PRIRODOSLOVNI MUZEJ SLOVENIJE
ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE ZA VARSTVO NARAVE
MINERAL
Unitur®

Geološki zakladi Pohorja

Mojca Bedjanič in Miha Jeršek
Ilustriral Samo Jenčič

CIP - Kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

55(497.4Pohorje)

BEDJANIČ, Mojca
Geološki zakladi Pohorja / Mojca Bedjanič in Miha Jeršek ; [Igor Cotič (poglavje o granodioritu) ; ilustracije Samo Jenčič ; fotografije Matjaž Bedjanič ... et al.]. - Ljubljana : Zavod Republike Slovenije za varstvo narave : Prirodoslovni muzej Slovenije ; Preserje : Mineral, 2009

ISBN 978-961-92304-6-6 (Zavod Republike Slovenije za varstvo narave)

1. Jeršek, Miha

248400640

PRIRODOSLOVNI MUZEJ SLOVENIJE

ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE ZA VARSTVO NARAVE

MINERAL

Unitur

Geološki zakladi Pohorja

Besedilo: Mojca Bedjanič in Miha Jeršek
Ilustracije: Samo Jenčič

Vsebina

UVOD 5

PRED DAVNIMI, DAVNIMI ČASI 6

POHORSKI PISKER 8

ALI JE KAJ TRDEN MOST? 10

DIAMANTI NA POHORJU 12

KAJ JE KAČNIK? 14

POHORSKE GRANITNE KOCKE 16

LEP, LEPŠI 18

NEKOČ RUDNIKI, DANES SMUČIŠČA 20

POHORSKI GLAŽARJI 22

»TOP 10« MINERALOV POHORJA 24

... DOKLER NE POČI LONEC, GEOLOŠKE PRAVLJICE NE BO KONEC 26

MED SKALE IN PEČINE, ISKAT POHORSKE VILE 30

VIRI 31

REGIJSKI PARK POHORJE 32

GEOLOŠKI BONTON 34

Dragi prijatelji Pohorja!

Pod bujnimi pohorskimi gozdovi se skriva prava zakladnica – zakladnica Narave. V njej so shranjene tudi najlepše geološke zgodbe, ki so nastajale več sto milijonov let. Knjižica, ki je pred vami, vam jih bo skušala približati. Ko boste opazovali naravo in pohorske lepote, se ozrite tudi po svetu kamnin, ki vas obdaja. Spoznali boste, da skrivajo marsikatero zgodbo o davni preteklosti Pohorja.

Knjižica vam bo v pomoč pri opazovanju ter raziskovanju narave in kamnin. »Kamni« različnih oblik, barv, velikosti, ki jih boste videli in morda tudi fotografirali, naj vas spominjajo na geološke »zaklade« Pohorja.

Tudi vas, najmlajši obiskovalci vabimo, da stopite v skrivnostni svet kamnin in mineralov. Z majhno pomočjo staršev, vzgojiteljev ..., vam ob reševanju geološko obarvanih zagonetk zagotovo ne bo dolgčas.

Naj vam spoznavanje geoloških zgodb popestri lepe trenutke, ki jih boste preživeli v naravi. Morda na vaših poteh srečate pohorske vile, ki vam bodo pomagale odkriti kakšen nov in čisto vaš pohorski zaklad ...

... ter veliko zabave ob prebiranju knjižice vam želimo!

mag. Mojca Bedjanič,
Zavod RS za varstvo narave

dr. Miha Jeršek,
Prirodoslovni muzej Slovenije

in

Klemen Boštjančič,
predsednik uprave,
Mineral d. d.

Pred davnimi, davnimi časi ...

Pred davnimi, davnimi časi, so med »skalami in pečinami« temnih pohorskih gozdov živele pohorske vile ...

A naša današnja zgodba, zgodba nastanka »skal in pečin«, je starejša tudi od pohorskih bajk. Sega stotine milijonov let nazaj, v geološko preteklost današnjega ozemlja Pohorja. Pričela se je v starem zemeljskem veku - paleozoiku, ko so nastale najstarejše pohorske kamnine. Nadaljevala se je s številnimi geološkimi procesi, v katerih so nekatere kamnine nastajale povsem na novo, druge so bile podvržene številnim preobrazbam. Iz »starih« so znova in znova nastajale nove raznovrstne kamnine, v katere je zapisana geološka zgodba tega čudovitega dela Slovenije.

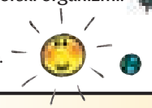
Geologi dogodke v zgodovini Zemlje razvrščamo v različno dolge časovne dobe, ki jim pravimo geološke dobe. Sledimo jim od starejših k mlajšim, zato tudi tabelo na sosednji strani berite od spodaj navzgor. V tabeli so prikazani le nekateri ključni geološki dogodki, ki so se odvijali na ozemlju današnjega Pohorja in posamezni pomembni dogodki v razvoju življenja na Zemlji.

Vendar pozor! Višina polj ni merilo za dejansko trajanje dob. Najdaljše dobe smo namreč precej »skrčili«, saj bi sicer potrebovali kar nekaj metrov papirja.

Kaj je geologija?

Geologija je veda o Zemlji. Njena naloga je, da preučuje sestavo, strukturo in razvoj trdne Zemljine skorje. Raziskuje vzroke in sile, ki ustvarjajo in preoblikujejo podobe modrega planeta, tako na površju kot v njegovih globinah. Geologija je temeljna veda, s pomočjo katere raziskujemo in razumemo naš planet, nastanek in razvoj življenja ter tudi njegov obstanek.

Geološke dobe in kamnine na geoloških kartah označujemo z določenimi barvami. Barve nam povedo, v katerem časovnem obdobju so nastale posamezne sedimentne kamnine. Tako že z bežnim pogledom na karto opazimo, koliko so te približno stare. Magmatske in metamorfne kamnine pa označujemo z določeno barvo glede na vrsto kamnine. Barve so mednarodno dogovorjene in njihova uporaba je enaka po vsem svetu. Poenostavljeno geološko karto Pohorja najdete na strani 27.

GEOLOŠKE DOBE			STAROST V MILIJONIH LET	RAZVOJ ŽIVLJENJA NA ZEMLJI	GEOLOŠKO DOGAJANJE NA POHORJU
NOVI ZEMELJSKI VEK **KENOZOIK**	**KVARTAR**	**HOLOCEN**	0,01		Zgodbe o pohorskih vilah.
		PLEISTOCEN	1,8	Razvoj vrste *Homo sapiens*.	Preperevanje in oblikovanje površja.
	NEOGEN	**PLIOCEN**	2,6 4,7	Predniki modernega človeka.	Preperevanje in odnašanje materiala.
		MIOCEN			Preobrazba blestnika in gnajsa.
			16		Nastanek dacita.
			18	Številne vrste kitov in delfinov.	Magmatizem in nastanek granodiorita ter čizlakita.
					Preperevanje in odnašanje materiala.
			23	Prevlada sodobnih sesalcev.	Nanos proda, peska in gline v plitvo morje.
	PALEOGEN	**OLIGOCEN**			
		EOCEN			Preoblikovanje eklogita v amfibolit.
		PALEOCEN	40 65		Dvigovanje ozemlja današnjega Pohorja.
SREDNJI ZEMELJSKI VEK MEZOZOIK				Izumre okoli 80 % življenja na Zemlji, tudi dinozavri.	Nastanek eklogita.
					Nastanek blestnika in gnajsa.
			235 251	Prvi dinozavri.	
STARI ZEMELJSKI VEK PALEOZOIK			420	Prve dvoživke.	Nastanek najstarejših metamorfnih kamnin na Pohorju.
			500 540	Prve primitivne ribe.	
PREDKAMBRIJ			2500	Prvi večcelični morski organizmi.	Nastanek gline, peska in lave.
			4600	Nastanek Zemlje. 	
			4600		

Pohorski pisker

Ali znate pripraviti »pohorski pisker«? Najlažje in najhitreje bo, če meso, užitne gobe, korenje, ješprenj, krompir in začimbe skuhate v »ekonom loncu«.

Nastajanja preobraženih kamnin v naravi žal ne moremo opazovati. Za lažjo predstavo vam bomo izdali recept za pripravo geološkega pohorskega piskra. Tako kot pri povišani temperaturi in tlaku, iz vseh naštetih sestavin v »ekonom loncu«, nastane okusna enolončnica, tako globoko znotraj Zemlje na podoben način nastajajo preobražene kamnine. Temperature, tlak in sestavine sicer niso primerljive, spremembe pa so v obeh primerih očitne.

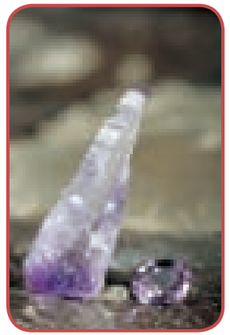
Kaj je kamnina?

Kamnina je del trdne Zemljine skorje, z bolj ali manj stalno mineralno in kemijsko sestavo. Sestavljena je lahko iz več zrn enega minerala, več zrn različnih mineralov, ali iz kosov različnih kamnin.

Preobražene, oziroma bolj strokovno imenovane metamorfne kamnine, so nastale s spremembo obstoječih kamnin, pri zelo visokih temperaturah in tlakih globoko pod površjem Zemlje. Nekatere pohorske metamorfne kamnine so stare več kot 400 milijonov let in so najstarejše kamnine na površju Slovenije. **Gnajs**, **blestnik**, **eklogit**, **amfibolit**, **serpentinit** in **marmor** so le najbolj poznane »prekuhane« kamnine, ki jih boste lahko spoznali na potepu po Pohorju.

Zelo značilna lastnost nekaterih metamorfnih kamnin je, da se z lahkoto cepijo v tanke plošče. Strokovno temu rečemo skrilavost, kamninam pa v splošnem skrilavci. Možnost cepljenja skrilavih pohorskih kamnin so v preteklosti s pridom uporabili pri izdelavi strešne kritine.

Cerkev Sv. Petra in Pavla na Velikem Tinju je stara kar 760 let. A kaj bi porekli na to, da so strešniki s katerimi je pokrita, stari kar 400 000 000 let (Foto: M. Bedjanič).



V razpokah preobraženih kamnin so nastali čudoviti kristali vijoličnega **ametista**. Tega »dragulja« bi se zagotovo razveselil vsak občudovalec, brušenega pa se ne bi branila prav nobena dama (Zbirka: Vili Podgoršek, ovalni briljantni brus F. Arbeiter; Foto: C. Mlinar).

»Kamnine v piskru«

Na turističnih kmetijah na Pohorju se lahko o odličnih »metamorfozah« prepričate z mojstrovinami izpod rok pohorskih kuharic. Pred kosilom pa v tem pohorskem piskru poiščite imena metamorfnih kamnin, ki ste jih spoznali. Imena so nanizana vodoravno, navpično in diagonalno.

Za nalogo potrebujete »prazen trebuh« in pisalo.

Imena:
MARMOR
GNAJS
AMFIBOLIT
BLESTNIK
EKLOGIT
SERPENTINIT

Ali je kaj trden most?

Iz apnenca v marmor, iz marmorja v čudovite umetniške stvaritve ...

Marmor je najbolj poznana in najbolj »navadna« metamorfna kamnina. Je tudi ena najbolj plemenitih surovin, iz katere so izdelane čudovite umetniške stvaritve: Tadž Mahal - spomenik ljubezni v Indiji in Michelangelov David - najbolj znan kip v zgodovini umetnosti, sta le dva izmed njih.

Bela kamnina je zgrajena iz številnih zrn in kristalov **kalcita**, redkeje tudi iz kristalov **dolomita**. To je odvisno od tega, ali je bila prvotna sedimentna kamnina apnenec ali dolomit. V procesu preobrazbe se je ta prvotna kamnina razmeram prilagodila tako, da so se posamezni kalcitni ali dolomitni kristalčki ter zrna »zvarili« in ustvarili novo kamnino - marmor.

Kako nastajajo magmatske kamnine?

Magmatske kamnine nastajajo s kristalizacijo iz magme, ki se dviga iz globin proti površju Zemlje.

Kako nastajajo sedimentne kamnine?

Sedimentne kamnine nastajajo z usedanjem in strjevanjem sedimentov blizu oziroma na površju Zemlje.

Kako nastajajo metamorfne kamnine?

Metamorfne kamnine nastajajo s spremembo - metamorfozo obstoječih kamnin, pri zelo visokih temperaturah in tlakih, v velikih globinah znotraj Zemlje.

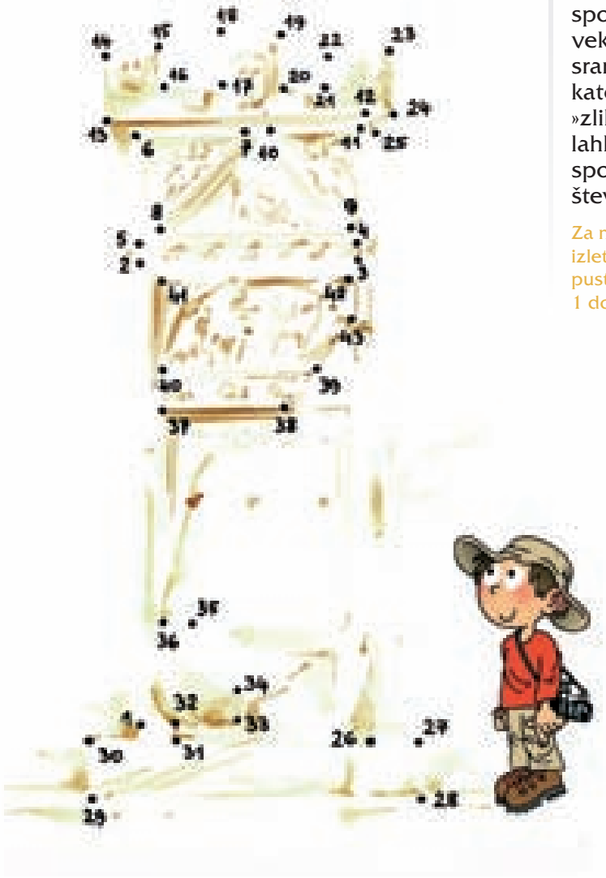
Pohorski marmor je razširjen le v obliki manjših leč na **južnem** in **vzhodnem delu Pohorja**. Le-te so znali dobro poiskati že Rimljani. Rimski sužnji so v kamnolomih na Pohorju lomili marmor, ki so ga s sanmi ali vozovi tovorili v rimsko Celeio in Poetovio. Plošče iz marmorja so uporabljali za nagrobnike, kipe in tudi kot zidake.

V podzemnih galerijah ob potoku Bistrica so Rimljani kopali in lomili beli pohorski marmor (Foto: M. Bedjanič).

Most iz marmorja na Planici je dovolj »trden«, da na njem raste zajetna Potnikova smreka (Foto: M. Bedjanič).

V cerkev Sv. Martina na Šmartnem na Pohorju je vzidan del rimskega nagrobnika, izklesanega iz pohorskega marmorja (Foto: M. Bedjanič).

»Sramotilni steber«



Orfejev spomenik je pet metrov visok rimski nagrobnik. Ta, iz enega kosa marmorja izklesani spomenik, so v srednjem veku uporabljali za sramotilni steber, ob katerega so priklenili »zlikovce«. V živo si ga lahko ogledate na Ptuju, na spodnji sliki pa, če povežete števila od 1 do 43.

Za nalogo potrebujete en dan za izlet na Ptuj (geološko kladivo pustite doma!) ali znanje štetja od 1 do 43 ter pisalo.

Diamanti na Pohorju

Iz magme, ki se je v davni geološki preteklosti ustavila blizu Zemljinega površja, so nastale magmatske kamnine. Le-te so bile kar nekaj milijonov let kasneje s pomočjo zapletenih geoloških procesov pogreznjene, preobražene in preoblikovane ter iz velikih globin ponovno dvignjene na površje Zemlje kot **eklogit** in **amfibolit**. Danes sta ti metamorfni kamnini na Pohorju razširjeni v obliki manjših leč znotraj gnajsev in blestnikov.

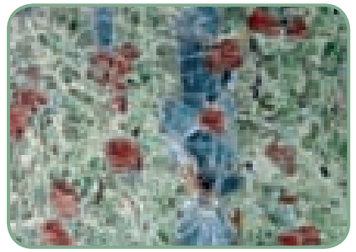
Zelen amfibolit je uporaben za utrjevanje brežin, ali kot drobir za posipavanje cest. Bolj atraktivnega in očem bolj privlačnega videza pa je eklogit. Drzna kombinacija zelenega minerala **omfacita** in rdečega **granata**, ga uvršča med izjemno privlačne naravne kamne.

Kaj je to leča?

Leča je plast kamnine, ki je na robovih tanka in v sredini odebeljena (oblika leče).

Eklogit pa se ponaša tudi z velikim številom mineralnih primesi, ki jih vsebuje. Med njimi bi lahko našli tudi **diamante**?! Žal pa moramo vse občudovalce in zbiralce tega najbolj želenega minerala razočarati - v pohorskih eklogitih diamanti do sedaj še niso bili najdeni. Med nastankom eklogitov so drobni diamanti sicer nastali, žal pa »potovanja« proti površju Zemlje večinoma niso preživeli. Na tej poti so razpadli v grafit.

In še za najbolj vztrajne - diamante bi lahko našli le kot zelo, zelo drobne vključke v granatih, kar pa pomeni, da ne bi bili draguljarske kvalitete.



Čudovita kamnina, poznana tudi pod imenom krasnik, je nastala pri temperaturi 800°C (pri tej temperaturi postane železo tako mehko, da bi ga lahko oblikovali kot plastelin), 100 kilometrov globoko v Zemljini notranjosti (Zbirka: Mirijam Vrabec; Foto: M. Jeršek).

Nakit iz pohorskega eklogita je na izboru za Miss sveta 2007, krasil dekolte najlepše Slovenke (Zlati nakit Eda Fermeta; Foto: M. Jeršek).

»Diamantni kviz«

Rešite spodnji kviz in črke pred pravilnimi odgovori vpišite v spodje krogce. Dobili boste drugo ime za eklogit.

Za nalogo potrebujete pisalo in malo »diamantnega« znanja.

1. *Adamas* je drugo ime za diamant in pomeni:

k) nepremagljiv
l) krasen
m) svetleč

2. Lahko z diamantom režemo steklo?

r) da
p) ne

3. Diamant sestavlja ena sama kemična prvina, ki je:

b) železo
a) ogljik
c) vodik

4. Grafit sestavlja:

r) voda
s) ogljik
t) žveplo

5. Grafit se od diamanta razlikuje po:

l) vonju
m) okusu
n) strukturi

6. Grafit se uporablja za:

i) svinčnike
j) prstane
k) čiščenje

7. Brušen diamant imenujemo:

j) kristal
k) briljant
l) steklo

Kaj je kačnik?

Ste že slišali za **serpentinit**? Kaj pa za kačnik? Ali se sprašujete, kakšno povezavo imata s Pohorjem?

Serpentinit je metamorfna kamnina, ki je na Pohorju razširjena le v pasu med potokoma **Polskava** in **Zgornja Bistrica**. Nastala je iz magmatskih kamnin in doživela več stopenj preobrazbe.

Serpentinit zlahka prepoznamo po značilni mrežasti strukturi, ki spominja na kačjo kožo in od tod tudi izvira njegovo latinsko ime - *serpens*, kar pomeni kača. Slovensko ime za serpentinit je torej kačnik.

Zeleno, masivno kamnino so v preteklosti izkoriščali in uporabljali za posipavanje cest. Danes je bolj kot gradbeni kamen, pomemben iz botaničnega vidika. Izključno na serpentinitu namreč rasteta dve evropsko ogroženih praproti – nepravi in kijastolistni sršaj.

Kaj je gradbeni in kaj naravni kamen?

Naravni kamen je vsaka kamnina, ki je po sestavi, lastnostih in videzu primerna za obdelavo in gradnjo. Gradbeni kamen je naravni kamen, ki se uporablja v gradbeništvu (na primer grušč za utrjevanje cest).

Ali veste, da so bili na Pohorju v serpentinitu najdeni tudi beli, rumeni, oranžni in rdečkasti **opali** (Zbirka: Marjetka Kardelj; Foto: M. Jeršek)?

Razgaljene serpentinitne skale so rastišče nepravega sršaja, ki ga drugje po Sloveniji ne boste našli (Foto: M. Bedjanič).

Ta drobna praprot je upodobljena tudi na poštni znamki za 1 cent, ki jo je izdala Pošta Slovenije.

»Kačja koža«

Na izletu poiščite serpentinit in fotografirajte sršaj. Kači pa pomagajte poiskati pravo pot, po kateri bo skozi labirint prišla do svoje izgubljene kože.

Za nalogo potrebujete dober vid, fotoaparat in pisalo.

Pohorske granitne kocke

Ali veste da granita na Pohorju sploh ni? Zakaj potem govorimo o pohorskih granitnih kockah na cestah in trgih?

Zgodba o magmatski kamnini, za katero geologi trdimo, da je na Pohorju sploh ni, sega precej nazaj v geološko preteklost. Ampak gremo lepo po vrsti ...

Pred približno 18 milijoni let se je v globinah Zemlje magma počasi dvigala, se vrinila v starejše metamorfne kamnine in se tam tudi strdila. Siva kamnina, ki je nastala, gradi **jedro današnjega Pohorja**.

Še vedno pa ne vemo, katera je ta kamnina. V preteklosti so jo imenovali granit oz. pohorski granit, kasneje so za njo uporabljali ime tonalit. Geologi pa so z raziskavami ugotovili, da je kamnina v resnici granodiorit. Torej, učeno rečeno, so nekoč ceste tlakovali s pohorskim **granodioritom**.

Kaj so globočnine, predornine in kaj žilnine?

Magmatske kamnine globočnine (na primer granodiorit) nastanejo, ko se magma strdi globoko v notranjosti Zemljine skorje. Kadar se magma prebije v bližino površja ali se izlije na dan v obliki lave, nastanejo predornine (na primer dacit). Če se magma vtisne v razpoke že ohlajenih kamnin znotraj Zemljine skorje, nastanejo žilnine (na primer aplit, pegmatit).

Pohorski kamen v glavnem mestu!

Elegantna siva kamnina, prepredena z belimi aplitnimi žilami, je že od nekdaj zelo uporabna. V preteklosti so z njo tlakovali ceste in trge, tudi Staro Ljubljano.

Arhitekt Ravnikar ga je uporabil pri gradnji kompleksa Trga republike. Trga, na katerem se odvijajo najpomembnejše državne proslave, trga, na katerem se je »rodila« naša republika ...

Danes se kamnino uporablja pri gradnji najpomembnejših poslovnih in upravnih stavb. Pohorski kamen lahko najdemo v vseh slovenskih mestih.

Delo v kamnolomu je bilo v preteklosti zelo spoštovano. Pred II. svetovno vojno so delavci v enem mesecu zaslužili kar tri zidarjeve plače. Med zaposlenimi je bilo tudi veliko žensk (Foto: arhiv Mineral d. d.).

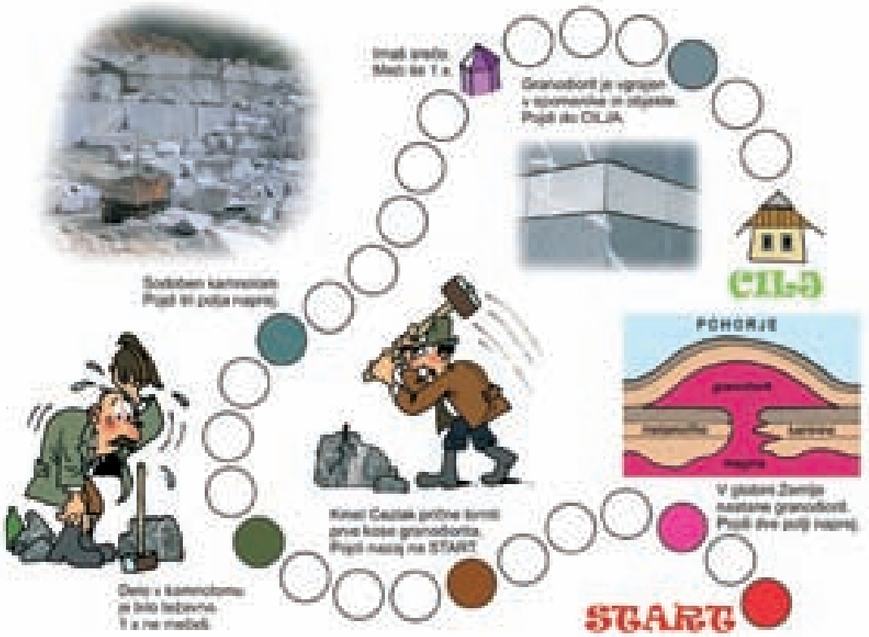
Atraktivno kamnino, prepleteno z aplitnimi in pegmatitnihi žilami, lahko opazujemo v Mineralovem kamnolomu v Cezlaku (Foto: M. Bedjanič).

»Od magme do hiše ...«

V naslednji nalogi spremljajte nastanek granodiorita – od zemeljskih globin do uporabe.

- Naberite drobne koščke različnih kamnin, ki jih uporabite za figurice.
- Figurico premaknite za toliko polj, kot pokaže število pik na kocki.
- Če se srečata dve figurici na istem polju, se prva vrne nazaj na začetek.
- Na označenih poljih se ravnajte po navodilih.
- Zmaga tisti, ki prvi prispe do hiše.

Za nalogo potrebujete igralno kocko in vzorce različnih kamnin (vzorce kamnin nabirajte le pri vstopu v kamnolom, saj je potepanje po kamnolomu lahko nevarno!!!).



Lep, lepši ...

Le nekaj sto metrov od kamnoloma granodiorita v Cezlaku, se nahaja **Zeleni pruh**. To je opuščen kamnolom **čizlakita**, še ene zanimive in očem privlačne magmatske kamnine.

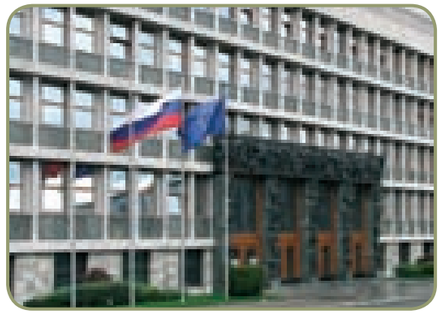
Vprašanje, kako je ta zelena kamnina nastala, geologe še vedno bega. V zgodbi pa je nesporno, da je čizlakit med kamninami v Evropi in po svetu prava posebnost. V Cezlaku je njeno edino slovensko nahajališče in eno izmed petih v Evropi. Zelo ga cislajo stavbeniki po vsem svetu, saj ga radi uporabljajo za oblaganje tal in sten. Zaradi privlačnega videza in zelene barve, ki jo imajo le redke kamnine, mu njegovo nekoliko slabšo obstojnost na dežju zlahka odpustijo.

Kar veliko superlativov za en kamen, a upravičeno, saj sodi čizlakit med naše najlepše in tudi najpomembnejše vrste naravnega kamna.

Kaj je dragi kamen, kaj okrasni kamen in kaj dragulj?

Dragi kamen je v naravi redek, brezbarvni kamen ali kamen izrazitih barv, sijaja in visoke trdote. Njegova masa se izraža v karatih (en karat = 0,2 grama). Okrasni kamen je v naravi pogost kamen različnih barv in srednje trdote. Njegova masa se izraža v karatih in gramih. Dragulj pa je obdelan drag ali okrasni kamen.

V Zelenem pruhu je bil najden mineral **beril**. Če je modrikasto obarvan in draguljarske kakovosti, ga imenujemo **akvamarin**. Dosedanje najdbe so sicer vzpodbudne, a za prstan bo potrebna še kakšna »večja« (Zbirka: Vili Podgoršek; Foto: M. Jeršek).



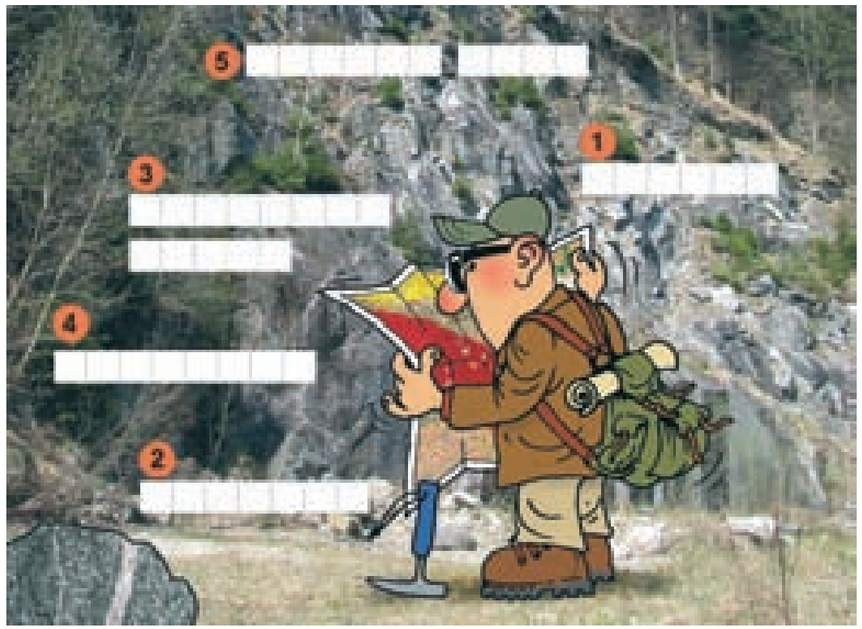
Ali veste, da je v »kamnito palačo« - naš parlament - vgrajen samo domači kamen? Na pročelju in stopnišču je poleg granodiorita uporabljen tudi čizlakit (Foto: M. Bedjanič).

»Kako pa je tebi ime?«

Kamnina naj bi se po kraju Cezlak imenovala cezlakit, a ruski geolog Nikitin, ki ga je poimenoval, je ime kraja malo priredil in kamnino poimenoval čizlakit.

- V spodnji križanki poimenujte stvari, ki jih vidite na sliki.
- Za lažje reševanje:
  1. Oseba, ki se ukvarja z geologijo.
  2. Geologov pripomoček.
  3. Barvit shematski prikaz geološke sestave ozemlja.
  4. Zelena magmatska globočnina.
  5. Nahajališče čizlakita.

Za nalogo potrebujete pisalo in malo geološkega znanja.



Nekoč rudniki, danes smučišča

Po nastanku granodiorita je ob razpokah proti površju Zemlje ponovno pričela prodirati magma. Le-ta se je na površju ali v neposredni bližini površja strdila in nastala je predornina, imenovana **dacit**. Razširjena je na območju današnjega severozahodnega dela Pohorja (na območju **Malih** in **Velikih Kop**).

Na stiku te vroče magme z okolnimi metamorfnimi kamninami, so zaradi nenadnega povišanja temperature, nastajale nove metamorfne kamnine - **skarni**. V področju, kjer se stikata dacit in skarn, pa je nastala železova ruda.

Železovo rudo so pod Malo Kopo in Mislinjskim jarkom kopali že v 18. stoletju. Dobrih 180 let so si pohorski rudarji z njo služili trd rudarski kruh. Danes nas na pohorske rudnike spominjajo le opuščeni rovi in kupi jalovine, ki so na Kopah pozimi »spremenjeni« v smučišča.

Najpomembnejši mineral za pridobivanje železa na Pohorju je bil črn **magnetit**. Njegova značilna lastnost je, da je naravno magneten. Ali veš, da so imeli piloti pri preletu severnega Pohorja posebno opozorilo, da kompasi ne delujejo tako kot bi morali? Razlog je bila prav železova ruda z magnetitom.

Kaj so minerali in kaj kristali?

Ime mineral izvira iz besede *mineralis*, kar v latinščini pomeni rudnina. Beseda kristal izvira iz besede *krystallos*, kar v grščini pomeni led. Stari Grki so namreč menili, da so kristali (kremena) globoko zamrznjena voda, ki se nikoli več ne bo stopila. Mineral je naravna trdna anorganska snov z bolj ali manj stalno kemično sestavo ter pravilno notranjo zgradbo. Kristal je tridimenzionalno trdno telo, z urejeno strukturo, omejeno z ravnimi ploskvami.

Na dolgoletno rudarsko tradicijo nas spominjajo le še posamezni zapuščeni rudniški rovi na Kopah. V rove pa nikar ne lezite, saj je minilo že veliko časa odkar so jih zapustili rudarji. Verjemite, rudarjenje je lahko zelo nevarno (Foto: M. Bedjanič)!

Zraven rudnih železovih mineralov so v skarnih tudi največja nahajališča **granatov** v Sloveniji. Lepo oblikovani rdečerjavi, rdeči, zeleni in celo črni kristali so lahko veliki tudi do 3 centimetre (Zbirka: Prirodoslovni muzej Slovenije; Foto: M. Jeršek).

»Jalovinska smučišča«

V 180 letih so pohorski rudarji izkopali okoli 200 kilometrov rovov. Rudo so odpeljali v dolino, jalovino pa pustili na ogromnih, tudi do 15 metrov visokih kupih. Pozimi se na Kopah torej smučamo po »jalovinskih smučiščih«.

V poletnem času lahko na potepu po Pohorju poiščete kakšen opuščen rudniški rov, pozimi pa si lahko na »jalovinskih« smučiščih privoščite smuko. Za začetek pa ugotovite, katera senca pripada smučarju.

Za nalogo potrebujete izostren vid ali nekaj dni počitnic na Pohorju.

Pohorski glažarji

Pohorske metamorfne kamnine so prepredene s številnimi žilami **kremena**, ki so lahko široke tudi do enega metra. Pohorski kremen so nekdaj uporabljali kot surovino za izdelavo stekla.

V preprostih steklarnah – glažutah, so pred dobrimi tremi stoletji talili kremen. »Glažarji« so s pihanjem skozi dolgo kovinsko cev, ki so jo nenehno vrteli, iz steklene mase oblikovali čudovite steklene izdelke. V steklarnah so delali tudi otroci in ženske.

Kaj je značilnost kremena?

Kremen je najbolj razširjen mineral na površju Zemlje. Čisti kremen sestavlja 47 masnih % silicija in 53 masnih % kisika. Njegova značilnost je visoka trdota. Dokažemo jo lahko z drgnjenjem kremena po steklu, na katerem mora ostati raza ali sled. Kremen tvori privlačne brezbarvne (kamena strela) in obarvane kristale (ametist, citrin, čadavec, ...) ter številne drobnokristalne različke (ahat, jaspis, kalcedon, ...).

Naravno obarvano pohorsko steklo so imenovali »gozdno« steklo in je bilo zelenkaste barve. Pohorske glažute so znane tudi po rjavkasto, rumenkasto in modrikasto obarvanem steklu. Okrasili so ga z brušenjem, graviranjem, jedkanjem, poslikavo in pozlato. Stekleni izdelki so romali širom po Evropi.

Hugo Charlemont: Notranjost steklarne Gornji Limbuš. Grafika, objavljena v knjigi »Die Österreichischungarische Monarchie im Wort und bild«, 1889.

Sprejemni izpit!

Bodoče »glažarje« je za sprejem v steklarski poklic čakal »zahteven« sprejemni izpit. Poleg znanja o steklu in njegovem oblikovanju, so ocenjevali tudi »glažarjevo« poštenost, marljivost, ubogljivost in spoštljivost. Ali bi vi prestali glažarski sprejemni izpit?

V pohorskih steklarnah so poleg navadnega, uporabnega stekla, izdelovali tudi dekorirano steklo (Foto: S. Jenčič).

»Gozdno steklo«

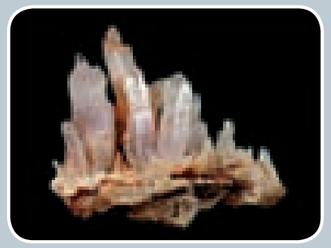
Iz pohorskega stekla so izdelovali kozarce, steklenice in steklene posode. Navadno, zelenkasto obarvano steklo so imenovali »gozdno steklo«.

Na steklen kozarec prerišite enega izmed tipičnih pohorskih vzorcev in ga nato pobarvajte. Če kozarca nimate, nadaljujte z že narisanim vzorcem.

Za nalogo potrebujete steklen kozarec, barve za steklo ali pisalo.

«Top 10« mineralov Pohorja

Zaradi pestre geološke zgradbe in geoloških procesov v tem delu Slovenije, skriva Pohorje izjemno mineralno bogastvo. V kamninah se skrivajo minerali raznih oblik, barv in velikosti. Mi smo izbrali le tiste, ki jih boste z malo vztrajnosti in veliko sreče videli na potepu po Pohorju. Takšne zelo majhne, takšne za katere potrebujete lupo ali celo mikroskop, smo prihranili za kakšno drugo priložnost. Med »top 10« mineralov smo uvrstili:



Zbirka: Marjetka Kardelj; Foto: M. Jeršek

Zbirka: Vili Rakovc; Foto: M. Jeršek

Zbirka: Franc Golob; Foto: M. Jeršek

Kremen, ker tvori izjemne draguljarske različke, kot so vijoličast ametist z Okoške gore, rjavkasti čadavec iz Donikovega kamnoloma in brezbarvni kremenovi kristali z vključki zelenega aktinolita iz Zelenega pruha.

Zbirka: Vili Podgoršek; Foto: M. Jeršek

Epidot, ker nas očara s široko paleto zelenih odtenkov, tako v »mikrosvetu«, kot v skupkih kristalov centimetrskih velikosti.

Zbirka: Vili Podgoršek; Foto: C. Mlinar

Zoisit, ker je mineral, poimenovan v čast baronu Sigmundu Žigi Zoisu in ga v Sloveniji najdemo izključno v eklogitih na Pohorju. Poleg belega in brezbarvnega zoisita, je čudovit tudi rožnat različek zoisita, imenovan thulit, ki je bil najden v Donikovem kamnolomu.

Zbirka: Vili Podgoršek; Foto: M. Jeršek

Opal, ker želimo, da najdemo tudi takšne, v katerih se prelivajo barve.

Zbirka: Marjetka Kardelj; Foto: M. Jeršek

Aktinolit, ker so iz Donikovega kamnoloma znani največji kristali tega minerala v Sloveniji, ki dosežejo v dolžino tudi do 50 cm.

Zbirka: Vili Podgoršek; Foto: M. Jeršek

Disten, ker je v Sloveniji redek prozoren mineral modre barve.

Zbirka: Rafael Šerjak; Foto: M. Jeršek

Pirit, ker je bil nekoč pomembna ruda, danes pa so največji kristali tega minerala v Sloveniji znani prav iz Pohorja.

Zbirka: Zmago Žorž; Foto: C. Mlinar

Granati, ker so tako enostavni in preprosto lepi.

Zbirka: Breda Činč Juhant; Foto: C. Mlinar

Omfacit, ker je glavni mineral v eklogitu, ki v družbi z granati in distenom ustvarja najplemenitejšo kamnino v Sloveniji.

Zbirka: Marjetka Kardelj; Foto: M. Jeršek

Kalcit, ker so pohorski kalciti nastali pri višjih temperaturah kot kalciti drugod po Sloveniji in imajo zato večinoma drugačne oblike.

... dokler ne poči lonec, geološke pravljice ne bo konec ...

Že samo bežen pogled na geološko karto in številne barve, ki tukaj nastopajo, nam pove, da je geološka zgodba Pohorja izjemno pestra.

Pohorje je največji masiv magmatskih in metamorfnih kamnin v Sloveniji, ki v geološkem pogledu izstopajo iz sicer pretežno »sedimentne« Slovenije. Na Pohorju lahko opazujemo najstarejše slovenske kamnine, ki na svojih plečih nosijo dobrih 400 milijonov let. To so preobražene kamnine, ki so zastopane s pisano paleto masivnih in skrilavih različkov. Teh »stark« v takšnem obsegu drugje po Sloveniji ne bomo našli. V njih se skrivajo številni, tudi dragi in okrasni minerali, in celo takšni, ki so Pohorcem v preteklosti dajali rudarski in steklarski kruh.

Znotraj obroča starih metamorfnih kamnin, osrednje Pohorje gradijo mnogo mlajše in po nastanku popolnoma drugačne kamnine. Magmatske »mladenke«, ki štejejo komaj 18 milijonov let, tvorijo nežne obline pohorskih vrhov in pobočij. Med njimi najbolj izstopa čizlakit, ki je prava svetovna kamninska posebnost.

Pohorje se lahko pohvali tudi s sedimentnimi kamninami. Te so najmlajše - pravi »otročički« v primerjavi z ostalimi, jih je malo in se bolj »za vzorec« pojavljajo na obrobju Pohorja.

Kaj je geološka karta?

Geološka karta je barvit shematski prikaz geološke sestave in zgodovine ozemlja. Iz nje lahko razberemo vrsto, starost in okolje nastanka kamnin, prelome ter nahajališča fosilov in rud.

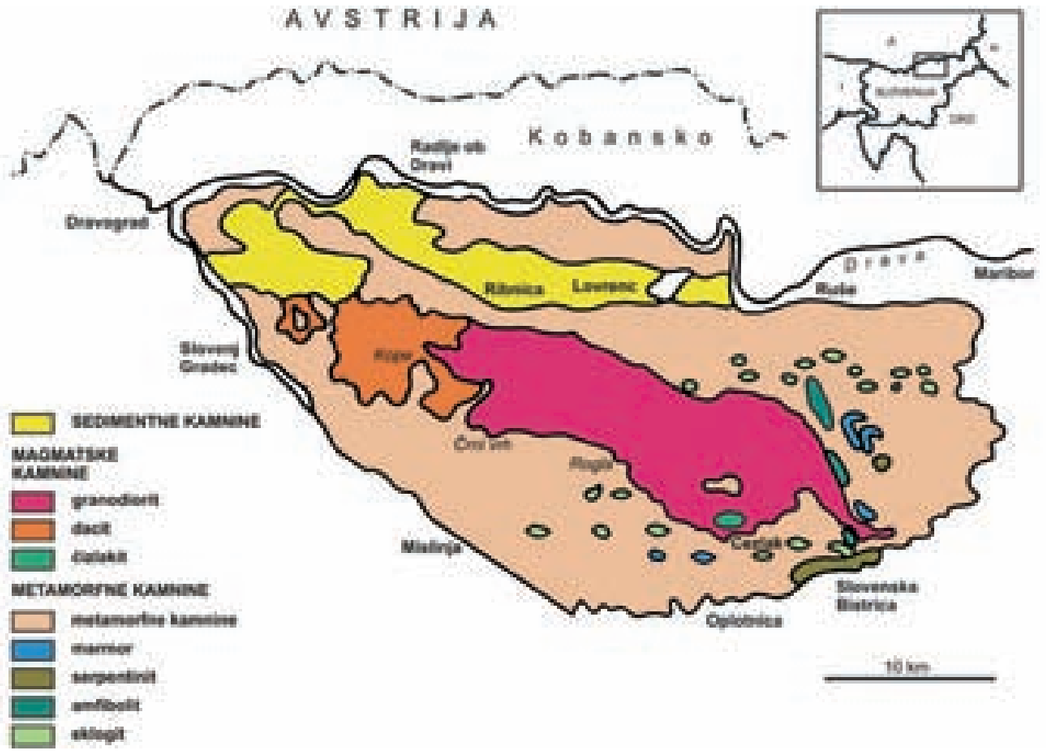
Vzemite si čas in »preberite« kakšno geološko zgodbo. Pohorje vam jih ponuja neskončno. Občudujte, beležite, fotografirajte in spoznavajte ... V skrivnostnih pohorskih gozdovih, na pisanih planjah, ob divjih pohorskih potokih in med klenimi Pohorci, vam zagotovo ne bo dolgčas.

In dobro opazujte! Mogoče med »skalami in pečinami« zagledate pohorske vile, ki vam pokažejo kakšen še neodkrit geološki zaklad.

In še čisto za konec - Kje je kaj?!

Na naslednji strani je poenostavljena geološka karta Pohorja, ki prikazuje geološko zgradbo ozemlja. Z roza so označene magmatske kamnine, z rumeno sedimenti in sedimentne kamnine, ostala pisana paleta barv in simbolov pripada metamorfnim kamninam. Na karto smo dodali tudi imena nekaterih krajev, da se boste na potepu po Pohorju lažje znašli.

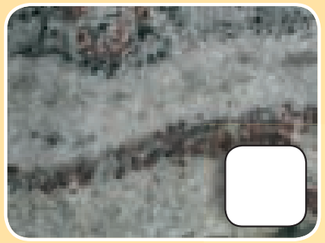
Geološka karta



Geološka karta Pohorja
(poenostavljeno po Mioč & Žnidarčič, 1976 in Žnidarčič & Mioč, 1988).

Spoznali smo le nekaj mineralov, kristalov, sedimentnih, magmatskih in metamorfnih kamnin. Pri raziskovanju in potepanju po Pohorju jih lahko spoznate še veliko več.

V zadnji nalogi utrdite znanje, ki ste ga pridobili skozi zgodbe »Geoloških zakladov Pohorja«. Ugotovite, katere kamnine so na fotografijah. V pomoč so vam lahko zamenjane črke imen teh kamnin pod vsako fotografijo!



JANGS

G_____

LSTKIBNE

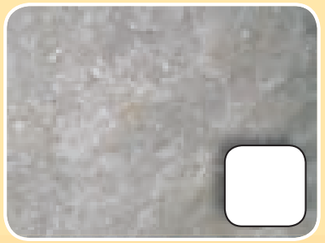
B_____

TIGOLEK

E_____

FBLITAOMI

A_____



MMRRAO

M_____

TIMPAEGT

P_____

(Zbirka: Kamnine Pohorja - Zavod za kulturo Slovenska Bistrica; Foto: M. Bedjanič, NTF, Oddelek za geologijo; Foto: M. Udovč)

V prazne kvadratke narišite pripadajoče ikone

za magmatske, za sedimentne in za metamorfne kamnine.

CITDA

D_____

NENAECP

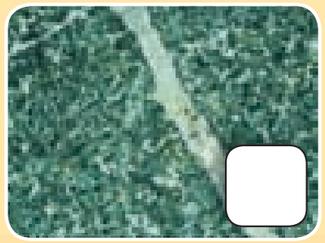
A_____

RITDIONOGRA

G_____

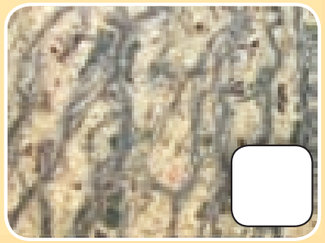
NRKSA

S_____



ZLIAČTKI

Č_____



PENNITSREIT

S_____

(Zbirka: Kamnine Pohorja - Zavod za kulturo Slovenska Bistrica; Foto: M. Bedjanič)

Med skale in pečine, iskat pohorske vile ...

Cilj?

Mineralov kamnolom granodiorita v Cezlaku.

Kako do tja?

Na potep se lahko odpravite z avtom, kolesom, iz vasi Cezlak tudi peš.

Na avtocesti izberite izvoz Slovenska Bistrica - jug, nato proti Oplotnici. Peljite skozi središče trga v Oplotnici in ob potoku Oplotnica zavijte navkreber v smeri Cezlaka. Po 4 kilometrih boste prispeli v vas Cezlak, kjer lahko parkirate svojega jeklenega konjička in si malo razgibate noge. Peš se odpravite proti Mineralovem kamnolomu granodiorita. Oglejte si tudi Muzej kamnoseštva.

Svoj obisk lahko predhodno najavite gospodu Marijanu Crniču, Mineral d. d., Cezlak 15, 2317 Oplotnica, na telefon 02 801 91 03 ali Turističnemu društvo Lipa Kebelj, Kebelj 24 a, 2317 Oplotnica. Ob obisku pa obvestite vodjo kamnoloma. Previdnost naj ne bo odveč, potepanje po kamnolomu je lahko precej nevarno!

Pot lahko nadaljujete proti vasi Kebelj ali proti Osankarici, od koder se nato spustite proti dolini.

Zanimivosti na potepu

V Slovenski Bistrici si lahko ogledate grad Slovenska Bistrica s številnimi zbirkami, med njimi tudi zbirko Kamnine Pohorja, Pajtlerjevo zbirko mineralov in fosilov ter zbirko Minerali občin Slovenska Bistrica in Oplotnica, degustirate vina v škofijski vinski kleti (ampak samo sopotniki), si ogledate grad Oplotnica, razvaline Zajčevega in Zbegovega gradu.

Pohorska malica

Na izletniških in turističnih kmetijah vam bodo postregli s pohorsko bunko in tunko, z izdatno zabeljenimi ajdovimi žganci in gobovo juho, domačim kruhom in pohorskim loncem. Moči pa vam bo zagotovo povrnil »črničevec«. Obiščete lahko Turistično kmetijo Litič, Planinski dom na Osankarici ...

Vzemite si čas za pohorske zgodbe in se podajte na izlet. Mi smo vam predlagali enega, Pohorje vam jih ponuja neskončno!

Viri

Knjižica je napisana na podlagi številnih objavljenih del raznih avtorjev.
Navajamo samo literaturo, ki je natisnjena v slovenskem jeziku in vam bo lahko v pomoč ob branju knjižice.

1. Bevc Varl, V. 2006. Pohorsko steklo – steklo z dušo. Pokrajinski muzej, Maribor, 170 str.
2. Cotič, I. 2009. Avtohtonost, identiteta, prepoznavnost, ... Ljubljana, 1 str. (neobjavljeno delo).
3. Curk, J. 2004. Pohorski tonalit. Mineralov kamnolom na Cezlaku. Mineral, Ljubljana, 86 str.
4. Činč Juhant, B. 1992. Mineraloške in geokemične značilnosti aplitnih in pegmatitnih žil v pohorskem tonalitu in čizlakitu : magistrsko delo, Ljubljana, 106 str.
5. Faninger, E. 2001. Geologija Pohorja. Proteus 64(1): 34-36.
6. Faninger, E. 1987. Čizlakit. Geološki zbornik 8: 41-44
7. Gradišnik, S. 1998. Kamnine Pohorja. Zavod za kulturo Slovenska Bistrica, Slovenska Bistrica, 52 str.
8. Gregorač, V. 1995. Mali leksikon geologije. Tehniška založba Slovenije, 134, 158, 199, Ljubljana.
9. Urankar, K., Leskovar, A. & Maršič, M. 2004. Cezlak, naprej po poti geološke preteklosti. Geografski obzornik, 4, 16-21.
10. Hinterlechner-Ravnik, A. 1995. O geologiji Pohorja. Proteus 57(9-10): 334-339.
11. Hinterlechner-Ravnik, A. 2001. Metamorfne kamnine. Marmor. Proteus 63(9-10): 469-472.
12. Hinterlechner-Ravnik, A. 2002. Metamorfne kamnine Pohorja: filiti, blestniki in gnajsi. Proteus 64(6): 264-271.
13. Hinterlechner-Ravnik, A. 2004. Metamorfne kamnine Pohorja: amfibolit, eklogit in granatov peridotit (1.del). Proteus 66(6): 250-255.
14. Hinterlechner-Ravnik, A. 2004. Metamorfne kamnine Pohorja: eklogit in granatov peridotit (2.del). Proteus 66(7): 311-318.
15. Herlec, U., Hlad, B. & Simić, M. 2005. Geotrip '02 v Sloveniji. Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje, Ljubljana, 120 str.
16. Hlad, B. 1995. Varovanje geološke dediščine za prostorske načrtovalce, rudarsko industrijo, vzgojitelje in učitelje ter lastnike zemljišč. Uprava Republike Slovenije za varstvo narave, Ljubljana.
17. Hlad, B. 1995. Varovanje geološke dediščine. Zbiranje fosilov in ohranjanje njihovih nahajališč. Uprava Republike Slovenije za varstvo narave, Ljubljana.
18. Hlad, B. 2002. Kamnolom granodiorita Cezlak I. Gea 12(5): 69.
19. Hlad, B. 2002. Kamnolom čizlakita Cezlak II. Gea 12(7): 67.
20. Jeršek, M. & Podgoršek, V. 2005. Razkrito mineralno bogastvo Pohorja. Univerzitetna knjižnica Maribor, Maribor, 6 str.
21. Jeršek, M., Vidrih, R. & Vrabec, M. 2005. Diamanti – tudi na Pohorju. Življenje in tehnika 56(9): 29-40.
22. Jeršek, M. 2007. Mineralna bogastva Slovenije. Scopolia, Suppl. 3, Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 545 str.
23. Jež, M. 1995. Pohorje. Proteus 57(9-10): 331-334.
25. Mioč, P. & Žnidarčič, M. 1976. Osnovna geološka karta SFRJ 1: 100 000. list Slovenj Gradec, Zvezni geološki zavod Beograd.
26. Pavšič, J. (ured.) 2006. Geološki terminološki slovar. Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, ZRS ZASU, Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša, Ljubljana.
27. Podgoršek, V. & Žorž, Z. 2007. Minerali Pohorja. Muzej premogovništva Slovenije, Velenje, 4 str.
28. Rečnik, A. 2007. Nahajališča mineralov v Sloveniji. Institut Jožef Štefan, Ljubljana, 384 str.
29. Tomažič, J. 1990. Pohorske bajke. Mohorjeva družba, Celje, 207 str.
30. Vidrih, R. & Mikuž, V. 1995. Minerali na Slovenskem. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 379 str.
31. Vrabec, M. 2009. Diamantne skrivnosti Pohorja. Gea 19(1): 56-58.
32. Zupančič N. 1996. Minerali pohorskega magmatskega masiva. Geologija 37/38: 271-303.
33. Žnidarčič, M. & Mioč, P. 1978. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000, Tolmač za list Slovenj Gradec. Zvezni geološki zavod, Beograd, 74 str.
34. Žnidarčič, M. & Mioč, P. 1988. Osnovna geološka karta SFRJ 1: 100 000. List Maribor, Zvezni geološki zavod Beograd.
35. Žnidarčič, M. & Mioč, P. 1989. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000, Tolmač za lista Maribor in Leibnitz. Zvezni geološki zavod, Beograd, 60 str.
36. http://www.zrsvn.si/
37. http://www2.pms-lj.si/
38. http://www.mineral.si/

Regijski park Pohorje ...

Pohorje je eden izmed biserov narave Slovenije. To obsežno gorovje je v več pogledih drugačno od ostalega slovenskega alpskega sveta. Nepropustna, neapnenčasta kamninska podlaga, razgiban relief, bogato omrežje površinskih voda ter razpon nadmorskih višin do preko 1500 metrov, soustvarjajo posebne življenjske razmere in specifična življenjska okolja. Na Pohorju prevladujejo gozdovi, ki so z vidika ohranjenih življenjskih prostorov in ohranjanja ogroženih vrst koconogih kur in sov evropskega pomena. Enako pomemben je tudi rastlinski in živalski svet šotnih barij in ruševja ter flora travišč in resav na ovršju, in še bi lahko naštevali. Pohorje je v naravovarstvenem pogledu izjemno, zato zasluži prioritetno zavarovanje kot regijski park.

Posebnosti in naravovarstveni pomen Pohorja lahko strnemo v naslednjih vrsticah:

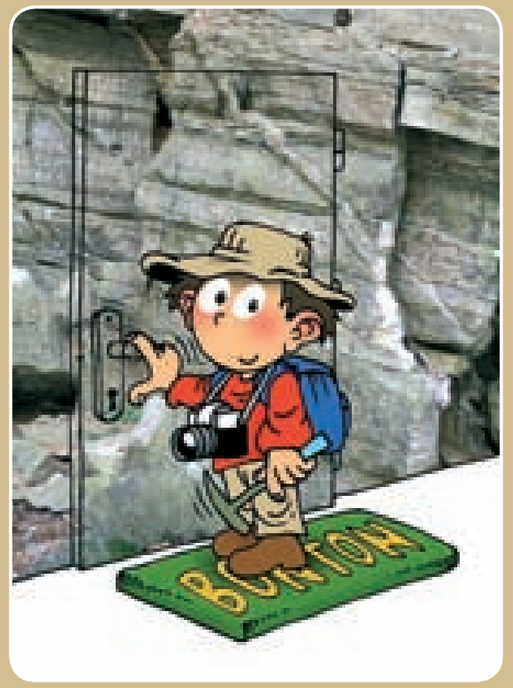
- Je izjemno zaradi značilne geološke podlage – osrednji del gradijo magmatske kamnine, predvsem granodiorit, ki ga obdajajo mnogo starejše metamorfne oz. preobražene kamnine. Te so s starostjo več kot 400 milijonov let celo najstarejše kamnine v Sloveniji.
- Je najobsežnejše gorovje na nekarbonatni podlagi v Sloveniji.
- Zaradi nepropustne kamninske podlage ga krasi najgostejši in najizdatnejši sistem površinskih voda v Sloveniji.
- Kar 3/4 ga je poraščeno z gozdovi in s tem predstavlja enega največjih strnjenih gozdnih kompleksov v Sloveniji.
- Zaradi ohranjenih travnatih slemen, planj in šotnih barij z jezeri, je edinstveno v ekološkem pogledu.
- Je življenjski prostor številnih ogroženih rastlinskih in živalskih vrst.
- Posebno in zanimivo je zaradi serpentinske flore, ki porašča redka območja na serpentinitu.
- Pomembno je zaradi raznolikega živalskega sveta, predvsem ptic, med katerimi najdemo številne evropsko ogrožene vrste, kot sta npr. sovi koconogi čuk in mali skovik ter gozdni kuri divji petelin in ruševec.

Zaradi izjemnosti, tipičnosti, ohranjenosti in tudi kompleksne povezanosti, imamo na Pohorju razglašene številne botanične, zoološke, geomorfološke, geološke, hidrološke in drevesne naravne vrednote. Opredeljeno je tudi kot ekološko pomembno območje (EPO). Naravovarstveni pomen in lepote območja pa sežejo daleč preko meja Slovenije. Potrditev tega je vključitev Pohorja v evropsko omrežje varovanih območij Natura 2000.

Foto: J. Gulič

Geološki bonton

- Za delo na prostem bodimo primerno oblečeni in obuti, še posebej v slabšem vremenu. Pri uporabi geološkega kladiva ne pozabimo na zaščitna očala in čelado. Bolj kot kladivo so zaželeni povečevalno steklo, beležka in fotoaparat.
- S svojim delom ne vznemirjajmo in ne ogrožajmo ljudi, živali in rastlin.
- Za seboj počistimo (odpadke, odvečni material).
- Po težko dostopnih terenih hodimo ustrezno opremljeni in se na njih nikoli ne odpravimo sami. Vedno koga obvestimo, kdaj, kam in za koliko časa se odpravljamo na teren.
- Fosilov in mineralov iz kamnin odvzemamo le toliko, kolikor jih nujno potrebujemo za znanstveno delo.
- Zanimivosti si raje beležimo, fotografiramo in snemamo.
- Ne odstranjujmo vzorcev z zidov, ograj, mostov in drugih grajenih objektov.
- Ne spreminjajmo površine kamnin z živobarvnimi oznakami.
- Za obisk nahajališč v zasebni lasti si zagotovimo lastnikovo dovoljenje.
- Za obisk delujočih kamnolomov obvestimo podjetje, ki ima kamnolom v lasti ali ga upravlja.
- Omogočimo, da bodo raziskovani materiali in nove ugotovitve dostopni tudi drugim.
- O izjemnih najdbah mineralov ali fosilov obvestimo ministrstvo, ki je pristojno za ohranjanje narave.
- Posamezniki nimajo pravice do izkopavanja ali raziskovanja posameznih nahajališč. Poskrbimo tudi za to, da objava podrobnosti ne bo v škodo nahajališču.
- O ohranjanju geoloških nahajališč se posvetujmo z Zavodom Republike Slovenije za varstvo narave.



Povzeto in prirejeno po: Hlad, B. 1995. Varovanje geološke dediščine. Zbiranje fosilov in ohranjanje njihovih nahajališč Uprava Republike Slovenije za varstvo narave, Ljubljana.

Besedilo:
mag. Mojca Bedjanič, dr. Miha Jeršek, mag. Igor Cotič (poglavje o granodioritu)

Ilustracije:
Samo Jenčič

Fotografije:
Matjaž Bedjanič, dr. Miha Jeršek, arhiv Mineral d. d., Samo Jenčič, dr. Jurij Gulič, Ciril Mlinar, dr. Mirjam Vrabec, Miran Udovč

Strokovni pregled:
dr. Mirijam Vrabec, Mitja Orešnik, mag. Metka Rožen, mag. Matjaž Jež, Mateja Kocjan

Kolegialni pregled:
Andreja Senegačnik, Andrej Grmovšek

Lektoriranje:
Mateja Planjšek Kristanič

Izdal:
Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, Prirodoslovni muzej Slovenije in Mineral d. d.

Produkcija:
Argos

Oblikovanje in grafična priprava:
OPA:groop

Naklada:
10000 izvodov

Ljubljana, december 2009

Izdajo knjižice so finančno omogočili:
Občina Slovenska Bistrica, Turistično društvo Lipa Kebelj, Krajevna skupnost Kebelj, Občina Oplotnica, Občina Slovenske Konjice, Pangea, geološko-paleontološki zasebni muzej, FS - TSIM d.o.o., Osnovna šola Pohorskega bataljona, Gostišče Smogavc, RTC Jakec in Občina Zreče.

MINERAL
Podjetje za pridobivanje, predelavo in montažo naravnega kamna d.d.
Podpeč 46
1352 Preserje

tel.: 01/363-14-64
fax.: 01/363-14-64
www.mineral.si
mineral@mineral.si

SPONZORJI

OBČINA SLOVENSKA BISTRICA
Kolodvorska ul.10
2310 Slovenska Bistrica
Tel.: 02 843 28 00

TURISTIČNO DRUŠTVO LIPA KEBELJ
Kebelj 24 a
2317 Oplotnica

KRAJEVNA SKUPNOST KEBELJ
Kebelj 24 A
2317 Oplotnica
Tel.: 02 802 04 40

OBČINA OPLOTNICA
Grajska cesta1
2317 Oplotnica
Tel.: 02 845 09 00

OBČINA SLOVENSKE KONJICE
Stari trg 29
3210 Slov.Konjice
Tel.: 03 757 33 60
Fax: 03 575 43 28

FS –TIM D.O.O.
Cesta na Roglo 11
3214 Zreče
Tel.: 041 626 351
Tel.: 03 752 05 66
Fax: 03 752 05 67

OSNOVNA ŠOLA POHORSKEGA BATALJONA 19
Ulica Pohorskega bataljona 19
2317 Oplotnica
Tel.: 02 803 33 50

GOSTIŠČE SMOGAVC
Smogavc Ludvik s.p
Gorenje pri Zrečah 27
3214 Zreče
Tel.: 03 757 35 50

RTC JAKEC
Trije Kralji Jožica Juhart s.p.
Planina pod Šumikom 5
2316 Zg. Ložnica
Tel.: 02 803 45 06
Tel.: 041 60 60 67

OBČINA ZREČE
Cesta na Roglo 13b
3214 Zreče
Tel.: 03 757 17 00

Rogla

Na zdravje!

NARAVNA IZVIRSKA VODA
IZ ZELENIH GOZDOV

Za zdravje in dobro počutje priporočamo pitje naravne izvirske vode Rogla, ki jo črpamo iz izvira Zverovje v gozdnem okolju na obronku Konjiške gore. Uravnoteženost z minerali daje vodi polnost in neizmerno svežino.

Informacije in prodaja: 03/75 76 000, www.vodarogla.si

AGRA 2009 Zlata medalja

ISBN 961-92304-6-6
9 789619 230466