

Mestna občina Celje
Komisija Mladi za Celje

SAVINJSKI PROD – KONGLOMERAT?

RAZNOVRSTNOST SAVINJSKEGA PRODA

RAZISKOVALNA NALOGA



AVTORICE

Lara Furman,
Eva Pušnik,
Katarina Viher

MENTORICA

Sabina Hriberšek

Celje, marec 2016

Osnovna šola Frana Kranjca Celje
Hrašovčeva 1
3000 Celje



SAVINJSKI PROD – KONGLOMERAT?

RAZNOVRSTNOST SAVINJSKEGA PRODA

RAZISKOVALNA NALOGA

Avtorice:

Lara Furman,
Eva Pušnik,
Katarina Viher

Mentorica:

Sabina Hriberšek

Mestna občina Celje, Mladi za Celje
Celje, 2016

KAZALO

1	UVOD.....	1
1.1	Namen raziskovalne naloge	1
1.2	Hipoteze	2
1.3	Metode dela	2
2	KAMNINE.....	4
2.1	Magmatske kamnine.....	5
2.2	Sedimentne kamnine	6
2.2.1	Mehanske sedimentne kamnine.....	7
2.2.2	Kemične in biokemične sedimentne kamnine	7
2.2.3	Piroklastične sedimentne kamnine	7
2.3	Metamorfne kamnine	8
3	REKA SAVINJA.....	9
4	KAMNINSKA SESTAVA POREČJA SAVINJE.....	11
5	RAZNOVRSTNOST SAVINJSKEGA PRODA	12
5.1	Postopek odvzema proda	12
5.2	Vrste kamnin, po katerih teče reka Savinja in njeni večji pritoki	15
5.3	Vrste kamnin, ki tvorijo savinjski prod	18
5.4	Naše ugotovitve	23
6	ZAKLJUČEK.....	25
7	VIRI IN LITERATURA.....	27
8	PRILOGE	1

KAZALO SLIK

Slika 1: Porečje reke Savinje z označenimi večjimi pritoki.....	10
Slika 2: Šolska razstava Savinjski prod - konglomerat?	13
Slika 3: Karta odvzemnih mest prod.	14
Slika 4: Osnovna geološka karta: list Ravne, Ljubljana, Slovenj Gradec in Celje.....	15
Slika 5: Primerjava velikosti prod na 1. in 2. odvzemnem mestu.	24

ZAHVALA

Zahvaljujemo se geologinji, mag. Mojci Bedjanič, za pomoč pri določevanju
prodnikov in vrste kamnin ter strokovno svetovanje pri izdelavi raziskovalne
naloge.

POVZETEK

Ob besedi prod si marsikdo predstavlja ovalno kamenje, večina pa ne pomisli, da prod sestavljajo različne vrste kamnin. Zaradi tega, da bi učencem naše šole in drugim ljudem predstavili pestrost kamninske sestave proda, smo se odločili, da bomo proučevali prod, ki ga nosi reka Savinja. Najprej smo s pomočjo Osnovne geološke karte proučili kamninsko sestavo porečja Savinje. Nato smo odvzeli prod na treh mestih Savinje, in sicer v zgornjem toku pri Lučah, ob koncu mesta Celja in malo pred izlivom Savinje v Savo pri naselju Veliko Širje. Na prodiščih smo nabrali čimbolj raznobarven prod, saj je barva eden od pokazateljev različnih vrst kamnin. Prodnike smo nato analizirali – določili smo barvo, trdoto, trdnost, zrnavost, vsebnost karbonatov ter na podlagi pridobljenih podatkov določili vrsto kamnine in skupino, v katero sodi. Pri tem nas je usmerjala geologinja mag. Mojca Bedjanič. Ob koncu raziskave smo ugotovili, da prodniki Savinje nastajajo iz vsaj devetih različnih vrst kamnin, in sicer iz apnenca, dolomita, breče, peščenjaka, tufita, tufa, keratofirja, andezita in blestnika. Omenjene kamnine sodijo med magmatske, metamorfne in sedimentne kamnine, pri čemer slednje prevladujejo. Naše ugotovitve smo predstavili na razstavi šole, izdelali pa smo še spletni kviz, ki učence vodi pri učenju o kamninah inrodu.

Ključne besede: kamnine, prod, Savinja.

1 UVOD

1.1 Namen raziskovalne naloge

Pod besedo prod si marsikateri učenec naše šole predstavlja ovalno kamenje, ki ga najdemo v rekah. Veliko je tudi takšnih učencev, ki ta pojem ne povezuje s kamninami. Nihče pa se ne sprašuje, katere kamnine v osnovi sestavljajo prod. Da bi učencem razširili dosedanje znanje o produ in jim predstavili raznovrstnost savinjskega proda smo se odločili, da bomo v raziskovalni nalogi proučevali prod, ki ga nosi reka Savinja. Pri našem delu bomo poudarek dali na kamnine, iz katerih je nastal prod. Proučevali bomo torej različne vrste kamnin, ki jih nosi reka Savinja in jih s transportom preoblikuje v prod. Učencem šole in krajanom bomo tako predstavili, da prod ni samo ovalno kamenje, temveč da so to različne vrste kamnin, ki prihajajo iz različnih koncev Slovenije, po katerih teče reka Savinja s svojimi pritoki. Kolikšna je pestrost teh kamnin, pa bomo ugotovili med našo raziskavo.

Naše ugotovitve bomo predstavili na stalni šolski razstavi, ki si jo bodo lahko ogledali vsi učenci naše šole in tudi drugi ljudje, ki jih zanima to področje. Razstava bo nadaljevanje dela, vezanega na proučevanje kamnin, saj pred našo šolo že stoji geološki steber, ki naznanja začetek geološke učne poti v okolici naše šole. Tako bomo z razstavo savinjskega proda natančno predstavili zadnji sloj kamnin geološkega stebra, in sicer prod, ki ga je nasula reka Savinja.

Za boljše razumevanje naše naloge in zato, da se bodo učenci naučili kaj več o produ ter posledično o kamninah, bomo izdelali zanimiv in zabaven spletni kviz, pri katerem bo lahko sodeloval vsak učenec šole in si tako širil svoje znanje o kamninah in produ.

1.2 Hipoteze

Na začetku raziskovalne naloge smo postavili naslednje hipoteze:

1. našli bomo samo sedimentne in magmatske kamnine,
2. našli bomo vsaj 4 različne vrste kamnin, ki jih nosi reka Savinja,
3. večino savinjskega proda sestavlja apnenec.

1.3 Metode dela

Pred začetkom izdelave raziskovalne naloge smo anketirali učence naše šole in jim postavili vprašanje, kaj je prod. Nad povratno informacijo smo bili presenečeni, saj ima veliko učencev napačne predstave orodu. Slednje nas je še dodatno spodbudilo, da raziskujemo prod reke Savinje in naše delo predstavimo učencem šole ter jim tako osvežimo znanje orodu.

V času priprave na pisanje raziskovalne naloge smo pregledali obstoječo literaturo, ki se navezuje na kamnine, reko Savinjo in kamninsko sestavo porečja Savinje. Literaturo smo iskali tako v knjižnici, kot tudi na svetovnem spletu. Veliko smo si pomagali s kartografskim gradivom, predvsem z Osnovno geološko karto, ki nas je usmerjala pri tem, s katerega dela porečja prihajajo posamezne kamnine.

Sledila je izdelava naloge, pri čemer je bilo uporabljenih več metod dela. Najprej smo opisali posamezne skupine kamnin, nato smo predstavili značilnosti reke Savinje, na koncu teoretičnega dela pa smo se osredotočili še na kamninsko sestavo porečja Savinje. Ostale metode dela so vezane na terensko delo. Najpomembnejša je bila metoda odvzema in popisovanja proda. Prod v Savinji smo odvzeli na treh mestih. Prvo mesto je bilo blizu izvira pri naselju Luče, drugo odzemno mesto se je nahajalo blizu naše šole, in sicer po izlivu Voglajne v Savinjo, tretje mesto pa je bilo blizu izliva Savinje v Savo, natančneje v naselju Veliko Širje. Tako smo dobili primerjavo, katere kamnine nosi reka Savinja že od izvira dalje in katere kamnine prinašajo v Savinjo drugi vodotoki ali pa kar Savinja sama, ker teče po različni kamninski podlagi. Posameznim prodnikom smo nato določili trdoto, vsebnost

CaCO_3 , prijetost delcev in barvo. Na podlagi pridobljenih podatkov smo določili vrsto kamnine in skupino, v katero le-ta sodi. Pri tem smo si pomagali z Osnovno geološko karto Slovenije in literaturo o kamninah, pri delu pa nam je pomagala in nas usmerjala strokovnjakinja s področja kamnin, mag. Mojca Bedjanič, ki je zaposlena na Zavodu RS za varstvo narave, OE Maribor. Odvzemna mesta smo tudi kartirali, pri čemer smo si pomagali s programom CorelDRAW, karto pa smo dobili na spleti strani Geopedia. Da bi bila naša raziskava uporabna za učence, smo na šoli postavili razstavo prodnikov z naslovom Savinjski prod – konglomerat?. S to razstavo nadaljujemo delo o kamninah, ki smo ga v preteklih letih začeli z geološko učno potjo v okolici naše šole ter z geološkim stebrom, ki stoji pred našo šolo. Celotno temo prodnikov smo za učence popestrili tako, da smo v programu Kahoot izdelali kviz, s pomočjo katerega učenci spoznavajo kamnine in prodnike. Kviz je možno reševati tako preko računalnika, kot tudi s pomočjo pametnih telefonov, kar omogoča lažje delo na samem terenu.

2 KAMNINE

Živimo na živem, dinamičnem planetu, saj se površje ves čas spreminja. K temu veliko prispevajo kamnine s svojim nastajanjem in preoblikovanjem. Ob vulkanskih izbruhih, usedanju skeletnih ogorodij organizmov ter ob zemeljskih pritiskih, nastajajo nove kamnine. Ob poplavam, zemeljskih plazovih, preperevanju in eroziji pa že obstoječe kamnine dobijo drugo obliko (Prirodoslovni muzej Slovenije, 2015).

Kamnina je trdna naravna snov, ki je sestavljena iz mnogih drobnih zrn enega ali več različnih mineralov. Kamnino lahko sestavlja le en mineral, kot na primer apnenec, ki je zgrajen iz minerala kalcita. Lahko pa jo sestavlja več mineralov, kot na primer granit, ki je mešanica mineralov kremna in drugih mineralov iz skupine glincev. Kamnine so najpogostejša naravna oblika mineralov. Najdemo jih pod prstjo, pod rastjem, ponekod pa so razkrite v puščavah, visokogorju ali na ognjenikih. Večina kamnin je na Zemlji že od nastanka, nekaj pa jih je prišlo z meteoriti (I-učbenik, 2015).

Kamnine se med seboj razlikujejo po kemijskih lastnostih, pri čemer so lahko karbonatne (bazične) in silikatne (kisle). Pri karbonatnih kamninah prevladujejo minerali kalcita, pri silikatnih pa minerali kremna. Razlika med kamninami je tudi v zrnavosti, barvi, trdnosti ... (I-učbenik, 2015).

Čeprav so kamnine zelo raznovrstne, so vse nastale v enem od treh procesov nastajanja kamnin. Prvi proces je nastajanje kamnin iz vroče oziroma 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.

Kamnine tako glede na nastanek delimo na tri skupine:

- magmatske,
- sedimentne,
- metamorfne (Enciklopedija Zemlja, 2006).

2.1 Magmatske kamnine

Magmatske kamnine razdelimo po njihovi kemični sestavi in barvi. Upoštevamo lahko teksturo, pomembne pa so tudi druge značilnosti, med drugim način nastanka in prisotnost določenih mineralov, ker se v tem kaže temperatura in tlak v času nastanka. Glede na nastanek jih delimo na globočnine, predornine in žilnine. Glavno vlogo pri poimenovanju in klasifikaciji pa igra magma in kraj njene ohladike in strditve (Enciklopedija Zemlja, 2006).

Če se magma strdi nad zemeljsko površino, jim rečemo predornine. Predornine so porfir, porfirit, diabaz, andezit, bazalt (Hochleitner, 1993).

Za globočnine je značilno, da se magma strdi v velikih globinah zemeljske skorje in pod visokim pritiskom. Ker je magma obdana z že strjeno kamnino, se globočnine strjujejo počasi. Zaradi tega imajo grobo zrnato sestavo. V skupino globočnin sodijo granit, tonalit, sienit, diorit, gabra (Hochleitner, 1993).

Žilnine nastanejo tako, da magma zapolni razpoke v zemeljski skorji in se tam ohladi. So najbolj odporne kamnine na zemeljskem površju. V večji meri jih najdemo na severovzhodnem delu Severne Amerike, v Afriki, prav tako pa se nahajajo tudi na Švedskem in Finskem. V Sloveniji je največ takšnih kamnin na Pohorju. Žilni kamnini sta npr. pegmatit in aplit (Hochleitner, 1993).

Večina magmatskih kamnin, ki jih pozna geološka znanost, sodi med globočnine. Čeprav magmatske kamnine pokrivajo skoraj 95 % Zemljine skorje, so opazne le poredko. V večini jim namreč prekriva razmeroma tanek sloj metamorfnih in sedimentnih kamnin (One geology, 2015).

2.2 Sedimentne kamnine

Z razpadanjem in usedanjem starejših kamnin, kemičnih snovi ali organskih ostankov nastajajo sedimentne kamnine. Pri nastajanju sedimentnih kamnin sodelujejo naslednji procesi:

- **Preperevanje:** na Zemljinem površju so kamnine ves čas izpostavljene delovanju vode, zraka, spremembi temperature in drugim dejavnikom okolja. Skupek procesov, ki s časom spreminja fizikalno, kemično in mineralno sestavo kamnin na ali blizu Zemljinega površja, je preperevanje. Ta proces povzroča razpad in fragmentacijo starejših, že formiranih kamnin bodisi na mestu, bodisi med transportom. Ločimo tri vrste preperevanja, in sicer mehansko, kemično in biološko (Senegačnik in Drobnjak, 2002).
- **Erozija:** premaknitev preperelih kamnin in mineralov iz mesta njihovega nastanka. Poteka s transportom, ki so lahko različni mediji, kot je na primer voda. Količina materiala je odvisna od jakosti medija. Med transportom se zaradi medsebojnega trka delcev in trka delcev ob podlago nadaljuje proces preperevanja. Transport in erozija preperelih kamnin ter mineralov poteka s tekočimi vodami (reke, potoki, hudourniki), vetrom in ledeniki (Senegačnik in Drobnjak, 2002).
- **Akumulacija:** odlaganje in kopičenje odnesenega gradiva na drugem mestu (Senegačnik in Drobnjak, 2002).
- **Litifikacija:** spreminjanje nevezane kamnine v trdno, vezano kamnino zaradi pritiska, temperature in kemičnega raztapljanja (Geografija, 2008).

Sedimentne kamnine delimo na:

- mehanske,
- kemične,
- biokemične,
- piroklastične (Senegačnik, 2012).

2.2.1 Mehanske sedimentne kamnine

Mehanske sedimentne kamnine nastanejo tako, da tekoče vode (lahko tudi led ali veter) delce preperelih kamnin od nekod odnesejo ter jih nato odložijo drugje. Pritisk in vezivo poskrbita, da se prej nesprijete kamnine spremenijo v sprijete.

Poznamo:

- 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).

2.2.2 Kemične in biokemične sedimentne kamnine

Kemične sedimentne kamnine nastajajo z izločanjem mineralnih snovi, raztopljenih v vodi. Mednje sodijo siga, sadra, kemično izločen apnenec in dolomit (I-učbenik, 2015).

Biokemične kamnine nastajajo z usedanjem skeletnih ostankov morskih organizmov. Med te vrste kamnine sodi tudi školjčni in koralni apnenec, ki je nastal pretežno iz apnenčastega ogrodja morskih organizmov, ki so se sesedli na dnu morja. V to skupino kamnin uvrščamo tudi kredo (I-učbenik, 2015).

2.2.3 Piroklastične sedimentne kamnine

Ta vrsta kamnin nastaja pri velikih eksplozijah vulkanov. Ob eksploziji se v ozračje izpusti velika količina vulkanskega pepela. Ko slednji pade nazaj na površje, se usede in sčasoma sprime v trdo kamnino. Tako na primer nastane tuf ali groh, tufska breča in tufski konglomerat (I-učbenik, 2015).

2.3 Metamorfne kamnine

Metamorfne kamnine nastanejo s spremembo že prej obstoječih sedimentnih in magmatskih kamnin. Dogajanje, pri katerem toplota in tlak spreminjata kamnine, imenujemo metamorfoza ali preobrazba. Pod vplivom zelo visoke temperature in pritiska se v kamninah zgodijo pomembne fizikalne ali kemične spremembe, pri čemer se spremeni mineralna sestava in struktura. (Enciklopedija Zemlja, 2006).

Najpomembnejše preobrazbe potekajo zaradi visokega tlaka v globinah Zemlje, manj obsežne pa tudi bližje površju. Veliko metamorfnih kamnin nastane zaradi tektonskih procesov, kot sta prelom ali podirvanje tektonskih plošč, pri čemer prihaja do drobljenja kamnin. Do preobrazbe ali metamorfoze prihaja tudi takrat, ko kamnine ogreje magma, iztisnjena iz Zemljine notranjosti (One geology, 2015).

Dejavniki, ki odločajo o značilnostih metamorfnih kamnin so sestava prvotne kamnine, temperatura, tlak in čas. Metamorfne kamnine so pogosto videti plastovito, ker so zrna mineralov vzporedno razporejena, zato so podobna sedimentnim kamninam. Med značilne metamorfne kamnine sodi gnajs, skrilavec in marmor (Enciklopedija Zemlja, 2006). Pogoste metamorfne kamnine so še kvarcit, filit, blestnik in drugi. Največ jih je na Pohorju, Kozjaku, Strojni ter v vzhodnih Karavankah (Senegačnik in Drobnjak, 2002).

3 REKA SAVINJA

Savinja je reka v severovzhodni Sloveniji, ki teče večinoma po Zgornji in Spodnji Savinjski dolini. Je glavna reka Savinjskih Alp in je druga najdaljša reka, ki teče izključno po ozemlju Slovenije. Savinja ima več izvirov, svoje ime pa dobi šele ob koncu Logarske doline (Porečje Savinje, 2013).

Prvi izvir je slap Rinka na višini 1380 m, ki je velika turistična znamenitost. Tudi drugi izvir je v Logarski dolini, imenuje pa se izvir Črna, na višini 767 m. Celotna dolžina reke je 102 km. Pri tej poti teče čez nekaj večjih mest, kot so: Luče, Mozirje, Polzela, Celje in Laško (Porečje Savinje, 2013).

Na območju Zgornje Savinjske doline teče Savinja mimo Luč, kjer se ji pridruži pritok Lučnica. Reka nadaljuje pot proti Ljubnem in Nazarjam, kjer se ji priključita Dreta in Ljubnica. Nato nadaljuje pot po Spodnji Savinjski dolini, ki zavzema osrednji ravninski del Celjske kotline. Na tem območju se ji pri Preboldu priključi Bolška, ki je njen desni pritok. Rečici Paka in Ložnica sta glavna leva pritoka v tem delu. Na skrajnem vzhodnem obrobju ravnine se v Savinjo izliva še Voglajna s hudourniško Hudinjo. Pri Celju Savinja ostro zavije proti jugu in nadaljuje pot proti Laškem, kjer se ji priključi Rečica. Malo po Rimskih Toplicah se v Savinjo izliva še Gračnica. Pot reke Savinje se zaključi v Zidanem Mostu, kjer se izlije v Savo. Od Sester Logar, kjer Savinja dobi svoje ime, do izliva v Savo, se reka spusti za 550 m (Porečje Savinje, 2013).

Savinja, katere porečje obsega 1858 km², je značilna po svojih velikih nihanjih v pretokih. V hidrološkem pogledu velja Savinja za vodnato in hudourniško reko, saj jo napajajo obilne padavine, zato Savinja pogosto poplavlja. Večinoma hudourniškega značaja so tudi njeni pritoki (Savinja, 2011).



Slika 1: Porečje reke Savinje z označenimi večjimi pritoki.

Vir: Geopedia, 2013.

4 KAMNINSKA SESTAVA POREČJA SAVINJE

Prodnike, ki jih nosi reka Savinja, v reko prinašajo tudi njeni pritoki (Lučnica, Ljubnica, Dreta, Paka, Bolska, Ložnica, Voglajna s Hudinjo, Gračnica in številni manjši pritoki). Od kamninske sestave območja, kjer teče posamezen pritok, je odvisna tudi vrsta proda. Informacija o kamninski sestavi podlage porečja reke Savinje nam bo pomagala pri določevanju in klasifikaciji proda.

V Kamniško-Savinjskih Alpah izrazito prevladujejo mezozojski apnenci in nekoliko manj dolomiti, vendar je predvsem na njihovem obrobju nekaj več neprepustnih kamnin. Gre za posamezne skupine starejših vulkanskih kamnin iz mezozoika ter mlajših vulkanskih kamnin iz terciarja (Senegačnik, 2012).

Ob južnem delu Velenjske kotline teče reka Paka. Kamninska sestava omenjene kotline je enolična. V večji meri se tu nahajajo nanosi proda, peska in glin, med katerimi je tudi debela plast lignita (Senegačnik, 2012).

Savinjsko ravan je izoblikoval srednji tok Savinje s pritoki. Na tem območju je nastal vršaj, ki ga je s svojim pritoki nasula Savinja. Njeni pritoki, ki so večinoma hudourniškega značaja, so obrobje ravni preoblikovali in tu naložili veliko rečnega gradiva. Osrednji del površja na obeh straneh Savinje je prekrit s sipkim kvartarnim gradivom, predvsem karbonatnim prodom in peskom. Ob njegovem robu pa najpogosteje najdemo peščeno-glinene rečne nanose, ki se razprostirajo čez tretjino ravnice. Ob Hudinji in Ložnici so debelejši glineno-peščeni nanosi. Obrobja ravnine, ki prehajajo v gričevnata ter hribovska pobočja pa sestavljajo pliocenski in pleistocenski nanosi ilovice in proda (Perko in Orožen-Adamič, 1998).

Kamninska sestava Posavskih gub je zelo pestra. Najstarejše kamnine so predvsem skrilavi glinavci ter kremenovi peščenjaki in konglomerati, ki skupaj pokrivajo tretjino ozemlja. Mezozojske, pretežno karbonatne kamnine pokrivajo polovico pokrajine. Dolomita je precej več kot apnenca (Perko in Orožen-Adamič, 1998).

5 RAZNOVRSTNOST SAVINJSKEGA PRODA

5.1 Postopek odvzema prod

Reka Savinja teče blizu naše šole, zato smo se odločili, da bomo proučevali prod, ki ga nosi omenjena reka. Da bi ugotovili, katere kamnine v osnovi nosi Savinja in katere vanjo prinesejo drugi vodotoki, smo odvzeli prodnike na treh mestih. Prvo mesto je bilo v zgornjem toku reke, in sicer blizu naselja Luče. Drugo mesto je bilo blizu naše šole, in sicer po izlivu Voglajne v Savinjo. Tretje odzemno mestom pa je bilo blizu izliva v Savo, natančneje v okolici naselja Veliko Širje. Odzemna mesta na treh različnih točkah rečne struge so nam omogočila večjo raznovrstnost nabranega prod. Na vseh treh prodiščih smo nabrali čim več raznobarnega prod, saj je z barvo kamnine povezana tudi vrsta kamnine. Obliki prodnikov nismo dajali večjega pomena, saj je le-ta povezana z odpornostjo kamnine, časom transporta kamnine ter medijem, ki nosi kamnino.

Kot smo že prej omenili, smo se za tri odzemna mesta odločili zato, da bi nabrali čimbolj raznovrsten prod. Poleg tega smo dobili podatke, katere vrste kamnin se pojavljajo v posameznih deli toka Savinje. Za prvo odzemno mesto (pri naselju Luče) smo se odločili, ker se Savinji še ne priključijo drugi vodotoki. S tem smo dobili podatke, katere kamnine reka nosi v zgornjem toku in jih potem odnese dalje v srednji in spodnji tok. Drugo odzemno mesto je bilo v Celju, in sicer po izlivu Voglajne v Savinjo. To mesto je blizu naše šole, zaradi česar je naše terensko delo bilo nekoliko lažje. Zanimivost tega odzemnega mesta je tudi v tem, da Savinja tu preide iz ene geografske regije v drugo, in sicer iz Celjske kotline v Posavsko hribovje. Posledično je tudi kamninska sestava samega hribovja in pritokov, ki tečejo po njem, nekoliko drugačna. Tretje odzemno mesto je bilo blizu izliva Savinje v Savo, in sicer pri naselju Veliko Širje. Ker v tem delu Savinja teče v ozki dolini, smo imeli kar nekaj težav, da smo našli ustrezno prodišče, ki se nahaja po izlivu zadnjega pritoka v Savinjo.

Večino kamnin, ki smo jih našli na prvem in drugem prodišču, smo seveda našli tudi na tretjem, saj jih reka nosi s sabo in postopoma tudi odlaga. Z izločanjem že najdenih kamnin smo dobili podatek, katere kamnine so se na novo znašle v reki od našega predhodnega odvzemnega mesta. Seveda ne smemo zanemariti dejstva, da poleg pritokov tudi Savinja sama ustvarja prodnike, saj teče po različni kaminski podlagi. Pri tem, čez katere kamnine teče, smo si pomagali z Osnovno geološko karto.

Po končanem odvzemu smo pridobili veliko raznobarnih prodnikov, različnih oblik in velikosti. Kamnine smo očistili, nato pa jim določili barvo, trdoto, trdnost in vsebnost CaCO_3 . Na podlagi pridobljenih podatkov, različne literature ter pomoči geologinje, smo določili vrsto kamnine, ki jo je voda preoblikovala v prod.

Naše ugotovitve smo predstavili učencem šole tako, da smo postavili razstavo na šoli, ki prikazuje različne vrste kamnin, ki jih nosi reka Savinja. Razstava je stalna, tako da se bodo ob njej lahko učenci učili orodu, o transportu kamnin, o obliki in velikosti prodnikov, ki jih nosijo reke. Tako bodo te kamnine videli v živo in ne preko slik, kot je to po navadi pri pouku. Naše delo pa s tem še ni končano. Da bi prod in kamnine čimbolj približali učencem, smo izdelali spletni kviz, ki učence na zabaven način uči o kamninah. Kviz je možno reševati tako preko računalnika, kot tudi preko pametnega telefona. S tem pa je omogočeno poučevanje o kamninah oziromarodu na terenu, torej na samem prodišču. Kviz je dostopen v spletni učilnici OŠ Frana Kranjca, pri predmetu Geografija 1, na spletnem naslovu http://www.os-franakranjca.si/moodle_updated/course/view.php?id=23#section-6.



Slika 2: Šolska razstava Savinjski prod - konglomerat?.



Legenda

1 ● odvzemno mesto

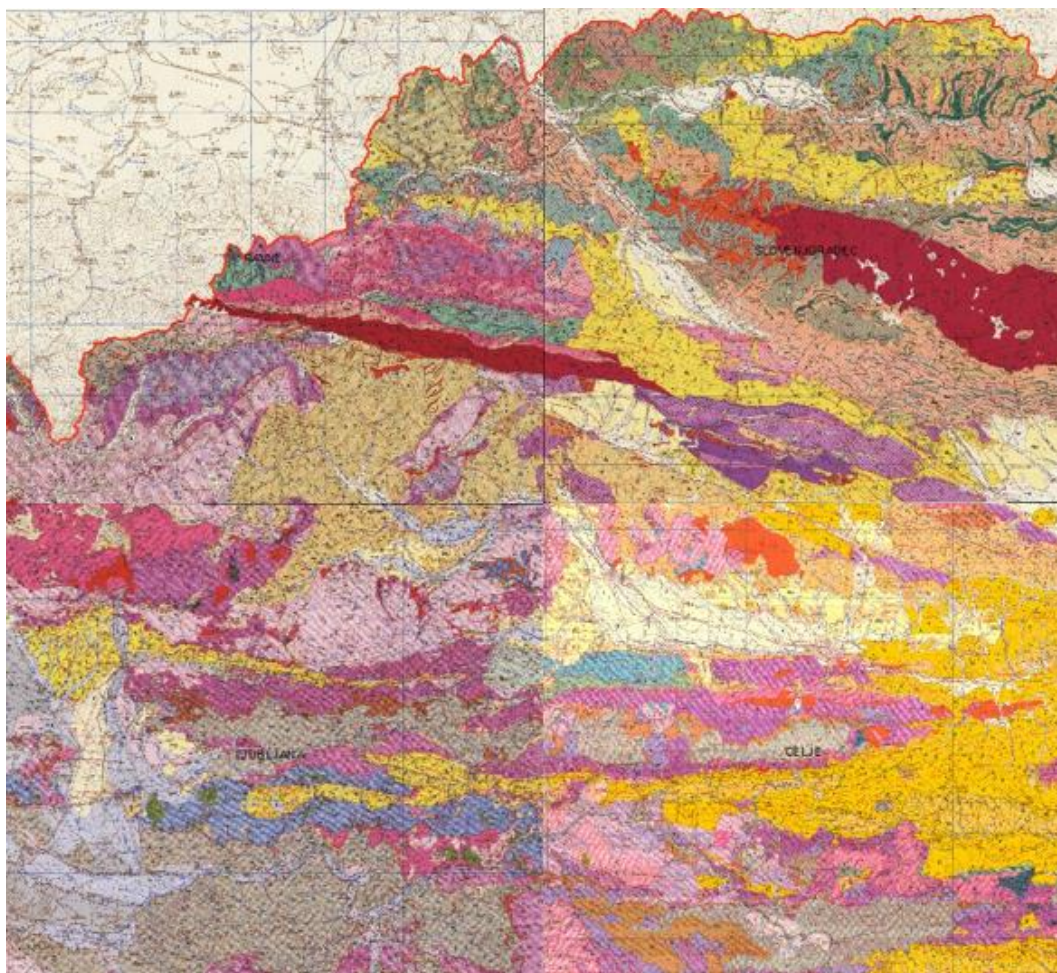
reka Savinja

Slika 3: Karta odvzemnih mest proda.

Vir: Geopedia, 2013.

5.2 Vrste kamnin, po katerih teče reka Savinja in njeni večji pritoki

Pri določanju vrste kamnin, ki smo jih našli na prodišču reke Savinje, smo si pomagali tudi z Osnovno geološko karto. Z nje smo razbrali podatke, po kakšni matični podlagi tečejo večji pritoki Savinje in Savinja sama. Na podlagi tega smo sklepali, katere vrste kamnin lahko najdemo na prodiščih. Za naše raziskovalno območje, torej reka Savinja s svojimi večjimi pritoki, nam je v poštev prišla Osnovna geološka karta, in sicer list Ravne, Ljubljana, Slovenj Gradec in Celje. Vse štiri liste smo združili v eno karto, ki je predstavljena spodaj.



Slika 4: Osnovna geološka karta: list Ravne, Ljubljana, Slovenj Gradec in Celje.

Vir: Geološki zavod Slovenije, 2006.

Legenda je priložena v poglavju Priloge.

Reka Savinja v zgornjem toku teče po glinovcu z vložki andezitnega tufa. Del območja, kjer teče, prekriva tudi lapor in lapornati apnenec, glina ter tuf. Poleg naštetega teče tudi po apnencu in dolomitu ter po večjih zaplatah andezitnega tufa. Ko Savinja vstopi v Spodnjo Savinjsko dolino, ki se napram Zgornji zelo razširi, teče večinoma po aluviju in rečnih sedimentih, ki jih je nasula reka sama. Tu najdemo tudi območja gline. Ko reka zavije iz Savinjske doline v dolino Posavskega hribovja, teče po območjih, kjer prevladujeta apnenec in dolomit, v manjši zaplati, blizu naselja Tremerje, pa teče tudi po keratofirju in keratofirskemu tufu. V okolici Laškega teče po glinastem skrilavcu in kremenovem peščenjaku, nižje od Laškega pa tudi po pesku in laporju. V okolici Rimskih Toplic se pojavi debelozrnat masiven dolomit. V Zidanem Mostu, pred izlivom Savinje v Savo, reka zopet teče po dolomitu in apnencu.

Prvi večji pritok, ki se izliva v Savinjo, je Lučnica. Ta rečica v svojem zgornjem toku teče po območjih melišč, ki so nastali pod okoliškimi gorami. V tem območju najdemo tudi apnenec in glinasti skrilavec, prav tako pa tudi konglomerat, peščenjak, lapor in glino. V spodnjem toku teče večinoma po andezitnem tufu.

Ljubnica je reka, ki se v Savinjo izliva pri naselju Ljubno in teče večinoma po območju andezitnega tufa.

Pri naselju Nazarje se Savinji priključi Dreta. V svojem zgornjem toku teče po metamorforiziranem skrilavcu ter konglomeratu in peščenjaku. V njenem srednjem delu prevladuje lapor in glinovec. Prav tako teče tudi po glini in glinastemu skrilavcu. V spodnjem toku se pojavlja apnenec, prav tako pa tudi prod z ilovico in glino.

Levi pritok Savinje je tudi Paka. Omenjena reka teče v zgornjem toku po apnencu in dolomitu, nekaj malega teče tudi po območjih konglomerata in peščene gline. V okolici Velenja teče po andezitnem tufu, ki se navzdol po rečnem toku nadaljuje v peščen lapor. V spodnjem toku zopet teče po apnencu in dolomitu.

Pri kraju Prebold se v Savinjo izliva Bolska, ki s svojimi pritoki v zgornjem toku teče po apnencu in dolomitu ter tudi po glinastem skrilavcu in glini. Pri Vranskem teče po glinovcu, med Vranskim in Trojanami po skrilavcu in apnencu, blizu Trojan pa zopet po glinastem skrilavcu.

V Spodnji Savinjski dolini se Savinji priključi Ložnica. Omejena rečica teče po apnencu in dolomitu ter po apnenčevo-dolomitovem konglomeratu. Poleg naštetega teče reka nekaj malega tudi po keratofirju, andezitnem tufu in glini.

Voglajna s Hudinjo je še en pritok Savinje. Hudinja se v Voglajno izliva v Celju, prav tako pa se Voglajna v prej omenjenem mestu izliva v Savinjo. V zgornjem toku teče Hudinja po gnajsu, kasneje pa tudi po peščenjaku in konglomeratu. V okolici Vitanja teče po apnencu in dolomitu, kamninska podlaga pa se nato spremeni v pesek in peščenjak ter glino. Hudinja teče tudi čez male zaplate andezitnega tufa in metamorforiziranega keratofirskega tufa. Voglajna je po kamninski sestavi svoje struge manj raznolika. Prevladujeta predvsem lapor in pesek. Nekaj malega teče tudi po apnenčevo-kremenovem peščenjaku, malo pred izlivom v Savinjo pa teče tudi po keratofirju.

Rečica je mala reka, ki se v Savinjo izliva pri Laškem. Glede na kamninsko podlago njene struge je manj pestra, saj večinoma teče po glinastem skrilavcu in kremenovem peščenjaku, v zgornjem toku pa nekaj malega teče tudi po dolomitu in apnencu.

Še zadnji večji pritok Savinje je Gračnica, ki svojo pot konča v okolici Rimskih Toplic. Blizu izvira pri Planini teče po apnenčevo-kremenovem peščenjaku, nato pa se kamninska podlaga spremeni v lapor. Blizu izliva teče po dolomitu.

Če povzamemo kamninsko sestavo strug vseh prej omenjenih vodotokov lahko sklepamo, da se bo v Savinji pojavljal prod, ki ga sestavlja apnenec, dolomit, keratofir, tuf, skrilavec, peščenjak, konglomerat, gnajs, glinovec in lapor. Kar od naštetega smo našli v Savinji, pa je opisano v naslednjem poglavju.

5.3 Vrste kamnin, ki tvorijo savinjski prod

Na prodiščih Savinje smo našli naslednje kamnine:

1. ANDEZIT	
Barva kamnine:	zeleno-rjava z belkastimi zrnci
Karbonatnost kamnine:	kamnina ne reagira na HCl in je nekarbonatna kamnina
Trdota kamnine:	kamnina plitvo razi po steklu
Trdnost ali sprijetost kamnine:	kamnina je trdna
Zrnavost:	kamnina je zrnava
Vrsta kamnine:	magmatska kamnina
Odvzemno mesto:	Luče
Fotografija:	

2. BREČA	
Barva kamnine:	vijolična z velikimi belkastimi kosi
Karbonatnost kamnine:	kamnina samo na belih delcih reagira na HCl
Trdota kamnine:	kamnina razi po steklu
Trdnost ali sprijetost kamnine:	kamnina je trdna
Zrnavost:	kamnina je sprijeta iz več večjih delcev
Vrsta kamnine:	sedimentna kamnina
Odvzemno mesto:	Luče
Fotografija:	

3. APNENEC

Barva kamnine:	našli smo več različnih apnencev, ki se med seboj razlikujejo po barvo (svetlo sivi, temno sivi, rozasti, svetlo rjavkasti)
Karbonatnost kamnine:	kamnina reagira na HCl in je karbonatna kamnina
Trdota kamnine:	kamnina razi po steklu, naredi plitev raz
Trdnost ali sprijetost kamnine:	kamnina je trdna
Zrnnavost:	kamnina ni zrnava
Vrsta kamnine:	sedimentna kamnina
Odvzemno mesto:	Luče
Fotografija:	

4. BLESTNIK

Barva kamnine:	temno rjave barve s sljudo
Karbonatnost kamnine:	kamnina ne reagira na HCl in je nekarbonatna kamnina
Trdota kamnine:	kamnina razi po steklu
Trdnost ali sprijetost kamnine:	kamnina je trdna
Zrnnavost:	kamnina je zrnava, ima sljudo
Vrsta kamnine:	metamorfna kamnina
Odvzemno mesto:	Celje
Fotografija:	

5. KERATOFIR

Barva kamnine:	temno siva z belimi zrni
Karbonatnost kamnine:	kamnina ne reagira na HCl in je nekarbonatna kamnina
Trdota kamnine:	kamnina razi po steklu
Trdnost ali sprijetost kamnine:	kamnina je trdna
Zrnavost:	kamnina je zrnava
Vrsta kamnine:	magmatska kamnina
Odvzemno mesto:	Celje
Fotografija:	

6. TUF

Barva kamnine:	temno siva z vtrošniki temno in svetlo sive barve
Karbonatnost kamnine:	kamnina ne reagira na HCl in je nekarbonatna kamnina
Trdota kamnine:	kamnina razi po steklu, naredi plitev raz
Trdnost ali sprijetost kamnine:	kamnina je trdna
Zrnavost:	kamnina je zrnava
Vrsta kamnine:	sedimentna kamnina
Odvzemno mesto:	Celje
Fotografija:	

7. TUFIT	
Barva kamnine:	temno zelena
Karbonatnost kamnine:	kamnina ne reagira na HCl in je nekarbonatna kamnina
Trdota kamnine:	kamnina slabo razi po steklu, naredi zelo plitev raz
Trdnost ali sprijetost kamnine:	kamnina je trdna
Zrnnavost:	kamnina je zrnava, vendar so zrna slabo vidna
Vrsta kamnine:	sedimentna kamnina
Odvzemno mesto:	Celje
Fotografija:	

8. PEŠČENJAK	
Barva kamnine:	temno vijoličasta
Karbonatnost kamnine:	kamnina ne reagira na HCl in je nekarbonatna kamnina
Trdota kamnine:	kamnina razi po steklu, naredi plitev raz
Trdnost ali sprijetost kamnine:	kamnina je trdna
Zrnnavost:	kamnina je zrnava
Vrsta kamnine:	sedimentna kamnina
Odvzemno mesto:	Veliko Širje
Fotografija:	

9. DOLOMIT	
Barva kamnine:	siva z belimi žilami
Karbonatnost kamnine:	kamnina ne reagira na 10 % HCl temveč na večjo vsebnost HCl in je karbonatna kamnina
Trdota kamnine:	kamnina razcepi po steklu
Trdnost ali sprijetost kamnine:	kamnina je trdna
Zrnavost:	kamnina ni zrnava
Vrsta kamnine:	sedimentna kamnina
Odvzemno mesto:	Veliko Širje
Fotografija:	

V tabelah so predstavljene kamnine, ki smo jih našli na posameznih prodiščih. Apnenec je bil dobro zastopan na vseh prodiščih, brečo in andezit pa smo našli samo na prvem prodišču. Najbolj so se ponavljale kamnine na drugem in tretjem prodišču, saj reka kamnine nosi s sabo in jih odlaga na različnih mestih. Zato smo pod odvzemno mesto zapisali tisto prodišče, kjer smo najprej našli posamezno vrsto kamnine ali pa je na prejšnjih prodiščih nismo našli. Tako smo na drugem in tretjem prodišču našli poleg apnenca tudi tufit, keratofir in blestnik. Na zadnjem prodišču pa smo poleg omenjenih kamnin na novo našli dolomit in peščenjak. Tufa, ki smo ga našli na drugem prodišču, na tretjem prodišču nismo našli.

5.4 Naše ugotovitve

Po odvzemu in analizi proda smo ugotovili, da Savinja nosi zelo raznovrsten prod, ki ga sestavljajo vse tri skupine kamnin, in sicer magmatske, metamorfne in sedimente. Presenečeni smo bili, da smo našli tudi metamorfne kamnine. Savinja s svojimi pritoki namreč teče večinoma po sedimentnih kamninah. V okolici Smrekovca ter nekaj malega v okolici Celja teče tudi po magmatskih kamninah, zato smo pričakovali, da bomo te kamnine tudi našli. Veliko metamorfnih kamnin najdemo na Pohorju, od koder priteče samo en pritok Savinje, in sicer Hudinja. Zaradi nizke zastopanosti metamorfne kamninske podlage porečja Savinje smo pričakovali, da teh kamnin ne bomo našli.

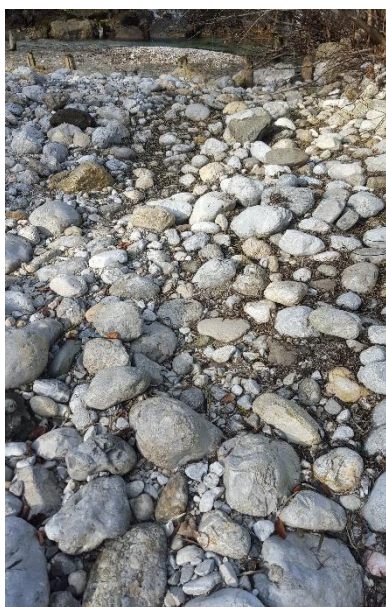
Če na kratko povzamemo vrste kamnin, ki smo jih našli, lahko rečemo, da Savinjski prod v večini sestavljajo sedimentne kamnine. Od teh smo namreč našli apnenec, tuf, tufit, dolomit, brečo in peščenjak. Od magmatskih kamnin sta bili zastopani samo dve kamnini, in sicer keratofir in andezit. Od metamorfnih kamnin pa smo našli blestnik, ki je po vsej verjetnosti izpod Pohorja. Pri pregledu Osnovne geološke karte smo ugotovili, da smo na terenu našli kar nekaj kamnin, ki so zavedene na omenjeni karti. Zanimivo pa je to, da bi po podatkih Osnovne geološke karte morali najti tudi glinovec in glinasti skrilavec, saj nekaj pritokov vsaj del svoje poti teče po teh dveh kamninah. Razlog, da omenjeni kamnini nismo našli, se verjetno skriva v tem, da sta kamnini manj odporni na preperevanje. Posledično se pri transportu hitro krušita in razpadeta v zelo droben prod ali pesek.

Zanimiva ugotovitev je tudi ta, da je v odzemnih vzorcih kamnin prevladoval apnenec. Na prvem prodišču smo nabrali sedem raznobarvnih kamnin, od tega so bile kar štiri kamnine apnenec. Je pa ta bil različne barve, na primer rozaste, belkaste, svetlo ali temno sive in podobno. Na tem prodišču smo našli dva primerka breče in en andezit. Na drugem prodišču smo našli dvanajst raznobarvnih kamnin. Od tega smo našli po tri tufite, dva tufa, dva keratofirja, štiri primerke apnenca in samo en blestnik. Na zadnjem prodišču smo nabrali vsega skupaj enajst

raznobarvnih kamnin, od tega smo našli kar tri primere dolomita in tri apnenca, dva primerka peščenjaka in en tufit, keratofir in blestnik.

Med našimi nabranimi vzorci je torej prevladoval apnenec. Ali na prodiščih Savinje res prevladuje apnenec ali ne, pa ne moremo zagotovo trditi, saj smo mi nabirali kamnine glede na barvo. Apnenec pa je kamnina, ki je lahko različne barve. Slednja se namreč razlikuje glede na nečistoče, ki jih vsebuje kamnina (sledovi železovega oksida, ilovice ali gline in podobno). V povezavi s tem se razlikuje barva kamnine tudi glede na geološke dobe, v kateri je kamnina nastala.

Med našo raziskavo smo ugotovili tudi, da se oblika in velikost proda med posameznimi odvzemnimi mesti razlikujejo. Namreč, v zgornjem toku Savinje so prodniki večji (med 7 in 15 cm) in slabše zaobljeni, saj jih reka še ni uspela dovolj izbrusiti in izoblikovati. Na drugem prodišču so prodniki že bili manjši (med 3 in 7 cm) in bolj zaobljeni ter lepših prodnatih oblik. Pred izlivom Savinje v Savo pa so prodniki po obliki in velikosti bili podobni prodnikom na drugem odvzemnem mestu. Razlog za to se skriva v tem, ker točki med sabo nista zelo oddaljeni in ni veliko pritokov, ki bi v reko prinesli še druge, manj obdelane kamnine.



Slika 5: Primerjava velikosti proda na 1. in 2. odvzemnem mestu.

6 ZAKLJUČEK

Želja po novih izzivih in dodatnem znanju nas je spodbudila k izdelavi raziskovalne naloge. Raziskovalna tema, vezana na raznovrstnost proda se nam je zdela zanimiva, vendar nepoznana, kar nas je še dodatno motiviralo za delo. V času pisanja naloge smo prebrali veliko strokovnih člankov ter se naučili, kako izluščiti pomembne podatke iz posameznih besedil. Naše znanje smo dodatno razširili tudi s pomočjo terenskega dela, saj smo se na novo naučili, kako je potrebno pravilno odvzeti prod na prodišču, naučili smo se popisovanja, proučevanja in določevanja kamnin. Izdelava te naloge je bila zanimiva, poučna in tudi zabavna izkušnja.

Pred pričetkom raziskovanja smo si postavili tri hipoteze. Ob koncu naše raziskave pa smo ugotovili, da smo pri nekaterih hipotezah sklepali prav, pri nekaterih pa tudi napačno. Naša prva hipoteza se glasi, da bomo med savinjskim prodom našli samo sedimentne in magmatske kamnine. To ne drži, saj smo poleg omenjenih skupin našli tudi metamorfne kamnine. Od sedimentnih kamnin smo našli apnenec, dolomit, tuf, tufit, brečo in peščenjak. Od magmatskih kamnin smo na prodiščih nabrali andezit in keratofir. Edina metamorfna kamnina, ki smo jo našli, je bila blestnik. Naše predvidevanje, da metamorfnih kamnin ne bomo našli, se je naslanjalo na dejstvo, da zelo malo pritokov Savinje teče po metamorfnih kamninah. Pri drugi hipotezi smo predvideli, da bomo na prodiščih našli vsaj 4 različne vrste kamnin. Pričakovali smo, da bomo našli apnenec, dolomit, keratofir in tuf. Ta hipoteza torej drži v celoti, saj smo našli kar devet različnih vrst kamnin, poleg že naštetih še andezit, tufit, blestnik, brečo in peščenjak. Verjetno bi s kakšnimi še bolj natančnimi metodami odvzema proda našli še več različnih vrst kamnin. Zadnja hipoteza govori o tem, da večino savinjskega proda sestavlja apnenec. Pri našem raziskovanju smo ugotovili, da med odvzetimi vzorci res prevladuje apnenec. Ker pa smo mi vzorce kamnin odvezemali zgolj na podlagi različnih barv, ne moremo zagotovo trditi, da ta hipoteza drži. Apnenec je namreč kamnina, ki lahko ima zelo različne barve (od svetlo roza do temno sive). Ali apnenec res prevladuje na prodiščih ali ne, torej ne moremo zagotovo trditi, zaradi česar naše hipoteze ne moremo potrditi, pa tudi ovreči ne.

Z nalogo smo uresničili vse predhodno zadane cilje. Nabrali in proučili smo savinjski prod in pri tem ugotovili, da je le-ta zelo raznovrsten, oziroma, da ga sestavljajo različne vrste kamnin. Presenečeni smo bili, da smo našli vse tri skupine kamnin, torej magmatske, metamorfne in sedimentne. Z nabranimi vzorčnimi kamninami smo postavili razstavo z naslovom Savinjski prod – konglomerat?. Razstava je stalna in bo učencem šole ter krajanom omogočala, da si lahko ogledajo, katere kamnine sestavljajo savinjski prod. S to razstavo bomo dodatno širili znanje učencev naš šole o produ, o nastanku proda, o transportu in oblikovanju kamnin. Še ena prednost te razstave je v tem, da bodo učenci v živo videli kamnine, lahko jih bodo primerjali med sabo in tako opazovali, kako se oblika in velikost prodnikov spreminja glede na dolžno opravljene poti. Razstava lepo dopolni naše dosedanje raziskovanje kamnin, saj pred šolo že stoji geološki steber. Poleg tega je oblikovana tudi geološka učna pot v okolici naše šole. Pred pričetkom izdelave naloge smo si zastavili cilj, da bomo učencem prod približali tudi s pomočjo spletnega kviza. Tega smo izdelali v programu Kahoot. Kviz učencem omogoča zabavno učenje o kamninah, o produ ter o nastanku proda kar na terenu, saj ga je možno reševati preko pametnih telefonov ali preko računalnika.

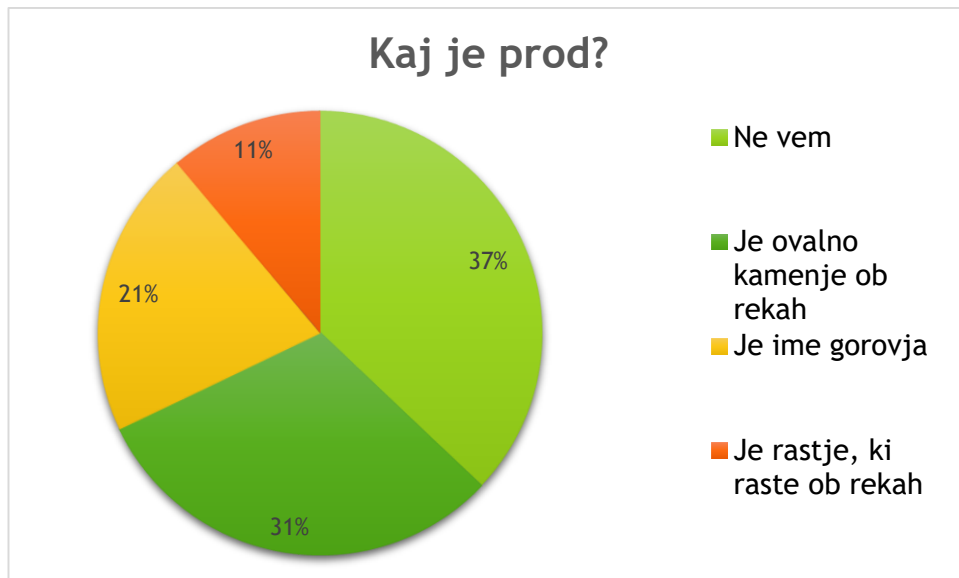
Čisto na koncu bomo nekaj besed namenili še besedni igri naslova Savinjski prod – konglomerat?. Ko večina ljudi vidi prod, se ne sprašuje, katere kamnine vse sestavljajo ta prod. Zanje je to samo zaobljeno kamenje, ki leži ob rekah ali morju. Zaradi takšne predstave smo že v naslovu želeli poudariti, da dejansko prod sestavljajo različne vrste kamnin, tako kot konglomerat. Razlika med njima je le v tem, da prod ni vezana kamnina, konglomerat pa je. Veliko tistih, ki poznajo oba pojma, konglomerat prej povežejo z raznovrstnostjo kamnin kot pa prod. S tem naslovom smo torej želeli poudariti, da prod ni samo ovalno kamenje, ki ga sestavlja ena kamnina, temveč da je to pestra mešanica različnih vrst kamnin.

7 VIRI IN LITERATURA

- *Geografija, tematski leksikoni* (2008). Tržič: Učila International.
- *Geološki zavod Slovenije* (2006). Pridobljeno 8. 12. 2015, <http://kalcedon.geozs.si/website/OGK100/viewer.htm>.
- *Geopedia* (2013). Pridobljeno 24. 1. 2016, <http://www.geopedia.si>.
- Hochleitner, R. (1993): *Sprehodi v naravo – kamnine*. Ljubljana: Cankarjeva založba.
- *I-učbenik* (2015). Pridobljeno 27. 10. 2015, <http://www.iucbeniki.si/geo1/2494/index.html>.
- Kunaver, J. (2003): *Obča geografija za 1. letnik srednjih šol. Delovni zvezek*. Ljubljana: DZS.
- Lenarčič, M., Goropevšek, B., Metelko Skutnik, V., Strahovnik, V. (2011): *Savinja: polet nad reko*. Nazarje: Argos.
- *One geology* (2015). Pridobljeno 15. 11. 2015, <http://www.onegeology.org/extra/kids/slovenian/igneous.html>.
- Perko, D., Orožen-Adamič, M. (1998): *Slovenija: pokrajine in ljudje*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
- *Porečje Savinje* (2013). Pridobljeno 21. 11. 2015, http://www.porecjesavinje.si/Reka_Savinja/O_Savinji/.
- *Prirodoslovni muzej Slovenije* (2015). Pridobljeno 9. 11. 2015, <http://www.pms-lj.si/si/o-naravi/minerali-in-kamnine>.
- Senegačnik, J. (2012): *Slovenija in njene pokrajine*. Ljubljana: Modrijan.
- *Velika ilustrirana enciklopedija Zemlja* (2006). Ljubljana: Mladinska knjiga.

8 PRILOGE

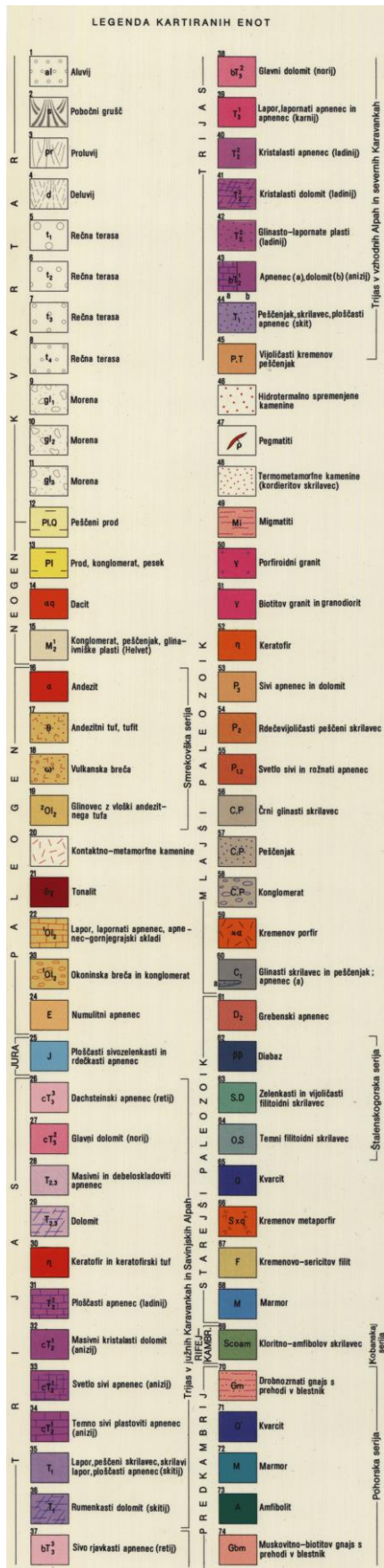
A) REZULTATI ANKETE



Anketiranih je bilo 82 učencev od 4. do 9. razreda.

B) LEGENDA OZNAK OSNOVNE GEOLOŠKE KARTE

Legenda oznak Osnovne geološke karte list Ravne.



LEGENDA KARTIRANIH ENOT	
1 Aluvij	37 Keratofirski tuf
2 Pobočni grušč	38 Keratofir
3 Proluvij	39 Kremenov keratofir
4 Deluvij	40 Diabaz, tuf
5 Ekuvij	41 Siv plastnat dolomit (anizij)
6 Rečne terase (Würm)	42 Siv dolomit, ponekod z rožencem
7 Rečne terase (Würm)	43 Siv apnenec in vijoličast peščen skrilavec (skitij)
8 Rečne terase (Würm)	44 Dolomit (skitij)
9 Barjanski sedimenti	45 Vijoličast do svetlosiv kremenov peščenjak
10 Peščena glina, prod	46 Kontaktno-metamorfne kamenine-kordieritski skrilavec
11 Kvartar splošno (samo v profilu)	47 Biotitov granit, granodiorit diorit i dr.
12 Peščena glina, glinast prod	48 Keratofir
13 Peščena glina, pesek, premog (samo v stolpcu)	49 Siv apnenec in dolomit
14 Peščen apnenec z litotamnijami (orton)	50 Svetlosiv in rožnat apnenec
15 Malhit	51 Črn glinast skrilavec, peščenjak in konglomerat (gželjska stopnja)
16 Kontaktno-metamorfne kamenine, ki so vezane z dacitom in tonalitom (rogovec in skarn)	52 Serpentin
17 Dacit	53 Diabaz
18 Dacitni tuf	54 Zelenkast in vijoličast filitoiden skrilavec; vložki apnenca (a)
19 Tonalitni porfirit	55 Tamen filitoiden skrilavec vložki apnenca (a)
20 Peščenjak, peščen lapor (helvet)	56 Kremenov metaporfir
21 Konglomerat, peščenjak, lapor-livske plasti (helvet)	57 Kremeno-sericitov filit
22 Slabo vezan konglomerat-radeljske plasti (burdigal)	58 Kloritno-amfibolov skrilavec; amfibolit, uraltiziran diabaz
23 Andezitski tuf, tufit, vulkanska breča-smrekoveke plasti	59 Biotitno-kloritov skrilavec
24 Siv, peščen lapor	60 Steatolitov blestnik s prehodi v gnajs
25 Sijudnat lapor	61 Almandinov blestnik s prehodi v gnajs
26 Svetlosiv in siv apnenec	62 Droboznat gnajs s prehodi v blestnik, filit (v Karavankah)
27 Cizlakit	63 Kvarcit
28 Aplitni tonalit	64 Marmor
29 Tonalit	65 Diaforit
30 Siv apnenec (kampan-mastriht)	66 Biotitno-muskovitov blestnik s prehodi v gnajs
31 Sivozelenkast lapor (kampan-mastriht)	67 Amfibolit s prehodi v amfibolov skrilavec
32 Siv do rožnat apnenec, lapornat apnenec	68 Eklogit s prehodi v amfibolit
33 Dachsteinski apnenec (norijski)	69 Pegmatitni gnajs
34 Dolomit (norijski)	70 Očesni gnajs
35 Lapor, lapornat apnenec, apnenec z roženci (karni)	71 Distenov protasti gnajs
36 Kristalast apnenec(a); kristalast dolomit (b)-ladijski	72 Muskovitno-biotitov gnajs s prehodi v blestnik

Legenda oznak Osnovne geološke karte list Slovenj Gradec.

Legenda oznak Osnovne geološke karte list Ljubljana.

LEGENDA KARTIRANIH ENOT		
1	al	Aluvij v splošnem
2	u	Melišče; grušč
3	dpr	Proluvij-vršaj in spralina s pobočij
4	d	Deluvij-ilovica in jerina
5	l	Lehnjak
6	h	Jerina
7	sg-a	Glinast prod, peščena glina in glina
8	pr	Prodni vršaj
9	s-a	Prod
10	j-mQ ₂	Glina, melj, pesek, prod, šota in grušč (mindel-holocen)
11	jd-wQ ₂	Ilovica ali glina z prodniki ali gruščem (würm-ili postglacial)
12	pr-wQ ₂	Glina in peščena glina (würm-holocen; riss-holocen)
13	gl	Morenski material (würm?)
14	jb	Peščena in meljna glina (riss in würm)
15	t-w	Majši prodni zasip (würm)
16	t-r	Majši konglomeratni zasip (riss)
17	t-m	Srednji konglomeratni zasip (mindel)
18	t-g	Starejši konglomeratni zasip (günz)
19	plQ	Ilovica z gruščem ali rožencem (plikvartar)
20	plQ	Prod z ilovico, meljem, glino in grušč (plikvartar)
21	plQ	Glina, melj in ilovica z vložki laporja (a) (plikvartar)
22	M ₁ ¹	Glina, lapor, pesek, prod, melj, peščanek in konglomerat (sarmat)
23	M ₂ ¹	Lapor (a); litotamijski apnenec (b) (torton)
24	M ₃ ¹	Pesek, peščanek, glina, melj, prod, konglomerat (a); konglomerat, peščanek, prod (b) (torton)
25	M ₄ ¹	Pesek, melj, prod, glina, peščanek z vložki laporja (a); apnenca, peščanek in konglomerata (b) (hovert)
26	M ₅ ¹	Glina, pesek, melj, peščanek, prod (a); litotamijsko-leptociklinski apnenec (b)
27	a	Andezit
28	θ	Andezitni in dacitni tuf
29	Ol ₁	Apnenec
30	Ol ₂	Lapor, glinovec, tuf
31	Ol ₃	Lapor in glina
32	Ol ₄	Konglomerat, peščanek, lapor, glina, apnenec (pomagajsko plasti)
33	Ol ₅	Glina in laporna glina (ilovica)
34	Ol ₆	Bazalni konglomerat z vložki peščanaka, laporja in gline
35	Ol ₇	Konglomerat, peščanek, meljavec, lapor in apnenec (sotolske plasti)
36	K ₁	Flit: apnenec, lapor, peščanek, breča
37	K ₂	Rudisti apnenec
38	a	Flit: glinasti skrilavec, lapor, peščanek, breča, konglomerat; apnenec z rožencem (a) (sp. kreča-cenotomska st.)
39	x	Keratofir in porfir (lias)
40	d	Tuf (lias)
41	J ₁	Glinasti skrilavec, apnenec, lapor, meljavec, glinovec, radiolarit, breča, konglomerat (lias)
42	T ₁ J	Breča in apnenec (retolias)
43	T ₁ J	Apnenec (zg. triada in lias)
44	T ₁ J	Dolomit (zg. triada in lias)
45	T ₂ ¹	Dolomit (norilka in retska stopnja); Dinaridi
46	J ₂	Flit: apnenec, lapor, dolomit, rožnec, glinasti skrilavec (a); apnenec, lapor, glinasti skrilavec (b)
47	J ₂ ¹	Apnenec, dolomit, glinasti skrilavec, oolit in tuf z vložki apnenca (a) (karnijske st.); Dinaridi
48	T ₂ ²	Apnenec (a); dolomit (b)
49	T ₂ ³	Apnenec (a); dolomit (b)
50	T ₂ ⁴	Dolomit z vložkom greben-skega apnenca (a)
51	T ₂ ⁵	Dolomit (zg. ladinska stopnja); J. Alpe in Dinaridi
52	P ₁	Digbaz, split in varilit s tufi (zg. anizična in sp. ladinska st.)
53	x	Kremenov keratofir, keratofir, porfir in porfirit (zg. anizična in sp. ladinska st.)
54	θ	Kisl. piroklastični z vložki radiolarita (zg. anizična in sp. ladinska st.)
55	T ₂ ⁶	Niško metamorfizirani tufni skrilavec in peščanek z vložki splita in keratofirja
56	T ₂ ⁷	Arenit, apnenec, rožnec, skrilavec, peščanek, tuf, radiolarit (dobroveljaki sklači)
57	T ₂ ⁸	Glinasti skrilavec in drobnik (sredozemski sklači zg. anizična in sp. ladinska st.)
58	T ₂ ⁹	Apnenec in rožnec (vianski apnenec)
59	T ₂ ¹⁰	Dolomit in rožnec
60	T ₂ ¹¹	Apnenec, glinasti skrilavec, laporno glinasti skrilavec z vložki breča (zg. anizična in sp. ladinska st.)
61	T ₂ ¹²	Lapor, meljavec, skrilavec, apnenec, rožnec, dolomit, tuf in tufit (zg. anizična in sp. ladinska st.) Dinaridi
62	T ₂ ¹³	Apnenec (a); dolomit (b) (sp. anizična stopnja)
63	T ₂ ¹⁴	Dolomit, lapor, apnenec, oolit, skrilavec, meljavec in peščanek (skitska stopnja)
64	P ₃	Dolomit, oolit, skrilavec, lapor in meljavec
65	P ₃	Peščanek, meljavec, skrilavec
66	P ₃	Skrilavec in meljavec
67	P ₃	Kremenov peščanek
68	P ₃	Kremenov konglomerat
69	P ₃	Peščanek, meljavec, skrilavec z vložki dolomita (podmorniki sklači)
70	C ₁ P	Peščanek, meljavec, skrilavec in konglomerat
71	C ₁ P	Glinasti skrilavec
72	C ₁ P	Kremenov peščanek
73	C ₁ P	Kremenov konglomerat

LEGENDA KARTIRANIH ENOT

1	Aluvij, pretežno glineno-peščeni	30	Pretežno kremenov peščenjak in lapor
2	Aluvij, pretežno karbonatni	31	Organogen apnenec-gornjegrajske plasti
3	Pobočni grušč	32	Apnenčavo-dolomitni konglomerat in breča
4	Deluvij	33	Rdečkast in zelenkast lapor ter ploščast apnenec z roženci
5	Vrčaj	34	Glinast skrilavec, kalkarenit in apnenčeva breča (aptijska in albijska stopnja)
6	Preperina z roženci	35	Ploščast apnenec z roženci in skrilavec ter lapor (a); glinast skrilavec in lapor (b)
7	Rudniški odval	36	Skladovit dachsteinski apnenec s prehodi v dolomit (norjska in retijska stopnja)
8	Rečni sedimenti v terasah-pretežno karbonatni prod	37	Skladovit in masiven dolomit (norjska in retijska stopnja)
9	PLQ Glin, podrejeno kisl prod in pesek	38	Ploščast dolomit z roženci (norjska in retijska stopnja)
10	PLQ Rečni sedimenti v terasah in prodnati erozijski ostanki-pretežno kisl prod	39	Skladovit apnenec z roženci (a); skladovit dolomit s plastni dolomitnega lapora (b)-karnijska stopnja
11	M.PI Pesek (meotjska in pontijska stopnja)	40	Masiven apnenec, podrejeno dolomit (a); masiven debeložnat dolomit s prehodi v apnenec (b)-karnijska stopnja
12	M ₃ Mehak glinast lapor (meotjska stopnja)	41	Debeloznat pretežno masiven dolomit (a); masiven apnenec s prehodi v dolomit (b)
13	M ₁ Spodaj mikritni apnenec in trd lapor, navzgor glineli lapor (sarmatjska stopnja)	42	Keratofir in splitiziran diabaz ter njuni tufi (ladinjska stopnja)
14	M ₁ Pesek (sarmatjska stopnja)	43	Splitiziran diabaz in njegov tuf (ladinjska stopnja)
15	M ₁ Apnenčavo-kremenov peščenjak in konglomerat (sarmatjska stopnja)	44	Delno metamorfoziran keratofirski tuf, keratofir in drobo-voljniški „kristalin“ (ladinjska stopnja)
16	M ₂ Laporat šentjurski apnenec (tortonjska stopnja)	45	Droba in skrilavec s plastni ploščatega apnenca-voljniški „kristalin“ (ladinjska stopnja)
17	M ₂ Lapor-laki lapor (tortonjska stopnja)	46	Apnenec in dolomit z roženci, lapor, skrilavec, tuf in tufit (ladinjska stopnja)
18	M ₂ Litomnjski apnenec (tortonjska stopnja)	47	Droba, glinast skrilavec, keratofirski tuf, podrejeno apnenec-psevdolizski skladi (ladinjska stopnja)
19	M ₂ Apnenčev peščenjak, konglomerat in litomnjski apnenec (tortonjska stopnja)	48	Debelejši vložki apnenca v psevdolizskih skladih (ladinjska stopnja)
20	M ₁ Zelen peščenjak z glaukonitom	49	Skladovit dolomit in ploščast apnenec z roženci (anizijska stopnja)
21	M ₂ Glineli lapor	50	Pretežno masiven dolomit (a); masiven apnenec (b)-anizijska stopnja
22	Andezitni tuf, vulkanska breča in izlivi andezita	51	Dolomit s plastni sljudnatega meljevca, peščenjak in skrilavec, ooliten in laporat apnenec (oklidska stopnja)
23	M ₁ Pesek in peščenjak z vložki peščenega lapora (govške plasti)	52	Skladovit dolomit
24	M ₂ Lapor (dobrski)	53	Rdeč in zelenkast peščenjak, meljavec, glinovec in konglomerat; pisana apnenčeva trbiška breča (a)-sosijska stopnja
25	Ol ₁ Laporata morska glina-sivica (rupeljska stopnja)	54	Bel in svetlo siv apnenec (rotnovetijska in trokofeljska stopnja)
26	Ol ₂ Sedimentno-vulkanogena serija: me-njavanje andezitnega tufa, lapora in peščenjaka (rupeljska stopnja)	55	Menjavanje glinastega skrilavca in kremenovega peščenjaka, poredki vložki apnenca (rotnovetijska in trokofeljska stopnja)
27	Ol ₂ Andezitni tuf in vulkanska breča (rupeljska stopnja)	56	Menjavanje glinastega skrilavca, kremenovega peščenjaka in konglomerata
28	Ol ₂ Andezit	57	Menjavanje glinastega skrilavca, kremenovega peščenjaka in konglomerata, poredki vložki apnenca
29	Ol ₂ Prod, pesek, lapor, peščenjak in glina-sotiske plasti (rupeljska stopnja)		

Legenda oznak Osnovne geološke karte list Celje.