

Prirodni lipovečki kamen

Tomašić, Ivan

Source / Izvornik: **Klesarstvo i graditeljstvo, 2004, 15, 100 - 105**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:169:777234>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-30**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Mining, Geology and Petroleum
Engineering Repository, University of Zagreb](#)



KLESARSTVO I GRADITELJSTVO

BROJ 1-2

GOD. XV.

SVIBANJ, 2004.

Izdavač:

Klesarska škola, Pučišća, otok Brač

Urednik:

Tomislav Bužančić, dipl. ing. građ.

Članovi uredništva:

Tonči Vlahović

Zdravko Matijašić, meštar radionice

Tehnički urednik:

Tomislav Bužančić, dipl. ing. građ.

Za izdavača:

Tonči Vlahović

Redakcijske usluge:

»Franjo Kluz« d.d. - Omiš

Adresa uredništva:

Časopis »Klesarstvo i graditeljstvo«

Klesarska škola, 21413 Pučišća

Telefon: 021/633-114, fax: 633-076

e-mail: klesarska-skola.@st.tel.hr

www.klesarska.skola.hr

Telefon urednika: 021/396-359

Informacije o pretplati i oglašavanju možete dobiti na telefon 021/633-114 ili na adresi uredništva.

Legenda uz naslovnicu:

Fotografija hotela "Porat" u Pučišćima neposredno nakon rekonstrukcije i nadogradnje po projektu T. Bužančića, u kojem su održani svi dosadašnji simpoziji o kamenu.

Žiro račun: 2491005-1100001208 CREDO BANKA

Cijena dvobroja 50 kn
Godišnja pretpata 90 kn

SADRŽAJ

Uredništvo

Da se ne zaboravi 3

Jerko Rošin

Arhitekt i kamen 40

Mr. sc. Gordan Šredl dipl. ing. geol.

Arhitektonsko građevni kamen RH, potencijali, proizvodnja i gospodarski značaj 42

**Hrvatska gospodarska komora,
Županijska komora Split**

Hrvatske tvrtke na Sajmu u Veroni 46

Mirza Hasan Ćeman, mr. sc.

Obnova Gradske vijećnice u Sarajevu 48

Siniša Dunda

Dekorativnost
arhitektonsko-građevnog kamena 66

**Biljana Kovačević Zelić,
Želimir Veinović, Predrag Kvasnička**

Uloga geotehnike u
gospodarenju rudničkim otpadom 86

Ljubomir Šarić, dipl. ing.

Sprej elastomer 92

Teo PERIĆ, dipl. inž. rudarstva

Mogućnosti podzemne eksploatacije
arhitektonsko-građevnog kamena na
otoku Braču 95

Ivan Tomašić

Prirodni Lipovečki kamen 100

Ivan Tomašić

Prihvatanje europskih normi za
ispitne metode prirodnog kamena 106

Duško Kečkemet

Mali gradovi na Jadranu 109

Edo Šegvić

Funtana 122

Tomislav Bužančić

Zaštita i revitalizacija graditeljske baštine ... 140

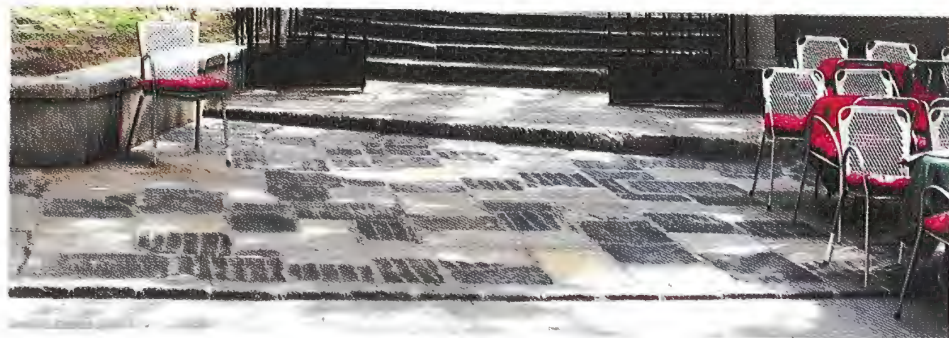


PRIRODNI LIPOVEČKI KAMEN

Uvod

Eksploatacija *Lipovečkog kamena* u naslagama pločastih vapnenaca srednjeg trijasa kod Velikog Lipovca nedaleko Samobora započela je početkom 20. stoljeća. Do danas je eksploatiran ponajviše kao arhitektonsko-građevni odnosno prirodni kamen. Eksploatacija je održavana uglavnom na poduzetničkoj razini u kojoj sudjeluju obitelji Gunčić, Peleš i Dumić. Danas su to istoimeni kamenolomi odnosno ležišta. Ovaj je kamen bio nekad eksploatiran i u kamenolomu Lipovec u kojemu ga i danas eksploatira tvrtka "Samoborka" d.o.o. iz Samobora ali za druge namjene.

Pločasti habitus vapnenca koji je posljedica jasno izražene slojevitosti omogućava jednostavnu i jeftinu eksploataciju. Rabljen je za gradnju kamenih i potpornih zidova, stupova, podložaka, staza i nogostupa. Sačuvani pločnik u Tkalčičevoj ulici u Zagrebu kod crkve Sv. Marije (sl. 1) i kamena terasa "kafića" Oliver Twist pub (sl. 2) najbolji su primjeri mogućnosti njegove primjene. Stari grad Lipovec kod Samobora djelomično je građen ovim kamenom. Danas se eksploatira kao prirodni kamen za zidanje ukrasnih zidova, ograda i pješačkih staza. Kao prirodni kamen ponajviše je rabljen na širem području Samobora i Zagreba, kao i u susjednoj Sloveniji. Do danas je u navedenim kamenolomima izvađeno preko 50 000 m³ prirodnog kamena.



Sl. 1 - *Lipovečki kamen* na pješačkoj stazi zagladen je nakon više desetljeća primjene (Tkalčičeva ulica u Zagrebu)



Sl. 2 - *Lipovečki kamen* ugrađen je u novu terasu "kafića" Oliver Twist puba (Zagreb)

Značajke ležišta, struktura i sastav kamena

Ležišta izgrađuju lijepo uslojeni vapnenci. Slojnice su uglavnom otvorene. Vapnenac se duž slojnih ploha vrlo lako odvaja ili kala. Odvajanje pospješuje glina i laporovite sekvence kojima su obilježene slojne plohe. Duž slojnih ploha utvrđene su i pojave crnog šejla.

U ležištima dominiraju gusti crni i plavkastocrni varijeteti nad rjeđim smeđkastim i sivkastim varijetetima kamena. Na tržištu je poznat kao *Lipovečki kamen* ili *Lipovečki plavi*. Do ležišta se dolazi asfaltiranom cestom iz Samobora (10-ak km, bez uspona), zbog čega je eksploatacija uprkos kontinentalnoj klimi moguća gotovo cijelu godinu.

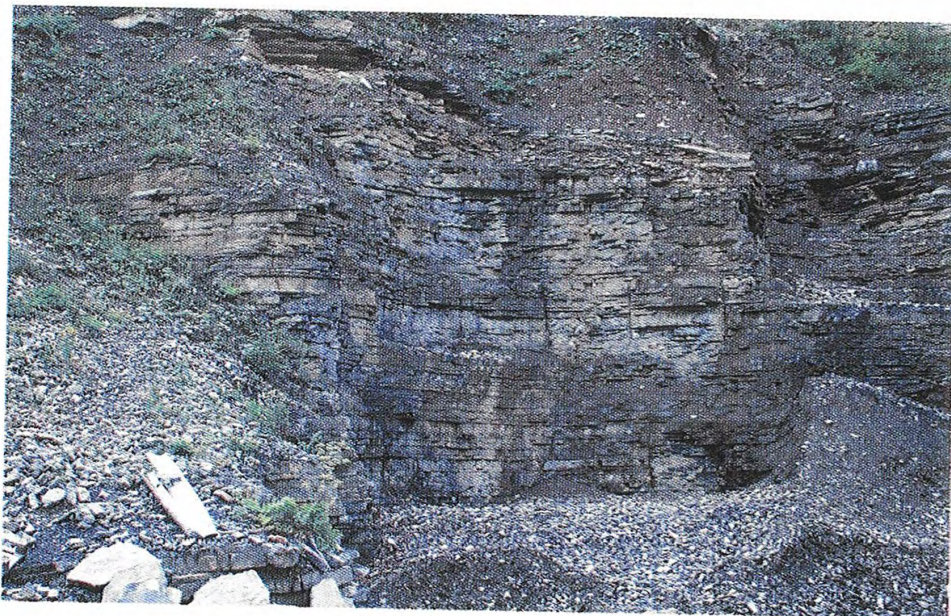
Slojevi su sporadično povijeni i uglavnom blago padaju na različite strane, djelomično prema stijenskoj masi. U donjem dijelu ležišta slojevi su deblji. U njima dominiraju pukotine nagiba preko 65° (uglavnom subvertikalne i vertikalne). Radne kosine nagiba su od 60° do 75°. Povrh vapnenaca sporadično su utvrđeni dolomiti koji zaliježu prema stijenskoj masi pod kutem od cca 31°. Najbolje su vidljivi u kamenolomima Lipovec i Gunčić.

Ukupno otkrivena debljina ovih vapnenaca iznosi gotovo preko 30 m. Slojevi su najčešće debljine od 3 do 13 cm. Ima i veoma tankih slojeva, debelih samo 2-3 centimetra. Mekši crni ili smeđkasti glinovito-laporoviti prosljoci milimetarske su debljine a sporadično 0,5-2 cm.

Tek je manji dio stijenske mase pokriven krovinskim humusnim slojem. Prema debljini slojeva mogu se razlikovati tri dijela ležišta. Gornji dio u kojem su ponajviše zastupljeni slojevi debljine 3-12 cm, srednji sa slojevima debljine 3-15 cm i donji sa slojevima debljine 3-20 cm. Ova je podjela prema učestalosti

debljina slojeva potvrđena tijekom eksploatacije u kamenolomima Peleš, Gunčić (sl. 3) i Dumić. Sporadično su moguća manja odstupanja. Tržišna cijena tanjih ploča je veća jer je u njih uložen veći rad i više se traže.

Struktura vapnenca je mikritna, biomikritna odnosno pelsparitna ili miješana. Kao čestice nalaze se skeletni ulomci pretežno školjkaša, intraklasti razne građe, omotana zrna onkoidnog tipa, zatim zaobljene čestice mikritne građe, kalcitna zrna bodljikaša, razne bentičke foraminifere, ostrakodi, ulomci dasikladaceja te rijetko spikule spužvi. Tipovi vapnenaca sa zrnatom potporom su laminirani, a mjestimično, koso laminirani. Samo ponegdje primjećuju se mikroskopom u izbruscima djelomično okremenjenje i dolomitizacija. Dolomitizacija je sporadično izražena u višim dijelovima naslaga i ne utječe na kakvoću kamena.



Sl. 3 - Pogled na kamenolom-ležište Gunčić (Veliki Lipovec kod Samobora)

U vapnencima se nalaze sporadično obično limonitizirani piritni gomolji. Paralelno sa slojnim plohamo uočavaju se brojni stiloliti koji dobro povezuju stijensku masu. Tek jačim udarcima čekića moguće je duž njih prelomiti kamen.

Lipovečki kamen tamnosive je boje, sporadično gotovo crn ili plavkast. U površinskom dijelu ležišta je svjetliji i smeđkast. Sporadično je ispresijecan rijetkim kalcitnim žilicama. Ima plitkoškolkasti i fino hrapavi prijelom. Određen je i kao piritizirani bituminozni kalcilutitni vapnenac tipa mudstone s rekristaliziranim gnijezdima ispunjenim mikrosparitom. Reakcija hladnom i razrijeđenom solnom kiselinom je veoma burna. Sporadično sadrži kvarc. Cjelokupna kalcitna masa impregnirana je finom bituminoznom organskom tvari. Kod dolomitiziranih varijeteta dominira mikrokristalna do srednjekristalna dolomitna osnova.

Kakvoća prirodnog kamena

Graditelji su kupovali i ugrađivali *Lipovečki kamen* temeljem iskustava i spoznaja o njegovoj dekorativnosti i postojanosti stečenih tijekom dugogodišnje primjene. Ispitivanje uzoraka kamena je obavljeno u laboratoriju tvrtke "CSS" d.o.o. (*) i laboratorijima Instituta građevinarstva Hrvatske, d.d. (**). Dobiveni rezultati ispitivanja prikazani su u tablici 1.

Tablica 1.

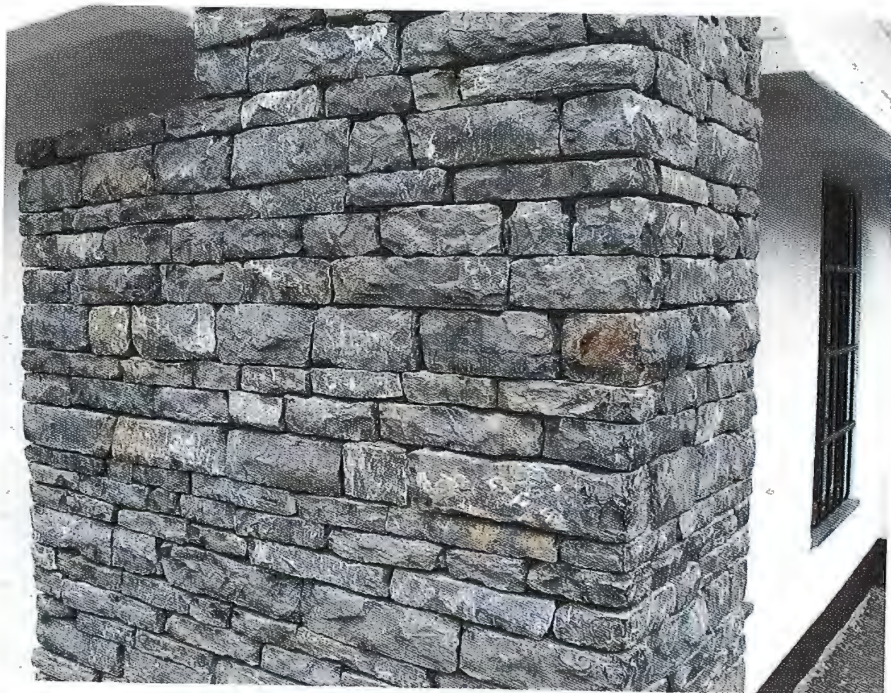
Ispitne metode	Kamenolomi Gunčić i Peleš* (2003)	Kamenolom Lipovec** (prosjeak za 7 ispitivanja)
Čvrstoća na pritisak u suhom stanju	111,0 MPa	143,7 MPa
Čvrstoća na pritisak u vodom zasićenom stanju	104,0 MPa	/
Čvrstoća na savijanje	13,1 MPa	/
Otpornost na habanje struganjem po Böhme-u	16,6 cm ³ /50 cm ²	16,8 cm ³ /50 cm ²
Upijanje vode	0,16 mas. %	0,134 mas. %
Prostorna masa	2,722 g/cm ³	2,706 g/cm ³
Gustoća	2,751 g/cm ³	2,736 g/cm ³
Poroznost	0,44 vol. %	/
Otpornost na mraz	Otporan	Otporan

Kamen iz kamenoloma Lipovec ispitivan je 1979, 1980, 1982, 1983, 1986, 1989 i 1990. god.

Zbog velike količine organske tvari kamen ima veoma malo upijanje vode zbog čega je izuzetno otporan na atmosferilije i na mraz. Nakon dužih razdoblja uporabe na otvorenim pješačkim podnim površinama (sl. 1) sklon je zaglađivanju zbog čega ga treba svakih 15 do 20 godina mehanički obraditi odnosno izbrazdati špicom. Kod nekih slojeva treba duž slojne plohe odvojiti oslabljenu glinovitu skramicu da ne dođe do njenog naknadnog ljuštenja nakon ugradnje. Rezultati ispitivanja (povećane gustoće i rezultati kemijskih analiza) ukazuju na dolomitizaciju i piritizaciju u lipovečkim vapnencima. Manjim dijelom je na povećanje gustoće utjecala dolomitizacija a većim djelom piritizacija.

Prema prikazanim fizičko-mehaničkim svojstvima, dosadašnjoj eksploataciji i iskustvima stečenim prilikom ugradnje može se zaključiti da je najveći dio stijenske mase u ležištima pogodan za eksploataciju i proizvodnju prirodnog kamena u obliku tanjih i debljih kamenih elemenata, ovisno o debljini slojeva. Kamen je pogodan za izgradnju dekorativnih zidova te općenito kao obloga unutrašnjih i vanjskih vertikalnih i horizontalnih površina (sl. 4).

Lipovečki kamen osjetljiv je na utjecaj egzogenih čimbenika. Na vertikalnim vanjskim površinama mijenja svoju prirodnu boju te postaje sivkasto-plavkast različito nijansiran. Boja mu se mijenja pod utjecajem sunca i kiše. Uprkos tome prihvaćen je na tržištu bez reklamacija u svezi promjene boje.



Sl 4. - Betonski stup obložen *Lipovečkim kamenom*. Reške bez vidljivog morta (izradio klesar iz Dalmacije)



Sl. 5 - Pogled na dio ogradnog zida i fasade obložene *Lipovečkim kamenom* na obiteljskoj kući (Zagreb)

Eksploatacija i tržište

Kameni elementi *Lipovečkog kamena* odvajaju se duž diskontinuiteta, slojnih ploha i pukotina. Eksploatiraju se čeličnom polugom ("pajser"), krampom, čeličnim klinovima i batom. Rabi se i lopata za čišćenje etaža. Kod obrade pravilnih kamenih elemenata otpada dio kamena koji sadrži laporovite međuslojne ispune. Pukotine različitih dimenzija koje prožimaju stijensku masu olakšavaju eksploataciju. Stijenska masa u području spomenutih kamenoloma dugogodišnjom eksploatacijom je u potpunosti otkrivena.

Kamen je tržištu zanimljiv zbog lagane obrade i ugradnje. Ovim se kamenom relativno lako zida. Manja atraktivnost s obzirom na boju može se poboljšati ukoliko se sporadične žučkastosmeđe slojne površine (rezultat limonitizacije) orijentiraju u zidu ili ogradi tako da budu vidljive (*face bedded*) kao što to prikazuje slika 5. Posebno je atraktivan prilikom primjene u interijerima. Na slici 6 (slastičarnica u Zagrebu) prikazan je primjer kamene fontane i slapa preko kojega se prelijeva voda a vegetacija cijelom objektu daje posebnu draž. Kamen se u kamenolomu razvrstava po debljinama. Prilikom ugradnje omogućuje različiti strukturni izraz. Udio ploča po debljini je sljedeći: učešće kamena debljine 2-3 cm je 6 %; debljine 3-5 cm-12 %; debljine 5-7 cm-15 %; debljine 7-10 cm -17 %; debljine 10-13 cm-19 %; debljine 13-17 cm-21 % i učešće debljine kamena preko 17 cm je 10 %.



Sl. 6 Slastičarnica u Zagrebu. *Lipovečki kamen* ugrađen u fontanu i slap preko kojega se prelijeva voda a vegetacija cijelom objektu daje posebnu draž