



INSTITUT ZA CRNU METALURGIJU AD - NIKŠIĆ

Šifra djelatnosti: 74300; Matični broj (PIB): 02040760; PDV registracioni broj: 40/31-00121-3

Telefoni: ++382 (0)40 203 240; Fax: (0)40 203 203; e-mail: lti@icm.co.me

Adresa: Institut za crnu metalurgiju AD Nikšić, ul. Vuka Karadžića bb, 81400 Nikšić, Crna Gora



Sektor za laboratorijska i tehnička ispitivanja

Šifra laboratorije: 20020100

INSTITUT ZA CRNU METALURGIJU
AD NIKŠIĆ
Broj: 11/10/20
NIKŠIĆ 10.07. 2015 god

IZVJEŠTAJ BR. 0102-44/15

Nikšić, 10.07.2015.



Rukovodilac sektora,
dr Kata Kovačević, dipl. inž.

Kata Kovačević

METODOLOŠKI PRISTUP I NORMATIVI KOJI SU KORIŠĆENI ZA IZRADU IZVJEŠTAJA

Pri izradi ovog Izveštaja korišćeni su rezultati ispitivanja uzoraka kamena koje je u laboratoriju dostavio Naručilac posla "Progres d.o.o." – Nikšić.

Na osnovu Ponude br. 1059/20 od 02.07.2015.godine izvršena su ispitivanja jednog uzorka prirodnog kamena.

Ocjena kvaliteta dostavljenog uzorka kamena izvršena je na osnovu standarda propisanih za ovu vrstu ispitivanja.

Naručilac posla	Progres d.o.o. - Nikšić	Datum prijema	02.07.2015.
Broj rad.naloga	0102-44/15	Uzeto u rad	02.07.2015.
Vrsta materijala	Kamen	Završeno	10.07.2015.
Broj uzoraka	1	Broj izveštaja	0102-44/15

1. REZULTATI ISPITIVANJA

1.1 ZAPREMINSKA MASA SA PORAMA I ŠUPLJINAMA

Ispitivanje zapreminske mase sa porama i šuplinama je urađeno prema standardu JUS B.B8.032. Rezultati ispitivanja su dati u tabeli 1.

Tabela 1.: Zapreminska masa sa porama i šuplinama

Oznaka uzorka	Zapreminska masa sa porama i šuplinama (kg/m ³)
-	2650

1.2 ZAPREMINSKA MASA BEZ PORA I ŠUPLJINA

Ispitivanje zapreminske mase bez pora i šupljina je urađeno prema standardu JUS B.B8.032. Rezultati ispitivanja su dati u tabeli 2.

Tabela 2.: Zapreminska masa bez pora i šupljina

Oznaka uzorka	Zapreminska masa bez pora i šupljina (kg/m ³)
-	2740

1.3 ZAPREMINSKI KOEFICIJENT

Određivanje koeficijenta zapreminske mase, urađeno je prema standardu JUS B.B8.032. Rezultati ispitivanja su dati u tabeli 3.

Tabela 3.: Zapreminski koeficijent

Šifra uzorka	Zapreminski koeficijent
-	0,967

1.4 POROZNOST

Određivanje poroznosti je urađeno prema standardu JUS B.B8.032. Rezultati ispitivanja su dati u tabeli 4.

Tabela 4.: Poroznost

Šifra uzorka	Poroznost (m/m %)
-	1,03

1.5 OTPORNOST NA HABANJE STRUGANJEM (Böhme)

Ispitivanje otpornosti na habanje struganjem je urađeno prema standardu JUS B.B8.015. Rezultati ispitivanja su dati u tabeli 5.

Tabela 5.: Otpornost na habanje struganjem

Oznaka uzorka	Otpornost na habanje – struganjem (cm ³ /50cm ²)
-	19,8

1.6 OTPORNOST NA HABANJE ("LOS ANGELES")

Ispitivanje otpornosti na habanje metodom "Los Angeles" je urađeno prema standardu JUS B.B8.045. Rezultati ispitivanja su dati u tabeli 6.

Tabela 7.: Otpornost na habanje – metoda "LOS ANGELES"

Oznaka uzorka	Otpornost na habanje (m/m %)
-	18,9

1.7 OTPORNOST IVICA NA UDAR "TRETON"

Ispitivanje otpornosti ivica na udar, urađeno je prema standard B.B8.019. Rezultati ispitivanja su dati u tabeli 7.

Tabela 7.: Otpornost ivica na udar "TRETON"

Oznaka uzorka	Otpornost ivica na udar (m/m %)
-	13,8

1.8 ČVRSTOĆA NA PRITISAK U SUVOM I VODOM ZASIĆENOM STANJU

Ispitivanje čvrstoće na pritisak u suvom i vodom zasićenom stanju, urađeno je prema standardu JUS B.B8.012. Rezultati ispitivanja su dati u tabeli 8.

Tabela 8.: Čvrstoća na pritisak u suvom, vodom zasićenom stanju i nakon 25 ciklusa smrzavanja

Oznaka uzorka	Čvrstoća na pritisak u suvom stanju (MPa)	Čvrstoća na pritisak u vodom zasićen. stanju (MPa)
-	149,2	138,7

2. ZAKLJUČAK

Ispitivanja kamena vršena su na tri uzorka. Na osnovu izvršenih ispitivanja da se zaključiti sledeće:

- **Zapreminska masa sa porama i šupljinama** ispitana je na epruvetama krečnjaka pravilnog i nepravilnog oblika po standardu JUS B.B8.032. Ona predstavlja odnos mase čvrste faze prema njenoj zapremini zajedno sa šupljinama, tj. zapremina kamena u njegovom prirodnom stanju. Dobijena vrijednost je 2650kg/m^3 ;
- **Zapreminska masa bez pora i šupljina** (gustina ili specifična težina) predstavlja odnos mase čvrste faze prema njenoj zapremini, tj. određena je gustinom minerala koji izgrađuju kamen i njihovim zapreminskim procentualnim sadržajem I ispitana je prema standardu JUS B.B8.032. Dobijena vrijednost je 2740kg/m^3 ;
- **Koeficijent zapreminske mase** (kompaktnost ili ispunjenost) određena je prema standardu JUS B.B8.032 i njegove vrijednosti su dobijene računski iz odnosa zapreminske mase sa porama i šupljinama i zapreminske mase bez pora i šupljina. Dobijene vrijednost koeficijenta zapreminske mase na ispitivanom uzorku je od 0,967;
- **Poroznost** je teksturno svojstvo kamena i predstavlja fizičku osobinu kojom definišemo sadržaj pornog prostora u njemu. Ona označava zapreminu šupljina u jedinici zapremine i izražava se u procentima, dajući ukupnu poroznost tj. kvantitet pora. Poroznost je izračunata po standardu JUS B.B8.032. Apsolutna poroznost kamena, koja se dobija računskim putem iz odnosa zapreminskih masa sa i bez pora i šupljina, je 1,03%. Dobijeni podaci kako za poroznost, tako i koeficijent zapreminske mase je u granicama prosječnih vrijednosti za ovu vrstu stijene i u skladu su sa ostalim karakteristikama vezanim za ovaj parametar koji ukazuje na malu poroznost, odnosno veliku gustinu krečnjaka;
- **Otpornost na habanje struganjem** ili tvrdoća habanjem izražava se kao zapreminski gubitak mase. Ispitivanja su obavljena prema standardu JUS B.B8.015. Dobijena vrijednost je u saglasnosti sa petrološkom vrstom stijene;
- **Otpornost na djelovanje dinamičkih udara i habanje trenjem ("zrno o zrno") po metodi "Los Angeles"** ispitana je za gradaciju "B". Dobijeni rezultati pokazuju dobru otpornost na drobljenje i habanje;
- **Otpornost na udar metodom "Treton"** ispitana je po standardu JUS B.B8.019. Dobijena vrijednost odgovara ovoj vrsti materijala;

- **Čvrstoća** kamena na pritisak je ispitana prema standardu JUS B.B8.012 u sva tri stanja: u suvom i vodozasićenom stanju. Posmatrano u cjelini čvrstoća na pritisak ispitivanog krečnjaka je da imaju zadovoljavajuće čvrstoće u oba ispitivana stanja;

Na osnovu prikazanih rezultata laboratorijskih ispitivanja i u saglasnosti sa tehničkim uslovima iz navedenih standarda, može se zaključiti da se ispitivana stijenska masa - krečnjak može upotrebiti kao **tehnički građevinski** kamen za proizvodnju:

Nefrakcione i frakcione kamene sitneži za izradu:

- donjih nosećih mehanički stabilizovanih (tamponskih) slojeva kolovoznih konstrukcija (JUS U.E9.020);
- donjih nosećih slojeva kolovoznih konstrukcija od bituminiziranog materijala po vrućem postupku (JUS U.E9.028);
- gornjih nosećih slojeva kolovoznih konstrukcija od bituminiziranog materijala po vrućem postupku na putevima svih saobraćajnih grupa saobraćajnog opterećenja (JUS U.E9.021);
- donjih slojeva cement-betonskih kolovoznih ploča (JUS U.E3.020);
- cement-betona (masivnog, armiranog i prednapregnutog) koji nisu izloženi habanju i eroziji (JUS B.B2.009);
- lomljenog kamena - neobrađenog, poluobrađenog i obrađenog za sva zidanja u niskogradnji (podzide, portali, i kosine) i visokogradnja;
- hidrotehničkog građevinskog kamena - lomljenog, poluobrađenog i obrađenog za izradu obaloutvrda, vodotokova, svih vrsta hidrotehničkih objekata, gabona, fašina i dr.

Isto tako ispitivana stijenska masa - krečnjak može se upotrebiti i kao **arhitektonsko-građevinski** kamen za:

- spoljašnje vertikalne obloge,
- unutrašnje vertikalne obloge,
- unutrašnje i spoljašnje horizontalne obloge,
- izradu prozorskih okvira,
- izradu klesanih elemenata i slično.

Ispitivač

mr.sci. Natalija Matijašević, dipl.inž.

Natalija Matijašević



Rukovodilac laboratorije

Branka Golubović, dipl.hem.

Branka Golubović

NAPOMENA: - Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivani uzorak
- Izvještaj se ne smije umnožavati, izuzev u cjelini i uz odobrenje rukovodioca Sektora