

Avtor zanimivosti (besedilo in fotografije): **Dr. Anton Polšak,**

Zavod RS za šolstvo

COBISS: 1.04

## Visoke Ture, Veliki Klek in Pastirica

Mogoče smo že kot srednješolci kaj slišali o turskem geološkem oknu, najvišjem avstrijskem vrhu Velikem Kleku<sup>1</sup> (redkeje tudi Veliki Zvon) ali Großglocknerju (3798 m) in ledeniku pod njim Pastirica ali Pasterze, gotovo pa pri študiju geografije. Ker gre za posebnosti v geološki zgradbi in geomorfologiji, bi veljalo nekaj pozornosti temu posvetiti tudi pri pouku geografije, učitelj pa se naj sam odloči kdaj in koliko. Vemo namreč, da je stvari, ki bi jim kazalo »posvetiti več pozornosti«, pri geografiji veliko in izbor ni lahek. Če pa bo učitelj organiziral ekskurzijo v ta del Alp, pa bo to izkušnja za učence ali dijake iz prve roke in toliko več vredna.

**Tursko geološko okno** (tudi dvojno okno) je ime za območje Centralnih Alp, kjer izdanjata peninski in verjetno tudi helvetski pokrov. Je obsežno zahodno-vzhodno razpotegnjeno erozijsko območje, ki ga je ustvarilo tektonsko delovanje in za katerega so značilne plasti, ki so bile dvignjene iz globine tudi več kot 10 km. V zahodno-vzhodni smeri je dolgo do 170 km, v smeri sever-jug pa največ 70 km. Sega nekako od Innsbrucka in Sterzinga na zahodu do Schladminga, Mauterdorfa in Gmünda na vzhodu.

Osrednje območje Turskega geološkega okna je v veliki meri iz gnajsa, nastalega v glavnem iz magmatskih ali vulkanskih kamnin, ki je nekdanji najgloblji tektonski del alpskega prostora. To jedro, ki podrobneje razpade v tri ali štiri manjša območja, je obkroženo s kamninami t. i. skrilavega ovoja (nem. *Schieferhülle*), kjer so večinoma preobražene sedimentne kamnine in manj magmatske oz. vulkanske.

Med nastajanjem Alp se je nekdanji ocean zaprl, pri čemer se kamninske gmote Vzhodnih Alp niso samo dvigovale, ampak so se tudi potopile v globine. Tako magmatske kot novonastale sedimentne kamnine so bile podvržene več metamorfozam, pri čemer so spremenile svojo mineralno sestavo. Sledil je dvig, nato pa erozija, ki je v odstranila vrhnje plasti (v glavnem sedimentnih) kamnin, in tako so se na površju pokazale metamorfne kamnine. Kot smo omenili, te po izvoru niso enotne, niti enako metamorfozirane. Geologi ločijo mdr. zgodnjo, retrogradno fazo metamorfoze (s tlaki od 1,9 do 2,2 GPa in temperaturami od 600 do 630 °C in poznejšo fazo (s tlaki od 0,9 do 1,0 GPa in temperaturami od 400 do 450 °C), a obe nekako spadata v vrsto visokotlačne in nizkotemperaturne metamorfoze, ki je značilna za subdukcijska območja (Splet 1 do 7).

Z geološkega vidika leži **Veliki Klek (3798 m)** v srednjem delu turskega geološkega okna, ki ga geologi imenujejo glocknerski (kleški) narivni sistem. Sestavljen je iz magmatskih (oz. vulkanskih) kamnin in sedimentov, ki so se pod visokim tlakom v globinah pretvorili v danes še posebej trde skrilave kamnine. Njegova višina je predvsem posledica odpornosti proti vremenskim vplivom prasinita – zelenkasto obarvane kamnine (prej imenovanega kar zeleni kamen), ki je vtkana v kloritni skrilavec. Prasinit je v osnovi bazalt z dna nekdanjega Peninskega oceana, ki je bil kasneje metamorfoziran. Osnovo Velikega Kleka poleg prasinita gradijo tudi serpentiniti, breče, kvarciti in filiti.

Območje Velikega Kleka je obkroženo z mogočnimi plastmi Bündnerschiefer (metamorfoziranih usedlin nekdanjega morja), ki se pojavijo na severnem boku Kleka, na Glocknerwandu, v Glocknerkampu in Hohenwartkopfu in so sestavljene iz različnih sljudnih skrilavcev. V času alpske orogeneze je zaradi geoloških motenj, ki so se širile od severovzhoda do jugozahoda nastala zgornjeglocknerska zarezna, ki ločuje Veliki in Mali Klek. Okolico gradi prav tako pisana množica metamorfnih kamnin, o katerih nekaj več zvedemo tudi v naravoslovnem muzeju pod ne tako oddaljeno razgledno točko Edelweißspitze (2571 m), nedavno pa so novo učno pot v

1 O kod slovensko ime Klek? Po slovarjih slovenskega jezika [https://fran.si/ugotovimo, da se lahko nanaša na rastlino klek ali tujo \(cipreso\), klečanje, pritlikavost, čarovnice in vrage](https://fran.si/ugotovimo,da%20se%20lahko%20nanaša%20na%20rastlino%20klek%20ali%20tujo%20(cipreso),%20klečanje,%20pritlikavost,%20čarovnice%20in%20vrage). Gotovo bi bilo najbolj smiselno iskati povezavo z nizkim pritlikavim rastjem, ne nujno klekom ali tujo. Enako ali sorodno je hrv., srb. klěk, klěka 'pritlikavi borovec, ruševje' in 'brin', češ. kleč 'pritlikavi borovec'. Praslovan. ali slovan. \*klēkt 'grmičast iglavec' je izpeljanka iz \*klēknōti 'poklekniti'. Grm je tako poimenovan po nizki, skrivenčeni rasti. Pomensko podobno je motivirano nar. nem. Knieholz 'ruševje', zloženska iz nem. knien 'klečati', Knie 'koleno' in Holz 'les' (Ber I, 515). Vir: <https://fran.si/193/marko-snoj-slovenski-etimoloski-slovar/4287552/klk?View=1&Query=klek&All=klek&FilteredDictionaryIds=193&FilteredDictionaryIds=207>.



**Slika 1:** Vrhni del Velikega Kleka z vzhoda. Leva konica je Mali Klek (Kleinglockner, 3770 m), desna konica pa Veliki Klek, ki je 28 m višji). Če dobro pogledamo, lahko vidimo na snežišču po vrhom kolono vzpenjajočih se planincev. Po njem poteka tudi meja med avstrijskima deželama Koroško in Tirolsko.

spodnjem delu ledenika predlagali tudi na geografskem oddelku graške univerze (Splet 8).

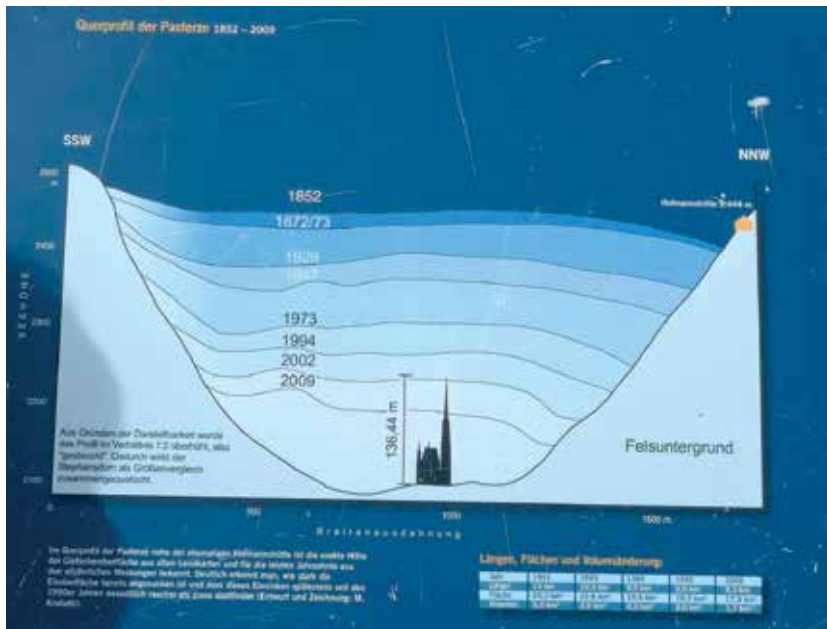
Ko se po velikokleški visokogorski cesti pripeljemo do razgledne ploščadi cesarja Franca

Jožefa se nam pogled odpre na ledenik Pastirica (Pasterze). Naj kot zanimivost navedemo, da celo tuja literatura navaja možno povezavo imena s slovensko besedo za pašo oz. pašnik. Ta se spušča od vrha Johannisberg (3453 m) do približno



**Slika 2:** Pogled na ledenik z razgledne ploščadi cesarja Franca Jožefa. V ozadju je zasnežen Johannisberg (3453 m n. v.), levo in desno pad njima pa vrhova (Klein Burgstall in Burgstall), ki sta bila nekdaj popolnoma obkrožena z ledom (t. i. nunataka). Lepo je vidno prelivanje ledenika prek stopnje v dolino, medtem, ko je povezava ledenika in njegovih ostankov pod Velikim Klekom v času največjega taljenja bolj ali manj prekinjena.

Vir: Splet 9.



**Sliki 3 in 4:** Vtis o krčenju ledenika dobimo tudi po pogledu na informacijske table. Prva slika prikazuje taljenje ledenika v navpični smeri na prerezu spodnjega dela ledeniškega jezika (na sliki rdeča črta), druga slika pa obseg ledenika 1852 (temno modro) in 2009 (svetlo modro).

2100 m visoko pod že omenjeno razgledno ploščadjo. Podatki o obsegu ledenika segajo do leta 1852, sistematično pa ga spremljajo od leta 1878 (Splet 10). Do danes se je njegov jezik skrčil za več kot 2 km, samo od odprtja visokogorske ceste leta 1963 za okrog 300 m. Zadnja leta se krči za približno 10 m na leto. Leta 2002 je obsegal 18,4 km<sup>2</sup>, od tega je zavzemal firn nad 2900 m 11,2 km<sup>2</sup>. Dolg je 8,4 km, največja širina pa je 1200 m. V zgornjem delu se premika s hitrostjo 78 m na leto, v spodnjem delu jezika pa 14 m na leto (Splet 11).

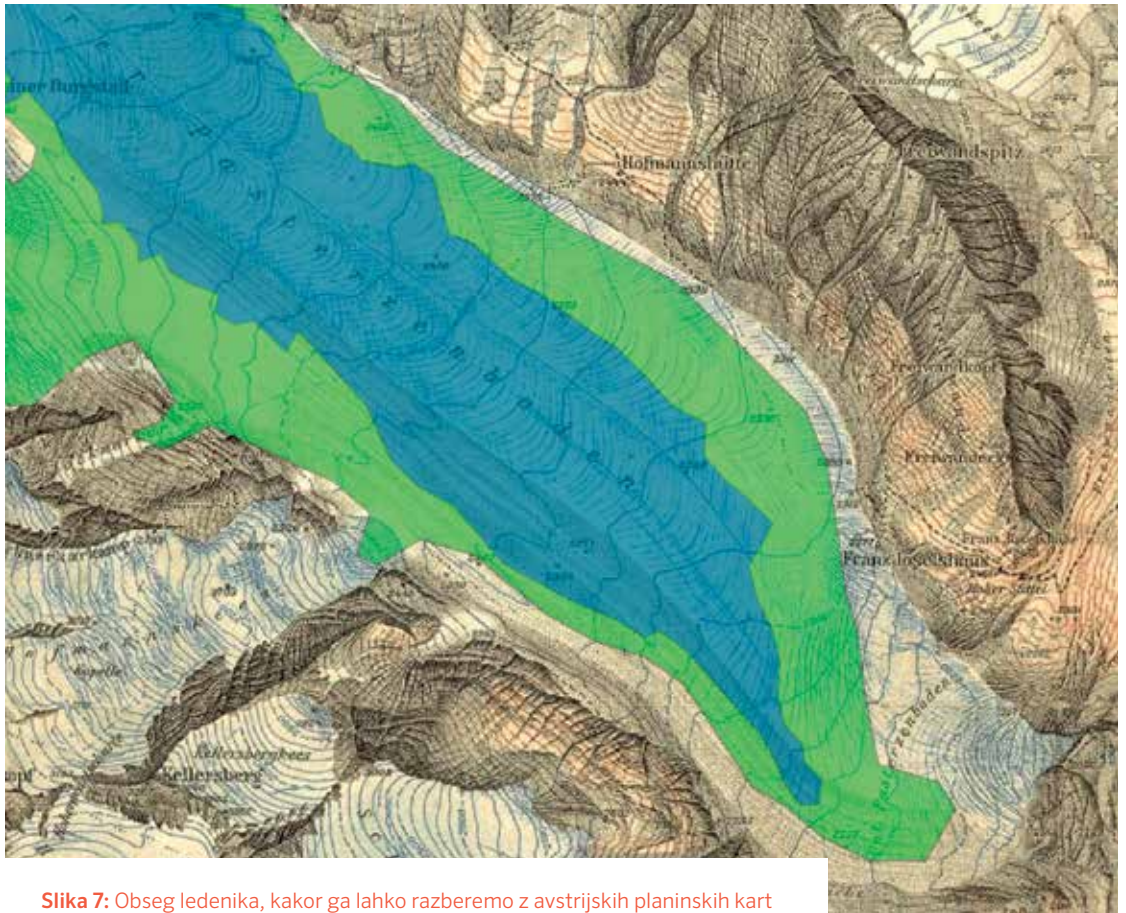
Naj namesto zaključka samo priporočimo ogled območja v živo, saj je geološko in geografsko izredno zanimivo, taljenje ledenika pa lep primer vpliva podnebnih sprememb na okolje.



**Slika 5:** Dolina nekdanjega spodnjega območja ledenika pod Velikim Klekom (v ozadju desno), kjer je ledenik sredi 19. stoletja segal še nekaj sto metrov visoko (približno po meji med sivim in zelenim delom pobočja) in do zareze v pragu pred sedanjim akumulacijskim jezerom na skrajni levi strani slike. Ledenik je v dolini odložil različno morensko gradivo v več pasovih.

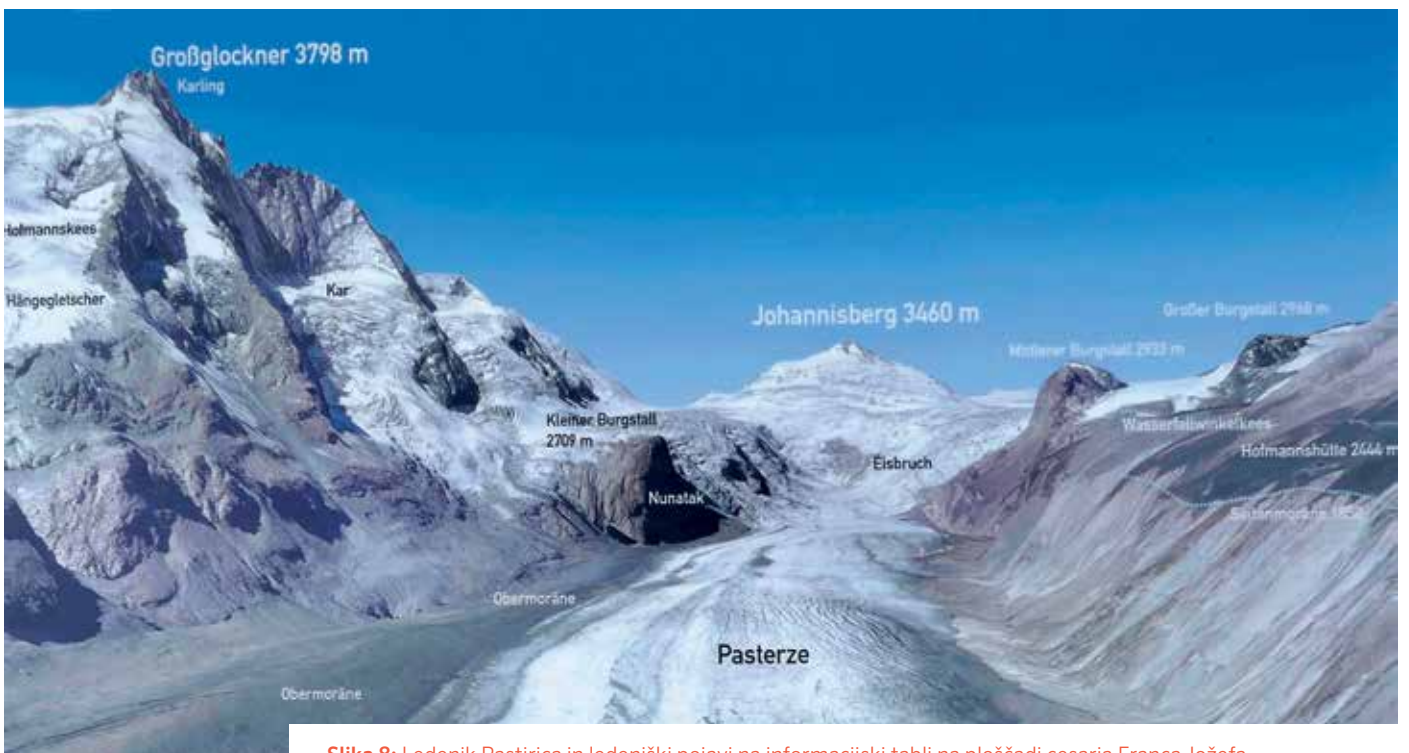


**Slika 6:** Pogled na Veliki Klek in ledenik z višine oz. točke, do koder je segal ledenik še leta 1985. Poleg nepokritega ledenika je k ledeniku treba prišteti še njegov del, ki je v obsežnem delu prekrit s pobočnim gruščem (levo od jezera in »pravega« ledenika v ozadju).



**Slika 7:** Obseg ledenika, kakor ga lahko razberemo z avstrijskih planinskih kart (osnova iz leta 1928, zeleno je obarvan obseg ledenika 1969 in modro obseg danes).

Po viru Splet 12 priredil A. Polšak.



**Slika 8:** Ledenik Pastirica in ledeniški pojavi na informacijski tabli na ploščadi cesarja Franca Jožefa.

Foto: A. Polšak

## Nekaj rastlin z vznožja Velikega Kleka (Foto: A. Polšak)



**Slika 9:** Repičasta preobjeda, lat. *Aconitum napellus* (nem. Blauer Eisenhut). Cveti od julija do septembra. Je ena najbolj strupenih rastlin, strupeni pa so vsi njeni deli.

**Slika 10:** Nizek in z dlakami porasel alpski ranjak, lat. *Anthyllis vulneraria* ssp. *alpestris*. Tako slovensko kot latinsko ime pove, da so ga uporabljali za zdravljenje ran.



**Slika 11:** Močvirna samoperka, lat. *Parnassia palustris* (nem. Sumpf-Herzblatt). Znanstveno ime naj bi izhajalo iz grške gore Parnas (dobesedni prevod Parnaška močvirnica), kjer naj bi prebivale muze. Cveti od julija do septembra.

**Slika 12:** Rušnata zvončica (lat. *Campanula cespitosa*). Spodnji stebelni listi so narobe jajčasti in nazobčani (na sliki spodaj).





**Slika 13:** Scheuchzerjeva zvončica, lat. *Campanula scheuchzeri* (nem. Scheuchzeri Glockenblume). Cveti julija in avgusta.



**Slika 14:** Vrsta pokalice (lat. *Silene vulgaris*), že skoraj odcvetela. Sodi v družino klinčnic, kot npr. razni klinčki, lepnice, zvezdice, slizki, popkorese, pa tudi na vlažnih rastiščih pogosta kukavičja lučca.

## Viri in literatura

1. Splet 1: <http://geolba.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=0e19d373a13d4eb19da3544ce15f35ec>.
2. Splet 2: <https://www.steinmann.uni-bonn.de/institut/bereiche/endogene-prozesse/arbeitsgruppen/strukturgeologie/lehre/wissenschaften/geologie-der-alpen-teil-1>.
3. Splet 3: [https://opac.geologie.ac.at/wwwopac/wwwopac.ashx?command=getcontent&server=images&value=Abh\\_Bd\\_25.pdf](https://opac.geologie.ac.at/wwwopac/wwwopac.ashx?command=getcontent&server=images&value=Abh_Bd_25.pdf).
4. Splet 4: [https://opac.geologie.ac.at/wwwopac/wwwopac.ashx?command=getcontent&server=images&value=EG0002\\_003\\_A.pdf](https://opac.geologie.ac.at/wwwopac/wwwopac.ashx?command=getcontent&server=images&value=EG0002_003_A.pdf).
5. Splet 5: [https://www.zobodat.at/pdf/CAR\\_143\\_63\\_0176-0184.pdf](https://www.zobodat.at/pdf/CAR_143_63_0176-0184.pdf)
6. Splet 6: <https://core.ac.uk/download/pdf/159155191.pdf>.
7. Splet 7: <https://collections.lib.uwm.edu/digital/collection/agdm/id/12248/>.
8. Splet 8: <https://geographie.uni-graz.at/en/research/research-groups/aladyn/projects/pasterze/pasterze-glacier-trail/waypoints/>.
9. Splet 9: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&ved=2ahUKEwifv\\_qc\\_4zkAhWL26QKHwChD6wQFJAJegQIBRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.gothia.wien.at%2Fapp%2Fdownload%2F11555616199%2Fgro%25C3%259Fglockner.pdf%3Ft%3D1488143417%26mobile%3D1&usq=AOvVaw230SEI3kNqVfzHsD2AIN5R](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&ved=2ahUKEwifv_qc_4zkAhWL26QKHwChD6wQFJAJegQIBRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.gothia.wien.at%2Fapp%2Fdownload%2F11555616199%2Fgro%25C3%259Fglockner.pdf%3Ft%3D1488143417%26mobile%3D1&usq=AOvVaw230SEI3kNqVfzHsD2AIN5R).
10. Splet 10: <http://www.diercke.at/kartenansicht.xtp?artId=978-3-7034-2122-8&seite=45&id=15561&kartennr=3>.
11. Splet 11: <http://www.diercke.at/kartenansicht.xtp?artId=978-3-7034-2122-8&seite=45&id=15561&kartennr=3>.
12. Splet 12: [https://www.alpenverein.at/portal/news/aktuelle\\_news/2017/2017\\_09\\_13\\_gletschermessung-auf-der-pasterze.php](https://www.alpenverein.at/portal/news/aktuelle_news/2017/2017_09_13_gletschermessung-auf-der-pasterze.php).