

## GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE ORTOKVARCNIH KONGLOMERATA I MOGUĆNOSTI NJIHOVE PRIMJENE

### REZIME

U radu je prikazan dostignuti stepen istraženosti oligomiocenskih ortokvarcnih konglomerata lokalizovanih 12 km sjeveroistočno od Kaknja na lokalitetu Lučići. Na osnovu raspoloživih podataka tretira se njihov kvalitativni odnos i odnos sa podinskim, gornjokrednim krečnjacima i krovinskim košćanskim slojem miocenske starosti. Navedeni paket ortokvarcnih konglomerata predstavlja značajnu masu mineralne sirovine iz koje se može dobiti sirovina sa širokim spektrom upotrebljivosti.

**Ključne riječi :** ortokvarcni konglomerati, limničko-terestrička serija, oligomiocen

### UVOD

*Budući istražni prostor nalazi se istočno od urbanog područja grada Kaknja, na udaljenosti od oko 12 km, a oko 2 km od istorijskog mjesta Kraljeva Sutjeska. Do istražnog prostora vodi asfaltni put, izuzev oko jedan km dobrog makadamskog puta do samog lokaliteta (sl.1).*

*Čitavom dužinom sliva rijeke Bosne prolaze glavne putne i željezničke saobraćajnice, koje Kakanj povezuju sa svim krajevima Bosne i Hercegovine.*

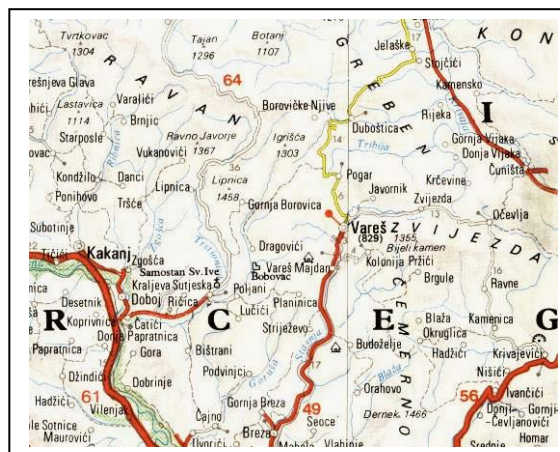
*Geomorfološki oblici u reljefu su rezultat djelovanja tektonskih pokreta. Tektonski oblici, kada su stvarani kao inicijalni reljef, kasnije su, usljed različitih erozionih procesa doveli do današnjih erozionih oblika. Sam tretirani prostor može se uvrstiti u viši brdoviti reljef sa najvišom kotom od 894 m.*

### SUMMARY

This paper presents an achieved level of exploration of the Oligo-Miocene orthoquartz conglomerates situated 12 km northeast of Kakanj, at Lučići locality. Based on available data this work approach their relation to underlying, the upper Cretaceous limestone and roof Košćanski stratum dated from the Miocene age.

Mentioned piles of orthoquartz conglomerates introduce significant monolith mass from which could be obtained raw material, wide range of use.

**Key words :** orthoquartz conglomerate, lacustrinelagoonal facies, Oligo-Miocene.



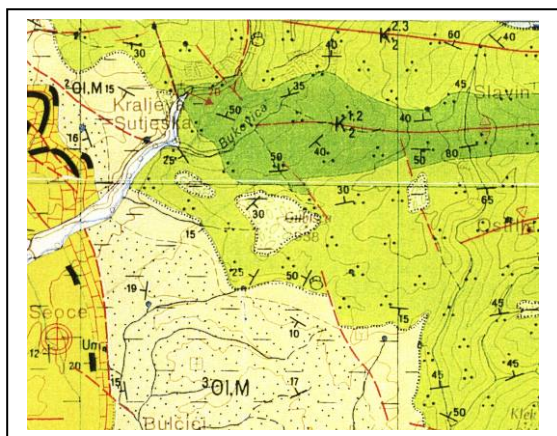
Sl. 1. Pregledna geografska karta šire okoline lokaliteta "Lučići" kod Kaknja

\*Dr.Hamo Isaković, dipl.ing.geologije.,docent , RGGF u Tuzli

\*\*Dr. Rejhana Redžepović, dipl.ing.geol.,docent ,RGGF u Tuzli

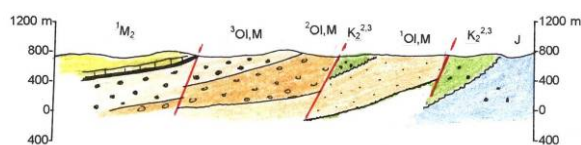
### Geološki sastav i struktura terena

Sarajevsko-zenički basen, u okviru koga se nalazi tretirani prostor, izgrađuju sedimenti limničko-terestričke serije tercijarne starosti (sl. 2 i 3). Deponovanje sedimenta vršeno je duži vremenski period, ali bez većih paleontoloških i facijalnih promjena, što ima za posljedicu sedimentacionu jednoličnost.



Sl. 2. Geološka karta šire okoline Lučica R  
1:100.000

Limničko-terestričke tvorevine, definisane kao oligomiocenske u prelaznom smislu, stvarane su u depresijama ograničenog prostranstva kao inicijalnom prostoru koji je tokom miocena prelazio u jezerske akumulacije velikih razmjera. Promjenjivost petrografskog sastava oligomiocenskih sedimenta, obzirom na njihovo veliko rasprostranjenje je neznatno, što upućuje na stabilne uslove njihovog stvaranja.



Sl. 3. Oligomiocenski konglomerati ( $^1O1,M$ ) i njihov položaj u strukturi terena

Završno oblikovanje neotektonskih cjelina izvršeno je u postjezerskoj neotektonskoj fazi. U oligomiocenskoj formaciji pojavljuje se i izdanačka tektonska zona s koščanskim ugljenim slojem.

Na osnovu sedimentoloških osobina, petrografskog sastava stijena i superpozicionih odnosa litoloških članova, oligomiocenske sedimentne tvorevine podijeljene su, idući od gornjokrednog fliša prema mlađim sedimentima, u četiri horizonta:

*Prvi horizont:* bazalni pješčari, konglomerati, gline i koščanski ugljeni sloj

*Drugi horizont:* krečnjaci, laporci i pješčari

*Treći horizont:* slojeviti crvenkasti pješčari, konglomerati, lapori i gline

*Četvrti horizont:* sedrasti bituminozni krečnjaci.

Karakteristika litološkog razvoja ovih sedimenta je prisustvo pješčara i pjeskovitih gline sa gvoždevitim vezivom, koje raspadanjem čine stijene žuto i crvenkasto obojenim. Navedeni oligomiocenski horizonti koje izgrađuju najniže i najstarije tvorevine, stvarani su u uslovima plitke vode u kojoj je taloženi materijal donesen sa graničnog sjeveroistočnog kopna.

Plitka sedimentaciona sredina se postepeno ispunjavala, sve više je oplićavala i pretvarala se u močvaru kada dolazi do taloženja biljnog materijala. Znači slatkovodno jezero je bilo po periferiji plitko i pretvarano u močvaru i u obliku zaliva zalazilo u kopno. U jezero su se ulijevali vodeni tokovi koji su donosili grubi taložni materijal čije se taloženje prema unutrašnjosti basena vjerovatno klinasto završava.

Završno oblikovanje neotektonskih cjelina izvršeno je u postjezerskoj neotektonskoj fazi. U oligomiocenskoj formaciji pojavljuje se i izdanačka tektonska zona s koščanskim ugljenim slojem.

U radu je prikazan dostignuti stepen istraženosti ortokvarcnih konglomerata oligomiocenske starosti – prvi horizont ( $^1O1,M$ ) i prvi put utvrđene strukturno-tektonske, fizičko-mehaničke, mineraloško-petrografske i hemijske karakteristike ortokvarcnih konglomerata na tom dijelu terena (sl.3).

### Uzorkovanje i rezultati laboratorijskih ispitivanja

Za potrebe upoznavanja geoloških karakteristika i upotrebne mogućnosti ortokvarcnih konglomerata izvršena su

\*Dr.Hamo Isaković, dipl.ing.geologije.,docent , RGGF u Tuzli

\*\*Dr. Rejhana Redžepović, dipl.ing.geol.,docent ,RGGF u Tuzli

terenska geološka osmatranja i odgovarajuća uzorkovanja radi definisanja određenih kriterija o kvalitativno-kvantitativnim i upotrebnim mogućnostima. U tom smislu definisani su: geološki, tehnološko-ekonomski i tehnički kriterij.

Terenskim osmatranjem definisan je geološki kriterij. Utvrđena je veličina, vrsta i obim istražnih radova, kao i mogućnosti eksploatacije ležišta.

Složenost geološkog kriterija svodi se uglavnom na heterogenost sastava i tektonsko-strukturnu složenost ležišta - stijenske sredine i predstavlja glavni kriterij za optimalno istraživanje i eksploataciju predmetnih ortokvarcnih konglomerata. Da bi se mogla dati ocjena oligomiocenskih (<sup>1</sup>OIM) konglomerata uzete su probe za: mineraloško – petrološka, hemijska i granulometrijska ispitivanja.

U cilju mineraloško-petrografske determinacije stijena sa navedenog lokaliteta analizirana su tri uzorka označeni sa: UZ-1, UZ-2 (istog sastava i strukture) i NN.

Primljeni materijal je prosijan na sitima sa otvorima od 2 mm, 0,2 mm, 0,1 mm i 0,05 mm. Ovo je urađeno s ciljem da se mogu posebno proučiti mineraloško-petrografske karakteristike svake frakcije tj. šljunkovite (frakcija veća od 2mm), pjeskovite (frakcija manja od 2mm a veća od 0,05) i frakcija praha (manja od 0,05 mm).

Šljunkovita frakcija (zrna veća od 2 mm) sastavljena je od zrna približno istih dimenzija: 2mm-7mm (max 11mm u uzorku UZ-1) i čini oko 30 % od ukupne mase stijene. Mineralni sastav je prilično jednostavan, jer dominiraju čestice silikatnog sastava. Sastoji se od valutica i zrna kvarcita, rožnaca, kvarcnog pješčara i kvarca. Valutice rožnaca su smeđe, svijetlosmeđe i crvenkasto-smeđe boje; valutice kvarcnog pješčara su smeđe i žuto-smeđe boje; zrna kvarcita su bijele boje i zrna kvarca su bijele, sive i zelenkaste boje, a javlja se i kao prozračan. Kvarc se javlja u frakciji sitnozrnog pješčara do sitnozrnog konglomerata. Valutice su različitog oblika (diskoidalnog do vretenastog) i zaobljenosti (subuglaste i subzaobljene).

Pjeskovita frakcija koja je predstavljena zrnima čije se dimenzije kreću u intervalu od 0,25-2mm (srednjezrni do krupnozrni pješčar), ima isti mineralni sastav kao i šljunkovita, a

čini oko 60 % ukupne mase stijene. Jedino je uočeno veće prisustvo prozirnog kvarca. Zaobljenost zrna je nešto manja, što je razumljivo s obzirom na veličinu zrna, odnosno težinu.

Frakcija od 0,05mm, koja predstavlja mineralni cement, zastupljena je manje od 10%.

U uzorcima UZ-1 i UZ-2 cementna materija je silikatnog sastava, a kod uzorka NN konglomerat je vezan infiltriranim kalcijevim karbonatom (koji burno reaguje sa HCl). Prethodno iznijeti rezultati dobiveni su mikroskopskom analizom dva preparata šljunkovite frakcije, dva preparata pjeskovite frakcije i analizom pod binokularom.

Rezultati hemijskih analiza dati su u sljedećoj tabeli:

Sulfati za uzorak: UZ-1+UZ-2: 0,02 %; NN:

Komponente %	Kompozit UZ-1+UZ-2	NN
SiO <sub>2</sub>	94,33	86,33
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,30	0,32
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,51	3,60
CaO	0,53	5,04
MgO	0,30	0,42
SO <sub>3</sub>	0,25	0,01
GŽ	0,97	4,29

0,03 %

Sulfidi za uzorak: UZ-1+UZ-2: 0,14 %; NN: 0,07 %

Na osnovu rezultata hemijske analize može se zaključiti da su ispitivane stijene silikatnog sastava.

Granulometrijski sastav agregata obrađen je na tri uzorka. Na istim je prije početka ispitivanja primjećen heterogen raspored zrna. Zrna su uglavnom slabo vezana i raspadaju se pritiskom ruke ili dejstvom vode, no ima uzoraka čija su zrna jako vezana. Postoji takođe heterogenost u pogledu intenziteta vezanja zrna.

Granulometrijska analiza pokazuje da se agregat sastoji od zrna krupnoće 8,0 mm. preovlađuju zrna do 4,00 mm. Ukoliko se razmatra samo kao sitan agregat, tj. frakcija agregata 0-4 mm, tada se može reći da djelimično ne zadovoljava uslove kvaliteta za proizvodnju betona.

\*Dr.Hamo Isaković, dipl.ing.geologije.,docent , RGGF u Tuzli

\*\*Dr. Rejhana Redžepović, dipl.ing.geol.,docent ,RGGF u Tuzli

SITO mm	Uslov kvaliteta	N.N	U-1	U-2
	<b>Dozvoljeno prolazi kroz sito (%)</b>	<b>Dobiveni prolazi kroz sito</b>	<b>Dobiveni prolazi kroz sito</b>	<b>Dobiveni prolazi kroz sito</b>
8,0	100	100,00	98,49*	99,40*
4,0	90-100	88,86*	92,19	89,76*
2,0	65-100	74,73	83,25	67,36
1,0	40-80	50,55	53,86	31,62*
0,50	20-50	33,65	22,10	13,82*
0,25	8-30	7,50*	3,93*	5,72*
0,125	2-13	4,73	2,34	4,43
	<b>Sadržaj sitnih čestica</b>	<b>Dobiveni rezultati</b>	<b>Dobiveni rezultati</b>	<b>Dobiveni rezultati</b>
-0,09	Do 5,0% za glinovite materije, odnosno do 10,% za kamene mat.	4,22	2,04	3,88
	<b>Modul zrnivosti</b>	<b>Dobiveni rezultati</b>	<b>Dobiveni rezultati</b>	<b>Dobiveni rezultati</b>
	Mora biti u granicama 2,30-3,60	3,40	3,42	3,87*
*ne zadovoljava				

U prethodnoj tabeli dati su uslovi kvaliteta i rezultati analize agregata.

Na osnovu ispitnog može se konstatovati da nedostaju zrna 0,125-0,25 mm u količini oko 3-9%.

### ***Mogućnost upotrebe ortokvarcnih konglomerata iz Lučića kod Kaknja***

Sagledavajući mogućnost upotrebe predmetnih oligomiocenskih ortokvarcnih konglomerata iz Lučića kod Kaknja došlo se do zaključka o njihovoj upotrebljivosti. Imajući u vidu da agregat ima mali sadržaj sitnih čestica, da je relativno čist i da nedostaje relativno mala količina sitnijih zrna, preporučuje se upotreba agregata za spravljanje betona uz predhodno nabavljanje frakcija agregata od 4-8?, 8-16 i 16-32 mm. U ovoj prvoj fazi istraživanja izdvojene su veće mase oligomiocenskih konglomerata iz kojih se pored navedenog, može obavljati proizvodnja betonske

galanterije kao što su tlačnjaci, betonske cijevi, stubovi, ivičnjaci. Isto tako moguća je proizvodnja specijalnog betona za taraco obloge i proizvodnju kulira, kao i za zidanje i malterisanje uz prethodno odsijavanje krupnih zrna.

Na osnovu hemijskog i mineraloško-petrografskog sastava postoji mogućnost primjene materijala za potrebe livarstva, za izradu filtera za vodu, proizvodnju vatrostalne i silikatne opeke, za proizvodnju vještačkih abrazivnih materijala, izradu ravnih krovova, nasipa puteva i platoa, drenažnih sistema i slično.

### **Zaključna razmatranja**

Istraživani ortokvarcni konglomerati predstavljaju prirodni stijenski materijal, koji se može koristiti u građevinarstvu. Da bi se ova činjenica dokazala, izvršeno je istraživanje oligomiocenskih ortokvarcnih konglomerata u

\*Dr.Hamo Isaković, dipl.ing.geologije.,docent , RGGF u Tuzli

\*\*Dr. Rejhana Redžepović, dipl.ing.geol.,docent ,RGGF u Tuzli

Lučićima kod Kaknja, sagledavajući ih kroz više vrsta ispitivanja, kao što su: mineraloško-petrografska, hemijska i granulometrijska.

Na bazi terenskih i laboratorijskih ispitivanja, dokazano je da se konglomerati Lučića locirani na prostoru brda Gruber, a kontinuirano se pružaju u podini koščanskog ugljenog sloja, sa padom prema Seocu i Bulićima, odnosno jugozapadu prema rijeci Bosni. Neposrednu podinu tretiranih konglomerata čine gornjokredni krečnjaci, koji ujedno čine obod i dno sarajevsko-zeničkog basena. Istraživani prostor predstavlja jednu od pristupačnih lokacija na kojoj je razvijen drumski saobraćaj, tako da je moguće lako pristupiti otvaranju i eksploataciji ovog prostora.

Rezultati prve faze istraživanja ukazuju da ortokvarcni konglomerati imaju širok spektar primjene, što potvrđuju i rezultati mineraloško-petrografskih, hemijskih i granulometrijskih ispitivanja.

Doprinos ovog rada ogleda se prvenstveno u izdvajanju značajnih količina ortokvarcnih konglomerata na potezu Kraljeva Sutjeska-Podvinjci, naročito na lokalitetu Lučići, te njihova upotreba u naprijed navedene svrhe, dok bi se u drugoj fazi trebala obaviti dodatna istraživanja i ispitivanja na krupnije frakcije (kojih na ovim lokalitetima ima), što bi omogućilo proizvodnju betona od sopstvenih.

## LITERATURA

1. Đerković, B. (1971): Geološki i hidrogeološki odnosi područja srednje Bosne. Posebno izdanje geološkog glasnika, Sarajevo.
2. Geoinžinjeri Sarajevo., (1984): Elaborat o regionalnim geološkim istraživanjima šire okoline Rudnika Breza Žepča-Misoča i Šošnje-Kapa.
3. Isaković, H. (2003): Projekat detaljnih geoloških istraživanja ortokvarcnih konglomerata na lokalitetu «Lučići» kod Kaknja
4. Olujić, J., Pamić, J. i dr. (1978): O.G.K., karta i tumač za list Vareš. Institut za geologiju, Sarajevo.
5. Soklić, I. (1951): Identifikacija slojeva i stratigrafskih horizonata u srednjobosanskom, Zeničko-sarajevskom basenu. Geološki vjesnik, knj. IX Beograd.
6. Salihović, S., Salkić, Z. (2003): Izvještaj o hemijskoj i mineraloško-petrografskoj

analizi uzoraka sitnozrnih, slabovezanih, konglomerata sa lokaliteta «Lučići» kod Kaknja

7. Vidović, M. i saradnici (1984): Elaborat o proračunu rezervi i kvaliteti mrkog uglja po obodu brezanske uvale, na potezu sela Šošnje do rijeke Misoče-sa stanjem 31.12.1984.

8. Zekan, S. (2003): Izvještaj o ispitivanju granulometrijskog sastava agregata sa lokaliteta «Lučići» kod Kaknja

---

\*Dr. Hamo Isaković, dipl.ing.geologije.,docent , RGGF u Tuzli

\*\*Dr. Rejhana Redžepović, dipl.ing.geol.,docent ,RGGF u Tuzli