

CEMTRA d.o.o.

za kontrolu i ekološku zaštitu

Odjel za mineralne sirovine

10 000 Zagreb, Vlaška ulica 67

Telefon: (01)46-46-744,; Faks: 46-17-729

GSM : 098 478 480, E-mail: cemtra@cemtra.hr

IZVJEŠTAJ O ODREĐIVANJU KVALITETE

ARHITEKTONSKO – GRAĐEVNOGA KAMENA

„ROMA“

NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU

„BRKATE“ KOD DONJEG HUMCA

NA OTOKU BRAČU

Broj : 32/ag/14

NARUČITELJ: VAĐENJE I OBRADA KAMENA, BRKATE
DONJI HUMAC
Vi. Markito Jakšić, dipl.inž.
21423 NEREŽIŠĆA

Datum: 17.07.2014.

Direktor:

Branko Bobesić, dipl.inž.

Fizikalno mehanički i Kemijski laboratorij Cemtre osposobljeni su prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025:2007 ispitivanje građevnih proizvoda i otpadnih, površinskih i podzemnih voda, tla i otpada

SADRŽAJ

- I. OSNOVNI PODACI
- II. KOMPLETNA LABORATORIJSKA ANALIZA
KOMPOZITNOG UZORKA
 - II.1. FIZIČKO- MEHANIČKIH SVOJSTAVA, KEMIJSKA
ČISTOĆA I PETROGRAFSKA ODREDBA KAMENA
 - II.2. KEMIJSKI SASTAV
 - II.3. MINERALOŠKO-PETROGRAFSKA ANALIZA
- III. ZAKLJUČAK

I. OSNOVNI PODACI

I-1	PORIJEKLO KAMENA	EKSPLOATACIJSKO POLJE „BRKATE“ KOD DONJEG HUMCA NA OTOKU BRAČU Splitsko - dalmatinska županija
I-2	NAZIV-OZNAKA KAMENA	Arhitektonsko-građevni kamen „ROMA“
I-3	NARUČITELJ ODREĐIVANJA I NOSITELJ ZAHVATA	VAĐENJE I OBRADA KAMENA, BRKATE DONJI HUMAC VI. Markito Jakšić, dipl. inž. 21423 NEREŽIŠĆA
I-4	NAMJENA KAMENA	Arhitektonsko - građevni kamen
I-5	ZATRAŽENA ODREĐIVANJA	Određivanje kvalitete arhitektonsko- građevnog kamena kompletnom laboratorijskom analizom u skladu s Čl. 127 “Pravilnika o prikupljanju podataka, načinu evidentiranja i utvrđivanju rezervi mineralnih sirovina te o izradi bilance tih rezervi” (N.N. br .48/1992 i N.N. br. 60/1992.)
I-6	MJESTO UZORKOVANJA	Čelo otvorene fronte kamenoloma ”Brkate”
I-7	OZNAKA UZORAKA PO NARUČITELJU	Kamen “ROMA”
I-8	OPIS UZORKA	Uzorak se sastoji od ispiljenih probnih tijela (kocke, prizme i kvadratične ploče)
I-9	LABORATORIJSKA OZNAKA UZORAKA	B-1429/14
I-10	DATUM UZORKOVANJA	Lipanj 2014.
I-11	UZORKOVAO	Predstavnik naručitelja
I-12	UZORKE DOSTAVIO	Predstavnik naručitelja gsp. Markito Jakšić, dipl. inž.
I-13	DATUM PRIJEMA UZORAKA	6.06.14.
I-14	DATUM POČETKA ISPITIVANJA	10.6.14
I-15	DATUM ZAVRŠETKA ISPITIVANJA	17.7.14.
I-16	ISPITIVANJA SU IZVRŠENA PREMA	Normama navedenim u tekstu

II. REZULTATI KOMPLETNE LABORATORIJSKE ANALIZE

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

Tablica 1.

	Vrsta ispitivanja	Ispitano prema	Rezultati
II.1.1. II.1.1.1.	Čvrstoća na tlak U suhom stanju	HRN EN 1926	maks. = 149,1 MPa min. = 109,4 MPa a. sred. = 125,1 MPa
II.1.1.2.	U vodom zasićenom stanju		maks. = 133,9 MPa min. = 103,4 MPa a. sred. = 111,5 MPa
II.1.1.3.	Nakon smrzavanja		maks. = 118,0 MPa min. = 90,9 MPa a. sred. = 101,5 MPa
II.1.2.	Čvrstoća na savijanje	HRN EN 12372	max.= 12,2 MPa min.= 10,2 MPa a. sred.= 10,8 MPa
II.1.3.	Otpornost kamena oko bušotine sidrenog trna na lom	HRN EN 13 364	max.= 2,7 kN min.= 1,7 kN a. sred.= 2,3 Kn
II.1.4.	Upijanje vode pri atmosferskom tlaku	HRN EN 13755	= 0,82 % (mas.)
II.1.5.	Obujamska masa	HRN EN 1936	= 2 660 kg/m ³
II.1.6.	Gustoća	HRN EN 1936	= 2 740 kg/m ³
II.1.7.	Stupanj gustoće	HRN EN 1936	= 0,971
II.1.8.	Apsolutna poroznost	HRN EN 1936	= 2,92 % (vol.)
II.1.9.	Određivanje otpornosti na smrzavanje i odmrzavanje	HRN EN 12371 (12 ciklusa)	Gubitak mase: = 0,16 % (mas.)
II.1.10.	Određivanje otpornosti magnezijevim sulfatom	HRN EN 1367-1 (5 ciklusa)	Gubitak mase: = 0,12 % (mas.)
II.1.11.	Otpornost na habanje (Böhme)	HRN B.B8.015	= 20,4 cm ³ /50 cm ²
II.1.12.	Petrografska odredba	HRN B.B8.003	Kalcitični dolomit
II.1.13.	Sulfati topivi u kiselini izraženi kao SO ₃ Udio klorida topivih u vodi izražen kao Cl ⁻	HRN EN 1744-1	= 0,07 % (mas.) = 0,00 % (mas.)

II.2. REZULTATI ODREĐIVANJA KEMIJSKOG I MINERALNOG SASTAVA

Rezultati određivanja kemijskog i mineralnog sastava
 navedeni su u tablici br. 2.

Tablica 2.

Kemijski parametar (određivano prema HRN B.B8.070)	Prosječni uzorak Kompletna analiza Udio (mas. %)
Gubitak žarenjem na 1000 ⁰ C	46,32
Silicijev dioksid, SiO ₂	0,10
Željezni oksid, Fe ₂ O ₃	0,04
Aluminijev oksid, Al ₂ O ₃	0,07
Kalcijev oksid, CaO	38,25
Magnezijev oksid, MgO	15,07
Sumporni trioksid, SO ₃	0,07
Natrijev oksid, Na ₂ O	0,03
Kalijev oksid, K ₂ O	0,01
UKUPNO:	99,96
Ukupni kloridi izraženi kao Cl ⁻	0,00
Sadržaj sulfida, nitrita i organske tvari	Nema Nema Nema
PRERAČUNATO IZ KEMIJSKE ANALIZE	
Mineralni sastav kamena:	
Kalcit, CaCO ₃	30,50
Dolomit, CaMg(CO ₃) ₂	68,93

III.2. MINERALOŠKO-PETROGRAFSKA ANALIZA

Makroskopskim pregledom ispiljenih kocaka i prizama utvrđeno je da su svi dostavljeni uzorci istih karakteristika. Petrografski je determinirana jedna od kocaka.

Makroskopski opis

Boja* kamena je ružičastosiva (5 YR 8/1) do bijela (N 9) i vrlo svijetlosiva (N 8).

Lom: Pod udarcem se lomi nepravilno i oštro do plitko školjkasto. Površine ploha prijeloma su neravne, sitno hrapave i dijelom svjetlucave od ploha kalavosti sitnih kristala karbonatnog minerala.

Tvrdoća kamena približno je 3 (prema Mohs-u).

Tekstura je homogena, gusta. Kamen je masivnog habitusa i ne vide se prsline, žilice i pukotine.

Struktura je kristalasta, dijelom zrnata s približno 30% biodetritusa. Pod povećalom motrimo brojne kristale dimenzije sparita, s rijetkim sitnim ploham kalavosti i unutrašnju građu nekih fosila.

Reakcija s HCl (10 %-tna): Kamen reagira usporeno, srednje jako uz slabi šum, tipično za stijenu dolomit.

Terenska determinacija: Kristalasti vapnenac, znatno dolomitiziran.

6

Mikroskopska opažanja i opis

U mikroskopskom izbrusku, u prolaznom svijetlu mikroskopa, može se vidjeti homogena tekstura, kristalasta građa, brojni romboedarski i nepravilni presjeci karbonatnih minerala, rjeđe ostatke makrofosila. Izbrusak je bojan s "Alizarin - red S***" i veći dio je ostao neobojan, a približno 30 % preparata se obojilo crveno.

Na temelju bojanja preparata može se zaključiti da minerala dolomita ima približno 70 %. U kamenu se nalazi kao sitna kristalna zrna nepravilnih, poligonalnih i romboedarskih presjeka dimenzije sparita. Sparit je prozračan, ksenomorfan i pokazuje znatnu pseudoapsorpciju. Veoma rijetka zrna sparita pokazuju tlačne sraslačke lamele i/ili pukotine kalavosti. Kristali sparita većinom su jednakih dimenzija u promjeru od 0,027 do 0,16 mm.

U preparatu su vidljivi i kristali dimenzija: 0,34x0,27 mm, 0,15x0,23 mm, 0,27x0,27 mm.

U nekim romboedarskim presjecima zapažamo mikroskopski neodredivo trunje. Kristali duboko zadiru jedan u drugi, stvarajući izrazito kompaktnu i čvrstu stijenu.

Shodno mikroskopskim osobinama, teksturnim i strukturnim karakteristikama kristali dolomita su kasnodijagenetskog postanka..

Od ostalih minerala kalcita ima približno 30 %, a izgrađuje dio osnove i fosile. Zapaženo je nekoliko zrna opakog minerala.

Struktura kamena je kristalasta, dijelom zrnata i prevladava zrnata potpora. Detritus kojega ima približno 20 % uglavnom se sastoji od relikata školjkaša - rudista dimenzija: 2,16x0,54 mm, 1,35x0,67 mm, 1,21x0,11 mm; 0,41x0,32 mm, zatim u promjeru: 0,48 mm i 1,42 mm.

* Boja uzorka kamena približno je određena prema "Rock-color Chartu".

** Bojanje preparata urađeno je prema B.D. Evamy-u & D.J. Shermana-u (1962). Tom metodom kalcit se oboji crveno, Fe-kalcit ljubičastocrveno; Fe-dolomit plavozeleno, a dolomit ostaje neobojan.

Fosili su izgrađeni od fibroznog, rjeđe mozaičnog kalcita. Neki ostaci fosila predstavljaju jedan kristalni individuum.

Cijeli kamen je zahvaćen jakom rekristalizacijom, odnosno dolomitiziran i struktura kamena je kristalasta, te u preparatu vidimo uglavnom idiomorfne, rjeđe hipidiomorfne i alotriomorfne presjeke kristala dolomita, rjeđe kalcita. Prema tome kamen poprima djelomično idiotipnu mozaičnu strukturu.

Malo je relikata primarne stijena. Tekstura je homogena, kompaktna bez pukotina, prslina i žilica.

Kamen ne sadrži štetne minerale i sastojke za beton i mort.

Zbog strukturnih i teksturnih osobina, veće specifične težine i gustoće, zatim izrazite kristalaste građe fizičko-mehaničke osobine kamena su znatno povoljnije i većih vrijednosti.

Odredba

Na osnovu makroskopskih i mikroskopskih ispitivanja (mineralnog sastava, strukturnih i teksturnih osobina, dimenziji, količini i vrsti detritusa) analizirani kamen je određen kao **kalcitični biogeni dolomit**, prema R.L.Folku kao **sitno do srednje kristalasti dolomit**, a R.J.Dunhamu kao **kristalasta karbonatna stijena**.

7

III. ZAKLJUČAK

Određivanje kvalitete arhitektonsko-građevnog kamena „ROMA“ na eksploatacijskom polju „BRKATE“, kod Donjeg Humca na otoku Braču pokazuje da se ispitani materijal može kao kvalitetan arhitektonski građevni kamen preporučiti za sljedeće namjene:

- Za oblaganje pročelja
- Za oblaganje zidova, stubišta, kamenih kamina i ostalih sadržaja u interijerima
- Za unutrašnja i vanjska horizontalna oblaganja prometnih i pješačkih površina, krovnih terasa i balkona
- Za izradu prozorskih klupica i okvira
- Za izradu bunjica i klesarskih elemenata, kamenih klupa i stolova i sličnih elemenata,
- Za zidanje kamenom, izrada rustikalnih zidova, kamenih vijenaca, kamenih okvira i drugo.

Datum: 17.7.2014.

Potpis ovlaštene osobe:

Branko Bobesić, dipl.inž.