

## **6.1.2. REZULTATI ODREĐIVANJA KAKVOĆE MINERALNIH SIROVINA**

# KAKVOĆA BOKSITA

određena je kemijskom analizom svih proba na 6 komponenti:  
 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{CaO}$  i gubitak žarenjem

Tablica 6.1.1

LEŽIŠTE	$\text{Al}_2\text{O}_3(\%)$	$\text{SiO}_2(\%)$	$\text{Fe}_2\text{O}_3(\%)$	$\text{TiO}_2(\%)$	$\text{CaO}(\%)$	G.Ž.	OSTATAK
L-20*	42,98	5,07	18,24	2,00	12,56	18,55	0,30
L-24*	52,60	2,19	20,37	2,15	6,30	16,08	0,30
L-25	57,66	2,00	24,77	2,60	0,05	28,83	-
L-26*	59,70	0,98	23,67	2,53	0,31	12,46	0,30
L-27*	59,26	1,16	24,03	2,55	0,16	12,63	0,30
L-34	57,66	2,00	24,77	2,60	0,05	28,83	-
L-35**	55,19	2,98	21,45	2,50	1,10	13,00	0,30

# Neke fizičko-mehaničke značajke uzoraka stijena i boksita s Poljana, C. Stijena i Bešpelja kod Jajca

- **boksit:**
  - čvrstoća loma (vlačna naprezanja),  $\sigma$  = 2 – 5 MPa
  - kohezija,  $c$  = 0,5 – 0,7 MPa
  - kut unutrašnjeg trenja,  $\phi$  = 50 – 60°
- **krovinske naslage**
  - čvrstoća loma (vlačna naprezanja),  $\sigma$  = 7 – 10,65 MPa
  - kohezija,  $c$  = 0,8 – 1,6 MPa
  - kut unutrašnjeg trenja,  $\phi$  = 47 – 60°
- **podinske naslage:**
  - čvrstoća loma (vlačna naprezanja),  $\sigma$  = 4,8 – 7,4 MPa
  - kohezija,  $c$  = 0,8 – 1,8 MPa
  - kut unutrašnjeg trenja,  $\phi$  = 45 – 67°

# KAKVOĆA UGLJENA

Ugljen je kompleksna heterogena smjesa organskih i anorganskih tvari, različite količine i različitog porijekla (Wang et al., 2014). Ugljen je krutina sa širokim rasponom svojstava o kojima ovisi mogućnost njegove primjene (Van Krevelen, 1994).

## Klasifikacije ugljena:

- Genetska klasifikacija
- Po uporabnoj vrijednosti
- Po stupnju pougljenjivanja

# Petrografski sastav ugljena

## Litotipovi – makroskopski vidljivi svijetli i tamni dijelovi ugljenog sloja:

*Vitren* – staklast, sjajan, homogen, krt (često s pukotinama okomito na slojevitost) dio ugljenog sloja

*Klaren* – sličan ali manje sjajan, može činiti cijeli sloj

*Fuzen* – tamne leće ili trake u ugljenu, vlaknaste je građe i sadrži dosta pepela, prlja prste

*Duren* – taman, kompaktno, čvrsto i žilavo, može činiti cijeli sloj

## Mikrolitotipovi – asocijacije macerala veće od 50 mikrometara

Vitrit, klarit...

## Macerali – osnovni sastojci ugljena, karakteristike im se mijenjaju u toku pougljenjivanja

Klarinit, vitrinit...gelinit, semifuzinit...

Postoje brojne klasifikacije ugljena koje se osnivaju na:

1. Toplinskoj (energetskoj) vrijednosti
2. Sadržaju volatila
3. Kemijsko-tehnološkim svojstvima
4. Odnosu sadržaja O i N prema H
5. Odnosu C-fix prema V

Tablica 6.1.2

ASTM – American Society for Testing and Materials (D 388-99)

	$C_{fix}$ , %	V, %	$Q_d$ , MJ/kg	Aglomeriranje (koks)
<b>Antraciti</b>				
- metaantracit	98-100	0-2		Ne
- antracit	92-98	2-8		Ne
- semiantracit	86-92	8-14		Ne
<b>Kameni U.</b>				
- malo V	78-86	14-22		Uglavnom da
- dosta V	69-78	22-31		Uglavnom da
- puno V, tip A	manje od 69	više od 31	više od 32,6	Da
- puno V, tip B			30,2-32,6	Da
- puno V, tip C			26,7-30,2	Da, s iznimkama
<b>Tvrđi smeđi U.</b>				
- tip A			24,4-26,7	Ne
- tip B			22,1-24,4	Ne
- tip C			19,3-22,1	Ne
<b>Ligniti</b>				Ne
- tip A			14,7-19,3	Ne
- tip B			manje od 14,7	Ne

Tablica 6.1.3 Primjer rezultata proksimativne i ultimativne analize (mas.%) iz ležišta lignita

Značajke kvalitete	Rezultat-suh	Rezultat-suh na zraku	Rezultat-dostavno
<i>Proksimativna analiza</i>			
Gruba vlaga	-	-	4,30
Rezidualna vlaga	-	12,50	12,00
Ukupna vlaga	-	-	16,30
Pepeo	9,10	8,00	7,70
Hlapljive tvari	43,40	38,00	36,40
C-fix	47,50	41,50	39,60
<i>Ultimativna analiza</i>			
Ukupni sumpor	3,92	3,43	3,28
Sadržaj ugljika (C)	65,70	57,50	55,00
Sadržaj vodika (H)	4,70	5,51	5,27
Sadržaj dušika (N)	1,35	1,18	1,13
Sadržaj kisika (O)	-	11,88	11,32



## Tablica 6.1.4 Kakvoća a-g kamena

I-6	MJESTO UZORKOVANJA	Ležište „SAN“
I-7	OPIS UZORKA	Uzorak se sastoji od dvije veće ploče kamena, dimenzija 50 x 25 x 10 cm
I-8	OZNAKA UZORAKA PO NARUČITELJU	Kamen „SAN“
I-9	LABORATORIJSKE OZNAKE UZORAKA	B-1339/ag/12
I-10	DATUM UZORKOVANJA	Lipanj 2012.
I-11	UZORKOVAO	Predstavnik naručitelja gsp. dr.sc. Ivo Galić, dipl. inž. rud.
I-12	UZORKE DOSTAVIO	Predstavnik naručitelja gsp. dr.sc. Ivo Galić, dipl. inž. rud.
I-13	DATUM PRIJEMA UZORAKA	27.6.2012.
I-14	DATUM POČETKA ISPITIVANJA	27.6.2012.
I-15	DATUM ZAVRŠETKA ISPITIVANJA	27.7.2012.
I-16	ISPITIVANJA SU IZVRŠENA PREMA NORMAMA	Navedenima u tekstu

## II.2. MINERALOŠKO-PETROGRAFSKA ANALIZA

### Makroskopski opis

Boja kamena\* je vrlo blijedonarančasta (10 YR 8/2) do ružičastosiva (5 YR 8/12) i sivoružičasta (5 R 8/2) s rijetkim crnim (N 1) uklopcima.

Lom: Oštar i nepravilan. Površine ploha prijeloma su neravne i srednje do sitno hrapave, te slabo svjetlucave od ploha kalavosti sitnih kristala karbonatnog minerala.

Tvrdoća kamena je približno 4 (po Mohs-u).

Tekstura kamena je homogena s rijetkim prslinama i žilicama svijetle boje.

Struktura je izrazito mikrokristalasta. Pod povećalom motrimo kristalastu građu, sitna nepravilna zrna karbonatnih minerala, zatim rijetke sitne prsline ispunjene kristalima dimenzije sparita, te plohe kalavosti. Ne zapaža se detritus.

Reakcija s HCl (10 %): Veoma slaba, sa znatnom zadržkom, tipično za stijenu dolomit.

Terenska determinacija: Dolomit kristalaste građe (Cx).

## Mikroskopska opažanja i opis

U mikroskopskom izbrusku, u prolaznom svijetlu mikroskopa, može se vidjeti agregat približno nejednolikih presjeka kristala minerala dolomita, homogenu teksturu, te rijetke milimetarske pukotine, koje su rjeđe zapunjene kalcitom dimenzije sparita. Izbrusak je bojan s "Alizarin-red S" i uglavnom je ostao nebojan. Rjeđe su se crveno obojili (manje od 1 %) neki kristali i neke pukotine zapunjene kristalima dimenzije sparita.

Mineralni sastav je dolomit, kalcit i opaki mineral. Dominantni mineralni sastojak je mineral dolomit, kojega ima približno blizu 100 %. Nalazi se kao kristalna zrna različitih presjeka: nepravilnih, izometričnih, poligonalnih i romboidnih dimenzije sparita, koja duboko zadiru jedna u drugo. Kristali dolomita su karakterizirani s jakom pseudoapsorpcijom. Kod nekih većih kristala sparita zapažamo dva sistema pukotina kalavosti. Pojedini kristali dolomita zahvaćeni su procesima dedolomitizacije. Dimenzije sparita su u promjeru od 0,05 do 0,24 mm, zatim 0,44 x 0,33; 0,38 x 0,27 i 0,54x0,13 mm, rjeđe većih dimenzija. U nekim romboedarskim presjecima zapažamo dedolomitizaciju i zato su slabo obojeni crveno, odnosno dolomit ponovo prelazi u mineral kalcit.

Kalcita ima veoma malo i nalazi se kao nepravilni presjeci dimenzije sparita, unutar kristala dolomita i duž nekih pukotina. Kod nekih zapažamo tlačne sraslačke lamene, a kod nekih dva sistema pukotina kalavosti. Dimenzije nekih presjeka kristala kalcita su 0,54 x 0,27; 1,35 x 0,54; 0,27 x 0,16 mm, zatim u promjeru od 0,05 do 0,27 mm.

Opaki minerali zapažamo kao sitna zrna nepravilnih presjeka.

Duž nekih sitnih prslina, te u nekim kristalima zapaža se "trunje", mikroskopski neodredivi sastojci.

Kristali su uglavnom anhedralnih, zatim hipidiotipnih i idiotipnih presjeka, i u preparatu motrimo većinom ksenotipnu mozaičnu dolomitnu strukturu. Ne sadrži detritus.

Shodno mikroskopskim osobinama zatim teksturnim i strukturnim karakteristikama dolomit je kasnodijagenetski.

Kamen ne sadrži sastojke štetne za beton i mort.

## Odredba

Uzorak kamena „SAN“ je prema rezultatu mikroskopskih i makroskopskih ispitivanja (mineralnog sastava, strukturih i teksturnih osobina), determiniran kao sitni **saharoidni dolomit**, prema R. L. Folku kao **sitni kristalasti dolomit**, a prema R. J. Dunhamu kao **kristalasta karbonatna stijena**.

# Tablica 6.1.5

## II.1. REZULTATI ODREĐIVANJA FIZIČKO- MEHANIČKIH SVOJSTAVA, KEMIJSKE ČISTOĆE I PETROGRAFSKA ODREDBA KAMENA

Tablica 1.

	Vrsta ispitivanja	Ispitano prema	Rezultati
II.1.1.	Čvrstoća na tlak	HRN EN 1926	
II.1.1.1.	U suhom stanju		maks. = 163,9 MPa min. = 140,3 MPa a. sred. = 152,1 MPa
II.1.1.2.	U vodnom zasićenom stanju		maks. = 162,5 MPa min. = 130,1 MPa a. sred. = 146,8 MPa
II.1.1.3.	Nakon smrzavanja		maks. = 162,0 MPa min. = 127,8 MPa a. sred. = 139,2 MPa
II.1.2.	Čvrstoća na savijanje	HRN EN 12372	max.= 30,2 MPa min.= 22,3 MPa a. sred.= 25,4 MPa
II.1.3.	Otpornost kamena oko bušotine sidrenog trna na lom	HRN EN 13 364	max.= 12,2 kN min.= 9,7 kN a. sred.= 10,7 kN
II.1.4.	Upijanje vode pri atmosferskom tlaku	HRN EN 13755	= 0,52 % (mas.)
II.1.5.	Obujamska masa	HRN EN 1936	= 2 735 kg/m <sup>3</sup>
II.1.6.	Gustoća	HRN EN 1936	= 2 795 kg/m <sup>3</sup>
II.1.7.	Stupanj gustoće	HRN EN 1936	= 0,979
II.1.8.	Apsolutna poroznost	HRN EN 1936	= 2,14 % (vol.)
II.1.9.	Određivanje otpornosti na smrzavanje i odmrzavanje	HRN EN 12371 (12 ciklusa)	Gubitak mase: = 0,04 % (mas.)
II.1.10.	Određivanje otpornosti magnezijevim sulfatom	HRN EN 1367-1 (5 ciklusa)	Gubitak mase: = 0,25 % (mas.)
II.1.11.	Otpornost na habanje (Böhme)	HRN B.B8.015	= 18,3 cm <sup>3</sup> /50 cm <sup>2</sup>
II.1.12.	Petrografska odredba	HRN B.B8.003	Saharoidni dolomit
II.1.13.	Sulfati topivi u kiselini izraženi kao SO <sub>3</sub> Udio klorida topivih u vodi izražen kao Cl <sup>-</sup>	HRN EN 1744-1	= 0,08 % (mas.)  = 0,00 % (mas.)