

## Deset let opazovanja triglavskega ledenika in začetek opazovanja brezna ob njem

Zadnji čas tarnajo nekateri še nad Triglavskim ledenikom. Pravijo, da je bil nekoč mogočen ledenik, ki je segal čez Vrata in po Dolini tja do vrat Radovljice, zdaj pa je majhen kot nikdar prej. Če bo šlo tako naprej, pravijo, bo z njim kmalu konec.

Pa ni vse res, kar govorijo. Kar pogledjmo kak novejši učbenik o ledenikih. Po zadnji ledeni dobi, ko bi pračlovek lahko po ledu prišel s Triglava do Radovljice, so bile že toplejše dobe od današnje. V eni od njih, pravijo glaciologi, je bila ločnica trajnega snega v Alpah za okrog 200—400 m višja od današnje. Takrat je bil Triglavski ledenik zares »v agoniji«, če je ta »suha leta« sploh vzdržal. Današnji pritlikavec pod Triglavom torej ne more biti direktni naslednik velikana iz ledene dobe.

Tudi to ne drži, da je zdaj ledenik najmanjši, kar so ga kdaj videli. Če so se naši predniki podili za ovčami in gamsi po Triglavskih podih v 16. stoletju, so videli pod Velikim in Malim Triglavom manjši »zeleni sneg«, kot je današnji. Na to lahko sklepamo po razmerah v Visokih Turah. Tam so kopali ob robu ledenikov srebro in zlato. Ko pa se je pričel okrog l. 1600 nagel narastek ledenikov, je led prekril rudniške rove. Sledilo je spet delno nazadovanje in sredi preteklega stoletja močan sunek, ko so dosegli vzhodnoalpski ledeniki v letih 1850—56 zelo velik obseg. Od takrat ti ledeniki spet močno nazadujejo, vendar po skoraj stoletnem upadanju še danes niso prišli izpod ledu vsi rudniški rovi.

Nedvomno pa je res, da je Triglavski ledenik v zadnjih sto letih močno nazadoval, seveda ne trajno, ampak z vmesnimi zastoji in kratkotrajnimi narasti. Ponekod v Alpah zasledujejo premikanje ledenikov sistematično že več kot pol stoletja. Pri nas smo se jim pridružili šele pred desetimi leti, ko je pričel Inštitut za geografijo SAZU v l. 1946 z vsakoletnim merjenjem najnižjega stanja. Triglavski ledenik nam daje dejansko edino možnost, da sodelujemo na tem polju z drugimi narodi pri ugotavljanju občutnih klimatskih sprememb, ki jih opažajo po svetu. Ledeniki v gorovju Kanina, eden na severni strani Vršiča in dva na severni strani vrha Kanina, so zdaj tik onstran državne

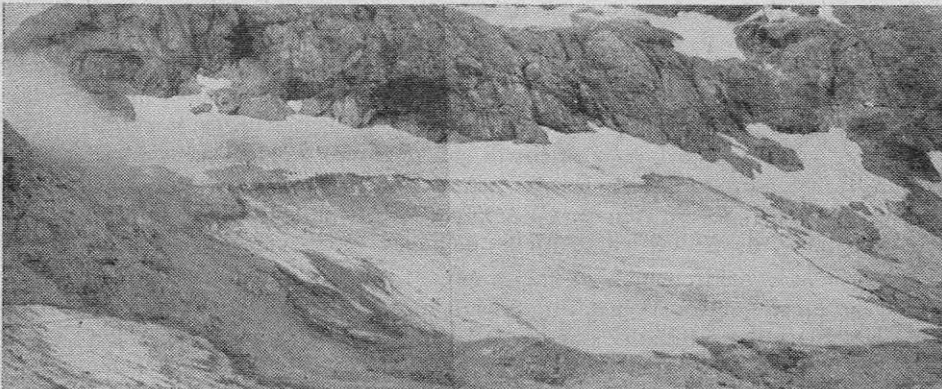


Foto Gams

Sl. 1. Triglavski ledenik, 24. IX. 1956, je bil v poletju 1956 manjši kot kdaj koli po zadnji vojni



Sl. 2.  
Septembra 1955  
fotografirani grez,  
ki se je napravil  
blizu sedanjega  
ombrometra v  
drobirju in razkril  
»mrtvi led«

Foto Gams

meje na italijanskem državnem teritoriju in jih skupno z ledenikom pod Montažem merijo italijanski glaciologi. Edina preostala ledenika v slovenskih Alpah in v državi sploh, ledenik pod Skuto in malo znani ledeniček Skedenj nad Krnico na severni strani Prisojnika, oba izrazita krniška ledenika, pa komaj zaslužita ime ledenik. Samo Triglav in samo Triglavski ledenik prideta zaradi znatne nadmorske višine v poštev za ugotavljanje, v kaki višini poteka v naših Alpah tako imenovana ločnica večnega snega.

Pravim »tako imenovana«, zato ker s terminom »ločnica večnega snega« nisem zadovoljen. Tako so nekoč imenovali višino, v kateri ostaja na več ali manj ravnem površju sneg leto in dan, bolje rečeno pozimi in poleti. Vendar so bili to še časi, ko so imeli za »večne« ne samo gore in doline in človeški rod, prijateljstva med narodi in državami, ampak tudi višino, iznad katere pozimi zapadli sneg ne skopni več. Zdaj pa vemo, da je tako ta sneg nad ločnico kot sama ločnica minljiv. Ločnica trajnega snega se spreminja celo iz leta v leto. V Visokih Turah je bila n. pr. v letu 1947 za 1000 metrov višja, kot znaša njen dolgodobni povpreček. V zadnjih desetletjih se je skoraj v vseh gorah na severni poluti, kjer občutijo znatno otoplitev, dvignila. V Ötztalskih Alpah je v zadnjem desetletju in pol v povprečju za več kot 100 m višja, kot je bila prej. Ko so merili v l. 1952 nekatere ledenike v Skalnih gorah v ZDA, so našli, da je ločnica trajnega snega za 500 m višja, kot je bila l. 1910.

Ker v slovenskih Alpah ni večjih ravnot, ki bi segale nad ločnico trajnega snega, so po razmerah na Kaninu skušali nekateri dokazati, da je njena višina komaj 2250 m. Pri tem so se posluževali tudi metode, da navadno segata gornji dve tretjini ledenika nad ločnico trajnega snega. Po tej metodi izračunana ločnica bi bila na Triglavskem ledeniku v višini okrog 2450 m, na Skutinem ledeniku okrog 2050 m, na Skednju pa komaj 1700—1800 m. Že po tem uvidimo,

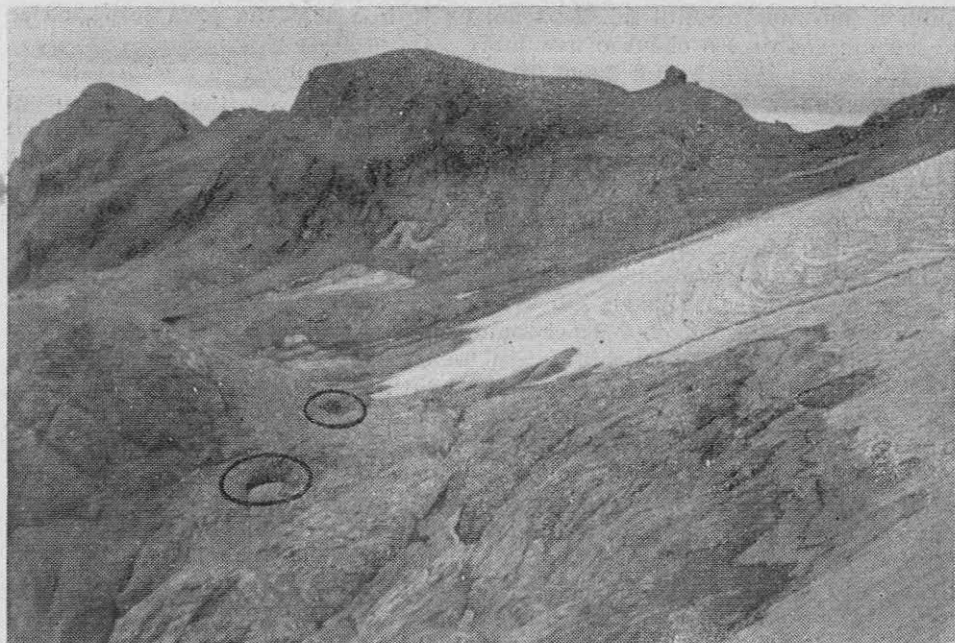


Foto Gams

Sl. 3. Spodnji rob ledenika s Kredarico v ozadju in vhodnimi brezni pod glavo, 24. septembra 1956

da je ta metoda za naše ledenike povsem neuporabna, kajti tako dobljena ločnica je mnogo prenizka.

Na Triglavu je bilo vprašanje ločnice pred slabimi sto leti še dokaj jasno, kajti takrat je segal ledenik še čez dokaj ravni severni rob Triglavskih podov. Kdor pride na Kredarico iz Vrat čez Prag, se po počitku pri Studencu še enkrat spoti, preden se mu odpre razgled na ledenik z vrha skalnega hrbta, ki gre izpod Kredarice proti severu. Nanj so v jeseni 1956 prestavili s Kredarice ombrometer. Od razpotja nad Studencem do sem drži pot po golem skalovju, zapadno stran hrbta pa pokriva drobir, ki tvori ponekod prave stopnice. To kamenje je odložil nekoč ledenik na severnem boku, ko je polzel proti Severni triglavski steni. Nikdo ni mislil, da bi bil pod tem morenskimi drobirjem podkopen še led. Jeseni 1955 pa smo merilci ledenika začudeni opazili, da se je na nekem kraju udrlo okrog 7 m globoko brezno in se je kmalu pod vrhnjim kamenjem pokazal led, mrtvi led, kot ga imenujejo glaciologi. (sl. 2.) Ledenik je usmerjala proti Steni proti severu nagnjena kotanja, ki je med omenjenim skalnim hrbtom in današnjim ledenikom. Ko pa je ledenik že močno upadel, je zavijal na koncu še nekoliko na desno. Tako vsaj kažejo morenski nasipi, ki so se ohranili pod Glavo tik ob robu Stene na tamkajšnjem malce višjem parobku. Glavnina ledu se je prevesila čez Steno šele blizu tam, kjer pridejo na vrh plezalci, ki plezajo »vzhodno smer«.

Kdaj je imel ledenik še tak obseg? Verjetno še pred dobrimi osemdesetimi leti. Na priloženo karto (sl. 3.) sem vnesel rob ledenika, kakor ga kažejo omenjene sveže morenske nasipine. Ledenik s tem obsegom meri 46,9 ha. Prva omemba velikosti Triglavskega ledenika je iz l. 1888, ko navaja Richter po neznanih virih, da ima Triglavski ledenik 45,9 ha, torej približno toliko,



kolikor smo mu prisodili mi. Že tedaj pa je bila zapisana prva tožba, da se je ledenik zadnji čas občutno umaknil.

Na karti je vrisan tudi današnji ledenik. Njegov obseg je v letih 1946—52 nihal med 13 in 16 ha, v jeseni 1956, ko je bil manjši kot kdaj koli po drugi svetovni vojni, pa je površina padla še pod 13 ha. V slabih osemdesetih letih je torej ostala od ledenika ena tretjina. Večji alpski ledeniki so se v istem razdobju skrčili mnogo manj.

V začetku druge polovice preteklega stoletja je segal gornji rob ledenika, ki je zadnja leta v nadm. v. okrog 2550 m, gotovo čez mejo ločnice trajnega snega. Danes pa so razmere drugačne. Ledenik se je umaknil pod stene Malega in Velikega Triglava. Ob kresu sicer sije nanj sonce skoraj ves dan, do srede popoldneva in je v senci samo gornji rob, vendar je ledena površina s podlago vred nagnjena proti severu (poleti 1956 za okrog 24°, na zgornjih snežiščih do 40°). Tako padajo nanj sončni žarki še ob kresu komaj pod kotom 45°, zaradi česar se zelo velik del sončne toplote odbija od površine. Z dolgotrajnim merjenjem v Alpah in drugod v severnem zmerno toplem pasu so ugotovili, da sprejemajo ledeniki največ do 80 % toplote, potrebne za talitev od sonca (insolacije), bodisi z direktnim ali indirektnim žarčenjem. Tem ugotovitvam ustrezajo tudi rezultati primerjanja med nihanjem ledenikov in klimatskim kolebanjem v Vzhodnih Alpah. Tam so spoznali, da ledeniki nazadujejo predvsem v letih z jasnimi, sončnimi in toplimi poletji, napredujejo pa v letih z oblačnim, vlažnim in hladnim poletjem. Kdor se je že kdaj ogreval na soncu ali hladil v senci visoko v gorah, ga te ugotovitve ne presenetijo. Ne moremo pa po njih enostavno reči, da so kriva nazadovanju Triglavskega ledenika samo toplejša poletja. Poletje 1951 je bilo izredno toplo, a je ledenik vseeno nekoliko narastel, ker je zapadlo pozimi izredno mnogo snega. Vtis je, da pri našem ledeniku bolj kot pri drugih soodločuje tudi višina zapadlega snega. Tega pa zaветna lega ledeniku precej povečuje. Na severnem ostenju Velikega in Malega Triglava se sneg v večjih količinah ne more obdržati in pada med sneženjem ali kasneje v obliki manjših plazičev na ledenik. To ostenje ima približno površino ene tretjine ledenika in za toliko sprejema torej ledenik več snega, kot bi ga sicer, če bi ležal na planem svetu. Tak ledenik ne more biti nobenemu modernemu glaciologu dokaz za to, da sega čez klimatsko ločnico trajnega snega.

K sreči deluje od avgusta 1954 ob ledeniku, na Kredarici, v nadm. višini 2515 m meteorološka postaja. V nekaterih drugih alpskih krajih so z merjenjem temperature ob ločnici trajnega snega ugotovili, da znaša srednja letna temperatura med  $-3.0$  do  $-4.7^{\circ}$  C. Za Kredarico imamo doslej podatke za srednjo letno temperaturo v letu 1955 in 1956, ko je znašala  $-2.05$  in  $-2.56^{\circ}$ . Več je podatkov o temperaturi na ločnici trajnega snega za mesec julij in avgust. Drugod v Alpah je ta temperatura med  $2.9$  in  $4.6^{\circ}$ , na Kredarici pa so namerili l. 1955  $4.9$ , l. 1956 pa  $6.15^{\circ}$  C. Dve leti sta gotovo premalo za kakršno koli sklepanje, vzbujata pa sum, da bi bila ločnica večnega snega že v višini Kredarice. Seveda moramo računati, da pade v naših Julijskih Alpah več snega kot drugod in da morajo biti temperature večje, da lahko stalijo ves zapadli sneg.

Dosedanje meritve jasno povedo eno: Ledenik ne nazaduje neprenehno iz leta v leto, marveč včasih tudi napreduje (l. 1948, 1951). Torej ni enostaven fosil preteklega velikana, ampak reagira na sedanje klimatske spremembe enega ali več let, seveda ne takoj, temveč z nekoliko zamude, ki pa ni tolika, kot je pri večjih ledenikih. Vse to je jasno, če upoštevamo razmeroma majhno

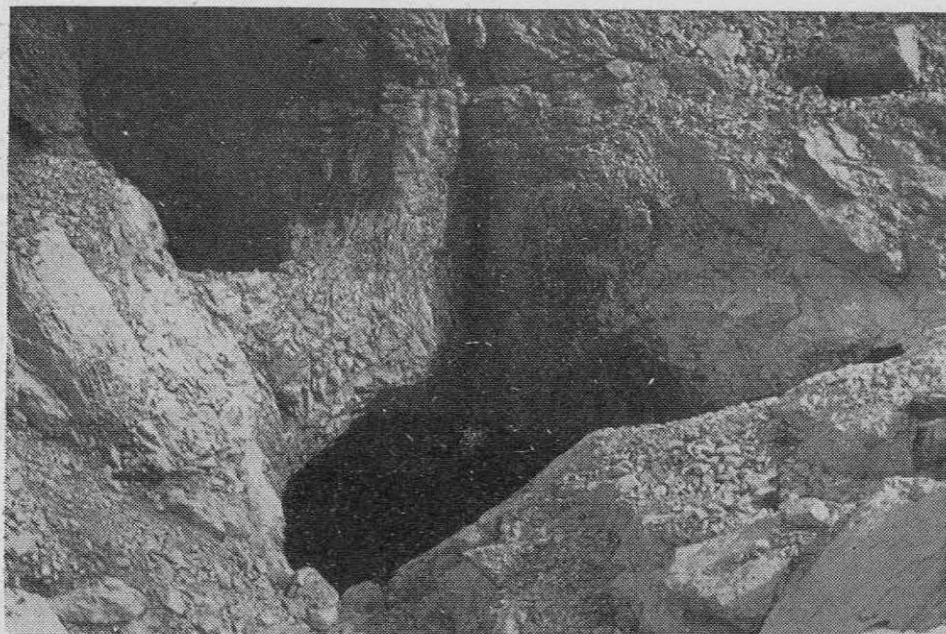


Foto Hribar

Sl. 4. V glavnem navpičnem [breznu je ostal pri vrhu kratek naravni most. Na vrhu viden stik med kompaktnimi in razdrobljenimi apnenci

debelino ledu. Sicer je še nismo merili, po razmerah na obrobju pa je verjetno, da je ledenik debel največ le nekaj deset metrov. Vzemimo, da pade na ledenik letno 9 m snega (po podatkih Kredarice ga je padlo od oktobra 1954 do sept. 1955 8,5 m) in da nastane iz tega snega 1 m debela ledena plast. Po teh računih se lahko led izmenja že v nekaj desetletjih.

Po vsem, kar je omenjeno, menim, da ni v veliki zmoti tisti glaciolog, ki je po razmerah na ostalem obrobju Alp prisodil našemu Triglavu sedanjo ločnico večnega snega v nadm. v. 2700 m. Kaj bolj prepričljivega pa bo možno povedati šele čez nekaj let, ko se bodo nabrali pri vremenski postaji na Kredarici in v Inštitutu za geografijo SAZU rezultati večletnega opazovanja.

Naj tukaj omenim še, kako potrebno bi bilo, da bi imeli v naših Alpah više organizirano vremensko opazovalnico tudi v višini, do katere uspeva gozd (n. pr. na Krvavcu). Poznavanje klime na ločnici trajnega snega in gornje meje uspevanja gozda bi mnogo koristilo ne samo znanosti, ampak tudi praksi.

Na Pernhartovi sliki »Pogled s Triglava«, nastali okrog l. 1860, ko je bil ledenik še v najvišjem stanju sunka »1850«, moli iz Triglavskega ledenika vzpetinica Glava kot otok skalovja. Ko se je ledenik močno umaknil in sega le še do južnega podnožja, so zazijala med ledenikom in Glavo, to je okrog 200 m daleč od roba Severne triglavske stene, štiri brezna, ki se globlje pod površjem združujejo. Nihče jih še ni videl zadelane s snegom in čeprav včasih ledenik potiska vanje obilo drobirja, se še niso zapolnila. Kadar se tali ledenik, teče vanje cel potoček. Ta voda lahko pride na dan na koncu Vrat, torej kakih 1200 m niže. Če je na svoji poti napravila take luknje, da bi ji lahko sledil tudi človek s karbidovko, potem je možno, da je brezno, ki se odpira v višini

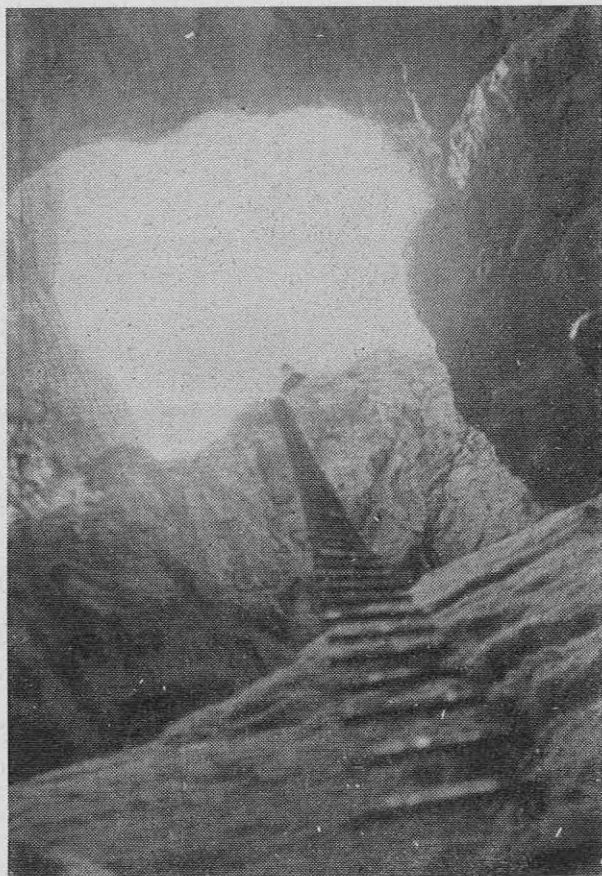


Foto Gams

Sl. 5. Še se odpira skozi vhod svetlo nebo

ložnega zahodnega rova (F—H na načrtu brezna). Tam, kjer so se ledena tla prevesila v skoraj navpični jašek, je bilo treba pritrditi na skalne stene lestve in se po njih spuščati v globino. Iz dna jaška je držala ozka luknja, ki se je kmalu razširila v večji prostor, v novo brezno, do katerega je prihajala z vrha od neznanu kje še dnevna svetloba. V novo ledeno brezno je zabingljalo le še kakih 15 m lestev; ker niso segle do dna, so nas prisilile k umiku. V drugi številki revije »The London Caver« (»Londonski jamar«, London 1956) je eden od udeležencev opisal ta spust in med drugim dejal: »To je gotovo najlepša in najbolj nevarna jama od vseh, v katerih sem bil.« Iz tega sklepam, da mu za lepoto neke jame niso bistveni kapniki in drugi jamski nakit, kajti tega v Breznu pod Glavo ni. Namesto rumenih in rjavkastih kapnikov so v njej bledikaste ledene sveče, ki so tu in tam zrasle v cele lustre. Nekatere od njih vise na tako tankem vratu, da vsak čas pričakuješ, kdaj se bodo zrušile na tla in nate.

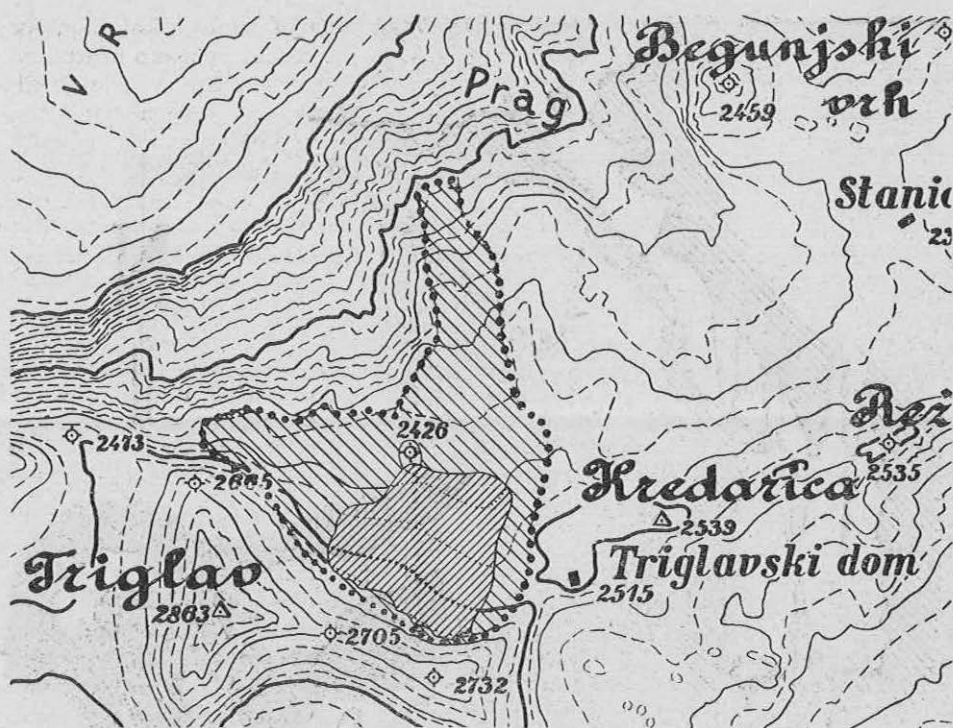
Jamarji so odšli, ostali pa so črni vhodi v neznane prostore in razburjali fantazijo.

Raziskovanje smo obnovili prve dni septembra 1955, to pot sami slovenski jamarji. Prispevale so jih vse institucije, ki se ukvarjajo z raziskovanjem jam,

2400 m, globlje kot najgloblje doslej poznano brezno na svetu (1135 m v francoskih Alpah). V Severni triglavski steni visijo sloji apnenca proti jugu. Kaj če jim sledi tudi brezno in teče voda skozi njega ne v Vrata, ampak k Soči? Tudi hidrologi premišljujejo, če ne sega kraško razvodje med Sočo in Savo malce še preko najvišjih slemen na severno stran. V tem primeru je možno, da drži brezno pod vrh Triglava.

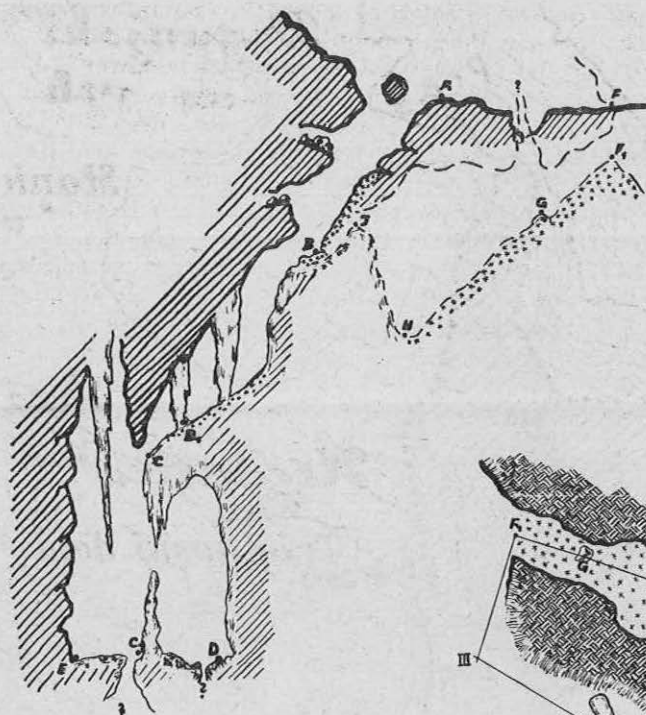
Taka in podobna ugi-banja so mi vzbujala neznanu brezna, ko sem jih gledal pri vsakoletnem merjenju ledenika. Povedal sem jih tudi osmim angleškim jamarjem, ki so se v poletju 1954 mudili v Sloveniji in iskali neraziskane jame. Doma v Angliji je jamarjev veliko, neraziskanih jam, ki bi jim prinesle sloves prvih raziskovalcev, pa skoraj ni več. Zvabil sem jih na Triglavsko pode in pričeli smo raziskovati brezno. Za vhod smo se poslužili po-



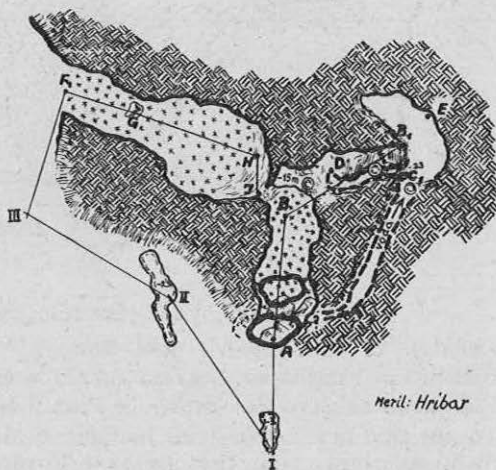


Društvo za raziskovanje jam Slovenije, njegova podružnica v Postojni, pa Inštitut za raziskavanje krasa SAZU v Postojni, Inštitut za geografijo SAZU, Planinsko društvo Železničar in Planinsko društvo Univerza, obe iz Ljubljane. To pot smo prvič sodelovali jamarji in alpinisti. V razgovoru smo ugotovili, da niso »pozitivni« samo tisti alpinisti, ki plezajo navzgor, ampak tudi »negativni« alpinisti, ki se spuščajo v jame. Ob tako širokem sodelovanju seveda ni šlo brez težav in zaprek, preden se je lahko zbralo pred vhomom v brezno 13 jamarjev s preko 300 m lestev in vrvi, telefonom in 1000-metrskim kablom, last JLA, in vsem ostalim.

Ker je že poprejšnji ogled pokazal, da je stranski položni rov, v katerega smo prodirali pred enim letom, zatrpan z ledom, smo se morali spustiti v glavno navpično brezno, ki smo ga dosegli lani v nižjem delu od strani. Ko smo spustili preko previsa prvega jamarja, so mi drhtele roke, ne od mraza, ampak od pričakovanja, če ni morda zatrpan tudi ta dohod in je zaman vse delo s pripravo ekspedicije. Z očmi sem požiral vsak meter vrvi, ki je varovala izvidnika. In res se je kmalu ustavila in po dolgih minutah, ki so se mi zdele ure, se je izvidnik vrnil z obvestilom, da ovirajo nadaljnje prodiranje ledeni stebri, ki se bodo zaradi taljenja ob najmanjšem dotiku zrušili na jamarje. Poskusili smo z drugim jamarjem. Njegovo mišljenje je bilo isto. Šele pri tretjem sta stekli dve polni varovalni vrvi. Prišel je mimo stebrov, se spustil v skoraj 24 m globoko ledeno brezno in se vrnil z veselo novico, da drži brezno še naprej v neznane globine. Toda pot gre mimo ledenih stebrov in kdo more prevzeti nase riziko za vso ekspedicijo, če se med raziskavo zrušijo stebri, zatrpajo rov in onemogočijo povratek ali celo pobijejo ljudi. Sklenili smo, da



## Brezno pod Glavo



jih najprej odstranimo. K sreči smo imeli s seboj nekaj eksploziva. Minerji so ga vložili v luknje, narejene v stebre. Toda kaj kmalu se je eksploziv ovlažil in eksplozija ni dala nobenega učinka.

Nalednji dan smo skušali prodreti v podzemlje vkljub grožnji stebrov. Toda komaj smo spravili na dno ledene dvorane tri jamarje in vzpostavili zveze, je pričel pritekati iz neznanne luknje bobneč potoček. Čeprav je bil že september, se je to leto še topil ledenik in velik del vode se menda zbira prav v to brezno. Voda je pričela segrevati zrak, ki je imel okrog  $0,2^{\circ}\text{C}$ . Po ledenih svečah in veličastnih stebrih, ki tvorijo večino sten ledene dvorane, je pričela kapljati in curljati voda in marsikdo je na skrivaj pogledal na ogromni, več kot deset metrov dolgi luster, ki je visel na stropu dvorane in grozil, da pade na nas. Po rovu, ki je dovajal vodo, je pribobnel sem in tje še večji kamen, ki se je zaril pred našimi nogami v led in ni sledil vodi, tekoči dalje po ledenem jašku. Šele kasneje smo zvedeli, da so to padajoče kamenje pomnožili tudi kolegi, ki so tik pod vhomom v brezno odkrili novo luknjo in metali vanjo kamenje, da bi ugotovili globino, ne vedoč, da ga pošiljajo nam. Grožnje so



bile prevelike in večina jamarjev se je odločila za takojšnji povratek. Zadnji-krat sem posvetil s karbidovko v rov, ki se je odpiral v tla. Na vrhu je njegove stene še pokrival led, niže spodaj — svetloba je segala še kakih 10—15 m navzdol — pa je tvorila stene kompaktna skala. Ne več škrljavi, rdečkasto barvani zdrobljeni apnenec, ki se vrva ob vidni meji s severnega podnožja pod vzpetinico Glave in v katerem so nastala vrhnja brezna, ampak kompaktni apnenec, ki gradi Severno triglavsko steno. Iz rova mi je pihala v obraz topla sapa. Segrela se je v neznanih globinah, pa tudi ob vodi, ki teče z ledenika. Tu je torej konec ogromnega ledenega čepa, pravzaprav koščka ledenika, ki za-trpava vrhnje prostore. Ne verjamem pa, da popolnoma, kajti topel zrak sili kvišku in ustvarja stalne odprtine in vzbuja upanje, da led ne bo mogel nikoli preprečiti poti v globine jamarjem, ki si bodo izbrali povoljnější čas.

#### GLAVNI VIRI

D. Meze, Triglavski ledenik. Geografski Zbornik III, Inštitut za geografijo SAZU, Ljubljana 1955.

O. Marinelli, Il limite climatico delle nevi nel gruppo del M. Canin (Alpi Giulie). Zeitschr. f. Gletscherkunde III, 1909.

E. Richter, Die Gletscher der Ostalpen. Stuttgart 1888.

H. Tollner, Ursachen der Gletscherschwankungen in den Ostalpen während der letzten zwei Jahrhunderte. Mitt. Geogr. Ges. Wien, 1954, zv. 96.

C. Troll, Der Mont Rainier und das mittlere Cascaden-Gebirge. Erdkunde, Bonn 1955, 4.

Poročila Hidrometeorološke službe v Ljubljani.

## V zahodnih Julijskih alpah

RADO KOČEVAR

Nobene gore mi niso bile tako blizu in obenem tako daleč kakor impo-zantni sivi velikani onstran Kanina, Mangrta in Rateških Ponc. Nevidna, a nepremostljiva meja je ločila dva svetova, katera je nekoč združil Kugy. Zaman smo se ozirali z obmejnih vrhov proti zapadu, kjer sta se dvigali mogočni piramidi Viša in Montaža.

Jesen 1955 pomeni za obmejne kraje v Julijskih Alpah velik dogodek. Avgusta tega leta je bil namreč podpisan v Vidmu (Udine) sporazum med FLRJ in Italijo, ki je uredil mali obmejni promet med obema državama. Po določenih pogodbe smejo prebivalci obmejne čone prekoračiti preko meje na sosednje obmejno področje.

Med srečniki, ki so prejeli obmejno izkaznico, sem bil tudi jaz in pred-stavljajte si moje veselje, ko sem se nekega junijskega dne usedel na kolo in pri Ratečah prestopil mejo. Na meji ni bilo sitnosti, ki se včasih rade pripete. Nedaleč od meje je čudovit pogled na Mangrt. Vajeno oko pa izlahka opazi desno od Vevnice piramidasti vrh Jalovca in rob severne stene. Desna stran ceste ni tako mikavna. Pobočja Karavank so ista kakor pri nas. Morda bi še dalje občudoval razgled na tej strani meje, če me ne bi cesta opozorila, da je hud klanec navzdol. V Beli Peči smo. Nemci pravijo vasi Weissenfels. Trenutno se vse tri narodnosti med seboj dobro razumejo.

Ta dan sem se namenil na Višarje in sem moral od Trbiža še naprej v Žabnice. Res, da na Višarje drži več poti. Mikala pa me je ravno ta klasična pot po žabniški grapi, kjer je nekoč hodil že Tuma. Kapelice v grapi pa so me opozarjale na najbolj znano božjo pot v slovenskih Alpah.