

3. PODJELA ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNOG KAMENA

U svjetskoj i domaćoj znanstvenoj i stručnoj literaturi nema općepriznate i prihvaćene jedinstvene inženjersko-geološke klasifikacije stijena koja bi zadovoljila sva traženja i bila prihvatljiva za sve inženjerske zahvate i radove u stijenskim masama. Takvu se univerzalno prihvatljivu kvalifikaciju ne može ni tražiti, jer se suštinske inženjersko-geološke značajke stijena temelje na geološkim čimbenicima, genezi i postgenetskim procesima, fizikalno-kemijskim uvjetima pri postanku i kroz geološko vrijeme, mineraloško-petrološkim značajkama, fizičkom stanju i fizičko-mehaničkim svojstvima. Za potrebe rudarskih i geotehničkih radova napravljene su različite klasifikacije, kako opće tako i pojedinačne, koje se temelje na različitim svojstvima stijena (čvrstoća, tvrdoća, abrazivnost, žilavost, elastičnost, poroznost, provodljivost topline itd.), odnosno prema ponašanju stijena pri različitim procesima njihovog razaranja (bušivost, rezivost, laštivost, klesarska podatljivost itd.).

Temeljna, nezaobilazna klasifikacija stijena u području geoznanosti je geološka ili genetska klasifikacija, koja se temelji na genezi ili postanku stijena.

3.1. GENETSKA KLASIFIKACIJA

Stijene koje izgrađuju litosferu (od. grč. líthos, stijena i sphaira, kugla) ili zemljinu koru dijele se, prema postanku ili genezi, u tri grupe:

- magmatske ili eruptivne,
- sedimentne,
- metamorfne stijene.

3.1.1. Magmaške ili eruptivne stijene

Magmaške stijene su nastale kristalizacijom ili očvršćivanjem prirodne silikatne taljevine, koja se dok je u nutrini kamene kore zove magma (grč. magma, tijesto, dakle taljevina gusta kao tijesto), a kad provali na površinu i po njoj se prelije, zove se lava (od lat. lavare, preplaviti). Prema mjestu gdje su nastale eruptivne se stijene razlikuju kao: intruzivne ili plutonske, efuzivne ili vulkanske i žilne stijene.

Ohlađivanjem i kristalizacijom magme u dubljim dijelovima litosfere nastaju dubinske ili intruzivne (od lat. intrudere, provaliti unutra, utisnuti) ili plutonske (po Plutonu, grčkom bogu podzemlja). Dije se na: granite, grandiorite, sijenite, diorite, gabre i peridotite (ili olivinske dubinske stijene).

Ohlađivanjem i kristalizacijom ili očvršćivanjem lave na površini litosfere nastaju površinske ili efuzivne (od lat. effusio, izljevanje) ili vulkanske (po Vulkanu bogu vatre) stijene. Mineralni sastav veže ih s njima srodnim dubinskim, intruzivnim stijenama, od kojih se razlikuju uglavnom po oblicima pojavljivanja i po strukturi. U ove stijene spadaju lipariti ili rijoliti i kremenit porfiri (staklasti liparit ili vulkansko staklo zove se obsidijan, a šupljikavi je plovućac); zatim daciti i kremenit porfiriti; pa trahiti i porfiri bez kremena; andeziti i porfiriti; dijabazi, melafiri i bazalti; te konačno vulkanski tufovi.

U eruptivnim se stijenama nalaze mjestimično i stijene u obliku tanjih ili debljih žila postale u pukotinama ranije konsolidiranih stijena, pa se zovu žilne stijene. One su srodne mineralnim sastavom svojim matičnim stijenama i u njih spadaju: pegmatiti; apliti; lamprofiri; porfiri; granit-porfiri; sijenit-porfiri; gabro-porfiri.

Zbog svojih povoljnih fizičko-mehaničkih značajki, a i dekorativnosti magmatske stijene se masovno primjenjuju kao arhitektonsko-građevni kamen. Prednjači granit, široko rasprostranjena i tehnički važna intruzivna magmatska stijena izrazite zrnaste strukture. Boja granita varira u različitim nijansama bjeličaste do sive (ovisno o količini obojenih minerala), te do crvenkastih ili zelenkastih. Masovno se primjenjuje kao kamen za oblaganje svih površina bez ograničavanja. Značajka mu je da se polira do visokog sjaja, da zadržava dekorativnost, sjaj i nepromjenljivost izgleda i u uvjetima onečišćene atmosfere urbanog okoliša, te da se odlikuje trajnošću. Između granita i grandiorita koji se koriste kao arhitektonsko-građevni kamen u tehničkom smislu nema posebnih razlika, osim što je uporaba grandiorita, zbog slabije izražene dekorativnosti, nešto manja. Diorit sadrži dosta obojenih sastojaka horblendite i biotita, pa ima sivu do sivobijelu boju. Posebna odlika diorita je kvarcni diorit nazvan tonalit. Tonalit sive boje, sitnozrnaste strukture, često prošaran sitnozrnim aplitskim žilicama, eksploatira se u susjednoj nam Sloveniji na Pohorju, koji se odlikuje nepromjenjivošću izgleda i trajnošću pod djelovanjem atmosferilija u urbanom okolišu, pa se primjenjuje kao arhitektonski kamen bez ograničenja. Prvoklasan arhitektonsko građevni kamen, široke lepeze uporabe posebice za memorijalnu arhitekturu i arhitekturu groblja, je gabro. Boja mu je tamnosiva do crna, a može biti zelenkasto nijansiran. Odlikuje se svojstvom da se glača do izvanredno visokog sjaja, kad posebno dolazi do izražaja njegova crna boja. Eksploatira se u susjednoj nam Bosni i Hercegovini nedaleko Jablanice, komercijalno poznat kao “*jablanički granit*” ili *jablanit*. Za arhitekturu groblja se primjenjuje i dijabaz. To je u svijetu najpoznatiji crni arhitektonsko-građevni kamen. Svježi se dijabaz može uglačati do briljantno visokog sjaja koji je trajan. Vulkanski tufovi različito obojeni koriste se također kao arhitektonsko građevni kamen. Temeljna im je značajka da se poliranjem ne može postići sjaj. Kao arhitektonsko-građevni kamen nemaju posebno značenje: riolit, kvarcporfir, dacit, trahit, bazalt. Rijetko se upotrebljava andezit, a ne koristi se porfirit.

U Hrvatskoj granit nije značajnije rasprostranjen i prevladavaju inačice koje nisu posebno dekorativne jer su jednolike sive boje i sitnog zrna. Zbog toga, kao i zbog nepovoljnog strukturnog sklopa eventualnih ležišta, u Hrvatskoj nema eksploatabilnih ležišta arhitektonsko-građevnog kamena magmatskog postanka.

3.1.2. Sedimentne stijene

Sedimentne su stijene nastale na površini litosfere, razaranjem postojećih stijena mehaničkim, kemijskim i biokemijskim procesima. Postanak im je vezan uz slijedeće faze: trošenje (mehaničko ili kemijsko, odnosno pod djelovanjem bioloških činitelja); transport (prvenstveno vodama tekućicama, odnosno vjetrom i ledenjacima); taloženje (mehaničko, kemijsko i biokemijsko); litifikacija ili okamenjivanje. Budući da je proces taloženja temeljna značajka sedimentnih stijena, odlikuju se slojevitošću. Dijele se na klastične (od grč. klásis, kršenje) ili mehaničke i neklastične ili kemijske.

Klastične su stijene postale od skršenih i zdrobljenih odlomaka raznih stijena i minerala. Prema veličini zdrobljenih čestica dijele se na: psefite (najkrupnije čestice - iznad 3 mm), psamite (srednje veličine zrna - od 0,30 do 3 mm) i pelite (najfinije zrno - ispod 0,30 mm).

Psefitske stijene su: drobina ili sipar; breča ili kršnik; šljunak; konglomerat. Kao arhitektonsko-građevni kamen značajne su samo breče i konglomerati. Značajka breča je da se sastoji od uglatih čestica, dok konglomerati sadrže zaobljene čestice.

Dekorativna i fizičko-mehanička svojstva breča i konglomerata ovise o sastavu čestica i karakteru veziva. Kao arhitektonsko-građevni kamen u Hrvatskoj su poznate vapnenačke breče kredne starosti *romanovac* i *tulovac* (slika 4.4.) obe kod Obrovca i dolomitna breča paleogenske starosti *oklad* (slika 3.1.) kod Selca na Braču. Vapnenački konglomerati paleogenske starosti jesu: *multikolor* kod Sinja, *rozalit* (slika 4.43.) u Pakovom selu kod Drniša, te *mariči* (slika 4.44.) kod Obrovca.

Psamitske stijene su pijesak i pješčenjaci. U arhitektonsko-građevni kamen ubraja se samo pješčenjak. U Hrvatskoj je poznat pješčenjak paleogenske starosti *jadran zeleni* (slika 4.46.) u Dolcu Donjem nedaleko Dugopolja sjeveroistočno od Splita.

U pelitske stijene spadaju: gline; glineni škriljac ili brusilovac ili argilošist; lapor; les ili prapor ili prpor. U arhitektonsko-građevni kamen spada samo glineni škriljac. U Hrvatskoj ležišta pelitskog arhitektonsko-građevnog kamena nema.

Neklasične sedimentne stijene postaju pri pogodnoj temperaturi i koncentraciji kristalizacijom iz njihovih vodenih otopina. Kao arhitektonsko građevni kamen neklasične sedimentne stijene su: vapnenac i dolomit. Ostale neklasične sedimentne stijene, koje se u prirodnom stanju ne koriste kao arhitektonsko-građevni kamen, jesu: evaporiti (gips, anhidrit, soli); silicijske sedimentne stijene (čert, radiolarit, dijatomit); željezovite; te fosfatne sedimentne stijene.

Karbonatne sedimentne stijene vapnenci i dolomiti, posebice vapnenci, predstavljaju značajnu grupu stijena koje se koriste kao arhitektonsko građevni kamen. Klasifikacija vapnenaca temeljena na strukturnim značajkama razlikuje glavne inačice: grainstone, packstone, wackestone, mudstone, boundstone. Osim njih javljaju se još coquina i mikrocoquina vapnenci. Vapnenci mogu nastati i kemijskim procesima, kao primjerice travertin, koji kristalizira iz toplih rastvora kalcijevog bikarbonata. Procesom dolomitizacije, tj. metasomatozom vapnenca nastaje dolomit. Magnezij u ionskom stanju zamjenjuje kalcij u ionskoj rešetki kalcita. Zamjena može biti potpuna ili djelomična, kad nastaju dolomitični vapnenci.

Temeljni dekorativni elementi karbonatnih stijena jesu: boja, skeletni detritus, spletovi kalcitnih žilica, slojevitost i stiloliti (tvorevine nalik šavovima kostiju lubanje). Karbonatne sedimentne stijene koje se eksploatiraju kao arhitektonsko građevni kamen u Hrvatskoj su vapnenci. Vapnenci različite stratigrafske pripadnosti, prvenstveno mezozojske, ponajviše gornjokredne starosti predstavljaju prema tome temeljnu sirovinu koja se u Hrvatskoj eksploatira kao arhitektonsko-građevni kamen. Poznati vapnenci jurske starosti su: *kirmenjnak - orsera, vrsarski* (slika 2.14.) kraj sela Kirmenjnak nedaleko Poreča; *crna krička* nedaleko od Drniša; *negris fiorito* selo Velić jugoistočno od Sinja; *unarot* sjeverozapadno od Donjeg Lapca. Vapnenci donjokredne starosti su: *dolit* (slika 4.21.) Dolac Donji kraj Dugopolja; *kanfanar - istarski žuti - giallo d'Istria* (slika 4.8.) nedaleko Kanfanara; *selina* (slika 4.9.) nedaleko Seline u Istri. Poznati vapnenci gornjokredne starosti su: *sivac - adria grigio* (slika 4.28.) Pučišća na Braču; *dicmo* kraj Krušvara južno od Sinja; *dračevica* (slika 4.41.) zapadno od Nerežišća na Braču; *kupinovo* (slika 4.27.) nedaleko Pučišća; *lucija* (slika 4.11.) zapadno od Buzeta; *mosor* (slika 4.22.) Dolac Donji; *plano* (slika 4.18.) sjeveroistočno od Trogira; *rasotica* (slika 4.38.) Žaganj Dolac kraj Sumartina na Braču; *san giorgio - glave i zečevo* (slike 4.34. i 4.35.) nedaleko Novog sela na Braču; *seget* (slika 2.9.) sjeverozapadno od Trogira; *veselje* (slika 2.32.) kraj Pučišća; *vinkuran* (slika 2.11.) kraj Vinkurana južno od Pule; *visočani* kraj Visočana sjeverozapadno od Dubrovnika; *vrsine* (slika 4.20.) sjeverozapadno od Trogira. Vapnenac tercijarne starosti je *alkasin* (slika 4.45) zapadno od Sinja.

3.1.3. Metamorfne stijene

Metamorfne stijene su nastale metamorfozom (od grč. metamórphōsis, preobražaj u drugi oblik) ili izmjenom prije postojećih eruptivnih i sedimentnih stijena. Glavni činitelji metamorfnih procesa su temperatura, pritisak i kemijski aktivni fluidi. Metamorfoze mogu biti: kataklastična ili kinetička (pri nižim temperaturama i snažnom pritisku); dinamotermalna ili regionalna (povećana temperatura i pritisak); plutonska (veoma visoka temperatura i jaki hidrostatski pritisak u dubljim dijelovima litosfere). Obzirom na temperaturu i pritisak, koji se povećavaju čim se zalazi dublje u kamenu koru, razlikuju se u njoj tri termodinamičke zone: epizona, mezozona i kata zona. Otuda i tri vrste metamorfnih stijena, epi-, mezo- i katametamorfne stijene. U metamorfne stijene spadaju: gnajsi, filiti, tinjčevi škriljci ili mikašisti, amfibolski škriljci i amfiboliti, zeleni škriljci, serpentin, mramor, kvarcit.

Kao arhitektonsko-građevni kamen često posebnih dekorativnih značajki, u svijetu se eksploatira znatan broj metamorfnih stijena, prvenstveno različite inačice mramora, zatim gnajs, kvarcit, serpentin i škriljavci niskog i visokog stupnja metamorfizma. Od metamorfnih stijena kao arhitektonsko-građevni kamen posebno su značajni mramori. U Hrvatskoj nema ležišta arhitektonsko-građevnog kamena metamorfnog postanka.

3.2. KOMERCIJALNE PODJELE

U industriji arhitektonsko-građevnog kamena u praktičnoj primjeni se uglavnom ne koristi genetska, tj. klasifikacija stijena po postanku, već se koriste pojednostavljene klasifikacije koje se djelom temelje na petrološkim značajkama stijena, ali znatno više uključuju i značajke kamena s gledišta fizičko-mehaničkih svojstava, obradivosti, primjene i trajnosti nakon ugrađivanja.

Uobičajena, krajnje pojednostavljena komercijalna podjela arhitektonsko-građevnog kamena, nastala kao rezultat dugog razdoblja iskustva i rada s kamenom, je ona koja ga dijeli u dvije grupe: granite (tvrđi kamen) i mramore (meki kamen).

Prva grupa pod zajedničkim komercijalnim nazivom **graniti** obuhvaća sve stijene silikatnog sastava bez obzira na njihovu genezu, prvenstveno magmatske i metamorfne. Prema petrografskim nazivima tu spadaju stijene iz grupe granita, diorita, gabra, labradorita (magmačke), gnajs i kvarciti (metamorfne) itd.

Druga grupa komercijalno **mramori** obuhvaća sve stijene karbonatnog sastava, bez obzira na genezu, kako sedimentne dakle vapnence i dolomite, tako i mramore u petrološkom smislu, dakle metamorfne stijene.

Ovom je podjelom arhitektonsko-građevni kamen razvrstan u dvije skupine koje se bitno razlikuju prema svojoj petrografskoj građi, fizičko-mehaničkim i kemijskim svojstvima, geološkim značajkama, načinima eksploatacije, tehnologiji prerade i obrade, te prema namjeni obzirom na vremensku trajnost i funkciju u ugrađenim konstrukcijama. U prvoj grupi, uz izuzetke, prevladavaju minerali silikatne skupine (kvarc, ortoklas, mikroklin, plagioklasi, pirokseni, amfiboli itd.), dok su u drugoj grupi stijena zastupljeni minerali karbonatne skupine (kalcit i dolomit). Tom su podjelom, ustvari stijene grupirane i prema tvrdoći u dvije grupe (tvrde i meke), jer se tvrdoća silikatnih minerala po Mohsovoj skali kreće od 5,5 do 7,0 a karbonatnih od 3,0 do 3,5. Stvarne razlike u tvrdoći između tih skupina minerala se još bolje uočavaju, ukoliko se za usporedbu umjesto Mohsove skale relativne tvrdoće primjeni

skala apsolutne tvrdoće prema Rosiwalu. Kvarc po toj skali ima tvrdoću 120, a kalcit 4,5 što znači da je kvarcit oko 26 puta tvrdi od kalcita.

Nije rijetko da djelatnici u industriji kamena, poglavito oni koji se bave ugradnjom kamena kao krajnji potrošači, pojmove “mramor” i “granit” iz ove uobičajene podjele kamena, brkaju tj. zamjenjuju. Često, bilo koji eruptivni, sedimentni ili metamorfni kamen s dobrom sposobnošću glačanja ili poliranja nazivaju mramorom. Oni ustvari pod pojmom mramor podrazumjevaju kamen, magmatskog, sedimentnog i metamorfnog postanka, silikatnog ili karbonatnog sastava, čija je temeljna zadaća oplemenjivanje prostora u kojem živimo, što je ustvari definicija arhitektonsko-građevnog kamena.

Najzastupljenija u praksi komercijalna podjela razvrstava arhitektonsko-građevni kamen u četiri grupe (tablica 3.1.) temeljene u najvećoj mjeri na njihovim mehaničkim svojstvima prvenstveno rezivosti (piljivosti). Unatoč nedostacima sa stručnog i znanstvenog gledišta, te nazivlja (npr. grupa kamen) ova je podjela gotovo općeprihvaćena poglavito u opisima tehnoloških procesa dobivanja i obrade kamena, s time da je izdvajanje Kvarcita kao posebne grupe novijeg datuma, pa se često sreće ova podjela samo s ostale tri grupe.

Grupa **mramor** objedinjuje kategorije tvrdih i srednje tvrdih karbonatnih, kalcitnih i dolomitnih, stijena sedimentnog i metamorfnog postanka. To su stijene koje se veoma dobro i relativno lako obrađuju tehnologijom obrade mramora. Ovisno o fizičko-mehaničkim svojstvima imaju užu ili širu primjenu. Nepostojane su prema djelovanju atmosferilija posebice u urbanom okolišu, kad glačane površine gube sjaj, a stalnost boje ovisi o stabilnosti prirodnog pigmenta. Izbljeđivanje je poglavito izraženo, kako brzinom tako i intezitetom, kod kamena koji je pigmentiran organogenom bituminoznom supstancijom. Kamen ove grupe je kamen prvenstveno interijera, bez obzira što se veći broj vrsta obilno koristi i za oblaganje u eksterijerima. S obzirom na petrološke značajke, fizičko-mehanička svojstva i lakoću obrade, u ovoj su grupi izdvojene 4 podgrupe.

Prvu podgrupu mramora tvore komercijalni **mramori** naknadno imenovani **mramori s.s.**, u koje se ubrajaju mramori u petrološkom smislu, dakle metamorfne karbonatne, kalcitne i dolomitne stijene izrazitog kristaliniteta, te također i serpentine. Mramori su u pravilu kompaktne stijene, bilo homogene, bilo slabije ili jače naglašene škriljave teksture i vrpčastog izgleda, s time što plohe škriljavosti ne predstavljaju površine diskontinuiteta duž kojih bi došlo do pločastog raspadanja. Izrazite su granoblastične strukture, sitnije ili krupnije veličine zrna. Za obradu, a posebice za kiparstvo povoljnije su srednjozrnaste i sitnozrnaste inačice. To je kamen za uporabu u eksterijerima i interijerima, posebice za oblaganje vertikalnih površina, jer nije dovoljno otporan na habanje. Polirane površine u eksterijeru gube sjaj, površine često postaju fino hrapave, ali boju zadržavaju duže vrijeme, jer sadrže stabilnije prirodne pigmente. Mramori različito nijansirano sivih boja polagano izbljeđuju, jer kao prirodni pigment sadrže grafitičnu tvar koja je stabilnija od organske bituminozne supstancije. U ovu podgrupu spada i serpentin, stijena nastala metamorfozom iz olivinskih stijena. Boje je tamno i svijetlozelene i žučkaste, pjegast i prugast. Masivni serpentin je otporan prema djelovanju atmosferilija. Lijep, u raznim zelenim nijansama, čist, pjegast ili prugast, lako se obrađuje, brusi i polira. Upotrebljava se mnogo za arhitektonske, likovne i primjenjene umjetničke svrhe. U serpentinu se klešu biste i spomenici, izrađuju predmeti zanatskog karaktera poglavito mnoštvo sitnih ukrasnih predmeta (svjetiljke, pepeljare, vaze itd.), ali također oblažu zidovi, okviri vrata i prozora i slično.

Druga podgrupa mramora obuhvaća **tvrde i srednje tvrde vapnence**. Tvrđi vapnenci obuhvaćaju karbonatne sedimentne stijene, koje su kompaktne, čvrste i izrazito otporne na habanje, prvenstveno mikritske i biomikritske građe. Teže su obradive od mramora (u petrološkom smislu). Mogu se glačati do visokog sjaja. S obzirom na spomenuta svojstva primjenjuju se za oblaganje podova. Bjeličaste vrste gustih vapnenaca nalaze primjenu u eksterijerima i interijerima. Obojeni vapnenci, posebice kad kao pigment sadrže organogenu bituminoznu supstanciju, ograničeni su na primjenu u interijerima, zbog nestabilnosti pigmenta. Srednje tvrđi vapnenci obuhvaćaju karbonatne sedimentne stijene koje su umjereno porozne, srednjih čvrstoća i manje otporne na habanje u odnosu na tvrde vapnence. Lako se obrađuju i glačaju, ali se glačanjem ne postiže toliko blistav sjaj kao kod tvrdih vapnenaca. Primjenjuju se za oblaganja vertikalnih površina interijera i eksterijera. Na pročeljima mogu pod djelovanjem atmosferilija biti zahvaćene destrukcijom. I za njih vrijedi da se za oblaganje eksterijera ne mogu rabiti vrste koje su obojene nepostojanim pigmentom. S obzirom na opisana svojstva primjena za horizontalna oblaganja je ograničena.

U treću podgrupu mramora ubrajaju se **travertini** kemijske karbonatne sedimentne stijene, koje se s obzirom na genezu odlikuju oštro naglašenom vrpčastom građom i značajnom šupljikavošću. Lako se obrađuju i dobro glačaju. Primjenjuju se prvenstveno za oblaganje vertikalnih površina interijera i eksterijera. U oblogama eksterijera se ponašaju kao ostale karbonatne stijene, a ugrađeni na starim objektima u urbanim okolišima pokazali su svoju postojanost i trajnost. Travertini iako porozni i šupljikavi otporni su na djelovanje atmosferilija i smrzavanje, što znači da su im šupljine i pore izolirane, ili povezane, ali tako da mu smrzavanje ne škodi.

Četvrtu podgrupu mramora tvore **oniks mramori**. Oni predstavljaju grupu kemijskih karbonatnih sedimenata. Gusti su i kompakti te izrazite vrpčaste građe. Mogu biti različito obojeni, pretežito su zelenkasto i smeđasto nijansirani. Poliraju se do visokog sjaja i prozračni su. Upotrebljavaju se prvenstveno za kamenu galanteriju i luksuznije oblaganje vertikalnih površina interijera.

Grupa **graniti** objedinjuje izrazito tvrde silikatne stijene za obradu kojih se koristi tehnologija obrade granita. Zajedničko im je svojstvo trajnost i nepromjenjivost izgleda, čak i obojenih inačica koje sadrže stabilne prirodne pigmente. Najvećim se dijelom glačaju i poliraju do visokog sjaja, ali im se površine lica mogu obraditi i na druge načine, primjerice termički. S obzirom na fizičko-mehanička svojstva imaju široku primjenu, svestrano se koriste za oblaganje horizontalnih i vertikalnih površina eksterijera i interijera, za spomen obilježja i arhitekturu groblja.

Iz grupe granita je, zbog svoje izrazite tvrdoće odnosno visokog sadržaja kvarca, izdvojen i svrstan u posebnu istoimenu samostalnu grupu **kvarcit**, metamorfna stijena nastala kontaktnom ili dinamotermalnom metamorfozom pješčenjaka i rožnjaca. Čisti kvarciti se sastoje gotovo samo od kremena, dok su prijelazni oblici sastavljeni od zrnastog kvarca (kremena) s mjestimično manje ili više liskuna ili tinjca, te ostalih primjesa. Temeljna im je značajka velika statička čvrstoća, kako zbog čvrstoće samog kremena, tako i zbog zrnaste strukture, koja je zubičasta, upravo kao i u mramora. Boje su sivobijele, žućkaste i smeđe. To su kemijski i na visokim temperaturama veoma otporne stijene. Porozne vrste kvarcita su laganije i veoma otporne na atmosferilije.

Mekane stijene karbonatnog sastava tvore podgrupu **mekih vapnenaca**. Odlikuju se znatnim do visokim porozitetom, malim čvrstoćama i slabom otpornošću na habanje. Izvanredno lako se obrađuju ali se ne glačaju, jer ne primaju sjaj. Primjenjuju se skoro isključivo za oblaganje vertikalnih površina, prvenstveno interijera, ali i eksterijera, gdje su podložne jačem prljanju, posebice u onečišćenoj atmosferi urbanog okoliša. S obzirom na visok porozitet i postojanost na mraz treba ih pažljivo upoznati, kako laboratorijski tako i na starim objektima.

Konglomerati i breče obuhvaćaju kompaktne i čvrste klastične sedimentne stijene iz grupe psefita, prvenstveno karbonatnog sastava. O klastičnim sastojcima, česticama i valuticama, te o vezivu, ovise njihova obradivost i sjaj postignut glačanjem, te primjena. O tim elementima ovisi i njihova dekorativnost. Kamen ove podgrupe koristi se prvenstveno za oblaganje interijera.

Škriljavci pripadaju niskometamorfnim stijenama, izrazite škriljave teksture i lapidoblastične strukture. Paralelno sa škriljavosti se mogu lako cijepati u ploče debljine do nekoliko milimetara.

U ovoj se grupi nalazi argilošist koji se u obliku tankih ploča upotrebljava uglavnom za pokrivanje krovova.

Pješčenjaci obuhvaćaju klastične sedimentne stijene grupe psamita. Silikatnog su ili rjeđe karbonatnog sastava. Pješčenjaci karbonatnog sastava su mekši od onih silikatnog sastava. Oni se također razlikuju od onih silikatnog sastava mogu glačati, pa se zbog tih svojstava daleko učestalije obrađuju kao arhitektonsko-građevni kamen.

Tablica 3.1. Sažeti prikaz komercijalne podjele arhitektonsko-građevnog kamena

MRAMOR	GRANIT	KVARCIT	KAMEN
Mramori s.s.	homogeni		Pješčenjaci
Vapnenci	orjentirani		Škriljci
Travertini	venozni		Gnajsi
Oniksi			Porfiri
			Bazalti, Trahiti, itd.
			Vulkanske stijene
			Vapnenci i vapneni tufovi
			Konglomerati i breče



OKLAD

Slika 3.1. - Dolomitna breča Oklad