

Kamnine med Veliko Kopo in Velikim vrhom na Pohorju

Mirka Trajanova

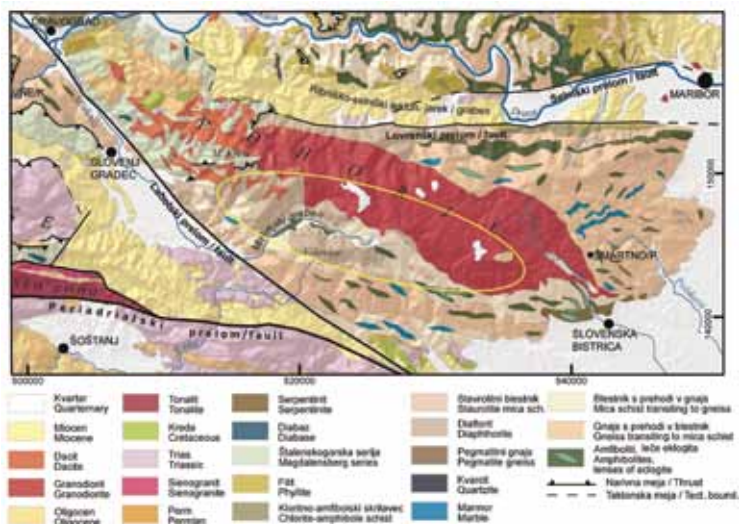
Pohorje je eno od območij, kjer v Sloveniji najdemo najbolj raznovrstne in živopisne kamnine. Zato ni čudno, da že dolgo privablja ljubitelje kamnin in še posebej mineralov. Nastanek te slikovite pokrajine je neločljivo povezan s kamninsko podlago in procesi, ki so jo oblikovali.

Geološka umestitev

Pohorje spada geološko k delu velike geotektonske enote, imenovane Alpinik. Vzhodni del Alpinika je značilno razvit v velikem delu Avstrije, zaradi česar je največkrat imenovan Avstroalpinik. Kamnine slednjega so narinjene na mlajšo enoto Peninik, ki je razkrit v Turskem oknu. Pohorje je torej eden od tektonskih blokov Vzhodnega Alpinika in predstavlja južni podaljšek Svinške planine in Golice iz Avstrije. Pri nas Avstroalpinik zemljepisno obsega še Kobansko, Košenjak, širše območje Raven na Koroškem in Strojno, območje severozahodno

od Slovenj Gradca ter ozek pas v vzhodnih Karavankah znotraj Centralne karavanške cone. Južna meja Avstroalpinika je izrazita Periadriatska prelomna cona, ki ga loči od Južnih Alp. Območje Avstroalpinika gradijo regionalno metamorfozirane kamnine, v katere so vtisnjene teksture tektonskega premikanja, ki jih je še dodatno dinamometamorfno preobrazilo.

V prispevku so prikazane kamnine, ki jih najdemo na območju med Veliko Kopo na zahodu preko Črnega vrha, Volovice in Klopnega vrha do Velikega vrha na vzhodu. Tu se nahajajo vsa večja pohorska jezera: Ribniško jezero, Lovrenška jezera in Črno jezero. Okrog njih se razprostirajo zamočvirjena tla, ki so najboljšežnejša med Velikim vrhom in Klopnim vrhom ter okrog Lovrenških jezer. Med procesi, ki so botrovali nastanku metamorfnih kamnin, so imeli odločilno vlogo subdukcija (tonjenje) Evrazijske (Jadranske mikroplošče) pod Afriško ploščo in nato



Poenostavljena geološka karta Pohorja z očitanim obravnavanim območjem.

Prilježeno po: Hinterlechner Ravnik in Trajanova, 2009.

njuna kolizija (trk) ter tektonsko razkrivaje. Pri subdukciji so se prvotne sedimentne in magmatske kamnine progresivno metamorfozirale v veliki globini Zemljine skorje. V največji globini so nastale ultravisokotlačne kamnine, kakršne najdemo na vzhodnem Pohorju v okolici Slovenske Bistrice. Pri koliziji pa so bile dvignjene na površje, pri čemer so se deloma preobrazile v obratni smeri, torej retrogradno metamorfozirale. Sledilo je izrivanje enot Vzhodnega Alpinika vzhodno od Turskega okna proti vzhodu in njihova rotacija v obratni smeri urinega kazalca. Po intruziji granodiorita je bil pohorski tektonski blok najprej močno nagnjen in nato po otrditvi plutona tektonsko razkрит. Zgornji del bloka je bil izrinjen proti vzhodu in je danes prekrit s sedimenti Panonskega bazena.

Pohorska granodioritna intruzija in okolne metamorfne kamnine

V pohorske metamorfne kamnine se je v osrednjem delu v zgodnjem miocenu pred približno 18,7 milijona let vtisnila granodioritna intruzija. Do nedavna so jo obravnavali kot dve glavni intruziji, starejšo granodioritno in mlajšo dacitno. Nov model pohorskega magmatizma, osnovan na strukturnih parametrih, petroloških raziskavah, določanju paleomagnetnih lastnosti in radiometričnih starosti ter termobarometričnih meritvah na mineralih, kaže, da je glavno magmatsko telo sestavljeno iz ene glavne intruzije z dajki in apofizami, ki segajo v okolne metamorfne kamnine. Iz globljega, srednjezrnatega granodiorita v smeri od jugovzhoda proti severozahodu zvezno prehaja v plitvejši drobnozrnati, nato heterozrnati (porfiroidni) pa do porfirski mikrogranodiorit (subvulkanski dacit). Doslej ni najdenih neizpodbitnih dokazov, da bi bil dacit mlajši od glavne intruzije, čeprav sta se ohlajala pri različnih pritiskih. To dejstvo nakazuje, da je subvulkanski dacit zgornji del magmatskega telesa. Zanesljivo mlajši od glavnega magmatskega telesa so redki dajki (rio)dacit-

ta, andezita in aplitno-pegmatitnih žil, starejši pa je čizlakit. Granodiorit je sestavljen iz plagioklazov, kremenca, kalijevega glinenca, biotita in rogovače. Malo je akcesornih mineralov, med katerimi so najpogostejši magnetit, pirit in allanit ter redkejši cirkon, apatit in titanit. Kot produkte sekundarnih sprememb pa najdemo še klorit, epidot, sericit in kalcit. Granodiorit vsebuje pogoste temne vključke in trakaste šlire, v katerih je prevladujoča mineralna sestavina biotit, lahko tudi rogovača ali ponekod oba skupaj. Posebno okrasno vrednost ima manjši vključek debelozrnate bazične kamnine v granodioritu pri vasi Cezlak, imenovan čizlakit. Po sestavi je prehodne dioritnoproksenitne vrste (kremenov monzodiorit) in je bil v preteklosti najpogosteje imenovan gabro. V sestavi prevladujejo svetlo zeleni pirokseni in temno zelena rogovača, med katerimi so beli plagioklazi z malo kalijevega glinenca in kremenca. Primarna kamnina je bila spremenjena, najjasneje ob vključitvi v granodioritno intruzijo. Tako granodiorit kot tudi čizlakit sekajo bele aplitno-pegmatitne žile, sestavljene v glavnem iz plagioklaza, kalijevega glinenca in kremenca. Opuščeni kamnolom Cezlak II se nahaja zunaj obravnavanega območja.

Na stiku z intruzijo so metamorfne kamnine v globljem vzhodnem do osrednjem delu Pohorskega tektonskega bloka le neznatno kontaktno spremenjene, saj jih je v času, ko je bila vanje vtisnjena magma, že sestavljala mineralna združba, ki je bila obstojna pri danem pritisku in temperaturi. Nekoliko plitveje so bili skrilavci z granatom almandinom spremenjeni v andaluzitno-biotitni blestnik in gnajs. Prvotni granat je bil nadoomeščen s kloritom in limonitom, zadržal pa je razpoznavno obliko. Zahodneje, v plitvejšem in zato hladnejšem delu pohorskega tektonskega bloka, kjer se nahajajo sljudni skrilavci z lečami marmoriziranega apnenca, so kontaktne spremembe izrazite. Nastali so rogovci (kontaktno spremenjeni skrilavci) in skarni (kontaktno spremenjeni marmorji). V



Parkeasto razpokani granodiorit s ploščato krojitevijo na izravnavi okrog Črnega jezera. Spodnji rob motiva meri približno 2,5 metra. Foto: Mirka Trajanova.

prvo skupino spadajo epidotovi in granatovi rogovci, v drugo pa magnetitni in hematitni skarni. Poleg njih najdemo tudi pirit, galemit in sfalerit. Take kamnine so najpogostejše na zahodnem delu Pohorja na območju Male in Velike Kope, kjer so nekdanje kopali predvsem železovo rudo (Zoisovi rudniki).

Vzhodnojugovzhodno od Velike Kope preko Črnega vrha in Volovice se raztezajo kamnine, ki so retrogradno metamorfozirane. Nastale so pod vplivom dinamičnih procesov pri dviganju pohorskega tektonskega bloka iz velikih globin v Zemljini skorji proti površini in pri izrivanju Vzhodnega Alpinika



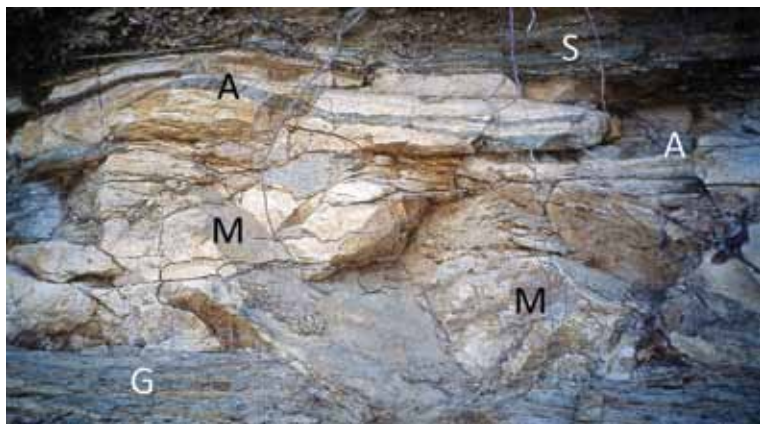
Granodioritna tektonska krogla s premerom približno dva metra v strižni ravnini v bližini Osija na Pohorju. Foto: Mirka Trajanova.

proti vzhodu. Predstavljajo strižno cono, ki je nastala v glavnem v biotitno-muskovitnem blestniku in deloma v gnajsu. Poleg biotita in muskovita je v sestavi glaven kremen, manj je glincev, ponekod pa je pogost še kloritoid. Vzdolž te cone je bil pohorski tektonski blok v končni fazi razkrit, »odrezan«. Zato je v pripovršinskem delu tudi granodioritna intruzija močno lomno deformirana. O tem pričajo cone povsem razkosanega in pretrtega ter skrilavo naluskanega in parketasto razpokanega granodiorita s ploščato krojtvijo in redke granodioritne tektonske krogle, ki jih je mogoče najti na izravnanih površinah. Ta proces je eden od glavnih vzrokov za nastanek izravnane obravnavane območju. Pokritost terena nam onemogoča vpogled v kamninsko podlago, vendar je v enem odkopu ter ob nekaterih vodotokih in redkih vseh ob poteh mogoče videti njene glavne teksturne značilnosti.

Biotitno–kloritni skrilavci strižne cone imajo na prečnem prerezu navadno trakasto teksturo zaradi diferenciacije lažje in težje migrativnih mineralnih faz. Temne trakove imenujemo melanokratne, svetle pa levkokratne. V sestavi prvih prevladujeta klorit in biotit, v drugih pa kremen in glinenci. V globino postopno prehajajo v manj deformirani biotitno-muskovitni blestnik z drobnimi granati, ki ni diferenciran, in nato v gnajs. Izvorno so te kamnine povezane s sedimenti, iz katerih so nastale pri metamorfozi. V tej coni so vzhodno od Volovice na območju Rakovca leče kvarcita in izločene debele žile kremenca. V 18. in 19. stoletju so take leče in žile izkoriščali kot surovino za proizvodnjo stekla (glažutarstvo). Zato na več krajih na Pohorju srečamo imena Glažuta ali Stara glažuta. Blizu izvira Hudinje na kmetiji pri Novaku v Rakovcu hranijo nekatere izdelke in ostanke glažutarstva, ki je tu delovalo skoraj sto let, vse do leta 1874.

Gosto skrilavo naluskani granodiorit na območju Peska na Pohorju. Foto: Mirka Trajanova.





Primer manjše leče marmorja (M) z območja Bobarine v dinamometamorfno povsem spremenjenima blestniku (S) in gnajsu (G), vidnima na zgornjem in spodnjem delu motiva. V zgornjem delu leče marmorja je zelenkasto siva pola amfibolita (A). Spodnji rob motiva meri približno dva metra.

Foto: Mirka Trajanova.

V biotitno-muskovitnem blestniku so pogoste leče amfibolita, kamnine, ki je sestavljena v glavnem iz amfibolov, predvsem rogo-

vače. Poleg je še malo glinencev, kremenca in biotita, pogosto tudi mineralov skupine epidota in sekundarnega klorita. Vedno vsebujejo titanit in malo železo-titanovih oksidov ter pirit. Amfibolit, ki je sedimentnega izvora, je, kjer je nastal iz bolj lapornatih vložkov v prvotnih apnencih, pogosto pridružen lečam marmorja.

Nekoliko jugovzhodno od Črnega jezera se sredi granodioritnega masiva nahaja območje metamorfnih kamnin Velikega vrha. Sestavljajo ga drobnozrnati biotitno-muskovitni gnajsi in vanj vključene leče eklogita. Kako so se znašle te kamnine sredi plutona, še ni jasno. Po eni razlagi so velik vključek v granodioritu, po drugi pa bi lahko pripadale tudi razgaljeni podlagi ali ostanku krovne granodiorita.



Več kot dva metra debela plast preperine na lomno deformiranem granodioritu. Na zgornjem delu motiva je lepo vidna povsem ravna površina gozdnih tal. Spodnji rob motiva meri približno 2,5 metra.

Foto: Mirka Trajanova.



Levo: Podlaga iz sprhnelega granodiorita z oksidacijskimi trakovi, na katerih leži talna morena z ostrorobnimi kosi granodiorita. Desno: Morenski drobir je ponekod stratificiran. Verjetno je bil nekoliko premeščen z ledeniškimi vodotoki. Foto: Mirka Trajanova.



Na območju Razborce najdemo sledove delovanja ledenikov v obliki tilitov, to je peščeno-glinastih sedimentov z oglatimi kosi granodiorita. Foto: Mirka Trajanova.



Lovrenška jezera so z vodo zapolnjene ledeniške kotanje, okrog katerih ne uspeva gozd, ampak so močvirnata tla poraščena z nizkim ruševjem.

Foto: Mirka Trajanova.



Potektonska erozija in oblikovanje Pohorja

Končno morfologijo Pohorja je oblikoval ledenik. Tu ne najdemo dolin U-oblike, ki so značilne za karbonatne Alpe. Tudi odprtih profilov, kjer bi lahko opazovali značilnosti ledeniškega delovanja, je komaj kaj,

saj nas Pohorje razveseljuje z debelo odejo preperine in bujnih gozdov. Tam pa, kjer je preperina pretrgana, se razkrijejo talne morene, pod katerimi je granodiorit v podlagi sprhnel, sipek in preperel več metrov globoko. Ledenik je za sabo pustil zaglinjene usedline tilite s kosi svežega granodiorita

ter nesortirane usedline z ostrorobimi odlomki kamnin, ki jih je na kratke razdalje prenašala voda iz talečega se ledenika.

Na neprepustni podlagi granodiorita in metamorfnih kamnin se nahaja kar do približno deset metrov debela plast, sestavljena iz močno vodovpojne preperine in zelo poroznega, sprhnelega granodiorita. Skupaj predstavljata vodonosnik, ki na pohorskih izravninah zadržuje veliko količino vode in ustvarja močvirja. Iz tega vodonosnika se napajajo in ohranjajo ojezerjene ledeniške kotanje ter številni izviri potokov, s katerimi se voda z območja odvaja v doline. Močvirnata tla so podlaga za posebne življenjske prostore, kjer ne uspeva gozd, ampak nizko ruševje.

Slovarček:

Kolizija. Trk dveh plošč Zemljine skorje.

Subdukcija. Tonjenje, podiranje oceanske plošče pod celinsko (kontinentalno).

Akcesorni. Prisoten v manjši količini, postranski, dodatni.

Sekundaren. Drugotnega, kasnejšega nastanka.

Literatura:

Fodor, L., Gerdes, A., Dunkl, I., Koroknai, B., Pécskay, Z., Trajanova, M., Horváth, P., Vrabec, M., Jelen, B., Balogh, K., Frisch, W., 2008: *Miocene emplacement and rapid cooling of the Pohorje pluton at the Alpine-Pannonian-Dinaridic junction, Slovenia. Swiss Journal of Geosciences*, 101, suppl. 1: 255-271, doi:10.1007/s00015-008-1286-9.

Hinterlechner - Ravnik, A., 1971: *Metamorfne kamnine Pohorja. Geologija*, 14: 187-226.

Hinterlechner - Ravnik, A., 1973: *Poborske metamorfne kamnine II. Geologija*, 16: 245-270.

Hinterlechner - Ravnik, A., Trajanova, M., 2009: *Metamorfne kamnine. V: Pleničar, M., Ogorelec, B., Novak, M., (ur.): Geologija Slovenije = The Geology of Slovenia. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije*, 69-90.

Mioč, P., Žnidarčič, M., 1977: *Osnovna geološka karta SFRJ, L 33-55, Slovenj Gradec 1:100.000. Zvezni geološki zavod Beograd.*

Trajanova, M., Pécskay, Z., Itaya, T., 2008: *K-Ar geochronology and petrography of the Miocene Pohorje Mountains batholith, Slovenia. Geologica Carpathica*, 59 (3): 247-260.

Trajanova, M., 2013: *Starost poborskega magmatizma; nov pogled na nastanek poborskega tektonskega bloka. Doktorska disertacija. Ljubljana: Univerza v Ljubljani*, 183 str.

Zupančič, N., 1994a: *Petrografske značilnosti in klasifikacija poborskih magmatskih kamnin. Rudarsko-metalurški zbornik*, 41: 101-112.

Zupančič, N., 1994b: *Geokemične značilnosti in nastanek poborskih magmatskih kamnin. Rudarsko-metalurški zbornik*, 41: 113-128.



Dr. Mirka Trajanova je pred kratkim upokojena raziskovalka Geološkega zavoda Slovenije. Njeno široko raziskovalno delo na področju geologije je bilo usmerjeno predvsem v uporabno geologijo, v največji meri za potrebe gradbeništva in hidrogeologije, zato ni nobenega večjega gradbenega posega v naravo, pri katerem ne bi sodelovala. Največji izziv pa ji je bilo preučevanje metamorfnih in magmatskih kamnin Vzhodnih Alp v Sloveniji. Na to temo je tudi doktorirala. V zadnjih letih se je intenzivneje posvetila usposabljanju mlajših kolegov in prenosu bogatih izkušenj, da bi jim bili začetek poklicne poti in strokovna rast čim lažji.