



2. OSNOVNA ŠOLA SLOVENSKA BISTRICA

POHORSKI LONEC KAMNIN

Področje: geografija in geologija

RAZISKOVALNA NALOGA

Avtorja: Žiga Gaal

Vasja Lorbek

Mentor: Igor Keber

Slovenska Bistrica, 2019

ZAHVALA

Zahvaljujeva se učencem 2. osnovne šole Slovenska Bistrica, ki so sodelovali pri zbiranju podatkov, potrebnih za izdelavo raziskovalne naloge.

Zahvala gre tudi mentorju Igorju Kebru, učiteljem 2. osnovne šole Slovenska Bistrica in ostalim delavcem šole, ki so nama pomagali pri nastajanju raziskovalne naloge.

Hvala Tanji Keber za lektoriranje raziskovalne naloge.

Hvala Simoni Rečnik Fekonja za prevod povzetka v angleški jezik.

Žiga Gaal

Vasja Lorbek

KAZALO VSEBINE

ZAHVALA	2
POVZETEK	6
1 UVOD	8
2 TEORETIČNI DEL	10
2.1 NASTANEK POVRŠJA SLOVENIJE	10
2.1.1 GEOLOŠKA OBDOBJA	10
2.1.2 POVRŠJE SLOVENIJE DANES	12
2.1.3 RUDNA NAHAJALIŠČA V SLOVENIJI	12
2.2 NASTANEK POHORJA	13
2.3 TIPI KAMNIN NA POHORJU	15
3 RAZISKOVALNI DEL	17
3.1 METODE DE LA.....	17
3.2 BISTRIŠKI VINTGAR.....	17
3.3 UGOTAVLJANJE TIPA KAMNIN	19
3.3.1 EKSPERIMENT S POMOČJO KLOOROVODIKOVE KISLINE 10 % HCl.....	19
3.3.2 KAMNINSKI KLJUČI	22
3.3.3 APLIKACIJA KAMENCHECK	23
3.4 IMENA KAMNIN	23
3.5 UPORABA KAMNIN NEKOČ	27
RIMSKI KAMNOLOM	27
RIMSKA CESTA.....	27
ANČNIKOVO GRADIŠČE	28
CERKVE	29
GRAD SLOVENSKA BISTRICA.....	32
3.6 UPORABA KAMNIN DANES	32
3.7 UREJANJE ŠOLSKE KAMNINSKE UČNE POTI	34
4 RAZPRAVA	37
5 ZAKLJUČEK	38
6 VIRI IN LITERATURA	39

KAZALO SLIK

Slika 1: S pomočjo polža ponazarjamo geološko zgodovino planeta.....	10
Slika 2: Severna Triglavska stena	11
Slika 3: Triglavski podi	11
Slika 4: Kamnine Slovenije	12
Slika 5: Rudna nahajališča Slovenije.....	13
Slika 6: Preperavanje kamnin.....	14
Slika 7: Preperavanje in odnašanje materiala.....	14
Slika 8: Sloji kamnin na Pohorju.....	15
Slika 9: Obravnavano območje	17
Slika 10: Spodnji del Bistriškega vintgarja.....	18
Slika 11: Nabiranje kamnin	18
Slika 12: Tipi kamnin	19
Slika 13: Morska školjka	20
Slika 14: Apnenec.....	20
Slika 15: Vulkanska kamnina	20
Slika 16: Granit	21
Slika 17: Beli marmor	21
Slika 18: Tonalit.....	21
Slika 19: Svinčeva ruda.....	22
Slika 20: Kamninski ključ OŠ Gustava Šiliha Laporje	22
Slika 21: Aplikacija KamenCheck.....	23
Slika 22: Peščenjak	24
Slika 23: Konglomerat	24
Slika 24: Blestnik.....	24
Slika 25: Marmor	25
Slika 26: Pasasti marmor	25
Slika 27: Pegmatit.....	25

Slika 28: Serpentin	26
Slika 29: Eklogit	26
Slika 30: Amfibolit	26
Slika 31: Presek trase rimske ceste	27
Slika 32: Rekonstrukcija Ančnikovega gradišča	28
Slika 33: Ostanki Ančnikovega gradišča	28
Slika 34: Cerkev sv. Martina na Šmartnem na Pohorju	29
Slika 35: Rimski nagrobnik	29
Slika 36: Cerkev sv. Petra in Pavla Veliko Tinje	30
Slika 37: Cerkev sv. Areh	30
Slika 38: Cerkev sv. Trije kralji	31
Slika 39: Skrilavec	31
Slika 40: Bistriški grad	32
Slika 41: Kamnoseštvo Žunko	32
Slika 42: Izdelki iz kamna	33
Slika 43: Kamnolom Cezlak	33
Slika 44: Anketa o poznavanju vrst kamnin v Sloveniji	34
Slika 45: Maketa Slovenije	35
Slika 46: Šolska učna kamninska pot	35
Slika 47: Šolska kamninska zbirka	36
Slika 48: Predstavitev kamnin 4. razredu	36

POVZETEK

Hribovje Pohorje se je v svoji geološki zgodovini drugače razvijalo kot ostali del Slovenije. Pred izdelavo raziskovalne naloge sva bila že večkrat v Bistriškem vintgarju in vedno sva našla kakšen kamen, ki se drugače sveti. Zato sva dobila idejo, da bi izdelala raziskovalno nalogo na temo kamnine na Pohorju. Rimski kamnolom, Ančnikovo gradišče in slap Šum so že po svoji naravi tako zanimivi, da so najino idejo samo še podkrepili. Po pregledu obstoječe literatura sva oblikovala naslov najine raziskovalne naloge: Pohorski lonec kamnin.

Namen najine naloge je raziskati, ali so kamnine na Pohorju res tako raznolike. Raziskala sva nastanek kamnin na tem področju, prav tako naju je zanimalo, ali imajo te kamnine kakšno vrednost. Rezultate sva dobila z raziskavo, zakaj so ljudje uporabljali kamnine nekoč in zakaj jih uporabljajo danes. Ugotavljala sva tudi, ali še obstaja poklic kamnoseka. Kot nadgradnjo vsega raziskanega pa sva se preizkusila še v poklicu učitelja in sva usvojeno znanje posredovala učencem naše šole.

Pri delu sva uporabila več metod dela, in sicer analizo pisnih virov, terensko delo, raziskovanje bližnje okolice, kabinetno delo določevanja imen kamninam. Z obiskom podjetja Kamnoseštvo Žunko na Pragerskem ter kamnoloma Cezlak sva ugotovila, za kaj se danes uporabljajo kamnine. Z izdelavo šolske učne kamninske poti in s pomočjo šolske zbirke kamnin sva lahko posredovala usvojeno znanje učencem 2. osnovne šole Slovenska Bistrica.

Z raziskovalno nalogo sva ugotovila, da je naša bližnja okolica res nekaj posebnega. Kljub temu da se z evropskimi projekti promovirajo posebnosti Pohorja, meniva, da sva z najino nalogo tudi prispevala k ozaveščanju ljudi, k zanimanju za kamnine in poznavanje lokalne zgodovine.

Ključne besede:

geološka zgodovina, Pohorje, kamnine, Bistriški vintgar, kamnoseštvo Žunko

ABSTRACT

In its geological history, Pohorje hills have developed differently than the rest of Slovenia. We were several times in Bistrica gorge before we started with this research paper and we always found some stones that had different glow. Because of that we came upon the idea that we would do a research on the subject of rocks in Pohorje. Roman quarry, Ančnik fort and waterfall Šum are interesting by themselves and therefore they supported our idea. After we examined available literature we formed the title of our research paper: Pohorje pot of rocks.

The purpose of our research paper is to explore whether the rocks on Pohorje are really so diverse. We researched the origin of rocks on this area we were also interested whether this rocks have any value. We got the results with the research on how people used the rocks in the history and how are they used now. We wanted to establish if there is still a profession of stonemasonry. We upgraded the research with the experiment when we became teachers ourselves and passed the knowledge to the pupils of our school.

In our work, we used different methodology namely the analysis of written sources, fieldwork, research of the immediate surroundings, appointing the names of the rocks. With the visit to the stonemasonry Žunko in Pragersko and quarry Cezlak we found out how rocks are used today. With the construction of school rock educational path and with the help of school collection of rocks we could exhibit gained knowledge to the pupils of 2. osnovna šola Slovenska Bistrica.

With the research paper we found out that our immediate surrounding is really something special. Despite the promotions of Pohorje supported by European projects we think that our research contributed to awareness of people, interest in the rocks and knowledge of local history.

Key words:

Geological history, Pohorje, rocks, Bistrica gorge, stonemasonry Žunko

1 UVOD

KAM SO ODPELJALI POHORSKI ZAKLAD?

»Na Pohorju boste verjetno zaman iskali diamante.

Vendar Pohorje ponuja drugačne zaklade.

Že Rimljani so poznali vrednost pohorskega marmorja.

To belo kamnino so lomili v Rimskem kamnolomu in jo s

Sanmi in vozovi tovorili celo do Celeie in Poetovia (rimskega Celja in Ptuja).«

Vir: Bistre vode v objemu kamnin in zelenja, Interreg

Avtor besed na informacijski tabli ob vhodu v Bistriški vintgar bralcem nakazuje, da so kamnine na Pohorju pestre in raznolike. Kljub temu, da tukaj ne bomo našli diamantov, so že Rimljani, ki so bili znani kot gradbinci, poznali vrednost kamnin na Pohorju. Iz marmorja so nekropole iz Šempetra, nagrobni spomeniki iz cerkve v. Martina Šmartno na Pohorju in še bi lahko naštevali.

Površje Slovenije je zelo razgibano. V Sloveniji najdemo sedimentne, magmatske in metamorfne kamnine. Od kamninske sestave je odvisno veliko dejavnikov, kot so: oblike površja, prepustnost kamnin in prsti za vodo, tipi rastja in tudi rečna mreža. Vsi naštetih dejavniki vplivajo na primernost površja za kmetijske dejavnosti, rast mest in tudi varnost oziroma nevarnost pred potresi, plazovi in poplavi.

Za raziskavo kamnin na našem področju sva se odločila, ker je področje Pohorja geološko zelo pestro, celo najbolj pestro v Sloveniji. Z raziskavo želiva raziskati, ali so pohorske kamnine res tako raznolike. Raziskala bova nastanek kamnin na tem področju, prav tako naju zanima, ali imajo te kamnine kakšno vrednost. Te rezultate bova dobila z raziskavo, zakaj so ljudje uporabljali kamnine nekoč in za kaj jih uporabljajo danes. Prav tako naju zanima poklic kamnoseka in ali za obdelovanje kamnin obstaja poklicna šola kot obstaja za obdelovanje kovin.

Pri delu sva si zastavila naslednje hipoteze:

H1: Pohorje je vir raznolikih kamnin zaradi svoje pestre geološke zgodovine.

Meniva, da je Pohorje vir raznolikih kamnin, saj se je geološko razvijalo drugače, kot so se drugi deli Slovenije.

H2: Kamnine iz obravnavanega prostora so bolj trdne kot v ostalem delu Slovenije.

Meniva, da so pohorske kamnine bolj trdne, saj so drugačnega tipa kot kamnine iz ostalega dela Slovenije.

H3: Kamnine so danes manj v uporabi kot včasih.

Meniva, da so danes kamnine manj v uporabi kot včasih, saj se hiše ne gradijo več s pomočjo kamna, ampak s pomočjo opeke.

H4: Tipe kamnin lahko med seboj dokaj preprosto razločimo.

Za razločevanje kamnin obstajajo knjige ter kamninski ključi, zato jih je med seboj dokaj preprosto razločiti.

H5: Učenci ne ločijo tipov kamnin med seboj.

Meniva, da učenci 2. osnovne šole Slovenska Bistrica ne razlikujejo dobro tipov kamnin med seboj.

2 TEORETIČNI DEL

2.1 NASTANEK POVRŠJA SLOVENIJE

»Slovenija ima zelo raznoliko površje, saj se na majhnem področju prepletajo različni tipi površja. To je posledica pestrega dogajanja v preteklosti, še posebej izstopajoči sta dve geološki obdobji – srednji in novi Zemljin vek. Prevladujejo hribovja, ravninskega sveta pa je malo. Izoblikovanost površja ima velik vpliv na vse ostale naravne in družbene pojave.

Površje v Sloveniji so izoblikovale notranje in zunanje sile. Notranje sile so posledica premikov tektonskih plošč in povzročajo nastanek gorovij, potrese in ognjenike. Zunanje sile so Sonce, voda in živi organizmi, ki povzročajo odnašanje in preperevanje tal.

Pri oblikovanju posamezne pokrajine po navadi prevladuje vpliv določene vrste sil. Na območju Slovenije so bile vključene skoraj vse. Spreminjanje površja je neprekinjen proces in poteka še danes, vendar mnogih sprememb ne opazimo, saj se dogajajo razmeroma počasi.« (Verdev, 2015, str. 14)

2.1.1 GEOLOŠKA OBDOBJA

Preoblikovanje površja na ozemlju Slovenije se je pričelo približno 400 milijonov let nazaj. Opišemo ga lahko s pomočjo geoloških dob:

- **Paleozoik** ali Zemljin stari vek: na ozemlju Slovenije sta se izmenjavala kopno in morje.



Slika 1: S pomočjo polža ponazarjamo geološko zgodovino planeta

FOTO: Gaal in Lorbek, 2019

- **Mezozoik** ali Zemljin srednji vek: na področju današnjih Alp in Dinarskega gorstva je nastalo plitvo morje z razgibanim morskim dnom, kjer so se več kot 200 milijonov let odlagale plasti usedlin, iz katerih sta nastala apnenec in dolomit.



Slika 2: Severna Triglavska stena FOTO: Keber, 2012

- **Kenozoik** ali Zemljin novi vek: do začetka kenozoika je morje skoraj izginilo, pokrivalo je le še jugozahodni del Slovenije:

a) **terciar**: v prvem delu kenozoika je osrednjo in vzhodno Slovenijo zalilo Panonsko morje. V njem so se nabirale usedline, iz katerih je danes zgrajeno gričevje na vzhodu. Hkrati so se zaradi spodrivanja Afriške plošče pod Evrazijsko ploščo dvignile Alpe in Dinarsko gorstvo, Panonsko morje pa se je pričelo postopoma umikati. S tem je začela nastajati osnova današnjega površja. Konec terciarja, ko se je začelo površje na našem ozemlju razlamljati, so nastale kotline in planote.

b) **kvartar**: spremenilo se je podnebje. V dveh milijonih let se je zvrstilo več ledenih dob, v katerih so bili poleg Alp z ledeniki pokriti tudi najvišji deli Dinarskega gorstva. Za to obdobje je značilno močno razpadanje kamnin. Reke in potoki so v doline odnašali prod in pesek. V te nanose so reke v času otoplitev vrezovale terase. Izoblikovali so se priostreni gorski vrhovi, ledeniške doline, ledeniške morene in ledeniška jezera, ki jih lahko občudujemo še danes. Ledeniki so s sabo v dolino prinesli tudi velike skale, imenovane balvani. Ledene dobe so Slovenijo zelo izoblikovale.

(Povzeto po Verdev, 2015, str. 14 in 15)



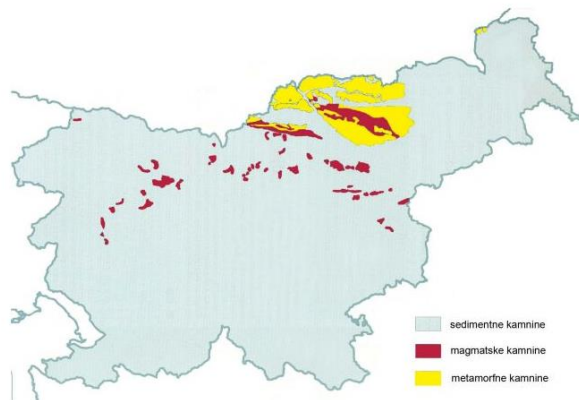
Slika 3: Triglavski podi FOTO: Keber, 2012

2.1.2 POVRŠJE SLOVENIJE DANES

»Površje Slovenije je zelo razčlenjeno - prevladujejo hribovja in gričevja, ravnin je malo. Gričevja so tam, kjer so kamnine manj odporne proti zunanjim silam. So zelo razgibana, imajo kratke razvejane doline in slemena. Hribovje prevladuje v osrednji Sloveniji. Pobočja so daljša in marsikje poraščena z gozdovi. Za hribovja v Sloveniji je značilna pestra kamninska zgradba. V višjih predelih prevladujejo karbonatne kamnine, v nižjih pa peščenjaki in glinavci. Ravnine prevladujejo v Obpanonskih pokrajinah ob večjih rekah, v kotlinah Predalpskih pokrajin in na dnu večjih kraških polj. Večinoma so terase, na katerih so boljše obdelovalne površine in velika gostota poselitve.« (Verdev, 2015, str. 15)

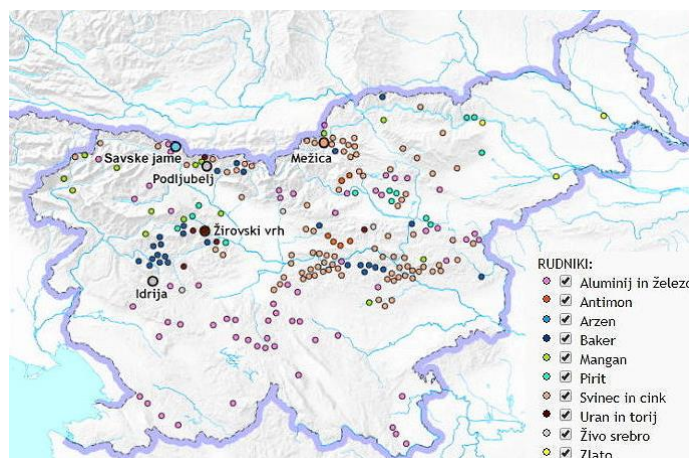
2.1.3 RUDNA NAHAJALIŠČA V SLOVENIJI

Slovenija ni rudninsko bogata država. Večinoma jo sestavljajo sedimentne kamnine, kot so: apnenec, dolomit, glina in melj, glinovec in meljevec, peščenjak in konglomerat, lapor, pesek, sprejeti lapor, nekarbonaten prod, karbonatni prod, grušč, breča.



Slika 4: Kamnine Slovenije Vir: eucbeniki.sio.si

Zaradi veliko sedimentnih kamnin v Sloveniji tudi ni veliko rudnih nahajališč. Največ je v Sloveniji svinca in cinka v Zasavskem hribovju ter v Karavankah, natančneje pod Peco. V Dinarskem hribovju ter na obronkih Karavank so bila najdišča železa (prav tako so bila najdišča na Pohorju – pohorsko fužinarstvo). V idrijskem in cerkljanskem hribovju so bila najdišča bakra, v škofjeloškem hribovju pa najdišča urana.



Slika 5: Rudna nahajališča Slovenije Vir: www.o4os.ce.edus.si/gradiva/geo/kamnine/rude_rudarjenje.html

2.2 NASTANEK POHORJA

Geološka zgodovina Pohorja sega stotine milijonov let nazaj. V starem zemeljskem veku, v paleozoiku, so nastale najstarejše pohorske kamnine. Zgodovina se je nadaljevala s številnimi geološkimi procesi, v katerih so nekatere kamnine nastajale popolnoma na novo, druge so bile podvržene številnim preobrazbam. Iz starih so znova in znova nastajale nove raznovrstne kamnine.<<

Pohorje se je začelo dvigovati pred 40 milijoni let v obdobju kenozoika. V tistem obdobju je magma med gubanjem Alp prodrla med starejše metamorfne kamnine in oblikovala Pohorje. Tako je nastala kamnina granodiorit, ki gradi osrednji del Pohorja.

Skozi geološka obdobja se je na Pohorju dogajalo še marsikaj:

- preoblikovanje eklogita v amfibolit,
- nanos proda, peska in gline v plitvo morje,
- magmatizem in nastanek granodiorita ter čizlakita,
- nastanek dacita,
- preobrazba blestnika in gnajsa,
- preperevanje in odnašanje materiala,
- preperevanje in preoblikovanje površja.

Vir: Povzeto po Jeršak, Bedjanič, 2009, str. 6-7



Slika 6: Preperevanje kamnin FOTO: Gaal in Lorbek, 2019



Slika 7: Preperevanje in odnašanje materiala FOTO: Gaal in Lorbek, 2019

Hribovje Pohorje je skozi geološka obdobja spreminjalo svoj izgled. Vse kamnine, ki niso magmatske, so zelo krušljive. Ena takšnih kamnin je peščenjak. Takšno kamnino hudourniški viški odnesejo v dolino in skozi čas nastajajo rečne doline v obliki črke V.

2.3 TIPI KAMNIN NA POHORJU

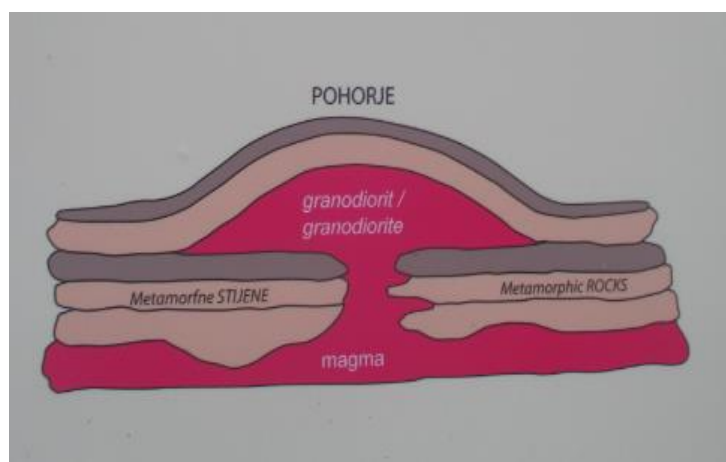
Na ozemlju SV Predalpskih pokrajin Slovenije se prepletajo različne vrste kamnin.

METAMORFNE KAMNINE – so nastale s preobrazbo magmatskih ali sedimentnih kamnin. Ta poteka v notranjosti Zemljine skorje pod vplivom visokih temperatur ali tlaka. Na Pohorju so značilne naslednje metamorfne kamnine: eklogit, amfibolit, serpentinit, gnajs in marmor.

SEDIMENTNE KAMNINE – so nastale z odlaganjem (usedanjem) kamninskih delcev starejših kamnin ali ostankov živih bitij. Na Pohorju najdemo naslednje sedimentne kamnine: lapor in gnajs, glino in melj, peščenjak in konglomerat.

VULKANSKE (MAGMATSKE) KAMNINE – nastajajo z ohlajanjem in strjevanjem magme, kar se dogaja na površju ali pod njim. Tiste, ki so nastale pod površjem, imenujemo globočnine, tiste, ki so nastale na površju, pa predornine. Na Pohorju najdemo granodiorit, čizlakit in pegmatit.

(Povzeto: Verdev, 2015, str. 16-17)



Slika 8: Sloji kamnin na Pohorju Vir: Gaal in Lorbek, 2019

Vse naštetе vrste kamnin najdemo na področju Pohorja zaradi tega, ker se je med plasti starih kamnin vrinila magma. Zaradi tega procesa je nastalo hribovje Pohorje. Skozi metamorfozo so nastala za Pohorje značilne kamnine kot so granodiorit, blestnik, marmor ...

SEZNAM KAMNIN POHORJA

Tip kamnine	Vrsta kamnine	Značilnosti	Nahajališče kamnine
SEDIMENTNE KAMNINE	PEŠČENJAK	Zrna kremena in rudnin	Pohorje
METAMORFNE KAMNINE	GNAJS (očesni in pegmatitni gnajs)	Nastane lahko z metamorfozo magmatskih (granitov granodioritov) in sedimentnih kamnin.	Frajham in Planica
	MARMOR	Nastal iz apnenca	Rimski kamnolom, Slovenska Bistrica
	PASASTI MARMOR	Kalcit	Vintgar
	AMFIBOLIT	Uporablja se za gradnjo cest ter v industriji mineralne vode.	JV Pohorja
	EKLOGIT Z DROBNIMI GRANATI	Masiven in trd	Zgornja Bistrica
	BLESTNIK	Kot strešni skrilavec	Frajhajm
	SERPENTINIT	Izdelava orodja in okrasnih predmetov.	Zgornja Bistrica Frajhajm
MAGMATSKE KAMNINE	TONALIT (z aplitno žilo)	Primeren za oblaganje notranjih prostorov	Cezlak
	ČIZLAKIT	Primeren za oblaganje notranjih prostorov	Cezlak
	PEGMATIT	So nosilci nekaterih redkih mineralov.	Cezlak

Vir: Povzeto po Leskovar, 1998

3 RAZISKOVALNI DEL

3.1 METODE DELA

Najprej sva poiskala strokovno literaturo in jo pregledala. Nato sva si zastavila cilje in hipoteze najinega raziskovanja. Sledilo je terensko delo, in sicer nabiranje kamnin v Bistriškem vintgarju, obisk kamnoseštva, iskanje dokazov, za kaj vse so ljudje uporabljali kamne nekoč. Med delom sva uporabila tudi kemijski eksperiment s solno kislino, ki je dokazovala, da so metamorfne kamnine res sestavljene tudi iz sedimentnih kamnin.

S pomočjo kamninskih ključev ter mobilne aplikacije sva nabranim kamnom iz vintgarja določila ime.

S pomočjo anketnega vprašalnika sva dobila informacije, kako dobro učenci 2. osnovne šole Slovenska Bistrica poznajo kamnine iz Slovenije in naše okolice.

Usvojeno znanje sva uporabila na domačih tleh, in sicer sva s pomočjo hišnika uredila šolsko učno pot, prav tako sva pripravila učno uro za učence 4. razreda na temo kamnine Slovenije in pohorske kamnine.

3.2 BISTRŠKI VINTGAR

Bistriški vintgar je soteska, ki jo je ustvaril potok Bistrica, ki izvira v vasi Bojtina. Na svoji poti se potok spreminja v brzice in slapove. Oba izvira potoka sta nad 1100 metrov nadmorske višine. Potok ima med izviro in mestom Slovenska Bistrica 800 metrov relativne višine zaradi česar med svojo potjo izpodjeda teren in tako razkriva geološko zgodovino terena. Najvišji slap v Bistriškem vintgarju je slap Šum, ki je visok 13 metrov. (Povzeto po www.slotrips.si)

Vintgar je znan po svojih arheoloških ostankih, kot je rimski kamnolom in Ančnikovo gradišče. Vintgar je znan tudi zaradi pestrosti kamnin.



Slika 5: Obravnavano območje Vir: Bistre vode v objemu kamnin in zelenja, Interreg

Kamnine v Bistriškem vintgarju so najbolj raznolike na poti do slapa Šum. To je bila tudi naša pot raziskovanja in »nabiranja« kamnin. Večino kamnov smo nabrali v potoku ali ob strugi potoka.



Slika 6: Spodnji del Bistriškega vintgarja FOTO: Gaal in Lorbek, 2019



Slika 7: Nabiranje kamnin FOTO: Gaal in Lorbek, 2019

3.3 UGOTAVLJANJE TIPA KAMNIN

Pri delu sva hitro ugotovila, da je naše raziskovalno območje zelo pestro in bo ugotavljanje tipov kamnin precej težko. Uporabljala sva kemijski poskus s solno kislino, šolsko različico kamninskega ključa, mobilno aplikacijo KamenCheck in knjigo Kamnine Pohorja. Ključno pri določevanju kamnin je bilo, da je na kamnu, kateremu smo določevali ime, sveže odlomljena površina. Zaradi tega je bilo možno videti, ali so na kamnini vidni sloji, kakšno barvo v resnici ima kamen in ostale lastnosti.

3.3.1 EKSPERIMENT S POMOČJO KLOOROVODIKOVE KISLINE 10 % HCl

Eksperiment s klorovodikovo kislino (lahko tudi z vinskim kisom) se uporablja za določevanje tipov kamnin.

Kalcit je pogosta sestavina sedimentnih kamnin, saj nastaja iz lupin (skeletov) morskih organizmov. Kadar steče reakcija med kamnino in HCl, gre običajno za sedimentno kamnino.



Slika 8: Vrste kamnin FOTO: Gaal in Lorbek, 2019

Pri eksperimentu smo skrbeli za varnost, zato je demonstrator uporabljal očala in rokavice pri delu s kislino. Za dokazovanje reakcije na kamninah je fotograf snemal reakcije na vzorcih.

Rezultate eksperimenta sva lahko uporabila kasneje pri določevanju imen vrstam kamnin.

Eksperiment je potekal po naslednjem vrstnem redu.

KAMNINA	REAKCIJA	POSEBNOSTI
<p data-bbox="186 254 454 281">MORSKA ŠKOLJKA</p>  <p data-bbox="207 569 430 596"><i>Slika 9: Morska školjka</i></p>	<p data-bbox="652 317 841 344">Močna reakcija</p>	<p data-bbox="1047 317 1388 499">Morska školjka je bila namenjena testu reakcije kisline ter dokazu, da kislina res reagira na kalcit oz. na delčke kalcita v kamnini.</p>
<p data-bbox="186 636 326 663">APNENEC</p>  <p data-bbox="186 1014 365 1041"><i>Slika 10: Apnenec</i></p>	<p data-bbox="652 699 841 726">Močna reakcija</p>	<p data-bbox="1047 699 1412 919">Po opravljenem eksperimentu na morski školjki je demonstrator s kapalko nakapljajal kislino na apnenec. Reakcija je bila enaka kot na morski školjki.</p>
<p data-bbox="186 1125 521 1152">VULKANSKA KAMNINA</p>  <p data-bbox="186 1516 467 1543"><i>Slika 11: Vulkanska kamnina</i></p>	<p data-bbox="652 1188 813 1215">Brez reakcije</p>	<p data-bbox="1047 1188 1409 1293">Na vulkanski kamnini ni bilo videti oz. kislina se je kar vpila v kamen in sploh ni reagirala.</p>

<p>GRANIT</p>  <p><i>Slika 12: Granit</i></p>	<p>Brez reakcije</p>	<p>Granit je magmatska kamnina, zato na njej ni bilo opaziti reakcije kisline.</p>
<p>BELI MARMOR</p>  <p><i>Slika 13: Beli marmor</i></p>	<p>Močna reakcija</p>	<p>Beli marmor je skozi metamorfozo nastal iz apnenca, kar nakazuje močna reakcija.</p>
<p>TONALIT Z APLITNO ŽILO</p>  <p><i>Slika 14: Tonalit</i></p>	<p>Rahla reakcija samo na aplitni žili</p>	<p>Aplitna žila je plast sedimentov, ki se je pod visokim pritiskom vrinila v magmatske kamnine.</p>

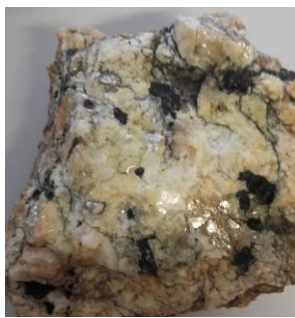
<p>SVINČEVA RUDA</p>  <p><i>Slika 15: Svinčeva ruda</i></p>	<p>Brez reakcije</p>	<p>Ruda, prinešena iz rudnika svinca in cinka Mežica, je bila dodana kot posebnost.</p>
---	----------------------	---

FOTO: Gaal in Lorbek, 2019

Namen kemijskega eksperimenta je bil dokazati, da so metamorfne kamnine res nastale kot produkt sedimentnih kamnin in vulkanskih kamnin. To je jasno dokazal beli marmor, ki spada v metamorfne kamnine in je močno reagiral na solno kislino.

3.3.2 KAMNINSKI KLJUČI

Nabrane kamnine sva poskušala razvozlati z različnimi kamninskimi ključi in določiti tip kamnin.

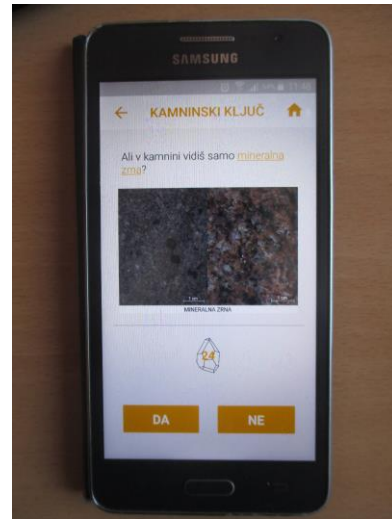


Slika 16: Kamninski ključ OŠ Gustava Šiliha Laporje

Vir: Gril, T., Požgan, T., 2014, str. 27

3.3.3 APLIKACIJA KAMENCHECK

Aplikacija nudi tri funkcije, in sicer kamninski ključ, enciklopedijo in malo šolo geologije, kjer najdemo geološke pojme in postopke.



Slika 17: Aplikacija KamenCheck




FOTO: Gaal in Lorbek, 2019




3.4 IMENA KAMNIN

Pri določevanju imen kamninam smo najprej zložili kamnine po podobnih lastnostih (barva, sloji, tekstura).

Pri določevanju smo vedno odlomili svežo ploskev kamnine, prav tako smo vsako kamnino preverili z 10 % HCl. Kljub temu smo imeli težave, saj je vsak kamen drugačen.

Po delu s kamninskimi ključi je nastala naslednja tabela kamnin.

Fotografija	Tip kamnine	Vrsta kamnine
 <p data-bbox="186 617 381 646"><i>Slika 18: Peščenjak</i></p>	sedimentna kamnina	peščenjak
 <p data-bbox="186 1094 410 1123"><i>Slika 19: Konglomerat</i></p>	sedimentna kamnina	konglomerat
 <p data-bbox="186 1570 362 1600"><i>Slika 20: Blestnik</i></p>	metamorfna kamnina	blestnik

 <p><i>Slika 21: Marmor</i></p>	<p>metamorfna kamnina</p>	<p>marmor</p>
 <p><i>Slika 22: Pasasti marmor</i></p>	<p>metamorfna kamnina</p>	<p>pasasti marmor</p>
 <p><i>Slika 23: Pegmatit</i></p>	<p>magmatska kamnina</p>	<p>pegmatit</p>




	metamorfna kamnina	serpentinit
<p><i>Slika 24: Serpentinit</i></p>		
	metamorfna kamnina	eklogit
<p><i>Slika 25: Eklogit</i></p>		
	metamorfna kamnina	amfibolit
<p><i>Slika 26: Amfibolit</i></p>		

FOTO: Gaal in Lorbek, 2019

Določanje imen kamninam je bilo zahtevno, saj mora imeti vsaka kamnina sveže odlomljeno ploskev, da se vidi barva, slojevitost... Prav tako narava ne deluje po receptu, ampak je v vsaki kamnini še kakšna drugačna barva, kot je na fotografiji v knjigi ali mobilni aplikaciji. Sva pa hkrati z lomljenjem ploskve kamnine lahko tudi ugotavljala trdoto kamnin. Magmatske in metamorfne kamnine so zelo trde. Sedimentne kamnine smo odlomili z manjšo silo kot magmatske in metamorfne kamnine.

3.5 UPORABA KAMNIN NEKOČ

V naši okolici je veliko arheoloških ostankov, ki nakazujejo na bogato geološko preteklost naše okolice. Raziskala sva nekaj najbolj znanih točk našega kraja, kjer se je uporabljal oz. izkoriščal kamen.

Kamen s področja Pohorja je uporabljen po celem mestu. Je v bistriškem gradu, mestnem obzidju ter v večini cerkva s tega območja.

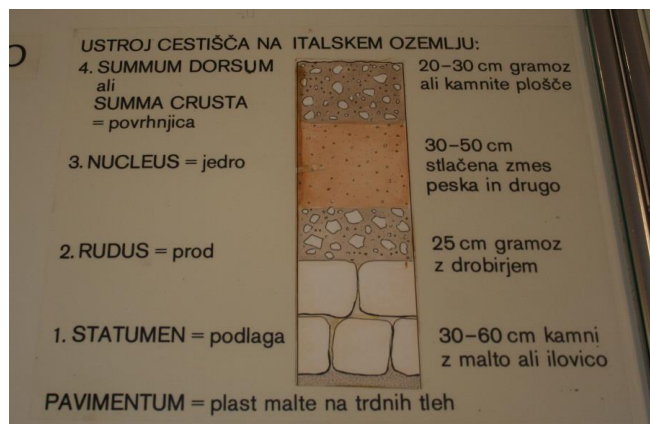
RIMSKI KAMNOLOM

V Rimskem kamnolomu so Rimljani izkopavali bel marmor.

To kamnino so uporabljali za okras. Več rimskih nagrobnih kamnov je vgrajenih v fasado cerkve sv. Martina na Šmartnem na Pohorju. V okolici je bilo več kamnolomov belega marmorja.

RIMSKA CESTA

Mimo Slovenske Bistrice teče tudi rimska cesta Celeia-Poetovio. Gradnjo ceste so omogočale tudi kamnine iz okolice.



Slika 27: Presek trase rimske ceste FOTO: Žiga Gaal in Vasja Lorbek

ANČNIKOVO GRADIŠČE

Ančnikovo gradišče je bila civilno vojaška postojanka s kamnitim obzidjem. V uporabi je bila v 4. in v 5. stoletju. Postojanka je nastala zaradi rimske ceste, ki je omogočala vpad ljudstev z vzhoda v naše kraje. Po 7. stoletju je bila naselbina ponovno v uporabi, saj so se prebivalci iz dolin umikali na varnejše višinske lege. Po 9. stoletju gradišče ni bilo več poseljeno.

Vir: Pohorje je kljub ostrim razmeram nudilo zavetje pred nevarnostmi, ki so prihajale od drugod, Enjoyheritage, št. 11



Slika 28: Rekonstrukcija Ančnikovega gradišča



Slika 29: Ostanke Ančnikovega gradišča FOTO: Gaal in Lorbek, 2019

CERKVE

CERKEV SV. MARTINA ŠMARTNO NA POHORJU

Cerkev Sv. Martina v vasi Šmartno na Pohorju. Sprva je bila stavba postavljena kot rimsko svetišče. Pokrita je s kamnom skrilavec.



Slika 30: Cerkev sv. Martina na Šmartnem na Pohorju FOTO: Gaal in Lorbek, 2019



Slika 31: Rimski nagrobnik FOTO: Gaal in Lorbek, 2019

CERKEV SV. PETRA IN PAVLA VELIKO TINJE

Cerkev je bila prvič omenjena leta 1251. Tudi v to cerkev so bili vzdani rimski kamni, saj je preko Tinja tekla rimska cesta. Pokrita je s kamnom skrilavec.



Slika 32: Cerkev sv. Petra in Pavla Veliko Tinje FOTO: Gaal in Lorbek, 2019

CERKEV SV. AREH

Cerkev je bila postavljena ob koncu 15. stoletja in je pokrita s kamnom skrilavec.



Slika 33: Cerkev sv. Arh FOTO: Gaal in Lorbek, 2019

CERKEV SV. TRIJE KRALJI

Leži na nadmorski višini 1200 m in je pokrita s skrilavcem.



Slika 34: Cerkev sv. Trije kralji

FOTO:Gaal in Lorbek, 2019



Slika 35: Skrilavec

FOTO: Gaal in Lorbek, 2019

GRAD SLOVENSKA BISTRICA

Grad Slovenska Bistrica je prvič pisno omenjen leta 1265. Skozi čas je zamenjal veliko lastnikov. Zadnji lastniki so bili Atemsi. Stavbo varuje vodni jarek. Prav tako ji pripada grajski park, ki je obdan z obzidjem. Obzidje je iz okoliških kamnin.



Slika 36: Bistriški grad

FOTO: Gaal in Lorbek, 2019

3.6 UPORABA KAMNIN DANES

Danes se stavbe ne zidajo več s pomočjo kamna, zato naju je zanimalo, za kaj pa lahko kamen še uporabljamo. Obiskala sva Kamnoseštvo Žunko, kjer so nama razkazali svoj obrat, stroje za obdelavo kamna in izdelke iz kamna.



Slika 37: Kamnoseštvo Žunko

Foto: Gaal in Lorbek, 2019

Kamen obdelujejo z različnimi orodji, kot so diamantne žage in polirni stroji. Svoje izdelke navadno načrtujejo z računalnikom, včasih pa tudi s kartonastimi modeli.



Slika 38: Izdelki iz kamna FOTO: Gaal in Lorbek, 2019

V Kamnoseštvu Žunko kamen uvažajo iz celega sveta. Nekaj kamnin dobijo tudi iz kamnoloma v Cezlaku.



Slika 39: Kamnolom Cezlak FOTO: Gaal in Lorbek, 2019

KAMNOSEŠKA ŠOLA

Kot osmošolca naju je zanimalo, ali za obdelovanje kamnin obstaja srednja šola.

Poklic obdelovalca kamna ponujata dve srednji šoli, in sicer Srednja gradbena, geodetska in okoljevarstvena šola Ljubljana in Šolski center Srečka Kosovela Sežana.

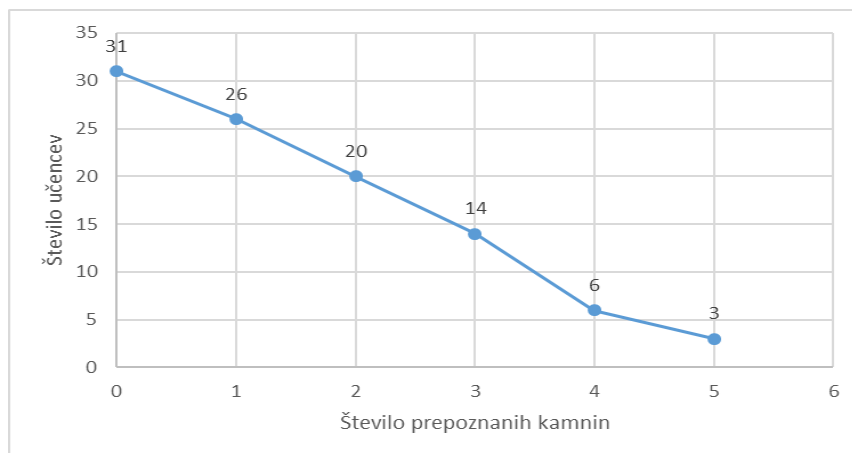
Zanimiv je tudi predmetnik srednje šole, kjer je veliko predmetov, povezanih s kamninami:

- Seznanjanje z osnovami geologije – mehanske in kemične lastnosti kamin,
- Spoznavanje tradicionalnih in sodobnih načinov obdelovanja kamna,
- Konserviranje in restavriranje kamna,
- Načrtovanje in računalniško oblikovanje izdelkov,
- Izbira najprimernejšega kamna in način obdelave,
- Vgradnja kamna in zaščita tega,
- Mozaiki in krustacije,
- Organizacija in izvedba kamnoseškega dela,
- Strojna obdelava in vgradnja elementov,
- Izbira prave kamnine ter njeno vzdrževanje in obdelava.

Kljub kamnoseški šoli so nama v kamnoseštvu Žunko zaupali, da je le redko kateri delavec zaposlen pri njih s poklicem kamnoseka.

3.7 UREJANJE ŠOLSKE KAMNINSKE UČNE POTI

Pri urejanju šolske kamninske učne poti sva se najprej vprašala, koliko učencev prepozna osnovne tipe kamnin. Osmošolce in devetošolce (n=100) sva prosila, da poimenujejo 5 vnaprej določenih vzorcev kamnin. To so bile naslednje kamnine: magmatska kamnina, granit, marmor, tonalit in peščenjak.



Slika 40: Anketa o poznavanju vrst kamnin v Sloveniji

S pomočjo raziskave sva ugotovila, da učenci slabo poznajo tipe kamnin v Sloveniji. Kar 31 učencev ni prepoznalo nobene kamnine. Eno ali dve kamnini je prepoznalo 46 učencev. Tri ali več kamnin pa je prepoznalo 23 učencev. Učiteljica za geografijo nama je obrazložila vzrok za slabo poznavanje kamnin in sicer je snov o kamninah v učnem načrtu šele v devetem razredu, kjer se učenci tudi učijo nastanek kamnin v Sloveniji. Posebej snovi o kamninah, ki so značilne za področje Pohorja, pa v učnem načrtu ni.

Zaradi slabega poznavanja kamnin iz okolice sva se odločila, da najino usvojeno znanje posredujemo tudi svojim sošolcem na 2. osnovni šoli Slov. Bistrica. Pripravila sva učno uro na temo kamnine Pohorja. Prav tako sva učence spomnila na že izdelano maketo naše države, ki prikazuje raznolikost površja Slovenije.



Slika 41: Maketa Slovenije

FOTO: Gaal in Lorbek, 2019

Maketi naše države sva s pomočjo hišnika dodala še nekaj kamnin iz Bistriškega vintgarja.



Slika 42: Šolska učna kamninska pot

FOTO: Gaal in Lorbek, 2019

Za potrebe šole sva uredila šolsko kamninsko zbirko.



Slika 43: Šolska kamninska zbirka

FOTO: Gaal in Lorbek, 2019



Slika 44: Predstavitev kamnin 4. razredu

FOTO: Gaal in Lorbek, 2019

Otroci so naju pri predstavitvi pozorno poslušali in dobila sva občutek, da jih snov zanima. Isto uro sva ponovila še v paralelki 4. razreda.

4 RAZPRAVA

Hipoteza 1: Pohorje je vir raznolikih kamnin zaradi svoje pestre geološke zgodovine.

S pregledom geološke zgodovine Slovenije in Pohorja sva ugotovila, da se je na področju Pohorja dogajalo marsikaj. Od 400 milijonov let nazaj pa do danes se je površje Pohorja spreminjalo. Zaradi vremena, dežja, sonca, vetra, vode se bo Pohorje spreminjalo še naprej. To sva ugotovila že ob sprehodu skozi Bistriškivintgar, ko sva že ob površnem pregledu potoka našla kar devet različnih kamnin, ki sva jim s kamninskimi ključi ter eksperimentom s kislino določila ime. Tako lahko prvo hipotezo potrdiva.

Hipoteza 2: Kamnine iz obravnavanega prostora so bolj trdne kot v ostalem delu Slovenije.

Ugotovila sva, da je večina kamnin iz našega obravnavanega prostora preobraženih oziroma metamorfnih. Metamorfoza da kamninam dodatno trdnost, kar smo ugotovili, ko smo lomili kamenje za potrebe določevanja imena. Prav tako smo pri kamnoseku videli diamantno orodje za obdelovanje kamna, saj drugačno orodje tega dela ne bi vzdržalo. Drugo hipotezo lahko prav tako potrdiva.

Hipoteza 3: Kamnine so danes manj v uporabi kot včasih.

Nekoč so večino objektov gradili iz kamna, zaradi česar so morale biti stene veliko debelejše. Vse cerkve po okoliških grebenih so pokrite s kamnom skrilavec, grad in obzidje gradu Slovenska Bistrica sta zgrajena iz kamna iz okoliških hribov. Danes se hiše gradijo večinoma iz opeke in betona, kamen se uporablja za okras fasad, kuhinjske pulte, tlakovanje... To hipotezo lahko potrdiva.

Hipoteza 4: Tipe kamnin lahko med seboj dokaj preprosto razločimo.

Kamninam je kljub kamninskim ključem precej težko določiti ime, saj jih moramo pred tem pripraviti za določanje imena. To pomeni, da mora imeti kamnina sveže odlomljeno stranico, da se vidi barva, tekstura in plasti. Za začetnika v določevanju imen kamninam je dober tudi eksperiment s kislino oziroma kisom, ki nam pokaže, ali je v kamnini kalcit ali ne. Verjameva pa, da ko to delaš dlje, lahko kamnini lažje določiš ime. To hipotezo sva ovrgla, saj za določevanje imena kamnin potrebuješ veliko znanja in izkušenj.

Hipoteza 5: Učenci ne razločijo tipov kamnin med seboj.

S pomočjo ankete sva ugotovila, da učenci 8. in 9. razreda ne poznajo različnih tipov kamnin, saj je ta učna snov v učnem načrtu pri geografiji v devetem razredu. Zato bova najino raziskovalno nalogo in šolsko zbirko kamnin predstavila svojim sošolcem. Tudi to hipotezo lahko potrdiva.

5 ZAKLJUČEK

Ob nastajanju raziskovalne naloge sva se veliko naučila, spoznala nova dejstva, odkrila veliko zanimivih stvari o temi, ki sva jo proučevala, a to še zdaleč ni vse. Veliko vprašanj je še ostalo odprtih, neraziskanih in bi se o njih dalo še podrobneje razpravljati.

Prizadevala sva si raziskati, zakaj je naše področje, področje Pohorja, tako posebno. V okviru raziskave sva najprej raziskala nastanek površja v Sloveniji, kjer sva ugotavljala, kako je nastajalo površje Pohorja. Pri tem sva si ogledala tudi Pajtlerjevo razstavo kamnin in mineralov na gradu Slovenska Bistrica.

Sledil je raziskovalni del, kjer sva na sprehodu po Bistriškem vintgarju naključno nabirala kamenje. Tem vzorcem kamnin sva v šoli s pomočjo kamninskih ključev, določevala ime. Prišla sva do prvih zaključkov, da je Pohorje res vir veliko različnih kamnin. V nadaljevanju naloge naju je zanimalo, kakšno vrednost imajo te kamnine. Ugotovila sva, da so bile kamnine vedno gradbeni element za grajenje stavb, kot so cerkve, hiše, gradovi... Glede raziskave uporabe kamnin danes sva obiskala kamnolom Cezlak in kamnoseštvo Žunko. Na teh dveh lokacijah sva ugotavljala, kakšna je uporaba kamnin danes. Kamnine imajo danes predvsem okrasni namen. Iz njih izdelujejo kuhinjske pulte, tlakovce, okenske police, stopnice ...

V zadnjem delu naloge naju je zanimalo, kakšno je splošno poznavanje kamnin med najinimi sošolci. Ugotovila sva, da kamnin večina otrok ne prepozna. Na podlagi raziskave sva se odločila najino raziskovalno delo uporabiti v poučne namene. Tako sva se po dogovoru z učiteljico 4. razreda tudi preizkusila v vlogi učitelja, kjer sva otrokom predstavila nastanek Pohorja, Bistriškega vintgarja ter najino kamninsko zbirko.

Tudi sama sva pri raziskovanju spoznala veliko novega in zanimivega o tej temi, zato se bova potrudila, da bova v prihodnje še bolj pozorna, kje hodiva in morebiti dodala k šolski zbirki kamnin še kakšen primerek.

Z rezultati raziskovalne naloge bova na skupni predstavitvi seznanila učence, učitelje in starše 2. osnovne šole Slovenska Bistrica in na ta način poskušala še dodatno predstaviti pestrost in raznolikost Pohorja.

6 VIRI IN LITERATURA

Knjižni viri:

- Verdev Helena (2015). Raziskujem Slovenijo 9 [Učbenik za geografijo v 9. razredu osnovne šole]. Rokus Klett, Ljubljana. (citirano: 27.2.2019, 14:04) – strani 10, 11, 12
- Miha Jeršek, Mojca Bedjanič (2009). Geološki zakladi Pohorja. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana. (citirano: 15.2.2019, 13:07) – strani 13, 15
- Jeršin Tomassini, K., Janžekovič, M. Geografija 9, I-učbenik za geografijo v 9. razredu osnovne šole. E-Torba, ZRSŠ, MIZŠ, ESS.
- Leskovar, I. (1998). Kamnine Pohorja, stalna zbirka v gradu Slovenska Bistrica. Zavod za kulturo Slovenska Bistrica, Slovenska Bistrica.
- Gril, T., Požgan, T. (2014). Kako prepoznati kamnine iz domačega kraja in okolice. Laporje.
- Informacijska tabla Interreg št.7: Bistre vode v objemu kamnin in zelenja. Enjoyheritage.
- Informacijska tabla Interreg št. 11: Pohorje je kljub ostrim razmeram nudilo zavetje pred nevarnostmi, ki so prihajale od drugod. Enjoyheritage.

Internetni viri:

- Jeršin Tomassini, K, Janžekovič, M. (2015). Geografija 9, i-učbenik za geografijo v 9. razredu osnovne šole. Zavod RS za šolstvo, Ljubljana.
- Slotrips.si. Naravne znamenitosti, Bistriški vintgar. Pridobljeno 13.2.2019 <http://www.slotrips.si/slo/naravne-znamenitosti/trip/939/Bistriski-vintgar>
- TIC. Bistriški vintgar. Pridobljeno 13.2.2019 s strani <https://maribor-pohorje.si/bistriski-vintgar.aspx>
- Kraji Slovenija. Bistriški vintgar. Pridobljeno 13.2.2019 s strani https://kraji.eu/slovenija/bistriski_vintgar/slo