

Projekt »Geološki resursi mineralnih sirovina sedimentnog ciklusa« br. 195005 financiran od Ministarstva znanosti i tehnologije Republike Hrvatske

HRVATSKI PRIRODNI KAMEN NA TRŽIŠTU I U OKVIRU EUROPSKIH NORMI

Branko CRNKOVIĆ

Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Pierottijeva 6, HR-10000 Zagreb, Hrvatska

Ključne riječi: Prirodni kamen, Tržište, Europske norme

Izloženi su podaci o prirodnom kamenu Hrvatske na tržištu u posljednjih pedesetak godina. Republika Hrvatska pridruženi je član CEN-a. Za aneks europskoj normi prEN 12440 Denomination of natural stone predan je popis hrvatskog prirodnog kamena. Izložene su osnovne petrografske značajke i opis prirodnog kamena, te klasifikacija prirodnog kamena, s temeljitijom razradom stijena sedimentnog postanka.

Key words: Natural stone, Market, European standards

The data on Croatian natural stones which are present on the market in the last fifty years are elaborated in this paper. The Republic of Croatia is an associate member of the CEN. A list of Croatian natural stone was submitted for the Annex of the European standard prEN 12440 Denomination of natural stone. A short description of petrographic composition of natural stone, is given, as well as their classification with an emphasis on sedimentary rocks.

Uvod

Uporaba prirodnog (arhitektonsko-gradevnog) kamena u Hrvatskoj poznata je od predantičkog doba. Brojni ostaci starih sakralnih i profanih građevina u Hrvatskoj stoljećima su građeni od kamena autohtonog porijekla, iako se u njima nade kamena, posebice mramora, iz Grčke i Italije.

Prirodni je kamen pripadao mineralnim sirovinama kojih se dobivanje i obrada nisu posebice registrirale poput ruda kovina i nekih nekovina. Stoga i u starim statističkim godišnjacima ne nalazimo podataka koliko je prirodnog kamena godišnje dobiveno i obrađeno.

Tako u godišnjaku Rudarska i topionička statistika Kraljevine Jugoslavije (1940) nema podataka o prirodnom kamenu, osim o mramoru (Rudarsko glavarstvo Skopje).

Tih podataka ne nalazimo ni u INDEKSU – mjesečnom pregledu privredne statistike Jugoslavije (1990), osim o količinama rezanih kamenih i mramornih ploča (1987. – 3 059 000 m², 1988. – 3 253 000 m², 1989. – 3 377 000 m²).

Ni u novije vrijeme ne mogu se naći zadovoljavajući podaci o dobivanju prirodnog kamena u Hrvatskoj. U Statističkom ljetopisu (1998) naći ćemo zanimljive podatke o proizvodnji kamenih i mramornih ploča (str. 261), izvozu i uvozu proizvoda pod naslovom Vadenje ostalih ruda i kamena (str. 325, 326), ali ne i o dobivanju blokova prirodnog kamena u našim kamenolomima. Spomenimo, tek uzgred, zanimljiv podatak, da je **vrijednost izvoza kamena** 1994.–1997. bila 330 453 000 kn, dok je u isto vrijeme na **uvoz kamena utrošeno** 1 002 015 000 kn (SLjH, 1998, str. 325, 326).

Podatke o prirodnom kamenu ne objavljuje ni Međunarodni organizacijski komitet Svjetskog rudarskog kongresa (IOC WMC). U bazi podataka World Mining Data (WMD) ne evidentiraju se sirovine za proizvodnju građevnih materijala, bilo zbog neujednačenosti ocjene kvalitete tih mineralnih sirovina, bilo zbog tretiranja tih sirovina u odgovarajućim rudarskim zakonima.

Na temelju podataka Državnog zavoda za statistiku (DZS) Miličić (1999) je objavio podatke o proizvodnji nemetalnih mineralnih sirovina u Hrvatskoj za 1998. godinu. Iz tih podataka nemoguće je otkriti koliko smo prošle godine u našim kamenolomima dobili blokova prirodnog kamena. Takvi podaci, izgleda, u statistici ne postoje. Umjesto toga nalaze se neki čudni proizvodi (!). Tako pod šiframa 14.1 Vadenje kamena i 14.11.11.01.02 Mramor i travertin, sirovi i grubo klesani, saznajemo da je proizvodnja mramora i travertina 1997. iznosila 52.197 t, a 1998. bila je 50.310 t. Vjerojatno se radi o blokovima prirodnog kamena, ali što znači grubo klesani? **Pojam mramor**, kao komercijalni naziv, obuhvaća sve karbonatne stijene bez obzira na postanak. Slijedi šifra 14.11.11.02.02 Mramor i travertin, samo lomljeni u ploče, debljine do uklj. 25 cm. Toga je 1997. proizvedeno 570.178 m², a 1998. nešto manje, 566.692 m². Postavlja se, sasvim opravdano, pitanje: kakve su to lomljene ploče mramora i travertina, ili bilo kojega kamena, debljine do 25 cm? Kakva im je uporaba? Slijedi još jedna nelogičnost (!). Šifra 14.11.11.03.02 Mramor i travertin lomljeni u blokove, debljine iznad 25 cm. Proizvedena je 1997. bila 734.397, a 1998. nešto veća, 752.547 m² (?). Nejasno je zašto se veličina takvih kamenih blokova izražava u m² (?) umjesto u tonama ili volumenu. Prema šifri 14.11.12.02.02 Granit, samo lomljen u ploče, debljine do uklj. 25 cm, tih je ploča 1997. proizvedeno 8.222 m², a 1998. znatno više, 11.938 m². Gdje se ugrađuju granitne ploče debljina do uključivo 25 cm? Taj granit nije dobiven u našim kamenolomima, već je uvezen. To bi obvezno trebalo naglasiti, budući se granit u popisu nalazi između nemetalnih mineralnih sirovina koje se u nas dobivaju.

Očito je da prikazi Državnog zavoda za statistiku nisu u skladu s odgovarajućim normama u području prirodnog kamena. U daljem izlaganju neće biti podataka o količinama prirodnog kamena dobivenog u našim kamenolomima, kao ni o finalnim proizvodima koji se rabe u arhitekturi i umjetnosti. Izlaganje će biti ograničeno na vrste prirodnog kamena i zahtjeve europ-

Tablica 1 Popis petrografskih tipova hrvatskog prirodnog kamena na tržištu 1957. godine
Table 1 List of petrographic types of the Croatian natural stone on the marketing in 1957

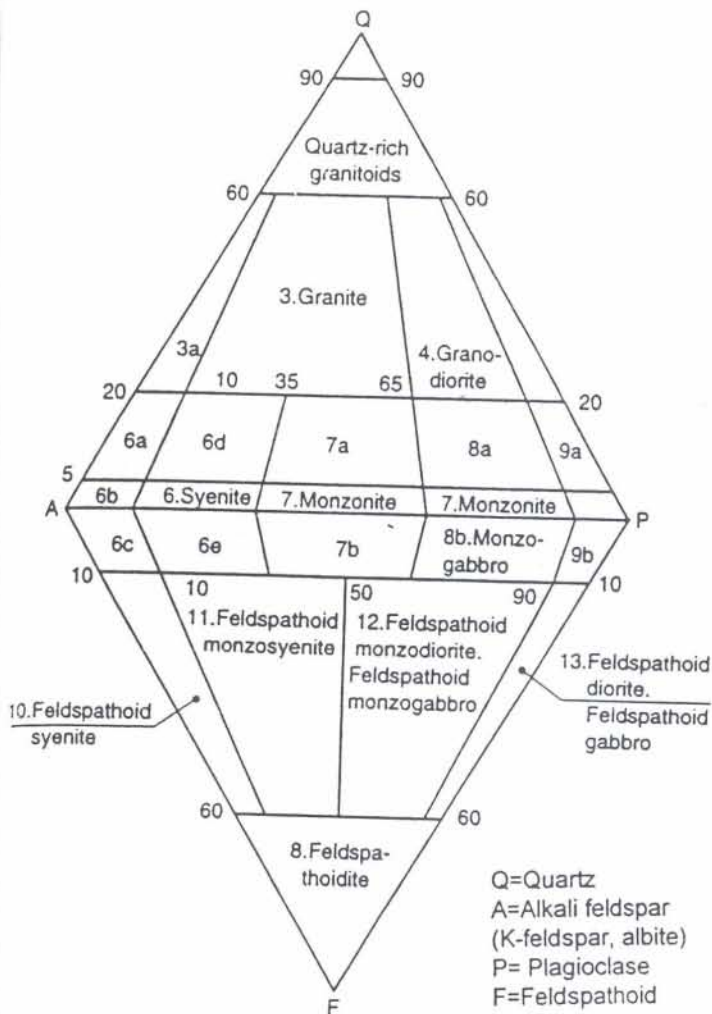
| Trgovački naziv Trade name | Petrografski naziv Petrographic name | Naziv i lokacija kamenoloma Name and location of the quarry |
|-------------------------------|---|--|
| Bale | vapnenac – limestone | Bale, Pula |
| Belgris | vapnenac – limestone | Belgris, Žitnić, Drniš |
| Bizek | vapnenac – limestone | Bizek, Zagreb |
| Bogomolja | vapnenac – limestone | Bogomolja, Hvar |
| Crne kričke | vapnenac – limestone | Kričke, Drniš |
| Diokles perla | vapnenac – limestone | Griževica, Brač |
| Dolit | vapnenac – limestone | Dolac, Split |
| Dračevica | vapnenac – limestone | Dračevica, Brač |
| Dubrava | vapnenac – limestone | Dubrava, Šibenik |
| Finor | vapnenac – limestone | Finor, Drniš |
| Goli otok | vapnenac – limestone | Goli otok |
| Gradina | vapnenački konglomerat – limestone conglomerate | Gradina, Obrovac |
| Granitelo | numulitna breča – nummulitic breccia | Gračiste, Pazin |
| Grožnjan bijeli | vapnenac – limestone | Grožnjan, Buje |
| Jadran zeleni | vapnenac – limestone | Jadran zeleni, Pula |
| Jezerski cvijet | vapnenac – limestone | Jezerki cvijet, Rovinj |
| Karneol Drniš | vapnenac – limestone | Karneol, Žitnić, Drniš |
| Karneol Sinj | vapnenac – limestone | Karneol, Radošić, Sinj |
| Kirmenjnak bijeli | vapnenac – limestone | Kirmenjnak, Vrsar |
| Kirmenjnak tamni | vapnenac – limestone | Kirmenjnak, Vrsar |
| Konglomerat | numulitna breča – nummulitic breccia | Buje |
| Kremenje bastarde | vapnenac – limestone | Kremenjc, Buje |
| Kremenje svijetlo | vapnenac – limestone | Kremenjc, Buje |
| Kremenje tamno | vapnenac – limestone | Kremenjc, Buje |
| Mandorlato | numulitna breča – nummulitic breccia | Mandorlato, Pazin |
| Marčana | vapnenac – limestone | Marčana, Pula |
| Marići | vapnenački konglomerat – limestone conglomerate | Marići, Obrovac |
| Mirna | vapnenačka breča – limestone breccia | Mirna, Pazin |
| Multikolor | vapnenački konglomerat – limestone conglomerate | Multikolor, Radošić, Sinj |
| Muškovci | vapnenačka breča – limestone breccia | Muškovci, Gračac |
| Narandasta breča | vapnenačka breča – limestone breccia | Goli otok |
| Okrug | vapnenac – limestone | Okrug, Trogir |
| Planik | vapnenac – limestone | Planik, Učka |
| Rasotica | vapnenac – limestone | Žaganj Dolac, Brač |
| Reštovo | vapnenac – limestone | Reštovo, Karlovac |
| Ribić | vapnenac – limestone | Velić, Sinj |
| Romanovac | vapnenačka breča – limestone breccia | Romanovac, Obrovac |
| Rozalit | vapnenački konglomerat – limestone conglomerate | Rozalit, Pakovo selo, Drniš |
| Roza val | vapnenac – limestone | Roza val, Vis |
| Salamin | vapnenačka breča – limestone breccia | Salamin, Radošić, Sinj |
| Seget | vapnenac – limestone | Seget, Trogir |
| Smeda breča | vapnenačka breča – limestone breccia | Goli otok |
| Smeda brečija | vapnenačka breča – limestone breccia | Rečetari, Rijeka |
| Sveti Stjepan | vapnenac – limestone | Sveti Stjepan, Buzet |
| Valtura fiorito | vapnenac – limestone | Valtura, Pula |
| Velcbit portoro | vapnenac – limestone | Gospić |
| Veselje | vapnenac – limestone | Pučišća, Brač |
| Vinkuran travertino | vapnenac – limestone | Vinkuran, Pula |
| Vinkuran unito | vapnenac – limestone | Vinkuran, Pula |
| Vrbovica bila | vapnenac – limestone | Vrbovica, Korčula |
| Vrbovica škura | vapnenac – limestone | Vrbovica, Korčula |
| Zlatni rt | vapnenac – limestone | Zlatni rt, Rovinj |
| Žminj | vapnenac – limestone | Žminj, Kanfanar |

Tablica 2 Popis hrvatskog prirodnog kamena na tržištu 1982. godine (petrografski tipovi i stratigrafske pripadnosti)
 Tablica 2. List of Croatian natural stone on the marketing in 1982 (petrographic types and stratigraphic ages)

| Trgovački naziv – Trade name | Petrografski naziv – Petrographic name | Geološka starost – Geological age | Naziv i lokacija kamenoloma – Name and location of the quarry |
|---------------------------------|--|--|---|
| Adria grigio macchiato | dolomitični vapnenac – <i>dolomitic limestone</i> | gornja kreda (senon) – Upper Cretaceous (Senonian) | Sivac, Veselje, Pučišća, Brač |
| Adria grigio venato | dolomitični vapnenac – <i>dolomitic limestone</i> | gornja kreda (senon) – Upper Cretaceous (Senonian) | Sivac, Veselje, Pučišća, Brač |
| Alkasin | kalkarenit – <i>calcarenite</i> | eocen-oligocen - Eocenc-Oligocene | Alkasin, Radošić, Sinj |
| Crna krička | vapnenac – <i>limestone</i> | jura – Jurassic | Crna krička, Drniš |
| Dicmo | vapnenac – <i>limestone</i> | gornja kreda (cenoman) – Upper Cretaceous (Cenomanian) | Dicmo, Krušvar, Sinj |
| Dolit | vapnenac – <i>limestone</i> | donja kreda – Lower Cretaceous | Dolit, Dolac, Split |
| Dračevica | dolomitični vapnenac – <i>dolomitic limestone</i> | gornja kreda (senon) – Upper Cretaceous (Senonian) | Dračevica, Nerežišća, Brač |
| Jadran zeleni | biokalkarenit – <i>biocalcarenite</i> | eocen – Eocene | Jadran zeleni, Dolac, Split |
| Kanfanar | onkolitni vapnenac – <i>oncolite limestone</i> | donja kreda – Lower Cretaceous | Kanfanar, Kanfanar |
| Kirmenjajak | vapnenac – <i>limestone</i> | gornja jura (portland) – Upper Jurassic (Portlandian) | Kirmenjajak, Vrsar |
| Kupinovo fiorito | vapnenac – <i>limestone</i> | gornja kreda (senon) – Upper Cretaceous (Senonian) | Kupinovo, Pučišća, Brač |
| Kupinovo unito | vapnenac – <i>limestone</i> | gornja kreda (senon) – Upper Cretaceous (Senonian) | Kupinovo, Pučišća, Brač |
| Lucija | vapnenac – <i>limestone</i> | gornja kreda (cenoman) – Upper Cretaceous (Cenomanian) | Lucija, Buzet |
| Mosor | vapnenac – <i>limestone</i> | gornja kreda (senon) – Upper Cretaceous (Senonian) | Mosor, Dolac, Split |
| Multikolor | vapnenački konglomerat – <i>limestone conglomerate</i> | eocen-oligocen – Eocenc-Oligocene | Multikolor, Radošić, Sinj |
| Negriz fiorito | vapnenac – <i>limestone</i> | donja jura (lijas) – Lower Jurassic (Liassic) | Velić, Trilj, Sinj |
| Oklad | dolomitna breča – <i>dolomite breccia</i> | gornja kreda (senon) – Upper Cretaceous (Senonian) | Oklad, Selca, Brač |
| Plano | vapnenac – <i>limestone</i> | gornja kreda (senon) – Upper Cretaceous (Senonian) | Plano, Trogir |
| Rasotica | vapnenac – <i>limestone</i> | gornja kreda (senon) – Upper Cretaceous (Senonian) | Rasotica, Žaganj Dolac, Brač |
| Romanovac | vapnenačka breča – <i>limestone breccia</i> | donja kreda – Lower Cretaceous | Romanovac, Obrovac |
| Rozalit | vapnenački konglomerat – <i>limestone conglomerate</i> | eocen – Eocene | Rozalit, Pakovo selo, Drniš |
| San Giorgio | dolomitični vapnenac – <i>dolomitic limestone</i> | gornja kreda (senon) – Upper Cretaceous (Senonian) | Glave, Selca, Brač |
| Seget | vapnenac – <i>limestone</i> | gornja kreda (senon) – Upper Cretaceous (Senonian) | Seget, Trogir |
| Selina | onkolitni vapnenac – <i>oncolite limestone</i> | donja kreda – Lower Cretaceous | Selina, Kanfanar |
| Tulovac | vapnenačka breča – <i>limestone breccia</i> | donja kreda – Lower Cretaceous | Tulovac, Obrovac |
| Unarot | vapnenac – <i>limestone</i> | jura – Jurassic | Unarot, Donji Lapac |
| Veselje fiorito | vapnenac – <i>limestone</i> | gornja kreda (senon) – Upper Cretaceous (Senonian) | Punta, Pučišća, Brač |
| Veselje unito | vapnenac – <i>limestone</i> | gornja kreda (senon) – Upper Cretaceous (Senonian) | Punta, Pučišća, Brač |
| Vinkuran fiorito | vapnenac – <i>limestone</i> | gornja kreda (cenoman) – Upper Cretaceous (Cenomanian) | Vinkuran, Pula |
| Vinkuran unito | vapnenac – <i>limestone</i> | gornja kreda (senon) – Upper Cretaceous (Senonian) | Vinkuran, Pula |
| Visočani fiorito | vapnenac – <i>limestone</i> | gornja kreda (senon) – Upper Cretaceous (Senonian) | Visočani, Dubrovnik |
| Visočani unito | vapnenac – <i>limestone</i> | gornja kreda (senon) – Upper Cretaceous (Senonian) | Visočani, Dubrovnik |
| Vrsine | vapnenac – <i>limestone</i> | gornja kreda (senon) – Upper Cretaceous (Senonian) | Vrsine, Trogir |

Tablica 3. Popis hrvatskog prirodnog kamena (naziv prirodnog kamena, petrografski naziv, kamenolom, pobliza zemljopisna oznaka)
 Table 3 List of Croatian natural stone (the name of the natural stone, petrographic name, quarry place, city or village)

| | |
|---|--|
| ADRIA GRIGIO MACHIATO dolomitic limestone Sivac (Pučišća, Isle of Brač) | RASOTICA C limestone Žaganj Dolac (Sumartin, Isle of Brač) |
| ADRIA GRIGIO UNITO dolomitic limestone Milovica (Splitska, Isle of Brač) | ROMANOVAC limestone breccia Romanovac (Obrovac, Dalmacija) |
| ADRIA GRIGIO VENATO dolomitic limestone Sivac (Pučišća, Isle of Brač) | ROZALIT limestone conglomerate Pakovo selo (Drniš, Dalmacija) |
| ALKASIN limestone Radošići (Sinj, Dalmacija) | SAN ANTONIO limestone Humac (Lumbarda, Isle of Korčula) |
| DOLIT limestone Dolit (Donji Dolac, Dalmacija) | SAN GIORGIO E dolomitic limestone Glave (Selca, Isle of Brač) |
| DRAČEVICA dolomitic limestone Dračevica (Nerežišća, Isle of Brač) | SAN GIORGIO W dolomitic limestone Glave (Selca, Isle of Brač) |
| FANTAZIJA limestone breccia Fantazija (Donji Dolac, Dalmacija) | SEGET limestone Seget (Trogir, Dalmacija) |
| GROŽNJAN limestone Grožnjan (Buje, Istra) | SELINA limestone Selina (Lovreč, Istra) |
| ISTRANKA limestone Istranka (Lupoglav, Istra) | VALTURA FIORITO limestone Valtura (Pula, Istra) |
| JADRAN ZELENI limestone Putišići (Donji Dolac, Dalmacija) | VALTURA UNITO limestone Valtura (Pula, Istra) |
| KANFANAR limestone Kanfanar (Kanfanar, Istra) | VESELJE FIORITO limestone Punta (Pučišća, Isle of Brač) |
| KIRMENJAK limestone Kirmenjaka (Vrsar, Istra) | VESELJE UNITO limestone Punta (Pučišća, Isle of Brač) |
| LUCIJA limestone Lucija (Buje, Istra) | VESELJE UNITO A limestone Kupinova (Pučišća, Isle of Brač) |
| MARIĆI limestone conglomerate Marići (Obrovac, Dalmacija) | VINICIT limestone Vinica (Varaždin, Hrvatsko Zagorje) |
| MULTIKOLOR limestone conglomerate Radošići (Sinj, Dalmacija) | VINKURAN FIORITO limestone Vinkuran (Pula, Istra) |
| NEGRIS FIORITO limestone Trilj (Sinj, Dalmacija) | VINKURAN STATUARIO limestone Vinkuran (Pula, Istra) |
| OKLAD dolomite breccia Oklad (Selce, Isle of Brač) | VISOČANI limestone Visočani (Dubrovnik, Dalmacija) |
| PLANIK limestone Planik (Lupoglav, Istra) | VRNIK limestone Vrnik (Isle of Vrnik near Dubrovnik) |
| PLANO limestone Plano (Trogir, Dalmacija) | VRSINE limestone Vrsine (Trogir, Dalmacija) |
| RASOTICA B limestone Žaganj Dolac (Sumartin, Isle of Brač) | ZEČEVO dolomitic limestone Zečevo (Selca, Isle of Brač) |



- 3a: Alkali feldspar granite
 6a: Quartz-alkali feldspar syenite
 6b: Alkali feldspar syenite
 6c: Feldspathoid-bearing alkali feldspar syenite
 6d: quartz syenite
 6e: Feldspathoid-bearing syenite
 7a: Quartz monzonite
 7b: Feldspathoid-bearing monzonite
 8a: Quartz monzodiorite; Quartz monzogabbro
 8b: Feldspathoid-bearing monzodiorite; Feldspathoid-bearing monzogabbro
 9a: Quartz diorite; Quartz gabbro; Quartz anorthosite
 9b: Feldspathoid-bearing diorite; Feldspathoid-bearing gabbro; Feldspathoid-bearing anorthosite

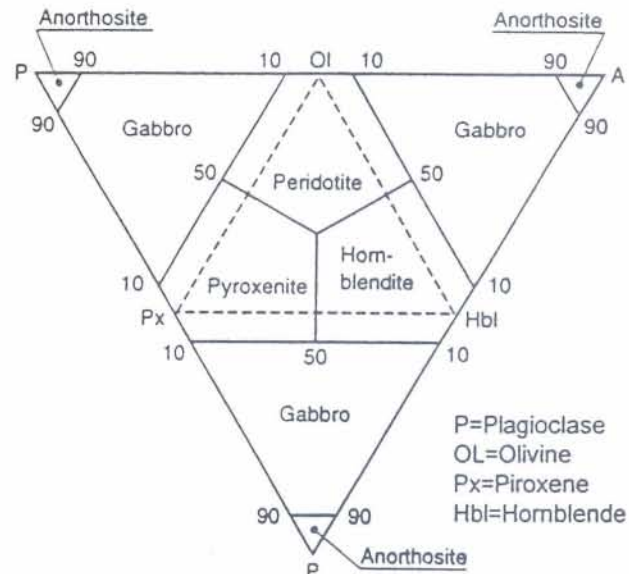
Sl. 1. Detaljan klasifikacijski dijagram za cruptivne plutonske stijene (prEN 12407:1996)

Fig. 1. Detailed classification chart for igneous-plutonic rocks (prEN 12407:1996)

skih normi, kako bi zadovoljili traženja unutarnjeg i vanjskog tržišta i graditeljstva.

Hrvatski prirodni kamen na tržištu

Prema podacima u katalogu »Izložba ukrasnog kamena Jugoslavije« (1957) iz Hrvatske su se na tržištu nalazile 54 vrste prirodnog kamena (tabl. 1). Kamen je na tržište nudilo i isporučivalo deset tvrtki: GRANIT – Zagreb, KAMEN – Pazin, KAMENOLOM – Buje,



Sl. 2. Klasifikacijski dijagram za cruptivne plutonske ultrabazične stijene (prEN 12407:1996)

Fig. 2. Classification chart for igneous-plutonic ultrabasic rocks (prEN 12407:1996)

SADRA – Sinj, KOMBINAT VELEBIT – Rijeka, INDUSTRIJA JADRANSKOG KAMENA I MRAMORA – Split, KLESARSKA ZADRUGA – Matulji, ISTARSKI RUDNICI NEMETALA – Pula, ISTARSKI BOKSITI – Rovinj i VRNIK – Korčula. To su prvenstveno bili različiti varijeteti vapnenaca, zatim vapnenačke breče i konglomerati. Izloženi uzorci iz Hrvatske činili su 47% svih izloženih vrsta prirodnog kamena (ukupno na razini Jugoslavije 115 uzoraka).

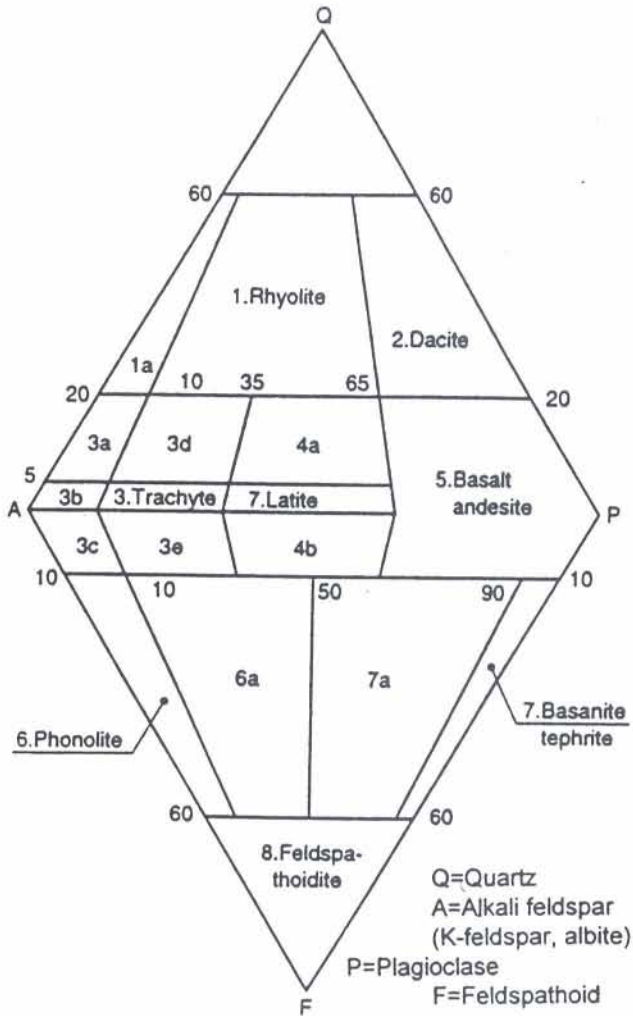
Tijekom relativno kratkog vremena broj vrsta hrvatskog prirodnog kamena na tržištu se smanjio, pa popis prirodnog kamena u studiji Bilbije (1982) sadrži 33 naziva (tabl. 2).

U priručniku Građenje prirodnim kamenom Crnković i Šarić (1992) dali su popis hrvatskog prirodnog kamena kojega se nalazilo na tržištu početkom posljednjeg desetljeća ovoga stoljeća. Kamen je razvrstan po petrografskim i trgovačkim nazivima, a onaj koji pripada neklastičnim sedimentnim stijenama (vapnencima i dolomitičnim vapnencima) nabrojan je prema geološkoj starosti. Od klastičnih sedimentnih stijena (vapnenačke breče, konglomerati i pješčenjaci) na tržištu je bilo 7 vrsta kamena. Od neklastičnih sedimentnih stijena (vapnenci i dolomitični vapnenci) na tržištu je bilo 26 vrsta kamena.

Ležišta prirodnog kamena u Hrvatskoj u okviru studije o nemetalnim mineralnim sirovinama opisali su Crnički i Šinkovec (1993).

Crnković i Jovičić (1993) opisali su ležišta i kamenolome prirodnog kamena u Hrvatskoj po regijama. U to je vrijeme bilo aktivno 29 kamenoloma prirodnog kamena. U pojedinim kamenolomima dobivalo se nekoliko varijeteta kamena različitog trgovačkog naziva, ovisno o njihovom dezinu. Izvan eksploatacije bilo je 31 ležište prirodnog kamena, dok je 5 ležišta bilo u fazi istraživanja.

Na temelju podataka 36 objavljenih članaka i 78 neobjavljenih radova, ponajviše u Fondu stručnih dokumenata Instituta za geološka istraživanja u Zagrebu, najcjelovitiji prikaz kamenoloma hrvatskog prirodnog ili arhitektonsko-gradevinskog kamena dao je Marković (1999). Kao najstariji objavljeni članak o prirodnom kamenu autor citira Lj. Vukotinića (O



- 1a: Alaklitate feldspar rhyolite
 3a: Quartz alkali feldspar trachyte
 3b: Alkali feldspar trachyte
 3c: Feldspathoid-bearing alkali feldspar trachyte
 3d: Quartz trachyte
 3e: Feldspathoid-bearing trachyte
 4a: Quartz latite
 4b: Feldspathoid-bearing latite
 6a: tephritic phonolite
 7b: phonolitic basanite phonolitic tephrite

Sl. 3. Detaljan klasifikacijski dijagram eruptivnih vulkanskih stijena (prEN 12407:1996)
 Fig. 3. Detailed classification of igneous-volcanic rocks (prEN 12407:1996)

moslavačkom granitu i hrastovih u Hrvatskoj, Rad JAZU, 1968). Najstariji neobjavljeni radovi u fondovima potječu iz 1948. godine (Marić, L.: Izvještaj o kamenu vapnenjaku na otoku Goli u Primorju, te Tajder, M. i Suić, J.: Pregled kamenoloma u svrhu proizvodnje kamenih kocki i ivičnjaka).

Lokacije ležišta i kamenoloma prirodnog kamena opisane su **po regijama i geografskim cjelinama:**

– u regiji Hrvatsko Zagorje su ležišta: Vinica, Pisana pećina, Gotalovec i Gotalci (biokalkarenit i litavac, miocen).

– u Samoborskom gorju je ležište pločastog vapnenca Lipovačka Gradna (karnik).

– u Medvednici su ležišta: Pustodol (zeleni škrljavac), Markuševac (mramorizirani vapnenac i mramor), Medvedgrad (gornjokredni uslojeni scaglia-vapnenci) te Bizek i Vrapče potok (litavac, miocen).

– u Moslavačkog gori su ležišta: Kamenica ili Gornja Jelenska, Miklouš i Podgarić (granit).

– u Papuku su ležišta: Zaile i Metla (granit), te Gornja Motičana (litavac, miocen).

– u Psunju su ležišta: Šeovica–Zavlaka (biotitni granit) i Donja Šumetlica (dolomitički vapnenac, gornji trijas).

– u regiji Ozalj–Lešće–Fužine su ležišta vapnenca: Lič (lijas), Privis i Kozarac (doger), Reštovo, Bukovac i Lešće (malm) te Špehari (cenoman).

– u području Like su ležišta: Sveti Rok (brečokonglomerat, anizik), Bukovac (brečokonglomerat, gornji trijas), Stalak, Zuta Lokva, Debelo Brdo, Lovinac, Suvaja, Cvituša, Ričice, Štikada, Gradina, Rujevac, Crni vrh i Velika Popina (vapnenci, lijas), Grab (Jelar naslage), te Srb, Kupirovo i Kunovac (sedra).

– u Velebitu su ležišta: Mali Alan (vapnenac, lijas) te Romanovac i Muškovci (brečoliki vapnenac i vapnenačka breča, donja kreda-cenoman).

– u području Novigrad–Obrovac–Benkovac su ležišta: Novigrad (vapnenac, senon), te Jošići, Marići, Velika gradina i Linjača (vapnenački konglomerati, Promina naslage), te Benkovačko Selo (tanko uslojeni vapnenac, Promina naslage).

– u području Drniš–Sinj–Poljica su ležišta: Velić (vapnenac, lijas), Midenjak (vapnenac, doger), Parčići, Donji Dolac, Mosor i Putišić (cenoman), Zitnić (vapnenac, turon), Dicmo (vapnenac, turon-senon), Sedramić, Čvrljevo i Radošić (vapnenci, eocen), Sutinsko (biokalkarenit, eocen), te Radonjić, Pakovo selo i Neorić (vapnenački konglomerat, Promina-naslage).

– u području Zadar–Trogir–Ston su ležišta: Vrsine, Seget, Plano, Desne i Smokvina (vapnenci, gornja kreda), Visočani (vapnenac, turon-senon), Rogoznica, Krušica i Dračevo (senon), te Sukošan, Krtolin i Dubrave (senon-kampan).

– u području Istre su ležišta: Soline (vapnenac, kimeridž), Vrsar, Funtanc, Valkarin, Bujčići, Radmani, Kirmenj, Bralići, Gradine, Kloštar, Mondolaco i Zlatni rt (vapnenci, titon), Rovinj (berias), Lakovići, Vošteni, Seline, Bale i Kanfanar (vapnenci, apt), Tar i Žminj (vapnenci, donja kreda), Kuk (vapnenac, gornja kreda), Sveti Stjepan, Vinkuran, Marčana, Valtura (vapnenci, cenoman), Kremenje, Marušići, Kornerija, Zrenj, Planik, Lupoglav (vapnenac, eocen), te Argila, Ukotići, Pazin, Buršići i Gračišće (numulitne breče, eocen).

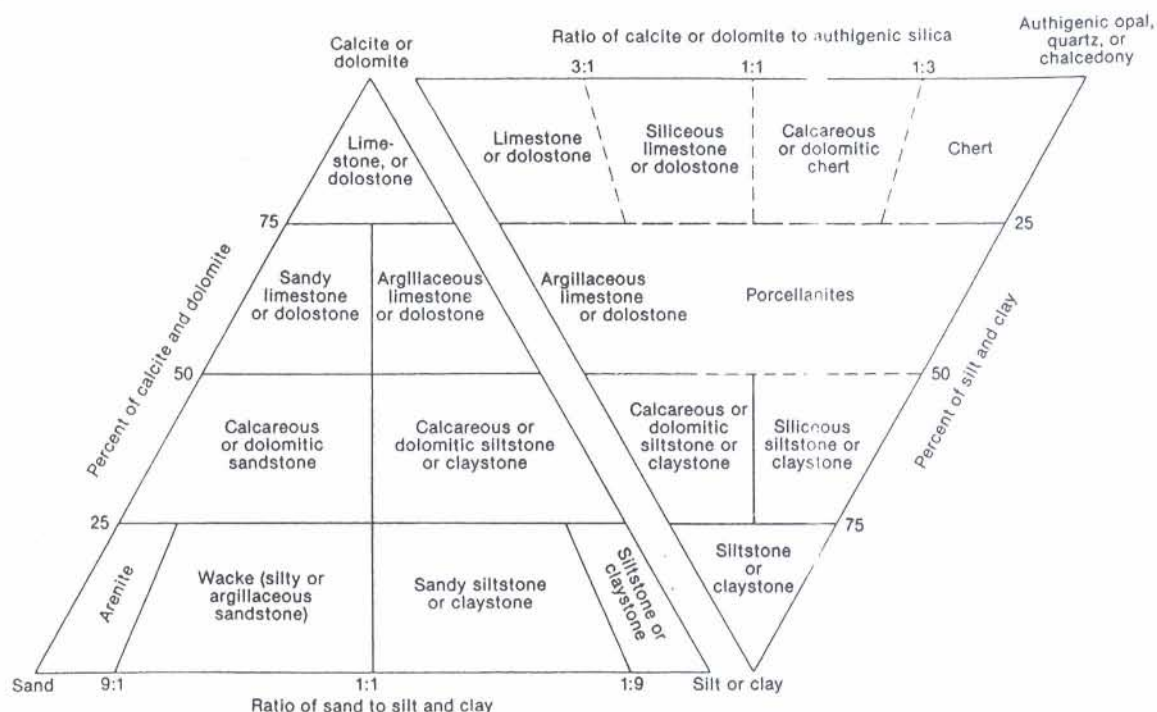
– na otoku Krku je ležište Treskavac (vapnenačka breča, paleogen).

– na otoku Pagu kraj Novalje u doba Rimljana otvoren je kamenolom u vapnencima (paleogen).

– na Dugom otoku su ležišta Ovča i Borišina (vapnenci, senon).

– na otoku Braču su ležišta: Zečevo, Glave, Donji Humac, Dračevica, Škrip, Pučišća, Povalja i Rasotica (vapnenci, gornja kreda) te Oklad (dolomitna breča, paleogen).

– na otoku Hvaru su ležišta: Križna luka i Bogomolje (senon), te Počonji dol, Mekićevica, Milna, Zrača, Sveta Nedjelja, Šuplje stine, Vrankovići, Jagodna, Pokrivenik, Vranina, Mala Burina i Borovik (vapnenci, gornja kreda).



Sl. 4. Opća podjela i nazivi za sedimentne stijene (prEN 12407:1996)

Fig. 4. General division and names for sedimentary rocks (prEN 12407:1996)

Tablica 4
Označavanje veličine zrna klastičnih sedimenta (Tišljar, 1994)
Table 4
Marking of clastic sediment fragment dimensions (Tišljar, 1994)

| | prema grčkom | prema latinskom | prema engleskom |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| ŠJUNAK šljunkoviti | PSEFIT psefitni | RUDIT ruditni | GRAVEL gravelly |
| PIJESAK pjeskoviti | PSAMIT psamitni | ARENIT arenitni | SAND sandy |
| PRAH (SILT) prašasti (siltozni) | ALEVIT alevitni | LUTIT lutitni | SILT silty |
| GLINA glinoviti | PELIT pelitni | | CLAY clayey |

– na otoku Korčuli su ležišta: Vaja, Oskorušica, Vrbovic, Krmača i Pavja luka (vapnenci, gornja kreda), kao i na obližnjim otočićima Badija, Vrnik i Sutvara (vapnenci, senon).

– na otoku Visu su ležišta: Labotovo i Ruda (vapnenci, senon).

Tekst sadrži 10 tablica (fizičko-mehanička svojstva kamena) i ilustriran je s 24 slike. Na priloženom Zemljovidu IX nacrtano je 115 lokacija ležišta arhitektonsko-gradevnog kamena u Hrvatskoj.

Denominacija prirodnog kamena

Prema prijedlogu europskih normi prEN 12440 Denomination of natural stone (Naziv prirodnog kamena) sadrži ove podatke:

- ime prirodnog kamena pod kojim je poznat na tržištu
- petrografski naziv kamena
- generična pripadnost kamena (eruptivan, sedimentan, metamorfan)
- geološka starost
- način geološkog pojavljivanja

Tablica 5
Podjela i nazivi pelitnih sedimenta (Tišljar, 1994)
Table 5
Division and names of pelitic sediments (Tišljar, 1994)

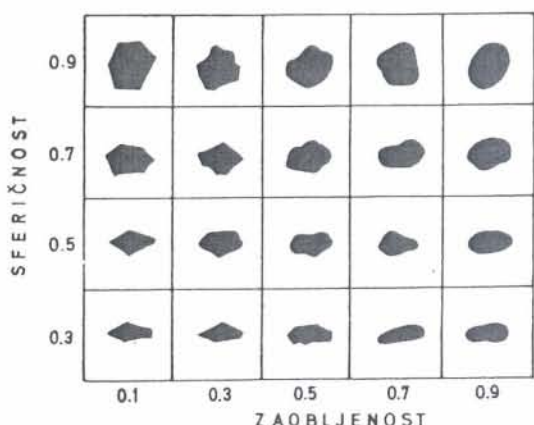
| | | 100% | 2/3 | 1/3 | 0% |
|----------|----------|--|---|---|------|
| | | ← udio praha → | | | |
| | | ← udio gline → | | | |
| | | 0 | 1/3 | 2/3 | 100% |
| NEVEZANO | | PRAH (silt, alevrit) | MULJ (mud) | GLINA (clay) | |
| V | homogeno | PRAHOVNJAK (siltit ili alevrolit) | MULJNJAK (mudstone) [madston] | GLINJAK (claystone) | |
| E | lisnato | LISNATI PRAHOVNJAK (silty shale ?) laminirani siltit | LISNATI MULJNJAK (mud shale) muljeviti šejl | LISNATI GLINJAK (clay shale) glinoviti šejl | |
| Z | | granica dijageneza – metamorfizam | | | |
| A | | kvarcni argilit kvarcni slejt [quartz slate] | | argilit slejt [slate] | |
| N | | | | | |
| O | | | | | |

- tipična boja s varijacijama uz vizualan dojam
- prirodne značajke (žile, inkluzije, pukotine, sklop)
- naziv i lokacija kamenoloma s najbližim mjestom.

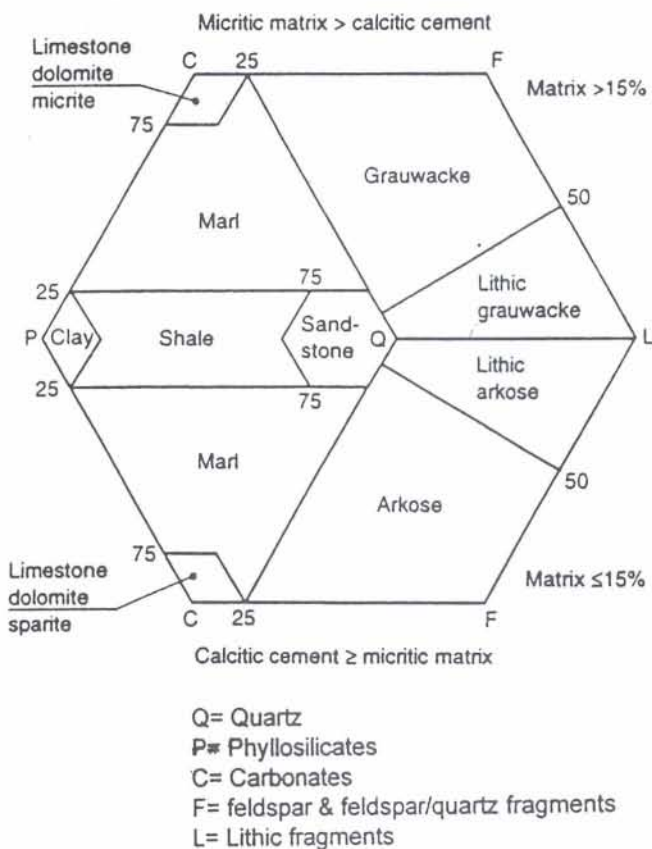
Norma će sadržavati i Annex A – List of European natural stones, koji će sadržavati popis svih vrsta prirodnog kamena članica CEN-a – Europskog komiteta za normizaciju (Austrija, Belgija, Danska, Finska, Francuska, Njemačka, Grčka, Island, Irska, Italija, Luksemburg, Nizozemska, Norveška, Portugal, Španjolska, Švicarska i Ujedinjeno Kraljevstvo).

Podaci za svaku vrstu kamena jesu: trgovački naziv kamena, njegov petrografski naziv, ime kamenoloma i pobliza zemljopisna oznaka.

Republika Hrvatska nije stalni, već pridruženi, član CEN-a. Budući je našoj industriji arhitektonskog kamena u interesu da hrvatski prirodni kamen bude također uvršten u aneks navedene europske norme, na sastanku TO 196 PRIRODNI KAMEN Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo održanom 21. lis-



Sl. 5. Grafičko određivanje sferičnosti i zaobljenosti zrna (Tišljar, 1994)
Fig. 5. Graphical determination of fragment sphericity and roundness (Tišljar, 1994)

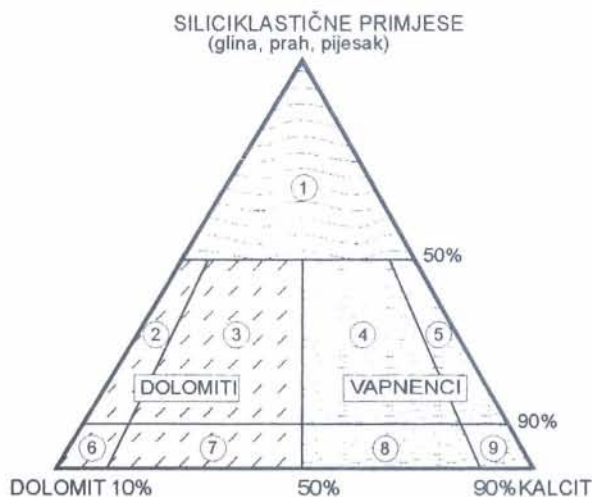


Sl. 6. Klasifikacija i nazivi karbonatno-glinovito-pjeskovitih sedimentnih stijena (prEN 12407:1996)
Fig. 6. Classification and names of carbonate-clayey-sandy sedimentary rocks (prEN 12407:1996)

topada 1996. prihvaćen je popis vrsta prirodnog kamena Republike Hrvatske (Crnković, 1997). Popis je pripremljen prema pravilima sadržanim u uvodnom dijelu prEN 12440 Denomination of natural Stone (tablica 3) i predan u traženom roku (6. prosinca 1996.).

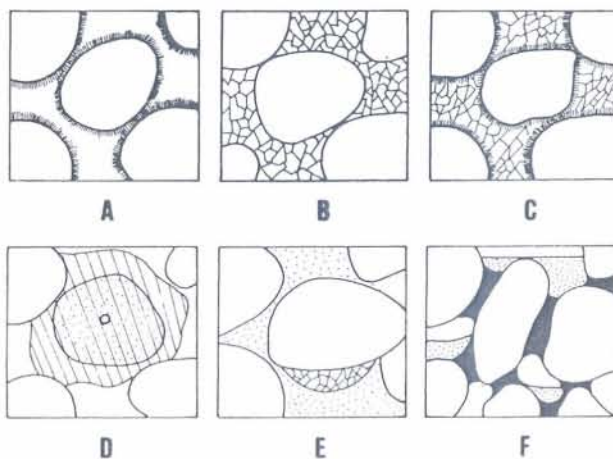
Petrografska odredba i opis prirodnog kamena

Petrografska odredba i opis prirodnog kamena regulirani su normama prEN12407 Natural stone test methods – Petrographic description i prEN 12670 Terminology of natural stone.



- 1 - NEKARBONATNE STIJENE (gline, šejlovi, prahovnjaci ..)
- 2 - glinoviti, siltozni ili pjeskoviti DOLOMIT
- 3 - glinoviti, siltozni ili pjeskoviti KALCITIČNI DOLOMIT
- 4 - glinoviti, siltozni ili pjeskoviti DOLOMITIČNI VAPNENAC
- 5 - glinoviti, siltozni ili pjeskoviti VAPNENAC
- 6 - DOLOMIT
- 7 - KALCITIČNI DOLOMIT
- 8 - DOLOMITIČNI VAPNENAC
- 9 - VAPNENAC

Sl. 7. Podjela karbonatnih stijena prema sadržaju kalcita, dolomita i siliciklastičnih primjesa (Tišljar, 1994)
Fig. 7. Division of carbonate rocks according to calcite, dolomite and siliciclastic admixture (Tišljar, 1994)



- A – fibrozni ili vlaknasti cement;
- B – mozaični ili družni (granularni) cement;
- C – grejnston cementiran najprije fibroznim ili vlaknastim, a potom i mozaičnim ili družnim cementom;
- D – sintaksijalni obrubni cement oko fragmenta bodlijakaša;
- E – mikrokristalitični (viseći ili gravitacijski) cement na donjoj strani zrna, odnosno na svodu intergranularne pore;
- F – meniskusni cement na kontaktima zrna (crno) i vadozni kristalni silt na dnu pora (točkasto).

Sl. 8. Najčešći tipovi cementa u vapnencima (Tišljar, 1994)
Fig. 8. Most frequently types of cement in limestones (Tišljar, 1994)

Budući će se europske norme usvojiti i u Hrvatskoj korisno je izložiti osnovne elemente iz predloženih normi.

| STIJENA SADRŽI < 2/3 MIKRITA I < 1/3 SPARITA | | | | | JEDNAKI UDIO MIKRITA I SPARITA | < 2/3 SPARITA < 1/3 MIKRITA | | |
|--|--------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|--|-----------------------------|------------------------|---|
| UDIO ALOKEMA | < 1% | 1 - 10% | 10 - 50% | > 50% | | SORTIRANOST LOŠA | SORTIRANOST DOBRA | ZAOBLJENA I ABRADIRANA ZRNA |
| NAZIV STIJENE | MIKRIT I DISMIKRIT | FOSILIFERNI MIKRIT | RAHLI BIOMIKRIT | ZBIJENI BIOMIKRIT | LOŠE ISP. IRANI BIOSPARIT | NESORTIRANI BIOSPARIT | SORTIRANI BIOSPARIT | BIOSPARIT SA ZAOBLJENIM I ABRADIRANIM BIOKLASTIMA |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | | | | | | | |

Sl. 9. Klasifikacija vapnenaca prema Folku (Tišljar, 1994)
 Fig. 9. Limestone classification after Folk (Tišljar, 1994)

Tablica 6 Klasifikacija vapnenaca prema Folku (Tišljar, 1994)
 Table 6 Classification of limestones after Folk (Tišljar, 1994)

| SKUPINA | ALOKEMIJSKI VAPNENCI alokema > 10% | | MIKRITNI VAPNENCI alokema 1-10% < 1% | | BIOSTROME, BIOHERME I STROMATO- LITI |
|---|---------------------------------------|-------------------------------------|--|--|---|
| | I. | II. | III.a | III.b | |
| >25 % intraklasta | INTRASPARRUDIT INTRASPARIT | INTRAMIKRUDIT INTRAMIKRIT | MIKRIT S INTRAKLASTIMA | | B I O L I T I |
| >25% ooida | OOSPARRUDIT OOSPARIT | OOMIKRUDIT OOMIKRIT | MIKRIT S OOIDIMA | M I K R I T | |
| >25% onkoida | ONKOSPARRUDIT ONKOSPARIT | ONKOMIKRUDIT ONKOMIKRIT | MIKRIT S ONKOIDIMA | | |
| odnos fosila i peleta 3 : 1 | BIOSPARRUDIT BIOSPARIT | BIOMIKRUDIT BIOMIKRIT | MIKRIT S FOSILIMA | | |
| odnos fosila i peleta od 3:1 do 1:3 | BIOPELSPARIT | BIOPELMIKRIT | MIKRIT S FOSILIMA I PELETIMA | | |
| odnos fosila i peleta 1:3 | PELSPARIT | PELMIKRIT | MIKRIT S PELETIMA | | |

Masno otisnuto = česti tipovi vapnenca

Makroskopski opis prirodnog kamena obuhvaća:

- boju ili raspon boja uzorka kamena (za opis boje preporuča se Rock Color Chart)
- sklop (fabric) kamena
- veličina zrna (krupno, srednje, sitno)
- otvorene ili ispunjene makroskopski vidljive pukotine, pore i šupljine
- alteraciju i trošenje (alteracija sulfida, difuzija željeznih hidroksida, alteracija feldspata)
- makrofosilnu zajednicu
- sadržinu ksenolita i mafičnih uklopaka

Mikroskopski opis prirodnog kamena obuhvaća:

- sklop (fabric), teksturu i strukturu
- sastojke minerale/zrna sa specifikacijama:
 - = volumni postotak (uz navod upotrijebljene metode određivanja)
 - = dimenzije sastojaka (srednja vrijednost i raspon veličina)
 - = u klastitima stupanj sortiranja (vrlo dobro sortiran, dobro sortiran, srednje sortiran, slabo sortiran, vrlo slabo sortiran)
 - = habitus minerala (idiomorfan, anhedralan)

| PRIMARNE KOMPONENTE NISU PRI TALOŽENJU MEĐUSOBNO ORGANOGENO VEZANE | | | | | | PRIMARNE KOMPONENTE SU PRI TALOŽENJU ORGANOGENO VEZANE | | | | |
|--|--------------------------------|--|----------------------------------|--|------------------------------|---|--|--|---|--|
| < 10% KOMPONENTATA IMA DIMENZUJE > 2 mm | | | >10% KOMPONENTATA > 2 mm | | | LITIFIKACIJA ORGANIZAMA NA STANIŠTU I U POLOŽAJU RASTA ILI VEZIVANJE KOMPONENTATA ŽIVOTNOM DJELATNOŠĆU ORGANIZAMA | | | | |
| STIJENE SADRŽE MULJ - MIKRIT | | | STIJENE BEZ MULJA | | | | | | | |
| < 10% KOMPONENTATA IMA PROMJER 0,03 - 2 mm | | > 10% KOMPONENTATA IMA PROMJER 0,03 - 2 mm | | ZRNA IMAJU MEĐUSOBNU POTPORU (međusobno se dodiruju) | | ZRNA BEZ MEĐUSOBNE POTPORE (zrna "plivaju" u mulju) | ZRNA IMAJU MEĐUSOBNU POTPORU (međusobno se dodiruju) U MEĐUZRNISKIM PORAMA IZLUČEN JE CEMENT | ORGANIZMI KOJI HVATAJU SEDIMENT (DENDROIDNI ORGANIZMI) | ORGANIZMI KOJI VEŽU SEDIMENT (CIJANOBAKTERIJSKE ALGE) | ORGANIZMI KOJI TVORE SKELETNU REŠETKU (KORALJI I KORALINACEJE) |
| BAUNDSTON (BOUNDSTONE) | | | | | | | | | | |
| MADSTON (MUDSTONE) | VEKSTON (WACKESTONE) | PEKSTON (PACKSTONE) | GREJNSTON (GRAINSTONE) | FLOUTSTON (FLOATSTONE) | RADSTON (RUDSTONE) | BAFLSTON (BAFFLESTONE) | BINDSTON (BAJNDSTONE) | FREMSTON (FRAMESTONE) | | |
| | | | | | | | | | | |

Sl. 10. Klasifikacija vapnenaca prema taložnoj strukturi, prema Dunhamu (Tišljar, 1994)

Fig. 10. Classification of limestones according to depositional texture, after Dunham (Tišljar, 1994)

Tablica 7 Nazivi vapnenaca prema veličinskoj skali (prEN 12407:1996)

Table 7 Names for limestones according grade size scales (prEN 12407:1996)

| | 0.004 | 0.03 | 0.06 | 0.12 | 0.25 | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 8.0 (mm) |
|------------|-------|--------|-------------|-------------|--------|--------|-------------|-------------|----------|
| calclutite | fine | coarse | very fine | fine | medium | coarse | very coarse | calcirudite | |
| | | | calcsiltite | calcarenite | | | | | |

Tablica 8 Klasifikacija karbonatnih stijena prema sadržaju dolomita (prEN 12407:1996)

Table 8 Classification of carbonate rocks according to dolomite content (prEN 12407:1996)

| | |
|---------------------|---------------------|
| Limestone | 0 to 9% Dolomite |
| Dolomitic Limestone | 10 to 49% Dolomite |
| Calcitic Dolomite | 50 to 89% Dolomite |
| Dolomite | 90 to 100% Dolomite |

Tablica 9 Klasifikacija karbonatnih stijena prema sadržaju gline (prEN 12407:1996)

Table 9 Classification of carbonate rocks according to the clay content (prEN 12407:1996)

| % CaCO ₃ | | | | | | | |
|---------------------|-----------------|-------------|------|-------------|------------|-----------|----|
| 100 | 95 | 85 | 75 | 65 | 35 | 25 | 15 |
| Pure Limestone | Marly Limestone | Limely Marl | Marl | Clayey Marl | Marly Clay | Pure Clay | |

= oblika sastojaka (izometričan, anizometričan, pločast, izdužen)

= za detritarna zrna u klastitima obavezan je podatak o sferičnosti i zaobljenosti

= međuzrne kontakte (ravni, povijeni, zubičasti)

= raspodjelu sastojaka (homogena, heterogena, u slojevima, krpasta)

= orijentacija sastojaka (izotropna, preferirana oblikom ili dimenzijama, lamelirana)

= evidenciju alteracija i trošenja (sericitizacija feldspata, kloritizacija obojenih silikata, radioaktivno raspadanje cirkona, trošenje sulfida, limonitizacija)

= osnovne mase (u vulkanskim stijenama staklasta, hipokristalna, devitrificirana, u sedimentnim stijenama opis matriksa i cementa)

= ostataka fosilne flore i faune

= diskontinuiteta (prslina i otvorene pukotine, te žile, s naznakom širine i dužine, tip – intergranularan, intragranularan i transgranularan, orijentacija i raspodjela)

= pora i mikrošupljina (veličina, oblik, relativna učestalost i materijal ispune)

= stilolita

Na temelju makroskopskog i mikroskopskog opisa prirodni se kamen definira prema međunarodnim znanstvenim klasifikacijama sadržanim u prijedlogu norme prEN 12670.

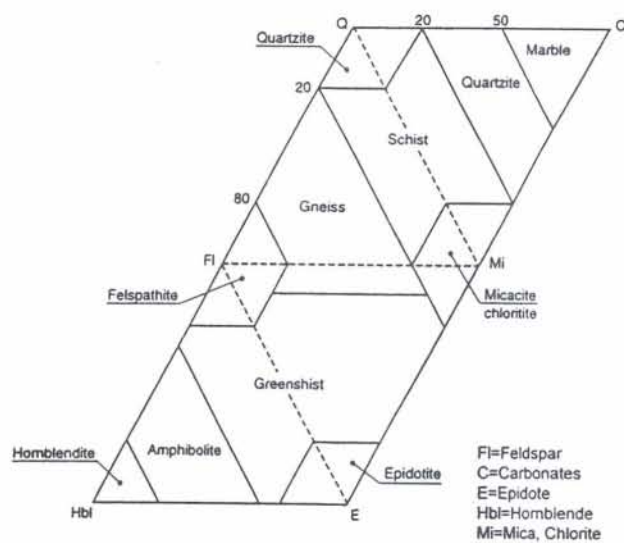
Klasifikacija prirodnog kamena

U našoj se zemlji kao prirodni kamen eksploatiraju jedino sedimentne stijene, prvenstveno različiti varijeteti vapnenaca, nešto dolomitičnih vapnenaca, te klastiti karbonatnog sastava. Zbog toga su predložene klasifikacije toga prirodnog kamena obradene detaljnije, za razliku od klasifikacija prirodnog kamena eruptivnog i metamorfog porijekla. Svi **klasifikacijski dijagrami dati su u izvornim oblicima.**

Za klasifikaciju eruptivnih stijena služimo se klasifikacijskim dijagramom za plutonite (sl. 1). Za klasifikaciju ultrabazičnih plutonita dat je poseban dijagram (sl. 2). Posebno su klasificirani vulkaniti (sl. 3).

Opća podjela sedimentnih stijena i njihovih naziva prikazana je slikom 4.

Za detaljan opis i odredbu sedimentnih stijena poslužit će knjiga "Sedimentne stijene" (Tišljar, 1994). Dozvolom autora iz knjige su za potrebu opisa i odredbe



Sl. 11. Klasifikacijski dijagram za metamorfne stijene (prEN 12407:1996)

Fig. 11. Metamorphic rocks classification chart (prEN 12407:1996)

sedimentnih stijena date odgovarajuće tablice i dijagrami.

Tablicom 4 prikazano je kvalitativno označavanje veličine zrna klastičnih sedimenata, a tablicom 5 podjela i nazivi pelitnih sedimenata.

Grafički prikaz stupnja sferičnosti i zaobljenosti zrna dat je slikom 5.

Klasifikacija i nazivi karbonatno-glinovito-pjeskovitih stijena data je slikom 6.

U karbonatne sedimentne stijene uvrštavaju se vapnenci, dolomitični vapnenci i dolomiti. Podjela i nazivi karbonatnih stijena prema sadržaju kalcita, dolomita i siliciklastičnog materijala prikazana je slikom 7.

Najčešći tipovi cementa u vapnencima prikazani su slikom 8.

Karbonatne se stijene obavezno klasificiraju prema Folku (tabl. 6 i sl. 9) i Dunhamu (sl. 10).

Nazivi vapnenaca prema veličini zrna dati su tablicom 7, njihova klasifikacija prema sadržaju minerala glina tablicom 8, a prema odnosu kalcit:dolomit tablicom 9.

Metamorfne su stijene s obzirom na edukte i produkte te metamorfne procese, o čemu ovise njihova građa i sastav, vrlo složene. Za njihovu je klasifikaciju predložen relativno jednostavan dijagram (sl. 13). Dijagram se temelji na odnosu pojedinih minerala u stijenama. U tom dijagramu izostaju neke metamorfne stijene, poput eklogita, granulita, migmatita, ofikalcita i serpentinita, dakle stijene koje predstavljaju vrlo zanimljive i posebno dekorativne vrste prirodnog kamena, poput šarenih i različito obojenih migmatita, kao i zelenih serpentinita i ofikalcita koji su bili u arhitekturi poznati još u antičko doba.

Zaključak

Autohtoni je prirodni kamen u Hrvatskoj od predantičkog doba do danas ugrađivan u brojne sakralne i profane građevine. O tome svjedoči niz ostataka materijalne kulture, ne samo u mediteranskom, već i u kontinentalnom dijelu zemlje. Uporaba kamena kroz stoljeća je oscilirala.

Izbor domaćeg prirodnog kamena, s obzirom na petrografsku građu Hrvatske, ograničen je na različite tipove

karbonatnih stijena, vapnence, dijelom dolomitične vapnence i klastične sedimente karbonatnog sastava.

Ponudu hrvatskog prirodnog kamena tržištu i graditeljstvu posljednjih pedesetak godina možemo pratiti na odgovarajućim tržišnim manifestacijama, bilo u zemlji, bilo u inozemstvu.

Prirodni kamen kao nemetalna mineralna sirovina još uvijek nije dobio pravo mjesto u godišnjim statističkim analizama. U godišnjim statističkim izvještajima nema podataka o tome koliko je tona ili metara kubnih blokova kamena dobiveno iz naših kamenoloma!

Prirodni kamen je nemetalna mineralna sirovina koja obuhvaća široki raspon stijena različite geneze, građe i sastava. To je sirovina najrazličnijih ukupnih svojstava i neujednačenosti kvalitete.

Izradom europskih normi kanalizirat će se postupci institucija i tvrtki, smanjiti postojeća šarolikost, kako u nazivima kamena, tako i u zahtjevima njegove kvalitete. Uz trgovačko ime kamena obavezno će se dopisati i njegov petrografski naziv temeljen na makroskopskom i mikroskopskom opisu i znanstvenoj odredbi.

Cilj i svrha ovog prikaza su bili da djelatnici u industriji prirodnog kamena dobe uvid u obim poslova što ih čekaju u bliskoj budućnosti. O našem ponašanju i odnosu prema kriterijima za kvalitetu prirodnog kamena ovisit će i dalja prisutnost našega prirodnog kamena na domaćem i vanjskom tržištu.

Zahvala

Iskreno se zahvaljujem gospodinu dr. sc. Josipu Tišljaru redovitom profesoru Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu na korisnim raspravama i dopuštenju objavljivanja tablica i slika iz njegove knjige "Sedimentne stijene"; te gospodi Stjepanu Markoviću i mr. sc. Đuki Benčeku u Institutu za geološka istraživanja u Zagrebu na dopuštenju objavljivanja pregleda ležišta arhitektonsko-gradevnog kamena u Hrvatskoj iz knjige "Hrvatske mineralne sirovine" koja je pripremljena za tisak.

Primljeno: 1999-05-12

Prihvaćeno: 1999-09-14

LITERATURA

- Bilbija, N. (1982): Studija stanja i mogućnosti proširenja proizvodnje u oblasti prirodnog kamena u SFRJ. Poslovna zajednica "Kamergran", 42 str. + 95 tablica-preglednih listova, Beograd.
- Crnički, J. i Sinkovac, B. (1993): Nemetalne mineralne sirovine Hrvatske, *Rud.-geol.-naft. zb.* 5, 21-37, Zagreb.
- Crnković, B. i Šarić, Lj. (1992): Građenje prirodnim kamenom. Rudarsko-geološko-naftni fakultet, 184 str., Zagreb.
- Crnković, B. i Jovičić, D. (1993): Dimension stone deposits in Croatia. *Rud.-geol.-naft. zb.* 5, 139-163, Zagreb.
- Crnković, B. (1997): Tehnički odbor TO 196-KAMEN. Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, *Glasilozavoda god. VI, br. 1-2*, 51-54, Zagreb.
- ... (1990): *INDEKS*, mesečni pregled privredne statistike Jugoslavije, br. 1-12, Savezni zavod za statistiku, Beograd.
- ... (1957): Izložba ukrasnog kamena Jugoslavije, Katalog, 115 izložaka, Beograd.
- Marković, S. (1999): Hrvatske nemetalne sirovine. Institut za geološka istraživanja, rukopis u pripremi za tisak, str. 273-319, Zagreb.
- Miličić, J. (1999): Proizvodnja nemetalnih mineralnih sirovina u Republici Hrvatskoj za I-XII/98. *Mineral, 1/99*, 45, Zagreb.
- ... (1996): prEn 12407 Natural stone test methods - Petrographic description. CEN/TC 246, Milano.
- ... (1996): prEn 12440 Denomination of natural stone. CEN/TC 246, Milano.
- ... (1996): Pr EN 12670 Terminology of natural stone. CEN/TC 246, Milano.
- ... (1940): *Rudarska i topionička statistika Kraljevine Jugoslavije za 1936-1937 godinu*. Ministarstvo šuma i rudnika, 149 str., Sarajevo.
- Tišljari, J. (1994): Sedimentne stijene. Školska knjiga, 422 str., Zagreb.

Croatian Natural Stone on the Market and its Evaluation within European Standards

B. Crnković

The usage of autochthonous natural stone on the territory of Croatia is present since pre-antic times. The evidence is provided by numerous sacral and profane buildings both in the Mediterranean and continental parts of Croatia.

Natural stone is a non-metal raw material which is characterized by large heterogeneity and whose exploitation and processing was not recorded, as was the case with ore minerals and some other nonmetallic raw materials. This is the reason why old statistical annuals contain no data on the amounts of natural stone exploitation and dressing. Even modern annuals do not provide or record such data. The production of building materials is not even recorded by World Mining Data (WMD). The records are not made due to the status and treatment of these resources in corresponding mining legislative acts, due to the unevenness of stone quality and the impossibility of its adequate evaluation.

The information about natural stone is therefore, obtained during product exhibitions, or from sales catalogs and sometimes from published papers. For example, from the catalog of »The exhibition of ornamental stone from Yugoslavia« which was held in 1957 we can see that

the market dealt with 54 types of stone from Croatia (Table 1). This number was reduced to 33 types of stone some thirty years (1982) later (Table 2).

The Annex List of European natural stones which is a part of the European standard prEN 12440 Denomination of natural stone and which submitted to the CEN contains the list of 40 types of Croatian natural stone.

The selection of Croatian natural stone is limited to various types of carbonate rocks which is a consequence of the main petrographic features of Croatia. The selection consists of various types of limestone, different varieties of dolomitic limestone and other clastic sedimentary rocks of carbonate composition, as well as limestone breccias and conglomerates.

With the completion of the European standards the criteria for natural stone quality evaluation by various producers and institutions would be unified. This will also reduce the motley in the appellation of various types of natural stone, since the market stone product name will also have to contain the petrographic name determined on the basis of scientific analysis and classification.