

PRILOG REKONSTRUKCIJI ZGRADE SINAGOGЕ U SUBOTICI – VEŠTAČKI KAMEN SA SOKLE

Olivera Vušović¹

Ivana Delić-Nikolić²

Lidja Kurešević³

УДК: 691.2:620.1

DOI:10.14415/konferencijaGFS 2015.001

Rezime: Sinagoga u Subotici je sagrađena 1902. godine i proglašena je za spomenik kulture. Ona je jedno od najvrednijih srednjoevropskih ostvarenja i UNESCO je uvrstio u listu Svetske kulturne baštine. Uzorak za ispitivanja potiče od veštačkog kamena sa sokle i u radu su prezentovani rezultati hemijskih, mineraloško-petroloških ispitivanja i rezultati dobijeni na skenirajućem elektronskom mikroskopu SEM-EDS analize.

Ključne reči: Sinagoga, spomenik kulture, ispitivanje

1. UVOD

Za potrebe restauracije subotičke Sinagoge, jednog od vrednih kulturnih objekata u našoj zemlji, urađena su ispitivanja na komadu veštačkog kamena koji potiče sa sokle ovog zdanja.

Ispitivanja koja su izvršena radi utvrđivanja originalne recepture obuhvataju mineraloško-petrografska ispitivanja, hemijsku analizu uzorka i SEM-EDS analize pomoću skenirajućeg elektronskog mikroskopa.

Radovi na sanaciji subotičke Sinagoge, koju je UNESCO uvrstio u listu Svetske kulturne baštine, traju oko 30 godina. Objekat je izgrađen 1902. godine i 1974. je proglašena za spomenik kulture.

Po arhitektonskom rešenju po projektu Dežea Jakaba i Marcela Komora spada u najlepše građevine mađarske secesije ovog podneblja.

Od 1996. godine uvrštena je u listu 100 najugroženijih spomenika kulture Svetskog spomeničkog fonda. Subotička Sinagoga je vremenom postala jedan od simbola Subotice.

Odlikuju je ukrasi od vitraža, stilizacije preuzete iz mađarskog folklora, kao što su stilizovane latice ruža, ljiljana i karanfila i paunovog perja, dok četiri manje kupole simbolišu četiri strane sveta.

¹Olivera Vušović, dipl.inž.geol., Institut za ispitivanje materijala a.d., Bulevar vojvode Mišića 43, Beograd, Srbija, e-mail: olivera.vusovic@institutims.rs

²Ivana Delić-Nikolić, dipl.inž.geol., Institut za ispitivanje materijala a.d., Bulevar vojvode Mišića 43, Beograd, Srbija, e-mail: ivana.delic@institutims.rs

³ dr Lidja Kurešević, dipl.inž.geol., Institut za ispitivanje materijala a.d., Bulevar vojvode Mišića 43, Beograd, Srbija, e-mail: lidja.kuresevic@institutims.rs

Oslonjena je na centralnu veliku kupolu, koja simbolizuje univerzum.

2. REZULTATI MINERALOŠKO-PETROLOŠKOG ISPITIVANJA

Makroskopski izgled uzorka:

Uzorak je cigla crvene boje, izgrađen je od agregata i veziva. Debljina uzorka je od 15 do 20 mm. Agregat i vezivo su homogeno izmešani u približnom procentualnom odnosu 70:30. Agregatna zrna su uglastog do poluuglastog oblika, crvene boje, veličine najčešće od 1 mm do 2 mm. Pripadaju karbonatnoj steni.

Vezivo je na osnovu makroskopskog izgleda identifikovano kao cement, uz prisustvo makroskopski neidentifikovanog dodatka metalične crno-sive boje. Na uzorku su prisutne i brojne šupljine čiji je oblik nepravilan, veličine oko 1 mm. Procentualno su prisutne sa oko 10%.

Na spoljašnjem delu uzorka je primećena pojava dekolorizacije, odnosno promene prvobitne boje i biokolonizacija nižim biljkama, a sve to pod uticajem vremenskih prilika i antropoloških zagađenja iz vazduha.



Slika 1. Uzorak za ispitivanje

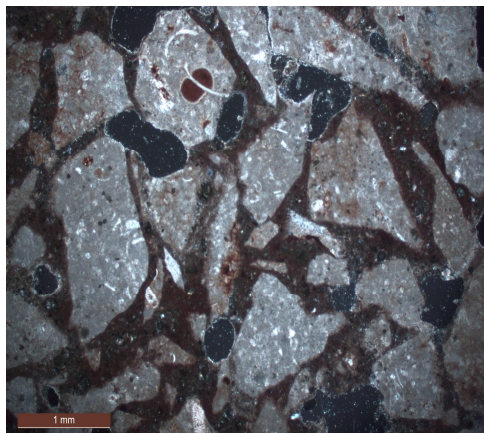


Slika 2. Izgled uzorka pod stereomikroskopom (uvećanje 10x)

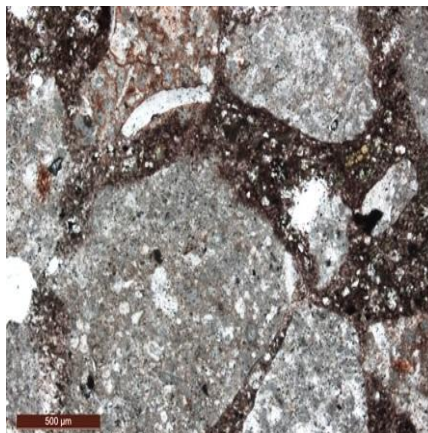
Mikroskopski nalaz:

Uzorak je izgrađen od agregata i veziva. Agregatna zrna su uglastog do poluuglastog oblika, procentualno učestvuju sa 70% u građi uzorka. Na osnovu mineralnog sastava, strukture i teksture, pripadaju biosparitskom krečnjaku. Veličina zrna je od 1x0,5 mm do 2x1 mm.

Vezivo, prisutno u količini od oko 30%, je cement sa dodatkom crvenog pigmenta. Šupljine u vezivu su okruglog i nepravilnog oblika i dimenzija od 1x0.5 do 0.3x0.3 mm. Procentualno učestvuju u građi uzorka sa oko 10%.



Slika 3. Izgled uzorka maltera pod polarizacionim mikroskopom (ukršteni Nikoli)



Slika 4. Izgled uzorka maltera pod polarizacionim mikroskopom (paralelni Nikoli)

3. REZULTATI ISPITIVANJA HEMIJSKOG SASTAVA MALTERA

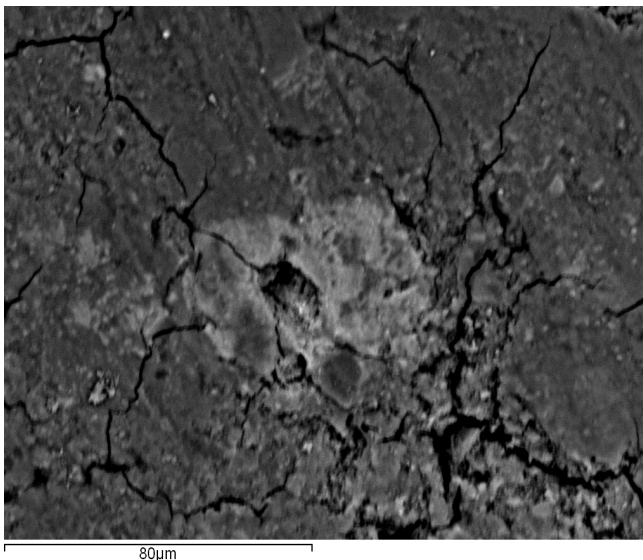
Hemijska ispitivanja (tab. 1) su pokazala da u sastavu maltera najveći udeo ima kalcija, odnosno kalcijum-karbonat, koji je prisutan uglavnom u agregatu. Silicija je zastupljena u količini od 4,76 %, aluminija sa 2,32 % i gvožđe sa 1,7% i ukazuju nam na cementni karakter veziva sa dodatkom mineralnog pigmenta.

Tabela 1. Hemijski sastav uzorka kamena

Sadržaj glavnih oksida	Rezultat ispitivanja
G.Ž. na 950°C, %	37,89
G.Ž. na 450°C, %	6,70
SiO ₂ , %	4,76
Al ₂ O ₃ , %	2,32
Fe ₂ O ₃ , %	1,70
CaO, %	52,95
MgO, %	0,49
CaCO ₃ , obračunato	70,89

4. REZULTATI SEM-EDS ANALIZE

SEM-EDS analiza je izvršena na vezivu, odnosno makroskopski neidentifikovanom dodatku metalično crno-sive boje.



Slika 5. Izgled pod skenirajućim elektronskim mikroskopom.

Tabela 2. Hemijski sastav

Element	Rezultati ispitivanja (maseni %)			
	Tačka 1	Tačka 2	Tačka 3	Tačka 4
O	64.90	68.20	62.25	49.95
Mg	0.24	0.19	0.37	0.43
Al	0.21	0.40	0.34	0.66
Si	1.15	2.00	1.69	1.22
Ca	8.37	4.90	6.91	4.29
Fe	25.13	24.30	28.43	43.45
Ukupno	100	100	100	100

Na osnovu veličine ispitivanih čestica (sl. 5) i njihovog hemijskog sastava (tab. 2), došlo se do zaključka da su makroskopski i mikroskopski neidentifikovane čestice u stvari dodatak cementu u vidu gvožđevitog mineralnog pigmenta. On je prisutan zbog dobijanja karakteristične crvene boje veziva.

5. ZAKLJUČAK

Uzimajući u obzir sva izvršena ispitivanja, utvrđeno je da je ispitivani malter sačinjen kao mešavina prirodnog agregata – drobljenog biosparitskog krečnjaka crvene boje i veziva u odnosu 70:30%. Zrna agregata su krupnoće od 0,5 mm do 2 mm. Rezultati hemijskih analiza su usaglašeni sa rezultatima mineraloško-petrografskih ispitivanja i potvrđuju odnos agregat:vezivo.

Vezivo je cement sa dodatkom mineralnog pigmenta na bazi gvožđa u količini od oko 1%. U uzorku je konstatovano prisustvo manjih koncentracija gvožđevitog pigmenta, verovatno kao posledica njegovog nedovoljnog usitnjavanja.

Sadržaj šupljina je oko 10 %.

LITERATURA

- [1] Artioli G.: Scientific methods and cultural heritage, Oxford, University press, **2010**.
- [2] Crisci G.M., Franzini M., Lezzerini M., Mannoni T. and Riccardi M.P.: Ancient mortars and their binder. Per. Mineral. 73, **2004**, p. 259-268.
- [3] Elsen J.: Microscopy of historic mortars - a review, Cement and Concrete Research 36, **2006**, p. 1416-1424.
- [4] Tišljar J.: Sedimentne stijene, Školska knjiga, Zagreb, **1994**, str.102-243.
- [5] Protić M.: Petrologija sedimentnih stena, Rudarsko-geloški fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, **1984**, str.35-149.
- [6] Moropoulou A., Bakolas A., Bisbikou K.: Investigation of the technology of historic mortars, Journal of Cultural Heritage 1, 2000, p. 45-58.
- [7] Fond stručne dokumentacije Instituta IMS.

CONTRIBUTION TO RECONSTRUCTION OF THE SYNAGOGUE IN SUBOTICA – ARTIFICIAL STONE

Summary: *Synagogue in Subotica is built in 1902 and is declared a cultural monument. It is one of the most valuable Central European architectural achievements and is, as such, included into UNESCO's World cultural heritage list. Testing sample is taken from the artificial stone in the plinth. The paper presents the results of the chemical, mineral-petrographic and scanning electron microscopic (SEM-EDS) analyses.*

Keywords: *synagogue, cultural monument, testing*