

A photograph of a stone archway. The arch is made of light-colored stone and is set against a wall of rough-hewn, multi-colored stones. The top of the arch is covered in green ivy. The overall scene is outdoors and appears to be a historical or cultural site.

NARAVNI KAMEN V  
KULTURNIH ZNAMENITOSTIH

# GEOLOŠKI sprehod po Ljubljani





Jakopičevo sprehajališče

Puharjeva ul.

Park slovenske reformacije

Park Ajdovščina

Tavčarjeva ul.

Miklošičev park

Ajdovščina

Komenskega ulica

Blewaisova cesta

Cankarjeva ulica

Županičeva ulica

Stefanova ul.

Nazorjeva ul.

Mala ulica

Kolodvorska ulica

Resljeva ulica

Tomšičeva ulica

Trg narodnih herojev

Beethovnova ulica

Čopova ul.

Trubarjeva c.

Presernova

Park Sveta Evrope

Trg Republike

Plečnikov trg

Kongresni trg

Wolfova ul.

Petkovskovo nabrežje

Adamič-Lundr. nabrežje

Rimska cesta

Gregorčičeva ulica

Igriška ulica

Gregorčičeva ulica

Vegova ulica

Gosposka ulica

Dvorni trg

Cankarjevo nabrežje

Mestni trg

Ciril-Metodov trg

Krakov trg

Askoška cesta

Borštnikov trg

Rimska ulica

Trg r. revolucije

Novi trg

Stari trg

Studentov trg

Na Stolbi

Mirje

Snežniška ulica

Zoisova cesta

Križevniška ulica

Karlovska cesta

Gornji trg

Predor pod gradom

Gronarjeva ul.

Mirje ulica

Mirje ulica

Krakovska ulica

Grudnovo nabrežje

Zvezdska ul.

Rožna ul.

Hrenova ul.

Mirje ulica

Barjanska cesta

Mirje ulica

Vrtna ulica

Krakovski nabrežje

Zvezdska ul.

Rožna ul.

Hrenova ul.



S pozornim opazovanjem lahko na sprehodu po ljubljanskih ulicah spoznate številne vrste kamnin in fosilov.

- 1 PREŠERNOV TRG
- 2 PALAČA DEŽELNE BANKE
- 3 BAMBERGOVA HIŠA
- 4 NEBOTIČNIK
- 5 STAVBA PARLAMENTA
- 6 TRG REPUBLIKE
- 7 CANKARJEV DOM
- 8 HRIBARJEVO NABREŽJE
- 9 UNIVERZA V LJUBLJANI
- 10 NARODNA IN UNIVERZITETNA KNJIŽNICA
- 11 KRIŽANKE
- 12 RIMSKI ZID NA MIRJU
- 13 LEVSTIKOV TRG
- 14 LJUBLJANSKI GRAD
- 15 LJUBLJANSKA STOLNICA IN SEMENIŠČE
- 16 PLEČNIKOVE TRŽNICE
- 17 MESTNI TRG

VODNIK PO 21 TIPIH SLOVENSkih IN 8 TIPIH TUJIH KAMNIN, 11 SKUPINAH FOSILOV IN 2 TEKTONSKIH STRUKTURAH V MESTNEM JEDRU LJUBLJANE.





## Prešernov spomenik

*Spomenik največjemu slovenskemu pesniku Francetu Prešernu, 1905.*

Spomenik je zgrajen iz treh vrst kamna. Nizki talni podzidek je iz podpeškega apnenca (→ 4, 10, 13, 17). Veliki temni kladasti podstavki so iz jablaniškega gabra iz doline Neretve; gabro je bil med najbolj cenjenimi kamni, njegov kamnolom pa je zdaj zaprt. Svetli vrhnji del spomenika je iz bavenskega granita permske starosti iz Koroške ali iz severne Italije. Lahko rečemo, da Prešernov spomenik predstavlja zgradbo zemeljske skorje, saj granit tvori največji del celinske skorje, gabro pa večino oceanske.



Rožnato sivi **bavenski granit** (*Rosa Baveno*).

Granit je svetla, debeložrnata magmatska kamnina (globočnina), ki nastane s kristalizacijo magme globoko v zemeljski skorji. Sestavljajo ga blede rožnati kalijev glinenec (ortoklaz), steklasti kremen, svetli plagioklazi in temni lističi sljude (biotita).



Temni zelenosivi do skoraj črni **jablaniški gabro** (jablanit).

Gabro je temna, gosta, debeložrnata magmatska kamnina (globočnina), ki nastane z vtiskanjem bazaltne magme v zemeljsko skorjo, večinoma vzdolž srednjeoceanskih hrbtov. Sestavljajo ga zelenkasti pirokseni in svetli bazični plagioklazi ter majhne količine amfibola (rogovače), olivina, biotita in kremenca.





## Centralna lekarna

*Prešernov trg 5, neorenesančna stavba, 1896.*

Pročelje je iz lehnjaka, ki so ga lomili v kamnolomu v dolini Kokre na Jezerskem. Nastal je v holocenu; pogosto so v njem ohranjeni fosilni odtisi rastlin. Pridobivanje v kamnolomu, ki je zaščiten kot naravna vrednota, je zdaj ustavljeno.

**Lehnjak** je svetla, zelo luknjičava sedimentna kamnina, ki jo sestavlja čisti kalcijev karbonat – kalcit. Izloča se na kopnem iz prenasočene sladkovodne raztopine ob studencih zaradi spremembe temperature in uhajanja ogljikovega dioksida. Pomembno vlogo pri tem imajo mahovi in druge vodne rastline, ki pri fotosintezi porabljajo raztopljeni  $\text{CO}_2$ . S tem se zmanjša topnost karbonata v vodi, kar pospešuje njegovo izločanje v obliki skorij, ki obraščajo rastline.





# Tromostovje

Srednji kamniti Špitalski most je iz leta 1842.

Arh. Jože Plečnik je v letih 1929–31 dodal še levi in desni betonski krak.

Osrednji most je zgrajen iz sivga jurskega apnenca, ki so ga v kamnolomu v Glinicah pri Podutiku lomili že Rimljani. Po tem kamnolomu nosi ime gliničan (→ 11, 12, 15, 17). Za ta gosti (mikritni) apnenec so značilne rdeče kalcitne žile in redko pojavljanje fosilnih ostankov.



# Poslovalnica UniCredit banke

Wolfova ul. 1, nekdanja Mayerjeva veleblagovnica, 1938.

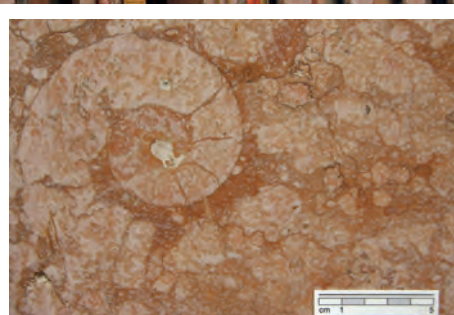
Stebri in podzidek so obloženi z rumenosivim luknjičavim neogenskim **litotamnijskim apnencem (litavcem)** iz Podsuseda na Hrvaškem. Vmes so plošče lehnjaka, s katerim zaradi podobnosti pogosto nadomeščajo litavec.

Litavec je nastal v zelo plitvem sr. miocenskem morju. Tvorijo ga majhni beli kroglasti skupki rdečih alg – litotamnij, pogosto pa tudi drugi plitvomorski organizmi in drobni prodniki z bližnjega kopna. Luknjice so nastale zaradi korozije apnenčevih in dolomitnih prodnikov. V podzidku ob Hribarjevem nabrežju najdemo preseke morskih ježkov rodu *Clypeaster* (na sliki) in značilno lamelastih lupin ostrig.



Prečni presek in zgornja površina hišice ploščatega morskga ježka, ki mu pravijo tudi peščeni dolar (po Zittel, 1879).





## Palača Deželne banke

*Miklošičeva c. 4, nekdanja Ljudska posojilnica, prva prava secesijska palača v Ljubljani, 1907.*

Fasada je obložena z rdečim apnenecem *Rosso Ammonitico* iz severne Italije. Ta jurski apnenec, ki ga pridobivajo vzdolž doline Adiže, je med najbolj pogostimi okrasnimi kamni povsod po Evropi. Najbolj znameniti spomeniki s tem kamnom so v Veroni (Arena) in v Benetkah (Doževa palača).

Apnenec *Rosso Ammonitico* spoznamo po rdeči barvi, gomoljasti zgradbi in številnih fosilih, med katerimi prevladujejo amoniti. Ti glavonožci, izumrli sorodniki lignjev z zavitimi apnenčastimi hišicami, so bili vladarji morij v srednjem zemeljskem veku (mezozoiku). Ta apnenec je nastal v globokem morju (od 200 do 1000 m), gomoljasta zgradba pa je posledica močnih tokov, prekinitev sedimentacije in raztapljanja pod pritiskom pri kompaktaciji (stiskanju).



## Bambergova hiša

*Miklošičeva c. 16, neobaročna palača arh. Maks Fabianija za ljubljanskega tiskarja Otmarja Bamberga, 1907.*

Obloge pritlične etaže in pomola nad vhodom so iz zelenega andezitnega tufa. Po kamnolomih v dolini potoka Peračica na Gorenjskem je dobil ime **peračički tuf**.

Tuf nastane iz vulkanskega pepela pri eksplozivnih vulkanskih izbruhih. Vse izbruhane trdne delce imenujemo piroklasti, kamnine, ki iz njih nastanejo, pa piroklastične kamnine. Tufi so piroklastiti iz najdrobnejših delcev. Peračički andezitni tuf je nastal v oligocenu, pred pribl. 25 milijoni let, ko je bil na ozemlju Slovenije dejaven Smrekovski vulkanizem.

Stopnici pred vhodnimi vrati sta iz repenskega apnenca s prečnimi in vzdolžnimi preseki velikih rudistnih školjk (→ 9, 17).

Tuf na stavbah prepoznamo po značilni zeleni barvi, ki mu jo daje mineral klorit, in po luščenju zaradi slabe odpornosti proti vremenskim vplivom.





## Nebotičnik

*Štefanova ul. 1, ob izgradnji l. 1933 deveta najvišja stavba v Evropi.*

Temeljni del stolpnice in avle spodnjih nadstropij so obložene s temnosivim in črnim apnencem – podpečanom (→ 10, 13, 17) – iz kamnoloma v Podpeči na robu Ljubljanskega barja. V njem so lomili kamen že Rimljani, ki so prav zato, da so ga mogli voziti s čolni v Emono, preusmerili strugo Ljubljance mimo Podpeškega kamnoloma.

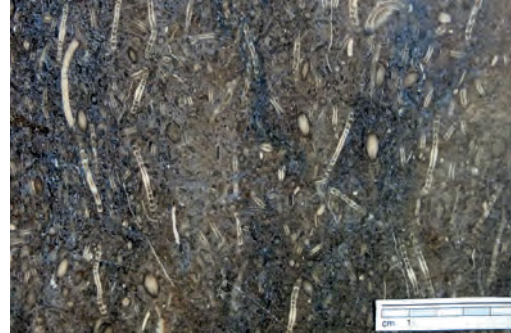
V ploščah **podpeškega apnenca** v avli so vidni beli preseki vsaj treh rodov litiotidnih školjk. Navpično stoječe ozke lupine pripadajo rodu *Cochlearites*. Nad simbolnimi glavami se v dolgih progah s tankim vmesnim prostorom pojavlja rod *Lithioperna*. V ploščah brez litiotid se pojavljajo majhni ramenonožci skupine terebratulid (→ 13) in redko polži.





Pasažo Nebotičnika in zgornja nadstropja krasijo plošče različnih »kraških kamnov« (→ 9, 17); tako imenujemo apnenec kredne starosti s preseki rudistnih školjk iz kamnolomov Nabrežina pri Trstu, Lipica in Kazlje na Krasu ter Rasotica na Braču.

Pasaža Nebotičnika je obložena z apnenecem iz Rasotice (otok Brač); ta apnenec je značilno rjavkasto sive barve. Na izhodu pasaže na Cankarjevo cesto so temne plošče iz Kazelj, svetlejše pa iz Lipice. Na levem vogalu nad tlemi pa je plošča numulitnega apnenca iz hrvaškega Lupoglava pod Učko v Istri. Podoben apnenec gradi tudi velik del slovenskega Primorja.

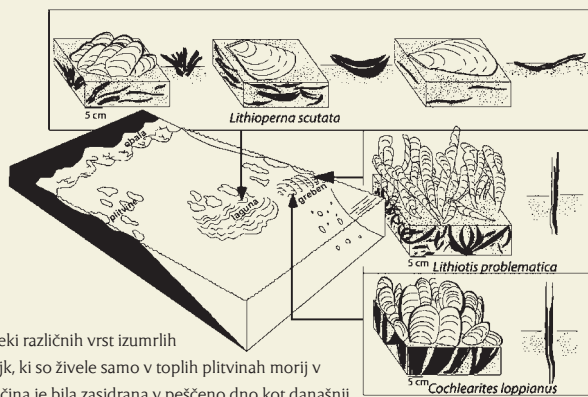


Numulitine so izumrla skupina velikih luknjičark. Luknjičarke ali foraminifere so enoceličarji z različno oblikovanimi hišicami. Večina je mikroskopsko majhna in nekatere živijo kot plankton. Numulitine so živele na morskem dnu v paleocenu in eocenu. Imele so lečaste, spiralasto zavite apnenčaste hišice, pregrajene v majhne kamrice. Do 3 cm dolgi preseki pripadajo ploščatim numulitinam rodu *Assilina*.

Kratki, v sredini odebeljeni prečni preseki lupin vrste *Lithotis problematica*.



Numuliti so dobili ime zaradi podobnosti novcem. V plošči so vidni dolgi prečni preseki njihovih velikih ploščatih in majhnih lečastih apnenčevih hišic. (po Bellier et al., 2010; Zittel, 1876)



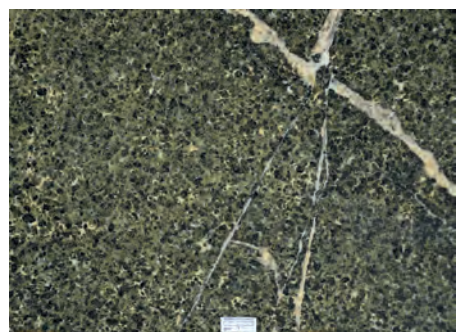
Lupine in preseki različnih vrst izumrlih litiotidnih školjk, ki so živele samo v toplih plitvinah morij v starejši juri. Večina je bila zasidrana v peščeno dno kot današnji leščur (po Fraser et al., 2004).



## Stavba Parlamenta

Šubičeva ul. 4, Stavba Državnega zbora Republike Slovenije, 1958.

Na pročelju stavbe so pod okni zelene plošče iz pohorskega čizlakita. Ta kamen je slovenska posebnost (endemit), ki je zaradi lepote in redkosti zelo cenjen. Ime je dobil po vasi Cezlak pri Oplotnici na Pohorju, kjer so ga nekoč lomili. Majhne zaloge so narekemale ustavitve pridobivanja in zaščito kamnoloma kot naravnega spomenika. Svetle obrobe stavbe so iz različnih apnencev s Krasa (→ 4, 9, 17). Notranjost Parlamenta je pravi muzej čudovitih primerkov slovenskega naravnega kamna.



**Čizlakit** je debeložrnata magmatska kamnina (globočnina), ki sodi v skupino gabrov s povečano vsebnostjo kremenca. Glavna minerala sta zeleni piroksen avgit in temnozeleno do skoraj črna rogovača. Vmes so beli plagioklazi, kremen in velika zrna sivkastobelega kalijevega glinenca.





## Trg republike

*Osrednji in največji trg slovenske prestolnice, kot celota delo arh. Edvarda Ravnikarja, zgrajen v letih 1961–1974.*

Skoraj vse površine trga so v pohorskem granodioritu. Fasade obeh stolpnic in stavbe Maximarketa so obložene s ploščami, trg pa je tlakovan s kockami in ploščami granodiorita iz kamnoloma Cezlak I pri Oplotnici. Zaradi videza in obstojnosti je granodiorit v Sloveniji najpogosteje uporabljan zunanji naravni kamen. Z njim sta tlakovana tudi Prešernov in Mestni trg.

Granodiorit je siva magmatska kamnina (globočnina), sorodna granitu (→ 1); od njega se razlikuje po tem, da vsebuje več kalcijev in natrijevih glinencev (plagioklazov) kakor kalijevih glinencev (ortoklaza) in več temnih mineralov (biotita, rogovače). Pohorski granodiorit pogosto napačno imenujemo tonalit, ki vsebuje še več plagioklazov.

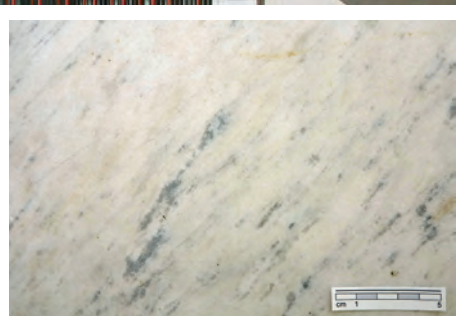
Granodiorit sekajo bele aplitno-pegmatitne žile. Njihova sestava je enaka granitu; v aplitu ga tvorijo zelo majhni, v pegmatitu pa zelo veliki kristali.



## Cankarjev dom

*Erjavčeva ulica 15, največje slovensko kulturno in kongresno središče, imenovano po pisatelju Ivanu Cankarju, 1983.*

Fasada je obložena s snežno belim progastim kalcitnim marmorjem sicerem iz Prilepa v Makedoniji. V notranjosti Cankarjevega doma pa je kar 2000 m<sup>2</sup> površin obloženih s ploščami hotaveljskega apnenca (→ 10, 14). Uporabljena sta sivi in rožnati različek.



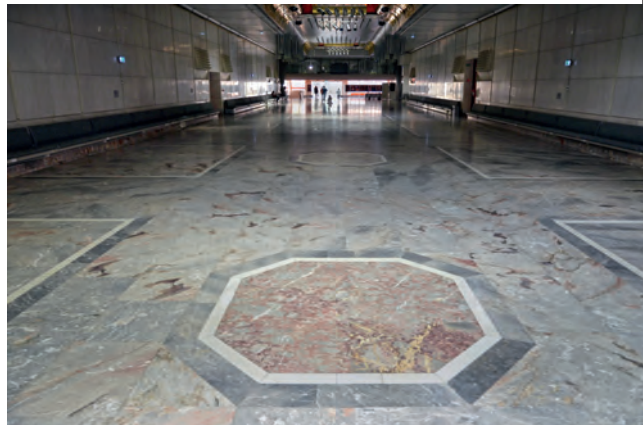
Marmor je masivna metamorfna kamnina, ki nastane s preobrazbo apnenca ali dolomita pri visokih temperaturah in tlakih v zemeljski skorji. Pri metamorfozi kalcit samo rekristalizira v večje kristale nepravilnih oblik, mineralna sestava pa se ne spremeni. Proge so ostanki primesi (npr. gline) v izvornem apnenecu.





**Hotaveljski apnec** je zaradi barvitosti med najbolj uglednimi slovenskimi okrasnimi kamni. Ime ima po vasi Hotavlje pod vznožjem gore Blegoš, kjer ga še vedno pridobivajo v podzemnih galerijah sodobnega kamnoloma. Njegovo kamnoseško ime, hotaveljski marmor, zavaja, saj je marmor metamorfnega nastanka, hotaveljski apnec pa je sedimentna kamnina.

Za hotaveljski apnec je značilna nehomogena tekstura z izrazito pisano barvo, ki prehaja od temno sive prek sive in rožnate do škrlatno rdeče. Barvitost popestrijo žile rdečkastega glinavca in zelenega tufa. Večja gnezda so zapolnjena s svetlim kalcitom in drobnimi zrcni pirita, pogosto pa so po vsej kamnini razsejani skupki majhnih sivih, motno rumenih ali vijoličastih dolomitnih kristalov romboedrične oblike, ki so nastali pri diagenezi.





## Restavracija Makalonca

*Hribarjevo nabrežje št. 19, nekdanji pristan nad Ljubljano, ki ga je Plečnik skupaj z Gerberjevim stopniščem zgradil iz ostankov obrežja Čevljarskega mostu, 1934.*

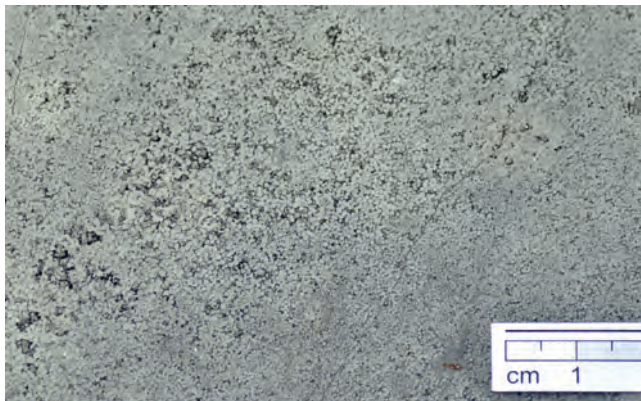
Nad portaloma restavracije Makalonca je vzdanih nekaj blokov trbiške breče iz Karavank. Večina blokov je iz podpeškega (→ 4, 13, 17) in gliniškega apnenca (→ 1, 11, 17). Tlak Hribarjevega nabrežja je iz flišnega peščenjaka iz kamnoloma Poljane - Puče v Slovenski Istri.



Breča je debelozrnata klastična sedimentna kamnina, sestavljena iz ostrorobnih klastov ali odlomkov, v katere so pri preperevanju in eroziji razpadle starejše kamnine. Pisana **trbiška breča** je ena najbolj značilnih kamnin v Karavankah. Ime ima po kraju Trbiž (Tarvisio) v Italiji. Nastala je v srednjem permu, v suhem puščavskem podnebju iz apnenčevega grušča, ki so ga hudourniški potoki odložili v aluvialnih pahljačah in vršajnih deltah na vznožju gorskega hrbta. Svetlosivi do rožnati kosi so sprijeti z značilnim rdečim peščeno meljastim vezivom.



Ooidni **podpeški apnenec** ob Gerberjevem stopnišču. Ooidi so zelo majhna, kroglasta zrna z gladkimi površinami. V preseku se pogosto vidi, da jih tvorijo koncentrični ovoji. Nastajajo v toplih morjih v zelo plitvi vodi z visoko energijo iz ovojev kalcitnega mulja, ki jih oblepi pri kotaljenju po morskem dnu.



Modrikasto sivi **apnenčasto-kremenov peščenjak** je sestavni del zaporedja kamnin, ki ga imenujemo fliš. V njem se menjava s plastmi laporovca in apnenčevega peščenjaka. Nastal je v eocenu z usedanjem kalnih vrtinčastih tokov pri obsežnih podvodnih plazovih v globokem morju. V peščenjaku so ponekod vidni ihnofosili – sledovi lazenja in ritja večinoma neznanih živali po nekdanjem peščenem morskem dnu.





## Univerza v Ljubljani

*Kongresni trg 12, nekdanji Kranjski deželni dvorec, v katerem je od l. 1919 sedež ljubljanske Univerze, 1902.*

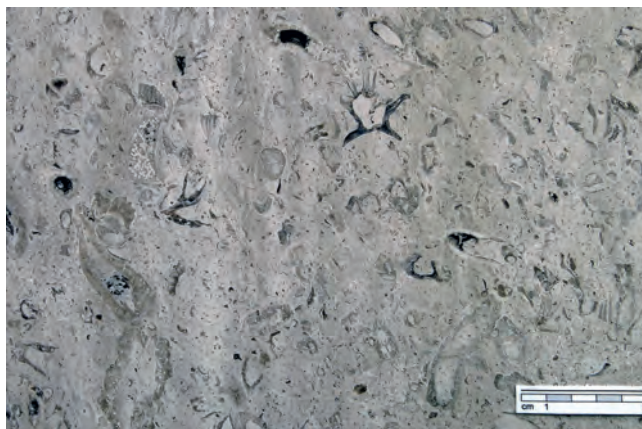
Dvorišni prostor je tlakovan s pohorskim granodioritom. V zunanji ograji in v stebričastih podstavkih kipov je uporabljenih več vrst svetlega krednega apnenca s Krasa. Kip Evrope na sredini vrta je iz afriškega gabra (→ 1).



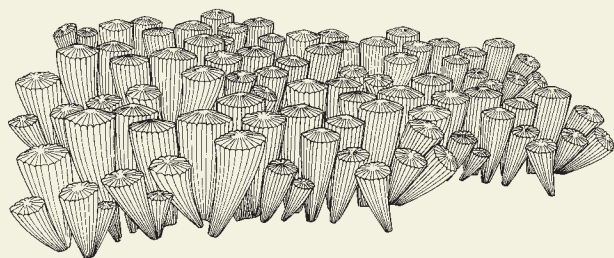
V Lipici na Krasu še vedno pridobivajo dva različka sivega apnenca, ki ju imenujejo enotni (Lipica *unito*) in rožasti (Lipica *fiorito*). V prvem so rudistne školjke močno zdrobljene in dajejo vtis enotne zrnate kamnine, v drugem pa so preseki celih rudistov videti kot cvetovi rož. Enak apnenec so kopali v nabrežinskih (Aurisina) kamnolomih pri Trstu. Lipiški apnenec je nastajal v mlajši kredi na plitvomorski karbonatni polici na robu oceana Tetida. Značilni prebivalci teh okolij so bile rudistne školjke.

**Rožasti lipiški apnenec** (Lipica *fiorito*) v stebru spomenika Josipu Plemlju. V rudistnih lupinah so bele lise, posledica vrtnanja kamnovrtnih spužev. Značilni rodovi so *Katzeria* z rebrci v lupini, *Biradiolites* in *Radiolites*.

Steber spomenika Jožefu Plečniku je iz apnenca Lipica *unito*, steber spomenika Božidarju Jakcu pa je iz repenskega apnenca (→ 17).



Rudisti so izumrla skupina školjk, popolnoma prilagojenih skupinskemu priraščnemu načinu življenja. Oblika školjke spominja na kravji rog. Lupini sta povsem različni; večinoma je bila velika stožčasta spodnja lupina pritrjena na morsko dno, majhna zgornja pa je tvorila pokrovček. Rudisti so v mlajši kredi vladali plitvinam tropskih morij, kjer so njihove kolonije tvorile rudistne trate in grebene, na koncu krede pa so izumrli.





## Narodna in univerzitetna knjižnica (NUK)

*Turjaška ul. 1, eno najbolj prepoznavnih del arh. Jožeta Plečnika, 1936–1941*

Lahko bi rekli, da je NUK spomenik **podpeškemu apnencu** (→ 4, 13, 17), Plečnikovemu najljubšemu kamnu. Uporabljen je v fasadi, v vhodnem preddverju, stebriščnem stopnišču in v veliki avli. Zunanost je iz podpeškega apnenca večinoma brez zanj značilnih litiotidnih školjk, na poliranih ploščah notranjih površin pa so njihovi beli preseki čudovit okras v črnem kamnu.





V avli je podpečan v tlaku in portalu vrat v Razstavno dvorano barvno kombiniran s sivim, rožnatim in škrlatno rdečim hotaveljskim apnencem (→ 7, 14). Rdeča barva je posledica starega zakrasevanja, ko se je zaradi znižanja gladine morja apnenec znašel na kopnem. Rdečkasta preperina (jerina) je zapolnila kraške razpoke in obarvala kamnino.



V mnogih kvadrnih fasade so vidni sledovi tektonskih sil. Kamnina je pogosto razpokana, ponekod pa so vidne prelomne ploskve. To so ploskve, ob katerih pride do premika sosednjih tektonskih blokov. Zaradi trenja med blokoma so zglajene in velikokrat prevlečene z vlaknato mineralno oblogo (največkrat kalcitno). Stopničaste tektonske drse kažejo smer premikanja, ki je bila vzporedna vlaknom.

Preseki velikih polžev različnih vrst so pogosti v podpečanu brez litotidnih školjk.





## Križanke

*Kompleks nekdanjega samostana nemškega viteškega reda »križnikov«, večkrat prenovljene, zdaj gledališče na prostem, 1268–1956.*

Obzidje Križank je zgrajeno iz zelenkasto-rjavega karbonskega konglomerata in peščenjaka, med katerim najdemo tudi sivi flišni peščenjak (→ 8). Portal vhodnih vrat na notranje dvorišče ima podstavka in stebra iz svetlega gliničana (→ 1, 17), druge dele pa iz lesnobrdskega apnenca (→ 15). Tudi v temelju Križevniške cerkve je spodaj gliničan, nad njim pa lesnobrdski apnenec.

**Konglomerat** je klastična sedimentna kamnina, ki se od peščenjaka razlikuje po večjih zrnih, od breče pa po tem, da so zrna zaobljena. Zaobljena zrna ali prodniki so bili odloženi v nekdanjih rečnih koritih. Velika večina prodnikov v karbonskem konglomeratu je iz kremenca, vmes so redki iz temnega roženca (lidita).



Pločniki okrog Križank in na sosednji Vegovi ulici so tlakovani z rdečerjavim do vijoličnordečim kremenovim porfirjem iz okolice Bolzana (Bozna) na južnem Tirolskem. Nastajal je v dolgem obdobju vulkanskih izbruhov v starejšem in srednjem permu s strjevanjem lave, ki je prekrila več ko 2500 km<sup>2</sup> razsežno območje današnje severne Italije do 1500 m na debelo.

**Kremenov porfir** je magmatska kamnina (predornina) s porfirsko strukturo, t.j. z večjimi zrnji ali vtrošniki sivega kremenca in rožnatega glinenca (ortoklaza) v rdečkasti mikrokristalni osnovi.



Svetlosivi gliničan in črni lesnobrdski apnenec v temelju Križevniške cerkve (Cerkev Marije pomočnice). Za oba kamna, ki sta v Ljubljani pogosto uporabljena skupaj, je značilna slaba odpornost proti atmosferskim vplivom. Pri gliničanu je razlog za to močna tektonska pretrtost, pri lesnobrdskem apnencu pa vključki mehkejšega črnega laporovca.



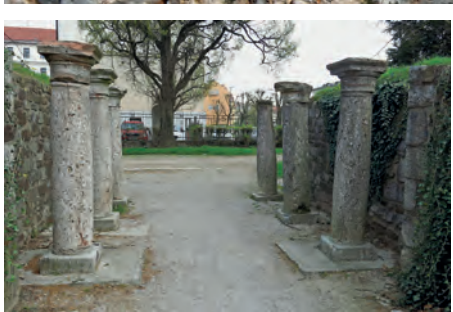


## Rimski zid na Mirju

*Južno obzidje Emone iz 1. stoletja pr. n. št.*

Zid je večinoma iz karbonskega kremenovega peščenjaka, ki so ga lomili v pobočjih Grajskega hriba. Temnosivi in rumenorjavi peščenjak z lističi sljude (muskovita) lahko prehaja v konglomerat (→11). Pri zidavi so Rimljani uporabljali tudi gliniški in podpeški apnenec ter kraški apnenec iz nabrežinskih kamnolomov pri Trstu. Zgornji del zidu, ki je od starega ločen z vrsto prodnikov, je obnovil arh. Jože Plečnik in je zgrajen iz peščenjaka in lehnjaka.





Stebrišče ob glavnih južnih vratih Rimskega zidu je iz pisanega oligocenskega škofjeloškega konglomerata, ki so ga lomili v hribu Kamnitnik v Škofji Loki. Stebre, ti niso antični, je dodal Plečnik.

Škofjeloški konglomerat je nastal v starejšem oligocenu, ko so hudourniški potoki z robov pogrezojoče se kotline nosili debelozrnati sediment in z njim zasipavali njeno dno. Sestavljajo ga zelo različni karbonatni in redki roženčevi prodniki, ki jih zelo trdno veže opečnordeče peščenomeljasto vezivo. V prodnikih prevladujejo: sivi oidni apnenec in svetlosivi dolomit jurske starosti, temnosivi in črni spodnjekredni apnenec, rdečerjavi zgornjekredni apnenec in skrilavi glinavec ter, redko, rožnati spodnjetrojni ooidni apnenec.



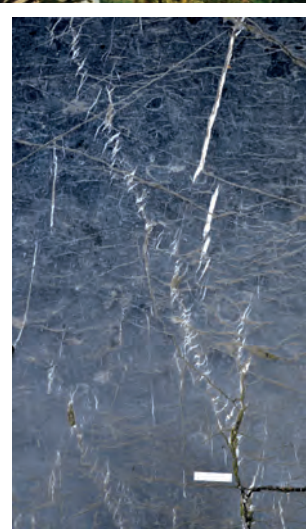


## Cerkev sv. Jakoba

*Prva jezuitska cerkev v Sloveniji, zgodnji barok, 1615.*

Stopnišče glavnega vhoda s portalom je iz črnega lesnobrdskega apnenca (→ 15) z belimi kalcitnimi žilami, obroba stopnišča pa iz rdečerjavega bozenskega porfirja (→ 11). Stopnišče in obloge pri stranskem vhodu so iz krednih apnencev z rudisti s Krasa.

Šentjakobska cerkev je po številu in kakovosti kamnitih baročnih oltarjev in kipov najbolj razkošna cerkev v Ljubljani.





# Marijin steber

Eden najstarejših ljubljanskih spomenikov iz 17. stol.; Marijin kip je zasnoval slovenski polihistor Janez Vajkard Valvasor, stebler je prenovil arh. Jože Plečnik l. 1938.

V stebriu in velikem podstavku je uporabljen **podpeški apnenec** (→ 4, 10). V posameznih ploščah so vidni številni različki tega apnenca. Poleg najbolj značilnega s podolgovatimi preseki nakopičenih litotidnih školjk so najzanimivejši tisti s preseki ramenonožcev, polžev in srčastih školjk ter t. i. onkoidni apnenec (→ 17).

V stebriu je veliko približno 1 cm velikih presekov ramenonožcev skupine terebratulid. Ramenonožci ali brahiopodi so morske živali z dvema lupinama. Podobni so školjkam, vendar se od njih razlikujejo po tem, da lupini po obliki in velikosti nista enaki in da je leva polovica vsake lupine simetrična desni. Brahiopodi živijo že vse od kambrija. Medtem ko poznamo preko 30.000 fosilnih vrst, jih danes živi samo okrog 350.

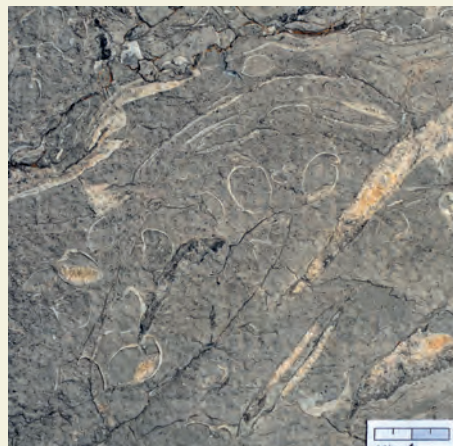
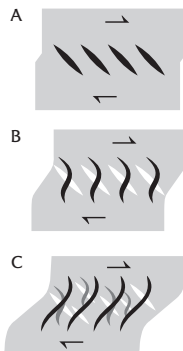
V manjši, ramenski lupini je pritrjen spiralno zavrt ramenski aparat, opora mišičastemu prehranjevalnemu organu. Skozi večjo, pečlevo lupino pa običajno raste pečelj za pritrnitev na podlago.

*The Popular science monthly (1887)*



Bele kalcitne žile v tlaku iz lesnobrajskega apnenca pred glavnim vhodom v cerkev. Žile so razpoke, zapolnjene z minerali. Pri strižni tektonski deformaciji navadno nastane niz vzporednih žil pod kotom 45° glede na strižno območje. Žile se pri nadaljnji deformaciji obračajo v smeri striga, zaradi česar so njihovi konci upognjeni. Sproti nastajajo nove razpoke pravokotno na smer največjega raztezka. Posledica je preplet različno starih žil.

*Skica: S. Mozetič*





## Ljubljanski grad

*Srednjeveška utrdba na Grajskem griču iz l. 1200. Do l. 2005 večkrat prezidan in prenovljen.*

Grajska zgradba in utrdba proti Turkom (Šance) so iz karbonskih klastičnih kamnin; temnosivega kremenovega peščenjaka in redkeje konglomerata in glinavca. Pri gradnji so uporabili tudi ostanke rimske Emone, zato so vmes tudi kosi temnega podpeškega apnenca.



Večina vratnih in okenskih okvirov je iz svetlosivega kvartarnega konglomerata. Od starejšega karbonskega (→11) ga ločimo po pretežno apnenčevih prodnikih v pisanem peščeno-laporastem vezivu. Lomili so ga med Radovljico in Medvodami.





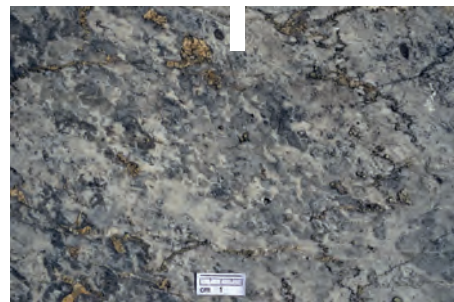
Na vrhu razglednega stolpa je široka stebričasta ograja iz sivega hotaveljskega apnenca (→ 7, 10).

Hotaveljski apnenec je nastajal v zg. triasu na morskem grebenu, podobnem današnjim koralnim grebenom. O tem pričajo mnogi plitvomorski grebenotvorni organizmi: spužve (na sliki), korale, bodice morskih ježkov, alge, skorjaste prevleke modrozelenih cepljivk in redko mehkužci.

Iz sivega hotaveljskega apnenca sta tudi kamniti klopi ob starem vodnjaku (ta je iz gliniškega apnenca) na grajskem vrtu. Na površini je velik šop koral.



Značilne strukture obročastega preperevanja peščenjaka. V temnorjavih koncentričnih obročih se koncentrirajo minerali železovih oksidov. Na prepereelih površinah je temnosivi peščenjak rumenkasto rjave barve.



Na vrhu Grajskega griča so plasti **zgornekarbonskih skrilavih glinavcev**, ki dajejo tudi poseben čar ambientu nekaterih grajskih prostorov. V njih so bili pri gradnji vzpenjače najdeni fosilni ostanki rastlin. Na zgornji postaji vzpenjače so razstavljeni primerki drevesastih praprotnic (*Calamites*, *Lepidodendron*, *Sigillaria*) in golosemenk (*Neuropteris*, *Linopteris*, *Trigonocarpus*, *Cordaites*) iz teh plasti v Posavskih gubah med Ljubljano in Litijo. Nastale so v močvirskem gozdu ob široki rečni delti. Glinavec je najdrobneje zrnata klastična sedimentna kamnina, ki nastane s strjevanjem gline.



15

LJUBLJANSKA STOLNICA  
IN SEMENIŠČE

## Stolnica sv. Nikolaja

*Ciril-Metodov trg, najpomembnejša baročna cerkev v Ljubljani, arh. Andrea Pozzo, 1706.*

Podzidek Stolnice in portal njenih glavnih vrat sta iz črnega lesnobrdskega apnenca. V podzidku so vmes bloki svetlejšega gliničana (→ 1, 17). Iz brečastega različka tega kamna so tudi stebrički pred cerkvijo. Kipi svetnikov v zunanjih nišah Stolnice so iz **moravškega peščenjaka**. To je svetli, zeleno do rumeno sivi miocenski kremenov peščenjak iz okolice Moravč.







## Semeniška palača

*Dolničarjeva ul. 4, baročna zgradba, arh. Carlo Martinuzzi, 1714.*

Portal vhoda v semenišče z dvema kamnitima figurama gigantov je iz črnega lesnobrdskega apnenca. Lomili so ga v več kamnolomih med Drenovim Gričem in Lesnim Brdom, po katerem je dobil ime. Močno je zaznamoval slovensko arhitekturo, predvsem v dobi baroka.

Odlikuje ga enakomerna črna barva, ki jo popestrijo pogoste bele kalcitne žile. Nastal je v plitvomorskem lagunskem okolju v mlajšem triasu (karniju) in pogosto vsebuje veliko fosilov. Prevladujejo školjke vrst *Trigonodus carniolicus* in *Myophoria kefersteini* ter polži.

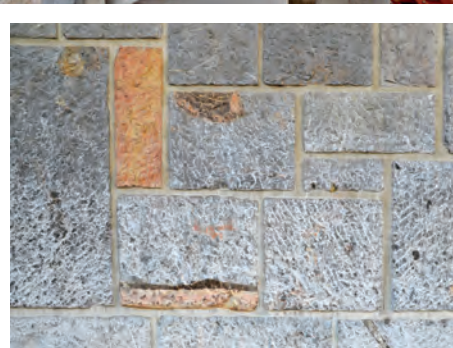
Detalj značilnega videza lesnobrdskega apnenca, ki kaže njegovo slabo obstojnost. To povzročajo vključki mehkejšega črnega laporovca (sedimentna kamnina iz gline in kalcijevega karbonata), ki hitreje preperavejo in povzročajo razpadanje kamnine.



## Plečnikove tržnice

*Adamič-Lundrovo nabrežje; med pokritimi živilskimi tržnicami ena najlepših v Evropi, arh. Jože Plečnik, 1940.*

V arkadah Plečnikove trgovinske tržnice med bloki sivega podpeškega apnenca (→ 4, 10, 17) izstopajo bloki škofjeloškega ploščatega apnenca rožnato sive in rumenkaste barve. Tak apnenec so lomili v več kamnolomih južno od Škofje Loke.



Škofjeloški apnenec najlažje prepozna-mo po gomljih in tankih plasteh črnega roženca. Apnenec je nastajal v zgodnji juri na robu globokomorskega jarka, gomolji roženca v njem pa so nastali s koncentracijo kremenice med diagenozo (spremembe v že trdni kamnini).



# Robbov vodnjak

*Baročni Vodnjak treh kranjskih rek (Ljubljanice, Krke in Save), kipar Francesco Robba, 1751. Od l. 2006 original shranjen v Narodni galeriji in nadomeščen z repliko.*

Vodnjak je zgrajen iz treh vrst kamna. Figure so iz carrarskega marmorja (→ 7), ki ga neprekinjeno izkopavajo že več kot 2000 let. Kamnolome severno od mesta Carrara v Toskani so izkoriščali že Etruščani, danes pa se razprostirajo na površini kar 67 km<sup>2</sup> in vključujejo pribl. 200 odprtih in 50 galerijskih kopov.

Obelisk nad vodnjakom je iz rožnatega apnenca z Lesnega Brda, posoda vodnjaka, stopnice in stebrički pa so iz sivega lesnobrdskega apnenca.

Carrarski marmor je zaradi homogenosti in izjemne čistosti (tvori ga skoraj izključno kalcijev karbonat brez nečistoč) eden najbolj znanih in cenjenih naravnih kamnov. Iz tega snežno belega do rahlo modrikastega debelokristalastega italijanskega marmorja so mnoge najpomembnejše zgradbe (npr. rimski Panteon) in kipi (npr. Michelangelov David).



Poleg črnega lesnobrdskega apnenca (→ 13, 15) pridobivajo pri Lesnem Brdu še vedno tudi pisani lesnobrdski apnenec. Ta rožnati in sivi apnenec je nekoliko starejši od črnega; po starosti in okolju nastanka na plitvomorskem grebenu je enak hotaveljskemu apnencu (→ 7, 10, 14). Apnenca iz obeh najdišč je zelo težko razlikovati z izjemo škrlatno rdečega različka, ki se pojavlja samo v Hotavljah.





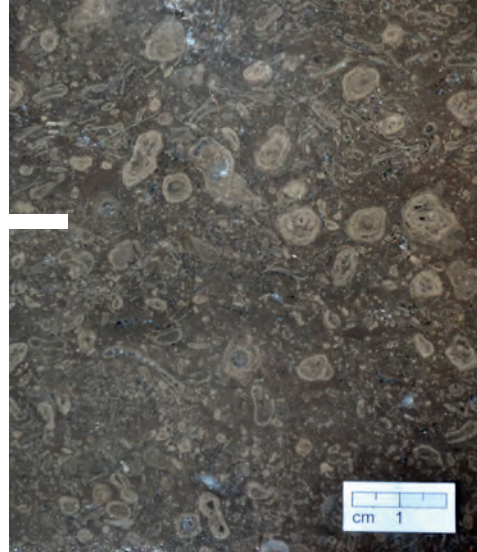
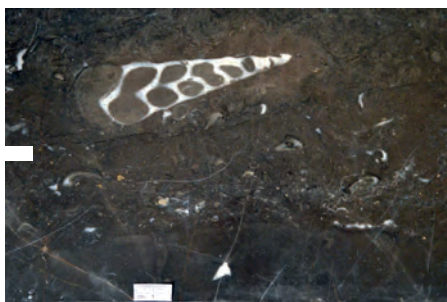
## Mestna hiša (Magistrat ali Rotovž)

*Stavba iz l. 1484, arh. Gregor Maček prezidal v baročnem slogu l. 1718.*

Mestna hiša je pravi muzej slovenskega kamna. Stopnišče je zgrajeno iz podpeškega apnenca (→ 4, 10, 13), ponekod z nakopičenimi litiotidnimi školjkami. Uporabljen je tudi v arkadnem pomolu, kjer je pomešan s črnim lesnobrdskim apnencem (→ 15).



Več tkakovcev je iz onkoidnega podpeškega apnenca; onkoidi so različno velika kepasta zrna. Gradijo jih nepravilni koncentrični ovoji okrog jedra, ki je lahko luknjičarka, droben polžek, odlomek lupine školjke ali drugo zrno sedimenta. Onkoidom podobna zrna so ooidi (→ 8), ki se od njih razlikujejo po velikosti in obliki (so manjši, enako veliki, kroglasti in gladki). Nastajajo v zelo plitvi vodi z visoko energijo iz organskih ovojev modrozelenih cepljivk ali alg, ki obraščajo zrna in nase lovijo karbonatni mulj. Onkoidi lahko dosežejo velikost več centimetrov.



Glavni dvoriščni prostor je tlakovan in obložen s svetlosivim apnencem *Lipica unito* in *fiorito* (→ 9) ter temnosivim krednim apnencem iz Koprive na Krasu z zdrobljenimi lupinami rudistnih školjk in temnejšimi zrni.

Iz podpeškega apnenca so stebri notranjega arkadnega dvorišča, okraski stenskih robov in okenskih okvirov ter temnosive in rjavkaste plošče v tlaku, ki so kombinirane s svetlimi kraškimi apnenci (→ 4, 9). V nekaterih so lepi preseki stožčastih hišic polžev (na slikah), majhnih ramenonožcev in školjk.

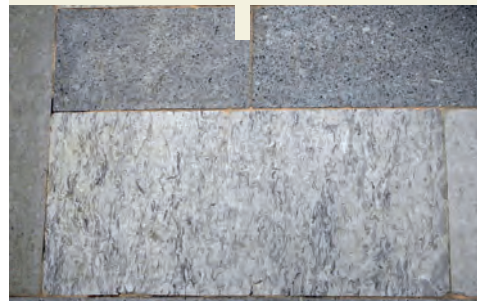
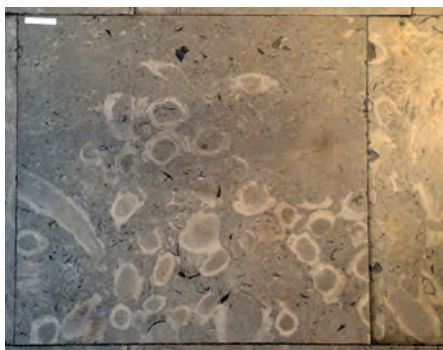




Figura na Narcisovem vodnjaku (F. Robba) v arkadnem hodniku je iz belega marmorja iz Zreč, drevo in skalovje so iz rožnatega apnenca z Lesnega Brda, podstavek pa iz črnega podpečana. Za nekaj plošč v tlaku pred vodnjakom je uporabljen perachiški tuf (→ 3). Vodnjak v sredini atrija je iz gliničana.

Tlak v levem, Zgodovinskem atriju je iz svetlosivega **repenskega apnenca** s številnimi preseki zelo velikih rudistnih školjk (→ 9) in tankih črnih lupin hondrodontnih školjk. Večina rudistov pripada skupini kaprinid.

Repenski apnenec je zelo drobnnozrnat in zelo kakovosten kraški kamen, zato je poleg lipiškega najbolj pogosto uporabljan. Pridobivajo ga v več kamnolomih med Repentabrom v Italiji ter Sežano in Divačo v Sloveniji.



Kaprinide so družina rudistnih školjk z debelima lupinama, vzdolž katerih so potekali ozki kanali. Živele so v plitvem in valovitem morju. V globokomorsko okolje nastajanja Repenskega apnenca so bile prenesene po odmrtnju.

*Rekonstrukcija: B. Jurkovšek*





## Souvanova hiša

*Mestni trg 24, baročna meščanska hiša s konca 17. stol.,  
arh. Francesco Coconi l. 1827 predelal v slogu bidermajerja.*

Velik vhodni portal je iz **gliniškega apnenca** (→ 1, 17), v katerem je v obeh rebrastih stebrih zelo lepo vidna t. i. kokardna tekstura. Ime ponazarja menjavanje različno obarvanih kristalnih obročev, ki spominja na kokarde – koncentrične trakove.

Kokardna tekstura nastane z izločanjem kalcita v nekdanjih majhnih kraških žepih. Beli kalcit se je izločil iz čiste raztopine kalcijevega karbonata, če pa je bilo v raztopini več železovih oksidov, se je pas kalcita obarval rdeče.



Geološki sprehod po Ljubljani - Naravni kamen v kulturnih znamenitostih  
Izdala: Mestna občina Ljubljana, Oddelek za varstvo okolja  
Avtor besedila: Matevž Novak, Geološki zavod Slovenije  
Jezikovni pregled: Jaro Novak  
Oblikovanje: Jasna Andrić  
Avtorja fotografij: Matevž Demšar in Matevž Novak  
Izdelava kartne podlage: © Geodetski inštitut Slovenije  
Tisk: Camera  
Naklada: 800 izvodov  
Ljubljana, oktober 2016

Fotografija na naslovnici: Poznobaročni portal iz gliniškega apnenca ob južnem obzidju Križank.

*Vse pravice pridržane. Brez predhodnega pisnega dovoljenja avtorja ni dovoljeno nobenega dela te knjige ponatisniti, reproducirati ali kakor koli drugače širiti.*

Izdajo so podprli  
Geološki zavod Slovenije, Energetika Ljubljana in Slovenski nacionalni odbor Mednarodnega programa za vede o Zemlji in geoparke.



EON	ERA	PERIODA	EPOHA	STAROST (milijoni let)	SLOVENSKI NARAVNI KAMEN	TUJI NARAVNI KAMEN	
FANEROZOIK	KENOZOIK	KVARTAR	HOLOCENE	0.01	Lehnjak z Jezerskega		
			PLEISTOCEN	2.6	Kvartarni konglomerat		
		NEOGEN	PLIOCEN	5.3	Moravški peščenjak Požorski granodiorit Požorski čizlakit Perčaški tuf Skojeloški konglomerat	Litotamnijski apnenec, HR	
			MIOCEN	23			
		PALEOGEN		OLIGOCEN	34	Istrski flišni peščenjak	Numulitni apnenec, HR
				EOCEN	56		
				PALEOCEN	66		
		MEZOZOIK	KREDA	ZGORNJA	101	Lipiški apnenec Repenski in koprivski apnenec	Nabrežinski apnenec, IT in apnenec iz Rasotice, HR
	SPODNJA			145			
	JURA		ZGORNJA	163	Podpeški apnenec Gliniški apnenec Skojeloški plosčasti apnenec	Apnenec Rosso Ammonitico, IT Carrarski marmor, IT	
			SREDNJA	174			
			SPODNJA	201			
	TRIAS		ZGORNJI	237	Črni lesnobrdski apnenec Pisani lesnobrdski in hotaveljski apn.	Jablaniški gabro, BIH	
			SREDNJI	247			
			SPODNJI	252			
	PALEOZOIK	PERM	ZGORNJI	260	Trbiška breča	Bozenski kremenov porfir, IT Bavenski granit, IT(?)	
			SREDNJI	272			
			SPODNJI	299			
		KARBON	ZGORNJI	323	Karbonski peščenjak, konglomerat in glinavec		
			SPODNJI	359			
		DEVON			419		
		SILUR			443		
		ORDOVICIJ			485		
		KAMBRIJ			541		
PREDKAMBRIJ	PROTEROZOIK				Pohorski marmor	Marmor sivec, MKD	
	ARHAIK			2500			
				4000			

Ljubljanske ulice so svojevrsten geološki muzej na prostem. Večina najpomembnejših kulturnih spomenikov je zgrajena ali okrašena z naravnim kamnom. Vse od antičke so ga uporabljali za gradnjo stavb ter za spomenike in vodnjake, s kombiniranjem kamnov različnih barv pa poudarjali prestižnost stavb.

Naravni (stavbni in okrasni) kamen je najbolj pristna vez med geologijo na eni strani ter arheologijo, arhitekturo in umetnostno zgodovino na drugi, torej med naravno in kulturno dediščino. Umetniško izražanje narave z vzorci v kamnih se zlahka enači s človeškimi umetnostnimi mojstrovini.

Domačim goram smo iztrgali kamenje, domače roke so ga oblikovale in gladile: *saxa loquuntur* (kamnine govorijo). –  
Arhitekt Jože Plečnik, 1926



Mestna občina  
Ljubljana

LJUBLJANA.  
Zate.