



Kidričeva cesta 55, 4000 Kranj  
tel: (04) 280 40 00, fax: (04) 280 40 35  
info@sckr.si  
<http://www.sckr.si>



Kidričeva cesta 55, 4000 Kranj  
tel: (04) 280 40 00  
fax: (04) 280 40 35

## Poročilo o izdelku ali storitvi

# **KREMEN**

## **Povzetek:**

Kremenovi kristali so tako rekoč ena zmed številnih čudes narave, saj so že na pogled lepih barv ter oblik. Praktično pa so neuničljivi, saj tudi če razpadejo iz njihovega ostanka nastanejo novi kristali in to je proces, ki mu ni konca. Poznamo pa tudi veliko vrst kristalov, kot so čadavec, ametist...

## **Ključne besede:**

- Kremen
- Kremenovi kristali
- Čadavec
- Ametist
- Citrin

## I. KAZALO VSEBINE

I. KAZALO VSEBINE.....	- 5 -
II. KAZALO SLIK:.....	- 6 -
1 UVOD V KREMEN: .....	- 1 -
2 IZVOR BESEDE: .....	- 2 -
3 NASTANEK: .....	- 3 -
4 ZGODOVINA:.....	- 4 -
5 KREMENOVİ KRISTALI:.....	- 5 -
6 OBARVANOSTKRISTALOV KREMENA:.....	- 6 -
6.1 Čadavec: .....	- 6 -
6.2 Ametisti: .....	- 7 -
6.3 Citrin: .....	- 7 -
6.4 Fantomski kristal: .....	- 8 -
6.5 Nitasti kristali: .....	- 8 -
7 NARAVNI PROCES UNIČENJA KRISTALOV IN NASTAJANJA NOVIH:.....	- 9 -
VIRI:.....	- 10 -

## **II. KAZALO SLIK:**

<i>Slika 1: Kristal kremenena.....</i>	<i>- 2 -</i>
<i>Slika 2: Kremenov kristal.....</i>	<i>- 3 -</i>
<i>Slika 3: Kristali kremenena .....</i>	<i>- 5 -</i>
<i>Slika 4: Čadavec.....</i>	<i>- 6 -</i>
<i>Slika 5: Ametist.....</i>	<i>- 7 -</i>
<i>Slika 6: Citrin .....</i>	<i>- 7 -</i>
<i>Slika 7: Kremenov kristal.....</i>	<i>- 9 -</i>

## **1 UVOD V KREMEN:**

V zgodovini so ga uporabljali predvsem za okras. Danes se uporablja v najbolj dovršeni elektronski tehnologiji kakor silicij. V zemeljski skorji je približno 12,5 odstotka kremen. Vrsta, oblika, velikost in barva kremen so tesno povezani z geološkimi pogoji, pri katerih je kremen nastajal. Kremen se v naravi ne nahaja samo v obliki kristalov temveč tudi v obliki, temveč tudi v obliki drobno zrnatih agregatov.

## 2 IZVOR BESEDE:



*Slika 1: Kristal kremen*

Je zelo star izraz, ki izhaja iz indoevropskega korena »kre-«, ki pomeni tleti, goreti. Iz tega izhaja beseda »kremen«, kar pomeni tisto s čimer krešemo ogenj.

### 3 NASTANEK:



*Slika 2: Kremenov kristal*

Pri strjevanju magme nastaja pri temperaturah pod 700 stopinj Celzija granit oziroma njemu podobne kamnine. Pri padanju temperature pričnejo kristalizirati minerali in nastajajo magmatske kamnine. Najprej se izločijo kristali sljuda in nato glinenci. Ko prične kristalizirati kremen, je na razpolago le še omejen prostor med že izkristaliziranimi minerali. Kristali kremen zato ne morejo razviti ploskve, temveč prevzamejo prostor, ki jim je še na voljo. Kremen lahko nastane tudi zaradi vulkanskega tipa okolja. O vulkanskem tipu okolja govorimo takrat, ko pride magma na površje, kjer se razlije. Pri tem hitro pade pritisk, zaradi česar se začne naglo izločevanje vode. Nastanejo votline, kjer kristalizirajo visokotemperaturne oblike kremen. Pri kristalizaciji magmatskih kamnin se tvori granitno telo, pri čemer pride v višjih delih do ločevanja vodnih raztopin. Kremen nastane tudi v Alpskih razpokah, ki nastanejo ob tektonskem pokanju kamnin v globinah do 3000 barov in temperatura do 500 stopinj Celzija. Pri teh pogojih se raztapljajo okolišnje kamnine, v razpokah pa odlagajo kristalizirane minerale. Zaradi tega pride zaradi premikanja kontinentalnih plošč, ki povzročajo dvigovanje posameznih gorstev. Premikanje Afriške kontinentalne plošče proti evropski, ima za posledico nastanek in dvigovanje Alp in gorovij na Balkanskem polotoku. Erozijski proces odnašajo dvigajočo se kamnine, zato se razpoke približujejo površini. Ta proces je izredno počasen, zaradi tega tudi pritisk in temperatura počasi padata. Tako imajo kristali na razpolago zelo veliko časa za svojo rast. V razpokah se razvijejo kristali kremen. Kristali kremen v razpokah redko presežejo deset centimetrov, so pa seveda tudi izjeme, ki sežejo tja do enega metra. Najbolj znana nahajališča tega tipa so v Alpah, najdemo pa jih povsod, kjer prihaja do dvigovanja gorskih verig.

#### **4 ZGODOVINA:**

Leta 1961 je Bambauer opisal tip kremenca, ki kristalizira iz prenasočene raztopine ali ob pogojih, ko tlak in temperatura hitro padata. Taki pogoji vladajo v rudniških žilah. Glede na razširjenost takih geoloških pojavov, je tudi takšnega kremenca bistveno več. Zaradi hitrejše rasti so kristali bolj motni ter stopničaste oblike.



## 5 KREMENOVİ KRISTALI:



*Slika 3: Kristali kremen*

Kremenovi kristali ob rasti zajemajo nekaj trdnih, tekočih in plinastih snovi. Kremenovi kristali so lahko obarvani, kot posledica velikega števila drobnih vključkov drugih mineralov. Velika nevarnost kremenovih kristalov je led. Pri zamrznitvi v razpoki nastanejo napetosti, ki povzročajo pokanje kristalov v notranjosti. Sicer dobri kristali tako utrpijo nepopravljivo škodo. Znani so kremenovi kristali iz severnega Urala, ki naj bi imeli vse konice napokane. V gorah je led za kristale nasploh najbolj uničevalen. V kristalih so zelo pogosti vključki tekočin in plinov, ki so ostanki raztopin, iz katerih so rasli kremenovi kristali in ji nato obrasli. Posebej značilni so za skeletne kristale, ki hitro rasejo. Plinasti mehurčki nastanejo potem, ko se pritisk zniža in se iz raztopine izločijo plini. Plinasti vključki so večinoma metan in ogljikov dioksid. Votlinice, ki jih lahko vidimo v notranjosti kremenovega kristala, so večino krat zapolnjene z tekočimi in plinastimi vključki, ki jih vidimo kot premikajoče se mehurčke. Tekočinski vključki so pogosto ostanki vode in višjih ogljikovodikov, kot sta nafta ali bitumen. Iz tekočih vključkov lahko pride tudi do kristalizacije soli. Na ta način imamo prisotne vse tri faze (trdno, tekoče in plinasto). Povedati je tudi treba da so ti vključki zelo pomembni za določitev pogoja, pri katerem je prišlo do kristalizacije kremen. To ugotovimo z analizo sestave tekočin in plinov. Določimo lahko tudi temperaturo in pritisk, pri kateri je kristal zrasel. Vse to omogoča da določimo natančno določimo pogoje in celo trajanje rasti posameznega kristala. Kristali kremen lahko rasejo različno dolgo, od nekaj dni pa tja do več milijon let.

## 6 OBARVANOSTKRISTALOV KREMENA:

V kremenovo rešetko se vgrajujejo snovi, ki pomembno vplivajo na obarvanost, kar daje kremenu še dodaten čar. To so ioni različnih elementov, ki so pretežno odgovorni za nastanek obarvanosti kremenov. Dolgo so jih celo šteli za posamezne mineralne zvrsti. Za tisto pravo barvo kremenov, ki ne izvira iz trdih vključkov drugih snovi, so najbolj odgovorni litij, železo, titan, aluminij in vodik. Teorija o tem, zakaj nastane takšna ali drugačna barva je veliko, vendar je v splošnem mogoče reči, da so omenjeni elementi krivi za nastanek barvnih centrov v kremenovih kristalih. Naštete prvine se vgrajujejo v strukturo kremenovega kristala, pri čemer nastanejo spremembe, ki vodijo do obarvanosti.

### 6.1 Čadavec:



*Slika 4: Čadavec*

Za čadavca je znano, da je glavni razlog obarvanosti aluminij. Vendar samo to ne zadošča. Priti mora še do aktivacije barvnega centra, kar se zgodi pod vplivom ionizirajočega sevanja. Najlepši čadavci so znani iz osrednje Švice. V naravi je lahko izvor tudi kakšen radioaktiven mineral v kamnini. Rjava barva pri čadavcih izgine, če jih segrejemo nad 180 stopinj Celzija. Posebej temno obarvan čadavec se imenuje morion. Od drugih kremenov rjave ali črne barve ga ločimo po tem, da prepušča svetlobo.

## 6.2 Ametisti:



*Slika 5: Ametist*

Pri ametistih je glavni krivec za vijolično barvo železo, pri čemer ni treba dodatne aktivacije. Značilno za ametiste je značilno da ko jih segrejemo nad 450 stopinj Celzija barva izgine in ostane rumenkasti odtenek. Tak kristal imenujemo citrin.

## 6.3 Citrin:



*Slika 6: Citrin*

Citrin je v naravi precej redkejši od prejšnjih dveh. O vzroku za njegovo obarvanost ni veliko znanega. Domnevajo pa, da je tudi tu za barvo odgovoren aluminij, pri čemer igrajo dodatno vlogo vodikovi ioni, ki so vključeni v kristalno rešetko. S segrevanjem rumena barva izgine, v čemer se ločijo od citrina, ki ga dobijo s segrevanjem ametista.

#### **6.4 Fantomski kristal:**

Pri teh kristalih se na obstoječe ploskve usedajo delci in raztopine. Lahko se usedejo delci trdnih snovi v razpoki ali pa odkrušeni delci s stene. Za vse je značilno da jih kasneje obda plast kremenca in jih prikuje na takrat razvite ploskve. V notranjosti nastane obris kristala, kakršen je bil takrat, ko so se nanj usedali delci. To se lahko ponovi večkrat, zato dobimo v notranjosti kristala serijo zaporednih fantomov. Fantomski obris izda lego kristala v času njegove rasti v razpoki. Temu pojavu pravimo mineraloška svinčnica.

#### **6.5 Nitasti kristali:**

Pri teh kristal, ki prerašča razpoko počí. V tako nastalo razpoko se ujame nekaj trdnih, tekočih in plinastih delcev. Kasneje prelomljeni del preraste nova plast kremenca. Ker kristal lahko zelo velikokrat počí, pri čemer se razpoka vsakič tudi zaceli, se sčasoma razvije raztegnjen kristal, ki ima v svoji notranjosti bolj ali manj izraženo sled, ki jo sestavlja niz vzporednih trdnih, tekočih in plinastih vključkov. Odvisno od tega v katero smer se je kristal raztegoval, se razvijal, včasih normalnemu kremenovemu kristalu ni niti malo podoben. Nitasti kremenov kristali se pogosto pojavljajo v alpskih razpokah, pojavljajo se tudi povsod, kjer prihaja do širjenja razpok v času rasti kristalov. Pogosto jih najdemo zdrobljene, deformirane in ukrivljene. Na mestih, kjer so ukrivljeni in deformirani so kristali motni, ker se v razpoke ujamejo vključki tekočin in plinov. Odlomljeni kristali, se lahko popolnoma zacelijo. Imenujejo se »plavači«, ker jih najdemo prosto ležeče v sredini razpoke.

## 7 NARAVNI PROCES UNIČENJA KRISTALOV IN NASTAJANJA NOVIH:

Kadar v naravi naletimo na kremenove kristale, se nam nehote zazdi, da so kristali večni in da jih nič ne more uničiti. Pa temu ni tako. Če odmislimo, da jih človek brez težav odlomi in poškoduje, potem je mati narava še neprimerno bolj kruta. Toda ona si pri tem vzame čas. Naravi nekaj milijonov let ne pomeni nič. V tem času se kremenovim kristalom lahko marsikaj zgodi. Kristal v odprti žili je prepuščen vodi, mrazu in soncu. Slej ko prej zmrzal in vročina povzročita, da kristal počni in se zakotali iz špranje. Erozijska ga odnese s seboj po bregu, ga kruši in drobi, kjer se usedejo na dno. Sčasoma se na njih nabere debela plast, katerih teža jih z drugimi zrnji stisne v sedimentno kamnino. Tektonski premiki povzročajo, da se te kamnine med seboj narivaj. Posamezna zrna kristalov se med seboj sprimejo in prekristalijo v večja zrna. Med tem časom visoko nad temi kamninami sonce, mraz, veter in voda s svojo erozijsko dejavnostjo vztrajajo, plast za plastjo, luščijo višje ležeče sklade. Prej ko slej pridejo razpoke s kristali na površje in pokažejo svoje bogastvo. Stvar slučaja, ali pride mimo človek in si za majhen drobec časa.



*Slika 7: Kremenov kristal*

## **VIRI:**

Slike:

<http://www.lunin.net/zdravje/slo/Kristaloterapija/213/>

<http://webmineral.ijs.si/Sostro.htm>

<http://soncek.com/tag/opal/>

<http://www.ahat.si/cadavec-surovi-posamezni-kristali.html>

<http://astrotarot.com.hr/blog/drago-kamenje/ametist/>

<http://www.prirodnolijecenje.net/citrin.html>

<http://www.lunin.net/Magazin/Prispevki/Kristali/162/>

Besedilo:

Cigoj, L. Čudoviti svet mineralov. Narodna in univerzitetna knjižnica. Ljubljana:1993

Žorž, M. in Rečnik, A: Kremen in njegovi pojavi v Sloveniji. 1.izd., Begunje: Galerija Avseniki, 1998

Symes, R. F: Minerali in kamnine. 1.izd., Pomurski tisk: Pomurska založba 1990