

# Materijali za uređenje interijera

---

**Putinja, Srećko**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2014**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Polytechnic Pula - College of Applied Sciences / Politehnika Pula - Visoka tehničko-poslovna škola s pravom javnosti**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:212:760365>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-31**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital repository of Istrian University of applied sciences](#)



POLITEHNIKA PULA  
VISOKO TEHNIČKO-POSLOVNA ŠKOLA  
S PRAVOM JAVNOSTI

SREĆKO PUTINJA  
MATERIJALI ZA UREĐENJE INTERIJERA  
ZAVRŠNI RAD

Pula, rujan 2014.

POLITEHNIKA PULA  
VISOKO TEHNIČKO-POSLOVNA ŠKOLA  
S PRAVOM JAVNOSTI

SREĆKO PUTINJA

Matični broj 0712, izvanredni student

SREĆKO PUTINJA  
MATERIJALI ZA UREĐENJE INTERIJERA

završni rad

Kolegij: TEHNIKE MATERIJALA 2

Mentor: Prof. dr. sc. Božo Smoljan, dipl. ing.

Pula, rujan 2014.

## IZJAVA O SAMOSTALNOSTI IZRADE ZAVRŠNOG RADA

Izjavljujem da sam završni rad na temu MATERIJALI ZA UREĐENJE INTERIJERA izradio potpuno samostalno, koristeći se literaturom i znanjem stečenim tijekom studija na Visokoj tehničko-poslovnoj školi – Politehničkom studiju u Puli.

U Puli, rujan 2014.

Student:

## ***Zahvala***

*Ovom prilikom zahvaljujem se svim profesorima, asistentima te osoblju na Visoko tehničko- poslovnoj školi u Puli te posebno svom mentoru prof.dr.sc. Boži Smoljanu.*

*Ali posebnu zahvalnost pridajem i svojoj obitelji, supruzi Patriciji te sinu Danijelu i kćerki Martini zbog njihove nesebične podrške.*

# SAŽETAK

Ovaj završni rad nosi naslov „*Materijali za uređenje interijera*“. Rad je podijeljen u sedam poglavlja u koje je uključen uvod, materijali za uređenje poda u interijeru, samo uređenje podova i analiza primjene, uređenje zidova, zaključak, literatura i popis slika i tablica.

U drugom poglavlju obrađeni su od prirodnih materijala kamen istarski i to Kanfanar, Kirmenjak i Valtura, te granit, mramor i drvo. Od umjetnih materijala spomenute su keramike, betonski podovi te nekoliko tipova podnih obloga.

U poglavlju samog uređenja odnosno postavljanja poda i njegove analize obrađeno je na koje načine se može određeni pod popločiti ili obložiti te koje su investicije u realiziranju navedenog posla.

Četvrto poglavlje obrađuje mogućnosti uređenja zidova od žbukanja prirodnim i umjetnim materijalima, izrađivanja gotovih zidova pripremljenih za bojanje, te gotovih zidova oblaganjem različitim materijalima da bi istaknuli neki dio prostora.

Na samom kraju rada su zaključak te popis literature, popis tablica i slika.

## SUMMARY

This Final Thesis carries the title *Interior design materials*. The Thesis is divided into seven chapters as follows: Introduction, Interior Flooring Materials, Flooring Solutions and its Application Analysis, Wall Decorations, Conclusion, Bibliography and the List of Pictures and Tables.

The second chapter deals with natural materials, the Istrian stone – Kanfanar, Kirmenjak and Valtura, but also granite, marble and wood. Artificial materials like ceramic tiles, concrete floor and several types of floor coverings are also mentioned.

In the chapter about flooring solutions and its application analysis it has been discussed how the floor can be paved or tiled and about all the necessary investments in realisation of that certain project.

The fourth chapter gives the possibilities of wall decorations, from plastering with natural and artificial materials, to making of finished walls prepared for painting, and to wall cladding for highlighting an area of the room.

In the end of the Thesis there are the conclusion, bibliography and the list of pictures and tables.

## Sadržaj

1.	Uvod .....	9
1.1.	Cilj i svrha rada.....	9
1.2.	Polazna hipoteza .....	9
1.3.	Metode istraživanja.....	10
1.4.	Struktura završnog rada .....	10
2.	Materijali za uređenje poda u interijeru.....	11
2.1.	Uvod .....	11
2.2.	Prirodni materijali .....	15
2.2.1.	Uvod .....	15
2.2.2.	Kamen istarski .....	19
2.2.3.	Granit.....	24
2.2.4.	Mramor .....	25
2.2.5.	Drvo .....	26
2.3.	Umjetni materijali .....	29
2.3.1.	Uvod .....	29
2.3.2.	Keramički materijali .....	29
2.3.3.	Betonski podovi.....	34
2.3.4.	Podne obloge .....	39
3.	Uređenje podova i analiza primjene .....	45
3.1.	Uvod .....	45
3.2.	Popločavanje prirodnim materijalima.....	45
3.2.1.	Popločavanje kamenom.....	45
3.2.2.	Oblaganje drvom .....	47
3.3.	Popločavanje umjetnim materijalima .....	48
3.3.1.	Izrada industrijskih betonskih podova .....	50



3.3.2.	Podovi a la veneziana ili kulir podovi .....	50
3.3.3.	Analiza troškova .....	52
4.	Uređenje zidova .....	54
4.1.	Uvod .....	54
4.2.	Uređenje žbukanjem .....	54
4.2.1.	Žbukanje prirodnim materijalima .....	54
4.2.2.	Žbukanje umjetnim materijalima .....	55
4.3.	Uređenje zidova gipsanim pločama .....	56
4.4.	Uređenje zidova oblaganjem .....	57
4.5.	Uređenje zidova drvom.....	58
4.6.	Uređenje zidova kamenom i keramikom .....	58
4.7.	Uređenje bojanjem.....	60
5.	Zaključak .....	61
6.	Literatura .....	62
7.	Popis slika i tablica .....	63

# **1. Uvod**

Kroz ovaj rad koristeći se svojim znanjem i iskustvom, te literaturom prikazat će se značaj uređenja interijera, u prvom planu podova. S obzirom da u današnje vrijeme postoji vrlo velik izbor materijala i dezena prikazati će se prednosti i mane materijala korištenih u uređenju interijera u našem podneblju. Svaki materijal ima svoje prednosti i mane za određeni prostor tako da će biti na taj način i predstavljeni.

Građevinarstvo je vrlo zahtjevna grana industrije zbog velikog raspona namjene građevina i materijala koji se koriste u toj grani. Osnovni materijali u građenju objekata u današnje vrijeme su cement i pijesak odnosno beton. Sastavni su dio svake građevine da li u manjoj ili većoj mjeri. Za uređenje interijera koriste se završni slojevi koji se odabiru u skladu sa strukom odnosno građevinskim inženjerom, ali i samim investitorom. Materijali za završne slojeve su: kamen, keramika, drvo te razne obloge.

## **1.1.Cilj i svrha rada**

Cilj ovog rada je prikazati mogućnosti uređenja interijera sa stajališta zadovoljavajuće kvalitete, ali i prihvatljivošću materijala u samim prostorima.

Svrha rada je odabrati optimalne materijale koji odgovaraju potrebnim zahtjevima struke i investitora.

## **1.2.Polazna hipoteza**

U uređenju interijera veliku ulogu zauzimaju podovi te njihovu uređenju treba pristupiti s posebnom pažnjom. Sastavni su dio svake građevine te stoga njihovoj izradi treba pristupiti na način da zadovolje zahtjeve svake individue.

### **1.3. Metode istraživanja**

U ovom završnom radu korištene su sljedeće metode:

- Metoda opisivanja,
- Grafička metoda,
- Metoda analize i sinteze.

### **1.4. Struktura završnog rada**

- Definicija problema.
- Detaljna razrada.
- Zaključak.
- Literatura.

## 2. Materijali za uređenje poda u interijeru

### 2.1.Uvod

Pod je sloj iznad neke nosive konstrukcije ili iznad tla. Sastoji se od podloge, izolacijske zaštite te završnog gornjeg sloja, dok u užem smislu riječi pod bi bio samo završni gornji sloj po kojemu se hoda ili vozi. Podovi mogu biti izrađeni od vrlo širokog spektra materijala ovisno o namjeni. Vrlo je bitan ispravan izbor poda, a o njemu ovise troškovi izrade te troškovi održavanja i vijek trajanja [1].

#### Svojstva poda

Ovisno o namjeni pod mora imati:

- Ravnu površinu sa odgovarajućom gruboćom,
- Mora biti otporan na trošenje,
- Mora imati stabilnost i čvrstoću,
- Mora imati kvalitetnu toplinsku zaštitu ,
- Zadovoljavajuću toplinu,
- Zadovoljavajuću zvučnu izolaciju,
- Da se lako čisti i održava.

Osim ovih svojstava pod bi trebao biti vatro siguran, nepropustan za vodu i vlagu, otporan na mraz, otporan na djelovanje kemikalija, osiguran od spoja sa elektroinstalacijama te skupljanja statičkog elektriciteta. Težina je jedan važan čimbenik materijala. Pravim odabirom neće se opterećivati nosivu konstrukciju i neće se poskupljivati samo izvođenje. Čvrstoća se postiže odabirom materijala s obzirom za koje uvjete se pod koristi i koji vanjski utjecaji djeluju na njega. Odabrani materijali moraju pružiti odgovarajuću čvrstoću na pritisak, zatezanje i savijanje. Rastezljivost materijala uslijed toplinskih utjecaja postiže se odabirom odgovarajućeg materijala sa saznanjem koliki je toplinski utjecaj u određenim vremenskim uvjetima i periodima. Otpornost materijala uvelike se određuje o samoj namjeni poda i njegovog korištenja.

## Osobine poda

Trajnost poda je vrlo jak čimbenik u odabiru materijala, a manifestira se kroz otpornost na trošenje, habanje, kemijske utjecaje, fizičke faktore i sl.

Sigurnost je isto jedna vrlo bitna osobina u smislu bezbjednosti od promjena kvalitete lica poda i podloga, kao i sigurnosti korištenjem poda za pučanstvo.

Udobnost poda u prostoru utječe izravno na osobu koja boravi u toj prostoriji te svojom toplinom i mekoćom predstavlja prijatno raspoloženje.

Podovi u zgradama izrađuju se u ravnim površinama te je njihova prijanjajuća podloga hrapava ili glatka ovisno o namjeni. Ako je hrapava održavanje čistoće je otežano zbog jakog nakupljanja prašine, a u većini slučajeva je i osjetljiva na trošenje. Kod glatke površine lakše se čisti, ali je osjetljiva na klizanje.

Otpornost poda ovisi o materijalu od kojeg je izrađen, a to se uvelike odnosi na podove gdje je velika frekvencija protoka ljudi. Stalnim i stručnim održavanjem se može uvelike produžiti trajnost poda.

Svaki pod mora imati stabilnost i čvrstoću kako na pritisak čovjeka dok hoda tako i namještaja. Pritisak noge namještaja na površinu poda iznosi približno od 50 -100 [N/cm<sup>2</sup>] dok npr. noga klavira može vršiti pritisak i do 500 [N/cm<sup>2</sup>].

Toplinska zaštita ovisi o prostorijama u kojima se pod postavlja i određena je zakonskim normama; zimi sprječava odvodnju topline, a ljeti štiti prostor od pregrijavanja.

U prostorijama u kojima je stambeni te poslovni prostor podovi trebaju biti izrađeni od materijala koji u dodiru sa tijelom ne odvede previše topline. Ovisno o prostoru podove možemo podijeliti na tople, polu tople te hladne podove.

Da bi se osiguralo dovoljnu zvučnu izolaciju koriste se materijali kao stiropor ili kamena vuna koji se ugrađuju ispod završnog sloja poda i nosive konstrukcije.

Čišćenje te sredstva za čišćenje ovise o materijalima od kojih je pod izrađen te o svrsi prostorije.

U prostorijama u kojima podovi mogu doći u dodir sa otvorenim plamenom te gdje se skladište zapaljivi materijali podovi moraju biti izrađeni od nezapaljivih materijala.

Nepropusnost vode i vlage se odnosi na podove u kuhinjama, kupaonicama te vlažnim prostorijama gdje se podovi izrađuju obavezno od materijala koji zadovoljavaju vodu nepropusnost i otpornost na vlagu.

Za hladnjače u kojima se održavaju niske temperature te prostorije sa poluotvorenim prostorima i vanjske površine koje su zimi podložne vanjskim temperaturama na kojima nastaje tanki sloj leda koji je vrlo sklizak koriste se materijali za izradu podova, koji su nešto veće gruboće, a i otporni na hladnoću.

### **Zaštita poda**

Današnji podovi u slojevima svojih podloga moraju imati i odgovarajuće materijale koji će ih štiti i pružiti im odgovarajuću zaštitu:

- Zaštita od vlage;
- Topline;
- Zvuka;
- Vatre;
- Korozije,
- Kemijskih i bioloških utjecaja;
- Temperaturnih promjena;
- Zaštita od eksplozija;
- Zaštita od vlage.

Ovakva zaštita podova potrebna je da bi se spriječilo prodiranje vlage odnosno vode iz donjih slojeva, odnosno vlage ili vode koja se iz raznih mogućih razloga i okolnosti može javiti i na samoj površini poda pa je tu treba i zadržati da ne bi prodrla u samu strukturu poda na koju može štetno utjecati.

Toplinska zaštita ima cilj sprječavanje gubitka temperature po zimi te pojačanim grijanjem poda po ljeti.

Zaštita od zvuka je u suštini dvojaka; u jednom djelu je cilj spriječiti da buka prodire kroz pod u prostoriju, a u drugom djelu je sprječavanje izlaska prekomjerne buke iz samog prostora. U slučaju zaštite prodora zvuka posebno se posvećuje pažnja za prostore radio studija te laboratorija itd. U drugom slučaju odnosno izlasku buke iz prostora posvećuje se pažnja u kafićima, barovima itd., naročito ako se nalaze na katu građevine, ali i u stambenim objektima naročito višekatnicama gdje treba minimalizirati i hodanje različitim zaštitama, a jedna od njih je i ugradnja mekog poda koji uvelike smanjuje buku. U suštini materijali koji predstavljaju dobru toplinsku zaštitu predstavljaju i dobru zvučnu izolaciju.

Zaštita od vatre koristi se samim izborom materijala lica poda odnosno završnog sloja da bude nezapaljivo, ali i u slučaju da se zapali neki drugi predmet da se ta ista vatra ne bi proširila.

Zaštita od korozije koristi se najčešće u proizvodnim halama gdje postoji mogućnost da upotrebom nekih materijala dođu u kontakt sa čelikom u armiranobetonskim konstrukcijama te bi ga time moglo oštetiti.

Zaštita od kemijskih i bioloških utjecaja potrebna je u samom početku odnosno u projektu. Dobar odabir materijala za lice poda po potrebi bi trebao biti laboratorijski ispitan da bi zadovoljavao u kontaktima sa kemijski i biološkim supstancama.

Na temperaturne promjene su podložni dijelovi industrijskih odjeljenja u kojima su neizbježne promjene temperature te se za podove koriste što je moguće fleksibilniji materijali koji će moći savladati diletacijske promjene bez većih oštećenja.

Zaštita od eksplozije je specifična te se može i nazvati metoda predostrožnosti a kao primjer može se koristiti pod u operacionoj sali gdje uz veliku količinu isparavanja zapaljivih plinova lice poda mora biti izrađeno od materijala koji u dodiru sa alatom liječnika od inoxa u slučaju pada na tlo ne može proizvesti iskrnu koja bi u trenu mogla zapaliti pare plinova u prostoriji [1].

## 2.2. Prirodni materijali

### 2.2.1. Uvod

Materijale u prvom redu možemo grupirati u dvije grupe: prirodni i umjetni materijali. U prirodne možemo svrstati kamen, drvo, metale itd. , dok u umjetne polimere, gumu, plastiku itd.

Ovisno o namjeni poda odabire se materijal koji će u potpunosti moći zadovoljiti tražene zahtjeve. Kamen je jedan od najstarijih i još uvijek najaktualnijih građevinskih materijala. Čovjek ga je od najstarijih vremena koristio i odabirao prema njegovim karakterističnim svojstvima.

#### Svojstva kamena:

- Čvrstoća
- Tvrdoća
- Trajnost
- Obradivost
- Boja.

Dobiva se iz litosfere, vanjskog omotača Zemljine kamene kore ispitane do dubine od svega dvadesetak kilometara. Sam materijal sastoji se od raznovrsnih magmatskih stijena nastalih diferencijacijom iz jedne ili više vrsta magme i produkata trošenja i metamorfoze magmatskih stijena. To je lomljena zona litosfere u kojoj se nalaze magmini rezervoari danas aktivnih vulkana. Gustoća tog dijela litosfere je  $2.6 \text{ [g/cm}^3\text{]}$  do  $3.0 \text{ [g/cm}^3\text{]}$  i raste s povećanjem dubine. Više od 99 [%] građe kamene kore čini svega 12 kemijskih elemenata od kojih kisik, silicij, aluminij, željezo, kalcije, natrij, kalij i mangan čine više od 98 [%]. Čvrsta kamena kora ima u dodiru s atmosferom, hidrosferom i biosferom pojas trošenja i taloženja ili sedimentacije. U njemu voda s ugljičnom kiselinom i kisikom i živi organizmi svojim životnim procesima mehanički i kemijski razaraju minerale i stijene i iz razorenog materijala grade nove.



### **Podjela stijena prema postanku:**

- Magmatske
- Sedimentne
- Metamorfne.

### **Podjela stijena prema strukturi:**

- Magmatske stijene zrnaste strukture u kojoj su mineralna zrna približno jednake veličine ili različite s postepenim prijelazom.
- Magmatske stijene s porfirskom strukturom u kojoj su sastojci nekih mineralnih vrsta veći a nekih drugih manje.

Zrnatu strukturu imaju uglavnom intruzivne, a porfirsku efuzivne stijene.

Najznačajniji i najprostraniji predstavnik intruzivnih magmatskih stijena je granit . Vrlo je rasprostranjen u građevinarstvu i arhitekturi. Zbog svojih svojstava kao što su čvrstoća i trajnost vrlo je rasprostranjen u korištenju materijala za zahtjevne podne obloge.

Dijabaz je u nas najpoznatija efuzivna stijena, a koristi u proizvodnji kvalitetnog agregata za beton visokih čvrstoća i habajuće slojeve asfaltnih slojeva.

Sedimentne stijene nastaju djelovanjem klimatskih, mehaničkih, kemijskih i bioloških faktora na iskonski materijal magmatskih stijena na površini litosfere, koja se mehanički i kemijski troši i otapa djelovanjem vode atmosverilija i živih organizama. Usitnjeni ili otopljeni materijal grublje granulacije ostaje na mjestu nastanka dok finiji nošen vodom i vjetrom taloži se ponekad vrlo daleko od mjesta nastanka.

Metamorfne stijene nastaju metamorfozom magmatskih i sedimentnih stijena . Metamorfoza je niz fizikalno kemijskih procesa u gotovim mineralima i stijenama koji uzrokuju djelomičnu ili potpunu izmjenu njihovih kemijskih kristalografskih i fizikalnih svojstava. Ta svojstva se mijenjaju prilikom promjena temperature i pritiska .

### **Svojstva kamena:**

- Boja;
- Tvrdća;
- Gustća;
- Poroznost;
- Otpornost na habanje;
- Ponašanje kamena pod opterećenjem;
- Čvrstoća;
- Otpornost na udar;
- Otpornost na mraz;
- Vodljivost topline;
- Temperaturne deformacije;
- Otpornost na požar;
- Vodljivost zvuka;
- Radijacijska zaštita.

Boja kamena je uvjetovana bojom dominantnog minerala pri čemu ti minerali imaju značajnu ulogu te prisustvo fino dispergiranih pigmenata pojedinih materijala. Spektar boja stijena je zbog toga vrlo širok i raznolik.

Gustoća kamena je omjer njegove mase i volumena i samim time ovisi o gustoći mineralnih sastojaka koja se kreće od 2.6 do 3.5 [g/cm<sup>3</sup>]. Kamen zbog svoje gustoće, koja se kreće od 2200 do 3100 [kg/m<sup>3</sup>], možemo karakterizirati od laganog do izrazito teškog, a s obzirom na njegovu poroznost razlikuje se i ispitivanje njegove gustoće. Poroznost je mjera pora sadržanih u kamenu.

Tvrdća kamena utvrđuje se postupkom paranja, utiskivanja te odskoka.

Otpornost na habanje kod kamena koji se primjenjuje za popločavanje prometnih površina te kod agregata za beton i asfalt ispituje se brušenjem uzorka propisanim abrazivnim materijalom standardiziranim postupcima

Ponašanje kamena pod opterećenjem uvelike ovisi o mineralnom sastavu, građi i poroznosti kamena. Kamen je izrazito krhak materijal te mu je pri različitim napreznjima čvrstoća bitno različita. Prisutnost minerala visoke čvrstoće npr. kvarca povećava njegovu čvrstoću, a prisutnost minerala male čvrstoće, npr. kalcita, je smanjuje.

U prirodnom stanju skoro sve stijene sadrže vodu koja može biti kemijski vezana, fizički vezana i slobodna. Kemijski vezana je uključena u kemijski sastav materijala dok fizički vezana se vrlo čvrsto drži uz unutrašnju površinu građe molekularnim silama. Slobodna voda se nalazi u kapilarama kao kapilarna te u krupnim porama kao gravitaciona. Vlaga uvelike smanjuje čvrstoću kamena te se kao takav lakše obrađuje nego suhi. Kod primjene kamena u uvjetima povećane ili promjenjive vlažnosti propisane su dopuštene vrijednosti.

U kontinentalnim krajevima otpornost kamena na mraz vrlo je bitan dio kvalitete zbog same njegove trajnosti. Mnoge kamene obloge ne zadovoljavaju pa pri projektiranju radova treba paziti pri izboru. Ispitivanje se vrši tako da se naizmjeničnim smrzavanjem na  $-20$  [°C] i odmrzavanje na  $+15$  [°C] vrši u 25 ciklusa naizmjenično.

Prijenos topline se kod kamena vrši longitudinalnim titranjem čestica. Samo neke stijene koje imaju primjese rudnih minerala može prevladavati i elektronska vodljivost koja je karakteristična za dobre vodiče topline. Vodljivost topline je poroznog kamena je obrnuto proporcionalna njegovoj poroznosti.

Najnepovoljnije visoke temperature utječu na kvarc koji pri temperaturi od  $573$  [°C] ima povećanu ekspanziju i najčešće uzrokuje razaranje.

Kamen kao materijal veće gustoće je bolji za izolaciju vanjskog zvuka, dok je manje gustoće bolji za unutarnju izolaciju topota.

Kamen koji ima visoku gustoću, kao npr. mramor ugrađen u zid povećane debljine, može se uspoređivati čak i s olovom protiv radijacijske zaštite [2].

## 2.2.2.Kamen istarski

Istarski kamen je materijal koji se upotrebljava u Istri od prapovijesti. Kamen vapnenac formiran je kao sedimentni (taložni) u vrijeme geološkog razdoblja jure. Ima približnu masu od oko 2.7[t/m<sup>3</sup>].

### Najrasprostranjeniji su:

- Kanfanar ( istarski žuti ),
- Kirmenjak ( svjetla ili plavkasta nijansa),
- Valtura.

### Kanfanar

Najpoznatiji arhitektonski građen kamen iz Istre još je poznat po nazivima Bale, krška ruža, istarski žuti ( slika 1), valle i pod općenitim nazivom giallo d' Istria. Svjetlo smeđi (slika 2) je onkolitni vapnenac gornjo-kretne starosti. Prva zabilježena eksploatacija ovog materijala potječe iz petnaestog stoljeća. Eksploatacija se izvodi površinskim i podzemnim eksploatacijskim metodama [3].

### Svojstva:

- Upijanje vode 0.49[%], čvrstoća na pritisak 133 [MPa], čvrstoća na savijanje 14.3 [MPa] i otpornost na habanje 0.63-19.61 [cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>] i poroznost 1.7[%].
- Načini obrade ploča mogu biti: rezinirano, epoks i impregnacija, brušeno, polirano, četkano-antico, pjeskareno, pjeskareno&četkano, pjeskareno &četkano sa razbijenim bridovima, paljeno, štokovano, špricano, ručno, strojno grubo i fino itd...



**Slika 1. Kamen kanfanar žuti**



**Slika 2. Kamen kanfanar svijetlo smeđi**

## **Kirmenjak**

Poznat je još po nazivima Orsera, Pietra d'Istria, Istarski cvijet, Bianco- giallastro di Parenzo. On je svijetlo do svijetlosmeđe boje jurske starosti i poznat po svojoj stilolitskoj teksturi (slika 3) koja je vrlo izražena kod piljenja blokova okomito na slojevitost. Eksploatira se iz kamenoloma ( slika 4) smještenih južnije i sjevernije od mjesta Kirmenjak, istočno od Poreča [3].

### **Svojstva:**

- Prostorna masa 2690 [kg/m<sup>3</sup>], upija vodu 0.20[%], čvrstoća na pritisak 171 [MPa], čvrstoća na savijanje 15.6 [MPa] i otpornost na habanje 0.79 do 12.60 [cm<sup>3</sup>/50 cm<sup>2</sup>] i poroznost 1.139[%]. Načini obrade su isti kao i kod kamena Kanfanara.



**Slika 3. Kamen Kirmenjak**



**Slika 4. Kamenolom Kirmenjak**

### **Valtura**

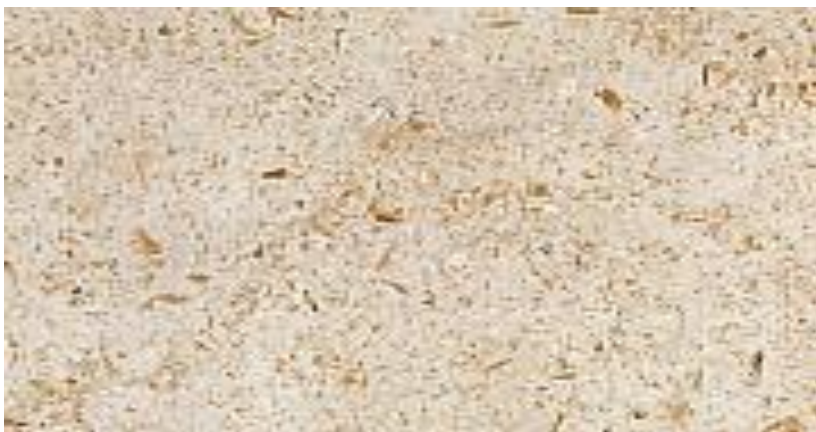
Nazvan je po istoimenom selu udaljenom oko 1[km] od kamenoloma a sve je to udaljeno 10 [km] od grada Pule. Materijal je svijetlosmeđe do bijele boje ispunjen ljušturama rudista. Na tržištu su poznate tri varijante i to Valtura fiorito, Valtura polufiorito i Valtura unito. Prva eksploatacija vjerojatno datira iz 19.st. [3].

#### **Svojstva:**

- Valtura fiorito ( slika 5) - prostorna masa 2454 [kg/m<sup>3</sup>], upija vodu 5.78[%], čvrstoća na pritisak 55 [MPa], čvrstoća na savijanje 8.1 [MPa] i otpornost na habanje 39.9 [cm<sup>3</sup>/50 cm<sup>2</sup>] i poroznost 15.5[%]
- Valtura unito (slika 6 ) - Prostorna masa 2294 [kg/m<sup>3</sup>] upija vodu 3.08[%], čvrstoća na pritisak 101 [MPa] čvrstoća na savijanje 11.6 [MPa] otpornost na habanje 45.1 [cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>] i poroznost 8.94 [%].



**Slika 5. Kamena ploča Valtura fiorito**



**Slika 6. Kamena ploča Valtura unito**



### 2.2.3.Granit

Granit je magmatska stijena vulkanskog porijekla, koja je izrazito tvrda i otporna na vanjske utjecaje. On je vrsta dubinske eruptivne stijene koja posjeduje masivnu, grubu i kristaliziranu strukturu, a sastoji se od 30[%] kvarca i 60[%] glinenca. Porijeklo riječi dolazi iz latinskog izraza „granum“ koji označava zrnatost te stijene. Formiranje granita usko je povezano sa samim zgušnjavanjem i kristalizacijom same vulkanske lave u dubini zemljine kore. S obzirom da granit u sebi sadrži postotak urana i rubidija on pokazuje i neznatnu osobinu radioaktivnosti. Njegova korištenost je vrlo rasprostranjena iz više razloga , a dio ih je taj da je vrlo otporan na vanjske utjecaje i habanje. Ima ga u širokoj paleti boja od svjetlo sive, žute , roza crvene , smeđe, zelene, više nijansi crnih itd. Obrađuje se i polira u današnje vrijeme vrlo lako te cijena u odnosu na kvalitetu je pristupačna. Nalazišta granita ima po cijelom svijetu. U Europi je poznati finski granit balmoral ( slika 7) , intenzivne crvene i smeđe boje, ima ga u Italiji, Sardiniji, Španjolskoj, Švedskoj u Aziji, Kini, Indiji, Americi, Brazilu itd.[4].



Slika 7. Kamen granit Balmoral

## 2.2.4.Mramor

Riječ mramor potječe od grčkog „marmaros“što bi u prijevodu značilo sjajni kamen. Vrsta je kamena koja je nastala kompleksnim geološkim procesima u dubinama zemljine kore te spada u metamorfne stijene. Ima zrnatu (granoblastičnu) strukturu te homogenu strukturu. Mramor je mekši od granita te je puno pogodniji za unutarnju upotrebu i samim time zbog svoje mekoće vrlo lako se obrađuje. Vrlo poznato nalazište je u Italiji iznad mjesta Carrara iz čijeg je mramora ( slika 8) isklesao kip Davida još 1500-tih godina renesansni kipar Michelangelo. Kod nas imamo nalazište mramora ili sivca na otoku Braču. Od poznatih građevina iz bračkog kamena izgrađen je Inteodorikov mauzolej u Raveni[4],[5].



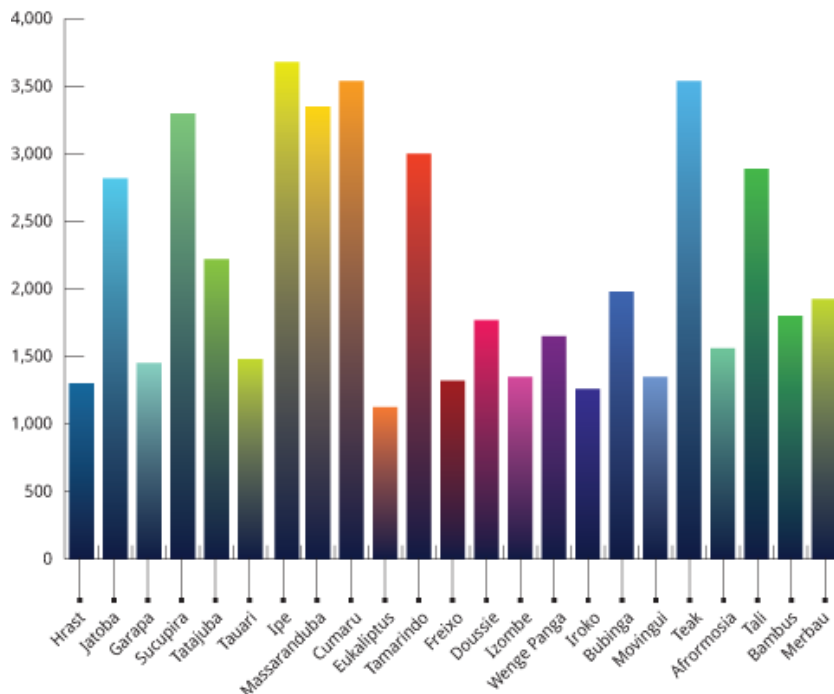
**Slika 8. Kamena ploča mramor carrara**

## 2.2.5.Drvo

Drvo je materijal biljnog porijekla široke primjene u građevinarstvu i arhitekturi. Na popriječnom presjeku dijela drveta razlikuju se tri osnovna dijela od kojih je mali središnji dio srž drveta oko koje se u koncentričnim krugovima redaju godovi srednjeg dijela debla drveta koji odgovaraju godinama starosti te vanjskog omotača debla drveta koji se naziva kora. Boja drveta ovisi uglavnom o botaničkoj vrsti npr. može se navesti da je lipovo drvo bijelo ili žuto-bijelo, bukovo je crvenkasto-bijelo, hrastovo mrko-žuto, a jedno koje ne raste kod nas je mahagonij i jarko je crveno-smeđe boje. Gustoća drveta varira od oko 500[kg/m<sup>3</sup>] kod bora, jele i lipe pa do 800[kg/m<sup>3</sup>] kod hrasta dok je kod graba preko 800[kg/m<sup>3</sup>] dok kod neke tropske vrste npr. mahagonija imaju gustoću i do 1280[kg/m<sup>3</sup>].

Tvrdoća drveta prikazana je u tablici 1. Janka tablica tvrdoće drveta a preuzeta je iz "U.S. Forest Product lab." i usvojena je diljem svijeta kao jedinstvena skala tvrdoće drveta.

Tablica 1. Skala tvrdoće drveta po Janki.



Drvo je elastoplastičan i najčešće žilav materijal. Njegova mehanička svojstva bitno ovise o smjeru djelovanja opterećenja i napreznja te o samoj vlažnosti drveta (s porastom

vlažnosti znatno se smanjuju mehanička svojstva). Modul elastičnosti u smjeru vlakana kreće se od 9000[N/mm<sup>2</sup>] do 12500[N/mm<sup>2</sup>]. Tvrdoća kao i sva druga svojstva ovise o botaničkoj vrsti i vrlo jako varira te u pravilu raste s porastom gustoće drveta, a opada s vlažnošću. Čvrstoća drveta je izrazito anizotropna veličina koja ovisi o smjeru djelovanja naprezanja i opterećenje u odnosu na vlakna i godove. Razlikujemo vlačnu i tlačnu čvrstoću. Tlačna čvrstoća u smjeru vlakana je pet do deset puta veća od tlačne čvrstoće okomito na smjer vlakana, a vlačna i do 20-30 puta. Vlačna čvrstoća na savijanje silom okomitom na smjer vlakana je veća od tlačne čvrstoće u smjeru te se zbog toga drvo konstrukcijski najviše upotrebljava kao gredni element opterećen na savijanje.

Vlažnost je mjera zasićenosti drveta vodom i izražava se u postocima mase suhog drveta. Drvo je vrlo hidrofilan materijal pa mu se vlažnost kreće od 40-120[%]. Standardna vlažnost drveta pri kojoj se vrše ispitivanja je 12[%]. Drvo je slab vodič topline te mu to daje svojstvo izolatora što mu daje prednosti u primjeni u građevinarstvu.

Trajnost drveta je sposobnost odupiranja drveta promjenama i razaranjima djelovanjem atmosferilija raznih kemijskih agresivnih tvari te štetnika biljnog i životinjskog porijekla. Izražava se intervalom vremena u kojem drvo zadržava svoja svojstva. Taj interval ovisi o vrsti, strukturi i svojstvima drveta kao i o mnogim vanjskim faktorima. Kreće se u vrlo širokim granicama od nekoliko mjeseci do nekoliko 1000 godina (tablica 2).

**Tablica 2. Trajnost obrađenog drva u godinama**

Vrsta drva	Nezaštićen prostor	Natkriti otvoreni prostor	Suhi zatvoreni prostor
Jela	Do 50 g.	Do 50 g.	Do 900 g.
Bor	Do 85 g.	Do 120 g.	Do 1000 g.
Smreka	Do 70 g.	Do 70 g.	Do 900 g.
Hrast	Do 100 g.	Do 200 g.	Do 800 g.
Bukva	Do 60 g.	Do 100 g.	Do 800 g.

Drvo je vrlo podložno greškama (slika 9) koje mogu biti prirodne, ali i nastale sušenjem i primjenom. Najčešće su pukotine, čvorovi, krivljenje, greške od insekata. Trulež nastaje truljenjem dijela ili cijelog drveta u vlažnim uvjetima. Da bi se drvo zaštitilo od truleži, propadanja i oštećivanja upotrebljavaju se prave mjere zaštite koje se razlikuju ovisno o izboru i obradi drveta.

U nekadašnje vrijeme drvo je bilo najrasprostranjeniji element u izradi kuća i nastamba, dok se u današnje vrijeme ovisno o geografskom položaju koristi puno manje. Kod nas drvo se koristi u većini slučajeva kao parket za podove te lamperija za oblaganje zidova i stropova [2],[6],[8].



**Slika 9. Greška pucanja u dasci**

## **2.3. Umjetni materijali**

### **2.3.1. Uvod**

U umjetne materijale možemo ubrojiti betonske materijale, keramičke, porculanske i pločice od klinkera, te tepisone, laminare itd.

### **2.3.2. Keramički materijali**

Keramički materijali su proizvodi izrađeni od gline, a oblikuju se u tekućem, plastičnom, suhom ili praškastom stanju te se zatim suše i peku. Visina temperature ovisi o materijalu koji se peče, ali i o potrebnim mehaničkim svojstvima. Danas se u keramičke materijale svrstavaju i materijali koji nisu nastali od gline, ali im je tehnologija izrade i prerade slična. Keramičke proizvode možemo nazvati nemetalnim materijalima koji su nastali faznim promjenama na visokim temperaturama. Iskopine prvih glinenih posuda po nekim izvorima datiraju iz ledenog doba dok se smatra da su prvi izvori izrađene opeke otprilike napravljeni prije 15000 godina. Sirovina od koje nastaju keramički materijali je glina. Spada u plastični materijal koji se sastoji od čestica minerala gline veličine ispod 0,05 [mm]. Te čestice minerala nastale su kemijskim trošenjem i taloženjem minerala magmatskih stijena pri čemu su u sastav ušle i neke primjese kao kvarc, karbonati, željezne rude itd. Plastičnost je svojstvo gline da pomiješana s vodom daje tijesto koje prilikom oblikovanja i pečenja ne puca i zadržava oblik.

**Glinu možemo podijeliti prema namjeni u tri skupine:**

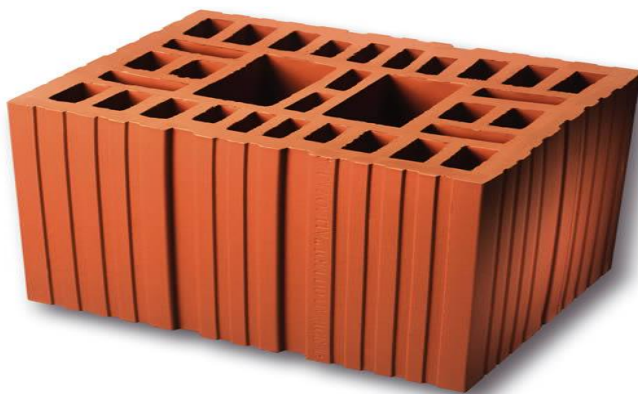
- Porculanska (slika 10),
- Lončarsku (slika 11),
- Opekarsku (slika 12).



**Slika 10. Porculanske podne pločice**



**Slika 11. Glineno posuđe**



**Slika 12. Blok opeka**

Porculanska glina sastoji se od kaolina sa vrlo malo primjesa i koristi se kao sirovina za dobivanje najfinijih keramičkih proizvoda.

Lončarska glina ima također kao sastojak kaolin, ali sa više primjesa.

Opekarska glina sadrži malo kaolina, ali je još uvijek dovoljno plastična da se može upotrebljavati kao sirovina za izradu opeke i crijepa te je crvene boje.

Keramike su nemetalni anorganski materijali sastavljeni iz kemijskih elemenata metala i nemetala. Uvijek su sastavljene iz dva ili više kemijskih elemenata ( $AlO_3$ , SiC,  $SiO_2$ ). Kemijske veze su u keramikama djelomično ili potpuno ionske, ali mogu biti i kombinirane ionske i kovalentne veze. Keramike su tvrde i krhke i dobri su toplinski i električni izolatori.

### **Keramičke pločice**

Ime su dobile po grčkoj riječi „keramikos“ što znači „pečen materijal“. Keramičke pločice sastoje se od pijeska, kaolina i gline koje se nakon obrade peku u pećima na temperaturi od oko 1200 [°C]. Ovako velika temperatura potrebna je da bi nastupilo sinteriranje materijala. Sinteriranje pločicama daje zatvorenu površinsku strukturu koja je otporna na vlagu.

Pločice koje se izrađuju od gline koja je produkt raspada glinenca i ilovače peču se u pećima na nešto nižim temperaturama od 800 do 900 [°C]. Kod ovog postupka ne nastaje sinteriranje pa je površinski sloj ovih pločica porozan. Da bi se ova pločica mogla efikasno koristiti površinski sloj se zaštićuje voskovima i uljima

Sirovine za porculanske pločice brižljivo se odabiru, pripremaju i pomno kontroliraju.

#### **Glavni sastojci smjese su:**

- Gline, vrlo često se radi o mješavini glina kaolitnih i glinovitih kojima je glavna funkcija postizanje potrebne plastičnosti i mehaničkih osobina.
- Materijali koji sadrže kremen odnosno kremeni pijesak, neplastična komponenta koja smanjuje istežanje pri sušenju i pečenju.



- Glinenci koji stvaraju tekuću fazu pri pečenju, a daju pločici staklenastu i kompaktnu strukturu.

Dodaju se još i uobičajeni pigmenti, a to su obično metalni oksidi, na primjer - manganov, željezni, kromov ili kobaltov. Smjese odnosno polazne sirovine strogo se nadziru, a naročito u pogledu osobina karbonata i željeznih oksida, koji bi mogli i neugodno utjecati na konačne osobine proizvoda.

Sirovine se melju, i to u pravilu u nazočnosti vode, čime se postiže i njihova dobra homogenost. Zatim se smjesa s otprilike 35 [%] vode pri visokom tlaku od 25 do 30 [atm] injektira u »spray drier« s temperaturom zraka između 500 i 600 [°C]. Zbog ishlaplivanja vode, smjesa se suši u granulirani prah. Takav prah, koji još uvijek u sebi sadrži od 4 do 7 [%] vlage, preša se u ploče, a one se potom suše i peku. Porculanske pločice peku se na temperaturi iznad 1200 [°C], dakle višoj negoli kod bilo kojih drugih keramičkih pločica. Pečenjem na tako visokoj temperaturi i uz odabrani sastav okončava se nastajanje tekuće faze, koja takoreći obuhvaća sve nerastaljene djeliće i pore iz strukture. Odmah nakon hlađenja dobivamo djelimice staklenastu strukturu visoke gustoće i mehaničke otpornosti. Nakon pečenja pločice se polako hlade, čime se onemogućuje da tijekom postupka nastaju napetosti koje bi mogle prouzročiti pukotine. Ponekad je dio postupka i poliranje, kojim se dobiva visoki sjaj površine porculanskih pločica.

Porculanske pločice se često koriste tamo gdje su predviđena velika mehanička opterećenja, na primjer - težina ljudi, namještaja, bijele tehnike ili raznih strojeva. Najmanja zahtijevana ugibna čvrstoća tih pločica mora iznositi u prosjeku 35 [MPa]. Pri laboratorijskim pokusima se utvrđuje da su te vrijednosti u načelu i znatno više te da se kreću između 45 i 55 [MPa]. Pored ugibne čvrstoće važna je još i nosivost, koja je opet prije svega ovisna o debljini pločice. Najmanja propisana nosivost iznosi 700 [N] pri debljini manjoj od 7,5 [mm], odnosno 1300 [N] pri debljini iznad 7,5 [mm]. Radi boljeg razjašnjenja navest će se laboratorijsko mjerenje na dvije porculanske pločice: kod pločice debljine 7 [mm] nosivost je bila 1700 [N], a kod pločice debljine 14 [mm] čak 8600 [N].

Pojmom klinker označava se keramički proizvod koji se dobiva postupkom izvlačenja na temperaturi pečenja od preko 1250 [°C]. Površina je lagano glazirana ili neglazirana, a podloga je kompaktna i neporozna. Dobiveni proizvod je iznimno tvrd, otporan je na mehanička opterećenja i promjene temperature, a tijekom vremena uspije sačuvati svoje prvobitne osobine. Klinker se proizvodi od vrlo čiste gline visoke kakvoće, kojima se dodaju neplastične sirovine, omekšivači i topila, kojima se utvrđuju osobine dobivene mase. Omekšivači smanjuju plastičnost mase, pa se zato u procesu izvlačenja može sačuvati prvotni oblik proizvoda, dok pri sušenju i pečenju je manje stezanje. Kao omekšivači se koriste šamot i/ili kremeni pijesak. Nakon sušenja se proizvod odmah šalje u tunelske peći na pečenje. Tijekom pečenja se događaju slijedeće pojave:

- Pri temperaturi od 0 do 300 [°C] izgaraju organske tvari i nestaje dodatno upijena voda.
- Pri temperaturi do 700 [°C] pokazuje se prvo slabo stezanje.
- Pri temperaturi od 700 do 1300 [°C] dolazi do pravog stezanja.
- Pri temperaturi od 1000 do 1300 [°C] međusobno se spajaju različiti rastaljeni sastojci i događa se tzv. faza „klinkerizacije“.

Proizvodni ciklus se završava automatskom kontrolom mehaničke otpornosti proizvoda i ručnim sortiranjem s obzirom na razred dobivene kakvoće.

Zbog svojih iznimnih osobina klinker se koristi za najrazličitije namjene:

- Za oblaganje podova i zidova u unutarnjim prostorima;
- Za prostore gdje je velika prohodnost;
- Za prostore gdje je potrebna otpornost na velika mehanička opterećenja i kemikalije[1],[2],[4].

### 2.3.3. Betonski podovi

**Betonske podove možemo podijeliti u dvije skupine :**

- Industrijski betonski podovi
- Betonski podovi ala' veneziana- kulir.

#### **Industrijski betonski podovi**

Industrijski betonski podovi u svojem završnom sloju posipani su kamenom kvarcom, da bi dobili čvrsti kompaktni sloj, koji ima visoka mehanička svojstva. Na površinu lagano suhog betona posipava se kvarc u količinama od 3 do 7 [kg/m<sup>2</sup>]. To se onda polako gladi sa krilnim gladilicama strojevima koje još zbog izgleda nazivaju „helikopteri“ sa tri različite vrste lopatica. Lopatice se mijenjaju kako beton suši da se dobije glatko polirana površina.

#### **Kulir podovi**

Durotopping je inovativni talijanski pod (slika 13), proizvod firme Durocem za realiziranje specijalno prosijanih podova na venecijanski način. Venecijanski podovi izrađuju se iz betonske smjese te kombinacije obojenih mineralnih granulata koji taj pod čine elegantnim i jedinstvenim. Finalni efekt se dobiva kombinacijom različitih boja betona i miješajući veličinu i količinu granulata. Klijenti na taj način biraju izgled poda koji se kombinira sa unutrašnjošću kuće. Durotopping pod je ponuđen u tri različite podloge koje se odabiru ovisno o mjestu gdje se postavljaju te ovisno o njihovoj čvrstoći, gruboći i nijansama. Jedinstven finalni estetski izgled dobiva se biranjem između 15 različitih vrsta granulata čija granulacija varira od 3 do 22[mm]. Taj pod moguće je kombinirati tako da se dobiju različiti motivi i crteži kao npr. okviri koji daju jedinstven izgled poda.

### **Baze za granulat novijeg dizajna su:**

- Durotopping Quartz- finalni efekt je svijetlih i bijelih nijansi;
- Durotopping Stone- daje bež i crne nijanse;
- Durotopping Color- efekt sjajne crne i bijele nijanse.



**Slika 13. Durotopping pod**

Granulati se mogu izabirati s obzirom na veličinu i boju, i oboje se mogu međusobno miješati.

### **Podjela granulata s obzirom na boju:**

- Prirodni (slika 14) ,
- Crveni (slika 15),
- Smeđi (slika 16),

- Sivi (slika 17),
- Žuti (slika 18).
- Zeleni (slika 19) i dr.



**Slika 14. Prirodni granulat**



**Slika 15. Crveni granulat**



**Slika 16. Smeđi granulat**



**Slika 17. Sivi granulat**



**Slika 18. Žuti granulat**



**Slika 19. Zeleni granulat**

Granulati se kreću u rasponu od 3 do 22 [mm].

Za dobivanje potrebne čvrstoće poda koristi se nekoliko vrsta povezivanja materijala:

### **Željezna vlakna**

- Željezna vlakna zamjenjuju mreže, a pod zadržava bolju čvrstoću na pucanje te podržavaju kompaktnost poda. Pod je tanji, a zadržava svojstva.
- Sprečavaju mikro pukotine.
- Visoka garancija i trajnost.

### **Struktura sintetičkih vlakana:**

- Posljednja generacija strukturnih sintetičkih vlakana (slika 25) ima puno pogodnosti ako ih usporedimo sa tradicionalnim željeznim vlaknima.
- Lako ih je upotrebljavati u sa kamionskim pumpama.
- Zaštita protiv oksidacije u dvorištima.
- Manja količina vlakana za ista svojstva.
- Veća isplativost.
- Lako se miješa.
- Prijatelj ekologije.



**Slika 20. Polipropilenska vlakna**

Polipropilenskim vlaknima (slika 20) moguće je kontrolirati stiskanje i plastičnost betona sa električnim zavarom mreže, i dodavanjem željeznih vlakana reducira mikro pukotine i pospješuje fizikalna, kemijska i mehanička svojstva betona.

### **Durograin**

To je specijalni pod (slika 21) nove generacije venecijskih poliranih podova za terase, idealan za komercijalne i životne prostore. Lako je upotrebljiv sa glatkim finalnim slojem i tradicionalni je betonski pod. Postavlja se u debljinama od 2,5 do 7 [cm] [1],[4],[17].



**Slika 21. Pod Durograin**

## 2.3.4. Podne obloge

### Tipovi podnih obloga:

- Tepisi,
- Linoleumi,
- Vinilne obloge,
- Pluto,
- Laminati,
- Drvene podne obloge.

### Tepisi

Tepisi (slika 22) se sastoje od vlaknastih čuperaka, tkanih ili pribodeni na trajnu podlogu. Obično su najskuplji tkani tepisi. Danas se u proizvodnji tepiha upotrebljava čitav niz vrsta vlakana od kojih možemo izdvojiti vunu, najlon, akril, polipropilen, viskoznu umjetnu svilu, itd. Najpopularnija kombinacija toplote i sposobnosti vraćanja u prvobitni položaj, izdržljivost na zapaljenje i otpornost na mrlje je kombinacija mješavine od 20[%] najlona i 80 [%] vune [7].



Slika 22. Pod prekriven tepihom



## **Linoleum**

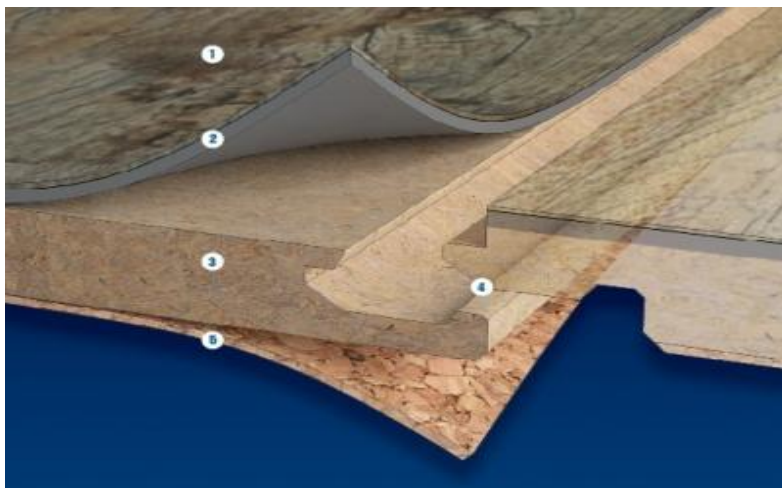
Linoleum (slika 23) je relativno tanak materijal koji pruža glatku higijensku oblogu i jednostavno ga je održavati. Proizvodi se od slojeva plastičnih smola, a u gornjem dijelu ima prozirni zaštitni sloj koji štiti štampani dezen [7].



**Slika 23. Pod od linoleuma**

## **Vinilne obloge**

Vinilne obloge (slika 24) su izrađene od slojeva plastičnih smola sa slojem zračnog jastuka između njega i podloge. Zračni jastuk pruža dodatnu udobnost i toplinu pod nogama. Dostupne su u velikom rasponu dezena tako da mogu izgledati kao vjerna kopija keramičkih pločica, drva, kamena, itd. Takvim izgledom vrlo su jednostavne za korištenje i održavanje [7].



**Slika 24. Presjek vinilne obloge**

### **Pluto**

Pluto se izrađuje od plutene sačme vezane pod visokim tlakom i povišenom temperaturom neoprenskim ljepilom za tvrdi i glatku podlogu u pločama debljine 5-10 [mm] (slika 25). Završni sloj se upušta ( maže se) voskom ili pastom te se lašti ili lakira. Površina je topla na dodir, relativno je mekana pod nogama te djeluje kao vrlo dobar toplinski i zvučni izolator. Pod je trajan i elastičan, ali zbog svoje mekoće lako se oštećuje [7].



**Slika 25. Plutena podna obloga**

## Laminat

Laminat se proizvodi od MDF ILI HDF ploča:

- MDF ploče su medijapan;
- HDF ploče su panel ploče.

Proizvodnja se sastoji od prešanja drvenih vlakana pomiješanih s ljepilom u više slojeva na visokoj temperaturi i visokim tlakom. Ovakvim postupkom dobiva se materijal koji je uvelike otporniji na vlagu i vodu od drva, a samim time i puno gušći odnosno tvrdi.

Za imitacije drva kamena i slično upotrebljavaju se melaminske folije.

U današnje vrijeme tehnologija proizvodnje laminata je toliko uznapredovala da dizajner može napraviti kopiju bilo kojeg poda (slika 26). Ovisno o namjeni prostora laminata ima više vrsta tako da može zadovoljiti svačije potrebe [6].



**Slika 26. Laminatne podne obloge**

## **Drvene podne obloge su:**

- Parket i
- Brodski pod.

### **Parket**

Parketne dašćice se proizvode od drva hrastovine ili bukovine kod nas, ali moguće ga je kupiti i od drveta koje ne obitava kod nas npr. mahagonija te ostalih vrsti egzotičnih drva. One moraju imati oštre i pravokutne bridove te imaju na jednoj bočnoj i na čeonj strani pero, a na suprotnim stranama utor. Debljine parketnih dašćica iznose 13-20 [mm], duljine 200-500 [mm], te širine 26-100 [mm].

On je prirodni materijal, koji je kod nas dosta zastupljen iako je podosta skup i u zadnje vrijeme ga je laminat uvelike počeo zamjenjivati.

Parket je podložan održavanju što znači da ovisno o namjeni prostora treba ga brusiti i prelakirati svakih nekoliko godina, što opet ovisno o kvadraturi iziskuje poprilične troškove.

Samim izgledom (slika 27) u prostoriji donosi toplinu i ugodan boravak [1].



**Slika 27. Predsoblje sa postavljenim parketom**

## **Brodski pod**

Brodski pod proizvodi se od usporedno obrubljenih dasaka debljine 16.22 ili 26 [mm], te širine do 16 [cm] ovisno o namjeni te dužine do 4 [m]. Te daske su s gornje strane blanjjane te po potrebi obrušene, a na bočnim stranama imaju utor i pero (slika 28) [1].



**Slika 28. Ukrštene daske broskog poda**

## **3. Uređenje podova i analiza primjene**

### **3.1.Uvod**

Uređenje podova ovisi o načinu korištenja prostora. Podovi mogu biti u javnim objektima od kojih možemo spomenuti škole, banke, hotele, muzeje, kolodvore, kavane itd. Izloženi su svakodnevnom intenzivnom prometu osoba. Zbog toga je izbor materijala za podove vrlo bitan. U ovim slučajevima odabiru se materijali koji će izdržati habanje te samim time biti trajni. Za stambene prostore može se odabrati i nešto mekši materijal s obzirom da je promet malog intenziteta. Podloga na kojoj se izvodi popločenje prirodnim kamenom mora biti horizontalna za što važi kriterij da na dužini od 4 [m] odstupanje vodoravnost ne smije prijeći 12 [mm].

### **3.2.Popločavanje prirodnim materijalima**

#### **3.2.1.Popločavanje kamenom**

Kamen ima vrlo široku primjenu u popločavanju podova u unutrašnjosti. Izbor kamena za popločavanje u unutrašnjosti vrlo je širok. Debljina ploča je najčešće 2 [cm]. U slučaju korištenja kamena visoke čvrstoće moguće je smanjiti debljinu i do 1 [cm]. Kod ovako tankih ploča kamena preporuča se da ploče budu najvećih dimenzija 50 x 25 [cm] [8].

Prema namjeni podovi se postavljaju u javnim zgradama i objektima, u trgovačkim i robnim kućama i stambenim zgradama.

Podovi u javnim zgradama popločavaju se kamenom koji ima veliku otpornost na habanje. Tu se može ubrojiti granit te guste vapnence. S obzirom da su to podovi velikog intenziteta prometa ploče kamena trebaju biti fino brušene.

Podovi u trgovačkim i robnim kućama popločavaju se dekorativnim kamenom koji oplemenjuje unutrašnjost samog objekta. Preporučaju se tvrdi vapnenci te konglomerati.

Treća i najmanje zahtjevna površina podova su podovi u stambenim zgradama. Za ove podove preporučuju se različiti vapnenci, ali i mramori. Kamene ploče postavljaju se na polusuhi materijal sastava pijesak 0 do 4 [mm] i cement koji kad se poravna prelije se cementnim mlijekom te položi kamena ploča (slika29).



**Slika 29. Postavljanje kamenih ploča na polusuho**

### 3.2.2.Oblaganje drvom

Podovi u interijeru se popločavaju i drvom u obliku parketa ili broskog poda. Najpouzdanija metoda postavljanja parketa je na ljepilo (slika30). Najraširenija upotreba parketa je u školama i vrtićima gdje se parket postavlja u učionice. Različitim načinima postavljanja parketa prostor se može prividno povećati, ali i smanjiti. Parket se odavno pokazao vrlo pouzdan i vrlo kvalitetno rješenje za pod. Razlog je taj jer samim prisustvom drva dobiva se ugodna toplina prostora .



**Slika 30. Postavljanje parketa na ljepilo**



### 3.3. Popločavanje umjetnim materijalima

Pri odabiru pločica postavljaju se dvije skupne zahtjeva:

- tehnički i
- estetski.

Estetski zahtjevi ponajviše slijede iz okruženja u kojem će se pločice koristiti odnosno uređenja prostora u kojem će se postavljati. Pločice koje se odaberu trebaju svojim značajkama kao što su dimenzije, dizajn i oblik odgovarati okolnim objektima bojama i oblicima, ali i aktivnostima koje se odvijaju u tom prostoru.

Tehnički zahtjevi proizlaze iz načina na koji će se koristiti. Tehničke značajke kao što su otpornost na vanjske utjecaje, otpornost na habanje, na naprezanja i dr. moraju odgovarati načinu i okruženju u kojem se koriste. Kod odabira pločica da su u skladu s njihovom namjenom može se izdvojiti nekoliko slučajeva i to: pločice za predsoblja stambenih prostora, kupaonice i druge sanitarne prostorije, kuhinje, razni javni zatvoreni prostori te tvornički prostori.

Pločice za postavljanje u predsoblja stambenih prostora trebaju imati povećanu tvrdoću i otpornost na habanje i stvaranje mrlja, ali i trebaju biti jednostavne za čišćenje i održavanje te isto tako ne bi smjele biti klizave. Kada se govori o pločicama za kupaonice i druge sanitarne prostorije postoje dva uvjeta u odabiru i to da su otporne na razne kemijske utjecaje, odnosno sredstva za čišćenje, te da imaju što bolju klasu protu klizavosti.

U odabiru kuhinjskih pločica vrijede slične preporuke kao i kod kupaonskih, ali treba dodati jednu bitnu prednost pločicama, koje su otporne i na različita mehanička oštećenja.

Pločice koje se postavljaju (slika 31) na podove u javnim zatvorenim prostorima, primjerice kafici i restorani, moraju biti protu klizne, zatim otporne na razna mehanička oštećenja, otporne na habanje i kemijske utjecaje.

U industrijskim i sličnim prostorima poput proizvodnih pogona, radionica, skladišta pločice moraju biti najotpornije na razne utjecaje. Velika tvrdoća i otpornost na habanje

mogla bi doći na prvo mjesto. U takvim prostorima se i prometuje i montiraju se teški strojevi te trebaju biti otporne na razne kemijske utjecaje.



**Slika 31. Postavljanje pločica**

### **3.3.1. Izrada industrijskih betonskih podova**

Industrijski betonski podovi izrađuju se na način da se na postojeći betonski pod stavlja pvc-folija te se na nju stavlja beton odgovarajuće debljine. Beton se ravna sa laserskim vibrirajućim letvama (slika 32). U polusuhi pod dodaje se završni sloj kvarcnog pijeska koji se sa posebnim strojevima krilnim gladilicama utiskuje u beton do zadovoljavajuće fine strukture površine. Na kraju kad je pod suh režu se diletacije i popunjavaju fuge gumom. Ovakva vrsta podova vrlo je prihvaćena u industrijskim halama, radionama zbog glatke i čvrste površine poda kojeg je jednostavno održavati.



**Slika 32. Poravnavanje laserskom vibro letvom**

### **3.3.2. Podovi a la veneziana ili kulir podovi**

Izrada kulir podova (slika 33) je u osnovi ista kao i kod industrijskih podova te se razlikuje u dodavanju završnog sloja i njegovog poliranja (slika 34). Kod ovakvih podova postoji veliki izbor granulata i boje granulata tako da se pod iscrtava po nekom nacrtu i dobiva željena slika. U prošlosti zbog nedostataka dekorativnih materijala na ovaj način

moglo se urediti svaki prostor prema vlastitoj želji. Nažalost ovakvih podova viđa se sve rjeđe kod nas iz razloga što su financijski dosta zahtjevni, ali i zbog nedostatka kvalitetnih izrađivača poda.



**Slika 33. Dekorativni kulir pod**



**Slika 34. Brušenje i poliranje kulir poda**

Danas kada je u modernome svijetu vrijeme samo novac te materijalizam nema kraja svaka potrošnja gleda se smanjiti na najmanju moguću. Iz ne samo ovih potreba kalkulacije za izradu podova izrađuju se vrlo precizno.

### **3.3.3. Analiza troškova**

Za primjer uzet će se industrijska hala veličine 450 [m<sup>2</sup>].

#### **Armirano betonski pod:**

Da bi pod bio odgovarajuće kvalitete za vožnju viljuškarom i kamionom treba biti beton debljine 20 [cm].

Ugradnja betona odnosno ravnanje se naplaćuje 15 [kn/ m<sup>2</sup>].

Posipavanje kvarca te glađenje krilatim lopaticama , impregnacija te piljenje diletacijskih crta i njihovo popunjavanje se naplaćuje slijedećih 30 [kn/m<sup>2</sup>].

Kad se tome doda beton 90 [m<sup>3</sup>] po cijeni od 500 [kn /m<sup>3</sup> ] dobijemo potrošnju od 45.000 [kn].

Armatura mreža Q636 [450 m<sup>2</sup>], 38[kom].

Cijena po komadu 792 [kn], ukupno 30.096[kn].

Ukupan iznos izrade ovakvog industrijskog poda iznosi 95.346 [kn].

#### **Pod popločen keramikom**

Za popločavanje poda keramikom koji zadovoljava prethodne uvjete potrebno je :

Armirano betonska podloga debljine 20 [cm].

Ugradnja betona odnosno ravnanje se naplaćuje 25 [kn/ m<sup>2</sup>.]

Količina betona je isto [90 m<sup>3</sup>], odnosno 45.000 [kn].

Armatura mreža Q636, košta 30.096 [kn].

Fleksibilno ljepilo 7 [kg/m<sup>2</sup>] iznosi 3.150 [kg] po cijeni 300 [kn/100kg].

Ugradnja pločica 70 [kn/m<sup>2</sup>]

Pločice debljine 14 [mm] za 1 [m<sup>2</sup>] po cijeni 124 [kn/m<sup>2</sup>].

Ukupno 183.096 [kn].

### **Stambeni prostor**

Primjer troškova u stambenom prostoru veličine 60 [m<sup>2</sup>].

Razlika se nalazi samo u cijeni završnog poda jer i za postavljanje kamena i pločica potrebna je izgladena podloga.

Podne obloge koštaju za [1m<sup>2</sup>] oko 130 [kn/m<sup>2</sup>].

Cijena pločica se kreće u rasponu od 60 [kn/m<sup>2</sup>] pa do 500 [kn/m<sup>2</sup>].

Potrebna količina ljepila za postavljanje 1[m<sup>2</sup>] je od 5 do 8 [kg/m<sup>2</sup>].

Cijena rada je prosječno 100 [kn/m<sup>2</sup>].

Prosječna cijena pločica 200 [kn/m<sup>2</sup>].

Ukupna cijena za 60 [m<sup>2</sup>] poda iznosi 29.460 [kn].

Kad se usporedi s popločavanjem kamenom iznos se povećava ovisno o izboru vrsta kamena i njegovoj cijeni.

## **4. Uređenje zidova**

### **4.1. Uvod**

Nosivi zidovi u današnje vrijeme na građevinama mogu biti izgrađeni od betona, betonskih bloketa te opeke, dok pregradni zidovi mogu biti napravljeni od istih materijala ali i suho montažni.

Zidovi se mogu uređivati na puno različitih načina te će se u ovom djelu opisati nekoliko metoda uređenja.

### **4.2. Uređenje žbukanjem**

Žbuka je poprilično rasprostranjen način uređenja u stambenim građevinama. U današnje vrijeme uglavnom se koriste dvije vrste materijala i načina nanošenja.

#### **4.2.1. Žbukanje prirodnim materijalima**

Žbukanje klasičnih zidova (slika 35) prirodnim materijalima izrađuje se u tri faze. Na zid se u prvoj fazi nabacuje tanki sloj morta, koji je izrađen od pijeska granulacije 0-4 [mm] te cementa. Kad se to osuši nakon otprilike 48 sati nabacuje se gušći mort u debljini 1,5 do 3 [cm], koji ima u svom sastavu osim pijeska i cement i hidratizirano vapno. Kao treća faza nanosi se mort morskog pijesaka, cementa i vapna. Nakon zaribavanja treće faze zidovi nakon sušenja su spremni za bojanje. Klasično žbukanje najčešće se obavlja ručno.

### 4.2.2. Žbukanje umjetnim materijalima

Postoji i žbukanje umjetnim materijalima (slika 36) ili polu prirodnim koji se mogu kupiti u trgovini kao gotova žbuka i koriste se uvelike kod većih objekata i poslovnih prostora. Izrađuju se u jednoj ili dvije faze. U praksi izvodi se strojno.



Slika 35. Žbukanje klasičnim cementnovapnenim mortom



Slika 36. Strojno žbukanje gotovim mortom



### **4.3.Uređenje zidova gipsanim pločama**

Umjesto žbukanja zidovi koji su izgrađeni mogu se obložiti i gipsanim pločama (slika 37), koji se nakon postavljanja samo dletuju i bojaju. Na ovaj način se postiže, ovisno o izolaciji koju se koristi između zidova i gipsa, dobra zvučna i toplinska izolacija.

U današnje vrijeme dosta se koristi gips za pregradne zidove (slika 38) u stambenim i poslovnim zgradama.



**Slika 37. Gipsane ploče-knauf**



**Slika 38. Konstrukcije pregradnih zidova za postavljanje knaufa**

## 4.4.Uređenje zidova oblaganjem

Zidne obloge možemo podijeliti u dvije skupine: obloge s ucrtanim dezenom i materijalom koji je dekorativan, i obloge sa ispupčenjima ili površinskom teksturom dizajnirane za bojanje nakon njihove ugradnje.

Zidne tapete mogu biti štampane (slika 39), perive, vinilne i pjenaste vinilne.



Slika 39. Štampane zidne tapete

## 4.5. Uređenje zidova drvom

Bezbroj je načina na koje se može urediti neki prostor drvom. Sam pojam prisutnosti drva u nekom prostoru istom daje toplinu. Na tržištu u današnje vrijeme pa da i ne postoji vrsta drva koja neće zadovoljiti kako naše prohtjeve, tako i kombinaciju sa ostatkom interijera. Drvo se može slagati u bezbroj kombinacija, a uglavnom postavlja se na zid (slika 40) koji želimo naglasiti.



Slika 40. Uređenje drvom

## 4.6. Uređenje zidova kamenom i keramikom

Najčešće površine koje se popločuju pločicama su zidovi u prostorijama poput kuhinje i kupaonice (slika 41). U njima je potrebna izdržljiva vodootporna dekorativna obloga, koja se lako održava. Ovisno o izgledu samih prostorija i želji vlasnika popločavanje se izvodi od poda do stropa. Pločice koje se koriste za oblaganje zidova obično su tanje debljine 4 do 6

[mm] iako ima i debljih. Kod zidnih pločica postoje pločice poznate kao ukrasni umeci i koriste se u dekoriranju određenih zidova u interijeru.

Oblaganje zidova u interijeru je u manjoj praksi projektanata tako i samih vlasnika privatnih objekata te se ukrašavaju volte, prolazi ili samo štokovi oko vrata i to tučenim dekorativnim kamenom (slika 42). U ovim slučajevima oblaganje može izgledati kao suhozid, ali i kombinacijom kamena kao da je to u stvarnosti i uzidano u izvornom dezeniu.



**Slika 41. Dekorativne pločice u kupatilu**



**Slika 42. Zid obložen tučenim kamenom**

## 4.7. Uređenje bojanjem

Bojanje je najraširenija i financijski najzahvalnija varijanta od postavljanja skupljih zidnih obloga. To je ujedno jedan od poslova koje možemo obaviti sami. Danas su sve više u trendu lako perive boje i dekorativno bojanje. Razne tehnike dekorativnog bojanja zidova mogu preobraziti svaku prostoriju svojim zanimljivim uzorcima, primamljivim bojama i bogatim teksturama. Detalji koji se često koriste na bojanim zidovima su i dekorativne naljepnice koje se mogu nabaviti u različitim bojama i dezenima. Razne tehnike bojanja mogu privući pozornost na arhitektonske elemente (npr. udubine u zidu, ugrađene police, niše i dr.) ili mogu stvoriti žarišnu točku na zidu u inače jednostavno uređenoj sobi. Boje na zidu (slika 43) utječu na naše emocije i razinu energije, na našu percepciju prostora i temperaturu prostora pa je vrlo važno unaprijed napraviti pravi izbor boja u interijeru [6].



Slika 43. Moderno bojanje zidova

## 5. Zaključak

Svakim danom našeg života sve smo zahtjevniji s razine jednog čovjeka pa tako i cijele civilizacije. Nekad je bilo dovoljno hodati po zemlji ili po podu koji je popločen kamenom ili podstavljen drvom. U današnje vrijeme ne može se ni zamisliti život u takvim uvjetima. Samim pogledom na prošlost danas se pažnji, svrsi i izgledu poda daje jako puno pozornosti. Kako se odabiru oku ugodni materijali, tako se posvećuje puna pažnja i tome da oni zadovoljavaju kriterije izdržljivosti i trajnosti. Ovim kriterijima ne smije se zaboraviti dodati i samu cijenu uređenja interijera koja se ovisno o izboru materijala uvelike razlikuje. Kamen je uvelike rasprostranjen u poslovnim prostorima zbog svojih prednosti dok u privatnim stambenim jedinicama su uvelike zastupljene pločice. U ovom radu prikazani su materijali za uređenje interijera na našem području što se može pokazati suprotno u nekom drugom podneblju.

## 6. Literatura

Popis literature:

1. [1] Tehnička enciklopedija 10 Oru-Polj jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb 1986.
2. [2] Jovo Beslač: Materijali u arhitekturi i građevinarstvu, Školska knjiga,Zagreb,1989
3. [3] "Kamen" Pazin spomen-knjiga o 50. godišnjici rada; J. Bratulić- I. Cotman; "Kamen" Pazin d.d."Zambelli", Rijeka 2006.
4. [4] Putinja Srećko,: Seminarski rad Građevinske pločice za uređenje unutarnjeg prostora. Svibanj 2010.
5. [5] Crnković Branko, Šarić Ljubo: Građenje prirodnim kamenom, Sveučilišna tiskara d.o.o. ,Zagreb ,2003.
6. [6] Potery Barn: Uredite svoj dom, Dušević&Kršovnik, Rijeka, 2008.
7. [7] Lawrence Mike:Dekoriranje i uređenje doma, Leo-Commerce, Rijeka 1997
8. [8] Martin Mitag:Građevinske konstrukcije, Građevinska knjiga ,Beograd 1974.
9. Tehničar, Građevinski priručnik 3, Građevinska knjiga ,Beograd 1977.
10. Mirjana Mikulec: Ulazak u svijet interijera, Fortuna d.o.o. 2009.
11. Dizajn stanovanja, Znanje d.d. 2001.
12. Gail E. McCauley: 50 ideja za bojanje zidova, Veble commerce, Zagreb 2009.
13. Wellnes-časopis 2/204
14. [www.durocem.it](http://www.durocem.it)
15. <http://www.skala-jurdani.hr/postupak%20izrade.html>
16. [www.dekor-gradnja.hr](http://www.dekor-gradnja.hr)
17. [www.kamen-pazin.hr](http://www.kamen-pazin.hr)
18. [www. Istra-marmi.hr](http://www.istra-marmi.hr)
19. [www.mramor-dajčić.hr](http://www.mramor-dajčić.hr)
20. <http://www.dr.vopod.hr/proizvodi/egzoticni-parketi>

## 7. Popis slika i tablica

Slika 1. Kamen kanfanar žuti .....	20
Slika 2. Kamen kanfanar svijetlo smeđi .....	20
Slika 3. Kamen Kirmenjak .....	21
Slika 4. Kamenolom Kirmenjak .....	22
Slika 5. Kamena ploča Valtura fiorito .....	23
Slika 6. Kamena ploča Valtura unito .....	23
Slika 7. Kamen granit Balmoral .....	24
Slika 8. Kamena ploča mramor carrara .....	25
Slika 9. Greška pucanja u dasci .....	28
Slika 10. Porculanske podne pločice .....	30
Slika 11. Glineno posuđe .....	30
Slika 12. Blok opeka .....	30
Slika 13. Durotopping pod .....	35
Slika 14. Prirodni granulat .....	36
Slika 15. Crveni granulat .....	36
Slika 16. Smeđi granulat .....	36
Slika 17. Sivi granulat .....	36
Slika 18. Žuti granulat .....	36
Slika 19. Zeleni granulat .....	36
Slika 20. Polipropilenska vlakna .....	37
Slika 21. Pod Durograin .....	38
Slika 22. Pod prekriven tepihom .....	39
Slika 23. Pod od linoleuma .....	40
Slika 24. Presjek vinilne obloge .....	41
Slika 25. Plutena podna obloga .....	41
Slika 26. Laminatne podne obloge .....	42
Slika 27. Predsoblje sa postavljenim parketom .....	43



Slika 28. Ukrštene daske brodskog poda.....	44
Slika 29. Postavljanje kamenih ploča na polusuho .....	46
Slika 30. Postavljanje parketa na ljepilo.....	47
Slika 31. Postavljanje pločica.....	49
Slika 32. Poravnavanje laserskom vibro letvom .....	50
Slika 33. Dekorativni kulir pod .....	51
Slika 34. Brušenje i poliranje kulir poda .....	51
Slika 35. Žbukanje klasičnim cementnovapnenim mortom .....	55
Slika 36. Strojno žbukanje gotovim mortom.....	55
Slika 37. Gipsane ploče-knauf.....	56
Slika 38. Konstrukcije pregradnih zidova za postavljanje knaufa .....	56
Slika 39. Štampane zidne tapete .....	57
Slika 40. Uređenje drvom.....	58
Slika 41. Dekorativne pločice u kupatilu .....	59
Slika 42. Zid obložen tučenim kamenom .....	59
Slika 43. Moderno bojanje zidova .....	60
Tablica 1. Skala tvrdoće drveta po Janki .....	26
Tablica 2. Trajnost obrađenog drva u godinama .....	27

