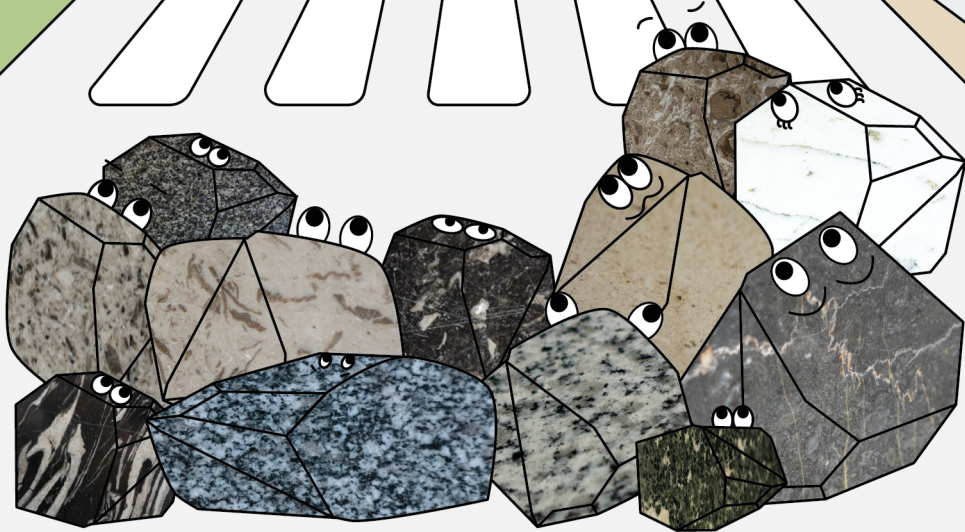
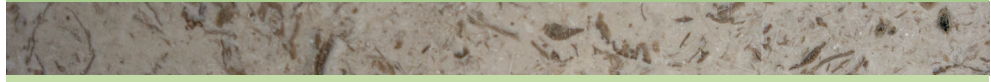
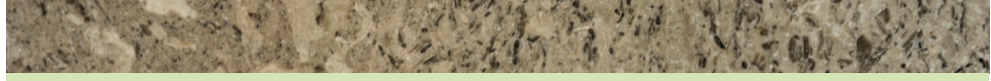
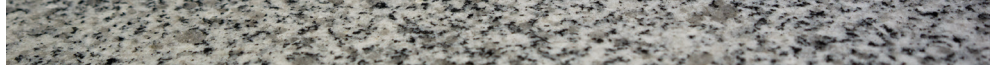


KAM PA
KAM NINE?

MONTANISTIKA



PODPEŠKI (LITIOTIDNI) APNENEC	6
	
PODPEŠKI APNENEC (RAZLIČKI)	8
	
APNENEC RASOTICA (RUDIŠTNI APNENEC)	10
	
KAZELJSKI APNENEC	12
	
REPENSKI APNENEC	14
	
KOPRIVSKI APNENEC	16
	
LIPŠKI APNENEC	18
	
MARMOR	20
	
ČIZLAKIT	22
	
GRANODIORIT	24
	
GABRO	26
	
GRANIT	28
	



Pozdravljeni! Brošura vam na interaktiven način prikazuje kamnine, ki gradijo podobo Montanistike. Sestavljajo jo štirje deli: fotografija strukture kamnine z njenimi značilnostmi, fotografija njegovega mesta v zgradbi, strip in informativni podatki o kamnini.

Uživajte pri raziskovanju kamninskega sveta in želimo vam veliko zabave!

Stavba Montanistika je bila po načrtih arhitekta Franceta Tomažiča zasnovana leta 1937. Kladiivi nad vhodom nakazujeta pomen besede montanistika, ki izhaja iz latinskega poimenovanja za goro (*mons*). Montanistika je namreč veda o rudah in rudarstvu, razvija pa znanja o pridobivanju mineralov iz Zemljine skorje. Danes ima v tej stavbi sedež tudi Oddelek za geologijo Naravoslovnotehniške fakultete.

Notranjost stavbe krasijo eni najlepših slovenskih arhitektonskih kamnov, ki se jim pridružuje še nekaj kamnin z območja nekdanje skupne domovine, dve novo vgrajeni pa sta tuji. Uporabljene kamnine so zanimive tudi zato, ker zastopajo vse tri osnovne vrste kamnin, sedimentne, magmatske in metamorfne. Vabimo vas, da vstopite in se podate na lov za skrivnostmi, ki jih skrivajo kamnine Montanistike.

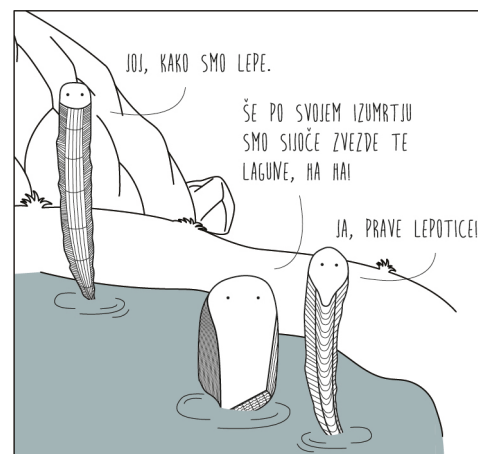
Nastanejo s strjevanjem sedimenta, ki ga tvorijo nakopičena sedimentna zrna. Taka nakopičenja nastanejo, ko veter, voda ali težnost zrn ne zmorejo več premeščati. Ponavadi je to ob vznožju ledenikov, v dolinah rek, v jezerih, puščavah ter predvsem v morjih in oceanih. Sedimentna zrna nastajajo na dva načina. Prvi način je s preperevanjem in z erozijo starejših kamnin. Pri drugem načinu sedimentna zrna nastajajo z izločanjem neposredno iz vodne raztopine. Največkrat so to kar skeleti različnih organizmov (npr. školjčne lupinice). Ko se tak sediment strdi, nastane kamnina, imenovana apnenec. Apnenci so v Sloveniji zelo pogoste in slikovite kamnine. Vsi primeri sedimentnih kamnin arhitektonskega kamna v stavbi Montanistika so apnenci.

Nastanejo s kristalizacijo magme, ki ji rečemo tudi lava, če se izlije na površje. Če nastanejo globoko pod Zemljinim površjem, kristalizacija magme poteka počasi, minerali pa imajo dovolj časa, da lepo kristalizirajo. Nastane kamnina s približno enako velikimi in lepo oblikovanimi mineralnimi zrni. Če magma prodre plitvo pod površje ali nanj, pa se ohladi hitro. Mineralna zrna tedaj kristalijo le delno, preostala talina pa se strdi v monotono trdno snov, t. i. osnovo. Magmaške kamnine se med seboj razločujejo tudi po kemični in posledično mineralni sestavi. Na Montanistiki imamo tri primerke magmaških kamnin, ki vse prihajajo iz Zemljinih globin. Med njimi sta zagotovo najlepši pohorski čizlakit in zelo uporaben granodiorit. Pred dvigalom in v njem pa sta še novo vgrajeni tuji kamnini gabra in granit.

Nastanejo s preobrazbo ali, učeno rečeno, metamorfozo magmaških, sedimentnih ali starejših metamorfni kamnin. Metamorfoza poteka pri povišanih tlakih in temperaturah ter ob prisotnosti tekočin in plinov globoko v Zemljini notranjosti. Do nje prihaja na stikih tektonskih plošč, kjer ena plošča tone pod drugo (subdukcija) ali zaradi vtiskanja magme v trdno Zemljino skorjo. Pri procesu metamorfoze se spremenita mineralna sestava in tekstura kamnine, kemična sestava pa ostane nespremenjena. Metamorfne kamnine so lahko masivne ali skrilave, med seboj se razločujejo tudi po mineralni sestavi. V Sloveniji so redke, zato marmor, ki je njihov edini predstavnik v stavbi Montanistika, najverjetneje prihaja iz Makedonije.



Nekatere stenske plošče na vhodnem stopnišču, obroba pod stensko poslikavo v avli.

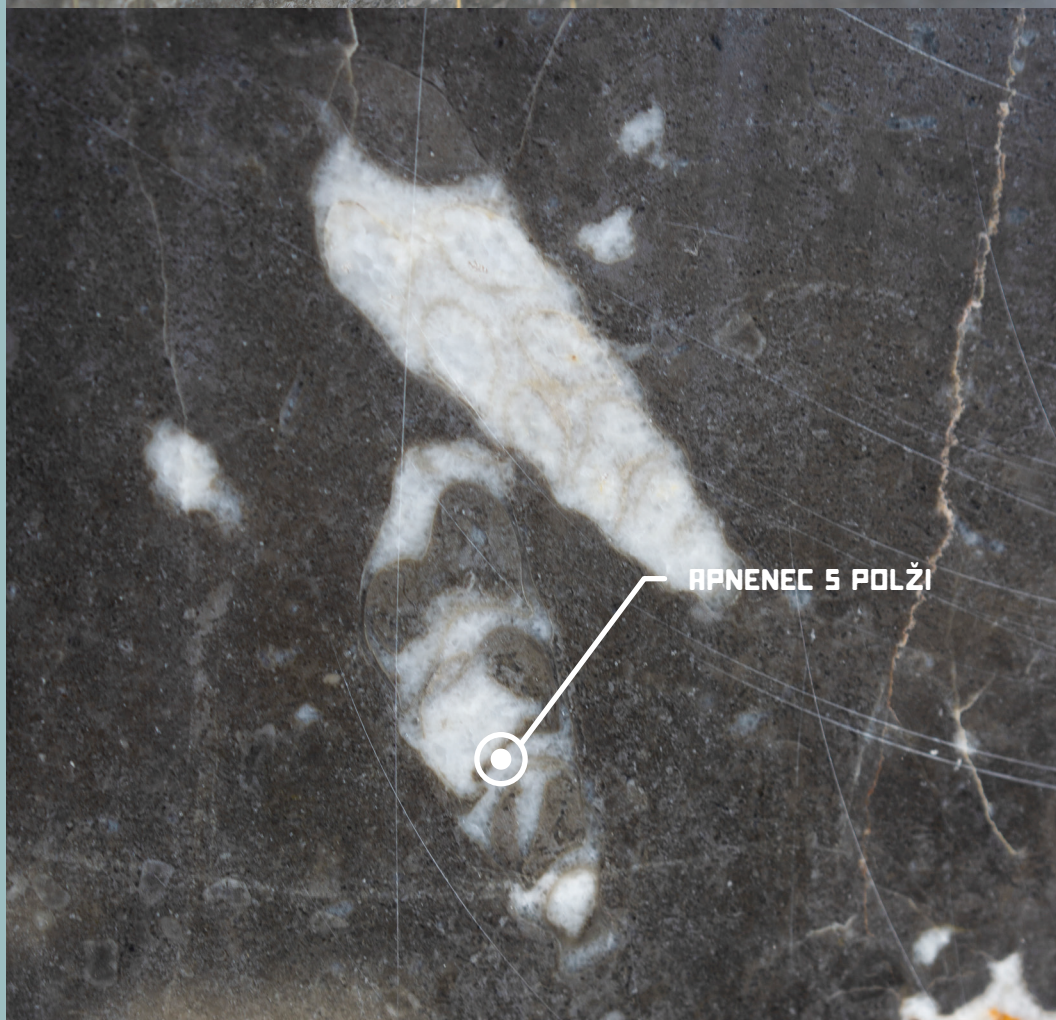


Vse stenske plošče vhodnega stopnišča so iz kamnoloma v Podpeči pri Ljubljani. Najbolj slikovit, prepoznaven in cenjen različek je prav gotovo apnenec z litotidnimi školjkami. Te so izumrla skupina školjk, ki po obliki spominjajo na današnjega leščurja. Prepoznamo jih kot dolge, rahlo povite bele proge v črnem apnencu. To so njihovi vzdolžni preseki, lahko pa opazimo tudi krajše prečne preseke. Litotidne školjke so živele v obdobju starejše

jure, pred okoli 190–180 milijoni let. Njihovo življenjsko okolje so bile takratne tropske plitve lagune, ki so bile značilne za notranji, bolj zatišni del obsežnega plitvomorskega prostora t. i. Dinarske (Jadranske) karbonatne platforme. Podobne razmere so danes na Bahamskem otočju v osrednjem Atlantiku. Ostanke oziroma kamnine te platforme pa najdemo vse od Slovenije do Črne gore.



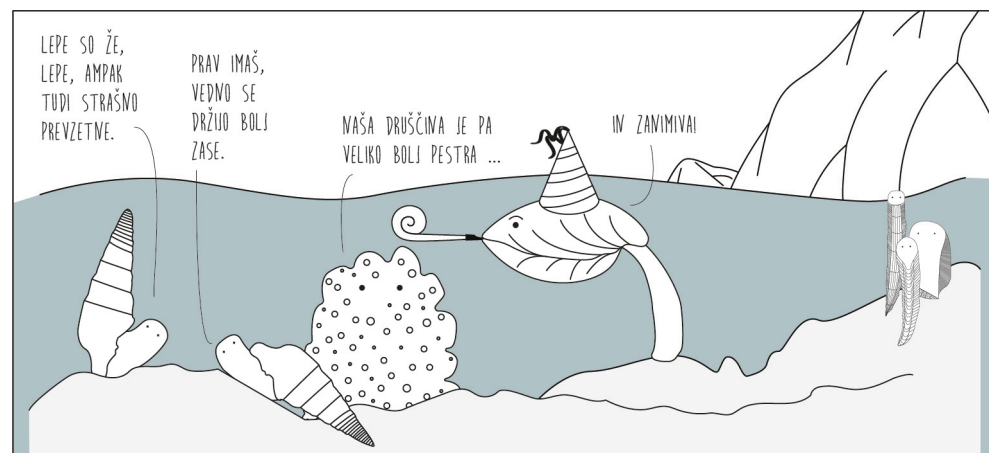
ONKOIDNI APNENEC



APNENEC S POLŽI



Stenske plošče vhodnega stopnišča.



Na stenah vhodnega stopnišča lahko poleg litiotidnega apnenca opazujemo plošče z drugačnimi fosili, predvsem polži, ramenonožci, morskimi spužvami, drobnimi luknjičarkami in srčastimi školjkami. Vidni so tudi ooidni apneneci. Ooidi so zelo majhna, kroglasta zrna, ki malce spominjajo na ikre in jih lažje vidimo z ročno lupo. Nastajajo z neposrednim izločanjem iz tople in razburkane plitve morske vode. Zanimivi so tudi onkoidi.

To so do nekaj centimetrov velika kepasta zrna z nepravilno oblikovanimi koncentričnimi ovoji. Nastanejo, ko sedimentno zrno ali lupinico obraščajo sluzasti ovoji modrozelenih cepljivk, na katere se lepi droben apnenčast mulj. Nekatere kamnite plošče sekajo rjavkaste nazobčane črte, ki jim rečemo stilolitni šivi. Ti nastanejo z raztapljanjem apnenca zaradi velikih pritiskov pod težo mlajših plasti.



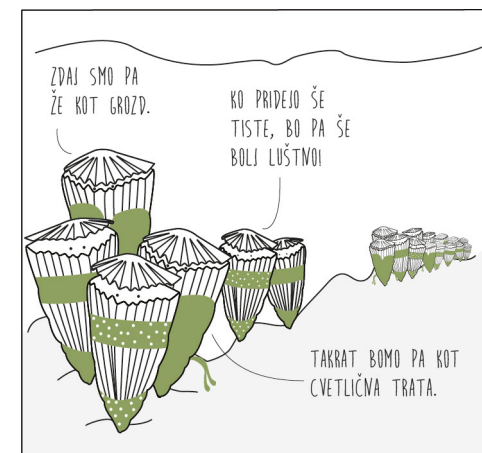
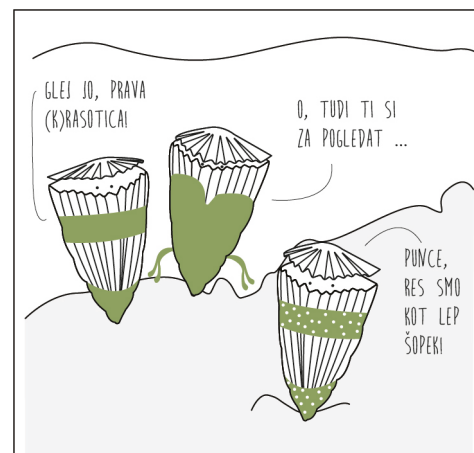
RUDISTNA TRATA



Stene avle in stopnišča v višja nadstropja.



RUDISTNI ŠOPEK

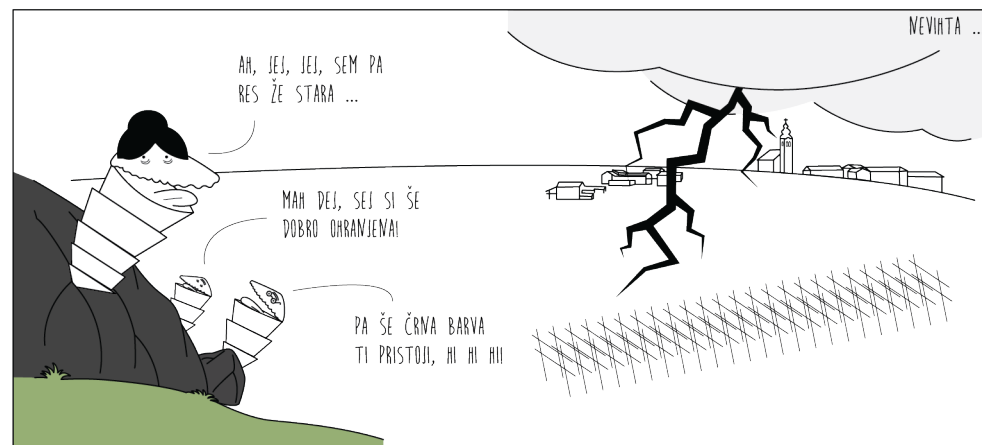


Na Montanistiki največ uporabljenega arhitektonskega kamna pripada različkom t. i. rudistnega apnenca, ki ga sestavljajo rudistne školjke, značilne prebivalke plitvih morij v obdobju krede izpred 100 do 65 milijonov let. Te nenavadne školjke so imele eno lupino večjo in razpotegnjeno v obliko roga, druga lupina pa je rabila le kot pokrovček. Ponavadi jih opazujemo v skupinah, saj so si v času rasti dajale oporo. Tako kot litiotide so tudi te školjke

živele na Dinarski karbonatni platformi, tako da jih najdemo vzdolž celotnega vzhodnega obrobja Jadranskega morja. Večina stenskih plošč v stavbi je narejena iz kamna rasotica z otoka Brač. Krasijo ga spekter rjavih barv in lepo ohranjene svetlo okraسته rudistne školjke. Obenem vsebuje še številne druge fosile, kot so polži, mahovnjaki, morske spužve, luknjičarke, morske lilije in redke korale.



Vhodni portal, črne plošče v tleh avle, vratarska loža, vsi portali v avli, stranske obloge in stebri stopnic v višja nadstropja, podstavki klopi in kipa z rudarji v višjih nadstropjih.



Rudistni apnenci so pogosti v južni Sloveniji, predvsem so značilni za Kras, od koder je večina različkov na Montanistiki. Eden najlepših je temni kazeljski apnenec s svetlejšimi, lepo ohranjenimi rudisti. Ta apnenec so lomili pri vaseh Avber in Kazlje. Nastajal je v zaprtih lagunah ali na njihovih robovih. Prav mirno življenjsko okolje je omogočilo, da so se fosili zelo dobro ohranili. Zaradi takšnih razmer se je v sedimentu ohranilo tudi veliko or-

ganske snovi, ki je drobno razpršena med sedimentnimi zrni. Prav ta primes daje kazeljskemu apnencu značilno temno barvo, a ga hkrati tudi slabi, zato tovrstni apnenec zunaj hitro propada. To vidimo na vhodnem portalu Montanistike. V samo osemdesetih letih od izgradnje stavbe, je apnenec povsem posivel, nekoliko trše rudistne lupinice na njegovi površini pa izstopajo iz obdajajoče jih kamnine.



RUDISTNA ŠKOLJKA KAPRINIDA



Stopnice vhodnega stopnišča.



Svetlo siv repenski apnenec so lomili pri Repentabru (zamejski vasi v Italiji), na slovenski strani meje pa v kamnolomih Doline pri Vrhovljah, Povir, Lisično, Vitez in Polževo. Danes sta aktivna le še prva dva. Ta apnenec vsebuje velike rudistne školjke družine kaprinid, ki imajo obe lupini podobni rogu, le da je zgornja spiralasto zavita in spominja na polžjo hiško. Kaprinide v repenskem apnencu so skoraj bele in debelo lupina-

ste, med njimi pa opazujemo temnejši drobir drugih vrst školjk. Ta apnenec je nastajal na robnem delu platforme v neposredni bližini obsežnih rudistnih trat, ki so krasile pregibe iz plitvin v nekoliko globlje morje. Ker so bila ta območja podvržena močnemu valovanju in nevihtam, se je večina tanjših lupin rudistnih školjk zdrobila, ohranile pa so se le najbolj robustne in odporne kaprinide.

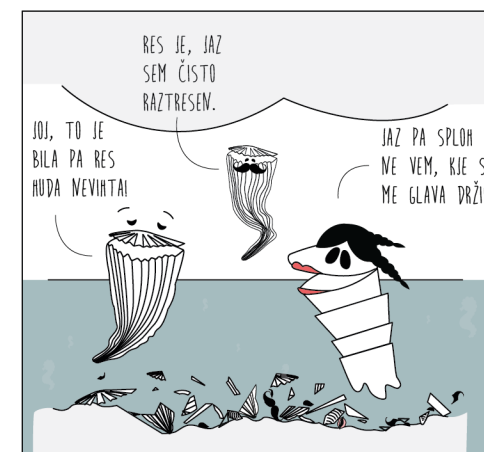
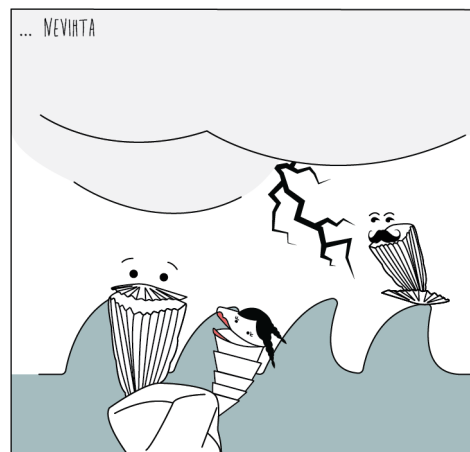


Svetle plošče v tleh avle, stopnice v višja nadstropja in notranja stena vhodnega portala.



Koprivski apnenec so pridobivali v starem kamnolomu pri vasi Kopriva, ki je danes naravna vrednota državnega pomena. Lomili so ga še pri Gabrovici in Pliskovici. Danes so ti kamnolomi opuščeni, kopljejo pa ga še v novih kamnolomih Kopriva in Doline, kjer koprivski apnenec ponekod prehaja v repenskega, a je zaradi zdrobljenih školjk bolj homogen in nekoliko temnejši. V koprivskem apnencu so namreč, drugače kot pri repenskem, zdro-

bljene prav vse rudistne lupine, kar kaže na še bolj razburkano življenjsko okolje. Kljub temu pa lahko med rudistnim drobirjem opazimo cele fosile, polže nerineje, za katere je značilno, da imajo tako osrednje stebre kot tudi zunanje stene hišic precej debele. Tako so bili ti polži dovolj ojačani, da so preživeli in se ohranili v tem za življenje izredno zahtevnem okolju.

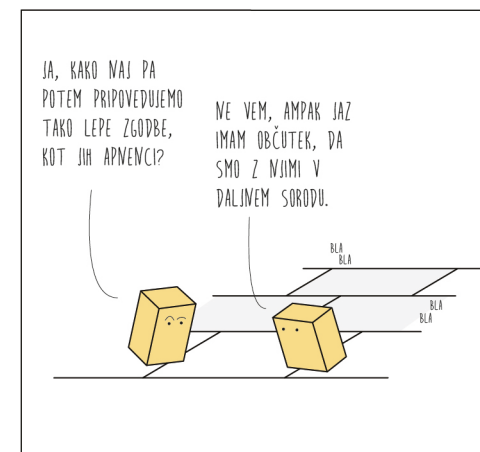
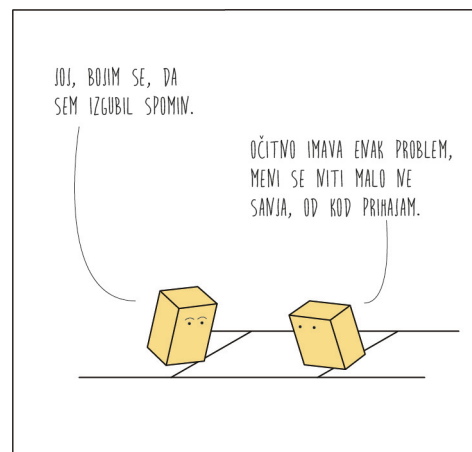


Za lipiški apnenec, ki je vgrajen na Montanistiki, so značilne povsem zdrobljene rudistne školjke, saj je nastajal v najbolj razburkanem okolju. Školjke so povsem razdrobljene v milimetrska zrna, tako da je apnenec videti enobarven, v odtenkih od svetlo sive do rahlo lešnikaste barve. Svetle barve so posledica čistosti apnenec, saj je bila organska snov uničena, ostale barvaste primesi pa izprane. Ta kamen še danes intenzivno pridobivajo

v kamnolomih pri Lipici, kjer ga imenujejo »enotni« oziroma »unito« apnenec. Nekatere plasti v istem kamnolomu pa kljub vsemu vsebujejo lepo ohranjene rudistne školjke, katerih prerezi spominjajo na cvetove, zato tovrstni apnenec imenujejo »rožasti« oziroma »fiorito«. Tudi ta različek je svetle barve. Sklepamo lahko, da je bilo življenjsko okolje teh rudistnih školjk sicer dokaj mirno, a vendarle zelo dobro prezračeno.

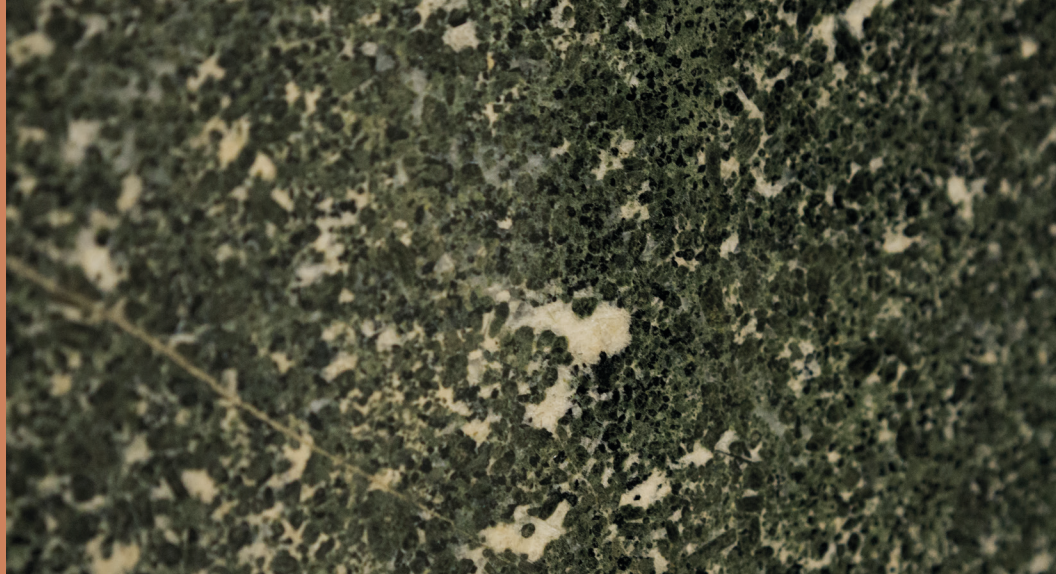


Bela obroba v tleh avle.



Marmor je svetla masivna metamorfna kamnina. Tvorita jo minerala kalcit ali dolomit, po mineralni sestavi pa je enak sedimentnim karbonatnim kamninam (apnencem in redkeje dolomitom), iz katerih je tudi nastal. Od njih ga preprosto ločimo po tem, da v marmorju zaradi metamorfoze fosili nikoli niso ohranjeni, v apnencih (in včasih tudi v dolomitih) pa jih pogosto vidimo. Kadar je marmor »čist«, je lahko povsem bele barve, če pa

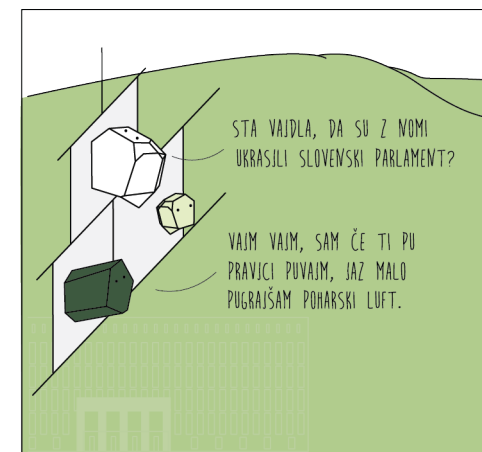
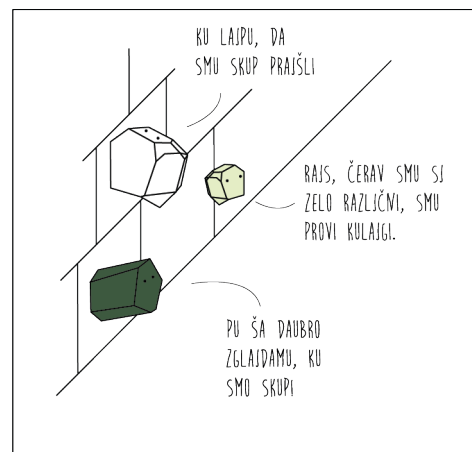
vsebuje druge nekarbonatne minerale, je obarvan sivo, zelenkasto, rožnato, rumenkasto idr. Ime marmor na trgu okrasnega kamna velikokrat uporabljajo v drugačnem pomenu in ga zlorabljajo tudi za kamnine, ki to niso. Pogosto marmor imenujejo kar vse polirane okrasne kamnine ne glede na njihove značilnosti in nastanek. Izvor marmorja na Montanistiki ni znan, a najverjetneje prihaja iz Makedonije.



Kot z umivalnikom v čitalnici.



PEGMATITNA ŽILA V ČIZLAKITU

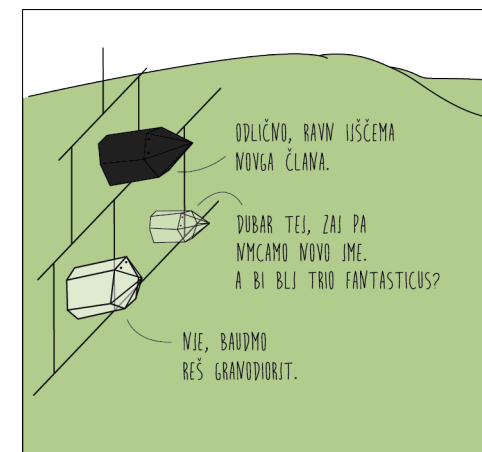


Čizlakit je globočnina, kar pomeni, da je nastal globoko v Zemljini notranjosti, iz katere se je kamnina dvignila zelo hitro, saj gre za mlado kamnino, staro le okoli 20 milijonov let. Poglavitni dvig območja Pohorja in okolice, kjer najdemo edine globočnine in metamorfne kamnine v Sloveniji, se je verjetno zgodil v zadnjem višku alpinske orogeneze pred približno 10 milijoni let. Čizlakit je zelene barve, saj ga sestavljajo večinoma minerali pirokse-

ni (svetlo zeleni), amfiboli (temno zeleni) in glinenci (beli), vsebuje pa tudi kremen. Matično kamnino pogosto sekajo svetle aplitne in pegmatitne žile. Kamnina je poimenovana po vasici Cezlak na Pohorju, ki je eno od le petih nahajališč v Evropi. Čizlakit je zelo cenjen slovenski arhitektonski kamen. Zaradi omejenih zalog je kamnolom danes zaprt, pridobivanje pa je namenjeno zgolj za restavratorstvo.



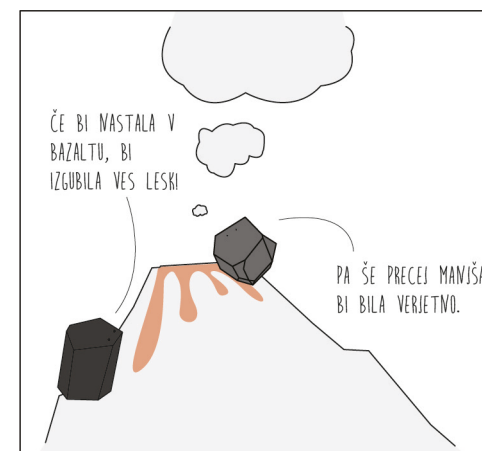
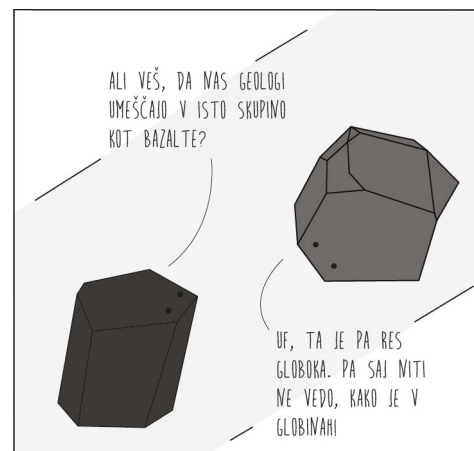
Kot z umivalnikom v predavalnici P-05.



Granodiorit je magmatska kamnina, globočnina. Sestavljajo ga večinoma svetli minerali (kremen, glinenci) pa tudi temni, kot sta rogovača in biotit, zaradi česar je sivkastega videza. Po sestavi in tudi po imenu je soroden bolj znanemu granitu, le da med minerali glinenci prevladujejo plagioklazi. Granodiorit pogosto sekajo bele aplitne in pegmatitne žile. Granodiorit v Sloveniji pridobivajo pod Pohorjem v enem od največjih delujočih kamno-

lomov pri nas, v Cezlaku pri Oplotnici. V neposredni bližini je tudi kamnolom malo starejšega in bolj butičnega čizlakit. Iz pohorskega granodiorita, ki so ga včasih imenovali tudi pohorski tonalit ali pohorski granit, izdelujejo talne kocke in robnike ter tudi stenske in talne plošče. Zaradi svojega videza in obstojnosti je v Sloveniji najpogostejše uporabljan naravni kamen za zunanje površine. Z njim je tlakovano tudi samo središče Ljubljane.

Plošče pred vhodom v dvigalo, prag na vhodnem portalu stavbe.

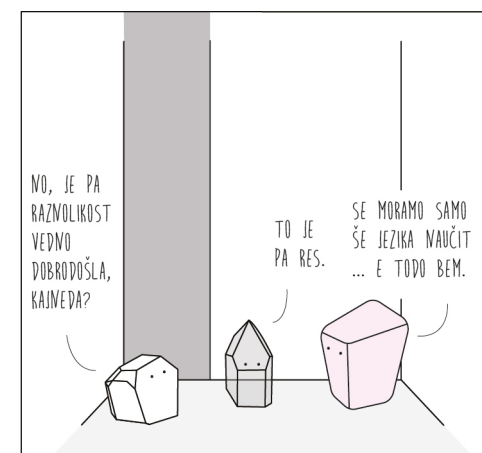
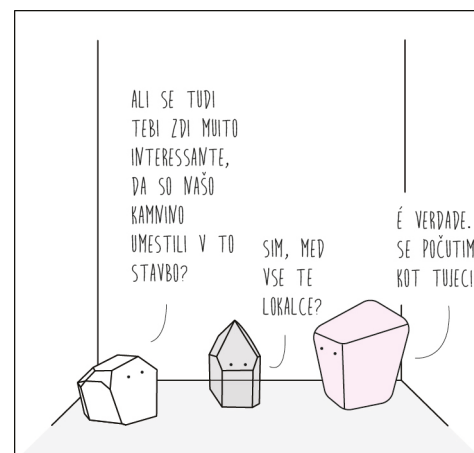


Gabro je magmatska kamnina, globočnina, ki je ponavadi temno siva do črna (minerali pirokseni in amfiboli), lahko zelenkasta (mineral rogovača) in z belimi lisami (minerali plagioklazi). Kristalila je globoko pod Zemljinim površjem iz magme, bogate z magnezijem in železom. Iz magme enake sestave nastaja predornina bazalt. Po mineralni sestavi je gabro zelo podoben čizlakitu, vendar pa ne vsebuje minerala kremenca. Za kamnino gabro se

na trgu pogosto uporablja ime »Africa nero«, ker jo pridobivajo tudi v Afriki in ker je črne barve, ali pa »črni granit«, kar pa je zaradi povsem drugačne mineralne sestave granita napačno. Gabro na vhodu v dvigalo Montanistike prav gotovo prihaja od daleč, nemara res iz Afrike, za gabro vhodnega praga pa vemo, da je iz Jablanice v Bosni in Hercegovini.



Talne plošče v dvigalu.



Granit je magmatska kamnina, globočnina, nastala globoko pod Zemljinim površjem. Je najpogostejša kamnina celinske Zemljine skorje. Na pogled je kamnina svetla, bela ali rožnato obarvana. Svetlo barvo ji dajejo kremen in minerali alkalnih glinencev, plagioklazov in svetlih sljud. Kristalila je iz magme, ki je bila bogata s silicijem in kisikom. Granit v dvigalu je belkaste barve in verjetno prihaja iz Brazilije. Skupaj z gabrom pred dviga-

lom bi ga lahko imenovali kar geološka tujerodna vrsta Montanistike. Granit zelo pogosto uporabljajo kot naravni okrasni in gradbeni kamen. Iz njega so narejene talne in stenske obloge, police in spomeniki, v zgodovini pa so ga uporabljali za gradnjo mest, templjev, obeliskov idr. V naravi se na granitih pogosto oblikuje zelo zanimiva pokrajina, katero označujejo nagrmadene velike, okrogle skale in kamniti bloki.

Naslov: Kam pa KAMnine?

Avtorji in mentorji projekta

Vsebine: Boštjan Rožič, Petra Žvab Rožič in Matevž Novak

Grafično oblikovanje: Nace Pušnik

Grafično oblikovanje in prelom: Petra Lapajne Povirk, Maruša Seničar in Ines Oražem
v okviru predmeta Načrtovanje pisav, študijska smer Grafične in interaktivne komunikacije,
študijsko leto 2018/2019

Jezikovni pregled: Zarika Snoj Verbovšek

Elektronska izdaja

Ljubljana, januar 2024

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID 105227267

ISBN 978-961-95766-1-8 (PDF)



Ta projekt Evropske noči raziskovalcev je financiran s strani Evropske komisije, Marie Skłodowska-Curie Actions. Projekt je prejel sredstva okvirnega programa Evropske unije za raziskave in inovacije Obzorje 2020, št. pogodbe 954337.

Izvedba tega projekta je financirana s strani Evropske komisije. Vsebina publikacije je izključno odgovornost avtorja in v nobenem primeru ne predstavlja stališč Evropske komisije.

ZDAJ POISKAL SI NAS
VSE, OBIŠČI NAS ŠE!

