

Mestna občina Celje
Komisija Mladi za Celje

GEOLOŠKA UČNA POT V OKOLICI OSNOVNE ŠOLE FRANA KRANJCA CELJE

RAZISKOVALNA NALOGA



AVTORJA
Jaka Kodelja,
Blaž Šporin

MENTORICA
Sabina Hriberšek

Celje, marec 2015

Osnovna šola Frana Kranjca Celje
Hrašovčeva 1
3000 Celje



GEOLOŠKA UČNA POT V OKOLICI OSNOVNE ŠOLE FRANA KRANJCA CELJE

RAZISKOVALNA NALOGA

Avtorja:
Jaka Kodelja,
Blaž Šporin

Mentorica:
Sabina Hriberšek

Mestna občina Celje, Mladi za Celje
Celje, 2015

KAZALO

1	UVOD.....	1
1.1	Namen raziskovalne naloge	1
1.2	Hipoteze	2
1.3	Metode dela.....	2
2	NARAVNOGEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI POSAVSKEGA HRIBOVJA.....	3
2.1	Kamnine in površje.....	4
3	KAMNINE.....	7
3.1	Magmatske kamnine.....	7
3.2	Sedimentne kamnine	8
3.3	Metamorfne kamnine	10
4	GEOLOŠKA UČNA POT V OKOLICI OSNOVNE ŠOLE FRANA KRANJCA CELJE.....	11
4.1	Opis geološke učne poti	11
4.2	Karta geološke učne poti.....	12
4.3	Vrste kamnin na geološki učni poti	13
4.3.1	Dolomit.....	14
4.3.2	Glinasti skrilavec	15
4.3.3	Droba.....	16
4.3.4	Apnenec	17
4.3.5	Keratofirjeva droba	18
5	DELOVNI LIST.....	19
6	ZAKLJUČEK.....	25
7	VIRI IN LITERATURA.....	27

KAZALO SLIK

Slika 1: Satelitski posnetek doline reke Savinje pri naselju Polule.....	4
Slika 2: Geološka obdobja.....	6
Slika 3: Pregledna geološka karta List Celje z označenimi točkami odvzema kamnin.	13

ZAHVALA

Zahvaljujemo se geologinji, mag. Mojci Bedjanič, za pomoč pri določevanju posameznih vrst kamnin in strokovno svetovanje pri izdelavi raziskovalne naloge.

POVZETEK

Poučevanje o kamninah je lahko zabavno in izkustveno, kar omogoča tudi poučevanje v naravi oz. na terenu. Da bi učenci Osnovne šole Frana Kranjca Celje imeli to možnost, smo oblikovali geološko učno pot v okolici naše šole. Pot se nahaja na severnem delu Posavska hribovja, kjer omenjeno hribovje prehaja v Celjsko kotlino ter zajema naselja Polule, Breg pri Celju in Skalna klet. Najprej smo popisali različne vrste kamnin, ki smo jih našli na terenu s pomočjo geološke karte. Mednje sodijo apnenec, dolomit, glinasti skrilavec, keratofirjeva droba in droba. Odvzemna mesta smo označili na karti ter oblikovali karto geološke učne poti. Da bi čim manj posegali v naravo, smo pot označili samo na karti. Dodali smo še fotografije posameznih kamnin, in sicer z namenom, da bi se učenci lažje znašli na terenu. Geološka pot ima tri dele, ki se razlikujejo glede na vrsto in število kamnin ter oddaljenost od šole. Pripravili smo tudi delovni list, kjer so zbrane naloge, vezane na določanje fizikalnih in kemijskih lastnosti ter prepoznavanje kamnin. Slednje bo omogočilo enostavnejše delo na terenu. Geološka učna pot bo služila kot učilnica v naravi, kjer se bodo učenci učili na izkustven način, kamnine in pojave pa bodo videli v živo.

Ključne besede: geološka učna pot, kamnine, Posavsko hribovje.

1 UVOD

1.1 Namen raziskovalne naloge

Učenci se o kamninah v osnovni šoli učijo v 6. razredu pri naravoslovju ter v 9. razredu pri geografiji. Na žalost pa večina poučevanja o kamninah poteka preko slik in ne preko konkretnih kamnin. Da bi bilo poučevanje kamnin čim bolj zanimivo in izkustveno, smo se odločili, da bomo v okolici naše šole, OŠ Frana Kranjca Celje, oblikovali geološko učno pot. Ta pot bi služila kot učna pot za učence omenjene šole, lahko pa tudi za krajane, ki jih zanima področje kamnin. Prednost te poti bo v tem, da bo služila kot učilnica v naravi. Učenci bodo spoznavali kamnine v naravi, videli bodo, kako kamnine preperevajo, kako vplivajo na relief, prepoznali bodo vrste kamnin in podobno. Cilj je, da bi bila pot čim bolj pestra, torej, da bi vsebovala čim več različnih vrst kamnin, ki jih je mogoče najti v tem okolišu. Te kamnine bomo tudi proučili in jih popisali ter v nalogi predstavili njihove značilnosti. Da pa celotna pot ne bi bila preobsežna, se bomo omejili na razdaljo dveh kilometrov v radiusu od šole.

Da bi delo na geološki učni poti potekalo enostavneje, je med drugim namen naše raziskovalne naloge tudi urediti kartografsko gradivo z označeno potjo in posameznimi točkami. Cilj je tudi izdelati delovne liste, ki bodo vodili učenec pri njihovem delu. Zasnova celotne poti je takšna, da lahko učitelj vzame gradivo, ki ga bomo pripravili v tej nalogi, ter učence za dve ali tri šolske ure pelje na teren in predstavi snov o kamninah. Poleg slednjega lahko učence seznaniti tudi z različnimi metodami geografskega terenskega dela, kot so določanje prisotnosti CaCO_3 , kartiranje, analiziranje, merjenje prehojene razdalje in podobno.

1.2 Hipoteze

Na začetku raziskovalne naloge smo postavili naslednji hipotezi:

1. v okolici OŠ Frana Kranjca Celje bomo našli tri ali več različnih vrst kamnin,
2. našli bomo samo sedimentne kamnine.

1.3 Metode dela

V času priprave na pisanje raziskovalne naloge smo pregledali obstoječo literaturo, ki se navezuje na kamnine in Posavsko hribovje. Literaturo smo iskali tako v knjižnici kot tudi na svetovnem spletu. Veliko smo si pomagali s kartografskim gradivom, predvsem z geološko karto, ki nas je usmerjala, kje iskati posamezne vrste kamnin.

Sledila je izdelava naloge, pri čemer je bilo uporabljenih več metod dela. Najprej smo opisali naravnogeografske značilnosti Posavskega hribovja, saj naša pot poteka ravno po tej regionalni enoti. Nato smo opisali posamezne skupine kamnin ter našli najvidnejše primerke, ki sodijo v posamezno skupino. Ostale metode dela so vezane na terensko delo. Najpomembnejša je bila metoda odvzema in popisovanja različnih vrst kamnin. Določili smo trdoto kamnine, vsebnost CaCO_3 , sprijetost delcev in barvo. Na koncu smo določili skupino, v katero sodi posamezna kamnina. Pri slednjem nam je pomagala strokovnjakinja s področja kamnin, mag. Mojca Bedjanič, ki je zaposlena na Zavodu RS za varstvo narave, OE Maribor. Tretja metoda je bila kartiranje, saj smo vsa odzemna mesta vrisali na karto ter tako izdelali karto geološke učne poti. Pomagali smo si s programom CoreIDRAW, karte pa smo dobili na Google zemljevidih. Izdelano karto smo dopolnili tudi s fotografijami kamnin, z namenom, da bi se uporabniki lažje znašli na terenu. Čisto na koncu pa smo izdelali preproste in zabavne delovne liste, ki omogočajo učenje o kamninah na zabaven in enostaven način.

2 NARAVNOGEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI POSAVSKEGA HRIBOVJA

Geološka učna pot v okolici Osnovne šole Frana Kranjca Celje je speljana po obrobju Posavskega hribovja in se na severu zelo približa Celjski kotlini. Celotna pot je v bližini reke Savinje, ki je v tem delu tudi razrezala omenjeno hribovje.

Posavsko hribovje je največja slovenska pokrajina. Obsega širok pas hribovitega sveta na obeh straneh reke Save, med Ljubljanskim poljem in Sevniško kotlinico. Posavske gube so nastale ob gubanju in narivanju v srednjem miocenu, hribovje pa so v pliocenu in kvartarju oblikovali geomorfološki procesi, še posebej erozija, denudacija in zakrasevanje. Postopoma se je izoblikoval hribovit in težko prehodni svet podolžnih slemen in globoko zarezanih dolin (Perko, Orožen-Adamič, 1998). Posavsko hribovje sega na jugu do Mirnske doline in Dolenjskega podolja, na zahodu do Ljubljanske kotline, na severu pa sega do Celjske kotline. Vzhodno mejo tega hribovja je nekoliko težje določiti, saj tu hribovje postopoma prehaja v terciarno obpanonsko gričevje nad Sotlo (Senegačnik, 2012).

Savinja je razrezala Posavsko hribovje na območju od Celja do Zidanega Mosta. Na območjih, kjer je njena struga zarezana v apnenec, je dolina ozka in strma. V teh ozkih dolinah je prostor le za železnico in manj pomembne ceste (Senegačnik, 2012).

Potek doline Savinje od Celja do sotočja s Savo v Zidanem Mostu je zelo nenavaden. Dolina je vrezana prečno na potek posavskih gub, zaradi česar reka na tem delu prebija dva mogočna apneniška antiklinalna hrbta. V tem območju se dolina močno zoži. Kjer je reka vrezala svojo strugo v manj odporne kamnine, pa se dolina razširi (Perko, Orožen-Adamič, 1998). Naša geološka pot poteka po dolini, ki jo je v izoblikovala reka Savinja. V območju naše šole je dolina nekoliko širša, zaradi česar je tu dovolj prostora za naselje Polule. V smeri proti Laškem se dolina zoži, zato je v tem delu prostor le za reko, železnico in cesto.



Slika 1: Satelitski posnetek doline reke Savinje pri naselju Polule.
Vir: Google zemljevidi, 2015.

2.1 Kamnine in površje

Posavsko hribovje se razteza čez osrednji in najbolj izrazit del Posavskih gub med alpskim visokogorjem na severu in dinarskim krasom na jugu. Gube se v reliefu kažejo kot vrsta podolžnih slemen in vmesnih dolin, ki se v vzporedniški smeri vlečejo od Polhograjskega in Škofjeloškega hribovja daleč proti vzhodu (Perko, Orožen-Adamič, 1998).

Geološka zgradba Posavskega hribovja je v grobem naslednja: trije vbočeni deli (sinklinale) se od juga proti severu menjujejo z dvema izbočenima deloma (antiklinalama). Sinklinale se na površju kažejo kot ugreznjena podolja, antiklinale pa kot niz vrhov iz karbonatnih kamnin, ki se raztezajo v alpski smeri, in sicer od zahoda proti vzhodu (Senegačnik, 2012).

Kamninska sestava Posavskih gub je izjemno pestra, pri čemer njene najstarejše kamnine segajo v obdobje karbona in perma. To so predvsem skrilavi glinovci ter kremenovi peščenjaki in konglomerati. Skupaj pokrivajo tretjino ozemlja. Te kamnine sestavljajo jedra hribovij. Mezozoiske, pretežno karbonatne kamnine, pokrivajo slabo polovico pokrajine. Iz njih so sestavljena najvišja slemena in vrhovi. Dolomita je precej več kot apnenca, zato je tudi delež rečno-kraškega površja večji od kraškega. Med srednjetriasnimi kamninami na vzhodu pokrajine sta opazni tudi predornini, in sicer keratofir in diabaz, medtem ko so kredne plasti ponekod razvite kot fliš. Oligocenske in miocenske usedline so danes v dnu Tuhinjske doline in Moravsko-Trboveljskega podolja, najdemo pa jih tudi na vzhodnem delu. To so različne gline, melji, peski, prodi, peščenjaki, konglomerati, laporji, apnenci. Vsi ti skupaj zavzemajo nekaj manj kot petino vseh površin. Terciarnе kamnine so v začetku pliocena na debelo prekrivale celotno Posavsko hribovje. Kvartarni karbonatni prod pa prekriva redke razširjene dele dolinskega dna ob reki Savi (Perko, Orožen-Adamič, 1998).

Za boljšo časovno predstavo in lažje razumevanje procesov, ki so se odvijali v Posavskem hribovju skozi različna geološka obdobja, prilagamo shemo geoloških obdobj. Le-ta je prikazana na naslednji strani.

Supereon	Eon	Era	Perioda	Seriya / epoha	Začetek [milijonov let v preteklost]	
n / a	fanerozoik	kenozoik	neogen	holocen	0.011430 ± 0.00013	
				pleistocen	1.806 ± 0.005	
				pliocen	5.332 ± 0.005	
			paleogen	miocen	23.03 ± 0.05	
				oligocen	33.9 ± 0.1	
				eocen	55.8 ± 0.2	
		mezozoik	kreda	zgornja / pozna	99.6 ± 0.9	
				spodnja / zgodnja	145.5 ± 4.0	
			jura	zgornja / pozna	161.2 ± 4.0	
				srednja	175.6 ± 2.0	
				spodnja / zgodnja	199.6 ± 0.6	
			trias	zgornji / pozni	228.0 ± 2.0	
				srednji	245.0 ± 1.5	
				spodnji / zgodnji	251.0 ± 0.4	
			paleozoik	perm	lopingij	260.4 ± 0.7
		gvadalupij			270.6 ± 0.7	
		cisuralij			299.0 ± 0.8	
		karbon / pensilvanij		zgornji / pozni	306.5 ± 1.0	
				srednji	311.7 ± 1.1	
				spodnji / zgodnji	318.1 ± 1.3	
		karbon / misi-sipij		zgornji / pozni	326.4 ± 1.6	
				srednji	345.3 ± 2.1	
				spodnji / zgodnji	359.2 ± 2.5	
		devon		zgornji / pozni	385.3 ± 2.6	
				srednji	397.5 ± 2.7	
				spodnji / zgodnji	416.0 ± 2.8	
		silur		pridolij	418.7 ± 2.7	
				zgodnji / pozni (ludlovij)	422.9 ± 2.5	
				venlokij	428.2 ± 2.3	
				spodnji / zgodnji (landoverij)	443.7 ± 1.5	
		ordovicij		zgornji / pozni	460.9 ± 1.6	
				srednji	471.8 ± 1.6	
			spodnji / zgodnji	488.3 ± 1.7		
		kambrij	zgornji/pozni (furongij)	501.0 ± 2.0		
			srednji	513.0 ± 2.0		
			spodnji / zgodnji	542.0 ± 0.3		
		predkambrij	proterozoik	neo-proterozoik	ediakarij	630 +5/-30
					kriogenij	850
					tonij	1000
				mezo-proterozoik	stenij	1200
					ektazij	1400
					kalimij	1600
paleo-proterozoik	staterij			1800		
	orosirij			2050		
	riakij		2300			
	siderij		2500			
arhaik	neoarhaik		2800			
	mezoarhaik		3200			
	paleoarhaik		3600			
	eoarhaik		3800			
had	spodnji imbrij		okoli 3850			
	nektarij		okoli 3920			
	bazenske skupine		okoli 4150			
	kriptik	okoli 4570				

Slika 2: Geološka obdobja.

Vir: Geocaching, 2015.

3 KAMNINE

Kamnina je naravna snov, ki je sestavljena iz številnih zrn enega ali več mineralov ali rudnin. Poleg tega jo lahko sestavljajo tudi delci drugih kamnin. Kamnine imajo značilno zrnato sestavo. Ločimo strukturo in teksturo kamnin. Struktura je posledica oblike, velikosti in količinskega razmerja sestavnih delov kamnine. Tekstura nam da informacijo o položaju teh delov v prostoru in zapolnitvi tega prostora. Zrnata sestava nam pomaga pri določanju kamnin, saj lahko ugotovimo, kako je kamnina nastala (Hochleitner, 1993).

Za kamnino je pomembna mineralna sestava. Mineral je trdna in enovita snov, ki ob določenih pogojih dobi kristalno obliko. Minerali, ki se pogostno pojavljajo v kamninah, so: kremen, sljuda, olivin, serpentin, klorit, kalcit in drugi (Hochleitner, 1993).

Kljub temu, da so kamnine zelo raznovrstne, so vse nastale v enem od treh procesov nastajanja kamnin. Prvi proces je nastajanje kamnin iz vroče oz. staljene magme. Drugi proces je usedanje ali sedimentacija preperelih kamnin ali skeletov odmrlih organizmov. Tretji proces je preoblikovanje ali metamorfoza starejših kamnin na podlagi visokih temperatur ali visokega pritiska v Zemljini notranjosti (Več avtorjev, 2006).

Glede na zgoraj opisane procese nastanka kamnin ločimo tri sklope kamnin.

3.1 Magmatske kamnine

Magmatske kamnine nastajajo z ohlajanjem in strjevanjem magme. Magma je staljena kamnina. Taljenje lahko povzročita visoka temperatura ali pritisk, lahko pa tudi neznatna sprememba v sestavi kamnine. Ločimo: globočnine, predornine in žilnine. Če se kamnine strjujejo nad zemeljsko površino, jim rečemo predornine. Le-te se ohlajajo in strjujejo hitreje kot globočnine, zato so bolj

drobnozrnate. Predornine so: porfir, porfirit, diabaz, andezit, bazalt (One geology, 2015).

Če se kamnine strdijo pod površino, pa so globočnine. Ker je magma obdana z že strjeno kamnino, se globočnine strjujejo počasi. Zrna so zato groba in praviloma vidna s prostim očesom. Globočnine so: granit, tonalit, sienit, diorit, gabro. Tonalit je najbolj znan na Pohorju (One geology, 2015).

Žilnine nastanejo, ko magma zapolni razpoke v zemeljski skorji in se tam tudi ohladi. Najbolj obsežna območja s temi kamninami so npr. na Finskem, Švedskem, v Afriki in v severovzhodnem delu Severne Amerike. V Sloveniji je največ takšnih kamnin na Pohorju. Žilni kamnini sta npr. pegmatit in aplit (One geology, 2015).

Ena izmed znanih magmatskih kamnin je granit. Ime je dobila po latinski besedi za ogenj. To nam sporoča, da so bile kamnine sprva zelo vroče. Počasi so se ohladile in nastale so trdne kamnine, sestavljene iz močno zlepljenih delcev, imenovanih kristali. Ti so pogosto zelo lepi in se na svetlobi močno bleščijo (One geology, 2015).

Večina od okoli 700 magmatskih kamnin, kolikor jih pozna geološka znanost, sodi v razred globočnin. Magma so kljub temu, da sestavljajo okoli 95 % Zemljine skorje, opazne samo ponekod, ker jih prekriva razmeroma tanek sloj metamorfni in sedimentnih kamnin (One geology, 2015).

3.2 Sedimentne kamnine

Ta vrsta kamnin nastaja z razpadanjem in usedanjem starejših kamnin, kemičnih snovi ali organskih ostankov. Pri tem sodelujejo veter, dež, sneg in led. Z raziskovanjem sedimentnih kamnin lahko ugotovimo, kakšno je bilo takrat, ko so se odlagale, okolje (One geology, 2015).

Delimo jih v mehanske, kemične in biokemične sedimentne kamnine.

Mehanske kamnine so nastale pri usedanju drobirja in odlomkov mineralov. Najprej so kamnine nesprijetе, nato pa se zaradi pritiska ali veziva spremenijo v sprijete. Lahko so morskega, jezerskega, rečnega, vetrnega ali ledeniškega nastanka. Glede na velikost in obliko sestavnih delov ter sprijetosti poznamo naslednje oblike mehanskih sedimentnih kamnin:

- grušč – nesprijeti oglati kosi,
- breča – trdo sprijeti večji oglati kosi oz. sprijet grušč,
- prod – nesprijeti zaobljeni kosi,
- konglomerat – trdo sprijeti zaobljeni kosi proda in peska,
- pesek – nesprijeti drobni delci,
- peščenjak – sprijet pesek,
- glina – nesprijeti delci gline,
- glinavec – sprijeta glina (Senegačnik in Drobnjak, 2002).

Kemični sedimenti nastajajo predvsem s kemičnim usedanjem v morju ali slanih jezerih, in sicer zaradi prenasičenosti raztopin. Sem prištevamo: sol, sadro, lehnjak ter nekatere apnenice in dolomite (Senegačnik in Drobnjak, 2002).

Biokemične kamnine nastajajo z usedanjem ostankov organizmov, kot so rastline in živali. Ti organizmi so gradili svoje skelete iz kalcita, raztopljenega v vodi. Zelo pomembna biokemična kamnina je apnenec, ki je nastal pretežno iz apnenčastega ogrodja morskih organizmov. Slednji so se sesedli na dnu morja. Apnenec je lahko bolj ali manj čist in je po kemični sestavi kalcijev karbonat. Dolomit je zmes kalcijevega in magnezijevega karbonata. Lapornati apnenec vsebuje glino. Če pride apnenec v območje povišanega pritiska in temperatur v velikih globinah, zaradi metamorfoze nastane marmor. Ker sta apnenec in dolomit trdi kamnini, sestavljata najvišje dele površja (Senegačnik in Drobnjak, 2002).

Sedimentih kamnin je v Sloveniji na površju daleč največ, in sicer 93 %, kar je visoko nad svetovnim povprečjem (Senegačnik, 2012).

3.3 Metamorfne kamnine

Metamorfne kamnine so nastale iz magmatskih ali sedimentnih kamnin, ki so bile pod vplivom zelo visoke temperature in pritiska. Tako so se v kamninah zgodile pomembne fizikalne in/ali kemične spremembe. Take kamnine so marmor, gnajs, glinasti skrilavec, skrilavec in mnoge druge. Kamnine lahko nastanejo zaradi visokega pritiska globoko v Zemljini skorji in plašču, zaradi tektonskih procesov, kot je kolizija (trk dveh tektonskih plošč), ali pa takrat, ko kamnine ogreje magma, iztisnjena iz Zemljine notranjosti (One geology, 2015).

S poznejšimi tektonskimi dviganji ali pa zaradi zniževanja površja zaradi delovanja zunanjih sil so kamnine postopno prihajale na površje. Primer take kamnine je glinasti skrilavec. Nastal je iz dolgočasnega črnega blata na dnu oceana ali jezera. Včasih, a redko najdemo v metamorfni kamninah celo fosile, vendar so navadno močno zmečkani. Dve najbolj znani metamorfni kamnini sta gnajs in marmor. Gnajs je po mineraloški zgradbi popolnoma enak granitu. V Sloveniji ga najdemo na Pohorju. Marmor je nastal po kristalizaciji apnencev in dolomitov. Njegova zrnava je lahko bolj drobna ali pa groba. Pravi marmor je le metamorforiziran apnenec. Pogoste metamorfne kamnine so še skrilavec, kvarcit, filit, blestnik in drugi. Največ jih je na Pohorju, Kozjaku, Strojni ter v vzhodnih Karavankah (Senegačnik in Drobnjak, 2002).

4 GEOLOŠKA UČNA POT V OKOLICI OSNOVNE ŠOLE FRANA KRAJCA CELJE

4.1 Opis geološke učne poti

Geološka učna pot v okolici Osnovne šole Frana Kranjca Celje se nahaja na obrobju Posavskega hribovja, ki na severu prehaja v Celjsko kotlino. Poteka ob reki Savinji. Pot ima tri dele, ki se razlikujejo glede na vrsto in število kamnin, pa tudi glede na oddaljenost od šole. Vsi deli poti se začnejo pri šoli, nato pa se nadaljujejo v različne smeri neba. Prvi del poti poteka od šole, ki se nahaja v naselju Polule, preko naselja Breg pri Celju v Mestni park Celje. Ta del poti poteka severno od šole in na koncu zavije proti severozahodu. Drugi del poti poteka v smeri severovzhodno od šole in nato zavije proti severu, kjer leži naselje Skalna klet. Ta del poti se nahaja na levem bregu Savinje, natančneje blizu izliva reke Voglajne v Savinjo. Tretji del poti teče v južni smeri od šole, in sicer proti naselju Košnica pri Celju. Pri dolžini posameznih delov poti smo se omejili na razdaljo od šole, ki znaša maksimalno 2 km. Namen tega je, da lahko učenci peš prehodijo pot in ne izgubljajo preveč časa s hojo.

Prednosti tridelne poti je v tem, da lahko učitelj sam izbere, kateri del poti bo obhodil z učenci in katere kamnine bodo učenci spoznali. Še ena dobra lastnost tega se odraža v časovnem obsegu posameznih delov. Najkrajši del poti (3. del) se lahko obdelava v eni šolski uri. V okviru naravoslovnih dni pa se lahko obhodi celotna geološka učna pot ter se spoznajo vse kamnine, ki so zajete vanjo.

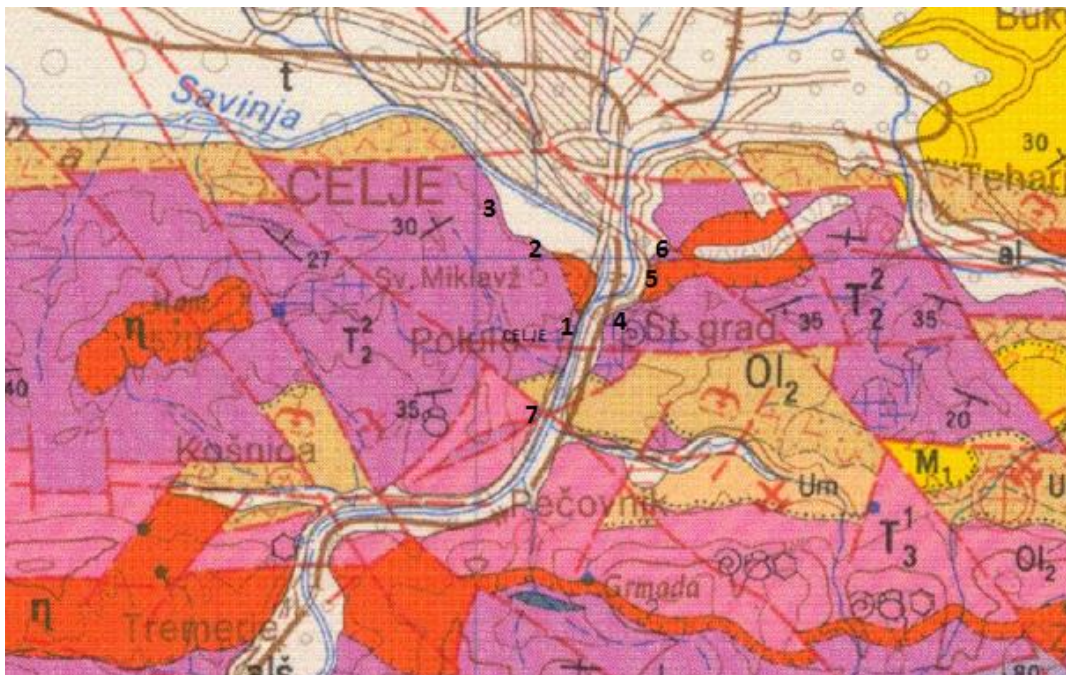
Učna pot je označena samo na karti, v naravi pa ne, saj zaenkrat nismo želeli posegati v okolje z raznimi napisi in tablami. Zanje bi namreč potrebovali soglasja lastnikov zemljišč ter material. Z označenimi točkami na karti pa med drugim spodbujamo tudi branje karte ter orientacijo s kompasom in karto. Poleg točk so na karti vrisane priporočene poti, zraven pa sta dopisana tudi razdalja od šole do končne točke ter predviden čas, potreben za hojo po posameznem delu geološke učne poti. Za lažjo predstavbo in delo na terenu smo dodali še fotografije kamnin.

4.2 Karta geološke učne poti



4.3 Vrste kamnin na geološki učni poti

Pri snovanju poteka geološke učne poti smo si pomagali s spodnjo karto. Iz nje smo razbrali, kje se nahajajo posamezne vrste kamnin. Da bi bila geološka učna pot čim bolj pestra, smo se trudili, da bi vanjo zajeli čim več različnih vrst kamnin, ki se nahajajo v radiusu 2 km od šole.



Slika 3: Pregledna geološka karta List Celje z označenimi točkami odvzema kamnin.
Vir: Osnovna geološka karta 1:100 000, List Celje L33–67, Geološki zavod Ljubljana 1977.

Legenda:

al – aluvij, pretežno glineno – peščeni

alš – aluvij, pretežno karbonatni

t – rečni sedimenti v terasah, pretežno karbonatni prod

Ol₂ – Srednji oligocen: pesek, glina, lapor, peščenjak

T₃¹ – Zgornji trias: ploščast apnenec, dolomit in skladovit apnenec

T₂² – Srednji trias: ploščast apnenec in dolomit, skrilavec, droba, tuf

η – Srednji trias: keratofir in njegov tuf

M₁ – Miocen: pesek, lapor, litotamnijski apnenec

številke od 1 do 7 predstavljajo odvzemne točke kamnin

Opis kamnin in njihovih lastnosti, ki jih lahko najdemo na geološki učni poti, sledi spodaj. Opis poteka po enakem vrstnem redu, kot potekajo točke, označene na karti geološke učne poti.

4.3.1 Dolomit

Dolomit je sedimentna kamnina, pri kateri se mešata kalcijev in magnezijev karbonat.

DOLOMIT	
Barva kamnine:	siva, ponekod se pojavljajo rjavi odtenki.
Karbonatnost kamnine:	kamnina ne reagira na 10 % HCl, vendar je kljub temu karbonatna kamnina.
Trdota kamnine:	kamnina razi po steklu, vendar je njen raz zelo plitev.
Trdnost ali sprijetost kamnine:	kamnina je trdna.
Starost kamnine:	srednji trias.
Vrsta kamine:	sedimentna kamnina.
Nahajališče kamnine:	cestni usek na poti od naselja Polule do naselja Breg pri Celju. Na karti je označeno s točko 1. Ta kamnina se nahaja tudi pri cestnem useku nad parkiriščem, zraven igrišča na Skalni kleti, nahajališče je na karti označeno s točko 6.
Fotografija:	

4.3.2 Glinasti skrilavec

Skrilavec je metamorfna kamnina, ki je nastala iz črnega blata na dnu morij.

GLINASTI SKRILAVEC	
Barva kamnine:	temno siva.
Karbonatnost kamnine:	kamnina ne reagira na HCl in je nekarbonatna kamnina.
Trdota kamnine:	kamnina razi po steklu.
Trdnost ali sprijetost kamnine:	kamnina je trdna.
Starost kamnine:	srednji trias.
Vrsta kamine:	metamorfna kamnina.
Nahajališče kamnine:	usek ob drsališču v Mesnem parku Celje, na karti je označeno s točko 2.
Fotografija:	

4.3.3 Droba

Droba je usedlina z drobci starejših usedlin in kamnin.

DROBA	
Barva kamnine:	temno siva.
Karbonatnost kamnine:	kamnina ne reagira na HCl, zato je nekarbonatna kamnina.
Trdota kamnine:	kamnina razi po steklu.
Trdnost ali sprijetost kamnine:	kamnina je sprijeta iz manjših delcev.
Starost kamnine:	srednji trias.
Vrsta kamnine:	sedimentna kamnina.
Nahajališče kamnine:	konec Mestnega parka Celje, na karti je označeno s točko 3.
Fotografija:	


4.3.4 Apnenec

Apnenec je sedimentna kamnina, ki je nastala z usedanjem ostankov organizmov v morjih.

APNENEC	
Barva kamnine:	siva, z odtenki temno sive.
Karbonatnost kamnine:	kamnina reagira na HCl in je karbonatna kamnina.
Trdota kamnine:	kamnina razi po steklu.
Trdnost ali sprijetost kamnine:	kamnina je trdna.
Starost kamnine:	trias (apnenec na točki 4 je iz obdobja srednjega triasa, apnenec na točki 7 pa je iz obdobja zgornjega triasa).
Vrsta kamine:	sedimentna kamnina.
Nahajališče kamnine:	začetek Pelikanove poti na Celjski grad, na karti je označeno s točko 4. Ta kamnina se nahaja tudi konec naselja Polule, ob regionalni cesti Celje–Laško, na karti je nahajališče označeno s točko 7.
Fotografija:	

4.3.5 Keratofirjeva droba

Keratofirjeva droba je sedimentna kamnina, v veliki meri sestavljena iz zrn keratorifja, ki pa je po svojem nastanku magmatska kamnina.

KERATOFIRJEVA DROBA	
Barva kamnine:	svetlo siva s temno sivimi vtrošniki pepela.
Karbonatnost kamnine:	kamnina ne reagira na HCl in je nekarbonatna kamnina.
Trdota kamnine:	kamnina razi po steklu, vendar je raz zelo plitev.
Trdnost ali sprijetost kamnine:	kamnina je trdna.
Starost kamnine:	srednji trias.
Vrsta kamine:	sedimentna kamnina.
Nahajališče kamnine:	cestni usek pred parkiriščem na Skalni kleti, na karti je označeno s točko 5.
Fotografija:	

5 DELOVNI LIST

Navodilo: izberi vzorec kamnine in odgovori na zastavljena vprašanja.

1. NASTANEK IN PREPEREVANJE KAMNIN

a) Kako kamnine nastajajo? Naštej glavne skupine kamnin glede na nastanek.

b) Stolpcu na desni strani pripiši črko iz stolpca na levi strani.

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| a) magmatske kamnine | _____ marmor |
| b) sedimentne kamnine | _____ skrilavec |
| c) metamorfne kamnine | _____ dolomit |
| | _____ glina |
| | _____ apnenec |
| | _____ tuf |

c) Kaj je preperevanje? Kakšne so posledice preperevanja? Ali je na opazovani točki vidno preperevanje kamnin? Svoj odgovor utemelji.

2. BARVA KAMNINE

- je enotna in sicer: _____

- je različno obarvana, in sicer: _____

a) Kaj lahko izvemo o kamnini, če ima le-ta različno barvo?

3. KARBONATNOST KAMNINE - VSEBNOST KALCITA

Če kamnina močno reagira na HCl (penjenje ali celo šum) je karbonatna (vsebuje mineral apnenca oz. kalcit CaCO_3), če ne reagira na HCl je nekarbonatna.

a) Kamnina _____ reagira na HCl, zato je _____ kamnina.

b) Kaj pomeni kratica HCl? Zakaj se pri določanju uporablja samo 10 % HCl?

c) Naštej tri nekarbonatne kamnine, ki jih poznaš ali si jih spoznal na poti.

d) Iz kalcita so tudi kapniki. Razloži, kako nastajajo. V okvirček desno pa nariši primer kapnika.



4. TRDOTA KAMNINE

Če kamnino podrgnemo po steklu in pusti črto (da razi, po domače, če naredi »ris«), je to znak, da vsebuje kremen SiO_2 in je zato trda, odpornejša na preperevanje.

a) Kamnina razi, ne razi (podčrtaj) stekla.

b) Razloži eno prednost in eno slabost trde oz. manj trde kamnine, ki jo ima le-ta za človeka.

5. TRDNOSTI (SPRIJETOST) KAMNINE

Kamnina je lahko trdna (v enem kosu, sestavljena iz mineralov) ali sprijeta iz več delcev ali morda plasti.

a) Če je sprijeta, ugotovite, kaj jo sestavlja (peščeni delci, prodniki, nedoločljivi delci, majhni kristali – minerali ...).

b) Kako so delci razporejeni? Po enaki velikosti ali mešano?

c) So delci razporejeni enakomerno ali neenakomerno?

d) So delci morda razporejeni v lepo vidnih plasteh?

6. UVRSTITEV KAMNINE V SKUPINO IN IMENOVANJE KAMNINE

a) Bi kamnino uvrstili v skupino magmatskih (predornine, globočnine), metamorfnih ali sedimentnih kamnin?

b) Kako se kamnina imenuje?

Opomba: Del nalog je povzetih po Kunaver, 2003.

7. IZ MOŽNIH ČRK NA ČRTE NAPIŠI IME KAMNINE



LIMTOOD

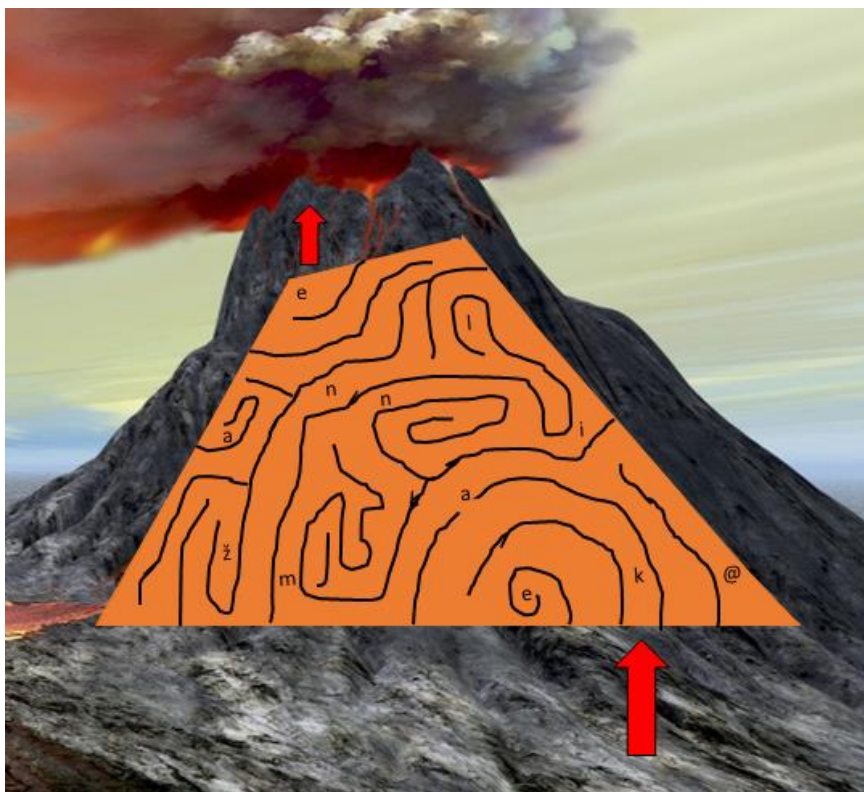


FTU



EAPENCN

8. SPRAVI LAVO IZ VULKANA



Dobil si:

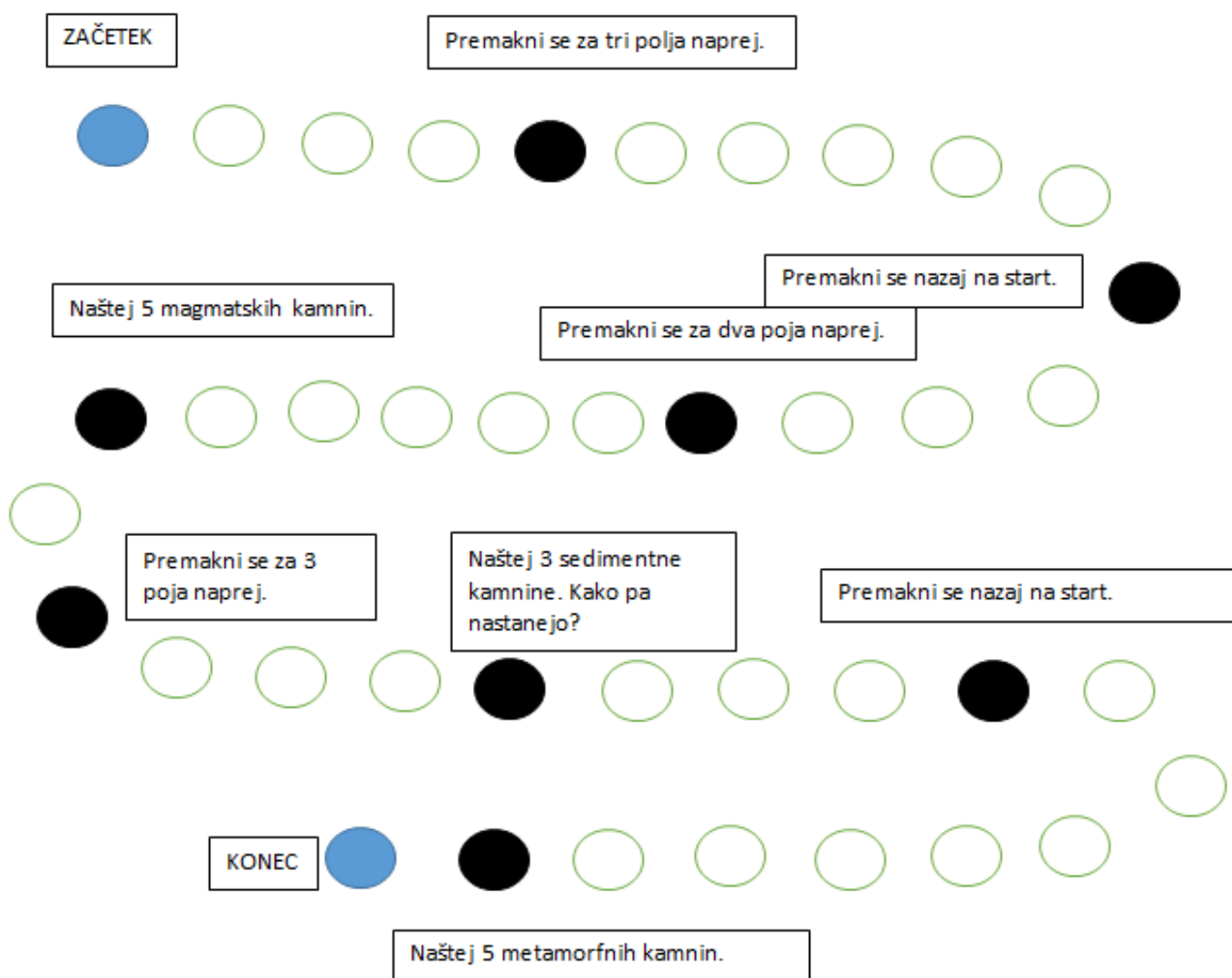
9. POIŠČI IMENA PETIH KAMNIN V SPODNJI ZMEŠNJAVI ČRK.

T	K	G	L	I	N	A	V	E	C
D	U	C	H	H	F	F	D	M	N
O	F	F	S	R	A	J	O	I	E
S	G	B	A	G	R	T	L	J	C
T	K	A	P	N	E	N	E	C	P
F	M	Z	Z	G	F	S	M	T	O
Č	O	A	Č	F	P	A	J	Š	S
A	G	L	I	N	H	A	K	S	J
F	O	T	Z	A	H	O	L	C	P
H	A	Ž	D	O	L	O	M	I	T

10. ODGOVARJAJ NA ZASTAVLJENA VPRAŠANJA TVOJIH SOIGRALCEV.

NAVODILO ZA IGRO

Za to igro potrebuješ soigralca in kamenček, ki ga prestavljaš po poljih. Premakneš se za toliko polj, kot ima odgovor na zastavljeno vprašanje črk. Črna polja predstavljajo skok naprej ali nazaj po polju. Lahko pa tudi postavijo dodatno vprašanje. Ko pravilno odgovoriš, ti tvoj soigralec postavi še eno vprašanje, da se lahko pomakneš po polju naprej.



6 ZAKLJUČEK

Pisanje in oblikovanje raziskovalne naloge je bilo zelo zanimivo in poučno, saj je delo potekalo čisto drugače, kot pri pouku. Najbolj nama je bilo vseč terensko delo, saj sva kamnine spoznavala v naravi, videla sva, kako izgleda preperevanje kamnin, prepoznala sva različne vrste kamnin in ugotovila, da so med njimi vidne razlike. Prav tako nama je bilo vseč popisovanje kamnin ter s tem povezano določanje nekaterih fizikalnih in kemičnih lastnosti.

Ob koncu naše naloge smo spoznali, da je v okolici Osnovne šole Frana Kranjca Celje več vrst kamnin, ki sodijo po večini v skupino sedimentnih kamnin. V največji meri se pojavlja dolomit, ki mu sledi apnenec. V teh krajih se nahaja tudi droba. Najbolj smo bili presenečeni, ko smo našli keratofirjevo drobo. Edina kamnina, ki ne sodi v skupino sedimentnih kamnin, je glinasti skrilavec. Slednji sodi v skupino metamorfnih kamnin. Našo hipotezo, ki se glasi: »v okolici OŠ Frana Kranjca Celje bomo našli tri ali več različnih vrst kamnin«, lahko potrdimo, saj smo vsega skupaj našli pet različnih vrst kamnin. Poleg tega smo našli apnenec, ki je nastal v dveh različnih obdobjih (srednji in zgornji trias). Pred pričetkom raziskovanja smo sicer pričakovali, da bomo našli več različnih kamnin. Po pregledu literature in Osnovne geološke karte smo ugotovili, da se v Krajevni skupnost Pod gradom nahaja vsaj osem različnih kamnin. Ker pa je zasnova naše geološke poti takšna, da mora pot biti v bližini šole, da jo lahko učenci prehodijo peš in da ne izgubljajo preveč časa s hojo, smo se osredotočili na ožjo okolico šole, nekje v razdalji do 2 km od šole. V tem radiusu pa smo našli samo predhodno našete kamnine. Hipotezo, ki govori o tem, da bomo našli samo sedimentne kamnine, moramo žal ovreči. Kamnina, ki je ovrгла zastavljeno hipotezo, je glinasti skrilavec, ki sodi med metamorfne kamnine. Tudi za keratofir je sprva kazalo, da bo ovrgel našo hipotezo, vendar smo nato ugotovili, da nismo našli keratofirja temveč keratofirjevo drobo. Keratofir je v osnovi magmatska kamnina, keratofirjeva droba pa sodi v skupino sedimentnih kamnin. V to skupino sodijo tudi dolomit, apnenec in droba.

Z nalogo smo uresničili vse predhodno zadane cilje. Izdelali smo karto geološke učne poti, na kateri so vrisane točke, kjer so vidne posamezne vrste kamnin. Poleg tega smo vrisali še predvideno pot, ki vodi do teh točk. Karto smo dodatno opremili še s fotografijami kamnin na posameznih točkah ter s podatkom o oddaljenosti od šole. Tako ima uporabnik te poti podatek o dolžini posameznih delov poti ter tudi o času, ki ga potrebuje, da posamezen del prehodi. Čisto na koncu smo izdelali tudi delovni listi z navodili in nalogami, ki vodijo učence pri spoznavanju kamnin. Delovni list je možno uporabiti na vsaki točki poti, saj je napisan univerzalno in se ne nanaša na kakšne specifike posameznih točk na poti.

Čeprav smo raziskovalno nalogo končali, pa naše delo še ni blizu konca. V načrtu imamo izdelati geološki steber kamnin iz našega okoliša. Stal bo pred našo šolo in bo predstavljal začetek vsakega dela poti. Poleg stebra bo stala informacijska tabla, ki bo učencem posredovala podatke o geoloških obdobjih kamnin iz našega okoliša. Tako bodo možnosti za zanimivo in izkustveno poučevanje o kamninah še večje. Da bo naša geološka pot v smislu učilnice v naravi zaživela, bomo naše delo predstavili učiteljem in učencem na šoli. Po predhodnem dogovoru z učitelji pa se bomo preizkusili tudi v vlogi vodičev na tej poti. S tem bomo krepili medsebojno učenje in prenos informacij med učenci.

7 VIRI IN LITERATURA

- *Geocaching* (2015). Pridobljeno 17. 2. 2015, http://www.geocaching.com/geocache/GC4093N_tektonsko-okno-pri-knezaku.
- *Google zemljevidi* (2015). Pridobljeno 17. 2. 2015, <https://www.google.si/maps/@46.2163263,15.2619421,2476m/data=!3m1!1e3?hl=sl>.
- Hochleitner, R. (1993): *Sprehodi v naravo – kamnine*. Ljubljana: Cankarjeva založba.
- Kunaver, J. (2003): *Obča geografija za 1. letnik srednjih šol. Delovni zvezek*. Ljubljana: DZS.
- *One geology* (2014). Pridobljeno 16. 12. 2014, <http://www.onegeology.org/extra/kids/slovenian/igneous.html>.
- Osnovna geološka karta 1:100 000, List Celje L33–67 (1977). Ljubljana: Geološki zavod Ljubljana.
- Perko, D., Orožen-Adamič, M. (1998): *Slovenija: pokrajine in ljudje*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
- Senegačnik, J. (2012): *Slovenija in njene pokrajine*. Ljubljana: Modrijan.
- Več avtorjev, urednik Luhr, J. (2006): *Velika ilustrirana enciklopedija Zemlja*. Ljubljana: Mladinska knjiga.