

ŠOLSKA ZBIRKA VZORCEV KAMNIN, FOSILOV IN MINERALOV

Igor Bahar

Prispevek je namenjen tistim, ki si želijo urediti šolsko zbirko kamnin kot učilo in hkrati kot primer raziskovalnega dela na terenu. Vsak vzorec naj bo skromen podatek o nastanku domačega pokrajine, celotna zbirka pa zgodovina nastajanja domačega ozemlja.

KAKO NABIRAMO VZORCE KAMNIN

Prvo breizizjemno pravilo: VZORCEV NIKOLI NE NABIRAMO VSE VPREK, KJER NAM KAKŠEN KAMEN ZADANE OB ČEVELJ, AMPAK VEDNO IN SAMO NA TAKOIMENOVANIH GOLICAH! Golice so tista mesta na zemeljskem površju, kjer je površinska preperelina odstranjena in je na površje pogledala "skalna podlaga" (lahko so tudi peščene ali druge nespriete kamnine, ki sestavljajo podlago prsti). Samo tam zanesljivo vemo, od kod smo prinesli vzorec, sicer pa lahko pobere tudi košček ometa, misleč, da smo dobili posebno lepo brečo. Začetniki takšne golice najraje najdejo v kamnolomih, izkopih za zgradbe, v cestnih vsekah različnih novejših cest, ki se vijugajo v strm hrib, in ob potokih ter rekah, ki so zaradi bočne erozije na okljukih pogosto izpodkopali breg in odnesli preperelino. Vse te potencialne golice so večinoma zelo jasno prikazane na kartah 1:25000 ali 1:5000, ki jih lahko dobijo šole na občinskih geodetskih upravah.

Začetniki zelo radi izberejo v golicah vzorec kamnine, ki je najmanj zastopana, misleč, da je ta posebnost vrednejša od ostalega, kar prevladuje. Kasneje ugotovijo, da so pobrali npr. drobec iz žile kamnine, ki ima povsem drugačno sestavo in nastanek. Ker je takšen vzorec zelo pogosto neznačilen za posamezne plasti, nabiramo vedno vzorce tiste kamnine, ki je tipična in prevladuje v golicah.

Drugo brezizjemno pravilo: VZOREC KAMNINE, KI GA VZAMEMO ZA ZBIRKO, MORA IMETI VSAJ ŠTIRI PLOSKVE OD ŠESTIH IZ

SVEŽEGA PRELOMA! Vsak kamen na površini sčasoma preperi, pri tem pa spremeni barvo in druge značilnosti. Zato moramo kamen pogledati od znotraj, to je na svežem prelomu, ki ga dobimo tako, da kamen s kladivom prelomimo. To pravilo ne velja enako za minerale in fosile. Slednji so pogosto že na prepereli površini lepo izluženi, medtem ko na prelomu takih podrobnosti ne opazamo.

Za klesanje kamna v določeno obliko vzorca potrebujemo ustrezno kladivo. Ker se pri nas ne dobi posebnega geološkega kladiva, je priporočljivo 300-400 gramsko navadno kladivo ali malo 600 gramsko zidarsko kladivo s kovinskoplastičnim ročajem. Slednji je še posebej uporaben za cepljenje ploščastih in mehkejših kamnin z dletasto konico kladiva.

Tretje pravilo: VSAK VZOREC OBLIKUJEMO NA FORMAT! Ker je zbirko lažje hraniti, če so vsi vzorci enako veliki, zloženi v enako velikih škatlicah, se moramo odločiti za enoten format (velikost) vzorcev, ki jih bomo nabirali. Predlagam lastno rešitev, ki se mi zdi praktična: kartonskim škatlam od alpskega ali navadnega mleka odrežemo dno 5 cm visoko in dobimo kartonsko škatlico s prostornino 6X9X5 cm, kar omogoča, po mojem mnenju, idealno velikost za shranjevanje vzorca. Vzemimo eno škatlico s seboj na teren, da bomo že tam lahko oblikovali vzorec potrebne velikosti in si prihranili prenašanje odvečne teže.

Dr. Stanko Buser svetuje, naj bi imeli v vsaki zbirki tudi nekaj večjih vzorcev, ki naj bi bili v določenem prostoru stalno na voljo očem, pa tudi rokam. Teh nekaj večjih vzorcev s svojo velikostjo in zna-

čilnostmi pritegne pozornost opazovalcev in jo usmeri na podrobnejšo zbirko, ki pa jo hranimo, kakor je opisano kasneje.

Pri fosilih in mineralih bomo glede formata vzorcev bolj popustljivi in se bomo prilagojevali konkretnim razmeram. Vsakega vzorca naj se drži še nekaj matične kamnine. Občutljivih fosilov in kristalov tudi ne smemo udarjati s kladivom, temveč moramo postopoma luščiti kamnino od bodočega vzorca. Zato je tudi priporočljivo, da poiščemo ustrezen kos v grušču pod golico, ne pa da se takoj lotimo žive skale v steni, kjer bomo le težko dobili uporaben vzorec.

Če so kamnine plastovite, je dobro, da je dolžina vzorca vzporedna s plastovitostjo in se ploskve vzorca ne ujema z razpokami v kamnini. Pri fosilonosnih kamninah naredimo več škode kot koristi, če ne koljemo kamnine pravilno. Ker so večinoma tudi lupinice školjk, hišice polžev, praživali itd. orientirane vzporedno s plastovitostjo, moramo s kladivom udarjati v tej smeri in ne prečno na plastovitost.

Peski so poseben problem za prenašanje in hranjenje. Sam nabere vzorec peska v majhen lonček od skute in prekrijem z odrezkom polivinila ter povežem z elastiko. Lončke lahko v zbirki hranimo v prej opisanih kartonskih škatlicah. Še bolj enostavno je prenašanje in shranjevanje v plastičnih vrečkah za zamrzovanje.

Četrto brezizjemno pravilo: **VSAK VZOREC OPREMIMO Z ETIKETO, V KARTO VRIŠEMO LOKACIJO VZORCA IN SI V TERENSKO BELEŽKO ZAPIŠEMO OSTALA OPAŽANJA NA GOLICI!** S seboj na teren vzamemo že pripravljene etikete za vzorce. V etiketo že na mestu odvzema vpišemo vse znane podatke, najmanj pa številko vzorca, nahajališče, najditelja, datum in opombe. Izpolnjeno etiketo zavijemo skupaj z vzorcem v zmečkan časopisni papir, da ga zaščitimo pred poškodbami z drugimi vzorci.

Primer izpolnjene etikete:

ŠTEVILKA VZORCA: 14
IME: kremenovoapnenčev peščenjak
STAROST: Ol, M (oligocen, miocen)
NAHAJALIŠČE: Olimje, Kristan vrh, cestni vsek,
pohodna točka 55
NAJDITELJ: Igor Bahar, 31.8.1987

OPOMBE: vložek peščenjaka v pesku

Bolj sodoben in praktičen je način, da vzorec shranimo v plastično vrečko za zamrzovanje in z alkoholnim flomastrom zapišemo številko vzorca, ostale podatke pa nato pod isto številko v terensko beležnico, etiketo pa dokončno izpišemo doma.

V karto 1:50000 ali še bolje 1:25000 ali v kopijo te karte (v terensko karto) vrišemo točko-položaj, na kateri smo odkrili golico in jo oštevilčimo z zaporedno številko (npr. 55). To imenujemo pohodna točka.

V terenskem dnevniku lahko točke še podrobneje opišemo (npr. naklon in azimut plasti, prisotnost fosilov itd.). Na osnovi takšnih podatkov nam ne bo težko s pomočjo literature in tudi po daljšem času ugotoviti vrsto kamnin, iz katerih izvira vzorec, ter razložiti nastanek plasti.

DOLOČANJE KAMNIN, FOSILOV IN MINERALOV

Določanje kamnin, fosilov in mineralov je gotovo najtrši oreh pri izdelavi zbirke in njeni točni predstavitvi. Najbolj enostavno bi bilo, če bi vse vzorce odnesli h kakšnemu geologu na fakulteto ali Geološki zavod v Ljubljano. Glede vzorcev kamnin bi nam še najbolj pomagal geolog, ke je avtor geološke karte za naše ozemlje in je te kamnine kartiral, obenem pa bi nam lahko povedal še mnogo zanimivih podrobnosti o nastanku teh kamnin. Za končni pregled večje zbirke bo to tudi potrebno, na začetku pa se moramo z določevanjem vzorcev spoprijeti najprej sami.

Ker poznamo točno nahajališče vzorca, bomo lahko s pomočjo ustrezne literature vzorec določili tudi takrat, ko nam na terenu ne bo jasno, s čim smo se srečali. S pomočjo geološke karte, tolmača in druge literature, ki opisuje domače ozemlje, bomo lahko ugotovili, kakšne kamnine so na površju, v področju naše golice, kjer smo vzorec vzeli.

Na primer na karti preberemo, da se na območju naše golice pojavljajo tortonijske plasti M^2_2 (M pomeni miocensko geološko dobo, spodnja dvojka srednje oziroma drugo obdobje miocena, zgornja dvojka pa drugi, zgornji del miocena, ki se imenuje tudi tortonij). Te plasti sestavljajo kremenovoapnenčev konglomerat, apnenčev peščenjak, litotamnijski

apnenec, peščen lapor ali lapornat apnenec.

S tem smo od vseh mogočih kamnin zmanjšali možnost izbire na omenjene štiri. Za nadaljnje določanje potrebujemo nekaj teoretičnega znanja, ki ga dobimo v splošnem učbeniku geologije, ali pa v ključu za določanje kamnin ter v samem tolmaču karte, kjer je vsaka kamnina podrobneje opisana. V imenu kamnine je zato odločilnega pomena zadnja beseda, ki pomeni tip kamnine (konglomerat, peščenjak, apnenec, lapor itd.). Besede pred njo pomenijo glavno sestavino kamnine (apnenčev, kremenovoapnenčev, litotamnijski itd.), ali pa sestavo kamnine (peščen, lapornat itd.). To pa ne pomeni, da kamnina v golici ne more biti nekje vmes med npr. peščenim laporjem in lapornatim apnencem, ali pa lahko lokalno vsebuje npr. več kremenata kot apnenca v peščenjaku. To je podrobneje opisano v tolmaču karte.

Pri določanju si lahko večkrat pomagamo tudi s preprostimi testi, ki temeljijo na različni trdoti ali kemični sestavi mineralov, ki sestavljajo kamnino. Vzorec potegnemo po jekleni klini noža ali koščku stekla. Nastala bo prašna sled, ki jo s prstom obrišemo. Če je na podlagi ostala neizbrisana sled ali raza, je to posledica tega, da vzorec vsebuje mineral, ki je trši od osnove (npr. kremen). Če raze ni opaziti, je vzorec sestavljen iz mehkejših mineralov kot pa je trdota stekla ali jekla (npr. kalcit, dolomit itd.). Pri preizkusu z 10% solno kislino (HCl) kapnemo 1-2 kapljici na svežo površino vzorca, ki jo dobimo tako, da kamen prelomimo. Če bo burno zašumelo in se zapenilo, je v vzorcu precej kalcita (apnenec, lapor). Če reakcije ni, ga sestavljajo drugi minerali. Mineral dolomit v čisti obliki ne pokaže reakcije s HCl, ker pa je le redko čist (v sestavi ima pogosto nekaj kalcita) lahko pokaže zelo šibko reakcijo. Kako določamo ostale manj pogoste minerale, je opisano v ključu za določanje mineralov.

Za šolske zbirke pridejo v poštev le makrofosili, ki jih lahko vidimo s prostim očesom. Zato se nikar ne trudimo, da bi našli na karti označeno mikrofloro in favno, saj so to zelo drobni fosili, ki jih je mogoče opazovati pod povečavo šele po posebnem postopku prepariranja. Tudi nastajanje fosilov je zelo različno. Skupaj z vrstami, ki nastopajo pri nas, je opisano v literaturi.

KAKO HRANIMO ZBIRKO VZORCEV

Ko vzorce prinesemo domov, jih pod tekočo vodo operemo z mehko ščetko za roke ali staro zobno ščetko pri zahtevnejših vzorcih. Če so vzorci drobljivi (npr. peski), jih le posušimo. Tudi pri mineralih moramo biti previdni, saj nekateri reagirajo z vodo, nekateri pa se v njej celo topijo. Fosili so glede tega manj občutljivi. Posušene vzorce vložimo skupaj z etiketami v pripravljene škatlice, ki so opisane pri tretjem pravilu.

Sedaj moramo razmisliti, kako bomo shranjevali zbirko. Ta mora biti zaščiten pred poškodbami in prahom, za učne potrebe pa mora biti prenosna, ali pa razstavljena v vitrini. Zelo lepa in uporabna je zbirka v zastekljenih vitrinah, kjer vzorci stojijo na lesenih ali kartonastih podstavkih, ki so opremljeni z etiketami. Vendar pa imamo le redko na voljo takšno možnost, še posebej, če zbirka naraste na nekaj deset vzorcev.

Kadar takšne možnosti nimamo, se največkrat odločimo za shranjevanje v kartonskih škatlah, kakršne dobimo v vsaki samopostrežni trgovini. Prednosti so očitne: vzorci so skupaj z etiketami, vsak v svoji škatlici, zloženi na malem prostoru v embalaži, ki jih varuje pred poškodbami in prahom. Škatle z vzorci so prenosne, zaradi teže pa jih shranjujemo na dnu kakšne omare.

Kljub svoji cenenosti in prikladnosti, pa si marsikdo želi, da bi svoje najpomembnejše vzorce predstavil v kakšni bolj imenitni prenosni embalaži, iz katere mu ne bi bilo potrebno predhodno izlagati vseh vzorcev. Z malo truda in poceni lahko pri tehničnem pouku v šoli izdelamo posebne predale, za izdelavo katerih je na koncu prispevka prikazan načrt. Prednosti predalov so iste kot pri shranjevanju v kartonskih škatlah, le da so ti trpežnejši, vzorci pa so v njih zloženi v enem sloju in pregledno razstavljeni. Predali so izdelani iz 6 mm debele vezane plošče po narisnem razrezu, zlepljeni z belim lepilom za les in zbiti skupaj z žebeljčki dolžine 17 mm. Zares trpežen in "neuničljiv" predal je potrebno še z rašplo zaokrožiti osem spodnjih robov na radij 1 cm in preplastificirati celotno zunanost predala z enim slojem približno 300 gramske mate ter pobarvati po želji. Predali so načrtovani za 24 prej opisanih škatlic za vzorce. Zlagajo se v višino eden vrh drugega,

zadnjega pa prekrijemo s kartonskim pokrovom proti prašenju.

ZBIRKA VZORCEV KOT UČILO

Zbiranje vzorcev kamnin domače pokrajine ni zgolj nabiranje manjkajočih številčk na seznamu, temveč je uvod in sestavni del resnega raziskovanja površja Zemlje.

Pri samem nabiranju smo se spoznali z razporeditvijo kamnin, nagubanostjo plasti, erozijsko bolj in manj odpornimi kamninami, s strukturnimi stopnjami, ki so posledica teh razlik, razložili pa si bomo lahko tudi današnjo oblikovanost reliefa in njegovo primernost za gradnje, kmetijstvo, naravno rastje itd.

Same kamnine nam bodo omogočile spoznati okolja, v katerih so nastale, s tem pa vpogled v zgodovino nastajanja zemeljskega površja od najstarejših ohranjenih kamnin do danes. Kamnine so tudi gospodarsko pomembne za gradbene namene, za pridobivanje energije, surovin, hrane, gnojil itd.

Za vsakega od zgoraj naštetih smotrov si lahko zastavimo posebno raziskovalno nalogo, ki bo omogočila učencem vpogled v zbiranje podatkov na terenu, po literaturi, ter njihovo razumevanje, vrednotenje, prikazovanje...

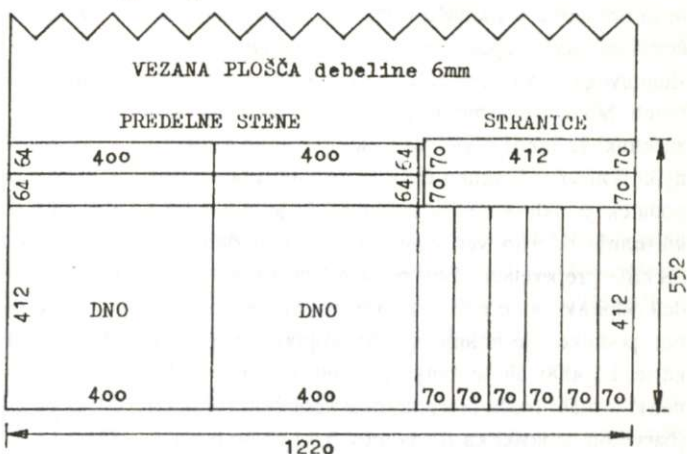
Tudi že izgotovljena zbirka je lahko učilo za potrditev posameznih trditev pri rednem pouku. Če se bojite, da boste pri jemanju vzorcev iz škatlic te pomešali, si lahko pomagate tako, da na vsak vzorec z alkoholnim flomastrom napišete številko vzorca, ki jo imate zapisano tudi na etiketi vzorca.

NAČRTOVANJE GEOLOŠKEGA IZLETA

V slovenski literaturi imamo številne zglede primere geoloških izletov. Avtor ali pobudnik mnogih je bil Anton Ramovš. Tako so nastale knjige:

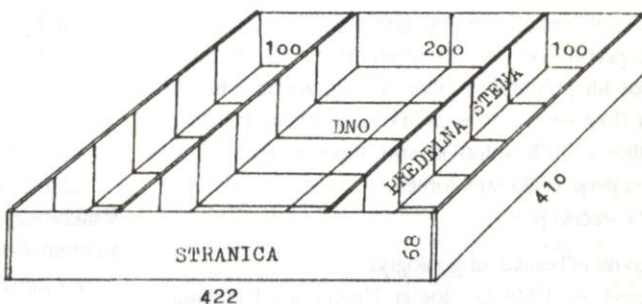
Načrt za izdelavo predalov za vzorce.

Elementi za izdelavo dveh predalov (na črtah je upoštevano 2 mm za žagovino)



Zunanji izgled gotovega predala.

(črtice v notranjosti predala označujejo mejo med vrstami in kolonami škatlic v predalu)



Mere gotovega predala: $d = 42,2$ cm $\delta = 41$ cm $v = 6,8$ cm
 Prostornina predala je 24 škatlic za vzorce (4 kolone po 6 škatlic), teža predala z vzorci je približno 6-9 kg.

Geološki izleti po ljubljanski okolici, Geološki izleti po Sloveniji, temu pa se je pridružila še Slovenska geološka pot. Številni poučni članki so bili objavljeni tudi v revijah Proteus in Pionir.

Vsaka šola ima v svojem programu tudi vsakoletni planinski pohod, ko obiščemo kakšen bližnji hrib. Tudi na drugih izletih po domači okolici ste gotovo opazili golice plasti v kakšnem cestnem vseku ali kamnolomu. Torej se je potrebno samo še pripraviti za pot in pogledati, kaj se nam tam odkriva. Pri tem nam bo v največjo pomoč Osnovna

geološka karta 1:100000 in njen tolmač. V kartografski zbirki Oddelka za geografijo Filozofske fakultete v Ljubljani na Aškerčevi 12 si lahko karto ogledate in preberete v tolmaču o plasteh, ki jih boste srečevali na poti. Pogosto se pri tem začudimo, koliko zanimivega smo spregledali na svojih dosedanjih poteh. Seveda ne smemo pričakovati, da bomo kot začetniki že takoj prvič našli vse, za kar so strokovnjaki potrebovali veliko časa. Marsikater pomemben podatek je tudi posledica naključja, da je bilo v času kartiranja odprtih več golic, ki pa jih je danes že prekrila preperelina. Zato pa se danes z gradbenimi deli odpirajo nove golice, ki prinašajo nove pomembne podatke. Če imamo s seboj kopijo topografske karte 1:50000 ali še boljše 1:25000, si bomo lahko nanjo z malo truda prerisali meje geoloških formacij (barve na geološki karti) na mestih, ki jih bo prečkala naša pot. Ker posamezna geološka formacija lahko združuje več vrst kamnin (glej Tolmač in geološki stolpec), bo več kot dovolj, če bo naša pot prečkala več golic dveh do treh geoloških formacij.

Na pot vzemimo naslednjo najnujnejšo opremo: karto z vrisanimi mejami geoloških formacij, beležnico, pisalo, kladivo, časopisni papir in etikete za vzorce ali plastične vrečke za zamrzovanje in alkoholni flomaster za prenašanje vzorcev, stekleničko s kapalko z 10% solno kislino, lupo, eno škatlico za preverjanje velikosti vzorcev.

Pa srečno pot!

Osnovna učbenika za geologijo:

Ramovš, A., 1978, Geologija. Univerza v Ljubljani. Zemlja, Velika ilustrirana enciklopedija, Mladinska knjiga, Ljubljana, 1982.

Literatura za lokalne podatke:

Osnovna geološka karta 1:100000 in Tolmač. Listi: Beljak, Tolmin, Gorica, Koper, Celovec, Kranj, Postojna, Ilirska Bistrica, Ravne, Ljubljana, Ribnica, Kočevje, Slovenj Gradec, Celje, Novo mesto, Črnomelj, Maribor, Rogatec, Zagreb, Murska Sobota. Zvezni geološki zavod, Beograd. (Opomba: nekatere od naštetih listov bodo izdali šele v prihodnjih letih).

Ramovš, A., 1983, Slapovi v Sloveniji. Slovenska matica, Ljubljana.

Geološki izleti po Sloveniji. Mladi geolog 2. Mladinska knjiga, Ljubljana, 1958.

Ramovš, A., 1961, Geološki izleti po ljubljanski okolici.

Mladi geolog 3. Mladinska knjiga, Ljubljana, 1961.

Buser, S., 1987, Vodnik po slovenski geološki poti - Karavanke. Geološki zavod Ljubljana, Ljubljana.

Ključni za določanje kamnin, mineralov in fosilov:

Hochleitner, R., 1987, Kamnine. Sprehodi v naravo, Cankarjeva založba, Ljubljana.

Hochleitner, R., 1988, Rudnine. Sprehodi v naravo, Cankarjeva založba, Ljubljana.

Ramovš, A., 1958, Geološki razvoj slovenskega ozemlja. Mladi geolog 1. Mladinska knjiga, Ljubljana.

Ramovš, A., 1974, Paleontologija. Univerza v Ljubljani, Ljubljana.

Vsakomur dostopne razstavljenе zbirke:

Kamninska in rudninska zbirka v Narodnem muzeju v Ljubljani.

Kamninska zbirka v avli pritličja Filozofske fakultete v Ljubljani.

Rudninska zbirka v hodniku drugega nadstropja FNT- montanistika, Aškerčeva 14, Ljubljana.

Razstava mineralov in fosilov v Trziču, vsako leto drugi vikend v maju na osnovni šoli v Trziču.