and for asphalt mixtures (except for worn highway layers, very hard and hard road burdens), then as road metal for curbs for track rails as well as raw in industrial production of lime and metallurgical raw as well.

On the base of physical-mechanical investigations, limestone from the "Kota" deposit is favorable raw for the production of stone aggregates aimed for designing of asphalt and concrete mixtures, then stone aggregates for making of roads-tampons pavement constructions.

### **Autor**

**Mevlida Operta** was born in Tuzla, where she went to school. She graduated in Geology at the Faculty of Mining and Geology and also obtained master and PhD degree at the same university. Today, she is an Associate Professor at the Faculty of Sciences in Sarajevo. At the center of her scientific work are geological and mineralogical-petrographic studies. She has published over 80 scientific papers. Most of them represent original research papers, and some have an international review. She is author of four university textbooks. She has participated in the development of projects and studies in the field of geology.