

Odjel za materijale
Laboratorij za cement, žbuku i keramiku

Ljubljana, 8. 10. 2014

IZVJEŠTAJ

Br. P 774/14 - 480 - 1

O testiranju uzorka
"FLEXSTONE"

Naručitelj: Udruga za promicanje kreativnog izražavanja, Studio 8, Psunjska 35, 31000
Osijek

Narudžba/Ugovor: 14-012-000067 od 18. 7. 2014

Odgovorni istraživač:
Rafael Kajzer, Civ. Eng.

Voditelj Laboratorija
Dr Vilma Ducman

Direktor:
Dr Andraž Legat

Rezultati testiranja se odnose samo na testirane uzorke. Ovaj izvještaj se može sagledati samo kao cjelina. Pritužbe će se uvažiti samo ukoliko se podnesu unutar 15 dana od dana izdavanja ovog izvještaja. Ukupan broj stranica: 9 ukupan broj aneksa: 2

Obr. P.S. 12-001-01/2

1. UVOD

22. 7. 2013 ugovaratelj Studio 8 d.o.o., Osijek, Croatia, dostavio je uzorak "FlexStone" na testiranje u ZAG Ljubljana.

Sukladno deklaraciji, uzorak je tvornički pripremljena žbuke čija baza se sastoji od portlandskog cementa, hidrauličkog veziva, sintetičkih polimera i kvarcnog pijeska.

2. PODACI O UZORKU I UZORKOVANJU

Proizvođač:	S.Z.R. BAROK, 23312 Banatsko Veliko Selo, Serbian
Naziv proizvoda:	FLEXSTONE
Količina uzorka:	25 kg
Laboratorijska oznaka uzorka:	V - 246/14
Dužina testiranja uzorka:	od 4. 8. 2014 do 30. 9. 2014

3. PROGRAM ISTRAŽIVANJA

Izvedena su istraživanja svježe napravljene i stvrdnute žbuke sukladno procedurama opisanih u serijama standarda: EN 1015. Rezultati se procjenju sukladno Evropskim standardima EN 998-1-2010. Naknadno smo proveli istraživanje sukladno zahtjevima EN 23892-3: 2004 – Određivanje otpornosti na trošenje - Böhme.

4. REZULTATI TESTIRANJA

4.1 Priprema svježe žbuke

Svježa žbuka se priprema korištenjem električnog laboratorijskog miksera, koji je u skladu sa standardom SIST EN 196-1 te sukladan odredbama standarda SIST EN 1015-2:1999. Tijekom razdoblja 15 sekundi, suhom uzorku se dodaje količina vode po specifikacijama proizvođača. Svježa žbuka se miješa slijedećih 75 sekundi, koristeći mikser na sporijem programu. Za pripremu žbuke dodaje se 5,2 litre vode na 25 kila suhe smjese.



4.2 Svojstva svježe žbuke

Izmjerena svojstva svježe žbuke, te korištena procedura u testiranju, prikazana su u Tablici 1.
Tablica 1: Svojstva svježe žbuke

Svojstva	Izmjerene vrijednosti			Testna procedura
	1	2	Prosječna vrijednost	
Konzistencija svježe žbuke, mm	165	167	166	SIST EN 1015-3:2001 Tablica tijkova

4.3 Svojstva stvrdnute žbuke

4.3.1 Čvrstoća i snaga kompresije

Kompresija i čvrstoća su utvđeni sukladno odredbama standarda SIST EN 1015-11: 2001 Zidarske metode testiranja – Dio 11: Određivanje čvrstoće i snage kompresije stvrdnute žbuke. Uzorci su pripremljeni i uskladišteni sukladno procedurama opisanim u Odjeljku 7.2.2 i 7.3 standarda.

Kompresija i čvrstoća su utvrđeni korištenjem kombinirane automatske prese TONINORM (Tonitechnik), koja ima pritisak u rasponu 0 do 300 kN, i klasu preciznosti "I". Rezultati su dani u Tablici 2.

Tablica 2: Snaga stvrdnute žbuke nakon 28 dana

	1		2		3		Prosječna vrijednost
Čvrstoća, N/mm ²	3,8		3,6		3,6		3,6
Snaga kompresije, N/mm ²	16,1	15,8	16,0	15,5	15,4	15,3	15,7

Rezultati testiranja odnose se samo na testirani uzorak. Ovaj izvještaj se mora sagledati samo kao cjelina.



4.3.2 Gustoća suhe smjese stvrdnute žbuke

Gustoća suhe smjese stvrdnute žbuke se ocjenjuje u skladu sa odredbama standarda SIST EN 1015-10: 2001 Zidarske metode testiranja – Diot 10: Određivanje gustoće suhe smjese stvrdnute žbuke. Uzorci su pripremljeni i uskladišteni sukladno SIST EN 1015-11: 2001. Rezultati testiranja dani su u Tablici 3.

Tablica 3: Gustoća suhe smjese

	1	2	3	Prosječna vrijednost
Gustoća suhe smjese, kg/m ³	1659	1656	1664	1660

4.3.3 Snaga adhezije žbuke na podloge

Snaga adhezije se određuje sukladno odredbama standarda SIST EN 1015-12: 2001 Zidarske metode testiranja – Dio 12: Određivanje snage adhezije stvrdnute žbuke i prijanjanja žbuke na podloge. Za nanošenje žbuke, koristimo 3 tipa podloge. Žbuka se nanosi na podlogu u debljini 30 mm u vertikalnoj poziciji.

Podloga 1: keramičke pločice koje su premazane kvarcnim namazom. Nakon dva sata nanosi se nazubljenom gletaricom fleksibilno ljepilo za keramiku. Nakon 24 sata, na vlažnu površinu nanosi se prvi sloj žbuke. A onda slijedeći sloj do totalne debljine od 30 mm.

Podloga 2: Na betonsku podlogu u prvom tanjem sloju žbuke integrira se pocinčana mreža. Nakon 24 sata nanosi se na vlažnu površinu slijedeći sloj žbuke, do totalne debljine od 30 mm.

Podloga 3: Na betonsku podlogu premazanu fleksibilnim ljepilom za keramiku stavlja se pocinčana mreža. Nakon 24 sata na vlažnu površinu nanosi se tanak sloj žbuke a onda još sloj do totalne debljine od 30 mm.

Kada se žbuka dostatno stvrdne, žbukani uzorci se zatvaraju u zapečaćene, s istisnutim zrakom polietilenske vreće. Površinu žbuke je ponekad potrebno vlažiti 7 dana s vodom. Uzorci se onda skladište u laboratorijskim uvjetima narednih 21 dan.

Rezultati testiranja odnose se samo na testirani uzorak. Ovaj izvještaj se mora sagledati samo kao cjelina.



Rezultati izmjerene snage adhezije dani su u Tablici 4, 5 i 6.

Tablica 4: Snaga adhezije, podloga 1

	1	2	3	4	5	Prosječna vrijednost
Snaga adhezije, N/mm ²	0,5	0,4	0,7	0,4	0,5	0,5
Lom uzorka	10% B 90% C	30% B 70% C	30% B 70% C	30% B 70% C	30% B 70% C	25% B 75% C

B – Kohezijski lom žbuke

C – Kohezijski lom u ljepilu za keramiku

Table 5: Snaga adhezije, podloga 2

	1	2	3	4	5	Prosječna vrijednost
Snaga adhezije, N/mm ²	0,7	0,5	0,5	0,4	0,7	0,6
Lom uzorka	100% B	100% A	100% A	100% A	100% B	40% B 60% A

B - Kohezijski lom žbuke

A – Adhezijski lom u spoju žbuke i betona

Rezultati testiranja odnose se samo na testirani uzorak. Ovaj izvještaj se mora sagledati samo kao cjelina.

Table 6: Snaga adhezije, podloga 3

	1	2	3	4	5	Prosječna vrijednost
Snaga adhezije, N/mm ²	0,4	0,6	0,3	0,3	0,3	0,4
Lom uzorka	100% C	100% B	100% A	100% C	100% A	40% A 20% B 40% C

A – Adhezijski lom u spoju keramike i betona

B – Kohezijski lom u žbuci

C – Kohezijski lom u ljepilu za keramiku

4.3.4 Upijanje vode

Upijanje vode se određuje sukladno odredbama standarda SIST EN 1015-18: 2004 Zidarske metode testiranja. – Dio 18: Određivanje koeficijenta upijanja vode uslijed kapilarne akcije stvrđnute žbuke- Uzorci su pripremljeni sukladno SIST EN 1015-11: 2001. Kapilarno upijanje vode određuje se na prizma uzorku koja se prepolovi na dvije polovice. Rezultati testiranja dani su u Tablici 7.

Table 7: Upijanje vode

	1	2	3	4	5	6	Prosječna vrijednosst
Upijanje vode, kg/m ² min ^{0,5}	0,40	0,38	0,38	0,40	0,37	0,39	0,39

Rezultati testiranja odnose se samo na testirani uzorak. Ovaj izvještaj se mora sagledati samo kao cjelina.



4.3.5 Propusnost vodene pare

Propusnost vodene pare određuje se u skladu sa odredbama standarda SIST EN 1015-19: 1999 Zidarske metode testiranja – Dio 19: Određivanje propusnosti vodene pare na stvrdnutu žbuku i ožbukane mortove. Testovi su provedeni na 5 test uzoraka korištenjem komora za skladištenje pri slijedećim uvjetima: 20 ° C; 12.4 / 50 % (LiCl). Rezultati testiranja dani su u Tablici 8, a grafikon propusnosti vodene pare dani su u Annex 1.

Tablica 8: Propusnost vodene pare

	1	2	3	4	5	Prosječna vrijednost
$\Lambda, 10^{-10} \text{ kg/m}^2 \text{ sPa}$	4,06	4,48	4,12	3,37	3,28	3,86
$W_{vp}, 10^{-12} \text{ kg/msPa}$	8,93	9,85	9,05	7,42	7,54	8,55
Faktor otpora difuzije vodene pare , μ	22,7	20,5	22,3	27, 4	26,9	24

4.3.6 Tablična vrijednost termalne provodljivosti

Sukladno odredbama standarda SIST EN 998 - 1:2010 Specifikacija žbuke u zidarstvu – Dio 1: Renderiranje i žbukanje morta, paragraf 5.2, i sukladno odredbama standarda SIST EN 1745:2012 Zidarstvo i zidarski proizvodi - metode određivanja termalnih svojstava, Tablica A.12, tablična vrijednost je:

Koeficijent termalne provodnosti λ_{10} , pri suhoj volumetričnoj težini od 1660 kg/m³ (određeno sukladno SIST EN 1015-10:2001): **0.61 W/mK** at P = 50%.

Rezultati testiranja odnose se samo na testirani uzorak. Ovaj izvještaj se mora sagledati samo kao cjelina.



4.3.7 Određivanje otpornosti na trošenje - Böhme

Otpornost na trošenje je istraženo sukladno zahtjevima standarda SIST EN 13892-3:2004 Metode testiranja otkrnutih materijala – Dio 3: Određivanje otpornosti na trošenje – Böhme. Test je izveden u ZAG Laboratoriju za Beton, Kamen i Reciklirane Materijale. Izvještaj o tome Broj: P 774/14 - 420 - 02 - int. B 451/14 dan je u Annexu 2 ovog izvještaja. Prosječan rezultat u osvrtnu na određivanje otpornosti na trošenje je bio $49,1 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$.

5. ZAKLJUČAK

Testiran je uzorak proizvoda "FlexStone", kojeg proizvodi S.Z.R. Barok, 23312 Banatsko Veliko Selo, Srbija. Prema deklaraciji proizvođača, ovaj proizvod se sastoji od tvornički pripremljene baze koja uključuje portlandski cement, hidraulička veziva, sintetičke polimere i kvarcni pijesak. Najbitnija karakteristika proizvoda, i kriterij za standarde žbuke za žbukanje SIST EN 998-1:2010 za ON (Osnovnu Namjenu) tip žbukanja, prezentirani su u Tablici 9, ispod..

Klasifikacija snage žbuke je izvedena od strane proizvođača sukladno standardu SIST EN 998-1:2010, na bazi snage kompresije određene u starosti od 28 dana. Sukladno specificiranoj snagi kompresije, ispitivana žbuka spada prema snagi u klasu CS IV.

Rezultati testiranja odnose se samo na testirani uzorak. Ovaj izvještaj se mora sagledati samo kao cjelina.



Tablica 9: Izmjerena svojstva proizvoda

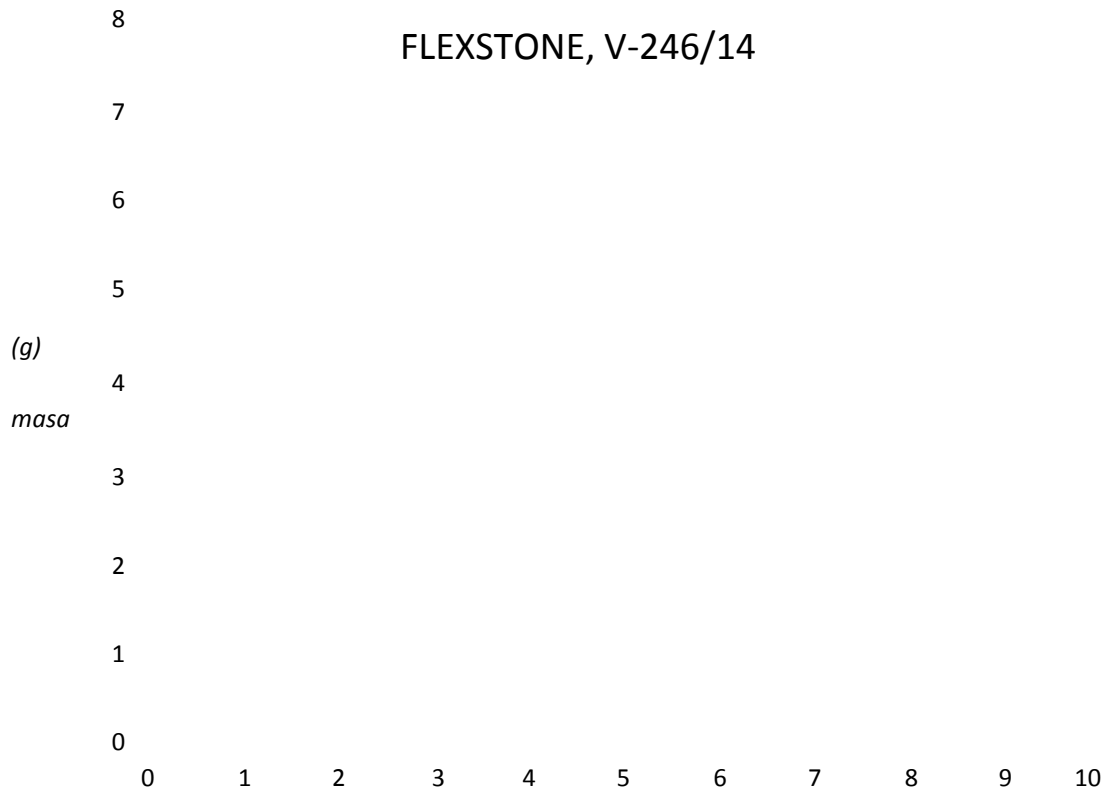
Svojstva	Izmjerene vrijednosti	Zahtjevi standarda SIST EN 998-1:2010 za ON tip žbuke
Gustoća suhe smjese stvrdnute žbuke kg/m^3	1660	deklarirani raspon vrijednosti
Snaga kompresije, N/mm^2	15,7 (CS IV)	CS I do CS IV
Snaga adhezije nakon uslovljavanja N/mm^2	0,5 Podloga 1	\geq Objavljena vrijednost
	0,6 Podloga 2	
	0,4 Podloga 3	
Kapilarna apsorpcija vode, $\text{kg/m}^2 \text{min}^{0,5}$	0,39 (W2)	W 0 do W 2
Faktor otpornosti na difuziju vodene pare, μ	24	\leq Objavljena vrijednost
Termalna provodljivost, W/mK	Tablična vrijednost 0,61	Tablična vrijednost (P= 50%)

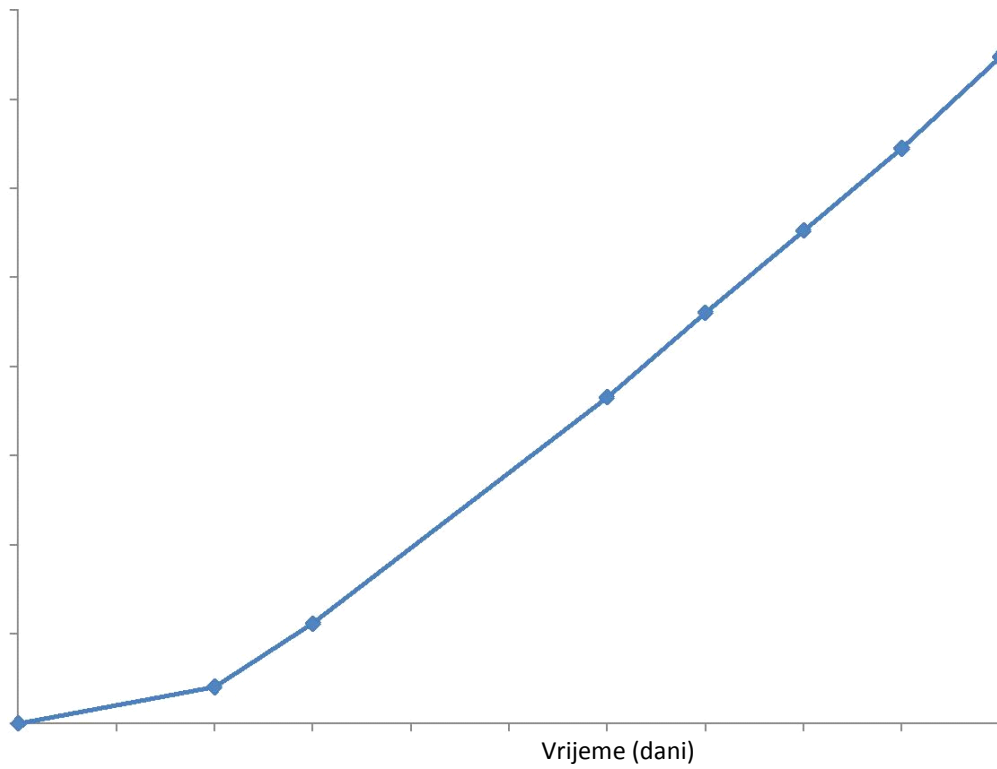
Izveštaj pripremio:
Rafael Kajzer, Civ. Eng



- Annex 1: Grafikon propusnosti vode
- Annex 2: Izvještaj Br.P 774/14 - 420 - 02 - int. B 451/14 o određivanju otpornosti na trošenje - Böhme (2 stranice).

Grafikon propusnosti vode





Rezultati testiranja odnose se samo na testirani uzorak. Ovaj izvještaj se mora sagledati samo kao cjelina.

Obr. P.S. 12-001-01/2