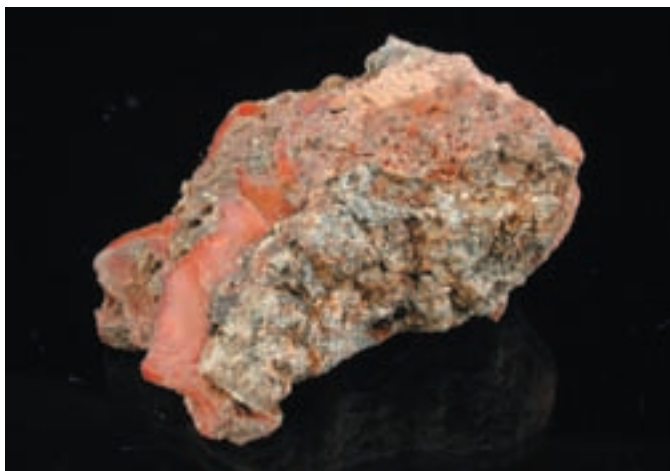


## Minerali iz okolice Tinjske gore na južnem Pohorju

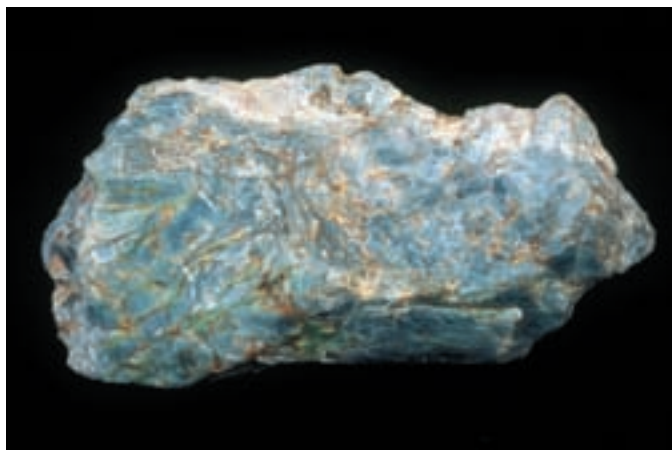
Vili Podgoršek, Jure Kuzman, Uroš Herlec

Med mineraloško in litološko izredno zanimive dele Pohorja prištevamo ozek pas serpentinitov, ki poteka severozahodno od Slovenske Bistrice preko Tinjske gore do Radkovca ter Gladomeškega potoka. Opazovanje primarnih kamnin in iskanje mineralov žal ovira poraščenost terena, debela preperina in majhno število izdankov. Zato je potrebno izkoristiti vsako priložnost za ogled zemeljskih del – izkopi temeljev za nove stavbe, novi useki ob širjenje cest ipd. Ker je na nadmorski višini zgornjega dela Tinjske gore zgornja meja vinogradov, je to ob gradnji zidanic in vikendov k sreči kar pogosto, vendar so takšni izkopi odprti le kratek čas in je treba tako »razstavljen« mineraloške in petrološke »novosti« poiskati vsako leto znova.

Omenjeni serpentinitni pas, ki leži v smeri vzhod-zahod v dolžini skoraj 6 km in širini več sto metrov, je nastal z intruzijo ultrabazičnih globočnin v zaporedje sedimentnih in vulkanoklastičnih ter vulkanskih kamnin verjetno v juri. Zaporedje kamnin je bilo kasneje v kredi močno metamorfozirano v metamorfne kamnine pohorske serije. Ultrabazične kamnine so bile v času dvigovanja pohorskega horst antiklinorija in sočasne retrogradne metamorfoze ter ob vnedrenju miocenskega pohorskega granodioritnega batolita močno serpentinizirane zaradi vpliva hidrotermalnih vod ob prelomih. V zahodnem delu omenjenega pasu so v ser-



Rdečkast opal z Radkovca. Osrednja masivna plast opala je debela 8 mm. Najdba in zbirka Vilija Podgorška. Foto: Miha Jeršek

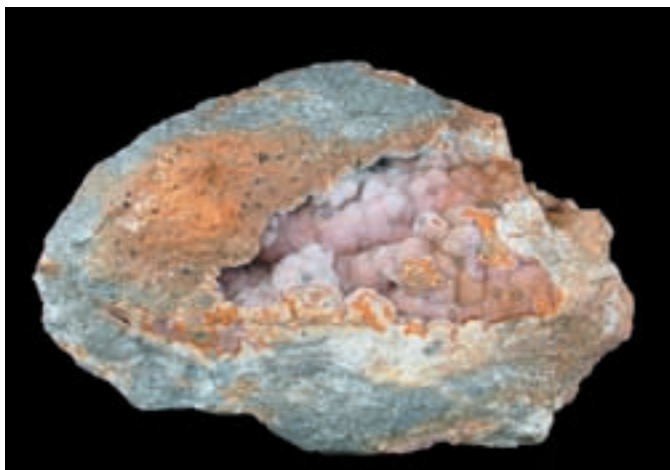


Kianit iz Radkovca; 90 x 55 mm. Najdba in zbirka Vilija Podgorška.  
Foto: Miha Jeršek

pentinitnem pasu tektonski vključki gnajsa, blestnika, eklogita, amfibolitiziranega eklogita in amfibolita, v vzhodnem delu pa serpentinit pogosteje predirajo pegmatitne žile, nastale iz diferenciatov granodioritne taline. Serpentinitni pas na južni strani meji na pliokvartarne peske in prode, ki prekrivajo dno doline, na severni strani pa je v stiku z gnajsi, blestniki z lečami eklogita in amfibolitiziranega eklogita pohorske serije.

Temnozelenkast serpentinit ima značilno mrežasto teksturo. Po razpokah, po katerih so prihajale hidrotermalne raztopine, sta bila olivin in bronzit iz primarnih kamnin dunita in harzburgita hidrotermalno spremenjena. Serpentinit zdaj sestavljajo zrna avgita in sekundarni minerali serpentinovske skupine, ki sestavljajo psevdomorfoze po primarno kamninotvornem olivinu in bronzitu. S psevdomorfozo mineralov serpentinovske skupine po bronzitu je nastal **bastit**. Od mineralov serpentinovske skupine makroskopsko prepoznamo lahko le vlaknati **hrizotilov** azbest v žilicah. Vlakna so dolga do 5 cm. V žilicah je pogost **magnezijev klorit** (zelena, do 1 cm velika zrna sljude), beli **lojevec** in temnozeleni stebričasti do 3 cm dolgi amfibol – **aktinolit**. Od primarnih mineralov iz serpentiniziranih ultrabazičnih kamnin so zanimiva do 1 mm velika zrna **kromita**. Redki preostanki nespremenjene primarne sveže kamnine so iz svetlega **olivina** in *dialaga*. Našli so tudi dve žili olivinovega gabra s prehodi v granatov peridotit.

Serpentinit sekajo žile pegmatitnega gnajsa, ki je metamorfoziran različek starejših, verjetno krednih pegmatitov, in žile tektonsko prizadetega, vendar nikakor ne metamorfoziranega pegmatita ter hidrotermalnega kremena. Ob 15 cm debeli pegmatitni žili, ki je bila pred leti še vidna v prvem kamnolomu nad Slovensko Bistrico, kjer so pridobivali serpentiniziran harzburgit, je bilo ob pegmatitu na obeh straneh okrog 20 cm



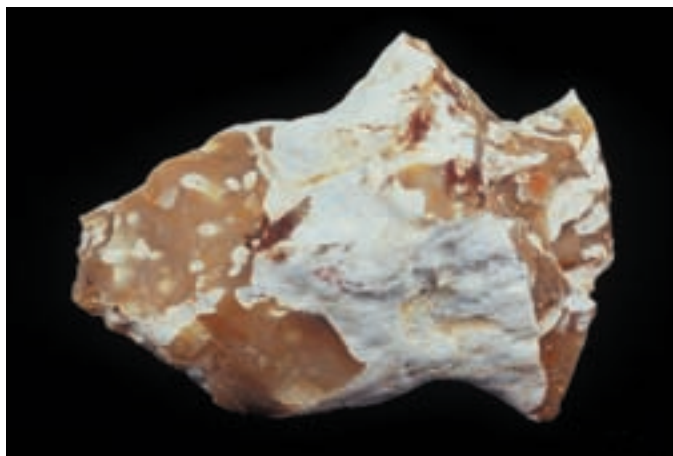
Skupek kalcedona in kremenca; 12 x 8 cm. Najdba in zbirka Vilija Podgorška.  
Foto: Miha Jeršek

debelozrnatega magnezijevega klorita, vzporedno z njim, na stiku s serpentinitom, pa na obeh straneh še po 10 cm lojevca. To kaže na nastanek reakcijskih robov drugotnih mineralov med kislim pegmatitom in ultrabazičnim serpentinitom. Ob žili smo našli tudi bel opal z natečno teksturo. Tektonske razpoke so vir raztopin, ki so povzročale najintenzivnejšo serpentinizacijo in druge hidrotermalne spremembe. Le s kremenico bogatejše hidrotermalne raztopine so na kontaktu s serpentinitom lahko povzročile tudi nastanek lojevčevega in kloritnega skrillavca in raznovrstne okremenitve. Kadar so raztopine le premeščale bolj topni del serpentinita, so nastajale žile vlaknatega hrizotilovega azbesta.

Svež serpentinit je temno- do bledozelen ali sivkastozelen. Na površju, kjer dvovalentno železo preide zaradi oksidacijskih pogojev v trivalentno, nastajajo drobnozrnati železovi oksidi. Zato postane najprej rjavkastozelen in nato rjav.

Prve minerale smo našli pri ogledih kamnin ob strugah hudo-urniških potokov, ki prečkajo serpentinitni pas, ter ob redkih cestnih usekih in v ostankih že zdavnaj opuščenih izkopov lojevca in žilnega kremenca, ki jih najdemo kot močno porasle kotanje v prevladujočem borovem gozdu, saj le-ta uspeva na revnih serpentinitnih tleh.

Najbolje so hidrotermalno spremenjeni serpentiniti razkriti v opuščenem Markeževem *pruhu*, kot domačini imenujejo kamnolom na ovinku, kjer se cesta vije iz doline v vas Radkovec na pobočju Pohorja in prečka manjši potok. Kamnolom v serpentiniziranem harzburgitu je v primerjavi s tistim na začetku Bistriškega vintgarja, ki je v literaturi največkrat omenjen, veliko večji. Poleg serpentinita z mrežasto teksturo so njegova značilnost med seboj križajoči se sistemi z do največ 40



Masiven kalcedon z opalom; 65 x 40 mm. Najdba in zbirka Vilija Podgorška.  
Foto: Miha Jeršek

cm, večinoma pa manj kot 10 cm debelimi razpokami, ki so zapolnjene z magnezitom. Hidrotermalna raztopina je namreč s seboj prinašala tudi ogljikov dioksid in vodikov-karbonatne ione. Iz serpentinitne prikamnine je izluževala magnezij, ki se je izločil kot **magnezit**. Iz železa, preostalega pri serpentinizaciji olivina in broncita, je nastal **magnetit**. Našli smo do 2 mm velike oktaedrske kristale.

V serpentinitih v neposredni bližini pegmatitnih žil in žil drobnozrnatega mlečnatega hidrotermalnega kremenca smo našli več navadnega žilnega **opala**. Na obodih serpentinitnega masiva in na redkih stikih z granodioritom je serpentinit povsem okremenjen. Okremenitev je potekala pri oksidacijskih pogojih, zato je nastal masiven rdečerjav jaspis. Zapolnil je pogosto selektivno izlužen razpokan serpentinit, na kar kažejo mrežaste votlinice, velike tudi po več centimetrov. Jaspis je pogosto nadomeščal serpentinit v med seboj ločenih ploščastih masivnih telesih, ker so bile razpoklinske cone ob prelomih v serpentinitu okremenjene povsod, koder je lahko dotekala hidrotermalna raztopina iz granodioritnega masiva.

Z jaspisom povsem zapolnjene prelomne cone v serpentinitu najdemo ob številnih poteh po razpotegnjenem naselju Tinjska gora. Prve primerke **jaspisa** smo našli na poti iz Slovenske Bistrice kakšen kilometer pred Velikim Tinjem v razkritih kamninah ob na novo zgrajenem vodnem zajetju in napajališču za živino.

Ker je z jaspisom nadomeščeni serpentinit erozijsko veliko bolj odporen kot serpentinit, ga pogosto najdemo odrinjenega ob robove poti.

Kjer je v votlinice po kristalizaciji masivnega jaspisa v serpentinitu počasi dotekala s kremenico siromašnejša raztopina,



*Opal s Pohorja je lahko uporaben kot okrasni kamen; 8,60 in 4,95 ct. Najdba in zbirka Vilija Podgorška, kabošon brus Franc Arbeiter. Foto: Ciril Mlinar*

so stene prekrili do nekaj milimetrov veliki in povsem prozorni in brezbarvni kristali **kremena**. Ker primerke najdemo več ali manj na površju, zasijejo v vsej svoji lepoti šele, ko jih dobro očistimo s tekočo vodo, včasih pa tudi z do 10 % raztopino vodikovega peroksida.

V zadnjih letih je bila največji poseg v okolje obnovitev približno 2 km dolge vijugaste ceste skozi gozd tik pred naseljem Radkovec. Večina del je potekala v poznih jesenskih mesecih leta 2005. Z materialom, ki so ga odkopali s pobočja, so cestišče na drugi strani razširili in utrjevali. V pobočju, ki je bilo odkrito tudi več metrov visoko, je prevladoval serpentinit, ki so ga različno na gosto prepredale do 25 cm debele žile belega drobnornatega magnezita. Kamnina je podobna tisti v bližnjem Markeževem kamnolomu, ki so ga ob tej priliki ponovno odprli in razkrili sicer redke, do centimetra debele žile čistega masivnega zelenega antigorita s sledovi drsenja posameznih blokov serpentinita.

Magnezit je najmlajši mineral v paragenezi, saj zapolnjuje razpoke in ni tektonsko prizadet. Kjer je magnezitnih žilic največ, je serpentinizirana kamnina najtrdnjša. Magnezit se je v razpoke očitno izločil relativno hitro iz zelo nasičenih raztopin, na kar kažejo tanke razpoke, nastale po kasnejšem strukturnem urejanju magnezita, ali pa je magnezit celo v značilni skorjasti, natečni ali ledvičasti obliki. Tektonika je odprla razpoke in omogočila dotok hidrotermalnih raztopin; iz vročih se je izločil magnezit in kot naravni cement ponovno utrdil kamnino. Zaradi primesi predvsem železovih oksidov in hidrokisidov je magnezit ponekod rahlo rumenkasto ali rožnato obarvan.

Ob cesti v Radkovec, v kontaktnih conah pegmatitov z najmočnejše zdrobljenim serpentinitom, so hidrotermalne raztopine, bogate s kremenico, serpentinit nadomestile z **lojevcem**, ki je

bil v preteklosti iskana surovina. Domačini vedo povedati, da so ga prodajali. Ena izmed nastalih sten v cestnem useku je bila na več mestih prekrita z drobnokristalnim kremenom, podobnim tistemu, ki ga najdemo v že opisanih jaspisih, le da imajo zaradi različno obarvane podlage različen videz. Ponekod se mu v raznih barvnih odtenkih pridruži še kalcedon.

Ker so ob bližnji gozdni poti v serpentinitu žilice raznobarvnega navadnega opala, smo ga seveda iskali tudi v na novo odkritih golicah. Trud pri sistematičnem odkopavanju je bil poplačan, saj smo našli sicer skromno, a prvo nahajališče **hialita** v Sloveniji. Hialit je prozorni natečni, včasih ledvičasti različek opala.

Večina hidrotermalnih opalov v zbirkah je iz vulkanskih in vulkanogenosedimentnih ali piroklastičnih kamnin. Najvišjo ceno imajo avstralski raznobarvni dragi opali, ki nastajajo z izločanjem bolj ali manj slane, s kremenico bogate podtalnice, ki nastaja zaradi evapotranspiracije oziroma kapilarnega dviga in izhlapevanja vode. Le strokovnjaki pa vedo, da so masivi serpentiniziranih ultrabazičnih kamnin, ki so prišli v stik s kasnejšimi hidrotermalnimi raztopinami s kremenico (raztopljenim  $\text{SiO}_2$ ), praviloma nahajališča raznovrstnih opalov. Večina žilnega opala s Pohorja ima tanke žilice črnih manganovih dendritov. Nekatere žile so obarvane rumeno ali rožnato, nekaj pa je rjavordečega. Nekaj primerkov jaspisa, serpentinita, opala in magnezita smo tudi zbrusili.

V bližini Markeževega *pruha* smo v cestnih usekih našli v pisanih eklogitih tudi za dlan velike kose modrega **kianita**, v žilah pa zoisit, ki je v prelomni coni v eklogitu tudi kakšen kilometer pred Velikim Tinjem ob useku ceste, ki vodi iz Slovenske Bistrice. Posebnost je žila zelenkastega zoisita.

#### Literaturni viri:

- HINTERLECHNER RAVNIK, A., 1971: *Pohorske metamorfne kamenine* (Pohorska serija, serpentiniti, str. 187-217). Geologija, knjiga 14, Ljubljana.
- HINTERLECHNER RAVNIK, A., 1973: *Pohorske metamorfne kamenine II* (serpentiniti, granatovi peridotiti, str. 245-270). Geologija, knjiga 16, Ljubljana.
- MIOČ, P., M. ŽNIDARČIČ, 1987: *Tolmač k geološki karti lista Slovenj gradec* (serpentiniti, str. 37; metamorfne kamnine Pohorske serije, str. 13-36). Zvezni geološki zavod, Beograd.
- MIOČ, P., M. ŽNIDARČIČ, 1989: *Tolmač k geološki karti lista Maribor in Leibnitz* (serpentiniti, str. 36; metamorfne kamnine Pohorske serije, str. 17-35). Zvezni geološki zavod, Beograd.



*Prozoren in brezbarven različek opala imenujemo hialit. Posamezne kroglaste oblike merijo do 2 mm v premeru. Najdba in zbirka Vilija Podgorška. Foto: Miha Jeršek*