



KAMEN V SODOBNI ARHITEKTURI . KAMEN V SODOBNI ARHITEKTURI

MENTOR: Zrinka Kit Goričan, univ.dipl.inž.arh.

AVTORJA: Miha Podkubovšek, Rok Štraus, 3. letnik

1. Kazala

1.1. Kazalo vsebine

1.	Kazala	- 1 -
1.1.	Kazalo vsebine	- 2 -
1.2.	Kazalo slik	- 6 -
2.	Povzetek	- 9 -
3.	Uvod	- 10 -
3.1.	Predstavitev raziskovalnega problema	- 10 -
3.2.	Hipoteza	- 11 -
3.3.	Metodologija dela	- 12 -
4.	Nastanek kamnin	- 13 -
4.1.	Magmatske kamnine	- 13 -
4.2.	Sedimentne kamnine	- 13 -
4.3.	Metamorfne kamnine	- 14 -
5.	Vrste kamna	- 14 -
5.1.	Granit	- 14 -
5.2.	Pohorski tonalit	- 15 -
5.3.	Marmor	- 15 -
5.4.	Travertin	- 16 -
5.5.	Porfir	- 16 -
5.6.	Peščenjaki	- 16 -
6.	Pridobivanje kamna	- 17 -
6.1.	Zemljevid kamnolomov	- 18 -
6.2.	Tehnične lastnosti naravnega kamna	- 19 -
6.2.1.	Trdnost	- 19 -
6.2.2.	Trdota in odpornost proti obrabi	- 20 -

6.2.3.	Vodovpojnost	- 20 -
6.2.4.	Struktura	- 21 -
6.2.5.	Tekstura	- 21 -
6.2.6.	Barva	- 21 -
6.2.7.	Uporabnost naravnega kamna	- 21 -
6.2.8.	Stavbni kamen	- 22 -
6.2.9.	Dekorativni kamen	- 22 -
6.2.10.	Kiparski kamen	- 23 -
6.2.11.	Industrijski kamen	- 23 -
6.2.12.	Obdelava naravnega kamna	- 23 -
7.	Zgodovinski pregled najznamenitejših gradenj iz kamna	- 25 -
7.1.	Prazgodovinski Stonehenge	- 25 -
7.2.	Stari Egipt - Keopsova piramida	- 25 -
7.3.	Stara Grčija - Partenon	- 26 -
7.4.	Stari Rim - Kolosej	- 27 -
7.5.	Romanika - Stolp v Pisi	- 27 -
7.6.	Gotika - Katedrala v Chartresu	- 28 -
7.7.	Renesansa - Katedrala v Firencah	- 29 -
7.8.	Barok - Katedrala sv. Pavla v Londonu	- 29 -
7.9.	Klasicizem - Versajska palača	- 30 -
7.10.	Secesija - Sagrada familia v Barceloni	- 30 -
7.10.1.	NUK Ljubljana - Jože Plečnik	- 31 -
7.11.	Moderna - 20. stoletje	- 32 -
7.11.1.	Hiša na slapovih - F. L. Wright	- 32 -
8.	Način gradnje	- 33 -
8.1.	Zidanje kamnitih sten	- 33 -
8.2.	Kamnite stene iz neobdelanega kamna in grobo obdelanega kamna	- 34 -
8.3.	Površinska obdelava kamnitih stavbnih členov	- 35 -

8.4.	Sanacija kamna	- 36 -
8.5.	Uporaba kamna glede na namembnost	- 37 -
8.5.1.	Zunanja obloga - fasada	- 37 -
8.5.2.	Zunanja obloga - hišni podstavek	- 38 -
8.5.3.	Notranje obloge iz kamna	- 39 -
8.5.4.	Oblikovanje elementov interjerja - kuhinjski pulti, stopnišča, kopalnice	- 40 -
8.5.5.	Oporni zidovi	- 41 -
8.5.6.	Tlakovanje iz kamna	- 41 -
8.5.7.	Ureditveni pasovi ob podnožnih zidovih	- 42 -
8.5.8.	Izdelava mozaikov in okrasni primeri	- 42 -
9.	Primeri uporabe v sodobni arhitekturi iz kamna po Evropi	- 44 -
9.1.	Nemčija - Hiša Titus Bernhard	- 44 -
9.2.	Švica - Terme v Valsu	- 45 -
9.3.	Belgija - DE Pauw-Hermann house	- 45 -
9.4.	Portugalska - E. S. de Moura, dvoriščna hiša	- 46 -
9.5.	Francija - E. Gouesnard, stanovanjska hiša	- 46 -
9.6.	Hrvaška - Orgle	- 47 -
10.	Sodobna kamnita arhitektura v Sloveniji	- 48 -
10.1.	Moderna galerija v Ljubljani	- 48 -
10.2.	Kulturni dom v Velenju	- 49 -
10.3.	Vinska klet Brič	- 49 -
10.4.	Hotel Nebesa v Kobaridu	- 50 -
10.5.	Poslovna stavba Brinje v Ljubljani	- 51 -
10.6.	Maistrov park v Ljubnem ob Savinji	- 51 -
10.7.	Poslovno trgovski center Diamant v Ljubljani	- 52 -
11.	Analiza obstoječega stanja uporabe kamna v Slovenskih Konjicah in okolici	- 53 -

11.1.	Historični primeri uporabe kamna	- 54 -
11.1.1.	Mlin v Starih Slemenih	- 54 -
11.1.2.	Žička kartuzija	- 54 -
11.2.	Primeri iz sodobnega časa	- 55 -
11.3.	Načrti za prihodnost - Podjetje INGRA	- 56 -
12.	Zaključek	- 57 -
13.	Viri in literatura	- 58 -

1.2. Kazalo slik

Slika 1; Granit	- 14 -	
Slika 2; Pohorski tonalit	- 15 -	
Slika 3; Marmor	- 16 -	
Slika 4; Travertin	- 16 -	
Slika 5; Porfir	- 16 -	
Slika 6; Peščenjak	- 16 -	
Slika 7; Globinski kop	Slika 8; Površinski kop	- 17 -
Slika 9; Zemljevid delujočih kamnolomov v Sloveniji	- 18 -	
Slika 10; Robna polirka	Slika 11; Poliranje kamna	- 24 -
Slika 12; Stonehenge	- 25 -	
Slika 13; Keopsova piramida	- 26 -	
Slika 14; Partenon	- 26 -	
Slika 15; Kolosej	- 27 -	
Slika 16; Poševni stolp v Pisi	- 27 -	
Slika 17; Katedrala v Chartresu	- 28 -	
Slika 18; Katedrala Santa Maria del Fiore	- 29 -	
Slika 19; Katedrala sv. Pavla	- 29 -	
Slika 20; Versajska palača	- 30 -	
Slika 21; Sagrada familia	- 30 -	
Slika 22; NUK Ljubljana	- 31 -	
Slika 23; Vila Fallingwater	- 32 -	
Slika 24; Prikaz zidu iz klesancev zgrajenega zidu	- 33 -	
Slika 25; Prikaz prezidave kamnitega zidu	- 34 -	
Slika 26; Stene iz grobo obdelanih lomljencev v nepravilno zgrajeni in pravilno slojevito zložen kamen	- 35 -	

Slika 27; Kamna imata izravnalno lomljeno površino(levo), na desni sliki pa sta grobo štokana	- 36 -
Slika 28; Poškodovan kamniti detajl	- 37 -
Slika 29; Sestava fasade iz kamna	Slika 30; Prikaz izdelave kamnite fasade
	- 38 -
Slika 31; Oblogi hišnega podstavka	- 39 -
Slika 32; Talne kamnite obloge	- 39 -
Slika 33; Kuhinjski pult iz pohorskega tonalita	- 40 -
Slika 34; Kamnita obloga stopnišča	Slika 35; Sodobna kamnita kopalnica
	- 40 -
Slika 36; Kamniti oporni zid	- 41 -
Slika 37; Shema za izdelavo tlakovanega dvorišča	- 41 -
Slika 38; Barvni peščenjak	- 42 -
Slika 39; Rustikalni mozaik iz lesnobrdskega kamna	- 42 -
Slika 40; Fontana v Solkanu	- 43 -
Slika 41; Vila Titus Bernhard z prednje fasade	- 44 -
Slika 42; Vila z druge strani	- 44 -
Slika 43; Notranjost term v Valsu	- 45 -
Slika 44; Podeželjska hiša DE Pauw-Herman	- 45 -
Slika 45; Dvoriščna hiša - sprednji del	- 46 -
Slika 46; Stanovanjska hiša v Sarzeau-ju	- 46 -
Slika 47; Hrvaške orgle (Zadar)	- 47 -
Slika 48; Ravnikarjeva moderna galerija po obnovi	- 48 -
Slika 49; Kulturni dom Velenje	- 49 -
Slika 50; Vinska klet Brič	- 50 -
Slika 51; Eden izmed apartmajev v hotelu	- 50 -
Slika 52; Poslovna stavba Brinje	- 51 -
Slika 53; Maistrov park v Ljubnem	- 51 -
Slika 54; Poslovno trgovski center Diamant	- 52 -

Slika 55; Stari trg v Konjicah	- 53 -
Slika 56; Stari mlin (Stare Slemene 26)	- 54 -
Slika 57; Žička kartuzija (pročelje)	- 55 -
Slika 58; Oporni zid pri trgovini 67	- 55 -
Slika 59; Primer projekta (današnje uporabe kamna)	- 56 -

2. Povzetek

Načini in oblike bivanja v sodobnem času se hitro spreminjajo. Zaradi novih načinov gradenj, sanacij in adaptacij gre za vedno nove oblike in uporabe klasičnih materialov skupaj z novejšimi in sodobnimi materiali. Ali pa gre preprosto za urejanje posameznega bivalnega prostora v nekaj posebnega oziroma nam najljubšega dela bivalnega prostora v nekaj sproščujočega po napornih delavnikih.

Vse to so vzroki za ponovno uporabo tradicionalnih materialov, kot so kamen, les in še mnogi drugi materiali, ki jih lahko najdemo v naravi za nadaljnjo uporabo.

Nekoč osnovni nosilni in konstrukcijski gradbeni material je danes v veliki večini dobil okrasno funkcijo, kot obloga fasad objektov, interjerjev ter različnih zunanjih ureditev. Danes glavni vzrok za uporabo kamna ne prihaja iz velikih urbanih mest, temveč največkrat iz manjših naselij na podeželju. Saj je tam kamen v funkciji povezovanja arhitekture z naravnim okoljem.

Obstajajo posamezni inovativni primeri uporabe kamna tudi v Sloveniji, a žal zaenkrat, kljub izjemno bogatim naravnim virom, še vedno bolj v skromnem številu.

3. Uvod

3.1. Predstavitev raziskovalnega problema

V raziskovalni nalogi bova predstavila uporabo kamna v sodobni arhitekturi. Prikazala bova razlike med starejšimi gradnjami po obdobjih in sodobne pristope moderne arhitekture. Projekt se nama je zdel zanimiv, ker sva na poti v šolo in v okolju, kjer živiva opažala znova in znova različne primere gradnje, ki so jih investitorji obnavljali ali gradili kot novogradnjo. Odpravila sva se raziskati okolico Celja in najinega domačega kraja. Preden sva pričela obiskovati srednjo šolo za gradbeništvo, teh načinov in uporabe materialov posebej nisva opažala. Zdaj, ko pa sva že prehodila nekaj korakov po tej učni poti, spoznala različne načine gradenj, sva iz dneva v dan opažala vedno več zanimivih načinov gradnje in uporabo materialov za nastanek le-teh. Ker pa sva ugotovila, da še nihče ni raziskoval uporabe kamna v sodobni arhitekturi, sva se odločila, da bova to storila midva. Med raziskovanjem sva ugotovila, da se starejši načini gradnje s kamnom in njegova uporaba, zelo razlikuje od sodobnih, kar bova tudi dokazala.

Kaj sploh pomeni pojem sodobne usmeritve pri postavljanju vprašanja kaj je sodobna gradnja. Lahko razumemo, da je sodobna tista gradnja, ki uporablja sodobne umetne materiale. Lahko pa se ustavimo ob razmisleku da sodobna gradnja tista, ki je grajena premišljeno, sonaravno, kar pomeni, da je potrebno združiti kombinacijo materialov, ki nam v danem primeru glede na namembnost, lokacijo ter celovito okolico nudijo ekonomsko, energetska primernost.

3.2. *Hipoteza*

Gradbeništvo je eno izmed področij, ki je doživelo izjemen napredek skozi človeško zgodovino, ob tem pa tudi zanimiva nihanja. Še danes občudujemo piramide, templje, katedrale in druge arhitekture stare nekaj tisočletij. Moderna doba je sodobni čas kot ga tudi imenujeva pa tudi doba uporabe vedno novih materialov. Tehničnih omejitev praktično ni več. Seveda pa se pojavijo vprašanja: kakšne materiale uporabiti naravne ali umetne. V nadaljevanju pa kako bomo gradili: bioenergetsko, biopasivno, sonaravno, ekoenergetsko, ...

Ob pričetku raziskovanja sva si zastavila kar nekaj vprašanj, ki jih bova preverila skozi raziskovanje:

- predstavitev razlik v postopkih gradnje skozi zgodovino in danes
- ali smo danes že primerljivi glede uporabe kamna v odnosu do drugih evropskih dežel ali kaj je sodobno za slovenski prostor
- kakšni so načini in vzroki in možnosti uporabe ali neuporabe v domačem okolju.

Nekako je v našem okolju še vedno zaznati predvsem klasične materiale kot sta opeka in beton. Med tem ko se kamen pojavi le kot posamezni del konstrukcijskega sklopa zidu, ali kot obložni material, največkrat pa seveda v sklopu zunanjih ureditev stavb (oporni zidovi, tlakovane površine, parkovne ureditve in podobno). Zanimalo naju je kako je z uporabo drugod po Evropi in predvsem, kje so glavni razlogi, da je pri nas uporaba kamna še vedno omejena.

3.3. Metodologija dela

- brskanje po literaturi predstavljenih zgodovinskih objektov po svetu in v Sloveniji
- raziskovanje na terenu
- fotografiranje različnih stanj objektov in novogradenj
- poizvedovanje pri investitorjih in projektantih

Je že tako, da se človek uči iz zgodovinskih dejstev, preteklih spoznanj. In ker gre pri najinem raziskovalnem delu za avtohton naravni gradbeni material, ki se je pojavljal skozi zgodovino arhitekturnega razvoja. Je pomenil začetek najinega raziskovanja brskanja po literaturi in revijah. Najprej skozi posamezna časovna obdobja in v nadaljevanju vse do sodobnih pristopov gradnje v kamnu po v svetu in v Sloveniji.

Prav tako sva želela spoznati načine pridobivanja in geološka izhodišča različnih vrst kamnov. Kjer sva si pomagala predvsem z internetnimi viri in upoštevala spoznanja do katerih so prišli že drugi raziskovalci. Nato sva določena spoznanja želela preveriti še na terenu. Omejila sva se predvsem na domače okolje. Tu sva s fotografskim objektivom ujela zelo zanimive zgodbe, kot tudi razprave s posameznimi investitorji. Ker sva pri tem raziskovanju spoznala zelo različne primere sva želela ugotoviti, kako je možno posamezne kvalitetne obstoječe objekte sanirati in jih ohraniti za prihodnost in zanimalo naju je tudi kdo so ti investitorji, ki danes še čutijo kamen kot material s trajnostjo in estetsko vrednostjo.

4. Nastanek kamnin

Poznamo tri osnovne delitve kamnin - magmatske, sedimentne (usedline) in metamorfne. Magmajske kamnine imajo svoj izvor globoko v Zemljini notranjosti, od koder si magma utira pot navzgor skozi litosfero in se ob tem ohlaja. Usedline večinoma nastajajo ob preperevanju katerekoli kamnine v drobna zrna, ki jih nato voda, veter ali led odnesejo in kasneje, v ustreznem okolju, spet odložijo. Metamorfne kamnine nastajajo iz katerihkoli kamnin, ki so bile izpostavljene visokemu pritisku in temperaturi so dobile zaradi tega drugačne lastnosti. Procesi na in v Zemlji neprestano obnavljajo kamnine.

4.1. *Magmajske kamnine*

Magmajske kamnine so kamnine, nastale s strjevanjem magme oziroma staljenega kamna, in sicer s kristalizacijo ali brez. Magmajske kamnine lahko nastanejo (se strdijo) pod površjem in se v tem primeru imenujejo globočnine, nasprotno pa se predornine strdijo na njem (večinoma izbruhana magma). Kamnina lahko izhaja iz Zemljinega plašča, pa tudi iz višjih plasti Zemlje, a je v slednjem primeru pred pridobitvijo magmajske strukture staljena zaradi ekstremne temperature ali pritiska.

4.2. *Sedimentne kamnine*

Sedimentne kamnine so ena izmed treh osnovnih skupin kamnin, ki se oblikujejo z odlaganjem finega materiala in oblikovanja tega v kamnino. Nastanejo s pomočjo usedanja raznolikih razpadlih kamnin, z usedanjem biogenetskih materialov ali s strjevanjem oborin iz izhlapelih kemičnih raztopin. Med drugimi sodijo v skupino sedimentnih kamnin kreda, apnenec, peščenjak in skrilavec.

4.3. Metamorfne kamnine

Metamorfne kamnine so skupina kamnin, ki nastajajo s preoblikovanjem že obstoječe kamnine, v novo kamnino v postopku metamorfizma (to je kemični in fizikalni postopek pri katerem se lahko vsakršna kamnina preoblikuje zaradi visokih pritiskov in temperature).

5. Vrste kamna

5.1. Granit

Granit je zrnata magmatska kamnina, ki je svetlejše barve. Zaradi primesi je različnih barv - rožnate, sive, rumenkaste ali zelenkaste barve. Zaradi svoje strukture, trdote, obstojnosti na vremenske vplive in mehanske obremenitve ter barvne raznolikosti je granit vse bolj uporabljen material. Primeren je za notranje in zunanje površine.



Slika 1; Granit

5.2. Pohorski tonalit



Slika 2; Pohorski tonalit

Pohorski tonalit je edini slovenski granit. Je sive barve, prepoznaven pa je po svojih izrazitih belih aplitnih in hematitnih žilah in kot tak edinstven med svetovno znanimi graniti. Tonalit pridobivamo v največjem slovenskem kamnolomu v Cezlaku pri Oplotnici na Pohorju.

5.3. Marmor

Marmor je gosta metamorfna kamnina, bele do svetlo sive barve. Nastal je s prekrystalizacijo apnenca - kalcitni marmor, ali dolomita - dolomitni marmor. Sestoji iz brezbarvnih drobnih ali večjih zrn z ravnimi ploskvicami in se lesketa. Izraz marmor označuje večkrat apnenec in druge usedlinske kamnine, ki jih je mogoče dobro zgladiti, na primer hotaveljski marmor. Posamezne vrste naravnega kamna se uporabljajo kot gradbeni material za obloge stavb in tal ter za umetniško oblikovanje. Svetovno znan je marmor iz Carrare v Italiji. V Sloveniji so številna manjša nahajališča marmorja na južnih pobočjih Pohorja.



Slika 3; Marmor

5.4. Travertin



Med marmorje pogojno prištevamo tudi travertine, prepoznamo jih po luknjicah, ki lahko zajemajo tudi do 30% mase. Travertini imajo dobre izolativne lastnosti zato jih uporabljamo za obloge fasad in notranjih sten.

Slika 4; Travertin

5.5. Porfir



Porfirji sodijo med magmatske kamnine, zato so, podobno kot graniti, trdni, trdi, odporni proti obrabi in imajo majhno vpojnost. So rdeče rjave barve in drobne strukture. Najbolj se uporabljajo za tlakovanje zunanjih površin.

Slika 5; Porfir

5.6. Peščenjak



Peščenjaki so sedimentne kamnine. Poznamo več vrst peščenjakov, ki se med seboj razlikujejo po barvi in strukturi. So manj odporni, saj se hitro obrabljajo in so vpojni, zato jih uporabljamo predvsem za oblaganje sten in fasad.

Slika 6; Peščenjak

6. Pridobivanje kamna

Pridobivanje kamna v kamnolomih je sprva temeljilo na tradicionalnih načinih lomljenja kamna, kot so kontroliran ročni odlom (v izvrtane luknje zabijamo železne kline), lomljenje z vrtanjem (s pomočjo svedrov), lomljenje z razstrelivi (v izvrtine dajemo eksploziv), lomljenje z ognjem je tisočletja stari način (po razbeljenem mestu kamnine udarjamo s kladivi), z lesenimi klini (ki jih namakamo z vodo) in z živim apnom (ki mu dolivamo vodo). Sodoben in najbolj razširjen način pridobivanja kamna je žaganje kamnine z jekleno spiralno žico. Prednost tega načina pridobivanja je v tem, da je žagana površina sklada ravna in čista in zato primernejša za nadaljnjo uporabo.

Osnovni proizvod v kamnolomu so bloki standardnih komercialnih dimenzij. Pri pridobivanju in formatiranju blokov pa ostanejo večji in manjši kosi kamnin, imenovani tomboloni. Ti se uporabljajo za kocke, robnike, zidni kamen, tlakovce in jih imenujemo strojni kamen. Večji kosi pa se porabijo tudi za oblaganje opornih zidov, brežin. Drobir pa se prodaja kot volumenski zasip.

Poznamo tri tipe pridobivanja kamna v kamnolomih:

- površinski kop (kamnolom je odprt, postavljen v breg),
- globinski kop (kamnolom je odprt, vendar v globino),
- galerijski kop (kamnolom sestavljajo podzemni rovi).



Slika 7; Globinski kop



Slika 8; Površinski kop

Nespremenljivi dejavniki so geološki: geološka zgradba ter zaloge, lastnosti kamnine in s tem njena uporabnost, ter geografski: geografska lega, konfiguracija terena in dostopnost. Med spremenljive dejavnike pa spadajo: lastništvo parcel, državna in lokalna regulativa, infrastruktura, stroški odpiranja kamnoloma, stroški pridobivanja in obdelave kamna ter prodajna cena izdelkov.

6.1. Zemljevid kamnolomov



Slika 9; Zemljevid delujočih kamnolomov v Sloveniji

V Sloveniji imamo naslednje delujoče kamnolome:

- kamnolom Cezlak 1 in 2
- kamnolom Lesno Brdo
- kamnolom Lipica 1 in 2
- kamnolom Jezersko
- kamnolom Poljane - Puče
- kamnolom Doline
- kamnolom Gradnik
- kamnolom Hotavlje

Pri nas imamo še veliko število opuščenih ali že izkoriščenih zaprtih kamnolomov. Delujočih jih je le še peščica, vendar ti kamnolomi pridobivajo zelo kvalitetne kamne in imajo sodobne naprave za izdelavo kamnitih izdelkov. Tehnika pridobivanja se je zelo spremenila in posodobila, veliko kvalitetnejši so stroji za izkop in načine pridobivanja, ter nove tehnologije za obdelovanje v končne izdelke na željo potrošnika.

6.2. Tehnične lastnosti naravnega kamna

Lastnost in uporabnost kamnine je odvisna od mineralno - petrografske sestave, ki je določena z nastankom in kasnejšimi procesi.

Tehnične lastnosti so vse lastnosti kamna, ki vplivajo na njegovo uporabo. Tehnične lastnosti delimo na:

- kemične - vplivajo na njegovo uporabo v kemični industriji,
- fizikalne - vplivajo na njegovo uporabo v kamnoseštvu, gradbeništvu, umetnosti in arhitekturi.

Fizikalne lastnosti pa nadalje delimo na:

- litološke - vidimo jih s prostim očesom (struktura, tekstura, barva, homogenost, skrilavost),
- mehanske - so odvisne od litoloških (trdota, trdnost, obrus).

6.2.1. Trdnost

Trdnost je odpornost kamnine proti delovanju sile, ki jo hoče zdrobiti ali zlomiti. Glede na sile, ki delujejo na kamen, ločimo tlačno trdnost (odpornost proti pritisku) in upogibno trdnost (odpornost proti zlomu). Tlačno trdnost izražamo v kilogramih na kvadratni centimeter. Največjo obremenitev, ki jo kamnina še prenese, računamo v kilogramih pritiska, ki ga posamezne kamnine še prenesejo.

Primer velikosti pritiska, ki ga posamezne kamnine še prenesejo:

- peščenjaki 500-1800 kg/cm²,
- apnenci in marmorji 600-2000 kg/cm²,
- graniti 1500-2700 kg/cm².

Za kamnino, ki je obremenjena na upogib, je pomembno, da je brez napak.

6.2.2. Trdota in odpornost proti obrabi

Trdota pomeni odpornost kamnine proti obrabi in drgnjenju in je odvisna od trdote mineralov in njihove strukture. Stopnjo trdote kamnin določamo po Moshovi lestvici od 1 do 10, pri čemer večje število pomeni večjo trdoto:

- mehke kamnine (1-2): gips, sadra, kreda,
- poltrde kamnine (3-4): apnenci, marmor, dolomiti,
- trde kamnine (5-7): granit, diorit, sienit,
- zelo trde kamnine (nad 7): porfir, bazalt, diabaz, diamant (10).

Obrabnost je v najbolj odvisna od trdote kamnine. Pomembna je predvsem pri kamninah, ki jih uporabljamo za tlake. Koeficient obruha se določi s preizkusnim brušenjem površine. Visok koeficient pomeni nizko stopnjo obrabnosti, nizek koeficient pa pomeni visoko stopnjo obrabnosti:

- peščenjaki 5,3 mm,
- marmor 4,8 mm,
- granit 0,7 mm.

6.2.3. Vodovpojnost

Vodovpojnost je lastnost kamnin, da zaradi svoje poroznosti in luknjičavosti vsrkavajo vodo in s tem spreminjajo nekatere fizikalne lastnosti kot so teža, obstojnost, trdnost in barva. Vsaka kamnina vsebuje v naravi neko količino vlage. Vlažnost, ki jo kamnina pridobi ob uporabi zaradi svoje poroznosti, pa je lahko škodljiva. Kamnina z nizko stopnjo poroznosti ima okoli 1 odstotek vlažnosti.

Kamnine z visoko stopnjo poroznosti so manj odporne proti zmrzali in s tem manj obstojne.

6.2.4. Struktura

Struktura je notranji sestav kamnine, ki se na površini kaže v velikosti, obliki, razporeditvi in medsebojnem razmerju delcev mineralov. Odvisna je od procesa nastajanja kamnine in od mineralov, ki v njej prevladujejo. Od strukture so odvisne lastnosti kot so teža, trdota, trdnost, kompaktnost, od teh pa je odvisna trajnost kamnine.

6.2.5. Tekstura

Tekstura se na površini kamnine kaže kot vzorčasta risba na osnovi, ki je posledica prostorske razporeditve, usmerjenosti in nehomogenosti zrn. Lahko je progasta, lisasta, vlaknasta, plastnasta, lahko pa je tudi homogena, to je brez vzorcev na osnovi. Tekstura ni odvisna od vrste zrn.

6.2.6. Barva

Barva kamnine je odvisna od barve mineralov oz. njihovih elementov, od nekaterih primesi ter od veziva, ki spaja celice. Je tipična litološka značilnost kamnin. Svetle kamnine dajejo tisti minerali, ki so sestavljeni iz silicija, aluminija, kalija in natrija. Temne kamnine pa dajejo minerali, sestavljeni iz mangana, magnezija in železa. Kalcij daje kamnini belo barvo, železo in mangan ji dajeta rumeno, rdečo, rjavo, vijoličasto in celo črno barvo, magnezij ji daje sivo barvo, klor in krom pa zeleno.

6.2.7. Uporabnost naravnega kamna

Uporabnost kamna je odvisna od številnih dejavnikov kot so zgradba, gostota, trajnost, trdota, barva, obstojnost v ognju, toplotna prevodnost in sposobnost za

obdelavo. Po uporabnosti kamen razvrščamo v različne skupine, uporabne za različne tehnične namene. Najvažnejše skupine so:

- gradbeni, stavbni kamen,
- dekorativni kamen,
- kiparski kamen,
- industrijski kamen.

6.2.8. *Stavbni kamen*

Delimo ga na navadni stavbni kamen, kamen za tlake, strešne kritine, drobljen kamen za cestišča, železniške gradnje in kot ognjevarni kamen. Stavbni kamen uporabljamo za okrasne in nosilne zidove ter kot oblogo. Za ta namen se uporablja kamnine z določeno trdnostjo, trajno barvo in teksturo ter morajo biti brez razpok (gosti peščenjaki, granit, porfir). Kamen za strešne kritine je iz vremensko odporne kamnine, pridobivamo ga iz skrilavih kamnin (ardezija in bituminiziranih apnencev). Ognjevarni kamen se uporablja za kurišča in je iz kamnin, ki vsebujejo kremen, glino in magnezit (glinasti apnenci, gnajs, dolomiti, bazalt). Za tlake in cestišča uporabljamo kamen, ki ima dobro odpornost proti obrabi, ter dobro trdnost na pritisk in upogib. Pri kamnu, ki je namenjen za tlake za pohodne površine (avle, stanovanja, čakalnice) je bolj pomembna lepa barva in tekstura kot pa odpornost na obrabo.

6.2.9. *Dekorativen kamen*

Uporablja se predvsem v stavbne namene dekorativnega, ne konstruktivnega značaja. Kot okrasni kamen uporabljamo vse trde in poltrde kamnine, ki imajo lepo barvo in teksturo. Za notranji okrasni kamen se uporabljajo poltrde in tudi mehke kamnine (marmor, serpentinit), z njimi pa oblagamo stopnice, stene, stebre, tla. Kot zunanji okrasni kamen pa uporabljamo vremensko odporne in trde

kamnine (granit, porfido), z njimi pa oblagamo fasade, tla, stebre, stopnice, za spominska obeležja in nagrobne spomenike.

6.2.10. Kiparski kamen

Kot kiparski kamen uporabljamo vse homogene kamnine lepe barve in texture, ki se dajo oblikovati.

6.2.11. Industrijski kamen

Uporabljamo ga za izdelavo mlinskih kamnov, brusnih kamnov, za papirno industrijo, itd..

6.2.12. Obdelava naravnega kamna

V kamnoseški obrti gre pretežno za obdelavo oz. razrez masivnih blokov ali masivcev v manjše obdelovance in nadalje do končnih izdelkov. Bloki se režejo v delavniške kose ali v plošče. Standardne debeline plošč so 2, 3, 4 cm (navadne plošče) in 5, 6, 8, 10, 12 in 15 cm (masivne plošče). Bloki se večinoma režejo z gatri, v zadnjem času pa tudi z diamantnimi žičnimi žagami. Sodobna tehnologija za razrez blokov v plošče, ki temelji na starih postopkih, je največji napredek dosegla z večjo hitrostjo rezanja. Masivni bloki se nadalje oblikujejo, profilirajo in površinsko obdelujejo. Sodobna tehnologija omogoča strojno obdelavo kamna. Ravne linije se režejo z mostnimi krožnimi žagami, zahtevnejše krožne linije pa s CNC-stroji. Robovi se brusijo in polirajo na robilnikih. Robovi na kamnitem izdelku se obdelujejo z linijo sintetičnih brusov različnih granulacij s pomočjo tekočega traku. Robovi so lahko različno obdelani: ravni - klasično posneti, okrogli ali polokrogli. Z razvojem linijske tehnologije pa se je spremenil način površinske obdelave plošč. Granitne plošče so lahko površinsko polirane, brušene, žgane, krtačene in peskane.



Slika 10; Robna polirka



Slika 11; Poliranje kamna

7. Zgodovinski pregled najznamenitejših gradenj iz kamna

7.1. Prazgodovinski Stonehenge

S površja je videti kot zmešnjava pokončnih in prekucnjenih kamnov, iz zraka pa postane njegova oblika bolj jasna.



Slika 12; Stonehenge

Spričo natančnih raziskav in arheoloških izkopavanj, ki so jih vodili v zadnjih štirih stoletjih, so bile rešene mnoge uganke, povezane s spomenikom in z njegovo okolico. Tako se je arheologom posrečilo izrisati podroben načrt spomenika. Središče spomenika zaznamujeta podkvasti strukturi, sredi katerih stoji oltarni kamen. Uporabili so peščenjakove balvane in modri kamen.

Gre za niz koncentričnih krogov iz nasute zemlje ter iz manjših in večjih kamnov. Ampak Stonehenge je še vedno več od tistega, kar je mogoče videti iz zraka. Stonehenge je kamniti velikan iz neolitika in bronaste dobe v Angliji.

7.2. Stari Egipt – Keopsova piramida

Faraon Keops, je bil sin faraona Snefruja. Na planoti Giza je dal zgraditi največjo piramido - Veliko piramido, visoko 147 m. Zgrajena je bila iz približno 2,3 milijona kamnitih blokov težkih od 2,5 do 15 ton. Zunanji bloki piramide in bloki okoli pogrebne celice so bili natančno klesani, vmesni pa so bili bolj grobe izdelave ali celo neobdelani. Piramida ima tri pogrebne celice. Prva leži pod

piramido, druga je imenovana tudi kraljičina celica, tretja pa kraljevska. Vanjo je bil postavljen velik rdeč granitni sarkofag.



Slika 13; Keopsova piramida

7.3. Stara Grčija - Partenon



Slika 14; Partenon

Partenon, glavni tempelj na Akropoli je bil posvečen Ateni. Na ploščadi se je na podstavku dvigal velik kip Deviške Atene. Je najbolj znani ostanek starogrške arhitekture in ocenjen kot njen najvišji dosežek.

V ospredju slike je vidna rekonstrukcija marmornatih robnikov in strešnikov, naslonjena na leseno oporo.

7.4. Stari Rim – Kolosej



Slika 15; Kolosej

eden od najveličastnejših ohranjenih primerov rimske arhitekture. Je med najpriljubljenejšimi turističnimi znamenitostmi sodobnega Rima in še vedno tesno povezan z Rimskokatoliško cerkvijo. Papež vsako leto na veliki petek vodi do Koloseja procesijo »Križevega pota« z baklami.

Kolosej je velikanski amfiteater sredi mesta Rim. Prvotno je lahko sprejel 45.000 do 50.000 gledalcev in se je uporabljal za gladiatorske boje in druge javne predstave. Čeprav je Kolosej danes zaradi potresov in tatov kamnov precej porušen, je že dolgo simbol Rimskega imperija in

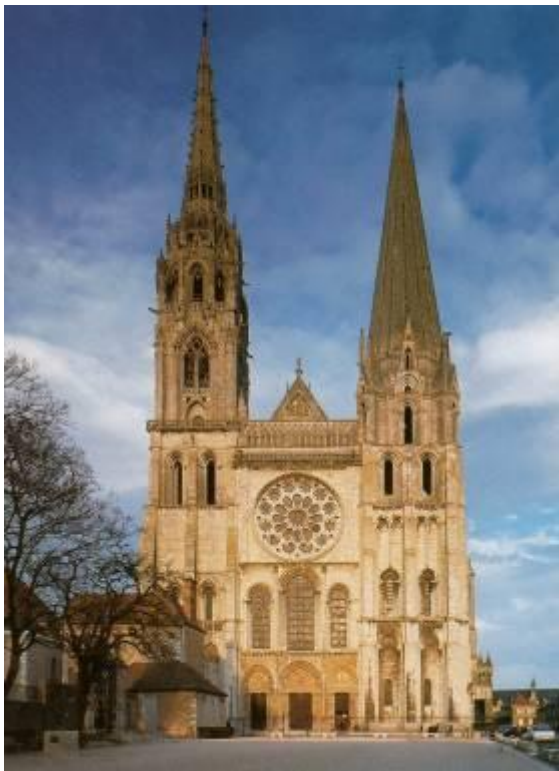
7.5. Romanika – Stolp v Pisi



Slika 16; Poševni stolp v Pisi

Poševni stolp v Pisi pa ni samo nenavadna turistična atrakcija. Arhitekturni dragulj je, ki bi bil eden od najpomembnejših spomenikov srednjeveške Evrope, tudi če ne bi bil nagnjen. Stoji na Piazza del Duomo in je del kompleksa štirih večjih bleščečih belih stavb: katedrale, njenega zvonika, krstilnice in pokopališča. Kot druge stavbe na Piazza je bil tudi zvonik porojen iz ponosa.

7.6. Gotika – Katedrala v Chartresu



Slika 17; Katedrala v Chartresu

uničevalec srednjeveških mest. Požar, ki je mesto prizadel 10. junija leta 1194, je sicer pod seboj pokopal pretežni del cerkve, prizanesel pa je obema zvonikoma, vmesnemu zgodnjegotskemu zahodnemu pročelju in kripti, pa tudi relikviji Marijinega plašča. Zunanji oporniki omogočajo uporabo visokih, v nebo kipečih križnorebrastih obokov, skeletni sistem opornikov in vse tanjšo in bolj presvetljeno steno z velikim svetlobnim nadstropjem, emporami in visokimi šilastimi arkadami. Vse te elemente bodo ostale velike francoske katedrale še potencirale in se s tem še bolj približale gotskemu idealu skeletne stavbne lupine, v katero skozi barvana okna pronica svetloba, v tuzemskem svetu najboljši približek božje prisotnosti.

Chartres je najbolj poznan po Notredamski katedrali, eni najlepših gotskih katedral v Franciji. A zgodba gotskih form chartrske katedrale, ene tistih prvih napovedovalk nove estetike, ki se je naglo širila najprej po Franciji, nato pa tudi po drugih evropskih deželah, se je začela precej let prej. Kar nekaj francoskih cerkva je namreč v takrat modni gotski podobi zasijalo po tem, ko jih je prizadel požar, ki je bil v času pretežno lesenih stavb pogost

7.7. Renesansa – Katedrala v Firencah



Slika 18; Katedrala Santa Maria del Fiore

Bazilika Santa Maria del Fiore, je cerkvena katedrala v Firencah, v Italiji, ki jo je začel v letu 1296 v gotskem slogu oblikovati Arnolfo di Cambio in je bila strukturno zaključena leta 1436 s kupolo inženirstva, ki jo je končal Filippo Brunelleschi. Zunanost bazilike se sooča s ploščami marmorja, v

različnih odtenkih zelene in rožnate barve obrobljen z belo barvo. Katedralni kompleks vključuje tudi Krstilnico. Bazilika je ena največjih cerkev v Italiji in do moderne dobe, je bila kupola največja na svetu. To je še vedno največja kupola izdelana iz opeke na svetu.

7.8. Barok – Katedrala sv. Pavla v Londonu



Slika 19; Katedrala sv. Pavla

Katedrala sv. Pavla je nastala na pogorišču kjer je današnja katedrala, z veliko in mogočno kupolo. Klasične kupole so bile dvojne; notranja, vidna od znotraj, in zunanja, vidna od zunaj. Wren, ki je hotel kronati svojo stolno cerkev z nenavadno težko kupolo, je dodal stožec iz opeke, neviden tako od znotraj kakor od zunaj, ki se dviga od ravni galerije in podpira kupolo.

7.9. *Klasicizem – Versajska palača*



Slika 20; Versajska palača

Gradnja je bila Ludvikova velika strast, iz časa državljanske vojne v svojem otroštvu pa je imel tudi neprijetne spomine na Pariz. Zato je dal svojo najveličastnejšo palačo zgraditi v Versaillesu, zunaj Pariza. Prvotno je bila lovski dvorec, med 1670 in 1700 pa so jo spremenili tako, da so dodali dve krili, po načrtih J. H. Mansarta in uredili ogromne simetrične vrtove, ki jih je oblikoval A. Le Nôtre. C. le Brun je oblikoval notranjost z veliko pozlate, stekla in številnimi tapiserijami ali stenski preprogami. Slike so povečevale Ludvikove vojaške uspehe v vojnah z Nizozemsko in njegove dosežke v Franciji. Ludvik je sam vodil večino del, dela še niso bila končana, ko so se Ludvik in njegovi dvorjani po 1670 naselili v palači. Končno je tam in v bližnjem mestu živel 15 tisoč ljudi. Versailles je bil do 1789 sedež francoske absolutistične monarhije. Ludvik se je tam sestajal z ministri, izdajal ukaze in sprejemal tuje vladarje in veleposlanike.

7.10. *Secesija – Sagrada familia v Barceloni*



Slika 21; Sagrada familia

Sagrada familia (*Sveta družina*) je rimskokatoliška cerkev v Barceloni, ki so jo začeli graditi že leta 1882, a še do danes ni končana. Arhitekturno jo je zasnoval znameniti španski arhitekt Antoni Gaudi. Slednji je na projektu delal 40 let ter mu popolnoma posvetil zadnjih 15 let svojega življenja. Po njegovi smrti so se dela

nadaljevala pod vodstvom D. Sugranyesa, leta 1936 pa jo je prekinila španska državljanska vojna. Med vojno so porušili dele nedokončane cerkve ter uničili tudi načrte. Kasnejša, tudi današnja nadaljevanja gradnje temeljijo na rekonstrukciji Gaudijevih načrtov.

7.10.1. NUK Ljubljana – Jože Plečnik



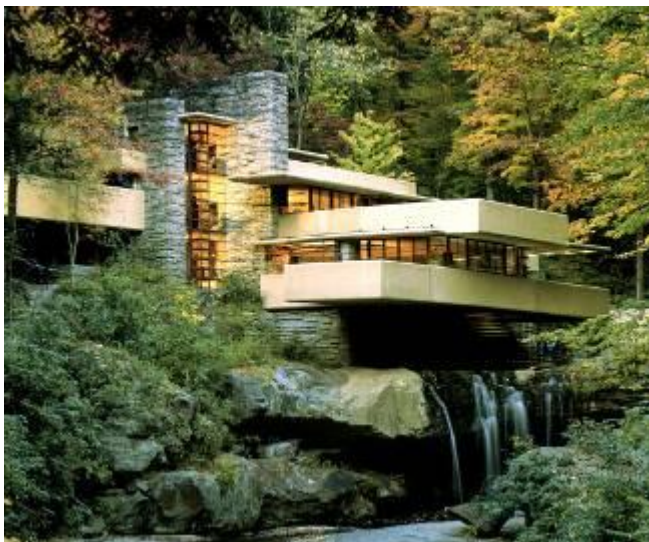
Slika 22; NUK Ljubljana

Verjetno največje Plečnikovo delo v Ljubljani je Narodna in univerzitetna knjižnica v Ljubljani. Zgrajena je kot nepravilen pravokotnik s štirimi štirinadstropnimi trakti. Zunanost je zgrajena iz opeke, ki jo dopolnjujejo neenakomerni in različno obdelani kamniti

kvadri in izbočena okna. Skozi mogočen vhodni portal z vratnicami oblečenimi v baker se odpre pogled in dostop do reprezentančnega stopnišča v prvo nadstropje. Tu je velika čitalnica, ki je visoka štiri nadstropja. V notranjosti stavbe je vrsta lepih arhitekturnih detajlov, delno iz podpeškega apnenca (in ne marmorja kot zmotno misli prenekateri), delno iz brona ali lesa.

7.11. Moderna - 20. stoletje

7.11.1. Hiša na slapovih - F. L. Wright



Slika 23; Vila Fallingwater

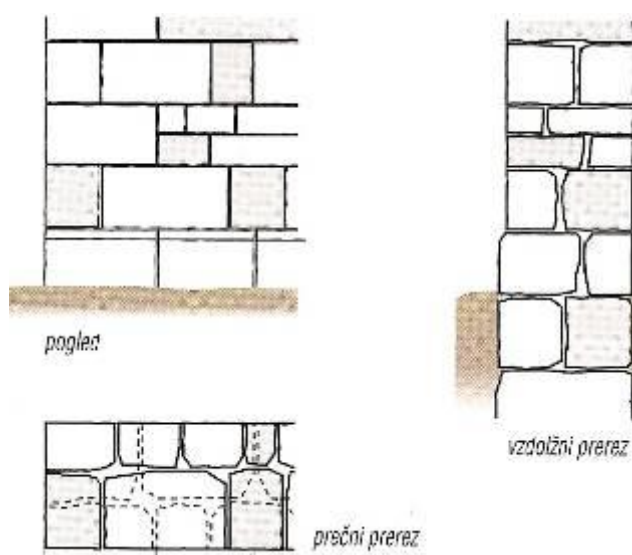
Frank Lloyd Wright je leta 1935 za uspešnega pitsburghškega poslovneža in ustanovitelja blagovne hiše Kaufmann, E. Kaufmanna, in njegovo družino zasnoval vilo Fallingwater. Izrazil je željo, da bi bila hiša postavljena blizu slapov potoka Bear Run. Devet metrov nad slapovi je Wright postavil betonske terase, ki

so videti kot skale v okolici. Šum slapov, ki jih je iz hiše nemogoče videti, se sliši povsod v vili, toda nikoli ne preglasi ostalih glasov. Prostori so majhni, stropovi nizki in pozornost obiskovalcev preusmerjajo na tisto, kar je zunaj: na čudovit razgled na naravo, ki kar vabi na teraso. Od leta 1937 do leta 1963 je družina Kaufmann hišo uporabljala kot počitniško hišo oz. kot vikend. Leta 1963 pa jo je Kaufmann mlajši podaril v last W. P. Conservancy. Fallingwater je od leta 1964 odprta za javnost kot muzej. Če je le mogoče, naj bi arhitektura izkoristila vse prednosti, ki jih ponuja izbrana lokacija. Kontrast med kamnom, steklom in jeklom je najbolje upodobil na vili "Fallingwater", ko jo je postavil nad slapove in celo v notranjost hiše v komponiral obstoječe skale. Najbolj značilen primer upoštevanja skladnosti z naravo pa je prav vila Fallingwater, ki je še danes vzgled harmoničnega sožitja narave in arhitekture.

8. Način gradnje

8.1. Zidanje kamnitih sten

Premagati upornost kamnitega gradiva in ga oblikovati v zidake pravilnih oblik je težko, zahtevno in zamudno delo. Če je zaščiten s plastjo ometa, je to delno tudi nepotrebno. Ker je racionalnost, smotrnost, vrlina naše stavbne dediščine, kamnite stene delno klesanega in klesanega kamna niso njena značilnost. Izjema so redki hišni podstavki, ki so jih predvsem premožni lastniki zgradili iz oblikovanega kamna, oziroma so z njim zaradi dodatne zaščite in lepšega videza obložili kamnito steno iz lomljenca.



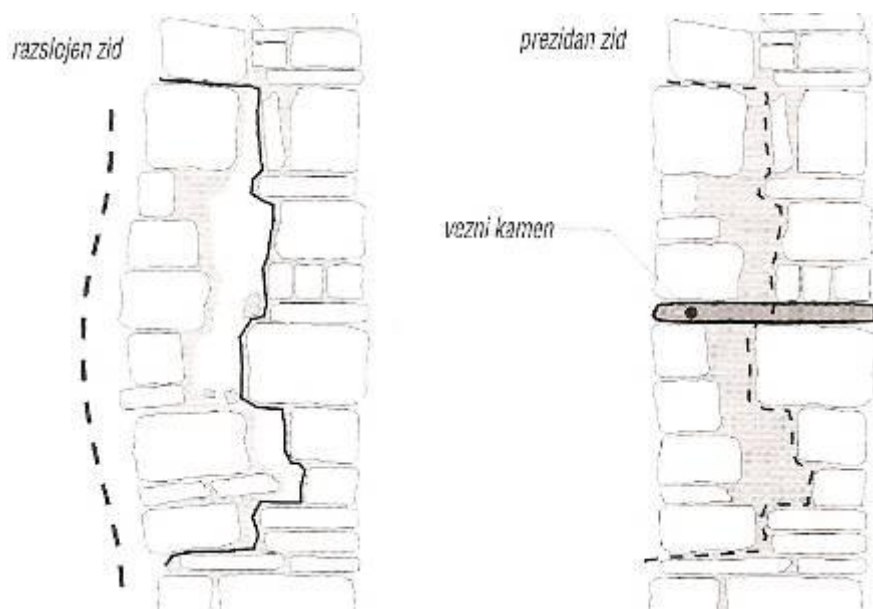
Pri delno klesanem kamnu so izravnane čelna stran in stranske ploskve do dolžine 15cm. Iz delno klesanega kamna sestavljena stena je izravnana, način gradnje pa nič drugačen od gradnje z neobdelanimi ali grobo obdelanimi lomljenci. Klesan kamen, uporaben za zidanje, je kamen, izklesan v kvader pravilne

Slika 24; Prikaz zidu iz klesancev zgrajenega zidu oblike in gladkih stranic. Kamnoseki klesance, pravilno oblikovane kvadre, izklešejo iz grobo lomljenega ali žaganega kvadra, surovca nepravilnih oblik. Surovec najprej obklešejo v pravilno oblikovan kvader, nato stranice - zgornjo ploskev, imenovano mehki ležaj, spodnjo ploskev imenovano trdi ležaj, obe stranski ali stični ploskvi, prednjo ali čelno ter zadnjo ploskev ter zadnjo ali zidno ploskev- izravnajo, zgladijo. Nekoč je bilo to glajenje kamna edino orodje dleto, danes pa si kamnoseki pri tem delu pomagajo s stroji.

8.2. Kamnite stene iz neobdelanega kamna in grobo obdelanega kamna

V prvem primeru je na rečnem bregu, v kamnolomu ali na naravnem melišču pridobljen naravni kamen vgrajen v konstrukcijo stene brez posebne obdelave. Lomljenci, prodniki ali oblice so sestavljeni v steno brez pravih slojev (nepravilna zidava). Praznine med večjimi kamni so zapolnjene z majhnimi ter prav tako neobdelanimi kamni.

Prednja ploskev grobo obdelanega lomljenca, imenovana tudi čelna ploskev ali čelo, je le izravnana in ni posebej kamnoseško obdelana. Tudi stene iz grobo obdelanega kamna so stene brez pravih slojev, gradnja je nepravilna, videz zidu pa je odvisen od vrste lomljenca (grobo lomljen, ploščato lomljen) in bolj ali manj natančne obdelave. Pogosto je pri stenah, posebno še pri tistih pri ploščato lomljenih kamnov, vodoravna smer poudarjena.



Slika 25; Prikaz prezidave kamnitega zidu

Kamniti zid najbolj utrdimo s prezidavo. Ker je utrjevanje pri večini zidov težko ali celo neizvedljivo (delno ali rušenje v celoti), trdnostne lastnosti povečamo z injektiranjem.



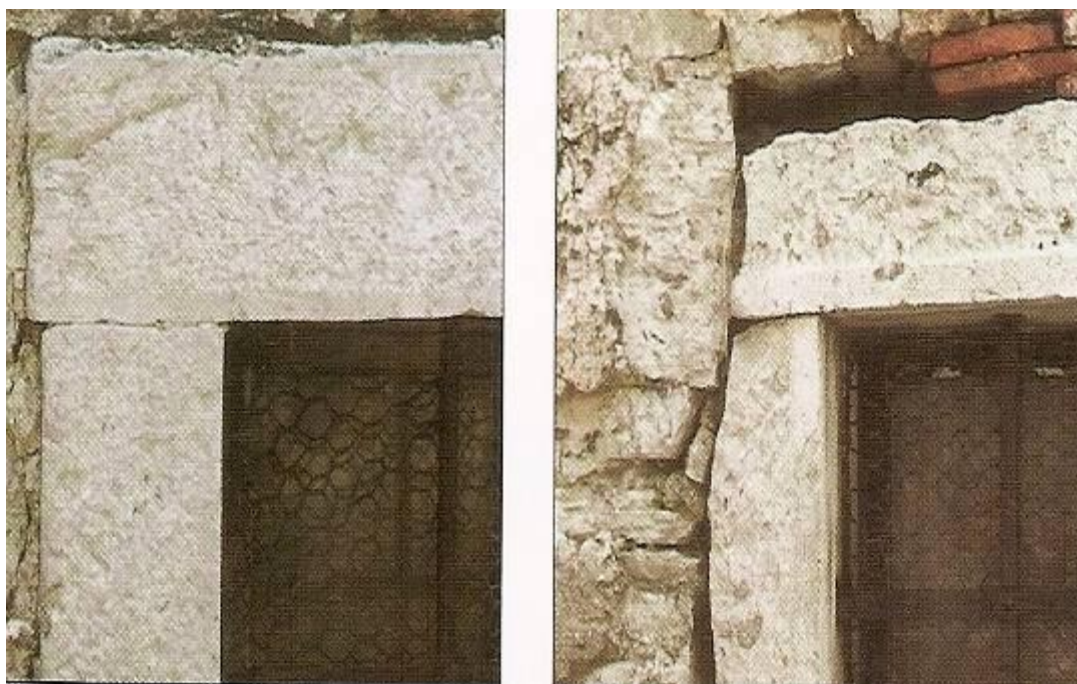
Slika 26; Stene iz grobo obdelanih lomljencev v nepravilno zgrajeni in pravilno slojevito zložen kamen

8.3. Površinska obdelava kamnitih stavbnih členov

Vsi kamniti stavbni členi, vpeti v identitetno stavbarstvo kulturnih krajin, so bili izdelani iz ročno pridobljenega in obdelanega kamna. Kamen je bil surovo obdelan že v kamnolomu, končno obliko in teksturo pa je dobil v kamnoseških delavnicah. V njih se je poleg oblikovanja stavbnih členov razvil tudi poseben način obdelave

površin, ki izrazito poudarja likovnost kamnoseških elementov. S končno obdelavo kamna lahko dosežemo različno strukturo njegove površine – od grobe do zelo fine. V kamnoseštvu delijo kamnite izdelke v povezavi s končno površinsko obdelavo na gladko obdelane in ravne ter neravne rustične.

Identitetna površinska obdelava vidnih delov kamnitih členov je ravna rustična, in sicer: gladko lomljena, šicana, štokana ali zrnčena, brazdana in praskana. Tekstura tako obdelanih površin je zrnata. Vse zrnate površine dosegajo velik estetski učinek in jih uporabljamo pri izdelkih posebne umetniške vrednosti.

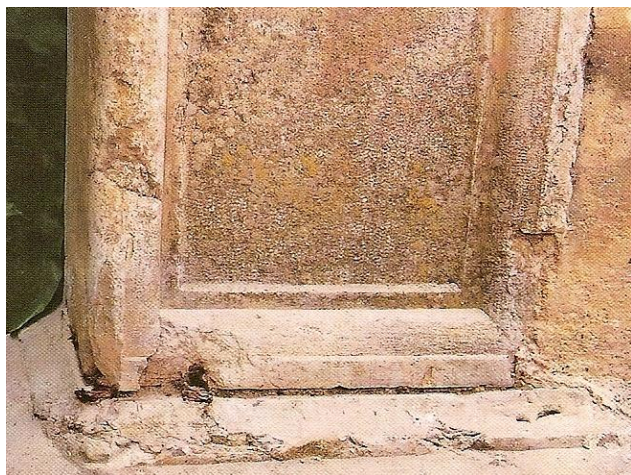


Slika 27; Kamna imata izravnalno lomljeno površino(levo), na desni sliki pa sta grobo štokana

8.4. Sanacija kamna

Kamnite stavbne člene poškodujejo škodljivi vplivi okolja in tudi stavbni premiki. Vplivi okolja so vlaga (meteorna, redko tudi talna vlaga), vremenski vplivi, kot sta veter in sončno sevanje, ter agresivne emisije plinov. Ker je kamen obstojno gradivo, trdo in žilavo, je veliko izdelkov iz domačega kamna, gradiva, ki so ga

naši predniki spoštovali in z znanjem obdelali in umetnostno oplemenitili, ohranjenih. V procesu prenove stavb s kamnitimi okrasnimi členi moramo te izdelke posebej varovati. Poškodovane je potrebno sanirati ali celo nadomestiti z replikami, kakovostno izdelanimi novimi stavbnimi členi ali njihovimi deli.

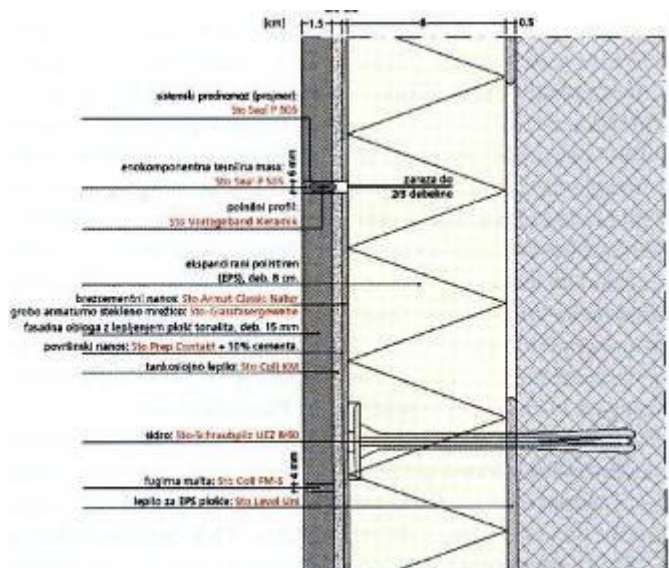


Slika 28; Poškodovan kamniti detajl

8.5. Uporaba kamna glede na namembnost

8.5.1. Zunanja obloga - fasada

Kamnite fasade so se v celotni zgodovine arhitekture izkazale kot ena najbolj trajnih rešitev z mnogimi enostavnimi, pa tudi z zelo kompliciranimi sistemi, ki pa so pokazali določene anomalije. Tudi v Sloveniji imamo izkušnje z nekaj sicer zelo kvalitetnimi objekti, kjer se je po 50 ali 55 letih pokazalo, da kamnite obloge ne držijo, ker je začel popuščati stik med kamnom in osnovno steno, tako da je začelo prihajati do odpadanja obloge. Najbolj tipična primera sta stara Gospodarska zbornica oz. ob izgradnji stavba Glavne zadružne zveze projektanta E. Medveščka, zgrajena v letih 1954-1955, in poslovno-stanovanjski blok Kozolec E. Mihevca, zgrajen v letih 1955-1957 (obe stavbi sta na Slovenski cesti v Ljubljani).



Slika 29; Sestava fasade iz kamna

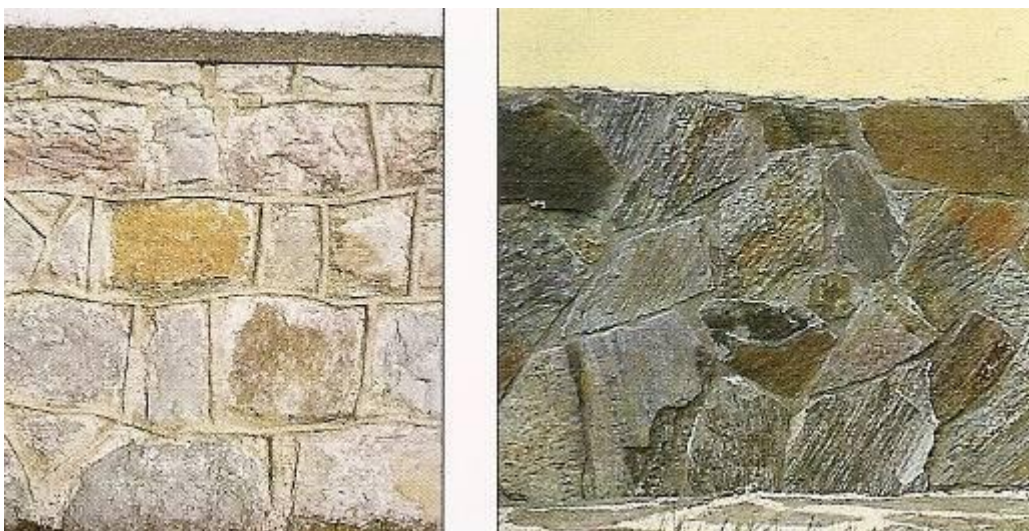


Slika 30; Prikaz izdelave kamnite fasade

8.5.2. Zunanja obloga – hišni podstavek

Za oblaganje hišnega podstavka je najprimernejši naravni kamen. Tudi pri izbiri kamna za obloge hišnega podstavka upoštevamo v arhitekturnem oblikovanju in stavbarstvu vedno bolj spoštovano ter s trajnostnim razvojem povezano pravilo: pri gradnji uporabljamo avtohtona gradiva. Kakovostni ter za oblaganje ''coklov'' so primerni vsi naši trdi apnenci in seveda vse pohorske kamnine.

Izbira med naravnim in umetnim kamnom je seveda predmet želenega likovnega učinka, ter dogovor med projektantom in investitorjem. Naravni kamen ima nekatere lastnosti, ki ga postavljajo pred umetnega. Je veliko bolj žlahten, njegova izdelava manj onesnažuje okolje, pravilno izbran je trajnejši (apnenec in pohorske kamnine), za obnovo stavb identitetne arhitekture pa je tudi likovno bolj primeren. Pritrjevanje umetnega kamna na nosilno konstrukcijo hišnega podstavka je enako pritrdjevanju plošč iz naravnega kamna.



Slika 31; Oblogi hišnega podstavka

8.5.3. Notranje obloge iz kamna



Slika 32; Talne kamnite obloge

Kamnite plošče se izdelujejo iz naravnega kamna, navadno iz marmorja in granita. Ploščice kot talna obloga imajo veliko prednosti, ena glavnih pa je vzdržljivost in trpežnost. So tudi enostavne za čiščenje in vzdrževanje. Zato so še posebej

primerne za kuhinjo in kopalnico. Slaba lastnost kamnitih ploščic je, da so na občutek hladne. Zaradi tega jih običajno ne polagamo v bivalne prostore. Za zunanje predele, kot so balkoni in terase so primerne ploščice, ki so odporne na mraz in druge zunanje vplive, v notranjih prostorih pa to ni potrebno.

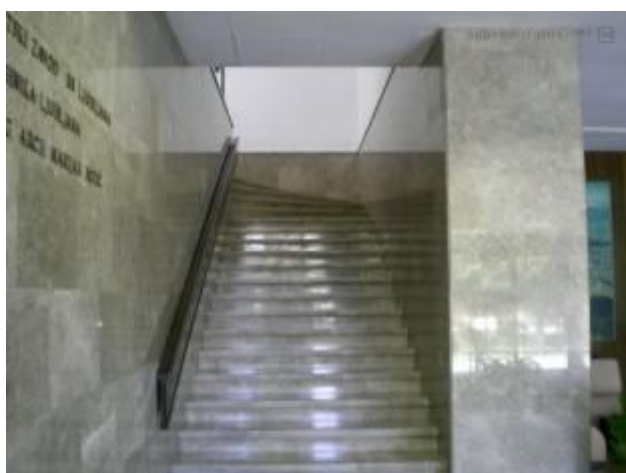
8.5.4. Oblikovanje elementov interjerja - kuhinjski pulti, stopnišča, kopalnice



Slika 33; Kuhinjski pult iz pohorskega tonalita

Kuhinjski pulti in točilni pulti iz naravnega kamna predstavljajo za vašo kuhinjo poleg izjemne funkcionalnosti tudi odlično estetsko rešitev. Zaradi svoje trdote so pulti iz naravnega kamna zelo obstojni in odporni na vrsto dejavnikov, kar pomeni, da se težko poškodujejo.

Med drugim so odporni na vročino in odrgnine ter ne vpijajo tekočin, gladka površina kuhinjskih pultov pa je enostavna za čiščenje.



Slika 34; Kamnita obloga stopnišča



Slika 35; Sodobna kamnita kopalnica

V stanovanjskih objektih se kamen uporablja za obloge tlakov, sten, stopnišč, polic, kuhinjskih pultov, kaminov. Zelo razširjen pa je tudi kot obloga v kopalnicah.

8.5.5. Oporni zidovi



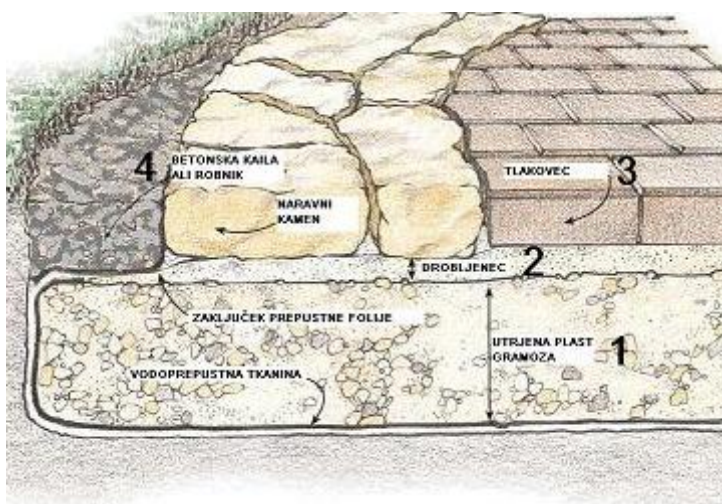
Slika 36: Kamniti oporni zid

tudi material, da se oporni zid res uvrsti v celostno podobo vašega stanovanjskega ali poslovnega objekta. Sama izdelave opornega zidu zahteva veliko natančnost, saj je potrebno zagotoviti ustrezno povezavo armature temeljev in zidu ter hkrati zagotoviti ustrezno drenažo.

Izdelava podpornega zidu je zahtevno opravilo, saj ima poleg okrasne tudi nosilno funkcijo in je brez predhodne analize terena in velikokrat tudi brez statika ni mogoče izdelati. Izdelujemo kamnite in betonske oporne zidove.

Predhodno je potrebno izbrati

8.5.6. Tlakovanje iz kamna



Slika 37: Shema za izdelavo tlakovanega dvorišča prijaznejši kot asfaltne mase.

Tlakovanje nudi dolgotrajno in kvalitetno rešitev za vašo okolico. Novogradnje pa tudi ostali objekti se lepo skladajo s kamnitimi ali betonskimi segmenti, saj tlakovci s svojimi barvami in oblikami skrbijo za estetiko in večjo atraktivnost zunanjih površin, ter so naravi

8.5.7. Ureditveni pasovi ob podnožnih zidovih



Slika 38: Barvni peščenjak

Ureditev pasov okoli hišnega podstavka ima odločilno vlogo pri prezračevanju in dovajanju zraka v tla okoli temeljev. Zamislimo si lahko navadno nasutje, lahko pa tudi pestro kamnito strukturo.

8.5.8. Izdelava mozaikov in okrasni primeri



Slika 39: Rustikalni mozaik iz lesnobrdskega kamna

Današnja tehnika polaganja mozaika pogosto temelji na vnaprej pripravljenih ploščah, ki omogočajo polaganje večje količine koščkov naenkrat. Koščki kamna (tudi keramike, stekla in drugega) so predhodno lepljeni na podlago (mrežico ali ploščo) v večje formate (na primer 30 x 30 cm, od 15 do 30 x 60 cm).

Polaganje tako pripravljenega mozaika je podobno kot polaganje kamnitih ali keramičnih plošč: plošče se polagajo na vlažno cementno malto in na koncu zafugirajo.



Slika 40; Fontana v Solkanu

odličnemu naravnemu gradivu. Želja po bližini "žive vode" v bivalnem okolju je namreč neuničljiva, zato poznamo kar nekaj primerov poskusov reševanja le-teh eden lepših primerov takšnih rešitev je fontana v Solkanu (arh. Sadar, Vuga).

Tradicionalna navezanost na kamen v urbanem in bivalnem prostoru ni nikoli izginila. Danes so odlične možnosti sodobnih tehnoloških kamnoseških rešitev in obsežna ponudba bolj kot kadarkoli prej usklajene z naklonjenostjo

9. Primeri uporabe v sodobni arhitekturi iz kamna po Evropi

9.1. Nemčija – Hiša Titus Bernhard

Titus Bernhard je nemški arhitekt, ki je odgovoren za oblikovanje te stilsko in moderno dovršene hiše.



Slika 41; Vila Titus Bernhard z prednje fasade

Ta moderna hiša je izvedena v dveh nadstropjih. Skoraj celotna fasada hiše je pokrita z kamnom, ki je popoln dodatek za konkretne strukture. Hiša ima veliko preglednih elementov, kot so velika okna in steklene stene, tako da se ohrani čim večje količine naravne svetlobe. Sama hiša vsebuje kamin, bazen in teraso.



Slika 42; Vila z druge strani

9.2. Švica – Terme v Valsu

Švicarski arhitekt P. Zumthor je v Valsu v Švici zgradil terme iz lokalnega kamna. Kamen je v objektu uporabil tako, da obiskovalec močno začuti prisotnost materiala. Primer prefinjene vključitve nove arhitekture v obstoječe grajeno okolje, ki odraža tako proporce, oblike kot material okoljskih objektov, a jih dopolnjuje z zanimivimi sodobnimi detajli.



Slika 43; Notranjost term v Valsu

9.3. Belgija – DE Pauw-Hermann house



Slika 44; Podeželjska hiša DE Pauw-Herman

Hiša se nahaja na meji vasi, poleg naravnega rezervata "Hautes Fagnes", iz jedilnice se vidijo vse barve v okolici

stavbe. Obseg in način gradnje je bil izbran v skladu z razmerami na sosednjih kmetijah. Isti "dvojni nagib" zgradbe bi se zdela zelo majhna poleg velikih struktur bližnjih kmetij. Zaradi svoje posebne oblike, ki je oblikovana po tradicionalni arhitekturi, se lahko uporablja kot veranda ali pokrita terasa, zaščitena pred vetrovi in ostrim podnebjem.

9.4. Portugalska – E. S. de Moura, dvoriščna hiša



Slika 45; Dvoriščna hiša - sprednji del

prostor niso nanizani okoli dvorišča. Dvoriščne hiše tega tipa zavzemajo vmesni položaj med gradom ali utrdbo, kjer je obramba glavno vodilo načrtovanja, in bolj moderne načrte.

Dvoriščna hiša je tip hiše - pogosto velike hiše, kjer je glavni del stavbe okoli osrednjega dvorišča. Številne hiše, ki imajo dvorišča niso tipa dvoriščne hiše, ki jih zajema ta člen. Na primer, velike hiše imajo pogosto majhna dvorišča, ki obkrožajo bivalne prostore ali hodnik, vendar glavni

9.5. Francija – E. Gouesnard, stanovanjska hiša



Slika 46; Stanovanjska hiša v Sarzeau-ju

Zasnova hiše je v veliki meri določena z dvema dejavnikoma. Lokalna oblast zahteva tradicionalne oblike stavb iz skrilavca. Na odgovor, so arhitekti, platirane strukture v celoti skrili, tako da bodo podobne par črnim monolitnim vrezninam v kamen.

9.6. Hrvška - Orgle



Slika 47; Hrvške orgle (Zadar)

speljana pod velikimi marmornimi stopnicami, morski valovi pa ustvarjajo zračni tlak, ki v ceveh proizvaja naključne, vendar dokaj harmonično urejene tone.

Morske orgle je zasnoval arhitekt Nikola Bašić, kot del projekta restavracije stare mestne obale (riva), javnosti pa so bile predstavljene 15. aprila 2005.

Morske orgle so arhitekturni objekt in hkrati eksperimentalno glasbilo, ki se nahaja na zahodnem delu Zadarskega polotoka na Hrvaškem. Zasnovane so kot skupina cevi, ki je

10. Sodobna kamnita arhitektura v Sloveniji

10.1. Moderna galerija v Ljubljani



Slika 48; Ravnikarjeva moderna galerija po obnovi

Moderna galerija je prvo pomembnejše zgrajeno delo arhitekta Edvarda Ravnikarja. Načrtovana je bila v obdobju, ko je sodeloval pri načrtovanju Plečnikove NUK, še pred odhodom v Pariz k Le Corbusier-ju. To zgodnje Ravnikarjevo delo tako še sledi klasicističnim principom Jožeta Plečnika: stavba je osno simetrična in ima zvišan osrednji volumen, v katerega je umeščena glavna razstavna dvorana. Ostale dvorane različnih velikosti so razmeščene v obeh stranskih krilih ter zenitalno osvetljene. Glavni vhod, ki je v visokem pritličju, poudarja široko vhodno stopnišče, prekrito z monumentalnim baldahinom. Pročelje je, podobno kot pri NUK obloženo z različno obdelanimi kamnitimi ploščami. Okna, ki so vtopljeni v ravnino fasade, so uokvirjena z umetnim kamnom. Kamniti stebri, ki okenske odprtine delijo po sredini še poudarjajo videz monumentalnosti.

10.2. Kulturni dom v Velenju



Slika 49: Kulturni dom Velenje

Zato je na njej uporabil dragocene naravne materiale in umetniške detajle. Vendar so ti opazni šele ko se približamo masivni stavbi. Zunanje bočne stene so obložene s ploščami zelenkastega tufa. Vdrta fasada je obložena s ploščicami iz večbarvnega apnenca.

Eden najlepših, izstopajočih primerov pa je ravno je ravno kulturni dom v Velenju. Gradnja je potekala med letoma 1957 in 1962. Arhitekt Oton Gaspari je želel v Velenju zgraditi stavbo, na katero bodo meščani ponosni.

10.3. Vinska klet Brič

Arhitektura je najnovejše orožje vinarjev. Bolj ko je vinska klet drzna in arhitektovo ime zveneče, več je obiska. Da ne pozabimo: vino seveda ostaja najpomembnejše, vendar so minili časi, ko smo se ga učili piti, uporabljati prave kozarce in podobno. Vinogradnike in vinarje s pravimi lastnostmi že imamo, prvo klet, zaznamovano z arhitekturo, pa na Koprskem: klet Brič, katere arhitekt B. Podrecca je želel izpostaviti istrski kamen.



Slika 50; Vinska klet Brič

10.4. Hotel Nebesa v Kobaridu



Slika 51; Eden izmed apartmajev v hotelu

družabni prostor z ognjiščem, vinsko kletjo, teraso ter wellness centrom. Lep primer uporabe tradicionalnih materialov, kot sta les in kamen. Kot tudi oblikovanje objekta, ki se spogleduje s preteklostjo.

Na razglednem platoju, ki lebdi nad dolino reke Soče, se odprejo Nebesa. Sestavlja jih pet udobnih hiš, obdanih z neokrnjeno naravo in razkošnimi razgledi na gorske verige, reko in morje. Štiri hišice so namenjene zasebnemu bivanju parov. Peta hiša pa je

10.5. Poslovna stavba Brinje v Ljubljani



Slika 52; Poslovna stavba Brinje

Stavba je v sredini rahlo zalomljena, kar je posledica oblike parcele, materiali so žlahtni, barve v prostorih pa žive.

Objekt je zasnoval arhitekt Nande Korpnik, ki je zmagal na vabljenem natečaju, kjer so sodelovale štiri arhitekturne ekipe. Odločitev za Korpnikov projekt je bila zanimiva oblika objekta. Objekt ima dobrih pet tisoč kvadratnih metrov bruto površin z dvema podzemnima etažama garaž.

10.6. Maistrov park v Ljubnem ob Savinji



Slika 53; Maistrov park v Ljubnem

dokaz, kako oblikovanje lahko oplemeniti fizični kapital obvodnega prostora, tehnična ureditev pa pridobi dodatno vrednost za kraj in njegove prebivalce.

Zgrajen je bil leta 2005. Zgradili so ga poleg utrjevanja brežin reke Savinje. Park za njo se v ostrih linijah prepogiba v abstraktno mrežno površino, ki se od zelenic in peščenih poti prek utrjenih skalnih površin spušča v strugo

Savinje. Maistrov park je

10.7. Poslovno trgovski center Diamant v Ljubljani



Slika 54; Poslovno trgovski center Diamant

Projektant omenjene zgradbe je N. Korpnik (celjski arhitekt). Zunanji plašč objekta daje vtis dinamičnega fasadnega telesa, celoten objekt deluje preveč monumentalno za trgovsko hišo. Temne zemeljske barve na fasadi ne sledi najboljše oblikovanim volumnom. Sam arhitekt pravi, da si je prvotne zamislil popolnoma zastekljeni objekt in ga takrat tudi poimenoval diamant, vendar je investitor vztrajal zaradi želje po ''bogatejšem videzu'' pri kamniti fasadi. Dejstvo je da izbira novega materiala povzročila težje in zahtevnejše detajle, prav tako vpliv teže kamna na nosilno konstrukcijo ni zanemarljiv, poleg tega pa so poševne fasadne stene bolj izpostavljene vodi.

11. Analiza obstoječega stanja uporabe kamna v Slovenskih Konjicah in okolici



Slika 55; Stari trg v Konjicah

Kot sva zapisala v uvodnem delu, oba prihajava iz Slovenskih Konjic in okolice, zato bova v nadaljnjem poglavju predstavila nekaj tistih primerov, ki so se nama zdeli najzanimivejši. Razdelila sva jih na historične primere in primere iz sodobnega časa.

Preden predstaviva podrobnejšo analizo pa še nekaj osnovnih geografskih značilnosti Slovenskih Konjic.

Naselje s sklenjeno pozidavo stoji ob reki Dravinji, na ledenodobni terasi in na vršaju pod gozdnato Konjiško goro. Jedro starega dela naselja je Stari trg, katerega osrednji trški prostor je razširjena cesta, ki se vzpenja ob potoku na desnem bregu Dravinje, od katerega se proti zahodu odcepita Celjska in Šolska cesta. Novejši deli naselja so nastali na poplavni ravnici Dravinje, proti severu se naslanjajo na prisojna in položna gričevnata pobočja goric med Škalcami in Vešenikom. V starem mestnem jedru se kamen pojavi na posameznih arhitekturnih elementih in tlakovanju zunanjega prostora.

11.1. Historični primeri uporabe kamna

11.1.1. Mlin v Starih Slemenih

Stari mlin v Starih Slemenih pri Žički kartuziji je tipičen primer avtohtone arhitekture, ki se je ozirala v lokalno okolje in gradivo za gradnjo iskala v neposredni okolici. Lahko zasledimo uporabo okoliškega peščenjaka, ki se nahaja v okoliških skalnih grebenih, kot tudi rečnega prodca, najdenega v hudourniških globelih.



Slika 56: Stari mlin (Stare Slemene 26)

11.1.2. Žička kartuzija

Za izdelavo kakovostnih kamnitih arhitekturnih členov je bil uporabljen litotamnijski apnenec, medtem ko so za gradnjo cerkve posegli tudi po peščenjaku, konglomeratu in karbonatnih kamninah. Materiali za pripravo malt ter za gradnjo so lokalnega izvora, prav tako za izdelavo kamnitih arhitekturnih členov. Pod Konjiško goro je znan rudnik siderita, ki bi lahko bil izvor rude za izdelke iz kovine, najverjetneje je tudi steklo produkt lokalnih steklarn.



Slika 57; Žička kartuzija (pročelje)

11.2. Primeri iz sodobnega časa

Ob vpadni cesti Celje - Slovenske Konjice pri odcepu Stranice se nahaja monumentalni kamniti zid podjetja Trgovina G7, ki na eni strani sicer prilagaja naravnemu okolju, vendar zaradi svoje masivnosti in velikopoteznosti deluje preagresivno.



Slika 58; Oporni zid pri trgovini G7

11.3. Načrti za prihodnost – Podjetje INGRA

Na podjetju INGRA s.p. sva povprašala, kakšni so trendi zanimanja novih investorjev glede uporabe kamna na novogradnjah. Predstavili so nama katalog projektov, ki so ponavljanje zgodbe iz 70 - 80ih let.



Slika 59; Primer projekta (današnje uporabe kamna)

12. Zaključek

Na koncu lahko strneva nekaj glavnih ugotovitev, da ima kamen dva različna obraza arhitekture in sicer se pojavi v monumentalni arhitekturi sodobnega časa ki se odraža predvsem na javnih zgradbah in izžareva neko moč stalnost, sodobnost. V skromnejšem merilu pa se pojavi v domačem okolju in temelji na lokalni tradiciji obrti v tem primeru se kamen zdi bolj naraven skromen in iskren.

Če primerjava njegovo tehnologijo obdelave potem je to lahko na eni strani suha zložba, ki smo jo včasih zaznali na istrskih kamnitih zgradbah kraških in podobnih okoljih kot tudi na ruševinah kulturnih spomenikov danes pa velikokrat postane kamen le še kot dekorativna obloga, deluje tudi nekoliko umetno, ali na drugi strani uporaba CNC strojem, ki nam omogočajo natančne včasih zelo umetelne fotoristične oblike, ki bi naj odražale sodobnost.

V Sloveniji je že tako in tako premalo sodobnih individualnih stanovanjskih hiš, kaj šele, da bi zaznali uporabo kamna pri njihovih zasnovah. Zdi se kot da v Sloveniji ni ljudi, ki bi investirali v takšne stavbe še vedno si, na žalost, vsak sam gradi "svoj mini grad" kjer se le tu in tam pojavi kakšna manjša zastopanost kamna, medtem ko, veliko poteznih rešitev nisva našla. In na koncu še odgovor na zadnje vprašanje zastavljeno v hipotezi, kje so vzroki da je uporaba kamna predvsem v konstrukcijske namene zamrla, medtem ko se bahavo pojavlja pri raznih detajlih (obdelave kamina, dekoracijske stene, notranja oprema,...). Meniva da je razlog v instant načinu življenja žal poseglo tudi v delo projektantov in posledično razmišljanja investitorjev nekako ni dovolj drznih arhitektov ki bi imelo voljo smelost in energijo spreminjati obstoječe vzorce.

Je pa tudi res da je mnogo hitreje postaviti opaž vliti bet. Mešanico kot pa se truditi z iskanjem lokalnega mojstra ki bo še pripravljen za spodoben denar klesati kamen na kamen palače nam sicer ostajajo vendar žal mnogokrat v njih ni kamna.

13. Viri in literatura

- 1.) M. Foster: The Principles of architecture, 1989
- 2.) Ž. Deu: Obnova stanovanjskih stavb na Slovenskem podeželju, Ljubljana: kmečki glas 2004
- 3.) M. Dešman: Arhitektura v Sloveniji, 2004-2006
- 4.) Mladinska knjiga: sedemdeset svetovnih čudes arhitekture, Ljubljana 2006
- 5.) C. Schittich: Detail, 2009
- 6.) C. Schittich: Detail, 2007
- 7.) Revija Hiše, letnik 5, 2004, številka 19
- 8.) Revija Oris, letnik 10, 2008, številka 53
- 9.) Revija Oris, letnik 8, 2006, številka 39
- 10.) Revija Oris, letnik 12, 2010, številka 61
- 11.) Revija Oris, letnik 10, 2008, številka 51
- 12.) Revija Oris, letnik 11, 2009, številka 60
- 13.) Revija Oris, letnik 7, 2005, številka 35

INTERNETNI VIRI:

<http://www.marmor-hotavlje.si/>

<http://www.slovenskekonjice.si/eu/>

<http://www.academia.si/clanek/68-uporaba-naravnega-kamna-pri/info.html>

<http://www.trajekt.org/?tid=1&id=1106>

<http://www.cidadevirtual.pt/blau/moura.html>

<http://www.cidadevirtual.pt/blau/moura.html>

<http://eng.archinform.net/arch/6550.htm>