

ОЦЕНА СТАЊА КАМЕНА НА ФАСАДИ ЗГРАДЕ ГЕНЕРАЛШТАБА У БЕОГРАДУ

Оливера Вушовић¹
Ивана Делић-Николић²
Лидја Курешевић³

УДК: 622.35(497.11 Београд)

DOI: 10.14415/konferencijaGFS2014.073

Резиме: Зграда Генералштаба је грађена у периоду од 1956. до 1965. године. Коришћени су варијетети камена "Веселје унито" и "Корал", по саставу органогени кречњаки, мезозојске старости. Зграда је озбиљно оштећена током бомбардовања 1999. године. У раду је приказана оцена стања камена који је уграђен у фасаду овог објекта.

Кључне речи: Генералштаб, кречњак, оцена стања

1. UVOD

Зграда, односно зграде Generalštaba „А“ и „В“, постављене са леве и десне стране Немањине улице у Београду, грађене су од 1956. до 1965. године. Бруто површина зграде "А" је 12.654 м², а зграде "В" 36.581 м³. Пројектовао их је архитекта Никола Добровић, који је за ово остварење добио Октобарску награду града. Ове грађевине су препознатљиве по каскадној форми, за коју неки аутори тврде да симболизује канјон Сутјеске, и уpečатљивој фасади од природног камена мркочрвене (комерцијалног назива Корал) и беле боје (комерцијалног назива Веселје Унито). На жалост, ово здање је претрпело велика физичка оштећења 1999. године приликом НАТО бомбардовања. У светлу разматрања могућности обнове, у раду је анализирано стање камена на фасади, као и подобност изабраних варијетета.

2. KAMEN UGRAĐEN U FASADU GENERALŠTABA

Фасада зграде Generalštaba израђена је од две врсте природног камена, светлог - комерцијалног варијетета Веселје и црвеног Корал.

Светли камен, комерцијалног назива Веселје, за потребе зграде Generalštaba је обрађен полирањем. Нјиме су обложени елементи бетонске конструкције (греде и stubови), неки

¹ Оливера Вушовић, дипл.инж.геол., Институт за испитивање материјала а.д., Булевар војводе Мишића 43, Београд, Србија, е-mail: olivera.vusovic@institutims.rs

² Ивана Делић-Николић Институт за испитивање материјала а.д., Булевар војводе Мишића 43, Београд, Србија, е-mail: ivana.delic@institutims.rs

³ др Лидја Курешевић, дипл.инж.геол., Институт за испитивање материјала а.д., Булевар војводе Мишића 43, Београд, Србија, е-mail: lidja.kuresevic@institutims.rs

parapeti, ali i celi zidovi ulaznih paviljona. Eksploatisan je na ostrvu Braču, u zalivu i mestu Pučišća, Hrvatska. Ime je dobio po antičkom kamenolomu koji se nalazio iznad istoimene uvale na Braču. Poznat je kao brački mermer, mada nije mermer. Danas se na Braču i dalje vadi kamen sličnih karakteristika. Petrološka odredba Veselje determiniše kao organogeni krečnjak, odnosno rudistni krečnjak sa bioklastičnim matriksom. Teksture je masivne, preloma plitkoškolkastog. Dimenzije fosilnih ostataka su od mikroskopskih ljušturica do oko 4 mm. U zavisnosti od količine i veličine fosilnih ostataka, njihovoj strukturi i boji definisana su dva varijeteta „Veselje Unito“ (*Unito*) i „Veselje fjorito“ (*Fiorito*). Na zgradi Generalštaba korišćena su dva varijeteta Veselje kamena i to Unito i Unito A. Oba su bele do boje slonove kosti, sa žućkastom nijansom. Starosti su gornjokredne (senon). Ovim krečnjakom su obložene Dioklecijanova palata u Splitu, Zgrada Saveznog izvršnog veća (SIV) u Beogradu, kao i veliki broj drugih građevina u nekadašnjoj SFRJ. U svetu je ugrađen u Parlament i Novi Dvor u Beču, Parlament u Budimpešti, Namesničku palatu u Trstu. Navodno je i predvorje zgrade Ujedinjenih Nacija izrađeno od Bračkog kamena. Crveni kamen, komercijalnog naziva Koral, obrađen je bunjasto. Na zgradi Generalštaba upotrebljen je na više načina. Oblikovan kao kocka ivice 25 cm, debljine od 8 do 10 cm korišćen je za oblaganje velikih zidnih platana, mnogougaoi oblici prosečnih dimenzije od 30 do 35 cm su upotrebljeni u kirklopskom načinu zidanja obloge prizemlja. Kao nešto tanja obloga korišćen je u obliku traka na fasadi, za oblaganje linijskih elemenata. I poslednje, u drobljenom obliku upotrebljen je za izradu „veštačkog kamena“ za dvorišne fasade ovog zdanja. Eksploatisan je u okolini Kosjerića, na 2 km zapadno od samog grada. Ime je dobio nakon izbora za oblaganje fasade Generalštaba, 1957. godine. Prerada ovog kamena u blokove bila je finansijski neodrživa, te je njegova eksploatacija u arhitektonske svrhe obustavljena 1971. godine. Nastavljena je 1975. nakon izgradnje cementare Kosjerić, odnosno Titan. Otada se ovaj kamen koristi kao jedna od osnovnih sirovina za proizvodnju cementa. Petrološki, Koral je organogeni krečnjak, sa obiljem fosilnih ostataka rudista-hipurita i koralala. Boje je crvene do crvenomrke. Strukture je kriptokristalaste do mikrokristalaste, teksture heterogene. Karakteriše ga prisustvo stilolitskih šavova, zapunjenih mrkim kalcitsko-gvožđevitim skramama i povremeno pojavom pukotina različitih oblika i veličina, koje su uglavnom zapunjene belim ili mrkim materijalom. Starosti je gornjekredne (senon).

Osim Generalštaba, nema poznatih objekata u koje je ugrađen Koral.



Slika 1 - Brački kamen „Veselje Unito“



Slika 2 - Kosjerićki kamen „Koral“

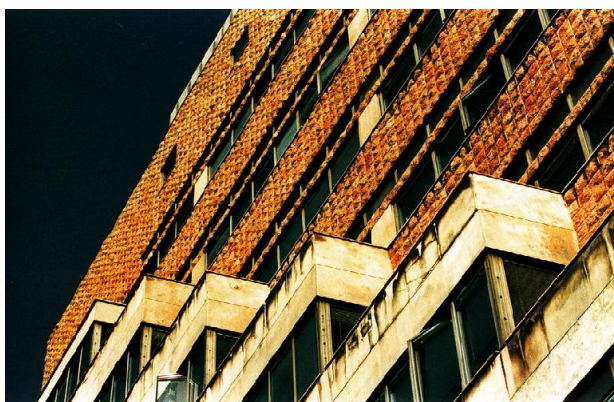
3. KARAKTERISTIKE UGRAĐENOG KAMENA

Laboratorijskim ispitivanjima utvrđene su sledeće fizičko-mehaničke karakteristike oba ugrađena kamena.

KARAKTERISTIKE	VESELJE UNITO	VESELJE UNITO A	KORAL
Zapreminska masa	2.534 t/m ³	2.469 t/m ³	2.658 t/m ³
Poroznost	6.2 %	8.18 %	1.40 %
Upijanje vode	1.76 %	2.22 %	0.36 %
Čvrstoća na pritisak	137.5 MPa	121.6 MPa	103.5 MPa
Čvrstoća na savijanje	16.3 MPa	12.6 MPa	-
Otpornost na habanje	27.1 cm ³ /50cm ²	27.1 cm ³ /50cm ²	20.6 cm ³ /50cm ²

Tabela 1: Veselje unito, Veselje Unito A i Korral

Iz rezultata analiza fizičko-mehaničkih svojstava kamena Veselje i Korral, vidi se da obe vrste kamena odlikuju dobre, mada različite mehaničke karakteristike. Čvrstoće na pritisak oba varijeteta pripadaju srednje visokim vrednostima, vrednosti otpornosti na habanje određuju oba varijeteta kao umereno tvrd kamen. Međutim, poređenjem fizičkih karakteristika uočavaju se značajne razlike. Prema vrednostima zapreminskih masa Veselje Unito A se svrstava u srednje težak, dok se Veselje Unito i Korral u težak kamen (premda su vrednosti oba varijeteta Unita međusobno bliske). Osnovna razlika uočava se u vrednostima poroznosti i upijanja vode. Obe vrednosti Veselja su do šest puta veće od ovih vrednosti dobijenih na Korralu. Karakteristično velika poroznost i veliko upijanje vode kod Veselja odrazile su se na fasadi u pojavi smeđih fleka, koje su se videle na zgradi Generalštaba i pre bombardovanja, a mogu se videti i danas na mestima gde ploče nisu oštećene usled potresa.



Slika 3 – Detalj fasade pre Nato udara

4. POSTOJEĆE STANJE KAMENA

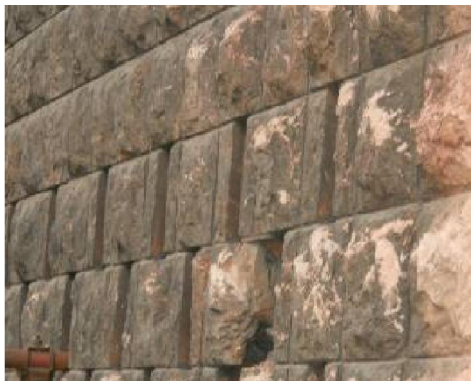
Postojanost svakog kamena je merilo njegove sposobnosti da traje i zadrži karakteristike, kao što su izgled, čvrstoća, otpornost prema raspadanju. Vreme tokom kojeg može ostati nepromenjen zavisi od njegovih osobina, načina ugradnje i okoline u kojoj se postavlja. U skladu sa time, analizirane su uočene promene na ugrađenom kamenu. Promene su posmatrane nezavisno od oštećenja nastalih tokom bombardovanja.

Veselje karakteriše hemijsko propadanje, koje se ogleda u rastvaranju i ispiranju nekih komponenti i gubitku politure. Posledica ovoga je da je kamen, nekada poliran, postao hrapav i bez sjaja. Pomenuta velika poroznost i veliko upijanje vode kod Veselja (Slika 5 i Slika 6), su prouzrokovali pojavu žutih i smeđih fleka.

Kamene kocke „Korala“ izgledaju znatno očuvanije. Uz bolje fizičke karakteristike ovog kamena, njegova velika prednost je odabrana bunjasta obrada, koja onemogućava da se eventualne promene lako vide.

Dekolorizacija, odnosno posvetljavanje kamena ili „svetlo patiniranje“ je slabo izražena na obe vrste kamena. Ovaj vid promene kamena, karakterističan za sve vrste krečnjaka, naročito crvene boje ogleda se u gubitku boje kamena. Kamen usled delovanja sunčeve svetlosti posvetljava. Kod Korala je ova promena malo izražena, kamen je dobio prijatnu narandžasto-crvenu boju, različitih nijansi, što je jedna od osobenosti ovog kamena.

Na donjim delovima fasadnih obloga nataloženo je jako puno čađi i gara (Slika 4 i Slika 5), što je posledica postojanja čvrstih čestica u vazduhu. Količina taloga je veća na nagnutim i horizontalnim površinama, a manja na vertikalnim, veća je na hrapavim, nego na glatkim površinama, veća na poroznom, nego na manje poroznom kamenu.



*Slika 4 – Zaprlijano
fasadno platno od „Korala“
na objektu B*



*Slika 5 – Zaprlijana obloga
fasade od „Veselja“ na objektu B*

5. ZAKLJUČAK

Iz svega iznetog može se zaključiti da je Koral pretrpeo znatno manje promena tokom svoje eksploatacije na fasadi Generalštaba.

Sa druge strane, kod Veselja je uočljivo hemijsko propadanje koje se ogleda u rastvaranju i ispiranju pojedinih komponenata i gubitku politure. Velika poroznost i veliko upijanje vode su prouzrokovali pojavu žutih i smeđih fleka.

Iz ovoga proizlazi da je u uslovima gradskih sredina i užeg centra grada veoma važan pravilan izbor kamena i odgovarajuća završna obrada. Kamen tipa Veselje, izrazito porozan, svetle boje i uglačan, nije bio dobar izbor.

LITERATURA

- [1] Kovačević, Bojan (2001): Arhitektura zgrade Generalštaba. Beograd: Novinsko-informativni centar „Vojska“.
- [2] Tomašić, Ivan i Ženko, Tomislav (1993): „Utjecaj strukturno-teksturnih značajki i dijagetetskih procesa na poroznost arhitektonskog kamena“, Rudarsko-geološko-naftni zbornik, 5/1. Zagreb: Rudarsko-geološko-naftni fakultet.
- [3] „Jadrnkamen“ d.d., http://www.jadrnkamen.hr/index.php?option=com_content&task=view&id=24&Itemid=33 (korišćeno 2014-02-11).
- [4] Arhiva Laboratorije za kamen i agregat Instituta za ispitivanje materijala Srbije.
- [5] Siegesmund, Siegfried and Durrast, Helmut (2011): "Physical and Mechanical Properties of Rocks". In *Stones in Architecture: Properties, Durability*, eds. Siegfried Siegesmund and Rolf Snethlage. Berlin: Springer, pp.97-225

EVALUATION OF THE STATE OF THE STONE IN THE FACADE OF GENERALŠTAB IN BELGRADE

Summary: *Building of military headquarters (so-called Generalštab) in the centre of Belgrade has been build in the period 1954-1963. Its design author is famous architect Nikola Dobrović. Stone types used have commercial names "Veselje unito" and "Koral", both fossiliferous limestones of Mesozoic age. This building is gravely damaged in NATO bombing in 1999. This paper presents the results of the analysis and evaluation of the state of the stone in the façade of this building.*

Keywords: *Generalštab, limestone, analysis*