

Bowlby, J., 1986: *Citation Classic, Maternal Care and Mental Health*, 50: 18. Dostopno na: <http://www.garfield.library.upenn.edu/classics1986/A1986F063100001.pdf>.

Bowlby, J., 1951: *Maternal Care and Mental Health*. Ženeva: World Health Organisation.

Castiello, U., Becchio, C., Zoia, S., Nelini, C., Sartori, L., in sod., 2010: *Wired to Be Social: The Ontogeny of Human Interaction*. *PLoS One*, 5 (10): e13199. Dostopno na : [10.1371/journal.pone.0013199](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013199).

Charpak, N., Ruiz, J., Zupan, J., Cattaneo, A., Figueroa, Z., in sod., 2005: *Kangaroo mother care: 25 years after*. *Acta Paediatrica*, 94 (5): 514-522.

Kida, T., Shinohara, K., 2013: *Gentle touch activates the prefrontal cortex in infancy: an NIRS study*. *Neuroscience Letters*, 541: 63-66.

Shibata, M., Fuchino, Y., Naoi, N., Kohno, S., Kawai, M., in sod., 2012: *Broad cortical activation in response to tactile stimulation in newborns*. *Neuroreport*, 23 (6): 373-377.

Suomi, S. J., Leroy, H. A., 1982: In memoriam: Harry F. Harlow (1905–1981). *American Journal of Primatology*, 2: 319–342. Dostopno na: [10.1002/ajp.1350020402](https://doi.org/10.1002/ajp.1350020402).

Slovarček:

CT-afrentna ali C-taktilna vlakna. Dovodna - aferentna, nemielinizirana vlakna, ki se nahajajo v poraščeni koži. Ne najdemo jih v sluznicah. Črka C označuje tip vlaken, ki prevajajo impulze počasneje od tipa vlaken A, ki so mielizirana in impulse prevajajo hitro.

C-taktilna vlakna se odzivajo na nežne, počasne dražljaje, kot je božanje, niso pa uspešna pri prepoznavi hitrih, razločevalnih vidikov tipa. Aktivirajo predele v skorji inzule. CT-vlakna so del sistema, ki procesira prijetne in socialno pomembne dražljaje. Morda deluje tudi na preprečevanje občutka za bolečino.

Stimulacija CT-vlaken je najverjetneje povezana s sprostitvijo hormonov užitka, kot je oksitocin. Raziskave so pokazale, da ob božanju otroka njegova raven oksitocina v krvi naraste.

Oksitocin. Hormon – peptid, sestavljen iz devetih aminokislin. Izloča ga zadnji del hipofize, od koder se nato izloča v krvni obtok. Deluje kot nevromodulator v možganih. Sprošča se med spolnim odnosom, orgazmom, rojevanjem in dojenjem ter je ključnega pomena za razmnoževanje. Z oksitocinom povezujemo občutke ljubezni in užitka, navezanost, sproščenost in umirjenost. Za oksitocin bi lahko rekli, da deluje kot lepilo ljubečih medosebnih odnosov.

Kengurujčkanje. Način nege nedonošenega otroka. Stik staršev in nedonošenčka z golo kožo povečuje navezanost, umirjanje in zmanjševanje stresa pri nedonošenčkih, pa tudi pri njihovih skrbnikih, in celo zmanjšuje umrljivost otrok. V praksi pomeni pestovanje nedonošenega otroka na golih prstih. Metodo v ljubljanski porodnišnici uporabljajo že vrsto let.

Propriocepcija. Sposobnost ohranjanja drže oziroma ravnotežja telesa ali njegovih posameznih delov.

Razvrščanje kristalov po njihovih oblikah (drugi del) • Kristalografija

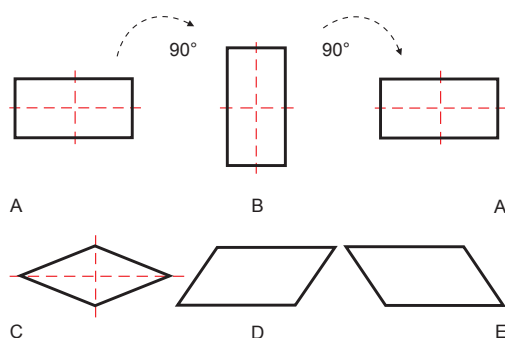
Razvrščanje kristalov po njihovih oblikah (drugi del)

Mirjan Žorž

V prvem delu članka smo se posvetili pojmom kristalnih sistemov in pripadajočih simetrij ter števnosti posameznih simetrij. Na podlagi števnosti smo razvrstili več kot 4.000 mineralov in pokazali, da so z več kot 52-odstotnim deležem najštevilnejši tisti, katerih simetrije so dvoštevne. Drugi del članka je zato v celoti namenjen dvoštevni mineralom in njihovim najznačilnejšim predstavnikom.

Dvoštevni minerali $n = 2$

Glede na obliko presekov kristalov, ki jo vidimo vzdolž njihovih dvoštevni osi, jih lahko razdelimo na pravokotne in paralelogramske. Če kristal s pravokotnim presekom obrnemo za 180 stopinj pravokotno glede na dvoštevno os, se oblika njegovega preseka ne spremeni, kadar pa tako zasuka- mo kristal s paralelogramskim presekom, se mu spremeni usmerjenost. Enako lastnost je



imela enoštevna simetrija s središčem inverzije; obe torej prištevamo med antimorfne simetrije. Simetrija kristalov s paralelogramskim presekom je nižja od simetrije tistih s pravokotnim.

Najvišja simetrija s pravokotnim presekom ima dve ravnini simetrije, ki se sekata pod kotom 90 stopinj, poleg tega pa ima še eno simetrijsko ravnino, ki je pravokotna na prvi dve. Če si zamislimo na kristalu s takimi simetrijskimi lastnostmi eno ploskev, ki odreže desno oglišče zgoraj, potem se zaradi simetrijske ravnine ta ponovi na nasprotno ležečem zgornjem levem oglišču. Ravnina simetrije, ki je nanjo pravokotna, preslika ti dve točki še na nasprotni ležeči oglišči. Tretja ravnina simetrije, ki je pravokotna na

Risba 4: Dvoštevni minerali imajo dva tipa presekov, če jih pogledamo vzdolž njihovih dvoštevnih osi. Prvi tip je pravokotnik (A), za katerega je značilno, da ga lahko razdelimo na štiri enake dele z dvema ravninama simetrije, ki sta označeni z rdečimi prekinjenimi črtami (A in B) in sta si med seboj pravokotni. Presek je lahko tudi drugačne oblike, kot je na primer romb (C), pa ga tudi uvrščamo med pravokotne, ker ga z dvema medsebojno pravokotnima ravninama simetrije ravno tako razdelimo na štiri enake dele (C).

Drugi tip preseka je paralelogramski (D), ki nima nobene ravnine simetrije. Značilno za ta presek je, da ima desno (D) ali levo (E) usmeritev. Če kristal s presekom D zavrtimo za 180 stopinj okoli vodoravne osi, ki poteka po njegovi sredini, se mu spremeni usmerjenost iz desne v levo (E).

Pri vrtenju kristala s pravokotnim ali paralelogramskim presekom okoli njegove dvoštevne osi se njegov presek zopet pokrije sam s seboj, ko ga zavrtimo za 180 stopinj (ABA). Pri popolnem obratu se torej pokrije dvakrat. Risba: Mirjan Žorž.

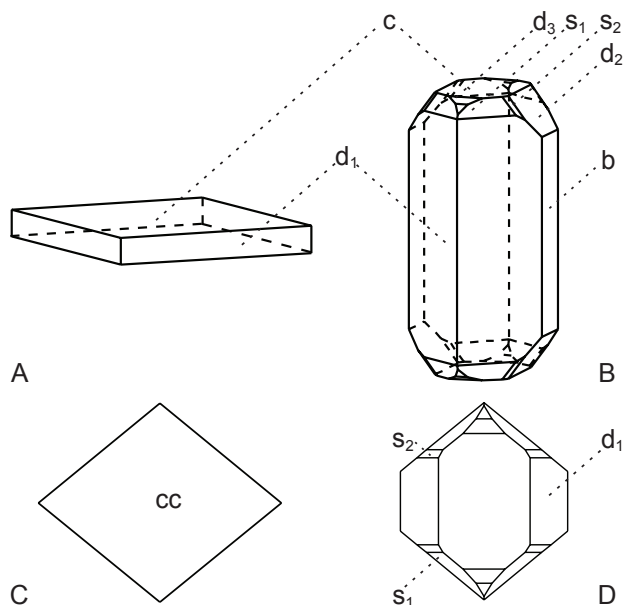
prvi dve, pa preslika vse štiri ploskve še na spodnjo stran kristala in tako dobimo osem enakih ploskev. Vseh osem ploskev pripada enemu samemu kristalnemu liku, ki je rombska bipiramida (risba 6C). To je največje možno število enakih ploskev enega kristalnega lika pri dvoštevni simetriji. Vse ostale imajo nižje število enakih ploskev, ki je lahko 4 ali pa 2. Simetrijo z najvišjim možnim številom enakih ploskev imenujemo *holomorfija* iz grških besed *holos* za celoto in *morphe* za lik.



Foto 3: Najenostavnejši kristali barita imajo ploskve dveh kristalnih likov. Velike rombske ploskve pripadajo pinakoidu, ki ga obrobijo štiri ploskve rombske prizme. Ker so ploskve prizme zelo nizke, ploskve pinakoida pa velike, so kristali sploščeni po pinakoidu. Rob kristala v sredini meri tri milimetre. Rudnik Trepča pri Starem trgu, Kosovo. Foto: Mirjan Žorž.

Med pogostimi in lepo kristalizirani minerali z dvoštevničnim pravokotnim presekom so antimonit, barit in topaz. Pri teh mineralih

so vse osi dvoštevne, zato je pravzaprav vseeno, kako jih orientiramo, ker imajo vzdolž vseh treh dvoštevnihi osi pravokoten presek.



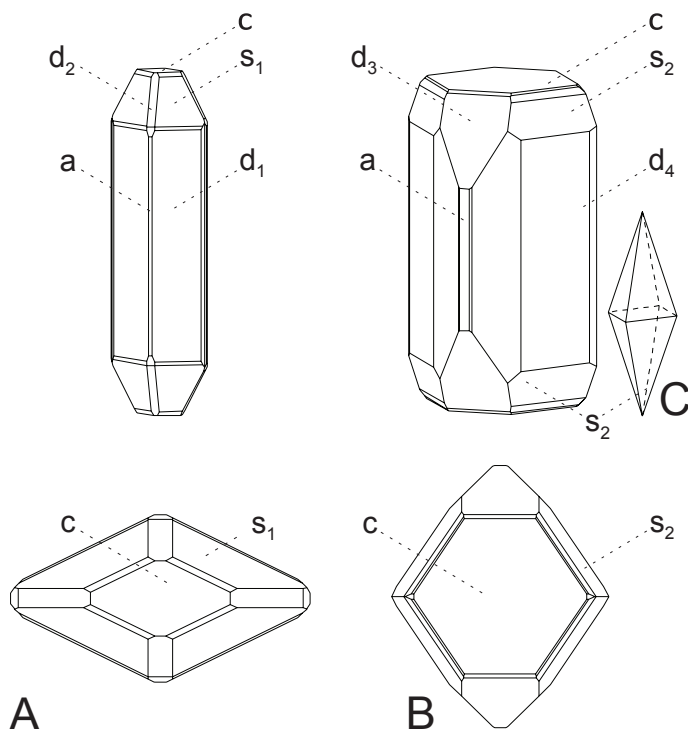
Risba 5: Kristali barita iz rudnika Trepča na Kosovu imajo enostavno obliko (A) in presek vzdolž dvoštevne osi (C), ki ju opredeljujejo samo dve ploskvi pinakoida **c** in štiri ploskve prizme **d₁**. Pogostejše pa so kristali barita bogatejši s kristalnimi liki. Kristali iz Gornjega Štrihovca (B in D) imajo obliko, ki jo najbolj opredeljujejo ploskve prizm **d₁** in **d₂** ter dveh pinakoidov **b** in **c**. Ostali liki, ki so prizme **d₃** in bipiramide **s₁** ter **s₂**, k osnovni obliki kristala ne prinesejo mnogo, so pa praviloma značilni za posamezno nahajališče, kar omogoča prepoznavo primerkov istega minerala iz različnih nahajališč. Risba: Mirjan Žorž.



Slika 4: Lepo razvit kristal barita iz septarije pri Gornjem Štrihovcu. Največja ploskev pripada pinakoidu **b**. Ploskev ni popolnoma ravna, ker so se na njej razvile vicinalne ploskve. Zgornja ploskev, ki je nekoliko narebrena, pripada prizmi **d₂**, ploskev na desni pa prizmi **d₂**. Kristal je velik 22 x 17 milimetrov. Foto: Mirjan Žorž.



Slika 5: Kristal topaza je ploskovno bogat in prizmatske oblike, ker je ploskev pinakoida v primerjavi s ploskvami prizme manj razvita. Ploskvi desno zgoraj pripadata dvema različnima bipiramidama, svetleča ozka ploskev zgoraj in široka trikotna ploskev pod njo pa dvema različnima prizmama. Velikost kristala iz Skarduja v Pakistanu je 55 x 25 milimetrov. Foto: Mirjan Žorž.



Risba 6: Topazovi kristali (A) iz nahajališča Thomas Range v Utahu v Združenih državah Amerike so dolgoprizmatske oblike zaradi dobro razvitih ploskev prizme d_1 . Nekoliko bolj so razvite še ploskve pinakoida c in bipiramide s_1 . Razvite so še ozke ploskve pinakoida a in prizme d_2 . Kristali topaza iz Skarduja v Pakistanu (B) imajo razvite podobne kristalne like, ker pa sta ploskvi pinakoida c večji, je kristal bolj čokat. Značilni lik za dvoštevno holomorfijo je biprizona s_2 , ki ima osem enakih ploskev. Če bi bile na enem ali drugem kristalu razvite samo ploskve tega lika, bi imel kristal enostavno obliko bipiramide (C).
Risba: Mirjan Žorž.

Kristale s paralelogramskimi preseki je enostavno pravilno orientirati. Kadar kristal orientiramo tako, da vidimo tak presek, potem poteka pravokotno na ta presek njegova glavna dvoštevna os, pravokotno na to os pa poteka edina ravnina simetrije. Zaradi izgube dveh ravnin simetrije se največje število enakih ploskev kristalnega lika razpolovi, središče inverzije pa se še ohrani. Značilni

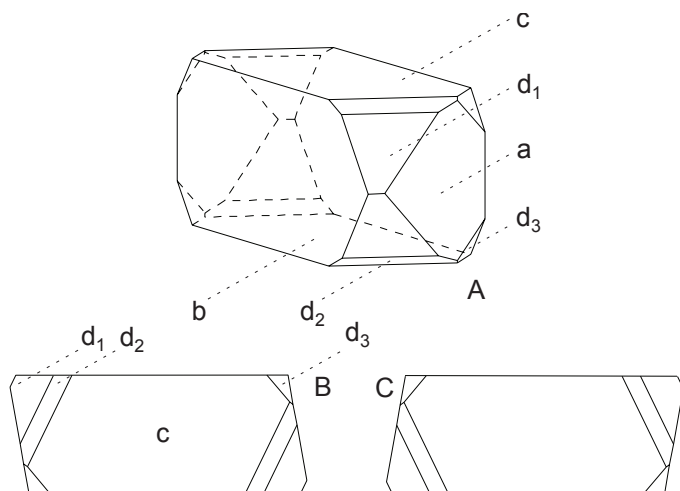
lik je prizma. Ta simetrija ima antimorfni značaj.

Minerali s to simetrijo so absolutno najštevilčnejši, saj predstavljajo kar 31 odstotkov vseh mineralov. Značilni minerali z lepimi kristali s paralelogramskim presekom so azurit, epidot, heulandit, ortoklaz in sadra.



Slika 6: Ortoklaz iz nahajališča Zvegor v vzhodni Makedoniji. Kristala sta fotografirana vzdolž njune dvoštevne osi, da je razviden njun paralelogramski presek. Če zavrtimo kristal na levi za 180 stopinj okoli osi, ki poteka vodoravno po njegovi dolžini, se njegova orientacija spremeni tako, da dobimo kristal na desni. Velja tudi obratno. Velikost kristalov je 30 x 15 milimetrov.

Foto: Mirjan Žorž.



Risba 7: Risba A prikazuje kristal ortoklaza iz magmatskih kamnin. Obliko kristala določajo ploskve pinakoidov **b** in **c**, zato deluje prizmatsko. Pravi liki prizm so v resnici **d₁**, **d₂** in **d₃**, od katerih ima vsak po štiri enake ploskve. Prisoten je še pinakoid **a**. Dvoštevni presek kristala, ki je paralelogramske oblike in usmerjen v levo, prikazuje risba B. Rotacija kristala za 180 stopinj okoli osi, ki je pravokotna na dvoštevno os, obrne usmerjenost preseka v desno, kar je značilnost antimorfije (C).

Risba: Mirjan Žorž.



*Slika 7: Dve zelo različni obliki epidotovih kristalov. Na posnetku levo je kristal prizmatske oblike iz nahajališča pri vasi Bonče na Selečki planini v Makedoniji, ki je dolg 88 milimetrov in širok le 4 milimetre. Ploskve v resnici pripadajo različnim pinakoidom; najširša pinakoidu **a**. Na desnem posnetku je kristal, ki ima razvite enake ploskve pinakoidov kot tisti na levi. Ker pa sta se zelo razvili ploskvi pinakoida **a**, je kristal sploščen po tem pinakoidu. Kristal ima šesterokotno obliko, zato bi mu lahko pripisali šeststevno simetrijo. Da je nima, ugotovimo po progavosti na največji ploskvi, ki poteka le v eni smeri. Odločilno merilo za potrditev dvoštevne antimorije so ploskve prizme. Ena od njih je na terminaciji kristala v obliki svetlega trikotnika. Kristal meri 43 x 39 milimetrov in je iz nahajališča Ras Koh v Pakistanu. Foto: Mirjan Žorž.*

*Risba 8: Kako vplivajo različna medsebojna razmerja ploskev enakih kristalnih likov na obliko kristalov, se kaže pri kristalih epidota iz različnih nahajališč. Na risbi A je igličasti kristal, ki je navidezno prizmatski, v resnici pa ima tako obliko zaradi približno enako razvitih ozkih in dolgih ploskev pinakoidov **a**, **b** in **e**. Če se pinakoid **b** razvije na račun drugih dveh pinakoidov, nastane bolj čokat kristal (B), medtem ko povzroči prevlada pinakoidov **e** in **a** razvoj skoraj oktaedrsko oblikovanega kristala (C). Redkeje prevlada pinakoid **a** in takrat so kristali zelo sploščeni (D). V vseh primerih sta na terminacijah razviti ploskvi prizme **d**₁, ki sledijo razvoju posameznih pinakoidov, zato so dvoštevni paralelogramski preseki, ki so prikazani v spodnji vrsti, zelo različnih oblik. Različnost kristalnih oblik istega minerala je vedno odraz razmer oziroma dejavnikov geološkega okolja, v katerem je kristaliziral. Risba: Mirjan Žorž.*

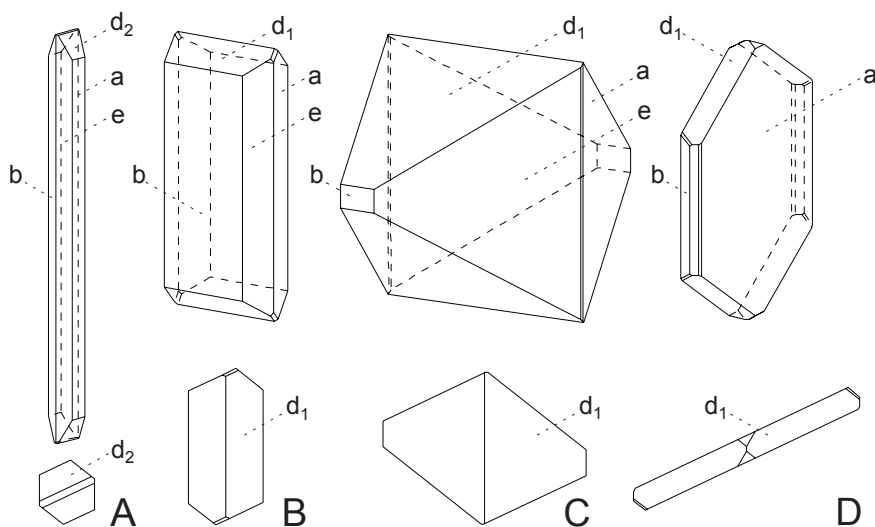
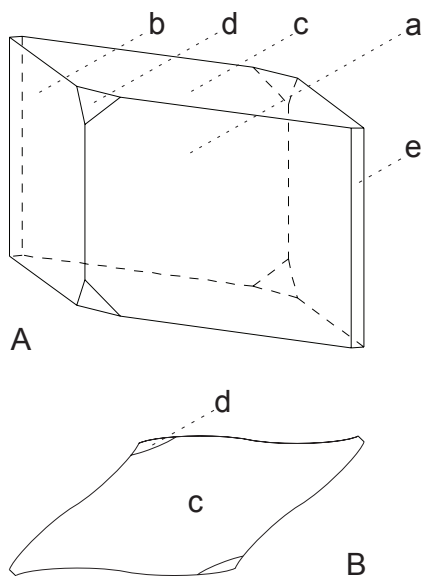




Foto 8: Tako lepo razviti in zviti kristali heulandita prihajajo iz nahajališča Sakur blizu Mumbaija v Indiji. Kristal s paralelogramskim dvoštevničnim presekom je antimorfni simetriji primerno zvit. Vključki seladonita so razlog obarvanosti kristala. Velikost 39 x 29 milimetrov.

Foto: Mirjan Žorž.



Risba 9: Kristali heulandita so enostavni, ker jih omejujejo ploskve približno enako razvitih pinakoidov **a**, **b** in **c**, ki se jim pridružujeta še ozki ploskvi pinakoida **e** (A). Značilne za ta mineral so ploskve prizme **d**, še bolj pa zelo pogosta zvitost vseh ploskev, kakor je prikazano v dvoštevničnem preseku (B).

Risba: Mirjan Žorž.

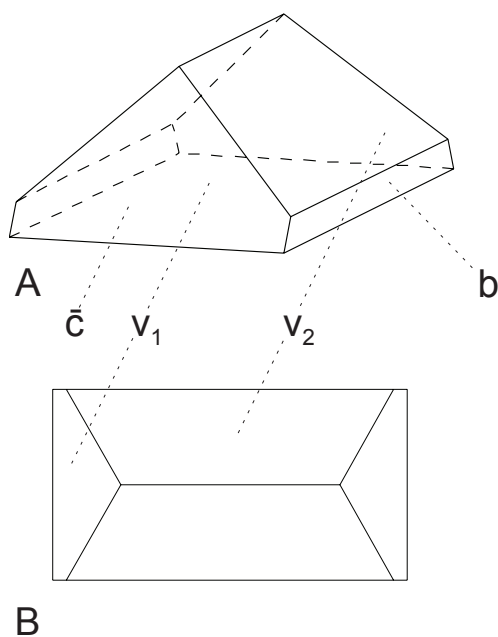
Nekateri dvoštevni minerali s pravokotnim presekom imajo posebno simetrijo, ki je taka, da se zgornja terminacija razlikuje od spodnje. To je tako, kakor da bi recimo kristal topaza prerezali na pol pravokotno na njegovo dvoštevno os. Minerali s tako simetrijo so hemimorfni. Že ime pove, da ima glede na holomorfijo z isto števnostjo lahko samo polovico enakih ploskev; v tem prime-

ru torej 4. Pripadajoči značilni lik s tem številom ploskev pa je rombska piramida. Najbolj znana sta hemimorfit in struvit. Kristali zadnjega imajo obliko, ki zelo spominja na hiše oziroma strehe. Spodnja stran je ravna, medtem ko je zgornja omejena z dvema različnima paroma ploskev strehaste oblike, zaradi česar te ploskve imenujemo *dóme* po latinskem izrazu za kupolo oziroma streho.



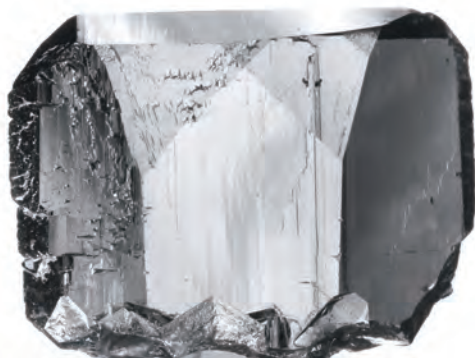
Slika 9: Struvit ima hemimorfno obliko, pri kateri se zgornja stran razlikuje od spodnje. Kristal ima zato obliko strehe. Zgornjo stran oblikujejo štiri ploskve, ki pripadajo kristalnim likom dveh različnih dóm. Ozka ploskev spredaj pripada pinakoidu, spodaj pa je kristal omejen z eno samo ploskvijo pediona, ki na posnetku ni vidna. Kristal je bil najden v neki kraški jami pri kraju Crni Vrv v bližini Kratova v Makedoniji. Zrastlel je v sloju netopirjevega gvana. Kristal je dolg 28 milimetrov, visok pa 6 milimetrov.

Foto: Mirjan Žorž.



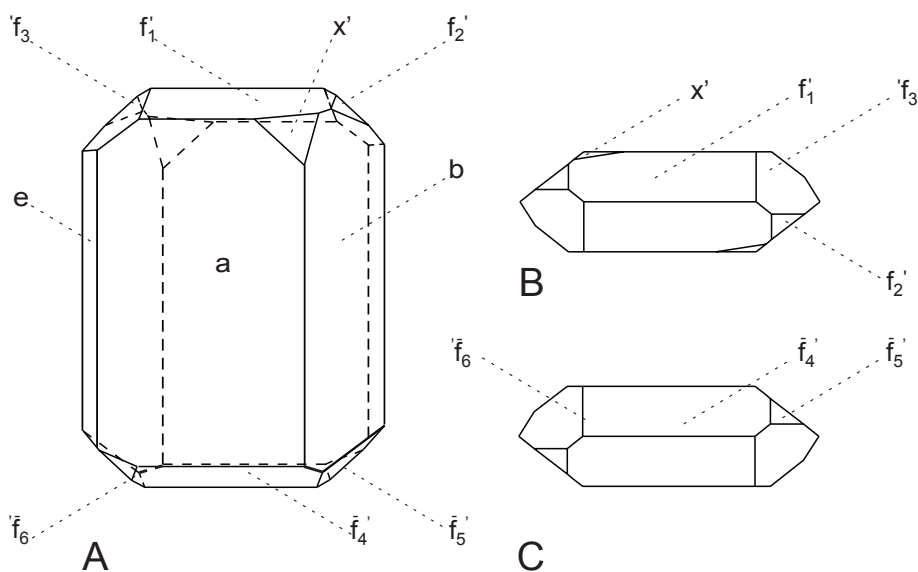
Če dvoštevni antimorfiji odvzamemo ostalo ravnino simetrije, ostane le še dvoštevna glavna os. Zgornji del kristala se razlikuje od spodnjega, še vedno pa je njegov paralelogramski presek usmerjen v levo ali desno stran. Ta simetrija ima torej možni le še dve ploskvi enakega kristalnega lika, ki je v tem primeru sfenoid. Kristal s tako simetrijo je oblikovan kakor sveder, simetrija pa je tripomorfna, kar izvira iz grške besede *tripanon* oziroma sveder. Zaradi svedraste simetrije se kristali tudi v resnici zvijejo kot svedri. Najlepši primer kristalov s tako simetrijo je goosecreekit, čigar kristali so lahko zasukani tudi za 360 stopinj. Jedilni sladkor oziroma saharoza ima tudi to simetrijo.

Risba 10: Dvoštevna hemimorfija je na kristalih struvita izrazita (A), ker so omejeni z negativnim pedionom Č in s ploskvami dveh dóm v_1 in v_2 . Na kristalih sta razviti še ploskvi pinakoida b. Zaradi te kombinacije likov oziroma pripadajočih ploskev imajo kristali obliko streh. Dvoštevni presek ima pravokotno obliko (B). Risba: Mirjan Žorž.



Slika 10: Za najnižjo dvoštevno simetrijo so značilni kristali, ki imajo desno ali levo orientacijo, njihova spodnja stran pa se razlikuje od zgornje. Kristal kremenca na posnetku ima desno orientacijo, ki jo določa trikotna ploskev desno spredaj in zgoraj, ki pripada desnemu zgornjemu sfenoidu. Ta ploskev ima svoj par na levi strani zadaj in zgoraj, ki preseva skozi čadasto obarvan kristal, ki je v notranjosti popolnoma čist in prozoren. Vse ploskve na kristalu so zaradi tripomorfne simetrije zvite. Ta simetrija ne ustreza kremenu, če pa se pritrdi na podlago pravokotno na rob med dvema ploskvama prizme, jo pridobi. Taki kristali kremenca rastejo v razpokah alpskega tipa in jih imenujemo vijačniki. Kristal meri 24 x 14 milimetrov. Buehlehorn, Švica.

Foto: Mirjan Žorž.



Risba 11: Kremenovi vijačniki imajo tripomorfno obliko, pri kateri razlikujemo desne, leve ter zgornje in spodnje kristalne like (A). Na zgornji terminaciji so razvite ploskve desnih zgornjih sfenoidov f_1' , f_2' in x' ter ploskve levega zgornjega sfenoida f_3' (B), na spodnji pa ploskve spodnjih desnih sfenoidov f_4' in f_5' ter spodnjega levega sfenoida f_6' (C). Kristal ima sploščeno prizmatsko obliko, dejansko pa ga omejujejo ploskve pinakoidov a , b in e . Risba B prikazuje zgornjo, risba C pa spodnjo terminacijo kristala. Risba: Mirjan Žorž.

(Nadaljevanje prihodnjič.)