

UDK 930.55.549(436.5)=863

## Svinja planina, njeno mineralno bogastvo in na njej prvič odkriti minerali

### Saualpe, ihr Mineralienreichtum und die auf ihr zuerst entdeckten Mineralien

*Ernest Faninger*

Prirodoslovni muzej Slovenije, Prešernova 20, 61000 Ljubljana

#### Kratka vsebina

Prispevek obravnava geologijo Svinje planine na Koroškem in sosednje Golice, njuno mineralno bogastvo, še posebej pa prvič na Svinji planini odkrite minerale. Mednje štejemo zoisit, karinthin in löllingit, katerim moramo v novejšem obdobju še dodati kahlerit, v zvezi z Golico pa omeniti weinebeneit. Svinja planina je postala tudi locus typicus za kamnino eklogit.

Prispevek obravnava tudi nekatere osebe, ki so bile bolj ali manj povezane z odkrivanjem Svinje planine v pionirskem obdobju mineralogije. Mednje vsekakor sodijo baron Žiga Zois (1747–1819), trgovec z minerali Simon Prešern, celovski generalni vikar in poznejši škof mesta Linz Sigismund pl. Hohenwart (1745–1825) in mineralog Friederich Mohs (1773–1836).

#### Zusammenfassung

Der Artikel befaßt sich mit der Geologie der Saualpe in Kärnten und der benachbarten Koralpe, insbesondere noch mit den zu Anfang des vorigen Jahrhunderts auf der Saualpe zuerst entdeckten Mineralien. Es handelt sich dabei um Zoisit, Karinthin und Löllingit. Was der Saualpe anbelangt, muß im letztem Zeitabschnitt noch Kahlerit dazugezählt werden, während im Zusammenhang mit der Koralpe als neu entdecktes Mineral Weinebeneit erwähnt werden soll. Die Saualpe wurde auch die Typusfundstätte für die Gesteinsart Eklogit.

Ferner befaßt sich der Artikel mit Personen, die mit der Entdeckung der Saualpe im Pionierzeitalter der Mineralogie verbunden gewesen sind. Von diesen müssen jedenfalls Freiherr Sigmund Zois (1747–1819), der Mineralienhändler Simon Preschern, der bischöfliche Generalvikar von Klagenfurt bzw. später Bischof von Linz Sigismund von Hohenwart (1745–1825) und der Mineraloge Friederich Mohs (1773–1836) erwähnt werden.

#### Geološki uvod

Svinja planina (Saualpe) na Koroškem, pravijo ji tudi Svinška oziroma Sinja planina, predstavlja nekaj nad 2000 m visok greben, ki se položno dviguje nad Velikovcem in jo od nekoliko višje Golice (Koralpe) loči Labotska dolina (Lavanttal).

Svinjo planino in Golico prištevamo tako kot Pohorje, Kozjak in Strojno k Centralnim Alpam, za katere so značilne visokometamorfne kamnine, kot jih npr. predstavljajo gnajsi, blestniki z vložki marmorjev, amfiboliti in eklogiti. Naštete kamnine so bolj ali manj uskriljene, razlika pa je seveda v mineralni sestavi. Gnajse gradijo v glavnem glinenci, kremen in sljude, blestnike kremen in sljude, marmorje kristalčki kalcita ali dolomita, amfibolite rogovača in plagioklazi, eklogite pa omfacit in granat. Metamorfne kamnine so nastale med gorotvornimi procesi, ko so globoko pogreznjene magmatske in sedimentne kamnine prišle v območja višjih temperatur in tlakov, pri čemer so prekrystalizirale, ob enem pa so se še uskrilile.

Visokometamorfne kamnine Centralnih Alp so prvotno imeli za arhajske tvorbe. Tega sicer nikoli niso mogli dokazati, saj jih nikjer ne prekrivajo proterozojske usedline, celo kambrijskih skladov v Alpah doslej niso našli. S petrografskimi raziskavami so ugotovili, da so visokometamorfne kamnine Centralnih Alp polimetamorfne. To pomeni, da so bile že večkrat metamorfozirane. Z radiometričnimi metodami določevanja starosti skušajo sedaj določiti, s katerimi gorotvornostmi so bile povezane posamezne metamorfoze. Pri tem so uporabili v glavnem Rb/Sr- in K/Ar-metodo. Prva temelji na razpadanju radioaktivnega rubidijevega izotopa v stroncij, druga pa na razpadanju radioaktivnega kalijevega izotopa v argon. Tako so v nekaterih predelih Centralnih Alp kot najstarejšo ugotovili kaledonsko metamorfozo pred nekako 500 milijoni let. Skoraj povsod so registrirali variscično metamorfozo v mlajšem paleozoiku pred kakimi 300 milijoni let, tu in tam pa še razmeroma mlado alpidsko metamorfozo s kulminacijama pred nekako 80 in 35 milijoni let. Pri visokometamorfni kamninah Svinje planine in Golice so s petrografskimi raziskavami ugotovili tri različne metamorfoze, z radiometričnimi meritvami pa se je doslej posrečilo dokazati le dve metamorfozi, variscično in starejšo fazo alpidске metamorfoze v kredi. Zato menijo, da je bila variscična metamorfoza na tem področju dvofazna. Paramorfoze distena po andaluzitu dajo sklepati, da je bila metamorfoza najprej visokotemperaturna in nizkotlačna, pa je nenadoma prešla v visokotlačno. Pri tem moramo poudariti, da je ovrednotenje rezultatov radiometričnih meritev pri polimetamorfni kamninah zelo težavno, saj je lahko mlajša toda močna metamorfoza zbrisala sledove starejše. Zato je pri polimetamorfni kamninah priporočljivo uporabljati več metod določevanja starosti na podlagi radioaktivnosti, pri tem dobljene podatke pa uskladiti z rezultati petrografskih in geoloških raziskav.

Visokometamorfne kamnine Svinje planine in Golice, po prejšnjih avtorjih tako imenovani »stari kristalinik«, prepletavajo številne pegmatitne žile. Sestavljajo jih v glavnem samo glinenci in kremen, ponekod pa zapažamo v njih še muskovit, črni turmalin in granat, redkeje zoisit, spodumen, beril in še nekatere sicer zelo redke, toda za pegmatite tipične minerale. Izvor obravnavanih pegmatitnih žil še ni povsem pojasnjen. Normalno imamo pegmatite za diferenciate granitne magme, vendar na Svinji planini in Golici ne najdemo granitov, s katerimi bi jih lahko genetsko povezali. Zato nekateri menijo, da predstavljajo omenjene pegmatitne žile skrepenelo magmo, ki je nastala pri začetnem taljenju med gorotvornimi procesi globoko pogreznjenih kamnin. Imenujemo jih pegmatoidi, kar pomeni pegmatitom podobne kamnine. Kakorkoli že je z njihovim nastankom, obravnavane pegmatitne oziroma pegmatoidne žile Svinje planine in Golice so variscične starosti.

Na jugozahodnem pobočju Svinje planine leže na visokometamorfni kamninah šibko do zelo šibko metamorfozirane kamnine staropaleozojske starosti, ki obsegajo zgornji ordovicij, silurij in devonij. Predstavljajo jih v glavnem filiti z vložki marmorjev in metakratofirjev ter glinasti skrilavci z vložki apnencev in diabazov.

Alpe so razmeroma mlado gorovje. Nagubale in dvignile so se za časa alpske gorotvornosti v kredi in terciarju, toda palezojska podlaga mezozojskim in mlajšim usedlinam je že bila enkrat nagubana prej za časa variscijske gorotvornosti v mlajšem paleozoiku. Zato moramo v Alpah ločiti variscijsko tektoniko od alpske. Visokometamorfne kamnine Svinje planine in Golice v sedanji legi niso avtohtone. Narinjene so bile na neko drugo enoto Centralnih Alp. Geologi pravijo, Koridi leže v tektonskem kontaktu na Muridih. Dokaz za to sta dve tektonski okni, kjer prihajajo na dan Muridi izpod Koridov. Eno je na območju Golice jugovzhodno od Wolfsberga, drugo, imenovano po zaselku oziroma nekdanjem rudniku Kliening, pa na območju Svinje planine zahodno od kraja Bad St. Leonhard v Labotski dolini. Ali je do narivanja že prišlo med variscijsko ali pa kasneje med alpsko gorotvornostjo, so mnenja različna. Tudi šibko do zelo šibko metamorfozirani starejši paleozoiki na jugovzhodnem pobočju Svinje planine leži v tektonskem kontaktu na visokometamorfni kamninah, do narivanja pa je prišlo v starejši fazi alpske gorotvornosti, torej v kredi. Z alpsko gorotvornostjo moramo povezati tudi nastanek tektonskega jarka, po rečici Labotnici (Lavant) imenovane Labotske doline. Zapolnjujejo jo neogenske usedline, ki vsebujejo premog. Največ ga je v sarmatijski stopnji miocena. Posebno zanimivost spodnje Labotske doline predstavlja bazaltni čok pri Kolnicah (Kollnitz). Do vulkanskega izbruha je prišlo v pliocenu, torej v času, ko so tudi na ozemlju Bad Gleichenberga na vzhodnem Štajerskem vulkani bruhalo bazaltno lavo (Becker et al., 1987; Tollman, 1986).

### Rudarstvo

Že v starem veku je predstavljalo noriško železo, tako imenovano po keltskem kraljevstvu oziroma kasnejši rimski provinci Noricumu. Železovo rudo so takrat kopali in talili na območju Hüttenberga, predelovali pa v mestu na Štalenski gori (Magdalensberg), katerega imena pravzaprav še danes ne vemo. Železova rudišča na Svinji planini in sosednji Golici vsebujejo v glavnem siderit, deloma hematit, v površinskih delih pa limonit. Izkoriščali so jih še v srednjem in novem veku. Takrat so bili na območju Svinje planine najbolj znani rudniki Hüttenberg, Lölling in Wölch, na Golici pa Erzberg pri Bad St. Leonhard v Labotski dolini, Waldenstein in Theissenegg. V drugi polovici prejšnjega stoletja so jih začeli polagoma opuščati. V Hüttenbergu, kjer so rudišče izkoriščali celih 2500 let, so rudnik zaprli 1978. Danes obratuje le še rudnik Waldenstein, vendar ne zaradi pridobivanja železa. Izvrsten hematit gre dobro v prodajo za izdelovanje barvnih premazov. Na Svinji planini zahodno od Bad St. Leonhard je v prejšnjih stoletjih prosperiral rudnik zlata Kliening. V naplavinah potoka Kliening lahko še danes spiramo zlato. Rečica Lavant (Labotnica) naj bi dobila ime od lavare, latinsko prati.

V Labotski dolini so nekaj časa kopali premog. Najbolj izdatne premogove plasti so v spodnjem delu doline, kjer je obratoval premogovnik v kraju St. Stefan.

### Mineralno bogastvo

Ko je na prehodu 18. v 19. stoletje postajala mineralogija moderna znanost, je Svinja planina na Koroškem s svojim velikim mineralnim bogastvom začela privabljati vse, ki so jih zanimali minerali, bodisi mineraloge, zbiralce kot tudi trgovce z minerali. Takrat so na Svinji planini prvič odkrili kar tri različne minerale: zoisit,

karinthin in löllingit, katerim moramo sedaj prišteti še kahlerit. Svinja planina je postala tudi locus typicus za kamnino eklogit. Locus typicus imenujemo kraj, kjer so prvič odkrili kako prirodino.

O mineralnem bogastvu Svinje planine je obširno pisal Meixner (1975 in 1976). Že samo v rudišču Hüttenberg so ugotovili nad 150 različnih mineralov. Kot danes vemo, v tem pogledu za Svinjo planino prav nič ne zaostaja sosednja Golica, za katero navaja Mörtl (1988) seznam 149 različnih mineralov, podrobno pa jih opisuje Weissensteiner (1979).

Povejmo, da bomo največ mineralov našli kot sestavine visokometamorfni kamnin (omfacit, granat, karinthin, zoisit, kianit itd.), na lepe kristalne kopuče bomo naleteli v razpokah kamnin (kamena strela, aksinit, epidot itd.), medtem ko bomo predvsem redke minerale iskali v pegmatitnih žilah. Še posebno dobro si oglejmo pegmatite.

Skoraj povsod bomo v pegmatitnih žilah Svinje planine in Golice videli lističe muskovita, stebričke črnega turmalina šorlita in zrnca rdečkastega granata. Zaradi muskovita so celo nekaj časa izkoriščali pegmatitne žile, ki se pojavljajo pri vasi St. Leonhard na jugovzhodnem pobočju Svinje planine. Ponekog vsebujejo pegmatiti Svinje planine zoisit in cirkon. Visokometamorfne kamnine grebena Brandrücken na Golici prebadajo pegmatitne žile, ki vsebujejo spodumen, zaradi katerega je bil tam v prejšnjih letih nekaj časa rudnik v poskusnem obratovanju. Katere vse minerale lahko najdemo na kupih odloženega materiala pred rovom, nas seznanja Sabor (1990). Poleg spodumna, granata in berila omenimo od zelo redkih mineralov samo holmquistit, todorokit in uralolit. Poudarimo naj, da predstavlja Brandrücken tretje doslej znano najdišče uralolita na svetu. In kar nas še posebej preseneča, so sedaj v istih pegmatitih odkrili še neki nov doslej še neznan mineral. Po področju Weinebene na Golici, nad katerim se dviguje greben Brandrücken, so ga imenovali weinebeneit (Walter, Postl & Taucher, 1990). Po kemični sestavi je weinebeneit kalcijev berilijev fosfat s formulo  $\text{CaBe}_3(\text{OH})_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , kristalizira pa monoklinsko.

### Baron Žiga Zois, Simon Prešern in zoisit

O baronu Žigu Zoisu (1747–1819) in odkritju neznanega, kasneje po njem imenovanega minerala zoisita, je že bilo mnogo napisanega (Faninger, 1984, 1987 in 1990; Hoppe, 1984). Na kratko naj povemo, da je mineral našel na Svinji planini na Koroškem in ga imenoval saualpit neki trgovec z minerali, ki je na Zoisove stroške potoval po Štajerski, Kranjski in Koroški, da bi zanj nabiral minerale (Hoffman, 1811). Žiga Zois je o najdbi obvestil A. G. Wernerja v Freibergu na Saškem in M. H. Klaprotha v Berlinu in jima poslal vzorce, kot tudi še D. L. G. Karstenu v Berlin. Vsi trije so se leta 1805 zedinili, da bodo na Svinji planini prvič odkriti mineral Žigi Zoisu na čast imenovali zoisit. Po kemični sestavi je zoisit kalcijev aluminijev silikat. Kristalizira rombično. Enako kemično sestavo ima tudi klinzoisit, le da kristalizira monoklinsko, predstavlja pa vrsto epidota, ki ne vsebuje železa.

Locus typicus za zoisit predstavlja z redkim gozdom poraščen predel Prickler Halt na zahodnem pobočju Svinje planine, kjer neka pegmatitna žila seka eklogit. V pegmatitu se pojavljajo do nekaj cm veliki stebrički sivkastega zoisita, pa tudi kristalčki cirkona (sl. 1) niso redki. V gozdu je opuščen majhen kamnolom, kjer so nekoč lomili pegmatit (Meixner, 1952). Prickler Halt leži severno od studenca Kupplerbrunn, do kamor pelje cesta iz kraja Eberstein mimo vasice St. Oswald.



Poglejmo, kdo je pravzaprav bil omenjeni trgovec z minerali, ki je prvi našel na Svinji planini neznani, 1805 zoisit imenovani mineral. Na kartotečnih listkih Zoisove zbirke mineralov, ki jo hranijo v Prirodoslovnem muzeju Slovenije, piše, da je vzorce zoisita prinesel Prešern (Preschern), ki pa je omenjen samo s priimkom. V korespondenci med Žigo Zoisom in Jernejem Kopitarjem v letih 1808–1810 sta večkrat omenjena brata Prešern (Preschern), toda vedno le kot starejši oziroma mlajši Prešern. Bila sta trgovca z minerali, Kranjca, toda živela sta na Dunaju. Tako piše 13. 9. 1809 Kopitar Zoisu iz Dunaja, da je tudi mlajši Prešern umrl. To se je moralo zgoditi decembra 1808 ali januarja 1809 (Kidrič, 1939 in 1941). Mnogo Zoisove korespondence hranijo v Narodnem muzeju v Ljubljani, ki je v transkribirani obliki deloma že na voljo na Slovenski akademiji znanosti in umetnosti v Ljubljani. V njej zasledimo številna pisma, ki jih je Simon Prešern (Preschern) poslal v letih 1800–1805 Žigi Zoisu, toda le en račun, ki ga je 3. 12. 1804 v zvezi s potovanjem na Svinjo planino in v Gulesen na Štajerskem izstavil Jurij Prešern (Georg Preschern), domnevni brat Simona Prešerna. To nam da sklepati, da je imel Zois več stikov s Simonom Prešernom, ki naj bi mu tudi prinesel s Svinje planine prve vzorce neznanega, kasneje zoisit imenovanega minerala. Toda leta 1804 je Zois napotil na Svinjo planino tudi Jurija Prešerna, ker je pač rabil še več vzorcev, da bi jih poslal drugim. Prav zanimiva so še pisma, ki jih je Žiga Zois poslal Schneiderju in Schreibersu v letih 1805–1808. V njih označuje Prešerna kot svojega rudosledca in trgovca z minerali, ki je pravzaprav našel na Svinji planini neznani, kasneje zoisit imenovani mineral. Opisuje ga kot zelo utrjenega in bistrega človeka, ki se dobro spozna tako v geognoziji (= geologija) kot tudi oryktognoziji (= mineralogija). Zois je Prešerna pridobil za trgovanje z minerali in ga je s tem namenom celo nekajkrat poslal v Pariz. Pri tem je Zois vedno mislil na starejšega Prešerna, za katerega trdi, da je umrl jeseni 1805, ko se je z avstrijsko armado umaknil s Salzburškega, kjer je po naročilu nadvojvode Janeza nabiral smaragde in druge minerale. O starejšem Prešernu še zvemo, da je z družino bival na Dunaju. O mlajšem Prešernu lahko beremo, da ga je nadvojvoda Janez poslal na Dansko, Norveško in Švedsko po minerale, z istim namenom pa Zois leta 1808 na Svinjo planino in Pohorje. Ker še zasledimo Jurija Prešerna (Georg Preschern) na seznamu dunajskih trgovcev za leto 1808, sklepamo, da je bil Simon starejši, Jurij pa mlajši izmed obeh bratov Prešernov. Potemtakem je Simon Prešern umrl jeseni 1805, Jurij Prešeren pa decembra 1808 ali januarja 1809.

Tako kot baronu Žigi Zoisu moramo tudi Simonu Prešernu priznati zaslugo, da je postala Svinja planina locus typicus za zoisit. Približno istočasno so namreč tudi v pogorju Fichtelgebirge v Nemčiji odkrili mineral, ki po opisu povsem ustreza zoisitu.

### Sigismund pl. Hohenwart in njegova zbirka mineralov

Sigismund pl. Hohenwart (1745–1825) se je rodil v Celju kot sin uglednega kranjskega plemiča. Gimnazijo je obiskoval v Ljubljani, kjer je F. X. Wulfen takrat poučeval naravoslovje. Sigismund se je posvetil duhovniškemu poklicu, leta 1788 postal škofijski generalni vikar v Celovcu, 1809 pa škof v obdonavskem mestu Linz, kjer je tudi umrl.

Hohenwarta je zelo zanimalo naravoslovje, predvsem mineralogija in botanika. Da bi obogatil svojo mineraloško, paleontološko in botanično zbirko, je mnogo potoval po Koroški in Kranjski. Kot prvi se je leta 1802 povzpel na vrh velikega Kleka (Grossglockner). Zanesljivo je Hohenwart hodil tudi na Svinjo planino. Dopri-



Sl. 1. Cirkon (velik in dva majhna rdečkasto rjava kristala), čadavec (temno rjav kristal), zoisit (zelenkasto rjavi kristali) in glinenec (bel). Naravna velikost velikega cirkona: 7 mm. Kamnina: pegmatit. Najdišče: Prickler Halt (Svinja planina). Zbirka: Nikolai Wölle, Knittelfeld. Foto: Horst Wölle, Knittelfeld

Abb. 1. Zirkon (großer und zwei kleine rötlichbraune Kristalle), Rauchquarz (dunkelbrauner Kristall), Zoisit (grünlichbraune Kristalle) und Feldspat (weiß). Natürliche Größe des größeren Zirkons: 7 mm. Gestein: Pegmatit. Fundort: Prickler Halt (Sausalpe). Sammlung: Nikolai Wölle, Knittelfeld. Photo: Horst Wölle, Knittelfeld.

soval se je z mnogimi naravoslovci, tudi z Žigo Zoisom v Ljubljani. Med Hohenwartom in Wulfnom, ki je bival že od leta 1764 naprej v Celovcu, je prišlo do intenzivnega sodelovanja. Hohenwart je tudi podedoval bogate Wulfnove naravoslovne zbirke. Ko je bil Hohenwart premeščen v Linz, je prodal svoje naravoslovne zbirke grofu Franzu Eggerju v Celovcu, denar pa podaril ubožcem. Tako kot prej so bile Hohenwartove zbirke tudi pri Eggerju dostopne javnosti. Leta 1816 jih je Egger predal muzeju Joanneumu v Gradcu. Mnogo naravoslovnih društev je sprejelo Sigismunda Hohenwarta med svoje članstvo. Botaniki so po njem imenovali rastlino *Saxifraga hohenwarthii* (Meixner, 1951; Rehberger, 1985).

Obravnavanega Hohenwarta ne smemo zamenjati z enako imenovanim Sigismundom pl. Hohenwartom (1730–1820), ki je bil prav tako škof in se zanimal za naravoslovje. Ta se je rodil na Kolovcu pri Kamniku, bil je najprej škof v Trstu, potem v St. Pöltenu in nazadnje nadškof na Dunaju, kjer je tudi umrl. Bolj nam je znan njegov nečak Franc Hohenwart (Hochenwart), prvi kurator 1821 ustanovljenega in 1831 slovesno odprtega Deželnega muzeja v Ljubljani, za katerega je 1836 napisal vodnik. Zanimivi so tudi njegovi trije zvezki z napotki za obisk Postojnske jame, katerih ponatis je izšel 1987.

### Karinthin

Približno istočasno kot zoisit so na Svinji planini prvič odkrili tudi neki drugi mineral, ki so ga pravtako kot zoisit najprej imenovali saualpit. Črni do temno zeleni





Sl. 2. Eklogit. Kamnino sestavljajo v glavnem omfacit (zelen) in granat (rdečkast). Nekaj je tudi karinthina (črn) in zoisita (bele palčke). Najdišče: Beilstein (Svinja planina). Foto: Tomaž Lauko, Narodni muzej v Ljubljani

Abb. 2. Eklogit. Das Gestein ist im wesentlichen zusammengesetzt aus Omphazit (grün) und Granat (rötlich). Es gibt auch etwas Karinthin (schwarz) und Zoisit (weiße Stäbchen). Fundort: Beilstein (Saulpe). Photo: Tomaž Lauko, Narodni muzej in Ljubljana

mineral je Klaproth (1807) imenoval »Blättriger Augit«, to pomeni listnati avgit, navedel njegovo kemično sestavo in Karstenove karakteristike minerala. Haüy ga je 1810 uvrstil med amfibole. V mineraloški sistematiki se je zanj uveljavilo ime karinthin, pač po Koroški (Karinthia), kot je mineral imenoval Werner (Freisleben, 1817). Danes imenujemo karinthin črno do temno zelen različek rogovače, kakršna se pojavlja kot primarna sestavina v eklogitu (Meixner, 1950; Mottana et al., 1968; Hinterlechner-Ravnik, 1982). Istočasno kot prve vzorce neznanega kasneje zoisit imenovanega minerala je Simon Prešern prinesel Žigi Zoisu s Svinje planine tudi karinthin. Zois ga je označil kot avgit, na seznamu 1805 v Berlin poslanih mineralov pa natančneje kot listnati avgit (Hoppe, 1984). Ko ga je preiskal Klaproth (1807), je poimenovanje povzel po Zoisu.

Avgit je običajno črn in spada v skupino monoklinskih piroksenov, rogovača pa je navadno zelena in spada v skupino monoklinskih amfibolov. Tako za ene kot za druge sta značilna dva sistema razkolnih razpok, ki se pri monoklinskih piroksenih sekata pod kotom  $87^\circ$ , pri monoklinskih amfibolih pa pod kotom  $124^\circ$ . Tako lahko pri lepo razvitih kristalih na ustreznem preseku ločimo avgit od karinthina. Ker pa je karinthin navadno v nepravilnih oblikah vraščen v eklogitu (sl. 2), stvar ni tako preprosta. Seveda lahko danes pri preiskavi zbruska minerala pod teodolitnim polarizacijskim mikroskopom natančno izmerimo kot, pod katerim se sekajo razkolne razpoke, dodatno pa še določimo druge optične lastnosti minerala.

### Nadvojvoda Janez, Friderich Mohs in löllingit

Približno enako vlogo kot baron Žiga Zoisa v znanosti in kulturi na Kranjskem je imel nadvojvoda Janez (1782–1852) na Štajerskem, le da je lahko glede na svoj visok položaj lažje uresničeval načrte. Čeprav po izobrazbi vojaka, je nadvojvodo Janeza zelo zanimalo naravoslovje, predvsem mineralogija, z veliko vnemo pa je pospeševal tudi kmetijstvo in tehnične vede, v prvi vrsti rudarstvo in metalurgijo. Že leta 1811 je Gradec (Graz) po zaslugi nadvojvode Janeza dobil muzej, danes znan kot Štajerski deželni muzej Joanneum, kateremu je podaril svojo veliko zbirko mineralov, obenem pa v muzeju nastavljal mineraloga Fridericha Mohsa. Med službovanjem v Gradcu je Mohs sestavil po njem imenovano trdotno lestvico mineralov, skupaj s svojim učenecem Wilhelmom Haidingerjem pa je spremljal nadvojvodo Janeza na potovanjih po Koroški, tako leta 1817 na Svinjo planino. Nadvojvoda Janez je dobro poznal Žigo Zoisa, dvakrat ga je celo obiskal v Ljubljani, Kmetijska družba na Dunaju, katere zaščitnik je bil nadvojvoda Janez, je 1808 sprejela Žigo Zoisa med svoje članstvo, še istega leta pa je dal Zoisa blizu slapa Savice v Bohinju postaviti spominsko ploščo na čast nadvojvodi Janezu. Stike nadvojvode Janeza z bratoma Prešernoma, trgovcema z minerali, smo že omenili. Na zgornjem Štajerskem je imel nadvojvoda Janez vzorno kmetijsko posestvo, imenovano Brandhof. Leta 1822 si je kupil še vinogradniško posestvo v Pekrah pri Mariboru, kjer je gojil predvsem iz Porenja uvožene vinske trte, sadike pa je dajal tudi drugim. Danes je nekdanje posestvo nadvojvode Janeza označeno kot Prinčev vrh, okoličani pa mu pravijo še Meranovo, pač po grofih meranskih, njegovih potomcih. Po nasvetu nadvojvode Janeza so na Štajerskem Erzbergu uvedli površinski kop. V bližnjem Vordernbergu, kjer so takrat talili železovo rudo iz Erzberga, je imel nadvojvoda Janez plavž in železarno. Po njegovi zaslugi so v Vordernbergu ustanovili rudarsko šolo, iz katere je kasneje nastala montanistična univerza v Leobnu. Prav tako je dal nadvojvoda Janez leta 1826 zgraditi kamnit most čez Savinjo pri izlivu v Savo, leta 1830 pa speljati še cesto skozi sotesko Hudo luknjo (Kidrič, 1929–1933; Koschätzky, 1982; Richter 1820).

Friderich Mohs (1773–1836) se je rodil v Gernrode na Harzu. Naravoslovje je študiral v Halle, potem pa se posvetil študiju na montanistični visoki šoli v Freibergu na Saškem, kjer je mineralogijo poučeval A. G. Werner. Po krajšem službovanju na Saškem je 1802 dobil službo pri dunajskem bankirju van der Nüllu, da bi mu uredil mineraloško zbirko. Oba sta obiskala Žigo Zoisa v Ljubljani. V letih 1812–1820 je bil Mohs kustos in profesor na Joanneumu v Gradcu, nakar je prevzel nasledstvo A. G. Wernerja na montanistični visoki šoli v Freibergu. Od leta 1826 je bil Mohs zopet v Avstriji, in sicer kot profesor na dunajski univerzi. Umrli je na službenem potovanju v Agordu; pokopan je na Dunaju. Po Mohsovi zaslugi je postala Svinja planina locus typicus za löllingit. Mineral je Mohs odkril v rudišču Lölling. Imenoval ga je »Prismatischer Arsenikalkies« oziroma »Axotomer Arsenik-Kies«. Predlagali so že, da bi mineral po Mohsu imenovali mohsin, a do tega ni prišlo. Zato ga je leta 1845 mineralog W. Haidinger po najdišču imenoval löllingit. Mineral löllingit je po kemični sestavi železov arzenid s formulo  $\text{FeAs}_2$ , kristalizira pa rombično (Meixner, 1950).

Friderich Mohs je na Svinji planini našel še druge minerale, ki so jih sicer poznali že prej, a so vseeno zanimivi. Omenimo samo dva: cirkon in bournonit.

Kdaj je Mohs prvič našel cirkone na Svinji planini, ne vemo natančno. Sicer jih omenja že leta 1813 v nekem pismu nadvojvodi Janezu, toda z zanesljivostjo lahko trdimo, da jih je 1817 zasledil na lokaliteti Prickler Halt v pegmatitni žili, kjer so

pred tem že odkrili zoisit. Tamkajšnji cirkoni so povprečno nekaj mm veliki, razno-barvni, tudi hiacintno rdeči (Meixner, 1952). V tej zvezi pa moramo pripomniti, da je Prešern prinesel Žigi Zoisu cirkon s Svinje planine že leta 1804.

Na začetku prejšnjega stoletja je v rudišču Wölch na Svinji planini postal za mineraloge zanimiv mineral, za katerega je Mohs trdil, da bi lahko bil bournonit (Meixner, 1950), kar so kasneje tudi potrdili. Nekaj časa so mineral imenovali wölchit, danes pa je beseda sinonim za bournonit, vendar priporočajo, naj je ne rabimo.

### Kahlerit

Leta 1895/96 je Ferdinand Seeland v rudniku Hüttenberg odkril mineral, ki so ga dolgo imeli za autunit. Kasneje je mineralog rudnika Hüttenberg Heinz Meixner po natančni preiskavi ugotovil, da gre za nov, do takrat še nepoznan mineral. Določil mu je kemično formulo  $\text{Fe}(\text{UO}_2/\text{AsO}_4)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ . Črka *n* se v formuli nanaša na število molekul kristalno vezane vode, ki ga pa autor zaradi malenkostnih količin vzorca, ki jih je imel na voljo, ni mogel določiti. Na čast koroškemu deželnemu geologu Fränzu Kahlerju je Meixner (1953, 1969) novo odkriti mineral imenoval kahlerit. Kasneje so mineral našli tudi drugod. Danes pišemo kemično formulo kahlerita  $\text{Fe}(\text{UO}_2/\text{AsO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ . Tako kot autunit spada tudi kahlerit med uranove sljude.

### Eklogit

Eklogit je metamorfna kamnina, ki jo v glavnem sestavljata dve vrsti mineralov, omfacit in granat. Omfacit je neka travnato zelena vrsta monoklinskih piroksenov, rdečkasti granat v eklogitu pa predstavlja trdne raztopine piropa, almandina in grosularja. Kot primarne sestavine se lahko v eklogitu pojavljajo v majhnih količinah še karinthin, kianit, zoisit, kremen, rutil in nekateri rudni minerali, npr. pirotin.

Označbo eklogit je uvedel v letu 1822 Haüy, ko je opisal ustrezne kamnine s Svinje planine na Koroškem in Štajerskem. Čeprav navaja Haüy kot lokaliteto raziskanega vzorca samo Svinjo planino, lahko z veliko verjetnostjo sklepamo, da predstavlja Kupplerbrunn nad St. Oswaldom na zahodnem pobočju Svinje planine locus typicus za eklogit. Haüy namreč omenja v sestavi eklogita v manjših količinah tudi kianit, izdanek eklogita pri studencu Kupplerbrunn pa ga ima od vseh izdankov eklogita na Svinji planini razmeroma še največ (Mottana et al., 1968).

Tako kot druge visokometamorfne kamnine sekajo tudi eklogite Svinje planine pegmatitne oziroma pegmatoidne žile, ki jih sestavljajo v glavnem glinenci in kremen. Poleg tega se že pojavljajo v eklogitih zapolnitve razpok, ki jih v glavnem sestavljajo karinthin, kremen in minerali skupine epidot-zoisita. V njih so kristali kremena zaradi izrazite dominancije ploskev romboedra nad ploskvami prizem podobni kockam. Napačno so jih imeli za topaze.

Zanimivo bi bilo še pogledati, kako so pred 1822 imenovali za Svinjo planino tako značilno kamnino, kot je ravno eklogit. Leta 1805 omenja Žiga Zois »Smaragditfelslager« nad St. Oswaldom na Svinji planini (Hoppe, 1984). Smaragdit imenujemo smaragdno zeleni amfibol, ki je lahko ali aktinolit ali rogovača, toda že Werner poudarja, da je marsikaj, kar so prej imenovali smaragdit, dejansko omfacit (Freisleben, 1817). Potemtakem bi bil lahko celo Zoisov »Smaragditfelslager« izdanek eklogita na lokaliteti Kupplerbrunn. Tudi Zoisova označba »Saulpe-Fels« (Kidrič,



1939) bi se lahko nanašala na eklogit. Omenimo še, da je Prešern leta 1801 prinesel Žigi Zoisu lepe primerke eklogita s Tinj na Pohorju. Zois je vzorce označil kot smaragdit, pač zaradi smaragdno zelenega minerala, ki se v njih pojavlja. Werner, ki je prejel od Zoisa duplikate, jih imenuje »Körniger Strahlstein« (Freisleben, 1817), se pravi »zrnati aktinolit«. Vsekakor bi bilo priporočljivo, da bi ponovno poiskali točno lokaliteto vzorčevanja, smaragdno zeleni mineral pa še preiskali s sodobnimi metodami. V poštev prihajata tako omfacit kot tudi smaragdit, ki je nastal pri naknadnih spremembah iz omfacita. Vsekakor po vsej verjetnosti povzročajo intenzivno zeleno barvo malenkostne primesi kroma.

Eklogit, slovensko krasnik, predstavlja lep naravni okrasni kamen, ki ga pa zaradi razmeroma majhnih izdankov ne izkoriščajo. Tem bolj pa se za eklogite v zadnjem času zanimajo petrografi. Eklogiti so namreč zelo odporni proti naknadnim spremembam in zato lahko kaj več povedo o nastanku polimetamorfnih kamnin. O eklogitih je na voljo ogromno literature. Eklogiti Svinje planine so že bili dobro petrografsko preiskani (Mottana et al., 1968).

Omenili smo že, da naj bi po dosedanjih raziskavah kaledonska metamorfoza v starejšem paleozoiku prva oblikovala kasneje še vsaj dvakrat metamorfozirane kamnine Centralnih Alp. Pri uporabi Rb/Sr-metode so kaledonsko metamorfozo dokazali npr. v Ötztalskih Alpah, medtem ko so z Rb/Sr – in K/Ar – metodo v Koridih kot najstarejšo doslej registrirali varistično metamorfozo v mlajšem paleozoiku. Sedaj so eklogite Svinje planine preiskali še z neko novo, tako imenovano Sm/Nd – metodo, ki temelji na razpadanju radioaktivnega samarijevega izotopa v neodim. Pri preliminarnih preiskavah so jim izmerili 700 milijonov let (Manby & Thiedig, 1988), predkambrijsko starost pa avtorja povezujeta z metamorfozo. Tako je sedaj Svinja planina znova stopila v ospredje zanimanja mineralov. Če naj bi kasnejše raziskave potrdile navedeni rezultat, potem bi lahko vsaj za eklogitno raven visokometamorfnih kamnin Svinje planine trdili, da ga je prvič oblikovala predkambrijska metamorfoza.

### Zahvala

Za ekskurzijo na Svinjo planino jeseni 1990 se najlepše zahvaljujem Valentinu Leitnerju, St. Michael v Labotski dolini, za sliko cirkona s Svinje planine pa Horstu Wölleju, Knittelfeld.

### Literatura

Becker, L. P., Frank, W., Höck, V., Kleinschmidt, G., Neubauer, F., Sassi, F. P. & Schramm, J. M. 1987, Outlines of pre-Alpine events in the Austrian Alps. Mineralia slovaca – Monography, 69–106, Alfa, Bratislava.

Faninger, E. 1984, Sigmund Freiherr Zois von Edelstein. Geologija 27, 5–25, Ljubljana.

Faninger, E. 1987, Die Entdeckung des Zoisits. Geologija 28/29, (1985/86) 337–342, Ljubljana.

Faninger, E. 1990, Neue Daten über die Entdeckung des Zoisits. Geologija 31/32 (1988/89), 609–615, Ljubljana.

Freisleben, J. C. 1817, Abraham Gottlob Werner's letztes Mineral = System. 12p., 58p., Freiberg und Wien.

Hinterlechner – Ravnik, A. 1982, Pohorski eklogit. Geologija 25, 251–288, Ljubljana.

Hoffmann, C. A. S. 1811, Handbuch der Mineralogie, Band 1, Freiberg.

Hoppe, G. 1984, Die Beziehungen von Baron Sigmund Zois (1747–1819) zu Berliner Naturforschern. Geologija 27, 27–38, Ljubljana.

- Kidrič, F. 1929–1938, Zgodovina slovenskega slovstva. Izdala Slovenska matica v Ljubljani: 724 p., LXXVIII p., Ljubljana.
- Kidrič, F. 1939, Zoisova korespondenca 1808–1809. Korespondenca pomembnih Slovencev 1. Izdala Akademija znanosti in umetnosti v Ljubljani, 196 p., Ljubljana.
- Kidrič, F. 1941, Zoisova korespondenca 1809–1810. Korespondenca pomembnih Slovencev 2. Izdala Akademija znanosti in umetnosti v Ljubljani, 225 p., Ljubljana.
- Klaproth, M. H. 1807, Chemische Untersuchung des blättrigen Augits, von der Saualpe. Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper, 185–189, Posen und Berlin.
- Koschätzky, W. 1982, Der Brandhofer und seine Hausfrau. Leykam Verlag, 244 p., Graz.
- Manby, G. M. & Thiedig, F. 1988, Petrology of eclogites from the Saualpe, Austria. Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt. 68, 441–466, Zürich.
- Meixner, H. 1950, Über »Kärntner« Mineralnamen. Der Karinthin, 8, 153–160. Klagenfurt.
- Meixner, H. 1951, Geschichte der mineralogischen Erforschung Kärntens. Carinthia II, Jahrgang 61, 16–35, Klagenfurt.
- Meixner, H. 1952, Entdeckung, Wiederauffindung und neue Beobachtungen am Zoisit – Zirkon – Vorkommen von der »Prickler Halt«, Saualpe, Kärnten. Berg – und hüttenmännische Monatshefte, 97. Jahrgang, Heft 11, 205–210, Leoben.
- Meixner, H. 1953, Kahlerit, ein neues Mineral der Uranglimmergruppe, aus der Hüttenberger Lagerstätte, Kärnten. Der Karinthin, 23, 277–280, Klagenfurt.
- Meixner, H. 1969, Über »österreichische« Mineralnamen, – Ergänzungen und Zusammenfassung. Der Karinthin, 115–125, Klagenfurt.
- Meixner, H. 1975, Minerale und Lagerstätten im Bereiche der Saualpe, Kärnten. Clausth. Geol. Abh., Sdbd. 1, 1975, 199–217, Clausthal – Zellerfeld.
- Meixner, H. 1976, Minerale in Kärnten. Die Natur Kärntens, Band 1, 139–168, Verlag Johannes Heyn, Klagenfurt.
- Mörtl, J. 1988, Koralpen – Mineralogie (Kärntner Anteil). Mitt. Österr. Miner. Ges. 133, 103–111, Wien.
- Mottana, A., Church, W. R. & Edgar, A. D. 1968, Chemistry, Mineralogy and Petrology of an Eclogite from the Type Locality (Saualpe, Austria). Contr. Mineral. and Petrol. 18, 338–346, Heidelberg.
- Rehberger, K. 1985, Sigismund Ernst Graf von Hohenwart. Die Bischöfe von Linz, 58–89, OLV – Buchverlag, Linz.
- Richter, F. X. J. 1820, Sigmund Zois, Freyherr v. Edelstein. 22 p., (Ljubljana).
- Sabor, M. 1990, Seltene Mineralien vom Brandrücken auf der Koralpe in Österreich. Lapis, Jg. 15, Nr. 11, 27–31, München.
- Tollmann, A. 1986, Geologie von Österreich, Band 3, Franz Deuticke Wien, 718 p., Wien.
- Walter, F., Postl, W. & Taucher, J. 1990, Paragenese und Morphologie eines neuen Ca-Be-Phosphates von der Spodumenpegmatit – Lagerstätte Weinebene, Koralpe, Kärnten. Mitt. Abt. Miner. Landesmuseum Joanneum, Heft 58, 37–43, Graz.
- Weissensteiner, G. 1979, Mineralien der Koralpe. Die Eisenblüte, 1. Sonderband, 47 p., Graz.

–ski pod razprazgajenimi delci ali zrnca. Nastanekje lave imajo 80 milijonov let, repulev pa 70 milijonov let. Vse starosti. Pristakti vulkanizma katerejo na parcialno taljenje, dviganje vroče, visokotlačnega plasta in frakcionirano kristalizacijo ter mešanje med materialom, ki se je tvorje.

Virunga vulkan je eden prvih prvih med jezercem Kivu na jugu in Edwardovim jezerom na severu na trimesju med jezercem Ruwenzori in Ugando. Vulkanizma tega hromoja so v znanstvenem in turističnem smislu ena od največjih privlačnosti vzhodne Afrike. Avtor je vulkanizmu tega hromoja privedil največ pozornosti, ki se nanasa predvsem na dva vulkana. Prvo ime je Nyamuragazi.

Nyiragongo je eden prvih prvih vzhodne polke planeta. Njegov značilni stolček, visok okoli 3400 m, in obdajajoča lavna reka pokriva površino okoli 350 m<sup>2</sup>. V njegovem kraterju je bila naravnost med leti 1957 in 1977 neprekinjeno praščna zarezna magma, to je lava jezera. To jezero je bilo predmet številnih geokemičnih in geofizikalnih raziskav. Prva se je nanasala predvsem na izhajajoče vroče pline, ki so omogočali, da se zarezna lava s hladilnim tekočinam se upoštevi, da je značala leta

