

NOVA DOGNANJA NA TRIGLAVSKEM LEDENIKU
IN LEDENIKU POD SKUTO

(Z 2 DIAGRAMOMA, 54 SLIKAMI,
1 KARTO IN 2 TABELAMA V BESEDILU)

NEW FINDINGS CONCERNING THE TRIGLAV GLACIER
AND THE SKUTA GLACIER

(WITH 2 DIAGRAMS, 54 FIGURES,
1 MAP AND 2 TABLES IN TEXT)

MILAN ŠIFRER, DUŠAN KOŠIR

SPREJETO NA SEJI ODDELKA ZA PRIRODOSLOVNE VEDE
RAZREDA ZA PRIRODOSLOVNE IN MEDICINSKE VEDE
SLOVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI IN UMETNOSTI
DNE 6. FEBRUARJA 1975

Poglavitna dognanja o Triglavskem ledeniku v letih 1963 do 1973 (Milan Šifrer)

Triglavski ledenik se nahaja na severni strani Triglava (2863 m) v Julijskih Alpah v višini 2390—2560 m. Opazujemo ga ob koncu vsakokratne talilne dobe (septembra ali oktobra) že od leta 1946 dalje ter smo rezultate opazovanj do leta 1962 tudi že objavili. Zato zajema naše poročilo samo enajstletno obdobje 1963—1973. V teh letih se je ledenik na spodnjem koncu umaknil povprečno za 11,24 m, stanjšal pa za 4,70—5,20 m. Do največjega umika je prišlo v letih 1964 in 1967, najmanj pa leta 1965, ko je ostal pod snegom preko vsega poletja. Rezultati kažejo, da se je ledenik v letih 1963—1973 počasneje umikal, kot v predhodnem opazovalnem obdobju. Medtem, ko se je v letih 1946—1954 skrčil letno povprečno za 2,21 m in v letih 1955—1962 za okrog 2,40 m se je v letih 1963—1973 umaknil samo za 1,02 m. Celotna površina ledenika pa se je zmanjšala v prvem obdobju od 14,37 ha (leta 1946) na 12,66 ha (leta 1954), v drugem na 12,13 ha (leta 1962) in v tretjem na 11,90 ha (leta 1973). Poleg raznih drugih klimatskih elementov je glavni vzrok za počasnejše umikanje v zadnjih letih povečana količina snega v posameznih redilnih dobah.

Abstract

UDC 551.324.22(234.323.6)

The Main Findings Concerning the Triglav Glacier in the Years (1963—1973)

(by Milan Šifrer)

The Triglav glacier lies on the northern slope of the Triglav mountain (2863 m), in the Julian Alps, at an altitude from 2390—2560 m. Since 1964 this glacier has been measured at the end of each melting period (September or October). The results of these studies up to 1962 have already been published. For this reason our present report covers the period of 11 years only from 1963 to 1973. During these years the glacier receded at its lower end on an average of 11.24 m, and it grew thinner for 4.70—5.20 m. The greatest recession took place in the years 1964 and 1967, and the least recession in 1965 when the glacier remained covered with snow during the whole summer. These results show that during the period 1963—1973 the recession of the glacier was slower than during the preceding periods of observation. While in the years 1946—1954 the average yearly recession was 2.21 m, and in the years 1955—1962 about 2.40 m, its yearly recession in the period 1963—1973 was 1.02 m only. The total surface of the glacier decreased during the first period from 14.37 ha (in 1946) to 12.66 ha (in 1954), during the second period to 12.13 ha (in 1962), and during the third period to 11.90 ha (in 1973). The main reason — besides other climatic elements — for the slow recession during the last years has been the increased quantity of snow during the cooler seasons.

Naslov — Adress:

dr. Milan Šifrer
Geografski inštitut Antona Melika
Slovenska akademija znanosti in umetnosti
Novi trg 3
61000 Ljubljana
Jugoslavija

POGLAVITNA DOGNANJA O TRIGLAVSKEM LEDENIKU V LETIH 1963 DO 1973

MILAN ŠIFRER

Triglavski ledenik se nahaja nekaj sto metrov pod samim vrhom Triglava v višini 2390—2560 m. Skriva se pod njegovimi prepadnimi severnimi pobočji in to tam, kjer le-te prehajajo v planotasti svet severnih Triglavskih podov. Z rednimi opazovanji in merjenji tega ledenika smo začeli že leta 1946. Rezultate prvih 8-letnih opazovanj (1946—1953) je v okviru Inštituta za geografijo SAZU zbral Drago Meze, za obdobje naslednjih 9 let (1954 do 1962) pa Milan Šifrer. Objavila sta jih v Geografskem zborniku, prvi leta 1955, drugi pa leta 1955 in 1963 (Meze 1955; Šifrer 1963). Zato zajema naše poročilo samo razdobje od leta 1963 do 1973, torej dobo zadnjih 11 let, o kateri še nismo poročali.

Poročilo zajema v glavnem rezultate rednih vsakoletnih opazovanj, ki smo jih opravljali ob koncu vsakega ledeniškega leta, torej v dobi, ko je taljenje ledu in snega v glavnem zaključeno, ko je ledenik najbolj razkrit in ko je mogoče najbolje oceniti, kako je preživel zadnje poletno dobo taljenja. Ker iz izkušenj vemo, da nastopi ta čas ob koncu septembra oziroma v začetku oktobra, padejo tudi naša opazovanja v ta čas.

Za ugotavljanje vseh sprememb v obsegu ledenika smo se posluževali merilnih točk, ki smo jih deloma že leta 1946 zarisali po grbinah okrog ledenika. Z merjenjem oddaljenosti teh točk od ledenika oziroma snega, ki se je zadrževal na njem, smo lahko dobili precej realno sliko vsakoletnih sprememb. Ta metoda je bila še posebno uporabna v prvih letih opazovanj, ko je bil ledenik še precej debel in se je sklenjeno umikal. S hitrim tanjšanjem ledenika v naslednjih letih pa so se razmere močno spremenile. Ledenik se namreč ni več samo umikal, marveč je posebno na spodnjem koncu kratkomalo razpadal. Izpod ledenika so se začele kazati številne grbine, ki so močno komplicirale podobo enostavnega krčenja ledenika. Da bi ves ta proces razkosavanja ledenika čim bolje zasledovali, smo poleg prvotne metode uporabili še metodo črt, ki smo jih zarisali z minijem po grbinah ob robu ledenika. Več smo jih zarisali tam, kjer so grbine razkosale ledenik na nove manjše jezike. Zarisali pa smo jih tudi po novih grbinah, ki so pogledale izpod ledu in so bile pogosto tudi po 10 in več metrov oddaljene od čela ledenika¹. Te so nam bile v pomoč posebno pri ugotavljanju tanjšanja ledenika.

¹ Znaki za posamezna leta: $\underline{\quad}$ (1954), $\underline{\quad}$ (1955), $\underline{\quad}$ (1956), $\underline{\quad}$ (1958), $\underline{\quad}$ (1959), $\underline{\quad}$ (1961), $\underline{\quad}$ (1962), $\underline{\quad}$ (1963), $\underline{\quad}$ (1966), $\underline{\quad}$ (1967), $\underline{\quad}$ (1968), $\underline{\quad}$ (1969), $\underline{\quad}$ (1970), $\underline{\quad}$ (1971), $\underline{\quad}$ (1973).



Sl. 1. Pogled na Triglav in Triglavski ledenik z Begunjskega vrha
(26. septembra 1963)

Da bi krčenje ledenika iz leta v leto čim bolj nazorno zasledovali, smo ga tudi redno fotografirali. Zato smo določili stalne točke: kadar smo hoteli ujeti v objektiv celotni ledenik, smo se povzpeli na Begunjski vrh nad Staničevo kočo, zgornji rob ledenika pa smo posneli s stalne točke blizu nekdanjega totalizatorja na vzhodni strani ledenika. Poleg tega smo ledenik redno fotografirali tudi z Glave in izpod Doma na Kredarici. Za ugotavljanje zmanjševanja debeline ledenika pa smo uporabili točko na poti s Kredarice proti Malemu Triglavu, nekako tam, kjer se začne pot strmo dvigati. Vsako od teh mest smo označili s črko F.

Med našimi najbolj stalnimi opazovalci moramo še posebej omeniti navdušenega gornika, diplomiranega geografa in meteorologa Dušana Koširja, ki opazuje ledenik že od leta 1948 dalje, skupaj torej že kar 26 let. Pri opazovanjih pa so sodelovali tudi člani Inštituta za geografijo SAZU Milan Šifrer, Milan Natek in zadnje leto tudi Marko Žerovnik.

Opazovanja Triglavskega ledenika 26. in 27. septembra 1963

V drugi polovici septembra leta 1963 je bil Triglavski ledenik na tenko prekrit s snegom, ki je padel ponoči med 25. in 26. septembrom (sl. 1). Toda ta sneg ni v celoti pokrnil starejšega površja. Izpod njega se je na številnih



Sl. 2. Kljub tenki plasti novega snega je mogoče s slike razbrati močno izžlebljeno površino Triglavskega ledenika in gladke površine starega snega na njegovem spodnjem koncu

krajih kazal led, ki so ga preprežali tudi do 0,75 m globoki žlebovi, pokrival pa ga je tudi grušč, ki ga je bilo posebno na spodnjem koncu ledenika zelo veliko. Izpod novozapadlega snega pa so se kazale tudi bolj gladke površine starega snega, ki se ga je ohranilo na ledeniku skozi vso preteklo talilno dobo razmeroma veliko (sl. 2). Z njim je bil na široko pokrit ves zgornji rob ledenika pod samim ostenjem Triglava, veliko pa se ga je ohranilo tudi na obeh straneh ledenika in na njegovem spodnjem koncu, kjer je segel po dolinskih zajedah na njegovi vzhodni in zahodni strani daleč navzdol proti historičnim morenskimi nasipom (sl. 1). Ledenik je bil torej močneje razkrit samo v svojem osrednjem delu, predvsem nad Glavo (2426 m), kjer je bilo taljenje snega, kasneje pa tudi ledenika, še posebno izdatno.

Ledenik je kazal zelo podobno sliko kot ob predzadnjem opazovanju leta 1962. Zato smo lahko šele na osnovi merjenja razdalj med merilnimi točkami in snegom, ki seže z ledenika tudi po bližnjem skalnem površju, dognali, da se ga je ohranilo tokrat vendarle nekoliko manj. Tako so se pri merilni točki 10 A skrčila z ledenikom povezana snežišča za 0,25 m, pri merilni točki 10 za 4,85 m, pri 11 B za 1,8 m, pri 12 za 0,15 m, pri 13 A za 2,25 m, pri 14 A za 14,90 m in pri 14 C za 2 m. Tudi na skrajno vzhodnem koncu Triglavskega ledenika pod Kredarico (merjeno od točke 16) se je snežišče zmanjšalo za okrog 1,90 m. Izjemo v tem splošnem, čeprav zelo skromnem zmanjšanju količine snega na spodnjem

koncu Triglavskega ledenika, je pokazalo samo merjenje razdalje med merilno točko 16 in ledeniškim jezikom, ki seže tu izpod ledenika proti historičnim morenam nad Severno triglavsko steno. Tu je bilo snežišče za 1 m večje.²

Opazovanja 16. in 17. septembra 1964

V začetku jeseni leta 1964 je bil Triglavski ledenik skoraj povsem brez snega iz pretekle redilne dobe (sl. 3).³ Nekaj malega se ga je ohranilo samo na zgornjem robu ledenika pod samim osrednjim vrhom Triglava in v ledeniškem jeziku na skrajno spodnjem, vzhodnem koncu ledenika. Povsod drugod pa je bil razkrit pravcati zeleni led, z značilno slojevitostjo. Vanj so se zajedali številni meandristi žlebovi, predvsem na spodnjem koncu ledenika pa smo opazovali po njem tudi veliko ablacijskega drobirja, ki je ponekod že docela prekril ledeniško podlago (sl. 4).

Zaradi tolikšne razkритosti ledenika smo merili oddaljenost merilnih točk povečini od samega leda in ne od snega kot v zadnjih nekaj letih (od leta 1960—1963). Te meritve so pokazale, da so se od leta 1963 zmanjšala snežišča in ledenik pri merilni točki 10 za 15,60 m, pri točki 11 za 6,70 m, pri 12 za 40,70 m, pri 12 A za 28,50 m, pri 13 za 34,30 m, pri 13 A za 8,70 m, pri 14 A za 4,90 m. Tudi snežišča v dolinski zajedi na skrajno vzhodni strani ledenika so se močno skrčila. Tako je sneg izpod točke 14 C povsem izginil in tudi pod točko 16 se je isto snežišče skrčilo za 9,50 m, od tod proti ledeniku pa celo za 35,70 m.

V istem obdobju pa se je ledenik tudi močno stanjšal. Pri točkah 11 C, 12 in 12 A za okrog 0,80 m, pri 13 za 0,70 m, vzhodno od tod proti točki 14 pa tudi še za 0,60 m.

Zaradi tolikšnega zmanjšanja obsega in debeline ledenika so gledale izpod ledu številne nove grbine in to še posebno na široko pri točki 12, kjer je bil umik ledenika največji. Zabeležiti moramo tudi novo grbino, ki je pogledala izpod sklenjene ledene mase okrog 10 m jugovzhodno od tod in nas opozorila na nadaljnje hitro razkosavanje ledenika (sl. 5 in 6).

V opazovalnih dneh je bilo vreme čisto v znamenju prihajajoče depresije. Topli jugozahodni vetrovi so gnali skozi Luknjo in prek Triglava ogromne oblake, ki so se nato slapovito spuščali proti Vratom in ledeniku. Led na ledeniku se je močno talil in voda je po številnih žlebovih drla navzdol ter ob koncu ledenika po krajši ali daljši poti izginjala v močno pretrto in zvotljeno apniško notranjost. Na dveh krajih sta na spodnjem koncu ledenika nastali celo dve manjši jezerci; prvo pri točki 12 A je bilo 22 m dolgo in 8 m široko, drugo pri točki 14 A pa je bilo 3,5 m dolgo in 3 m široko.

Pred letom 1964 smo ugotavljali tako razkrit ledenik zadnjikrat leta 1958. Tako se nam je torej po šestih letih prvič spet nudila priložnost, da ugotovimo dejanski obseg ledenika in vse spremembe, ki jih je doživel ledenik od takrat. Meritve oddaljenosti ledenika od merilnih točk so pokazale, da se je ledenik od leta 1958 pa do konca talilne dobe leta 1964 ponovno zmanjšal in to kljub

² Opazovalca Dušan Košir in Milan Šifrer.

³ Opazovalca Dušan Košir in Milan Šifrer.



Sl. 3. Tako povsem brez snega je bil Triglavski ledenik jeseni leta 1964. Neznatna so bila tudi trajna snežišča na njegovi zahodni strani in v steni nad njim (16. septembra 1964)



Sl. 4. Z drobirjem prekriti led na spodnjem koncu ledenika (16. septembra 1964)

obilici snega, ki se je v vmesnih letih zadržal na ledeniku vse do konca talilne dobe. Pri merilni točki 10 se je skrčil ledenik od leta 1958 za 14,50 m, pri točki 11 za 15,50 m, pri točki 11 C za 9,70 m, pri 12 za 21,75 m, pri 12 A za 8,50 m, pri 13 za 18,50 m, pri 13 A za 13,70 m, pri 14 A za 11,40 m, pri 14 za 4,60 m, pri 14 A za 0,64 m. Sneg pa se je obdržal v dolinski zajedi vzhodno od tod in ga je bilo leta 1964 celo več kot leta 1958. Pri merilni točki 14 A je znašala razlika 0,70 m pri 15 celo 12,40 m in pri 16 tudi še 11,50 m.

V istem obdobju med leti 1958 in 1964 pa se je ledenik tudi močno stanjšal. Črte z dvema pikama, ki smo jih zarisali leta 1958 po grbinah ob njem, so ostale leta 1964 že okrog 1—2 m nad ledom. Najbolj se je stanjšal pri točki 10 (2 m), 11 C (1,60 m), 12 (1,60 m) in 12 A (1,50 m). Od tu proti vzhodu pa je bila razlika čedalje manjša, pri točki 13 A je znašala le 1 m, pri 14 A še 0,5 m, pri točki 14 A. pa je bilo stanje že povsem nespremenjeno. Po ledeniškem jeziku vzhodnejše od tod pa se je obdržal sneg in ga je bilo celo več kot leta 1958.

Po naših meritvah se je celotna površina ledenika v letih 1958—1964 skrčila od 12,30 ha na 11,92 ha.

Opazovanja 8. in 9. septembra 1965

Leta 1965 smo opazovali ledenik dne 8. in 9. septembra.⁴ V tem času je bil še vedno pokrit s snegom, ki se je obdržal na njem prek vsega poletja (sl. 7). Sneg pa je pokrival tudi bližnjo okolico in je segel po dolinski vrzeli na vzhodni strani ledenika vse do historičnih moren pod Glavo (sl. 8). Z ledenikom so bila povezana tudi obsežna snežišča na njegovi zahodni strani, pa tudi na vzhodu, kjer je bilo mogoče priti po snegu skoraj čisto do Doma na Kredarici. Velika bočna morena, ki omejuje ledenik na tej strani, je samo na dveh krajih gledala izpod snega. S snegom so bili zapolnjeni tudi kotlički in zajede po vseh obsežnih Triglavskih podih.

Zaradi tako izrednih snežnih razmer so bile pod snegom seveda tudi številne merilne točke, druge pa v njegovi neposredni bližini. Tako je bila točka 10 oddaljena od snega na ledeniku za 8 m, 11 za 13,30 m, 12 za 1,50, 13 za 6 m, točka 16 pa je bila celo čisto ob snegu.

V primerjavi s preteklim letom (1964) so se povečale z ledenikom povezane snežne površine pri točki 10 za 27,60 m, pri 11 za 13,70 m, pri 12 za 54,90 m, pri 13 za 45,00 m, pri 16 pa v smeri proti ledeniškem jeziku za 18,50 m, proti glavnemu ledeniku pa celo za 51,90 m.

Tudi tokrat se je vreme v dneh, ko smo se mudili na Triglavskem ledeniku, hitro pokvarilo. Od zahoda so se skozi Luknjo in čez Triglav valile zelo goste megle, ki so zakrile dolino Vrat in tudi sam vrh Triglava, obdobjo pa so legle tudi po ledeniku in močno otežile delo. Močno žuborenje tekoče vode, ki je prihajalo izpod snega pa nas je opozarjalo, na močno taljenje snega samega in po vsej verjetnosti tudi ledenika.

⁴ Opazovalca Dušan Košir in Milan Šifrer.



Sl. 5. Slika prikazuje spodnji konec ledenika in grbine pri merilni točki 12 (26. septembra 1963)



Sl. 6. Isti del ledenika leto kasneje (16. septembra 1964). Dobro so vidne obsežne površine na novo razkritega skalnega površja in nova grbina, na skrajno zgornjem koncu slike, ki je v tem letu prvič pogledala izpod ledu (glej puščico)



Sl. 7. Pogled na Triglavski ledenik in na obsežna snežišča na njegovi zahodni strani. Toliko snega se je ohranilo na ledeniku in po bližnjem skalnem površju vse do konca talilne dobe leta 1965 (8. septembra 1965)



Sl. 8. Slika prikazuje velike količine snega na Triglavskem ledeniku ob koncu talilne dobe leta 1965. Snežni jezik seže po dolinski zajedi vse do historičnih moren pod Glavo (glej puščico). Pogled s prevala med Kredarico in Malim Triglavom

Opazovanja 21. in 22. septembra 1966

Leta 1966 se je ohranilo na ledeniku spet veliko starega snega.⁵ V nasprotju z letom 1965 je bil ledenik tokrat sicer že deloma razkrit, toda velik del ga je ostal še ves čas pod snegom. Z ledenikom so bila na široko povezana tudi obsežna snežišča na njegovi zahodni in vzhodni strani, pa tudi na njegovem spodnjem koncu, kjer je segel sneg posebno po dolinskih vrzelih vzhodno in zahodno od Glave daleč navzdol proti historičnim morenskimi nasipom nad Severno triglavsko steno (sl. 9).

Toda tudi ta snežišča so bila v primerjavi z letom 1965 nekoliko manjša. Pri merilni točki 11 za 5,95 m, pri 12 za 54,85 m, pri 13 za 10,85 m, pri točki 16 pa v smeri proti ledeniku za 15,20 m, na zahod proti ledeniškem jeziku za 9,20 m, na vzhod proti snežišču pod Kredarico pa le za 0,75 m. V nasprotju z letom 1965 so pogledale tokrat izpod snega tudi merilne točke 11 A, 11 B, 12 A, 13 A, 14, 14 A in 14 C. Točka 11 A je bila oddaljena od snega na ledeniku za 1 m, 11 B za 0,80 m, 12 A za 0,63 m, 13 A za 36,40 m, 14 za 78,05 m, 14 A za 48,82 m in 14 C za 3,72 m.

Kljub tolikšnim količinam snega pa se je ledenik ponovno stanjšal. Grbina južno od točke 12, ki je pogledala izpod ledu šele leta 1964 in je bila leta 1965 pokrita s snegom, se je leta 1966 že prav markantno dvignila izpod ledu (0,50 m). Ledeniške plastnice zavijejo ob njej močno navzdol in s tem opozarjajo, da pomeni ta grbina za pomikajoči se led prav močno oviro (sl. 10).

Opazovanja 12. in 13. oktobra 1967

Jeseni leta 1967 je bilo na ledeniku precej manj snega kot ob koncu talilne dobe leta 1966.⁶ Ledenik je bil zato na široko razkrit in tudi po obrobni delih in po bližnjem skalnem površju snežna odeja ni bila več povsem sklenjena. Da se je množina snega na ledeniku res zmanjšala, nam potrjujejo tudi meritve oddaljenosti snega od stalnih merilnih točk. Tako so se skrčila snežišča na spodnjem koncu ledenika pri merilni točki 11 za 2,80 m, pri 11 A za 2,90 m, pri 11 B za 2,55 m, pri 12 za 13,35 m, pri 12 A za 0,77 m, pri 13 A za 1,60 m, pri 14 za 4,05 m, pri 14 A za 0,48 m, pri 14 C za 4,48 m, pri točki 16 pa proti ledeniškem jeziku za 7,30 m. Izpod snega so pogledale tudi merilne točke, ki so bile lani pokrite s snegom: 10 A (5,50 m), 14 A. (2,00 in 2,70 m) in 17 (2,20 m).

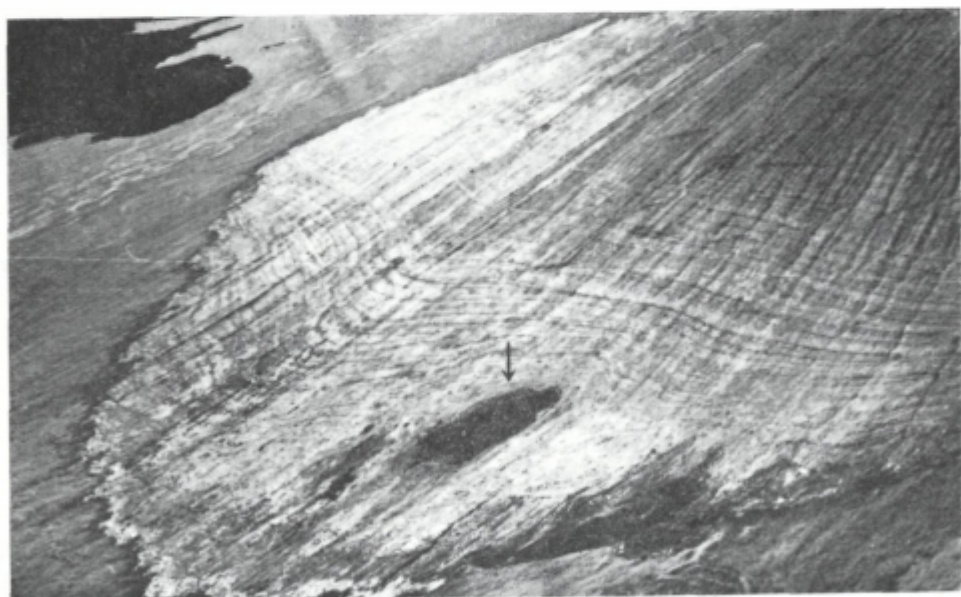
Poleg samega krčenja količine snega pa smo zabeležili v tem letu tudi močno zmanjšanje debeline ledenika in pri merilni točki 12 tudi močan umik. Obsežne grbine, ki so leta 1964 komaj pogledale izpod ledu in so bile ločene od skalnega obrobja za okrog 10 m, so bile sedaj z njim že skoraj docela povezane. Tu se je stalila okrog 1,80 m—2 m debela plast ledu (prim. sl. 11 in 12). Na osnovi vseh teh sprememb se je od leta 1964 pa do leta 1967 zmanjšala površina ledenika od 11,92 ha na 11,90 ha.

⁵ Opazovalca Dušan Košir in Milan Šifrer.

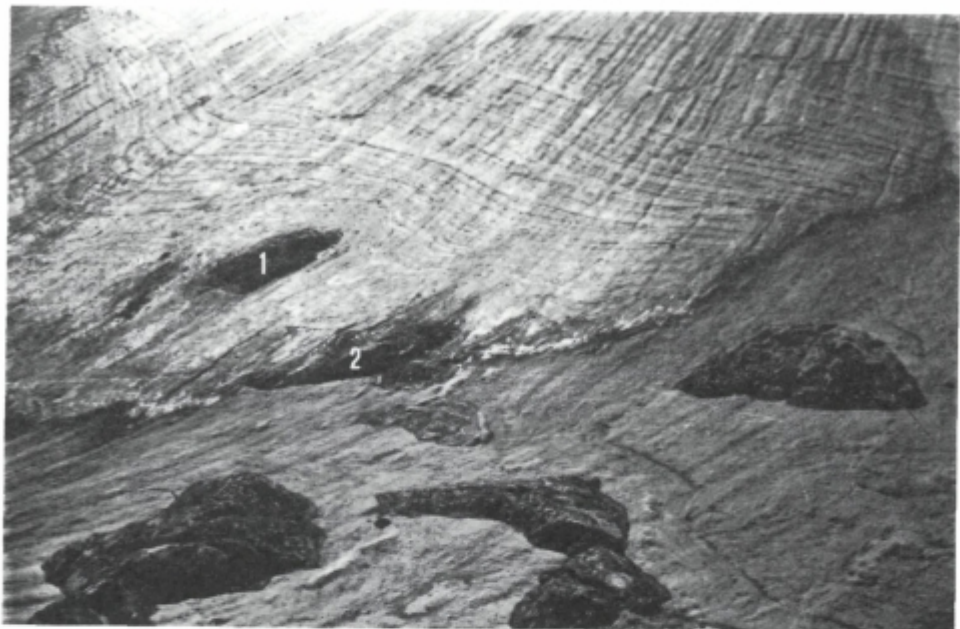
⁶ Opazovalci Dušan Košir, Milan Šifrer in Milan Natek.



Sl. 9. Snežne razmere na Triglavskem ledeniku ob koncu talilne dobe leta 1966 (21. septembra 1966). Razkrit je bil samo osrednji del ledenika jugovzhodno od Glave, drugje pa se je ohranilo veliko snega. Velika so bila tudi snežišča v steni Triglava nad ledenikom



Sl. 10. Pogled na razkrito površino Triglavskega ledenika in na obsežno grbino (glej puščico), ki je šele leta 1964 pogledala izpod ledu (21. septembra 1966). Ledeniške plastnice so zaokrenjene ob njej močno navzdol in nas s tem opozarjajo, da pomeni pomikajočemu se ledeniku prav močno oviro



Sl. 11. Slika smo posneli 21. septembra 1966. Prikazuje nam spodnji konec ledenika pri merilni točki 12



Sl. 12. Isti konec Triglavskega ledenika leto kasneje (12. oktobra 1967). Slika zelo dobro prikaže znatni umik in stanjšanje Triglavskega ledenika na tem mestu. Primerjaj grbini 1 in 2

Zelo podobno sliko je kazal Triglavski ledenik tudi ob opazovanjih v naslednjih petih letih. Sneg ni z njega nikdar tako močno izginil kot leta 1964, nikdar pa se ga ni ohranilo na njem toliko kot v letih 1965 ali 1966. Kljub tej podobnosti pa je bilo med posameznimi leti vendarle ugotoviti manjše razlike, na katere želimo opozoriti v naslednjih poročilih.

Opazovanja 8. in 9. septembra 1968

V septembrskih dneh leta 1968 je bil ledenik zelo na široko razkrit, celo nekoliko močneje, kot leta 1967 (sl. 13).⁷ V skladu s tem se je v tem času močno zmanjšala tudi njegova debelina. Na osnovi prekinjenih črt, ki smo jih zarisali v preteklem letu (1967) na stiku med ledom in grbinami na njegovem spodnjem koncu, smo lahko ugotovili, da se je ledenik tu stanjšal v povprečju za okrog 0,75 m, v najbolj ekstremnem primeru celo za 1,10 m.

Ob teh ugotovitvah pa nas je tem bolj začudilo, da pa se je ohranila razmeroma velika količina snega, predvsem na njegovem skrajno spodnjem koncu in po bližnjem skalnem površju. Posebno veliko smo ga opazovali zahodno od Glave in v dolinski zajedi na vzhodnem koncu ledenika. Po tej zajedi je segel



Sl. 13. Pogled čez spodnji in vzhodni konec Triglavskega ledenika proti nižjemu hrbtu med Malim Triglavom in Kredarico (8. septembra 1968). Ob tolikšni razkritosti ledenika vzbujajo še posebno pozornost večje količine snega na njegovem spodnjem koncu

⁷ Opazovalci Dušan Košir, Milan Natek in Milan Šiferer.

snežni jezik vse do historičnih morenskih nasipov nad Severno triglavsko steno in tako dosegel obseg, ki ga je imel doslej samo v najbolj sneženih letih. Z ledenikom povezana snežišča so se tu od preteklega leta 1967 povečala pri merilni točki 10 A za 1,10 m, pri 11 za 2,85 m, pri 11 B za 0,65 m, pri 13 A za 1,10 m, pri 14 za 3,60 m, pri 14 A za 1,10 m, pri 14 C za 3,00 m, pri 16 za 0,10 m in pri 15 na spodnjem koncu ledeniškega jezika celo za 5,10 m. Do pričakovanega skrčenja ledenika je prišlo samo pri točkah 10 in 12 A (za 0,75 m in 16,70 m).

Ko razmišljamo o vzrokih tolikšne razkritosti ledenika in v splošnem nekoliko povečane količine snega na njegovem spodnjem koncu, moramo poleg klimatskih razmer upoštevati tudi plazove. Videti je, da so postali le-ti s krčenjem ledenika čedalje pogostejši. Nanje nas je opozorila tudi sama površina ohranjenega snega, ki je bila na spodnjem koncu ledenika še v dneh opazovanja vsa vegasta in polna kopic; te so ponekod še presegle pol metra višine. Te pogoste in prav v letu 1968 obsežne plazove so opazili tudi opazovalci meteorološke postaje na Kredarici in nas s tem še bolj prepričali o upravičenosti takšnega sklepanja.

Leta 1968 smo merili ledenik ob samem koncu talilne dobe. Dne 18. septembra je bilo oblačno in po podih so se podile goste megle. Ob 14. uri je začel padati dež, ki je prešel kasneje v sodro in nato v sneg. Do naslednjega dne ga je padlo že 10 cm. Ker ta sneg kasneje ni več skopnel, je pomenil tako že prispevek k naslednji redilni dobi.

Opazovanja 30. septembra in 1. oktobra 1969

Tudi v tem letu je ledenik podobno kot ob koncu predzadnje talilne dobe (leta 1968) močno razkrit.⁸ Le na njegovem spodnjem koncu se je ohranilo na njem še nekoliko več snega, ki je segal z ledenika tudi po bližnjem skalnem površju (sl. 14 in 15). To nam ilustrirajo tudi meritve oddaljenosti merilnih točk od snega. Tako so se pri merilni točki 10 A povečala snežišča za 0,20 m, pri 10 za 0,30 m, pri 11 B za 0,70 m, pri 13 za 8,80 m, pri 13 A za 17,30 m, pri 14 za 6,10 m, pri 14 A za 6,20 m, pri 14 C za 2,60 m, pri merilni točki 16 pa v smeri proti ledeniku za 3,20 m, proti ledeniškem jeziku za 0,90 m, proti snežišču pod Kredarico pa za 1,50 m. Le pri merilni točki 11 je bilo snežišče za 1,70 m krajše.

Tudi sam ledenik se od leta 1968 ni bistveno spremenil. Na osnovi črt, ki smo jih zarisali po grbinah ob ledeniku, je bilo mogoče ugotoviti, da se je stanjšal celo v območju najmočnejšega taljenja severovzhodno od Glave samo za 0,10 m.

Kljub tako skromni ablaciji smo opazovali po ledeniku veliko skalnega drobirja. Posebno na debelo je bil prekrit z njim vzhodni konec ledenika, kjer je plast tega skaličevja ponekod še preseгла 0,5 m debeline.

Našo pozornost so pritegnile tudi velike ledeniške razpoke, ki so nastale na jugozahodni strani ledenika. Tu smo opazovali ledeniške počti že v preteklih letih, vendar so se prav v talilni dobi leta 1969 močno povečale. Največje med njimi so bile še čez 1 m široke in več kot 15 m dolge.

⁸ Opazovalci Dušan Košir, Milan Natek in Milan Šifrer.



Sl. 14. Pogled po spodnjem koncu Triglavskega ledenika proti zahodu. Opozorimo naj na veliko grbino, ki je šele leta 1964 pogledala izpod ledu (glej puščico) in na precejšnje količine snega, ki sežejo s spodnjega konca ledenika tudi po bližnjem uravnjenem živoskalnem površju (30. septembra 1969)



Sl. 15. Toliko snega se je ohranilo v dolinski zajedi na spodnji, vzhodni strani Triglavskega ledenika leta 1969 vse do 30. septembra

Opazovanje smo opravili ob lepem anticiklonskem vremenu. Po ledeniku ni bilo opaziti tekoče vode. Le izpod ledu so prihajali glasovi skromnega žuborenja, ki so pričali o prav neznatnem taljenju ledenika.

Opazovanja 28. in 29. septembra 1970

Pretežni del ledenika je bil tudi ob opazovanju jeseni leta 1970 brez starega snega.⁹ Le-ta se je ohranil v večjih množinah samo na zgornji in zahodni strani ledenika ter v obsežnih snežiščih, ki jih opazujemo na tej strani (sl. 16). Precej bolj pa je pobralo sneg po spodnji in vzhodni strani ledenika, kjer ga je bilo celo nekaj manj kot v preteklem letu 1969. Tako so se skrčila snežišča pri točki 10 A za 0,25 m, pri 11 za 0,20 m, pri 11 A za 0,90 m, pri 11 B za 0,70 m, pri 12 za 2,30 m, pri 13 A za 1,30 m, pri 14 za 8,70 m, pri 16, merjeno proti ledeniku, za 1,10 m, proti ledeniškem jeziku pa za 1,10 m.

Na spodnji in vzhodni strani ledenika pa ni prišlo samo do močnega skrčenja snežišč marveč tudi do stanjšanja ledenika samega. Tu so ostale črte z devetko, ki smo jih zarisali leta 1969 po grbinah ob ledeniku, okrog 0,30—0,40 m nad njim. Na ledeniku zahodno od Glave pa v letu 1970 ni prišlo do sprememb.

V območju najmočnejšega taljenja v tem letu, smo opazovali po ledeniku debele plasti ablacijskega drobirja, ki je na več krajih že docela prekril ledeniško podlago. Na vzhodni strani ledenika je bilo ponekod tega drobirja še čez pol metra na debelo (sl. 17).

Na močno taljenje ledenika v obravnavani talilni dobi so nas opozorili tudi številni meandrasti žlebovi. Najgloblji med njimi so bili še čez meter globoki in so, podobno kot plitvejši, izginili na spodnjem koncu ledenika pod sneg. Ob lepem anticiklonskem vremenu v dneh našega opazovanja je bilo taljenje ledenika prav neznatno in vsi ti žlebovi so bili povsem brez vode, kot da bi bili fosilni.

Opazovanja 7. in 8. oktobra 1971

Ledenik je tudi to jesen kazal zelo podobno sliko kot v preteklem letu, s široko razkritim osrednjim delom in večjimi količinami snega na zgornji in zahodni strani, kot tudi po spodnjem koncu.¹⁰ Tu ga je bilo celo spet nekaj več kot ob koncu predzadnje talilne dobe leta 1970. Pri merilni točki 10 A za 0,45 m, pri 10 za 2,05 m, pri 11 za 1,90 m, pri 11 B za 1,60 m, pri 12 za 1,08 m, pri 14 za 8,57 m, pri 14 C za 2,10 m, pri 16 pa v smeri proti ledeniškem jeziku za 6,80 m. Manj kot lani pa smo ga namerili samo pri točkah 13 A (za 3,28 m), pri 16 (v smeri proti ledeniku za 0,35 m) in pri 17 (za 0,54 m).

Na zgornjem robu ledenika pa vse od leta 1963, ko smo ga zadnjikrat ogledali, nismo opazili večjih sprememb. Pri točki 2 je bilo snega za 0,10 m več, pri točki 2 A za 0,20 m manj, pri 5. pa spet za 2,92 več.

⁹ Opazovalci Dušan Košir, Milan Natek in Milan Šifrer.

¹⁰ Opazovalca Dušan Košir in Milan Natek.



Sl. 16. Triglavski ledenik ob koncu talilne dobe leta 1970 (28. septembra 1970)



Sl. 17. S tako debelo plastjo ablacijske morene je bila 29. septembra 1970 pokrita vzhodna stran Triglavskega ledenika



Sl. 18. Ena od večjih ledeniških razpok na zahodni strani Triglavskega ledenika

Tudi sam ledenik od pretekle redilne dobe ni doživel večjih sprememb. Neznatno zmanjšanje njegove debeline smo lahko ugotavljali samo ob veliki grbini pri merilni točki 12 (približno za 0,30 m).

Razpoke, ki smo jih opazovali že v preteklih letih na zgornjem koncu ledenika in so se posebno leta 1969 močno razširile, so bile tudi letos zelo izrazite (sl. 18). Tudi novozapadli sneg, ki je pobelil ledenik že pred našim opazovanjem, teh razpok ni mogel zakriti. Izpod njega se je kazal led tudi ob številnih vodnih žlebovih, tako, da nas ta sneg ni motil pri ugotavljanju razkritosti ledenika oziroma ohranjenosti starega snega na njem.

Opazovanja smo opravili ob lepem anticiklonskem vremenu.

Opazovanja 7. in 8. septembra 1973

Redna opazovanja Triglavskega ledenika ob koncu talilne dobe leta 1972 so zaradi zgodaj zapadlega snega odpadla. Samo iz poročila Dušana Koširja, ki je bil meseca avgusta na ledeniku vemo, da se je ohranilo na njem razmeroma veliko snega.

Ledenik smo ponovno opazovali v naslednjem letu 1973, in to 7. in 8. septembra.¹¹ Na njem se je ohranilo podobno veliko snega kot v letih 1963, 1967, 1968, 1969, 1970 in 1971. V drobni primerjavi z letom 1971 ga je bilo v letu 1973 samo za spoznanje manj: na zgornji strani ledenika pri točki K. za 1,02 m, pri 2 A za 1,70 m, pri 4. za 8,40 m, pri 4 A za 27,00 m, pri 5. za 18,72 m, pri 8. za 1,42 m; na spodnjem koncu pa pri 10 A za 1,20 m, pri 10 za 4,73 m, pri 11 za 4,50 m, pri 11 B za 1,60 m, pri 12 za 0,98 m, pri 12 A za 1,63 m, pri 13 za 0,82 m, pri 13 A za 11,92 m, pri 14 C za 2,20 m in pri 16 merjeno proti ledeniku za 0,65 m, proti ledeniškem jeziku spodaj pa za 6,90 m. Pri tem merjenju vzbujajo pozornost izredno zmanjšanje množine snega pri točkah 4 A in 5., saj znaša razlika kar 27 m oziroma 18,72 m.

Sam ledenik pa celo od leta 1970 ni doživel večjih sprememb. Črte z oznako 70 so bile podobno kot leta 1970, ko smo jih zarisali povečini tik ob ledu. Do neznatnega stanjšanja ledenika je prišlo samo na njegovem spodnjem koncu, predvsem jugovzhodno od Glave, kjer je pogledala izpod sklenjenega ledu spet nova grbina, ki je oddaljena okrog 15 m od skalnega obrobja (sl. 19). O tanjšanju ledenika pa pričajo tudi številne počni na njegovi zgornji strani, ki so nastale verjetno na izrazitejših pregibih živoskalne podlage. Doslej so bile širše samo na zahodni strani, tokrat pa so bile zelo izrazite tudi na jugovzhodnem koncu ledenika pod Kredarico. Tu smo zabeležili nekako tri obsežnejše počni, ki so še čez 15 m dolge in okrog 0,5 m široke (sl. 20).

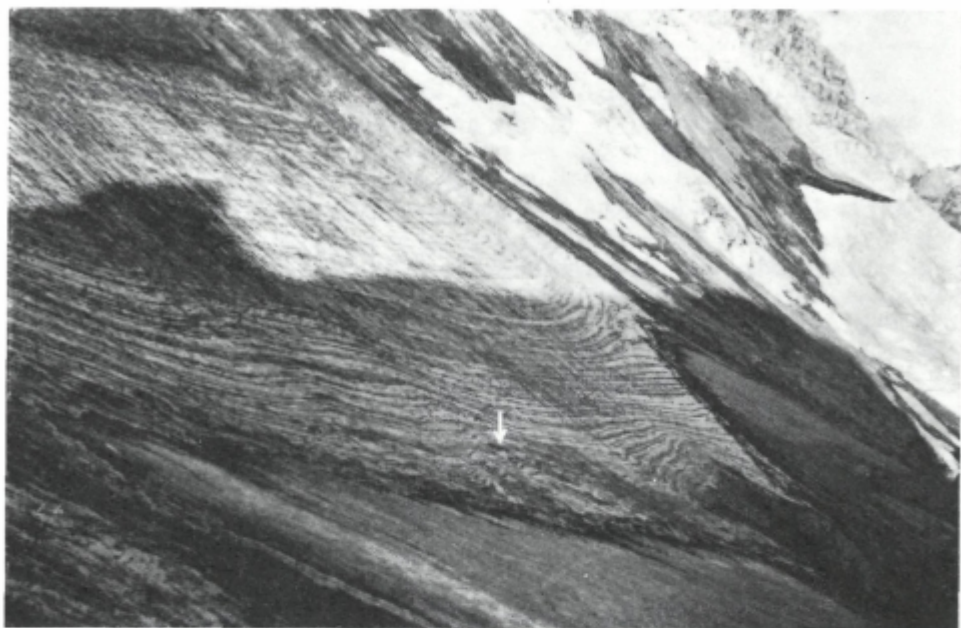
Vreme je bilo v času našega opazovanja tipično depresijsko. Območje Triglava so preplavile vlažne in zelo tople zračne gmote. Čez Triglav in skozi Luknjo so se valili na Pode in proti Vratom debeli oblaki. Ledenik se je močno talil in po vseh žlebovih, ki potekajo v smeri njegove nagnjenosti, je tekla voda. Ledenik pa v teh dneh ni bil podvržen samo močnemu taljenju, temveč tudi eroziji. Burno tekoče vode so prenašale s seboj obilico drobirja, s katerim je bila pokrita posebno vzhodna stran ledenika, in z njim dolble v ledeno podlago.

Poglavitna dognanja o Triglavskem ledeniku v letih 1963—1973

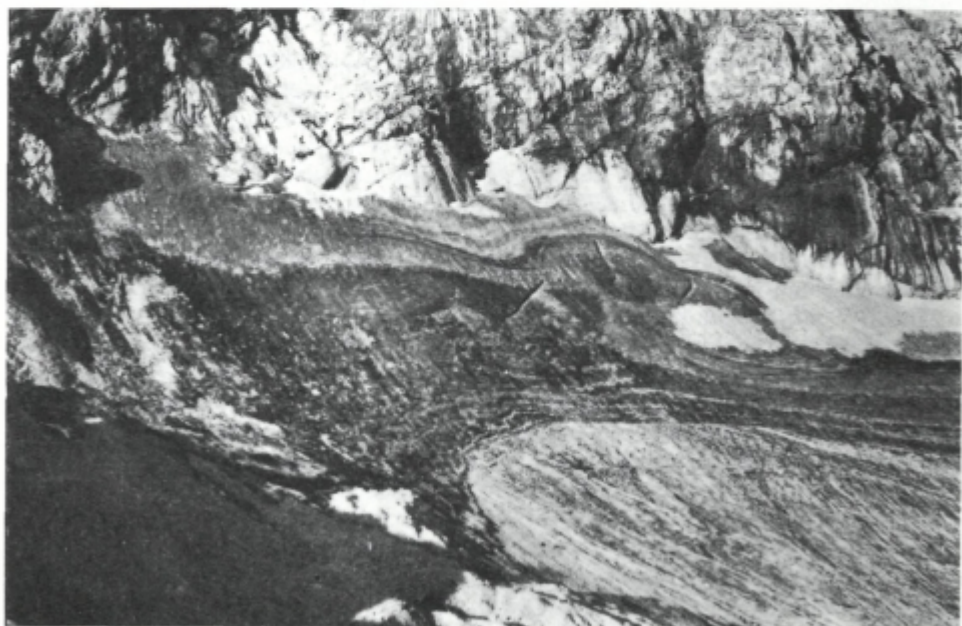
Merjenja in opazovanja Triglavskega ledenika v enajstletnem obdobju 1963—1973 so pokazala, da se le-ta še ves čas umika. Do posebno močnih sprememb je prišlo na njegovem spodnjem koncu, kjer se je skrčil povprečno za 11,24 m. Tolikšen umik gre predvsem na račun izrednega krčenja pri točki 12, kjer se je zaradi velikanskih grbin, ki so pogledale tu izpod ledu, umaknil kar za 34,40 m. Pri drugih merilnih točkah na spodnjem koncu ledenika je bil umik precej neznatnejši. Tako se je umaknil pri točki 12 A za 7,5 m, pri 13 za 5 m, pri 13 A za 4,70 m in pri 14 za 4,60 m, v povprečju torej le za okrog 5,45 m.

Zanimivo je, da je prišlo do tolikšnega umika ledenika v glavnem v dveh letih in to leta 1964 in 1967, ko je sneg iz pretekle redilne dobe tudi na spodnjem koncu ledenika skoraj povsem skopnel. V ostalih letih, ko se je obdržal sneg po vsem ledeniku (leta 1965) ali pa je skopnel samo v osrednjem delu jugovzhodno od Glave (v letih 1963, 1966, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972 in 1973), pa se obseg ledenika skoraj ni spremenil.

¹¹ Opazovalca Dušan Košir in Marko Žerovnik.



Sl. 19. Puščica označuje mesto, kjer je izpod ledu pogledala nova grbina. Ledeniške plastnice zavijejo ob njej navzdol



Sl. 20. Značilne razpoke na jugovzhodni strani ledenika

V obdobju 1963 do 1973 pa ledenik ni izgubil samo na obsegu, ampak tudi na svoji debelini. Na osnovi črt, ki smo jih zarisali po grbinah na straneh in na spodnjem koncu ledenika, smo lahko redno spremljali manjšanje njegove debeline in ugotovili, da se je stanjšal na svoji zahodni strani za okrog 0,30 m, na vzhodni za 1,30 m do 2,20 m, na spodnjem koncu nad Glavo in nekoliko vzhodnejše od nje pa celo za 4,70—5,20 m.

Do največjega stanjšanja ledenika je prišlo v letih 1964 (0,60—0,80 m), 1967 (1,80—2,00 m) in 1968 (1,10 m), precej manj pa se je stanil ledenik v letih 1966 (0,50 m), 1969 (0,10 m), 1970 (0,30—0,40 m) in v letu 1971 (0,30 m). V letih 1963, 1965 ter 1973 pa nismo mogli zabeležiti skoraj nobenih sprememb.

Če primerjamo krčenje Triglavskega ledenika v letih 1963—1973 (11 let) s predhodnima opazovalnima obdobjema 1946—1954 (9 let) in 1955—1962 (8 let), lahko ugotovimo, da se je v zadnjih letih hitrost umikanja ledenika nekoliko zmanjšala (prim. Meze 1955; Šifrer 1963). Medtem ko se je v prvem obdobju rednega opazovanja (1946—1954) ledenik umaknil za 19,90 m, je znašal ta umik v naslednjem obdobju (1955—1962) 19,22 m, v letih 1963—1973 pa samo še 11,24 m. Letni popreček umikanja znaša torej v prvem obdobju 2,21 m, v naslednjem 2,40 m, v zadnjih letih pa samo 1,02 m.

Skladno s temi spremembami se je zmanjšala tudi površina Triglavskega ledenika. Pri prikazu teh sprememb smo se morali nasloniti predvsem na leta, v katerih se je umaknil sneg z obsežnih obrobni delov ledenika in je prišlo tudi do vidnega umika ledenika samega. Tako se je zmanjšal v prvem opazovalnem obdobju od 14,37 ha (leta 1946) na 12,66 ha (leta 1950), v drugem na 12,13 ha (leta 1959) in v tretjem na 11,90 ha (leta 1967).

Iz poročil o stanju ledenika v posameznih letih se tudi pokaže, da je bil s čedalje počasnejšim umikanjem ledenika v zadnjih letih njegov spodnji konec čedalje pogosteje pokrit s snegom vse do konca talilne dobe. Tako je bil spodnji konec ledenika ob koncu talilne dobe v prvem obdobju (9 let) samo 3-krat pokrit s snegom, v naslednjem obdobju (8 let) prav tako 3-krat, v zadnjem (11 let) pa celo 9-krat.

Da bi natančneje določili čas, ko se je začel ledenik počasneje umikati, smo poleg samih merjenj upoštevali tudi količino snega, ki se je obdržal na njegovem spodnjem koncu. Pri tej analizi se je pokazalo leto 1960 še posebno pomembno. V 14 letih rednega opazovanja pred njim (1946—1959) je bil celotni ledenik oziroma njegov spodnji konec, samo 3-krat pokrit s snegom (1948, 1951 in 1953), v naslednjih 14 letih (1960—1973) pa kar 12-krat. Zato nas ne prese-neča, da se je umaknil ledenik v prvih letih (1946—1959) letno poprečno za 3,06 m, v naslednjih letih (1960—1973) pa le še za 0,80 m.

Že ob prvih poskusih tolmačenja različno hitrega krčenja Triglavskega ledenika in različne ohranjenosti snega po njem in po njegovem obrobju je bilo videti, da je množina snežnih padavin za to zelo odločilna (prim. Meze 1955). To se je čisto nazorno pokazalo po letu 1954, ko smo se lahko pri tolmačenju vsakokratnih razmer na ledeniku opirali tudi že na podatke bližnje meteorološke postaje na Kredarici. Pri analizi tega gradiva smo postali še posebno pozorni na presenetljivo ujemanje med različno debelino snežne odeje v posameznih letih in ustrezno večjim ali manjšim krčenjem ledenika oziroma ohranjenostjo snega na njem. Tako se je npr. pokazalo, da je bila v prvih petih letih (1954—1959) delovanja meteorološke postaje na Kredarici, ki se ujema z obdobjem naj-

močnejšega krčenja ledenika, snežna odeja v posameznih redilnih dobah še pod 3 m debela, z izjemo leta 1956, ko je to debelino samo za spoznanje preseгла (323 cm). V naslednjih 14 letih (1960—1973), ki pomenijo glavni zastoj v krčenju ledenika, pa je plast snega povečini preseгла 3 m in celo 4 m debeline. Izjemna so bila samo leta 1964 (218 cm), 1966 (260 cm) in 1971 (299 cm). Zaradi zelo skromne množine snega leta 1964 je prišlo do že opisanega močnega skrčenja ledenika v tem letu. Leta 1966 pa je tak umik preprečila obilica snega, ki se je ohranil na ledeniku še iz pretekle redilne dobe (leta 1965). Vsa ta dejstva so nas torej prepričala, da je bila debelina snežne odeje v zadnjih nekaj letih dejansko zelo odločilna za zadrževanje večjih količin snega na ledeniku preko vse talilne dobe in za ustrezno manjše krčenje ledenika. Pri tem pa seveda nikakor ne smemo zanikati vloge drugih klimatskih dejavnikov, predvsem poletne temperature, ki je v posameznih ekstremnih primerih lahko močno modificirala vlogo snežnih padavin. To nam zelo dobro ilustrirajo nadpovprečno topla poletja (1946, 1947, 1950, 1951, 1952, 1953, 1957, 1958, 1961, 1964, 1967, 1968 in 1973) in hladnejša talilna obdobja (1948, 1954, 1955, 1960, 1962, 1965 in 1972).

Pri podrobnejši analizi in ovrednotenju vseh teh dejavnikov pa bo treba seveda veliko podrobneje osvetliti tudi vlogo orografskih razločkov med Kredarico in ledenikom. Čisto očitno je namreč, da je Kredarica zaradi svojega položaja na slemenu izpostavljena veliko močnejšemu in trajnejšemu sončnemu obsevanju, pa tudi močnejšim vetrovom in so zato tukaj pogoji za akumulacijo snega skrajno neugodni. V bistveno drugačnem okolju pa leži ledenik. Zaradi svoje lege pod strmimi severnimi pobočji Triglava ter zaradi splošne nagnjenosti tega sveta proti severu je ledenik izpostavljen veliko skromnejšemu sončnemu obsevanju. Bistveno drugačni pa so tudi pogoji za zbiranje snega. Na to so opozarjali že prvi opazovalci ledenika. Še bolj jasno pa so to pokazala Petkovškova opazovanja snežnih razmer na Kredarici in v bližnji okolici v redilni dobi leta 1955—1956. Iz njih razvidimo, kako se zbirajo na ledeniku nadpovprečne množine snega (Šiferer 1963). Tu se ne odlaga samo sneg normalnih snežnih padavin, marveč ga nanašajo sem tudi vetrovi s Triglava, Kredarice in Reži, kjer se sneg zaradi izredno močnih južnih in jugozahodnih vetrov ne more obdržati. K nadpovprečnim množinam snega na ledeniku pa pripomore tudi ostenje Triglava nad njim. Ob tej strani se zaustavlja sneg, ki ga nosijo vzhodni in severni vetrovi ter se proži v obliki pravih snežnih plazov na ledenik. Množino snega na ledeniku pa povečujejo tudi pravi plazovi, ki jih prožijo iz stene nad njim najpogosteje močni vetrovi in odjuga.

Zaradi vseh teh procesov se nabere na ledeniku veliko več snega kot na Kredarici. Seveda to razmerje ni stalno, marveč se od leta do leta močno spreminja, saj je močno odvisno od smeri, značaja in jakosti vetrov ter padavin. Zaradi vseh teh okoliščin pa je tudi razporeditev snega po ledeniku močno različna. K temu pripomorejo tudi plazovi, ki se prožijo na ledeniku samem. Ti so postali zaradi stalnega krčenja ledenika in ustreznega večanja njegove strmine prav v zadnjem obdobju čedalje številnejši in povzročajo kopičenje velikanskih količin snega na spodnjem koncu ledenika. Videti je torej, da lahko vse to močno spremeni snežne razmere na ledeniku, vpliva pa lahko tudi na stanje ledenika in na ohranjenost snega po njem ob koncu vsakokratne talilne dobe. To pa nam je tudi opozorilo, da bomo morali posvetiti pri bodočem proučevanju tem pojavom še veliko več pozornosti, kot smo storili to doslej.

Tabela. Rezultati meritev na Triglavskem ledeniku
(Razdalje so izražene v metrih)

Merilne točke	Vrsta mer- jenja	Dnevi meritev									
		26. 9. 1963	16. 9. do 17. 9. 1964	8. 9. do 9. 9. 1965	21. 9. do 22. 9. 1966	12. 10. do 13. 10. 1967	18. 9. do 19. 9. 1968	30. 9. do 1. 10. 1969	28. 9. do 29. 9. 1970	7. 10. do 8. 10. 1971	19. 9. do 21. 9. 1973
Z	⊥	1,60 +								1,50 +	
H	⊥	1,76 +									
L	⊥	0,40 +									0,72 +
L ₁	⊥	0,75 +									1,50 +
K.	⊥									0,00 +	1,02 +
A ₁	⊥										
G ₁	⊥										
1.	↕										
2 A	⊥	0,60 +								0,80 +	2,50 +
3.	⊥	1,50 +									1,90 +
2	⊥	0,10 +								0,00 +	1,78 +
4.	↕									1,60 +	10,00 +
4	⊥	1,50 +									3,50 +
4 A	⊥	visoko nad snegom								1,00 +	28,00 +
5.	⊥	4,20 +								1,28 +	20,00 +
8.	⊥	8,00 +								0,53 +	1,95 +
10 A	I	4,15 +				5,50 +	4,40 +	4,20 +	4,45 +	4,00 +	5,20 +
10	⊥	20,00 *	35,60 +	8,00 +	17,40 +	17,95 +	18,70 +	18,40 +	17,75 +	15,70 +	20,43 +
11	T	20,30 +	27,00 *	13,30 +	19,25 +	22,05 +	19,20 +	20,90 +	21,10 +	19,20 +	23,70 +
11 A	T	+ 2,00			1,00 +	3,90 +		1,20 +	2,10 +		3,85 +

Merilne točke	Vrsta mer- jenja										
		26. 9. 1963	16. 9. do 17. 9. 1964	8. 9. do 9. 9. 1965	21. 9. do 22. 9. 1966	12. 10. do 13. 10. 1967	18. 9. do 19. 9. 1968	30. 9. do 1. 10. 1969	28. 9. do 29. 9. 1970	7. 10. do 8. 10. 1971	19. 9. do 21. 9. 1973
11 B	↑ ↓	2,80 +			0,80 +	3,35 +	2,70 +	2,00 +	2,70 +	1,10 +	2,70 +
11 C	I		22,70 *			980 +					
12	T	15,70 +	56,40 *	1,50 +	56,35 +	69,70 *		15,00 +	17,30 +	16,22 +	17,20 +
12 A	⊥	1,00 +	29,50 *		0,63 +	1,40 +	18,10 +			0,00 +	1,63 +
13	T	16,70 +	51,00 *	6,00 +	16,85 +		23,80 +	15,00 +		16,48 +	17,30 +
13 A	T	36,50 +	45,20 *		36,40 +	38,00 +	36,90 +	19,60 +	20,90 +	24,18 +	36,10 +
14	T	83,00 +	89,10 *		78,05 +	82,10 +	78,50 +	72,40 +	81,10 +	72,53 +	71,95 +
14 A	I	49,40 +	54,30 *		48,82 +	49,30 +	48,20 +	42,00 +	48,00 +		46,60 +
14 A. proti led. jeziku	↑ ↓		4,70 +			2,00 +			0,00 +		
14 A. proti ledeniku	↑ ↓		7,70 *			2,70 +			0,00 +		
Y	↑ ↓		7,40 +				3,40 +				
14 C	I	4,00 +			3,72 +	8,20 +	5,20 +	2,60 +	5,00 +	2,90 +	5,10 +
15	T		3,60 +			8,00 +	2,90 +		2,45 +		2,70 +
16 proti led. jeziku	I	9,00 +	18,50 +	0,00 +	9,20 +	16,50 +	16,40 +	15,50 +	16,60 +	9,80 +	16,70 +
16 čez 16. proti ledeniku	T	16,20 +	51,90 *	0,00 +	15,20 +		18,50 +	15,30 +	16,40 +	16,75 +	17,40 +
16 proti snežišču	T	9,40 +	20,00 +	0,00 +	0,75 +	17,50 +	9,50 +	8,00 +			
17	T					2,20 +		3,10 +	2,90 +	3,44 +	5,90 +

⊥ Navpična oddaljenost merilne točke do roba ledu oziroma srena ali snega.

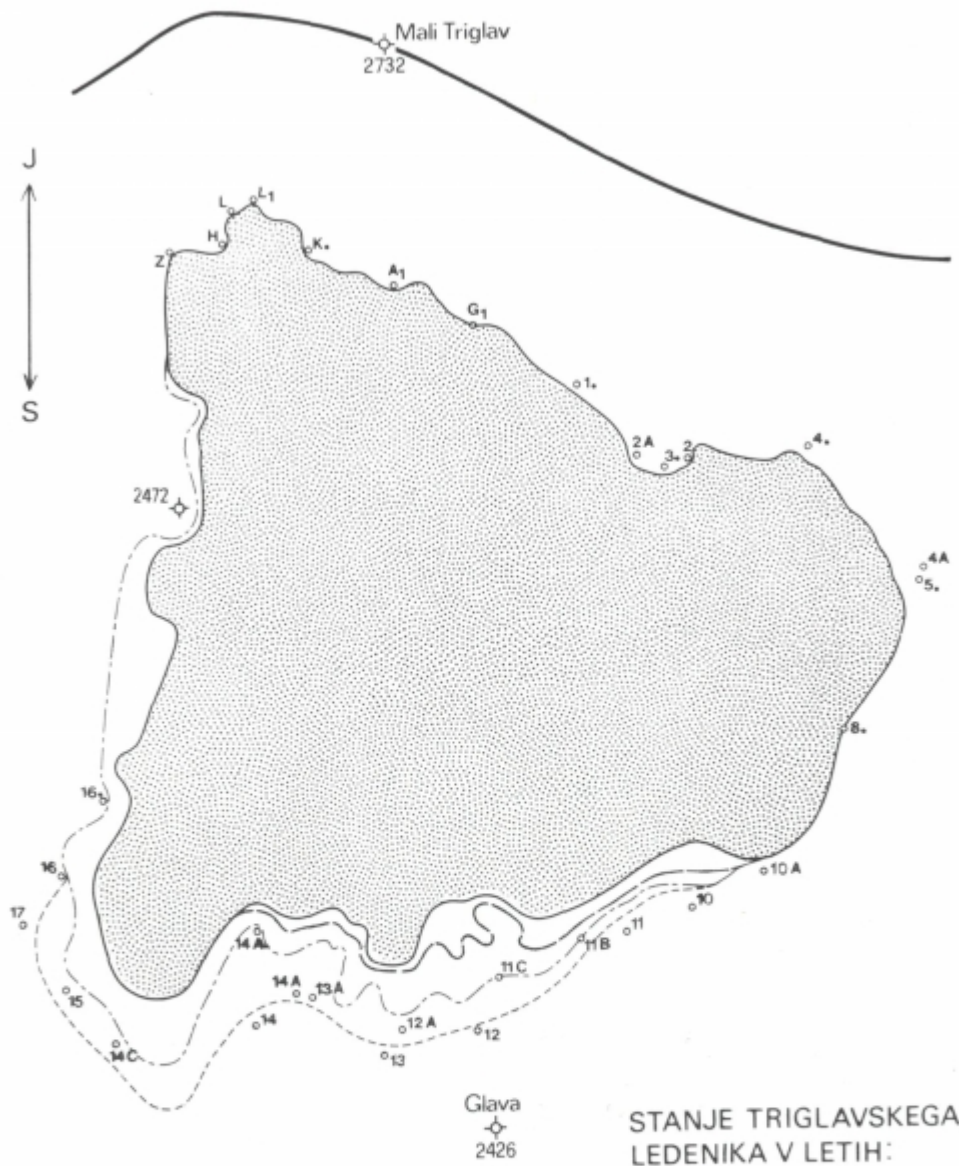
I Diagonalna oddaljenost merilne točke do roba ledu oziroma srena ali snega.

↑
↓ Horizontalna oddaljenost merilne točke do roba ledu oziroma srena ali snega.

T Oddaljenost po tleh od merilne točke do roba ledu oziroma srena ali snega.

* Merjeno na led.

+ Merjeno na sren oziroma sneg.



STANJE TRIGLAVSKEGA
LEDENIKA V LETIH:

—————	1973
-----	1962
- - - - -	1954
.....	1946



LITERATURA

- Košir, D., 1965, Klimatske razmere na Kredarici. Geografski zbornik 9. Ljubljana.
Meze, D., 1955, Ledenik na Triglavu in na Skuti. Geografski zbornik 3. Ljubljana.
Šifrer, M., 1963, Nova geomorfološka dognanja na Triglavu. Triglavski ledenik v letih 1954—1962. Geografski zbornik 8. Ljubljana.

**THE MAIN FINDINGS CONCERNING THE TRIGLAV GLACIER IN THE YEARS
1963 to 1973**

(by Milan Šifrer)

The Triglav glacier is situated on the northern slope of the Triglav mountain, in the Julian Alps, at an altitude from 2390 to 2560 m. Regular observations of this glacier at the end of each melting period (September or October) were begun as early as 1946. The results of these observations up to 1962 have already been published. For this reason the present report covers the period from 1963 to 1973. During this period the glacier receded at its lower end for an average of about 11.24 m. The greatest recession was observed in years 1964 and 1967 when the snow from the preceding feeding season had almost completely melted away also at the lower end of the glacier. During other years when the snow remained on whole glacier (1965, 1966, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972 and 1973), the extent of the glacier remained almost unchanged. In the period 1963—1973 the glacier has also grown considerably thinner: in its western part for about 0.30 m, in its eastern part from 1.30 to 2.20 m, and at its lower end even from 4.70—5.20 m. The glacier grew thinner especially in the years 1964 (0.60—0.80), 1967 (1.80—2.00 m), and 1968 (1.10 m). The process of the thinning of the glacier was considerably lesser in years 1966 (0.50 m), 1969 (0.10 m), 1970 (0.30 m—0.40 m), and 1971 (0.30 m). Almost no changes could be registered in years 1963, 1965, and 1973.

If we compare the recession of the Triglav glacier in the period 1963—1973 (11 years) with the recession during the preceding periods of observation 1946—1954 (9 years) and 1955—1962 (8 years) we find that during the recent years the rapidity of the recession of the glacier has been somewhat lessened (cf. Bibliography Nos. 2 and 3). While during the first period (1946—1954) the average recession of the glacier was 19.22 m, the recession during the subsequent period (1955—1962) was 19.22 m, and in the years 1963—1973 11.24 m only, in spite of the fact that the last period of observation covered the largest number of years. During the first period the yearly recession was 2.21 m, during the second period 2.40 m, while during the recent years it has been 1.02 m only (cf. the appended chart). The surface of the Triglav glacier has also been decreased parallel to these changes. During the first period of observation the surface of the Triglav glacier decreased from 14.37 ha (in 1946) to 12.66 ha (in 1954), during the second period down to 12.13 ha (in 1962), and in the third period to 11.90 ha (in 1973).

When we tried to find reasons for such differences in the rapidity of the recession of the Triglav glacier in individual years and periods, it was obvious from the very beginning that this recession depends decisively on the quantity of the newly fallen snow. Since 1954 this appeared even more clearly because since that year we

have at our disposal for the interpretations of the yearly state of the glacier data collected at the neighbouring meteorological station at Kredarica. Thus during the first five years of the work of the Kredarica meteorological station (1954—1959) which coincide with the period of the greatest recession of the Triglav glacier, in individual feeding seasons the snow cover did not even reach 3 m, with the exception of the year 1956, when this thickness of the snow cover was only slightly surpassed (323 cm). During the subsequent 14 years, which represent the main slackening in the recession of the glacier, the snow cover at Kredarica usually exceeded 3 m, or even 4 m. Exceptional were only the years 1964 (218 cm), 1966 (260 cm), and 1971 (299 cm). Because of the humble quantity of snow the glacier receded considerably in 1964. In 1966 a similar recession was prevented by the large quantity of snow which remained unmelted on the glacier from the one but last feeding season (1964/65). Quite naturally also other climatic factors are important, above all temperatures, which, however, we will be able to take more precisely into consideration when detailed analyses of orographic differences between Kredarica and the glacier are made. On the basis of observations that have been made so far we can conclude that Kredarica is exposed to a stronger sunshine and to winds which carry away plenty of snow from the Kredarica ridge. The Triglav glacier, on the other hand, is inclined towards the north and it therefore receives a weaker sunshine. Some conditions of the glacier are also essentially more favourable for the accumulation of snow. Snow which accumulates here is not only result of normal snowfalls, it is also brought by winds from Triglav, Kredarica, and Reža where it can not stay because of the exceptionally strong southern and southwestern winds there. The more than normal quantities of snow on the glacier are also due to the wall of the Triglav mountain above it. This wall stops the snow carried by eastern and northern winds. The snow then comes down on the glacier in the form of snow avalanches. The quantity of the snow on the glacier is also increased by avalanches which are launched from the wall by strong winds and thaw. Owing to all these processes a much larger quantity of snow gathers on the glacier than in the Kredarica ridge. This relation, however, is not constant: it changes from year to year because it depends greatly on the direction, character, and strength of winds and of precipitations. These circumstances are the cause of the differences in the distribution of snow on the glacier itself. This is partly due to such avalanches also which begin on the glacier itself and lead to the accumulation of enormous quantities of snow at the lower end of the glacier. It seems that all these factors can change considerably snow conditions on the glacier while at the same time they also greatly influence the state of the glacier at the end of each melting season.

Ledenik pod Skuto od leta 1955 do leta 1973 (Dušan Košir)

Krniški ledenik ob Skuti se nahaja na severovzhodni strani Skute v Kamniških Alpah v višini 2000—2150 m. Z rednimi opazovanji tega ledenika ob koncu vsakokratne talilne dobe smo začeli že leta 1948 in rezultate opazovanj do leta 1954 tudi že objavili. Zato zajema naše poročilo samo obdobje od leta 1955 do 1973. V tem obdobju se je ledenik zaradi ugodne orografske lege le neznatno skrčil. Do umikanja je prišlo predvsem v letih, ko se je tudi množina snega na njem močno zmanjšala (1957, 1958, 1967, 1968 in 1973), medtem ko v letih, ko je ostal čez vse leto pod snegom, ni bilo mogoče zabeležiti sprememb (1972, 1965 in 1970). To različno ohranjenost snega na ledeniku ter tudi krčenje ledenika samega osvetljuje avtor tudi s klimatskimi razločki med posameznimi leti.

Abstract

UDC 551.324.22(234.323.63)

The Glacier of the Skuta Mountain from 1955 to 1973 (by Dušan Košir)

The Skuta glacier lies in a coomb valley, on the northeastern slope of the Skuta mountain, in the Kamnik Alps, at an altitude from 2000 to 2150 m. Regular observations of the glacier at the end of each melting season were started as early as 1948. So far the results of these observations until 1954 have already been published. For this reason our report covers only the period 1955—1973. During this period the glacier receded only slightly because of its favourable orographic position. The recession of the glacier took place above all in those years in which the quantity of the snow lying on it was also greatly decreased (1957, 1958, 1967, 1968, and 1973). In years, however, in which the glacier remained covered with snow during the whole summer season, no changes of the glacier could be registered (1972, 1965, and 1970). The author analyses these differences in the preservation of the snow on the glacier and the recession of the glacier and attributes them to climatic differences between individual years.

LEDENIK POD SKUTO OD LETA 1955 DO LETA 1973

DUŠAN KOŠIR

Drago Meze je v Geografskem zborniku 3, 1955 (Meze 1955, 77—96) objavil izsledke opazovanj tega ledenika do vključno leta 1954.

V tem poročilu se zato omejujemo na opazovanja ledenika v obdobju 1955—1973.

Osnovni vir za ugotavljanje stanja ledenika so poročila opazovalcev. Poročila o stanju ledenika vsebujejo besedni opis, skice in meritve od markacij do

ledu ali snega. Iz seznama poročil na koncu poročila je razvidno, da smo imeli na razpolago poročila za vsa, v naslovu navedena leta, razen za l. 1955, 1960, 1962 in 1964.

Rezultati merjenj z markacijsko metodo

Rezultati merjenj za posamezna leta so na priloženi tabeli. V tabelo nismo vnesli delno podatkov, katere je treba posebej interpretirati, kot tudi podatkov dopolnilnih markiranj. O obojem dajemo poročilo na koncu tega poglavja.

Na osnovi pravkar imenovane tabele je izdelan grafični prikaz meritev (glej diagram 1). Markacije, katere smo izbrali glede na pogostnost najdenj ali meritev in na reprezentativnost, smo razvrstili glede na vrsto meritev v tri skupine:

V 1. skupini so markacije, od katerih vršimo meritve po tleh ali v določeni smeri puščic; to so markacije 2020, 10 in 11.

V 2. skupini so markacije, od katerih vršimo meritve pretežno v diagonalni smeri ali v določeni smeri puščic; to so markacije 12, 1743 in MEKO.

V 3. skupino smo uvrstili markacije, od katerih vršimo meritve v vertikalni ali skoraj vertikalni smeri; to so markacije 8 a, 3, 4, 1, 7, 7 a in 9.

Ostalih markacij nismo vzeli v poštev iz razlogov, katere smo navedli prej.

Lokacija skoraj vseh pravkar omenjenih markacij je razvidna iz skice v Mezetovi razpravi (Meze 1955, 93). Za ostale pa dajemo tale opis: markaciji 9 in 10 sta ob fluvioglacialnem jarku, ki se vleče takoj izpod ledenika (sl. 53), markacija 11 označuje zgornji konec snežišča, ki se ponavadi podaljšuje v spodnjo krnico Ledin. Markacija 12 je na vzhodnem robu tega snežišča, med tem ko sta markaciji 1743 in MEKO na spodnjem robu spodnje, končne krnice Ledin.

Grafični prikaz (glej diagram 1) meritev ledenika pod Skuto od leta 1955 do 1973 nam kaže dvoje nizkih stadijev: leta 1957, 1958 in leta 1967, 1968 in dvoje visokih stadijev leta 1972 in 1965. Ti stadiji so razvidni iz grafikonov vseh treh skupin markacij.

Pri nizkih stadijih pa delata izjemi markaciji 3 in 4 (na zgornjem robu ledenika) leta 1957 in leta 1973, ko je bilo tudi precej nizko stanje.

Pri visokih stadijih je omeniti, da markaciji na spodnjem robu krnice Ledin 1743 in MEKO l. 1972 ne izkazujeta nič posebnega; dalje, da imamo pri tretji skupini pri markacijah 8 a in 3 razen leta 1972 in 1965 še visok stadij leta 1966. Vidi se, da se visoka stanja vrhnjih ledenikovih snežišč ne poznajo le v istem, ampak tudi še v naslednjem letu (tak primer je tudi leta 1973).

Da bi dobili popolnejšo sliko o kolebanju ledenika pod Skuto, smo, na pobudo Milana Šifrerja, l. 1956, 1957, 1958, 1961, 1963, 1966, 1967, 1969, 1971 in 1973 napravili ob njem nove dopolnilne markacije, od katerih smo v naslednjih letih merili snežno ali ledno površino.

Obsežnejše markiranje smo izvršili v letih 1956, 1961 in 1969.

Na osnovi meritev ugotavljamo:

da se je ledenikov jezik (v jarku, približno, vzhodno od markacije 2020) umaknil od leta 1956 do leta 1957 za okrog 30 m;

da se je led pri markaciji 71 na spodnjem robu ledenika umaknil od leta 1971 do leta 1973 najmanj za 6,2 m;

da je led le malenkostno napredoval pri markaciji 67 na spodnjem robu ledenika od leta 1967 do leta 1973;

da se je znižala sremsko ledna površina pri eni markaciji, ki označuje stanje leta 1961 (na spodnjem, vzhodnem obrobju ledenika blizu markacije 1) pri sklenjenih opazovanjih v letih 1967—1970, najbolj leta 1969 in to za 2,0 m, najmanj pa leta 1970 in to za 1,5 m;

da se je znižala sremsko ledna površina pri drugi markaciji iz leta 1961 (tudi na spodnjem, vzhodnem obrobju ledenika blizu markacije 1) pri sklenjenih opazovanjih v letih 1967—1970, najbolj leta 1969 1,2 m, najmanj pa leta 1967 0,8 m;

da se je znižal sneg pri markaciji, ki označuje stanje leta 1966 (prav tako na spodnjem, vzhodnem obrobju ledenika blizu markacije 1), pri sklenjenih opazovanjih v letih 1967—1971, najbolj leta 1968 in to za 2,8 m, najmanj pa leta 1971 za 0,5 m;

da sta prišli dve dopolnilni markaciji leta 1973 niže kot je ledna površina; to sta markaciji: ena iz leta 1963 na vzhodnem, spodnjem področju ledenika za okrog 2,2 m in druga iz leta 1969 na zahodnem robu ledenika za okrog 2,0 m.

Ta nazadnje omenjeni pojav ni osamljen. Srečujemo ga tudi pri standarnih markacijah 1 in pri 7 (glej tabelo). Pojav si je mogoče tolmačiti s precejšnjo verjetnostjo tako, da vrhnja snežišča, najbolj pogosto ob visokem stanju, ledenikov led izpodrivajo.

Razen markacijske metode smo, prav tako na pobudo Milana Šifrerja, leta 1962 začeli z rednim fotografiranjem ledenika pod Skuto. Na osnovi fotografij z istega mesta lepo vidimo na izbranih fotoposnetkih sl. 23—31, kako se je kazal ledenik pod Skuto v različnih letih z obrobja spodnje krnice Ledin in s točke, ki je v bližini križišča poti na Savinjsko sedlo in pod Križem.

V zadnjih letih (1972, 1973) smo izvršili nekaj informacijskih opazovanj pred rednim opazovanjem jeseni.

Najbolj zgodaj smo ledenik opazovali dne 3. junija 1973 (sl. 32 in besedilo k njej). Kasnejša opazovanja so približno iz sredine avgusta leta 1972 in 1973. Medtem ko je bil ledenik leta 1972 (13. avgusta — sl. 34) popolnoma zasnežen in je snežišče segalo nepretrgano v spodnjo krnico Ledin, je bil ledenik, po zasebnih diapozitivih pisca tega poročila, dne 12. avgusta 1973 v spodnjem delu gol in je kazal razpoke tudi pri markaciji 7, snežišče pa je bilo rahlo pretrgano med markacijama 10 in 11.

12. avgusta 1973 smo izvršili tudi prve izredne, obsežnejše izmere oddaljenosti snežne površine od markacij. Primerjava teh izmer z rednimi izmerami (22. septembra 1973; tabela) priča, kako zelo se lahko zmanjšajo snežišča izpod ledenika v dobrih 40 dneh.

Zaključek

Na osnovi vseh, iz objektivnih razlogov nepopolnih opazovanj (krivca grušč in sneg), domnevamo, da se ledni zaključek ledenika pod Skuto še nadalje umika proti stenam. Umikanje ledu je posebno vidno pri markacijah 1 in 7. Ledenik se tudi tanjša, čemur so dokaz ledna okna. Sneg, ki v posameznih letih prekrije ledenik ali se nabere nad njim, pa nič ne prispeva k povečanju ledne površine ledenika.

Vzroki kolebanj ledenika pod Skuto

Avtor tega poročila je v Geografskem zborniku 9, 1965 (Košir 1965, 117—125) na osnovi klimatoloških podatkov Kredarice od leta 1954 do leta 1962 iskal zvezo med klimo in kolebanjem Triglavskega ledenika. V »zaključkih« je poudaril pomen padavin in z njo povezano debelino snežne odeje (str. 123).

Četudi je ledenik pod Skuto precej oddaljen od meteorološke postaje Kredarice, smo se ponovno lotili problema, kateri klimatski dejavniki so poleg že ugotovljenih važni za življenje ledenika.

Po podatkih Klimatološkega oddelka Hidrometeorološkega zavoda SRS iz Ljubljane je bilo obdelanih 15 meteoroloških parametrov (glej diagram 2):

1. vsote najvišje dnevne višine snežne odeje poedinega meseca v cm od 1. X. do 30. IX.;
2. vsote števila dni s snežno odejo 1 cm ali več od 1. VIII. do 31. VII.;
3. srednje temperature zraka v °C od 1. X. do 30. IX.;
4. srednje temperature zraka od 1. VI. do 30. IX.;
5. vsote višin padavin v mm od 1. X. do 30. IX.;
6. vsote višin padavin v mm od 1. X. do 31. V.;
7. vsote števila dni s snegom, visokim 0,1 mm in več od 1. X. do 30. IX.;
8. vsote števila dni s snegom, visokim 0,1 mm in več od 1. VI. do 30. IX.;
9. vsote števila dni s snežno odejo, visoko 1 cm in več od 1. VI. do 30. IX.;
10. vsote števila jasnih dni (srednja dnevna oblačnost manjša od 2,0) od 1. VI. do 30. IX.;
11. vsote števila oblačnih dni (srednja dnevna oblačnost večja od 8,0) od 1. VI. do 30. IX.;
12. vsote števila ur s sončnim obsevanjem od 1. X. do 30. IX.;
13. vsote števila ur s sončnim obsevanjem od 1. VI. do 30. IX.;
14. vsote števila dni z relativno vlago v enem od terminov (ob 7, 14, 21^h) 50 % ali manj od 1. X. do 30. IX.;
15. vsote števila dni z relativno vlago ob 14^h 80% in več od 1. X. do 30. IX.

Vse te vrednosti smo nanegli na diagram 2 in ugotovili, da so kolebanja ledenika pod Skuto najbolj v povezavi s parametri, navedenimi pod št. 1, 3, 4 in 9. To so parametri, ki se nanašajo na: vsoto najvišje dnevne višine snežne odeje poedinega meseca od 1. X. prejšnjega do 30. IX. naslednjega leta, vsoto števila dni s snežno odejo prek toplejšega dela leta (od 1. VI. do 30. IX.), srednjo temperaturo zraka (od 1. X. do 30. IX.) in srednjo temperaturo zraka preko toplejšega dela leta (od 1. VI. do 30. IX.).

Primerjava grafičnega prikaza meritev ledenika pod Skuto od leta 1955 do leta 1973 (diagram 1) z grafičnimi prikazi izbranih 4 klimatskih parametrov (diagram 2) pokaže tesno povezavo med življenjem ledenika in razvojem vremena: v letih 1957 in 1958, ko je ledenik izkazoval nizko stanje, je bila temperatura zraka (parameter 3 in 4) sorazmerno visoka; leta 1958 pa je bilo tudi izredno nizko število dni s snežno odejo v toplem delu leta (glej parameter 9). Glede na parameter 1 sta bili ti dve leti blizu najnižjih stanj.

Podobne razmere so bile tudi v letih nizkega stadija ledenika leta 1967 in 1968 in delno tudi leta 1973.

Z visokim stanjem ledenika pod Skuto leta 1972 in leta 1965 se ujemata nizka srednja temperatura zraka poleti (parameter 4) in visoko število dni s

snežno odejo v toplem delu leta (parameter 9). Razen tega je omeniti še najvišje vrednosti vsot dnevne najvišje višine snežne odeje (parameter 1) leta 1965.

Na osnovi poznavanj parametrov št. 1, 3, 4 in 9 lahko v bodoče predvidevamo, kakšno bo približno stanje ledenika, ko ga bo šla ekipa opazovalcev jeseni opazovat.

Na isti osnovi lahko tudi izrečemo oceno, kakšno je bilo stanje ledenika v letih, za katera nimamo opazovanj (to so v našem primeru leta 1955, 1960, 1962, 1964). Tako lahko ocenimo, da smo imeli leta 1964, na osnovi podatkov štirih parametrov, nizko stanje ledenika; leta 1960 pa visoko stanje ledenika. Leta 1962 in 1955 pa smo imeli nekaj nižje stanje ledenika kot leta 1960.

Tako lahko domnevamo, da imamo na ledeniku pod Skuto v teku zadnjih 19 let nizka stanja leta 1957, 1958, 1964, 1967 in 1968, visoka pa leta 1972, 1965 in 1960.

Opis morfoloških oblik in sprememb na ledeniku pod Skuto in na Ledinah

Na začetku poročila je bilo omenjeno, da imamo razen podatkov, t. j. meritev snega in ledu, še besedni del poročil in skice.

Po tem delu poročil, kot tudi po priloženih fotoposnetkih (sl. 39—47) ugotavljamo, da sta na spodnjem delu ledenika zelo pogosti v glavnem dve večji osrednji prečni razpoki, ki se spuščata v obliki rahlo zakrivljenega loka vzporedno in ne prestrmo od vzhoda proti zahodu. Zgornja prečna razpoka je imela leta 1973 v prerezu obliko V, spodnja pa U (sl. 39). Po meritvah leta 1961 je bila zgornja razpoka dolga okrog 60 m, največja globina je znašala 7,4 m. Leta 1966 je ista razpoka merila le 45 m, globoka pa je bila okrog 5 m. Spodnja razpoka je bila leta 1966 dolga 28 m in globoka okrog 5 m. Pripominjamo, da ozke počni niso bile upoštevane v izmerah; dalje, da sta bili razpoki leta 1959, 1972 in verjetno tudi leta 1965 neopazni, zasuti s snegom.

Na nižjem, zahodnem zaključku teh razpok je v glavnem ena podolžna, krajša razpoka.

Na stiku prečnih in nazadnje imenovane podolžne razpoke je nastalo ledno brezno. To se prvič omenja leta 1953/54 (Meze 1955, 96). Po meritvi leta 1958 je to brezno, v katerega so se stekali štirje vodni žlebovi, 43 m oddaljeno od markacije D, ki je na spodnjem robu ledenika. Po opazovanjih in meritvah globin (leta 1958, 1959, 1966 do 1969 in 1973) je bila ugotovljena največja globina brezna leta 1973 (12,6 m). Meritev je bila izvršena s spodnjega, vzhodnega roba brezna. Odprtina brezna je merila (leta 1973) okrog 3×4 m. Iz priloženih fotografij (sl. 48, 49 in 51) se vidi, kako voda postopno, retrogradno vrezuje ledne žlebove, meandre, lonce in končno lijakasto brezno. Razen tega brezna je treba omeniti še drugo manjše brezno, globoko 2,6 m, opaženo edino leta 1969, v bolj spodnjem delu ledenika (bliže snežišču nad markacijo 2020 kot lednemu oknu). Točnejša lega tega brezna je neznana.

Iz poročila za leto 1966 je razvidno, da je bil snežni led v spodnji krnici Ledin v dveh luknjah debel 1,8 m, voda pa je izdolbla v vzhodnem delu te krnice 1,0—1,3 m globoke žlebove.

Na vzhodnem robu ledenika je pri markaciji 2 zelo pogosto robna, prečna razpoka. Po meritvah leta 1957 in 1961 je segala ta razpoka od skalnatega ostenja Kranjske Rinke proti sredini ledenika 9 odnosno 23 m. Zgor-

7	⊥				3,50 — +					0,83 — *	1,00 — *					2,77 — *
8	↕			6,16 *												
8 a	⊥	0,30 — +	. . .	1,30 — +	0,50 — +	0,55 +	2,11 — +	1,67 — +	. . .	. . .	1,50 — +	0,40 +				0,76 +
9	⊥							0,35 +	. . .	. . .		2,50 +		0,00 +	1,00 +	. . .
10	⊥				8,80 +	11,70 +		11,84 +	. . .	. . .	3,40 +	5,80 +	4,50 +	×	3,00 +	. . .
11	⊥				14,40 +	19,50		20,75 +	37,00 +	22,80 +	24,00 +	19,20 +	13,04 +	0,55 +	7,00 +	30,50
SPD	⊥						0,63 — +							1,70 +		. . .
12	↕		12,00 +		3,08 +	3,10 +		2,53 +	7,50 +	13,28 +	2,45 +	1,93 +	4,80 +	×	0,20 *	5,55 +
MEKO	↕										2,60 +	0,50 +	1,58 +	2,40	0,50 +	3,60 +
1743	⊥				5,00 +	6,00 +				2,00 +	2,08 +		0,40 — +	1,75 *		6,15 +

- ⊥ Navpična oddaljenost merilne točke do roba ledu oziroma srena ali snega
↕ Diagonalna oddaljenost merilne točke do roba ledu oziroma srena ali snega
⊥ Oddaljenost po tleh od merilne točke do roba ledu oziroma srena ali snega
* Merjeno na led
+ Merjeno na sneg oziroma srenom
— Merilna točka je pod snegom oz. srenom
× Merilna točka je pokrita s snegom
. . . Sneg oz. led popolnoma izginje

nja ustnica te razpoke je večja ledna stena. Ta se bliže skalnatega obrobja v nekaterih letih (1957, 1973) kolje v delno previsnem, lednem odlomu: glej sl. 36 (35). Po meritvah v letu 1956, 1957, 1961, 1963 in 1973 je imela razpoka največjo globino, izmerjeno, verjetno z zapadnejšega dela spodnje ustnice, leta 1961 9,7 m. Leta 1969 je bila ta razpoka neznatna in skoraj brez stene. Leta 1972 pa je bila zasuta s snegom, prav tako, verjetno, tudi leta 1959. Le malo niže od pravkar omenjene robne prečne razpoke se je v letih 1958, 1963, 1971 in 1973 napravil labirint krajših robno prečnih razpok (sl. 35). V raznih letih je število teh razpok različno. Te razpoke so verjetno znanilke procesa razpadanja ledenika v večjem obsegu.

Na zahodnem delu ledenika pri markaciji 7 je bila opažena razpoka šele leta 1969. Leta 1973 pa je bil na tem področju že labirint kratkih robno prečnih razpok, sličen onemu na vzhodnem robu ledenika (sl. 37 in 38).

V času opazovanja jeseni sta sneg kot tudi led velikokrat otopljena od strmega, skalnatega obrobja. Tako nastanejo robne ledne in snežne zevi. Po podatkih leta 1963 smo imeli pri markaciji 3 15 m globoko snežno zev.

Ledne zevi so vidne najbolj pri markacijah 2 in 7. Pri markaciji 9, ki je malo nad markacijo 7, je bila leta 1973 okoli 3 m široka ledna zev.

Na zgornjem delu ledenika pri markaciji 5 verjetno zelo pogosto nastane robna snežna prečna poč, ki je verjetno posledica trganja različno strmih in različno velikih vrhnjih snežišč.

Snežne prečne poči so se videle le v zgornjih snežiščih ledenika v letih, ko je bilo veliko snega na ledeniku (1965, 1972).

Od lednih tvorb je omeniti manjša ledna okna na spodnjem robu ledenika (v »Poročilih« piše »vrata«). Na stropih teh odprtih se lepo vidi v ledu zamrznjeni morenski grušč in sledove živoskalne podlage, preko katere je drsel ledenik.

Od pojavov ledenikove površine omenjamo še plastovitost ledenikove površine blizu markacije 7 in malo više. Na površini ta plastovitost ne pride do morfološkega izraza.

Snežišča izpod ledenika pod Skuto. Stalno snežišče z različnim obsegom od leta do leta je snežišče, včasih ledišče, v spodnji krnici Ledin. Po Poročilih in fotografskih posnetkih je zveza med tem snežiščem in ledenikom največkrat pretrgana. Do pretrganj pa pride najprej v plitvem, že precej z gruščem zapolnjenem področju med markacijama 10 in 11. Zveza med ledenikom in snežiščem v spodnji krnici Ledin je bila pretrgana v letih 1957, 1958, 1959, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970 in 1973. Nepretrgoma pa se je vilo snežišče izpod ledenika v spodnjo krnico Ledin v letih 1961, 1962, 1963, 1965, 1971 in 1972.

Grušč, ki pade s skalnega obrobja ledenikove kadunje, in grušč, ki se iztaplja, se nabira na spodnjem osrednjem in delno spodnjem, zahodnem delu ledenika. Na skrajno vzhodnem, spodnjem delu in na skrajno zahodnem, gornjem delu se grušč ne more zadrževati zaradi večje strmine. Grušč, ki pokriva ledni ledenikov konec in njegovo kopno obrobje, onemogoča na tem sektorju redno merjenje ledenika. O velikih množinah grušča na spodnjem delu ledenika govore poročila v letih 1967, 1968, 1973; torej v letih, ko smo imeli nizko stanje ledenika. Leta 1965 in 1972 (1960, 1962) pa je bil grušč ledenika pod Skuto pod snežno odejo. To so visoka stanja ledenika pod Skuto.

Iz »Poročila leta 1958« povzemamo, da že okrog 5 cm debela plast gruša na ledu ledenika ščiti led tako, da pride do tvorbe lednih gričev in hrbtov (glej »Poročila« za leta 1958, 1959, 1961). Grušč ščiti tudi sneg. V spodnji krnici Ledin so bili snežni griči visoki tudi do 3 m (glej »Poročili« za leto 1959, 1966).

Po »Poročilu« iz leta 1966 se je led v spodnji krnici pod večjimi kamni in ob njih v večini primerov hitreje tajal kot ostala površina.

Ledenik odlaga morensko gradivo na spodnjem robu ledenika. To gradivo, ki je v bližini markacije 71, je bilo po avtopsiji in spominu avtorja tega poročila leta 1973 popolnoma nesortirano.

V bližini te markacije (71) se leta 1973 lepo vidijo, na osnovi pravkar omenjenega vira, zaobljene in delno odrgnjene grbine apnenca.

Od večjih geomorfoloških sprememb na področju izpod ledenika je omeniti silno poglobitev jarka takoj izpod ledenika, katerega stanje leta 1959 je na sliki 53. Voda je jarek do jeseni leta 1973 poglobila in spremenila v težko prehoden hudournik. Pri markaciji 10 pa je razkrila lep glacialno-fluvioglacialni profil (sl. 50, 52). Gradivo v tem profilu je srednje močno sprijeto. Taka sprijetost gradiva je očitna tudi na površini velike čelne, vzhodne morene ledenika (sl. 54).

Velikim spremembam — razdejanjem so bili izpostavljeni tudi meliščno-morenski nasipi v vzhodnem delu spodnje krnice Ledin. Opažene so bile leta 1959.

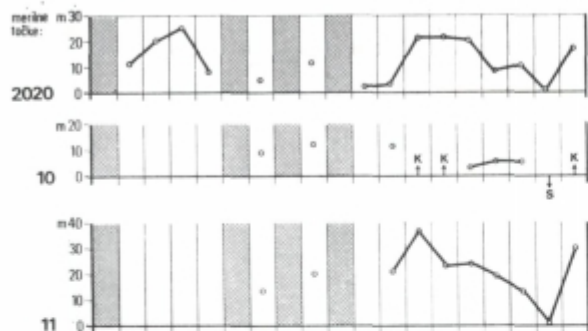
POROČILA O OPAZOVANJIH NA LEDENIKU POD SKUTO,

katera hrani Inštitut za geografijo SAZU v Ljubljani:

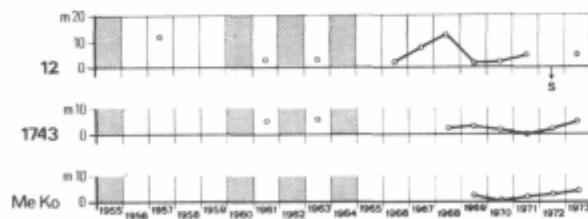
1. Košir, D. — soopazovalec Gams, I., Ledenik pod Skuto, 25. IX. 1956.
2. Košir, D., Ledenik pod Skuto, 1. XI. 1957.
3. Košir, D., Ledenik pod Skuto, 5. X. 1958.
4. Košir, D. — soopazovalec Gams, I., Ledenik pod Skuto, 1. X. 1959.
5. Košir, D., Ledenik pod Skuto, 1. X. 1961.
6. Košir, D., Ledenik pod Skuto, 13. X. 1963.
7. Košir, D., Ledenik pod Skuto, 19. IX. 1965.
8. Košir, D., Ledenik pod Skuto, 1. in 2. X. 1966.
9. Košir, D., Ledenik pod Skuto, 15. X. 1967.
10. Košir, D., Ledenik pod Skuto, 20. IX. 1968.
11. Košir, D., Ledenik pod Skuto, 28. IX. 1969 in 4., 5. X. 1969.
12. Sifrer, M., soopazovalec Košir, D., Ledenik pod Skuto, 26. IX. 1970.
13. Košir, D., Ledenik pod Skuto, 9. X. 1971.
14. Košir, D., Ledenik pod Skuto, 4. XI. 1972.
15. Košir, D., Ledenik pod Skuto, 3. VI. 1973, 12. VIII. 1973, 22. IX. 1973 (glavno opazovanje), 6. X. 1973 in 3., 4. XI. 1973.

MERITVE LEDENIKA POD SKUTO NA IZBRANIH MERILNIH TOČKAH

1. Meritve pretežno po tleh ali v smeri puščic.

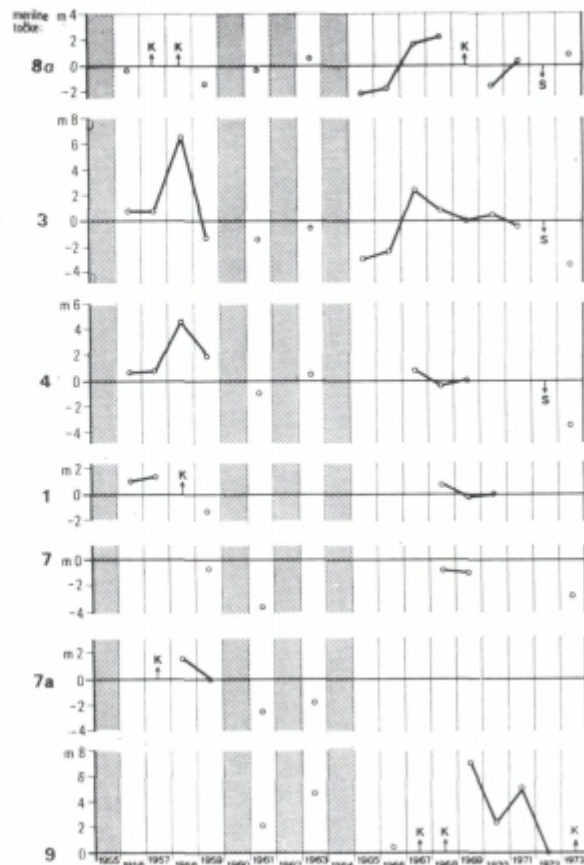


2. Meritve pretežno v diagonalni smeri ali v smeri puščic.

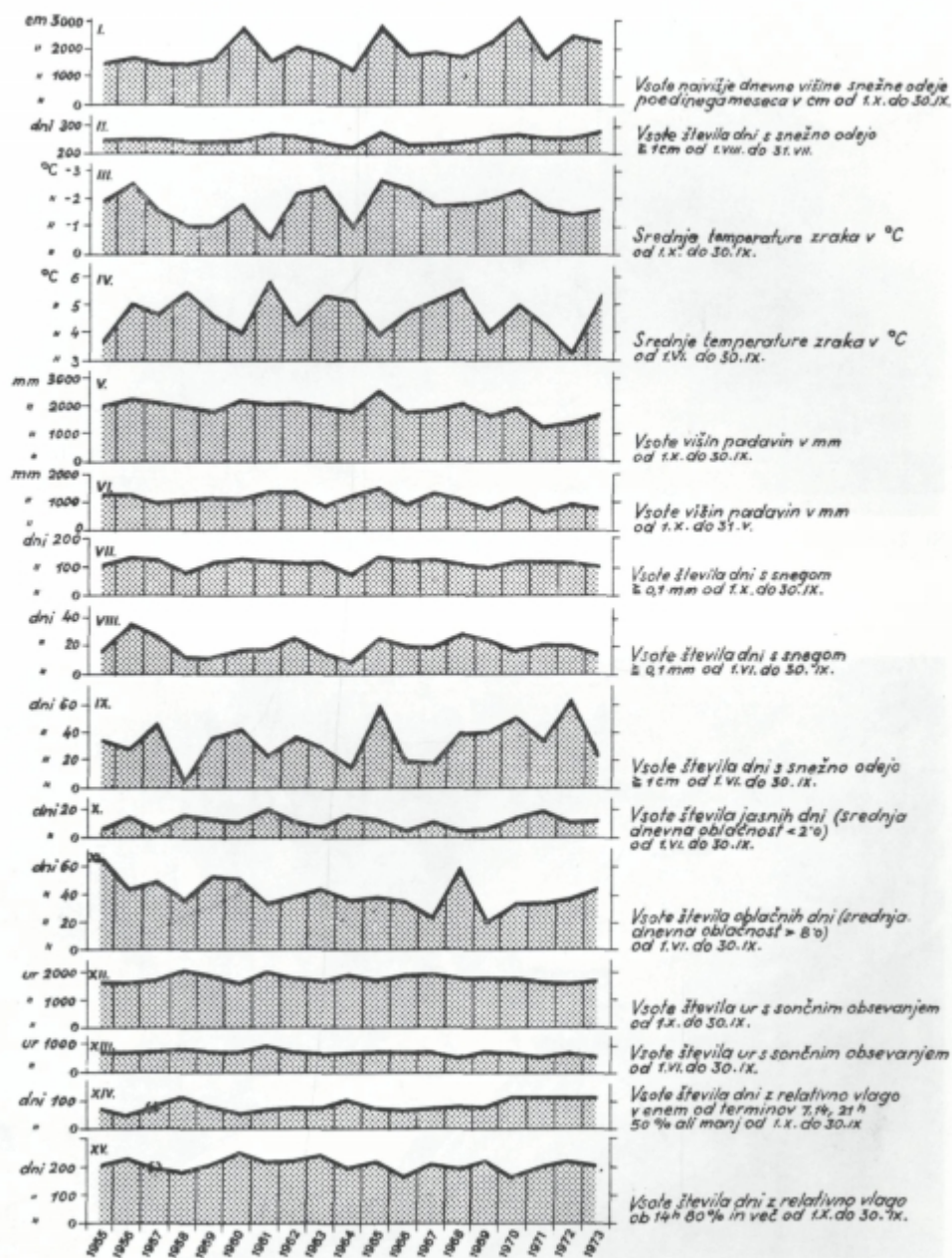


- izmerjeno na sneg ali led
- S merilna točka pod snegom
- K sneg ali led se je umaknil v območje merilne točke
- ni podatkov

3. Meritve v „vertikalni“ smeri.



KLIMATSKI PODATKI KREDARICE V LETIH 1955 - 1973



() nepopolni podatki



Sl. 21. Severno ostenje Kamniško-Savinjskih Alp, ledenik pod Skuto z Ravenske Kočne
(3. XI. 1972)



Sl. 22. Del ledenika pod Skuto izpod Kranjske Rinke (4. X. 1969)



Sl. 23. Pogled na ledenik pod Skuto ob nizkem stanju (20. IX. 1968) od spodaj z Ledin



Sl. 24. Pogled na ledenik pod Skuto ob nizkem stanju (6. X. 1973) od spodaj z Ledin



Sl. 25. Pogled na ledenik pod Skuto ob višjem stanju (26. IX. 1970) od spodaj z Ledin



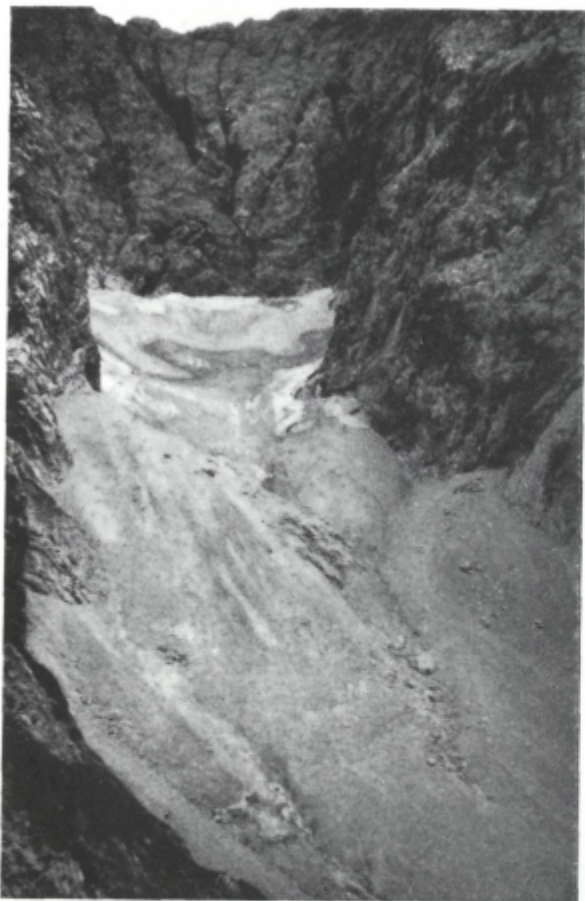
Sl. 26. Pogled na ledenik pod Skuto ob visokem stanju (19. IX. 1965) od spodaj z Ledin



Sl. 27. Pogled na ledenik pod Skuto ob visokem stanju (4. XI. 1972) od spodaj z Ledin



Sl. 28. Pogled na ledenik pod Skuto ob nizkem stanju (15. X. 1967) od macesna, blizu razpotja poti: Savinjsko sedlo, pod Križem



Sl. 29. Pogled na ledenik pod Skuto ob nizkem stanju (22. IX. 1973) od macesna, blizu razpotja poti; Savinjsko sedlo, pod Križem



Sl. 30. Pogled na ledenik pod Skuto ob višjem stanju (26. IX. 1970) od macesna, blizu razpotja poti; Savinjsko sedlo, pod Križem



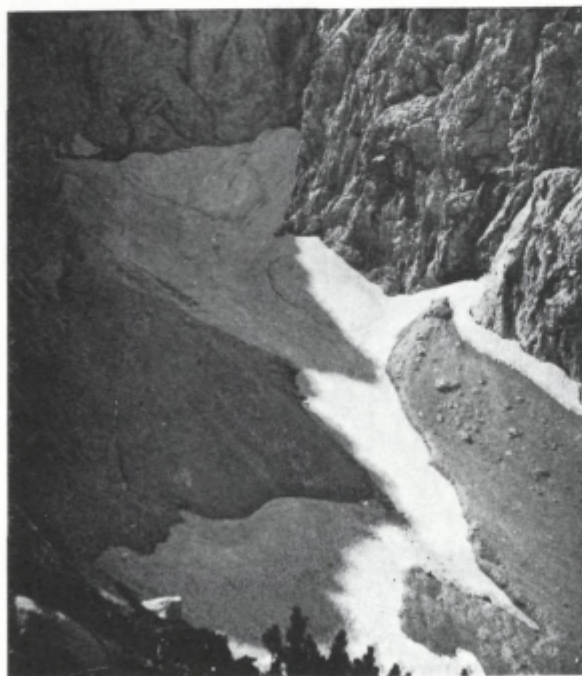
Sl. 31. Pogled na ledenik pod Skuto ob visokem stanju (4. XI. 1972) od macesna blizu razpotja poti: Savinjsko sedlo, pod Križem



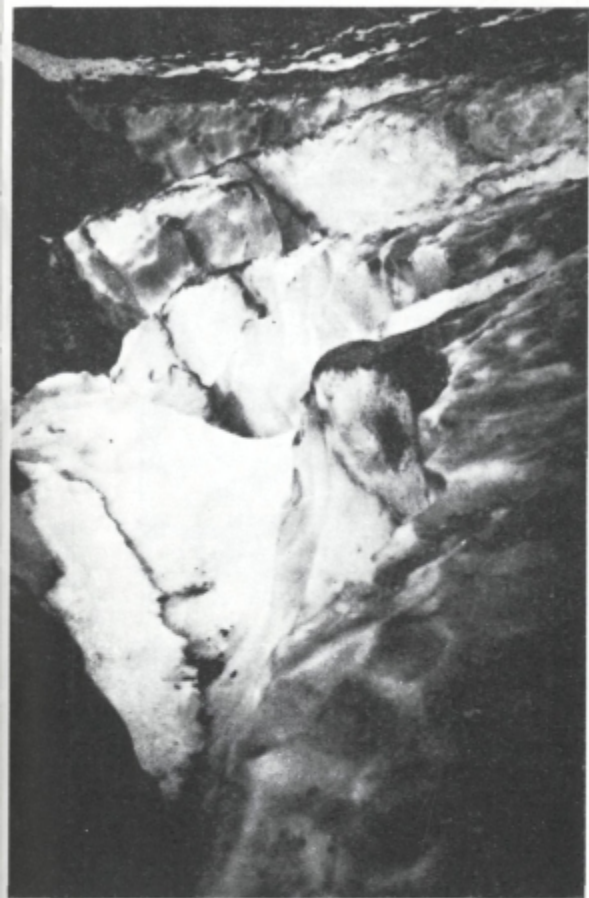
Sl. 32. Pogled na ledenik pod Skuto (3. VI. 1973) od spodaj z Ledin kaže na veliko zapolnjenost Ledin s snegom. Ledenik je še povsem zlit s snežiščem zahodno od tod in še povezan s snežiščem pod Kranjsko Rinko, navzlic dejstvu, da so se leta 1973 že zgodaj zmanjšala snežišča



Sl. 33. Pogled na ledenik pod Skuto (13. VIII. 1972) od spodaj z Ledin



Sl. 34. Ledenik pod Skuto (13. VIII. 1972) od macesna, blizu razpotja poti: Savinjsko sedlo, pod Križem (primerjaj s sl. 31)



Sl. 35. Večje razpoke na vzhodnem robu — obrobju ledenika pod Skuto, posneto od zahodnega začetka spodnje večje razpoke (6. X. 1973)



Sl. 36. Ledni odlom v zgornji steni ledne razpoke pri markaciji 2 na vzhodnem robu ledenika pod Skuto, posneto od začetka razpoke (6. X. 1973)



Sl. 37. Pogled na široko ledno zev pri markaciji 7 na zahodnem robu ledenika pod Skuto, posneto malo iznad markacije 9 (t. j. markacija iznad markacije 7) (6. X. 1973)



Sl. 38. Pogled na silno ledno zev razpoke, posneto malo severneje od markacije 7, na zahodnem robu ledenika pod Skuto (6. X. 1973)



Sl. 39. Del obeh osrednjih prečnih razpok in brezno, posneto z višjega, zgornjega začetka višje ledeniške razpoke (6. X. 1973)



Sl. 40. Zmrznjeni vodni tok (ledene sveče) »teče« v razpoko, posneto z zgornjega začetka višje razpoke (4. XI. 1973)



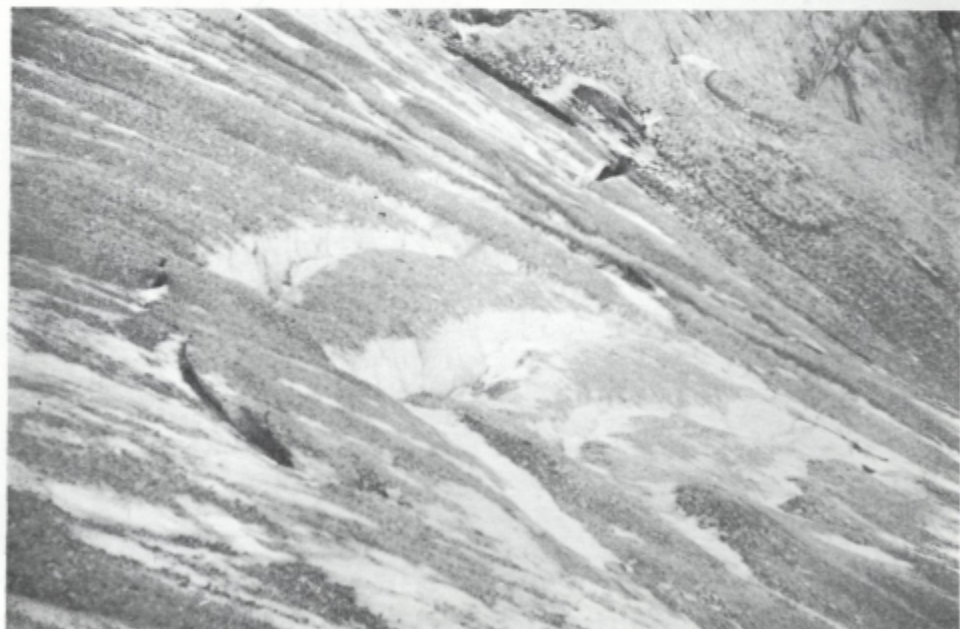
Sl. 41. Pogled na ledenik pod Skuto izpod Kranjske Rinke (3. XI. 1973). Lepo se vidi, kako je voda vrhnjih snežišč zamrznila



Sl. 42. Spodnja in del zgornje osrednje prečne razpoke ter razpoke pri markaciji 2, posneto od nižjega »spodnjega« dela roba brezna (6. X. 1973)



Sl. 43. Ledeniške razpoke (1. X. 1959) so bile še male



Sl. 44. Ledeniške razpoke (15. X. 1967) so bile že bolj vidne, pogled nanje od vzhodne strani ledenika med označbo 66 in markacijo 2



Sl. 45. Pogled na razpoke od vzhoda (4. X. 1969)



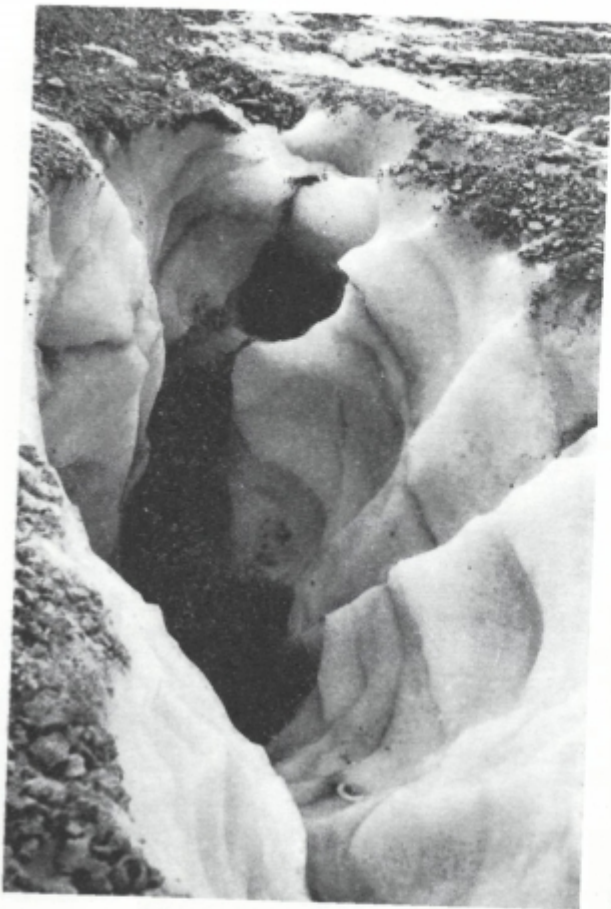
Sl. 46. Pogled na razpoki od zahoda (1. X. 1966)



Sl. 47. Pogled na razpoke od zahoda (20. IX. 1968)



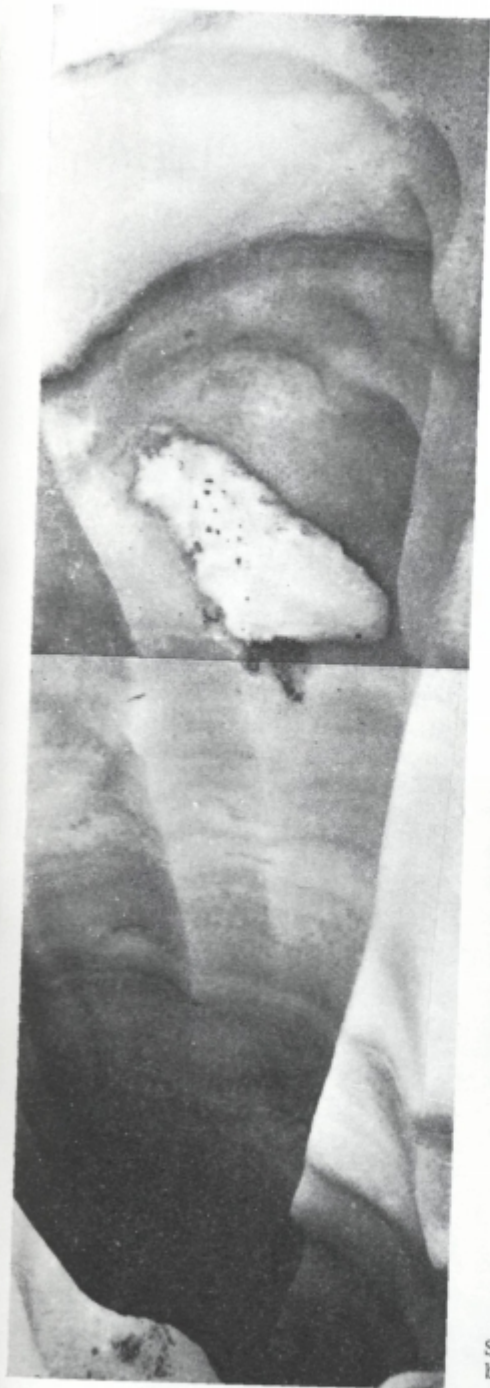
Sl. 48. Pogled na ledeniški lijak (kasnejše brezno) na stiku dveh razpok (največje prečne in navpične). Lijak je bil globok 9,0 m (15. X. 1967)



Sl. 49. Pogled na ledno brezno (leta 1967 lijak) od zgoraj (6. X. 1973)



Sl. 50. Zaenkrat še strmo pobočje morenskega gradiva pri markaciji 10 (6. X. 1973)



Sl. 52. Detajl morenskega gradiva pri markaciji 10 (6. X. 1973)

Sl. 51. Detajl stene brezna, posneto z nižje vzhodne strani brezna (6. X. 1973). Globina brezna je 12,6 m



Sl. 53. Tako se je videlo morensko-meliščno gradivo v jarku, po katerem se odteka voda izpod ledenika (1. X. 1959)



Sl. 54. Vzhodna morena ledenika pod Skuto (1. X. 1959)

LITERATURA

- Košir, D., 1965, Klimatske razmere na Kredarici (od 1. avgusta 1954 do 31. oktobra 1962). Geografski zbornik 9. Ljubljana.
- Meze, D., 1955, Ledenik na Skuti. Geografski zbornik 3. Ljubljana.

THE GLACIER OF THE SKUTA MOUNTAIN FROM 1955 to 1973

(by Dušan Košir)

Summary

The glacier on the Skuta mountain lies in a coomb valley on the northern slopes of the Kamnik or Savinja Alps. The Skuta glacier is a snowfield glacier.

Our report covers the period from 1955 till 1973. During this period reports are missing for years 1955, 1960, 1962, and 1964.

It has been established on the basis of measurements, marks on the terrain, and photos of the glacier that the snowfields of the glacier were shallow in years 1957, 1958, 1967, 1968, and 1973; they were high in the years 1972, 1965, and partly in 1970. This oscillation in the snowfield of the glacier coincides with climatic oscillations: the middle temperature of the air (from October 1st till September 30th, and from June 1st till September 30th), the sum of the greatest daily height of the snow cover, in cm, from October 1st till September 30th, and the sum of the days with a snow cover of 1 cm and more, from June 1st till September 30th, at the meteorological station Kredarica in Julian Alps. It may be mentioned that the snow which in individual years covers the whole of the glacier, or gathers above it, does not contribute to an increase in the ice surface of the glacier.

The ice end of the Skuta glacier continues to recede towards the rocky walls. In 1973 it suffered considerable losses in gaps at its edges near the marks 1 and 7. The glacier is also becoming thinner, a fact proved by ice windows.

Signs of a recent (1973) recession of ice surface are: intensive screeing of the end of the glacier, and the emergence of new crevasses in the western, lower, part of the glacier.

Besides crevasses mention must be made, among its morphological phenomena, of a 12.6 m deep chasm in ice which was observed in 1973.

Naslov — Adress:

Dušan Košir
Meteorološki zavod SR Slovenije
Celjska 1
61000 Ljubljana
Jugoslavija

KAZALO

POGLAVITNA DOGNANJA O TRIGLAVSKEM LEDENIKU V LETIH 1963 DO 1973 (Milan Šifrer)	215	(5)
Literatura	239	(29)
The Main Firding Concerning the Triglav Glacier in the Years 1963 to 1973 (Summary)	239	(29)
LEDENIK POD SKUTO OD LETA 1955 DO LETA 1973 (Dušan Košir)	241	(31)
Literatura	269	(59)
The Glacier of the Skuta Mountain from 1955 to 1973 (Summary)	269	(59)