LEDENIK NA TRIGLAVU IN NA SKUTI

LEDENIK NA TRIGLAVU
IN NA SKUTI

OPAZOVANJE LEDENIKA NA TRIGLAVU IN NA SKUTI

Predgovor

Že dolgo smo imeli željo, da začnemo z rednimi opazovanji ledenikov na slovenskih Alpah. Saj se dvigajo naši Snežniki v tistem delu velikega Alpskega gorovja, ki je v prav posebnih klimatskih pogojih. Redno ga še preplavljajo udori mrzlega zraka iz severne Evrope in iznad severnega Atlantika. Prav tako ga redno še dosežejo preplave kontinentalnega vzhodnoevropskega in sibirskega zraka. Prav posebno pogosto pa gredo čez slovenske Alpe tople in vlažne zračne mase iznad Sredozemlja, prinašajoč izredno velike množine moče, bodisi v topli, bodisi v hladni polovici leta. Mikalo nas je natančneje proučiti, kako se v tem interesantnem stičnem področju vremenskih in klimatskih vplivov oblikujejo ledene gmote v površju naših Alp, tembolj ko vemo, da so naši ledeniki v primeroma zelo nizkih nadmorskih višinah.

Šele po osvoboditvi po letu 1945 so se nam nudili stvarni pogoji, da smo se mogli lotiti proučevanja in opazovanja naših ledenikov, v prvi vrsti na Triglavu in na Skuti. Ledenike na Kaninu, ležeče na visokih severozahodnih pobočjih gora Kanin, Vršič in Prestreljenik, odmakajočih se že proti zahodu in pripadajočih ozemlju Benečije odnosno Beneške Slovenije, opazujejo italijanske znanstvene in turistične ustanove že nekaj desetletij. To dejstvo nas tembolj spodbada, da spremljamo gibanje naših ledenikov s čim večjo pazljivostjo. Saj bo vedno interesantno rezultate naših proučevanj, ki zadevajo najbolj na jugovzhod pomaknjeni ogelni del Alpskega gorovja, primerjati s poročili iz ostalih tudi v marsičem medsebojno različnih vzhodnih, srednjih in zahodnih Alp.

Začeli smo z opazovajem ledenikov na Triglavu in na Skuti brž po osvoboditvi, 1946, ko so bila naša sredstva pičla, pomanjkljiva in neorganizirana, ko smo imeli znanstvenih kadrov premalo, hkrati pa smo bili zaposleni z raznovrstnimi organizacijskimi in upravnimi nalogami. Vendar se nam je posrečilo, čeprav s težavami in pomanjkljivostmi, po sistematično postavljenem načrtu dognati osnovne stvari o ledenikih na Triglavu in na Skuti. Dognali smo poglavitne podatke o obsegu, velikosti, položaju obeh glavnih le-

denikov Julijskih ter Kamniških Alp, njihove strukture, vsakoletnega kolebanja itd. Vse to je razvidno iz naših drobnih poročil, ki jih objavljamo v naslednjem.

Seveda so ostali nekateri problemi še odprti: predvsem vprašanje globine in debeline ledenika, gibanje ledu v zaporednih spodnjih plasteh, vprašanje odtoka; zlasti moramo še dognati, odkod vse se nabira sneg, ki se tu predelava v led. Pri teh naših prizadevanjih nam bo v bodočih opazovanjih v veliko oporo v letu 1954 na novo ustanovljena opazovalnica hidrometeorološke službe na Kredarici v višini 2515 m. Njeni podatki iz opazovanja padavin, temperature in vetrov skozi vse leto nam bodo dovolili trdnejše zaključke o padavinah v območju triglavskega ledenika samega. Uprava hidrometeorološke službe v Ljubljani pa nam je preko tega od leta 1955 naprej obljubila sodelovanje pri opazovanju za nas posebno važnih pojavov na ledeniku, zlasti v opazovanju plazov iz pobočij nad ledenikom. Za to dragoceno pomoč se ji tudi na tem mestu posebej zahvaljujemo.

Proučevanje ledenikov na Triglavu in na Skuti je s primerno finančno pomočjo omogočila Slovenska akademija znanosti in umetnosti brž po osvoboditvi, v dobi, ko še nismo imeli organiziranega Inštituta za geografijo. Naši prvi sodelavci so bili najboljši študentje geografije, ki so bili obenem dobri turisti in sicer tovariši Milan Šinkovec, ki se je na žalost kmalu smrtno ponesrečil na Begunjščici, Dušan Košir, Drago Meze, Ivan Gams, Darko Radinja, Miro Klemenčič ter še nekateri sodelavci negeografi.

Kasneje, ko smo v SAZU uredili Inštitut za geografijo, je prešlo poglavitno delo na asistente, ki so prevzeli vsakoletne proučevalne in opazovalne ture, Drago Meze in Ivan Gams pa Dušan Košir, asistent hidrometeorološke uprave, razen tega še Miro Klemenčič, Darko Radinja, Fon Stanko in ing. M. Jenko, ki je pomagal predvsem pri geodetskem merjenju ledenika na Triglavu. Kasneje je sodeloval še Milan Šifrer, prav tako asistent SAZU. Pri sestavljanju poročil o opravljenem delu so sodelovali Dušan Košir, Drago Meze ter Ivan Gams, a celotno skupno poročilo je izdelal Drago Meze.

Ko izročamo v objavo ta prva poročila o ledeniku na Triglavu in na Skuti, želimo, da bi nam bila podlaga za uspešno nadaljevanje dela. Predvsem želimo v prihodnje izboljšati in izpopolniti naša sredstva pri opazovanju in jih modernizirati v smislu opazovalnih načinov na drugih ledenikih. Nadalje bomo prizadevanje posebno koncentrirali v proučevanje tistih ledeniških pojavov, ki jih doslej še nismo mogli zadovoljivo raziskovati.

Posebno pozornost nameravamo posvetiti ugotovitvi in opazovanju vseh ledeniških fragmentov, ki jih je na naših Snežnikih precej in jih je bilo nemara v posameznih vremenskih obdobjih še

več v vrhovju naših Alp. Saj se slovenske apniške Alpe odlikujejo po mnogih prepadnih zakotjih visoko ob strmih stenah in vrhovih, v osojah, kjer se drži »zeleni sneg« naših pastirjev tudi čez najbolj toplo poletje. Tudi ti fragmentarni ledeniki so vremensko in klimatsko zelo zanimivi ter značilni; dobiti moramo pregled čeznje in jih uvrstiti v območje našega rednega opazovanja, v računu, da bo njih proučevanje pripomoglo k spremljanju vremenskih in morebiti klimatskih menjav v Alpskem gorovju.

Anton Melik
upravnik
Inštituta za geografijo SAZU

TRIGLAVSKI LEDENIK

Drago Meze

Uvod

Sistematična opazovanja na ledeniku so se začela v letu 1946, ko sta ga prvič izmerila in postavila na njegovo obrobje prve merilne točke pokojni Šinkovec Milan[1].— takratni študent geografije — in njegov spremljevalec Fon Stanko, študent tehniške fakultete ljubljanske univerze. S pomočjo kompasa in vrvi, kot merilne priprave, sta izmerila smeri in razdalje od točke do točke in na tej podlagi izdelala skico ledenika, ki je služila za osnovo meritvam vse do leta 1952, ko je bil ledenik geometrsko izmerjen. Razume se, da je bila prva skica le približna, zato na njeni osnovi ni bilo mogoče postaviti dimenzionalnih ter površinskih meritev. Iz tega izhajajo neskladnosti med podatki obeh meritev, ki so navedene v nekaterih poročilih.

Ker je bilo delo začeto in ker je za proučevanje našega gorskega sveta pomembno, je bilo treba vrzel, ki je nastala z Milanovo smrtjo, izpolniti in delo nadaljevati. Dela se je lotil navdušen gornik Dušan Košir, tedaj tudi študent geografije, sedaj meteorolog, ki je v vseh naslednjih letih, razen enega, ko je bil odsoten, s sodelovanjem še nekaterih geografov, delo uspešno nadaljeval.[2] To poročilo je torej skupek obsežnega gradiva, ki se je nabiralo skozi leta v obliki poročil.

Še nekaj o času opazovanj, ki so bila izvršena na ledeniku. Za te je najugodnejši tisti čas v letu, ko je temperatura že dosegla ono stopnjo, ko snega oziroma ledu ne more več bistveno taliti in ko padavine še ne padajo v obliki snega. V tej dobi kaže ledenik v letu najnižje stanje, ki je za njegovo življenje bistvene važnosti. Po

[1] Pomemben delež pri opazovanju ledenika ima prav Milan Šinkovec, ki je s prijateljem Stankom Fonom začel z opazovanjem; bil je torej pionir pri delu. S skromnimi sredstvi, ki so za izvršitev začetnih del na ledeniku potrebna, jima je uspelo ledenik prikazati v obsegu in obliki, kakršna je takrat bila; to je bil prvi podrobni prikaz ledenika in začetek sistematičnega opazovanja. Tudi v naslednjem letu sta izvedla na ledeniku opazovanja ista opazovalca. To bi gotovo nadaljevala tudi v naslednjih letih, če ne bi prišlo do tragične nesreče, katere žrtev je postal Milan Šinkovec; ponesrečil se je 29. marca 1948 na Begunjščici.

[2] Prva opazovanja na ledeniku je pričel tov. Dušan Košir s pomočjo tov. S. Fona, sedaj inženirja, dne 9. septembra 1948.

izkušnjah sodeč, je v naših visokih gorah to doba, ki zajema drugo polovico septembra in prvo tretjino oktobra. Razume se, da to razdobje časovno ni vedno enako, temveč se od leta do leta spreminja; to so nam nazorno pokazale izkušnje v letih 1952 in 1953, vendar se na to razdobje vsaj v glavnem lahko zanesemo.[3] Pripomniti pa je treba, da služi ta doba le za meritve na ledeniku, dočim so za ostale momente, ki so pri opazovanju življenja ledenika potrebni, odločujoči drugi letni časi, tako n. pr. za taljenje snega ali ledu sredina poletja, za večanje ledenika pa visokogorska zima. Potrebno je torej celoletno opazovanje, ki ga pa žal za triglavski, kakor tudi za ledenik na Skuti ni.

Če primerjamo te ugotovitve za Triglavski ledenik, vidimo, da so bile meritve v glavnem vse v oktobru z izjemo prvih dveh, ki sta bili izvedeni že mesec prej.[4] Pri primerjavi stanja med posameznimi leti je treba imeti za prvi dve leti pred očmi dejstvo, da se je ledenik v septembru še za nekoliko zmanjšal, posebno še zato, ker je bila septembrska temperatura v obeh letih nad povprečkom, kar velja še posebno za leto 1947.[5]

V zvezi s tem naj že tu opozorim na opise ledenika, ki jih objavlja od leta 1949 dalje Pavel Kunaver v Planinskem vestniku za vsako leto posebej. Njegovi podatki so nam, pri opisu letnega ledenikovega stanja, dragocena opora, to pa zato, ker opisuje stanja v sredini poletja, ki jih mi — razen par izjem — nismo beležili. Za opis končnega stanja ledenika je to zelo dobrodošlo, vendar pa teh opisov ne moremo smatrati za dokončno sliko ledenika v vsem letu, kajti po tej dobi je taljenje še vedno precej izdatno; nudijo pa nam dober pogled v izdatnost in oblike taljenja, ki so prav v tej dobi posebno izrazite.

Tudi naša opazovanja niso bila omejena zgolj na jesenski čas, temveč so se vršila od leta 1948 dalje še informativno v zgodnjejšem času; v avgustu 1949 in septembru 1951 so bila izvršena tudi merjenja. V letu 1950 je bilo eno tako opazovanje celo v zimskem času ob koncu marca.

Položaj in opis ledenika

Predel okrog Triglava je, če gledamo s širšega vidika, obsežnejši visokogorski ravnik, iznad katerega se dviga masiv našega najvišjega vrha v obliki izrazite gorske vzpetine. V večjem kompleksu je ravnik ohranjen v najbližji okolici Triglava. Najizrazitejši je na zahodu v Zelenici in v predelu med Kredarico, gornjim Kotom in

[3] Celotno ledeniško leto karakterizirata dve dobi — r e d i l n a in t a l i l n a. V redilno dobo je vključen čas od oktobra do vključno aprila, v talilno pa ostali vmesni čas. Razume se, da se obe dobi zaradi vremenskih anomalij tudi časovno nekoliko izpreminjata.

[4] Glej str. 47 sl. o opazovanjih 1945/46 in 1946/47.

[5] Glej opis za obe leti na straneh 47—52.

nad Vratmi (15, str. 61), torej tudi v področju, kjer v skrajnem jugozahodnem delu, prislonjen na strmo severno pobočje obeh Triglavov, leži ledenik. Izven tega sklenjenega pasu se ravnik razteza še južno od tod, v predelu med Hribaricami, Vršaki (2430 m), Voglom in Mišeljskim vrhom (2430 m) z osredjem v Debelem vrhu (2394 m) in v osamljeni planoti Tošca (2223 m) (15, str. 62). Površje tod ni enotno, temveč se javlja v bolj ali manj planotastih grebenih (16, stran 84).

Višina ravnika ni enotna. Največje višine doseže ob Triglavu samem (do 2550 m), na jug od tod se polagoma znižuje za celih 300 m, severno za okrog 200 m, najmanj pa na vzhod, le za okrog 100 m (16, str. 84—85). Klebelsberg ga stavlja v višino okrog 2400 m (1). Po Rakovcu (16, str. 69) leži najstarejše površje v višini od 1850 do 2550 m, kamor uvršča v prvi vrsti planoto okrog Triglava, na sever — kar nas predvsem zanima — pa greben Kredarice, Rjavino z njeno neposredno okolico med 2457 in 2532 m, Begunjski vrh 2461 m in dokaj veliko planoto severno od tega v višini 2360 m ter greben s Cmirom 2390 m. Tu se zniža višina nivoja na 2254 m.

To je najvišji nivo v naših Alpah.

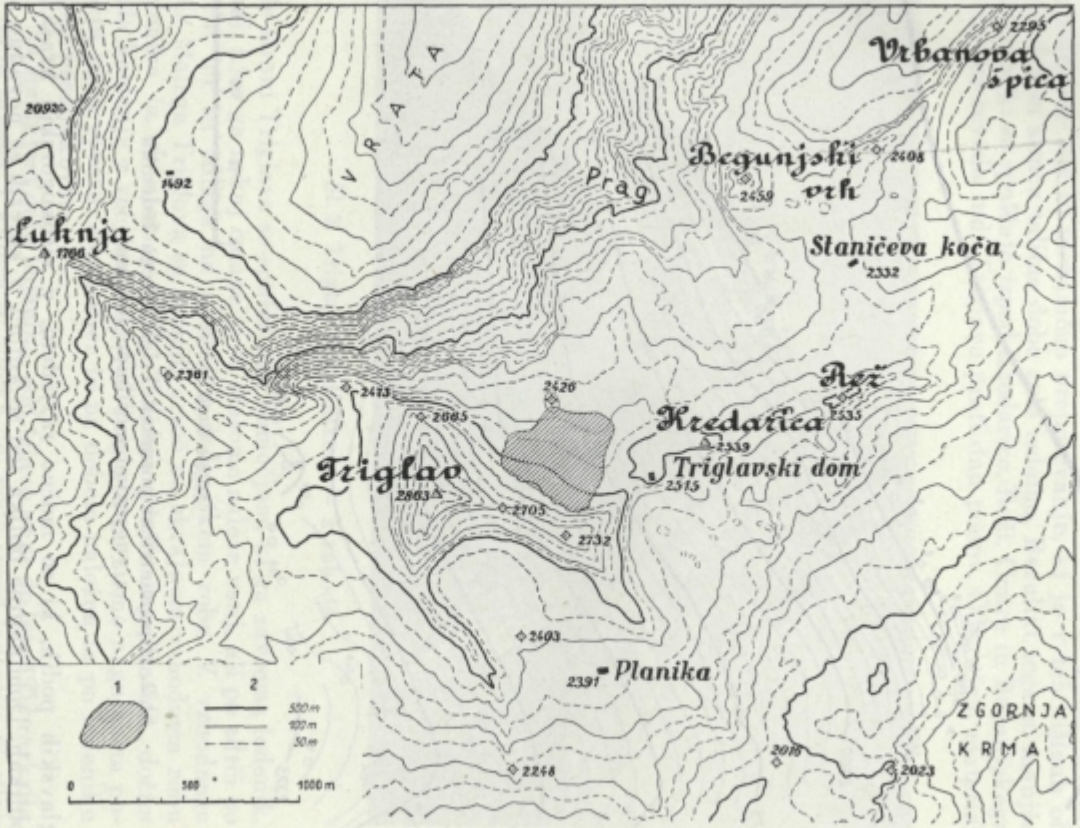
V ledeni dobi so se od tu spuščale v bližnje doline (13 in 22) velike ledene mase, ki so brusile in gladile močno razdrapano in razjedeno kraško površje okrog Triglava in pustile sledi v uglajenih vzpetinah ter med njimi ležečih ledeniških grbinah. Danes se zadržuje na tem nivoju samo manjši Triglavski ledenik.

Triglav, ki ga sestavljata dva vrhova, Mali Triglav 2732 m in Veliki Triglav 2863 m, se precej strmo dviga nad planoto pod njim. Severno pobočje se v smeri od grebena navzdol spušča nekaj časa manj strmo, nato se pa kmalu v izrazitem pregibu spusti skoraj navpično do zgornjega ledeniškega roba. Nad pregibom se v smeri od sedla med obema vrhovoma pa do preusmeritve Vel. Triglava, ki preide iz smeri JJV—ZSZ v smer S—J proti Triglavski severni steni, nahaja večja polica v višini okrog 2650 m, ki je zapolnjena s snegom. V zimski in zgodnjespomladanski dobi seže sneg do nje, v zahodnem delu tudi preko nje, s čemer omogoča zimske dostope na vrh Triglava.[6]

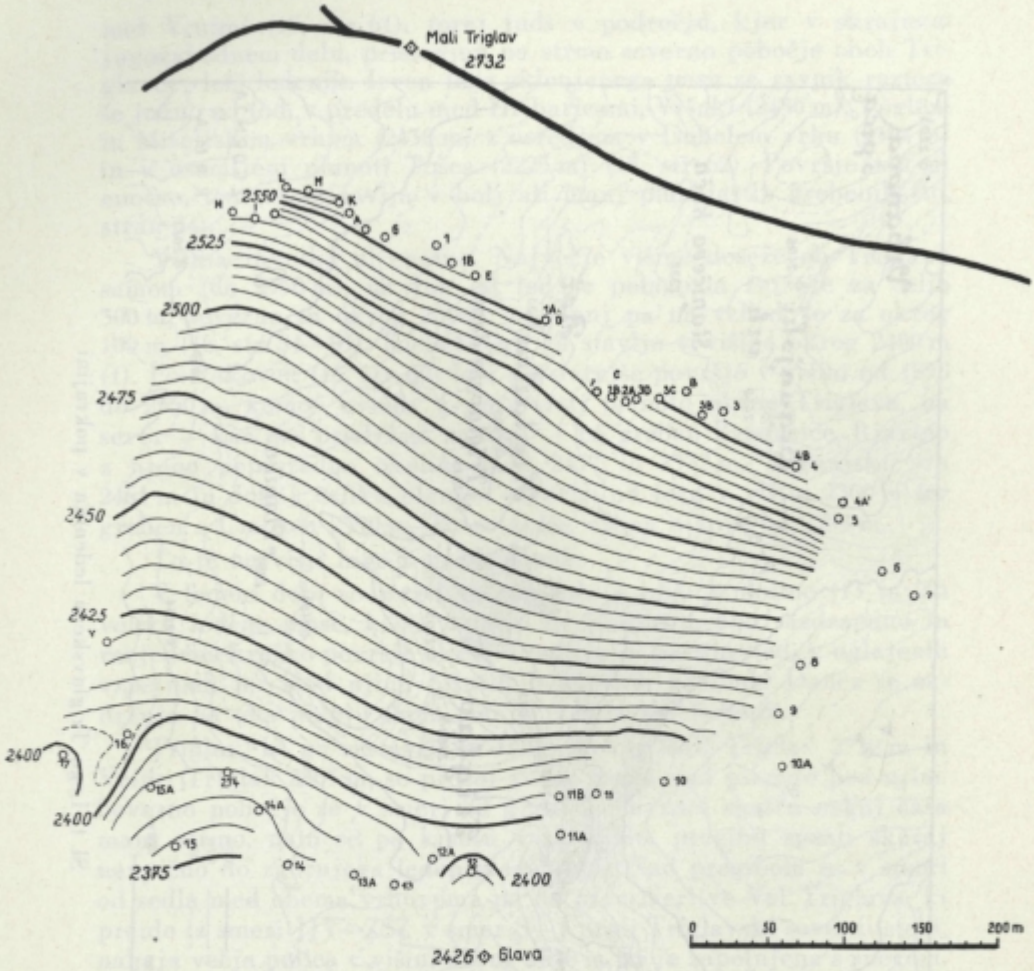
Tudi severni greben Malega Triglava, po katerem je izpeljana markirana pot, zavije v smer severovzhod—jugozahod in na ta način oklepa z zahodnim delom Vel. Triglava ledeniško področje s treh strani. Pri sončnem obsevanju igra ta moment le majhno vlogo, kajti v glavnem je velik del ledenika na široko odprt proti severu in tako v večjem delu v talilni dobi izpostavljen soncu (glej prilogo).

Kameninska podlaga, na kateri ledenik leži, je v bistvu taka, kakor je v smeri od ledenika proti severovzhodu na severnih Tri-

[6] Glej fotografijo: Lovšin (9), str. 176.



Sl. 1. Lega Triglavskega ledenika v pokrajini



Sl. 2. Hipsometrični posnetek Triglavskega ledenika — z vnesenimi merilnimi točkami

glavskih podih, ki so močno razjedeni, v visokogorskih kraških oblikah. Dominantna oblika tod so kotliči, v katerih se navadno še dolgo v poletje zadržuje sneg. Številni od teh imajo podolgovato obliko in napravljajo vtis zelo starih žlebičev, globokih 5—6 m ali celo več (12, str. 142). Turist, ki se je bližal Triglavskemu domu tod čez, jih dobro pozna, saj jih je moral čestokrat preskočiti, mnogokrat pa jih je moral zaradi precejšnje širine celo obiti. Obeh vrst kotliči so nekdanji ravnik močno preoblikovali, tako da je že

povsem izgubil prvotno obliko. Ledeniki, ki so polzeli tod čez, so ostre oblike ugladili in pustili za seboj manjše grbine in izlizane skale, v kolikor jih v postglacialni dobi niso nanovo preoblikovale izpodnebne sile in mehanično preperevanje, ki je v teh višinah ob začetku in koncu talilne dobe zelo izdatno. Rezultat tega so manjša melišča, ki se spuščajo izpod Kredarice, Reži, Cmira in Begunjskega vrha ter seveda tudi Triglava proti dnu podov. Odkrušeni material



Sl. 3. Triglav z ledenikom — z zahoda

s te strani Triglava se spušča nad območjem, ki ga zavzema ledenik, nanj, kjer ga nekaj ostane in se sčasoma zaleze vanj, ali pa zdrči po njem ter se odlaga na spodnjem ledeniškem robu. Z vzhodnega dela Malega Triglava se grmadi gruš̌č na skrajnem vzhodnem robu ledenika in ob njem v obliki dolgega gruščnatega nasipa, dočim pada kamenje z večjega dela Vel. Triglava po strmo nagnjenem pobočju proti severni steni, kjer je na debelo naložen in po ledeniku delno preoblikovan.

Na spodnjem delu ledenika, pod Glavo, so se do leta 1932 razkrila tri večja brezna, v katera se odteka del vode izpod ledenika (7, glej fotografijo in 46). Tvorba takih in podobnih kraških oblik je tu zelo olajšana, saj snežnica, ki vsebuje več CO_2 kot navadna voda, močno pospešuje kemično razjedanje apnenca. Ni dvoma, da je tudi osnova, na kateri leži ledenik, taka, saj je množina vode iz topečega se ledu in snega, ki se tali v pobočju nad ledenikom in se odteka pod njim, zelo izdatna. Kakih večjih pregibov v osrednjem delu ledenika v

kameninski osnovi ne more biti, kar lahko sklepamo iz razmeroma gladke površine ledenika. Po vsej verjetnosti pa je močan pregib osnove v zahodnem delu, kjer se ledenik prevesi na zahod proti Triglavski steni. Nekoliko zahodno odtod pa se ledenik kmalu konča. Posledica te upognitve so razpoke na jugozahodnem delu ledenika, ki potekajo vzporedno druga pod drugo in prečno na smer upognitve. To potrjuje tudi dejstvo, da je celotni zahodni del



Sl. 4. Severni Triglavski podi. Izlizanost skalovja je opazna. Pogled s Triglava

severnega pobočja Triglava mnogo bolj strm. Mnenja sem, da je prav v večji strmini zgornjega zahodnega dela iskati vzrok, da se ledenik tu ni mogel obdržati, dasiravno prav ta upognitev v smeri Vel. Triglava proti SSZ varuje ta del pred obilnejšim sončnim obsevanjem. Tod se držijo preko poletja le nekatera snežišča, ki jim razgibanost pobočja v ugodnih legah dovoljuje obstoj; spodnje plasti snežišč so iz ledu, ki se pa le redko razkrije. V hladnejših poletjih pa je tu več ali manj sklenjeno obsežno snežišče, kakor je bilo to v letih 1948 in 1951, in po priloženi ilustraciji št. 17 sodeč, tudi 9. septembra 1934. V tem delu se ohrani tudi prvi zapadli jesenski sneg — tako je bilo v letu 1950 in še prav posebno v letu 1952, ko je bil ledenik v času oktobrskih merjenj prekrit s snegom, ki je padel v zadnjih dneh septembra in prvih dneh oktobra. Zapolnitev tega dela z ledom je bila mogoča le v dobi obilnega nagrmadenja

ledu, toda tudi tedaj se v zgornjem strmem delu ni mogel obdržati. V spodnje, manj strmo pobočje pa je polzel v smeri od Kredarice, torej z območja današnjega ledenika, ko je imel še večji obseg.

V spodnjem delu ledenika se nahaja markantna vzpetina Glava (2426 m)[7] v obliki ledeniške grbine, po kateri se je še pred nekaj leti po južnem pobočju vzpenjal ledenik,[7a] a se je od nje v zadnjih letih že znatno oddaljil. Na njenem južnem pobočju se nahaja točka 12



Sl. 4 a. Severni Triglavski podi s Triglavom. Pogled z Rjavine. Fotografirano 9. avgusta 1953

za merjenje ledenika; postavljena je bila z namenom, da meri vertikalno upadanje spodnjega dela ledenika. V zadnjem času pa to ni več mogoče, ker se je ledenik odtod že precej umaknil in je zato mogoče meriti le horizontalno oddaljevanje, tanjšanje ledenika pa ne več.

Nižje, toda ploskovno obsežnejše ledeniške grbine so tudi na zahodnem ledeniškem robu. Na teh so zaradi ugodne lege tudi nekatere merilne točke. Ko se prične v talilni dobi sneg taliti, pogledajo te prve iznad snežne odeje; prav tako tudi ob koncu te dobe, če pade predčasno sneg, ki se nato še stali. Možno je, da se podobne

[7] Na topografskih kartah je barometrska višina Glave 2423 m. Višina nove meritve je triangulacijska.

[7a] Glej fotografijo:Kunaver (3) na strani 71 spodaj in: Kugy (1 b) fotografijo med stranema 104 in 105.

oblike odtod proti vzhodu nadaljujejo tudi pod ledenikom. Na to bi kazala manjša skalna vzpetina na vzhodnem robu, na kateri je kota 2472 m, geometrsko izmerjena leta 1932. Če so podobne vzpetine tudi pod ledenikom, prav gotovo ne morejo biti zaznavnejše, saj površje ledenika v tem delu v letih opazovanj ni kazalo nikakih posebnosti.

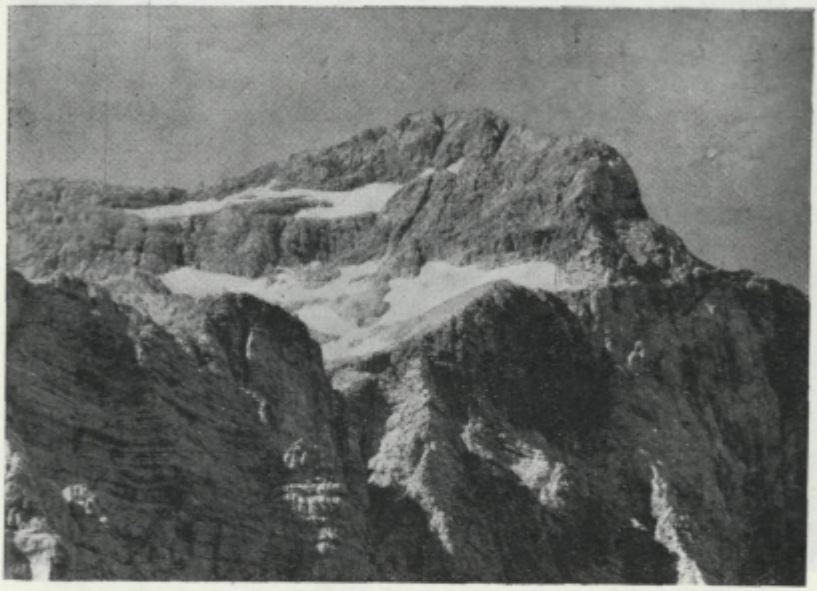


Sl. 5. S snegom napolnjena skalna polica nad Triglavskim ledenikom. Fotografirano dne 9. avgusta 1933

Ledenik sega najviše v ostenje Triglava v jugojugovzhodnem delu, kjer se zajeda visoko pod strmo steno Malega Triglava do višine okrog 2560 m. Pripomniti pa je treba, da je segal semkaj v času oktobrskih opazovanj le v dobi višjega stanja ledenika ali v primeru novozapadlega zgodnjejesenskega snega, dočim se v letih nizkega stanja do semkaj ni povzpel. V letih opazovanja tu ni bilo nikdar zaznati ledeniške strukture. To velja v splošnem tudi za ves ostali zgornji ledeniški rob, ki se nahaja v vsem obsegu pod strmo steno obeh Triglavov in je zato večji del leta v osojni legi, proč od sončnih žarkov, ki bi mogli to debelo snežno odejo staliti in razkriti led pod njo.

Zgornji rob se prilega strmemu pobočju obeh Triglavov in ima zato številne zajede in izpodjede. Z višanjem ali nižanjem snežne odeje se oblika ledenika tod bistveno ne spreminja, ker je stena strma in je zato zaznavna le vertikalna oziroma strma diagonalna,

ne pa horizontalna sprememba. Snežna masa odstopa tod od stene v obliki širokih krajnih zevi ali poči, ki so čestokrat tudi tako široke in globoke, da onemogočajo dostop do stene. Toda zapolni jih že prvi obilnejši sneg, ki pada direktno nanje, v še večji meri pa sneg, ki se zaleze vanje iz sten nad njimi. Te zevi so v glavnem produkt taljenja snega z vodo, ki priteka vanje po steni navzdol, in v določeni meri tudi segrete stene, ki s svojo temperaturo tali prilegajoči se sneg. V manjši meri pa utegnejo biti te zevi tudi posledica polzenja ledu v smeri strmca, predvsem tam, kjer je ta



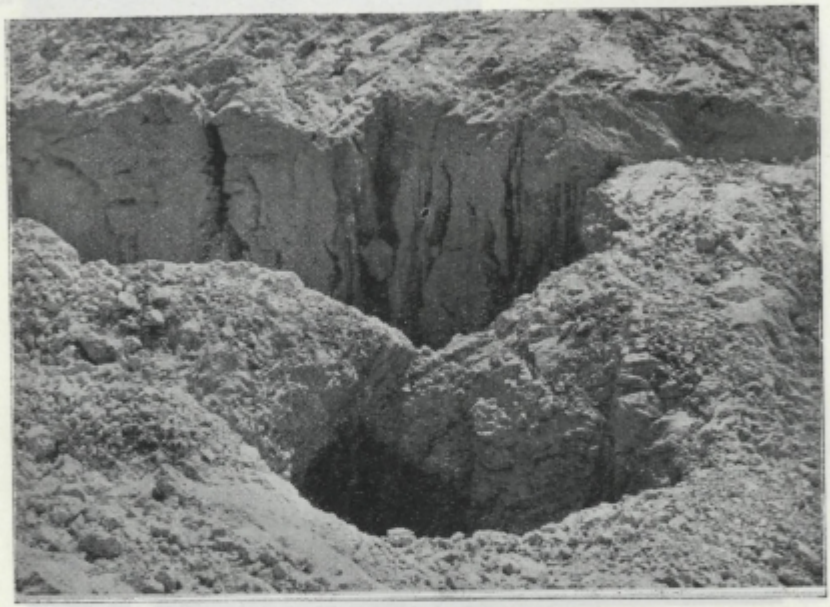
Sl. 6. Lega skalne police nad Triglavskim ledenikom

največji. V zgodnji poletni dobi sega sneg v zgornjem delu ledenika še visoko navzgor v stene. Tedaj se mnogokrat zgodi, da sneg, ki teži navzdol, zaradi velike strmine na mnogih mestih poči in nastanejo v njem lepo vidne snežne razpoke.[8] Te nastanejo prvenstveno v dobi taljenja, ko se zveča specifična teža, vzporedno s to pa zmanjša prostornina.

Zahodni rob ledenika se prevesi v smeri proti Triglavski steni in je zelo strm, kar velja še posebej za njegov zgornji del. Položnejši postaja, ko preide iz smeri SSV—JJZ v vzhodno smer proti Glavi. Rob ledenika se tod od leta do leta bistveno ne spremeni. Večanje oziroma manjšanje ledenika gre več ali manj v vzporednih

[8] Glej fotografijo: Kunaver (7) na strani 160.

linijah. Ta ugotovitev kaže na to, da je podlaga, na kateri ledenik leži, le malo razgibana. Da ni segal ledenik bolj proti zahodu, je vzrok v večji strmini in pa v ugodni nagnjenosti ledenika proti sončnim žarkom, ki ga dosežejo tod v popoldanskem času, ko preide sonce greben Vel. Triglava. Temu in pa polzenju ledeniške vode z ledeniškega površja je iskati vzrok v dejstvu, da se v velikem delu zahodnega ledeniškega roba v ugodnih letih sneg kmalu stali; pod njim pa se pokaže pravi led. V spodnjem delu zahodnega roba pri



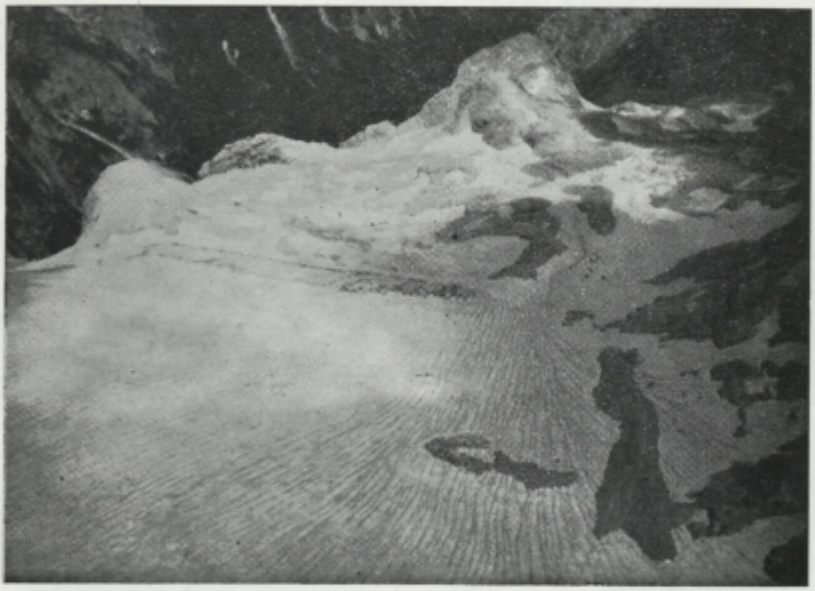
Sl. 7. Eno od brezen severno od Triglavskega ledenika — v sedanjosti. Še pred nedavnim ga je prekrival ledenik. Fotografirano 13. avg. 1952

T 10 je večja ledeniška izpodjeda, ki je dolga 6,5 m in visoka do 2 m; D. Košir jo imenuje »ledeniška vrata« (34). V njihovem spodnjem delu je bilo opaziti pravo ledeniško strukturo. Pred letom 1948, ko se ta izpodjeda prvič omenja, je nedvomno tudi že obstajala, le da ji ni nihče posvečal pozornosti. Na ves zahodni rob se v za to ugodnih letih priključijo obsežna snežišča in se z njim združijo v celoto.[9]

Manjše oblikovne in površinske spremembe je opaziti tudi na vzhodnem delu ledenika, z izjemo skrajnega zgornjega dela, kakor je bilo že omenjeno. Tudi za ta del velja, kar se osnove in debeline

[9] Glej opis ledenika za leto 1947/48 na strani 54 in za leto 1950/51 na strani 60.

ledu tiče, isto, kot za zahodni del ledenika. Pač pa je tu vreden omembe neki drug moment in sicer, da je skrajni vzhodni rob ledenika precej na debelo prekrit z gruščem, ki sega še daleč izven njega. Med gruščem v neposredni bližini samega ledenika je opazna ledena struktura, zato ga je možno smatrati še za del ledenika. Šinkovec je bil tega mnenja, kasneje pa so temu oporekali (38). Če sodimo po vodi, ki tod vrezuje strugo in razgalja s tem globlje plasti (5), se zdi, da bo Šinkovčeva postavka pravilna, vendar le v ome-



Sl. 8. Umik Triglavskega ledenika v spodnjem delu pri Glavi

jenem obsegu, kajti led je tod debel le 1—2 m in na debelo prekrit z gruščem (7).

Spodnji ledeniški rob od Glave na vzhod je zaokrožene oblike. Ves spodnji del, ki je v toplejših letih visoko navzgor popolnoma razgaljen, ima konveksno obliko, z lepo vidno ploščato strukturo in do več metrov globokimi izpodjedami vode. Ta priteka iz talečega se zgornjega dela ledenika po nepropustnem ledu in se po močno nagnjenem ledeniškem pobočju izteka v kamenito obrobje. Kakor bo videti kasneje, je ledenik prav v tem delu najbolj menjal obseg (glej ilustracijo št. 22) in poleg tega tudi debelino, ki se v zadnjih letih čedalje bolj približuje konkavni obliki.

V času intenzivnega taljenja snega na ledeniku ali v času deževja kaže ledenik zanimivo, čeprav nič kaj prijazno lice. Voda odteka po dveh različnih poteh. Snežnica iz snežne odeje, ki pre-

kriva ledenik, se odteka ali po nepropustni ledeni plasti ali malo propustni plasti srenskega snega in delno tudi skozi razpoke. Ker je strmec ledenika dvostranski, se odteka voda ali v smeri proti Triglavski steni ali pa proti spodnjemu koncu ledenika, kajti glavni greben poteka po že omenjenem zahodnem pregibu, z nadaljevanjem v smeri proti Glavi. Ko prestopi voda iz ledenika na skalno obrobje, se je en del takoj izteče v votlikavi apnenec, drugi pa se prehodno zadržuje v kotlikastih apnenih oblikah ob ledeniku in nedaleč stran



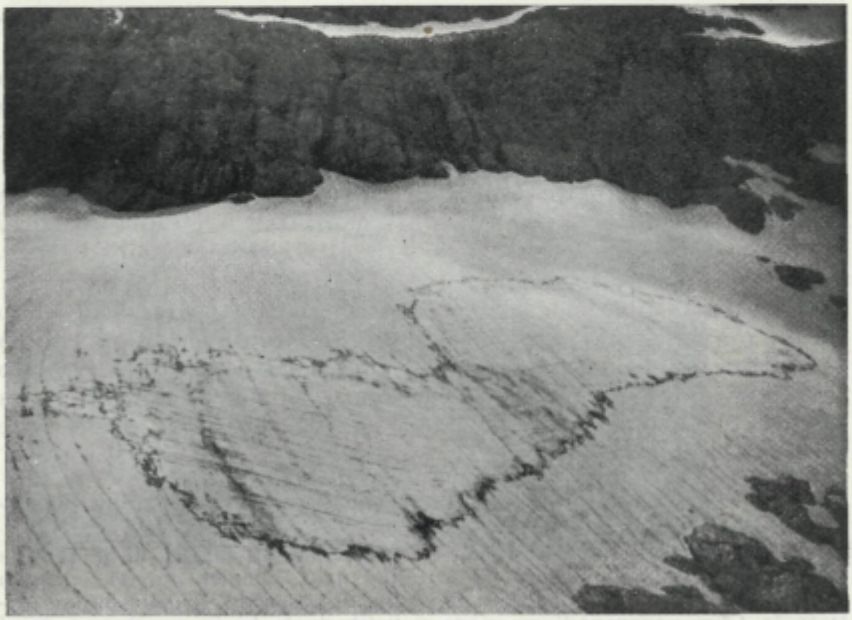
Sl. 9. Površje Triglavskega ledenika v času intenzivnega taljenja. Fotografirano 9. julija 1953

odtod v obliki majhnih jezerc (36), ali v obliki močvar na spodnjem robu (7). Toda tudi tu voda kmalu izgine v apneno notranjost. Celotno površje ledenika je prepreženo z neštetimi, brez sistema potekajočimi žlebovi, po katerih se voda pretaka. Taleč sneg je brozgast in neprijazne motne barve. Žlebovi v ledu se v nižjih legah ledenika poglobe in dosežejo, vsaj nekateri, globino do dveh metrov. Kadar je taljenje obilno, povzroča silen šum, tako da je potrebno na razdaljo 10 m za medsebojno sporazumevanje glasno klicanje (7).

Druga pot odtekanja je po skalni podlagi ledenika. Po tej poti se odteka staljeni led spodnjih plasti in deževnica ter snežnica s severnih pobočij Triglava nad ledenikom in na skrajnem zgornjem delu ledenikovih snežišč. Ta voda nedvomno kmalu izgine v votlikavi apnenec in je le malo priteče do spodnjega ledenikovega roba.



Sl. 9 a. Žlebovi na Triglavskem ledeniku v času taljenja



Sl. 9 b. Ena od ledenih krp na spodnjem koncu Triglavskega ledenika. Vidna je površinska ledeniška strukturə

Voda ledu, ki se tali zaradi pritiska, je stalna, saj je slišati njeno curljanje pod ledenikom tudi v dobi, ko o površinskem taljenju ni sledu, kar smo ugotovili v času opazovanja v letu 1950 (38).

Nastane vprašanje, kam se izteka staljena voda iz ledenika potem, ko ponikne v votlikavi apnenec. Z dokazi podprtega odgovora na to nimamo, pač pa lahko s precejšnjo gotovostjo sklepamo, da se po podzemski poti izteka neposredno v Bistrico v Vratih, kamor pritekajo v obliki studencev vode tudi iz vsega ostalega robnega področja nad Vratmi. Druge možnosti za to skorajda ni, kajti neposredna bližina Vrat in celotna površinska konfiguracija tal severnih Triglavskih podov, ki se verjetno tudi v notranjosti ne spremeni, odločno govori za to. V poštev bi prišel eventualno še Kot, ki dobiva vodo v dolinskem zatrepu v obliki izvira. Dokazi z barvanjem vode bi bili zelo otežkočeni, ker se odtekajoča voda ne odteka v enotni strugi, razen tega pa je del nedvomno ponikne že pod ledenikom. Tudi če bi bili rezultati barvanja zadovoljujoči, bi imeli le relativno vrednost. Zato se pojavlja vprašanje, v koliko bi bilo tako barvanje, ki je povezano z nemajhnimi izdatki, koristno. O tem so se skeptično izjavili tudi strokovnjaki na eni izmed konferenc o ledenikih. Mnogo koristneje bi bilo, postaviti v strugo Bistrice v Vratih in eventualno v strugo Zgornje Radovne opazovalno postajo za merjenje kolebanja vodne množine, s pomočjo katere bi lahko postavili tehtnejše ugotovitve, ki bi zatrdno služile tudi eventualnim hidrotehničnim projektom. O tem je bilo govora tudi na zadnji konferenci o ledenikih.[10]

Eno glavnih vprašanj v zvezi z ledenikom je, odkod dobiva ta hrano, ki mu je potrebna za obstoj. Odgovora, ki bi bil podprt z natančnimi dokazi, nimamo, zato se moramo nasloniti zgolj na domneve, ki jih dopuščajo zanesljive okoliščine.

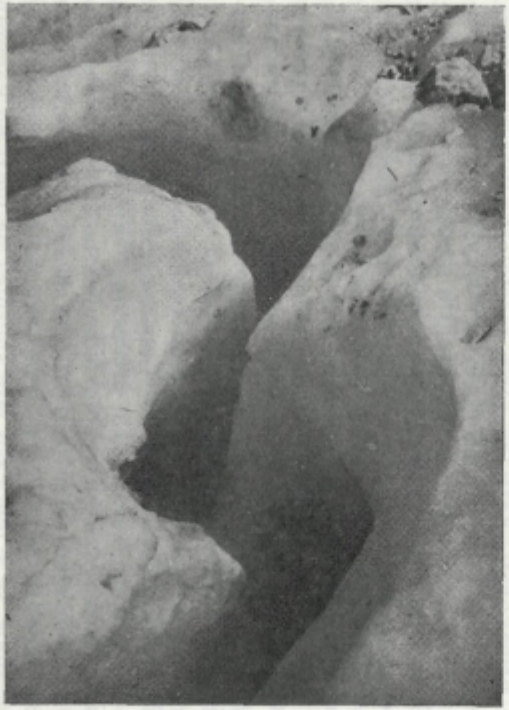
Bistvo vprašanja je v tem, če dobiva ledenik hrano razen iz direktnih snežnih padavin, ki padajo nanj, tudi iz plazov, ki naj bi se nagrmadili nanj z ostenja obeh Triglavov, in delno tudi od snega, ki ga nanj nanaša veter.

Ni dvoma, da pade v območju Triglava v povprečku obilo snega; o višini tega pa nimamo doslej še trdnih podatkov. Edina zanesljiva izmerjena višina obstoji za začetek aprila leta 1950, ko je bila ugotovljena na spodnjem koncu ledenika debelina snega ca. 10 m.[11] Res je, da je padlo v tej zimi v gorah veliko snega, ki se je držal še dolgo v pomlad.[12]

[10] Povzeto po zapisniku seje, ki se nahaja v arhivu Inštituta za geografijo SAZU.

[11] Globino Koširjevega izkopa ob koncu meseca marca, ki je znašala 5 m, so v aprilu poglobili za 0,4 m, odtod pa s 3 metre dolgim železnim drogom skušali priti do dna, kar pa se jim ni posrečilo. K temu naj se prišteje še 1,5 m novozapadlega snega v tistih dneh, ki je popolnoma zasul pokoncu stoječo lopato iste višine.

[12] Glej opis vremena za to leto na str. 57.



Sl. 10. Žleb, ki ga je vrezala v Triglavski ledenik tekoča voda; globok je čez 1 m. Fotografirano dne 13. avgusta 1952



Sl. 10 a. Del razgaljenega spodnjega dela Triglavskega ledenika. Ob ledeniku se zbira zastajajoča staljena voda z ledenika. Tudi površinska struktura ledenika je vidna

Zanimiv je bil poizkus, kako ugotoviti višino snežne odeje v Triglavskem pogorju. Izveden je bil na ta način, da je vodopisni urad leta 1896 postavil nad Peklom, pod sedanjo Staničevo kočo, visok lesen steber z veliko merilno lato, ki je bila dobro vidna z daljnogledom iz Kota. Opazoval je večkrat na mesec — navadno enkrat tedensko — lovec Gregor Rabič. Podatki, ki so jih ta opazovanja dala, pa ne ustrezajo dejanskemu stanju, saj je bila zabeležena maksimalna debelina snežne odeje pod štiri metre. Vzrok je bil v neugodni legi late, ker je na onem mestu zelo vetrovno, kar je ugotovil z ogledom na mestu samem dr. Oskar Reya, ki o vsem tem tudi poroča (20). V podobne namene je bila hkrati postavljena merilna lata tudi pod Babo v Karavankah, kjer je opazoval isti opozovalec (20). Reya navaja na istem mestu množino padavin za okolico Triglava okrog 3000 mm, ki je bila ugotovljena na osnovi kratkotrajnih poletnih opazovanj na Kredarici in s primerjanjem bližnjih postaj na severnem in južnem pobočju Triglavskega pogorja.

Teže je govoriti o možnosti hranjenja ledenika iz večjih plazov, ker dosedaj zatrdno ne vemo ničesar o njih. Edino sistematično opazovanje na ledeniku, ki je zajelo tudi plazove, je bilo v letu 1950 in sicer od konca marca pa do srede julija. Poročilo o tem pravi, da so se vsipali na ledenik le manjši plazíči in to v času novozapadlega snega, dočim plazov večjih dimenzij v času odjuge ni bilo videti. Mnenja sem, da večjih plazov s pobočij in grebena obeh Triglavov ne moremo pričakovati, kajti že samo morfološko lice severnega pobočja Triglava te možnosti ne dopušča. Pobočje je strmo, ponekod celo navpično; sneg se zato na njem v večjih množinah ne more obdržati. Tudi že omenjena polica v pobočju je preneznatna, da bi dovoljevala večje zbiranje snega, kajti nedvomno jo že prvi večji sneg vso zapolni in izravna z ostalim pobočjem. Ob višanju snežne odeje se na zgornjem robu ledenika ta močno približa snežišču na zgornji polici in se na zahodnem delu na pobočju Vel. Triglava z njo spoji. Ob takem stanju je možnost večjih plazov izključena.

Tudi snežna odeja se gotovo enakomerno niža in tako onemogoča drsenje večjih plazov na ledenik.

Neizpodbitno pa je dejstvo, da znaten del snega, ki pade na severno pobočje Triglava, zdrsi po njem na ledenik in mu na ta način povečuje snežne zaloge. Ta proces pa traja le toliko časa, dokler se sneg nad zgornjim robom ledenika ne združi z zgornjo polico. S tem je strmina zmanjšana in zato možnost polzenja snega z ostenja na ledenik otežkočena. Sneg, ki ostane na polici tudi preko talilne dobe, se v tem času tali, snežnica pa polzi po kaminih in podobnih zarezah v pobočju. V dobi, ko pade nočna temperatura že pod 0° C, se del staljene vode na ugodnih mestih ostenja pretvori v ledene sveče, ki se ob ponovnem zvišanju temperature od ostenja odluščijo in padajo na ledenik v obliki pravih ledenih plazičev. To

smo doživeli tudi v času opazovanj v letu 1950 (38) in po pripovedovanju I. Gamsa tudi v letu 1952.

O plazovih s sten Velikega in Malega Triglava, ki naj bi hranili ledenik, govori v dveh opisih Triglavskega ledenika Pavel Kunaver (5, 6); za leto 1949 pa pravi, da teh ni bilo (4). Za zimo 1949/50 celo omenja, da so dali — po pripovedovanju znancev — ledeniku mnogo hrane m o g o č n i p l a z o v i (podčrtal D. M.) (5). Za zimski čas v letu 1950/51 pa pravi, »da so nanesli plazovi s sten precej snega navzdol« (6). Prav tam, kjer postavlja na zaključku domneve za preteklost, omenja možnost grmadenja snega s plazovi, »ki grme s Triglavskega masiva v krnico, kjer leži ledenik«.

Škoda je, da omenjeni avtor ne pove o teh plazovih kaj več konkretnega, saj bi podatki o tem nudili oporo enemu glavnih vprašanj o obstoju ledenika. Zdi se mi pa, da so navedbe o mogočnih plazovih le nekoliko pretirane.

Nekaj hrane dobiva ledenik gotovo tudi iz snega, prinesenega z vetrom, posebno v času, ko pihajo vetrovi, ki prinašajo sneg s položne Kredarice ali s severnih Triglavskih podov in delno tudi Triglava samega ter območja nad severno Triglavsko steno. Od vetrov, ki tod pihajo, so najobičajnejši severozahodni,[13] in to zato, ker je v to smer svet še najbolj odprt. Donašanje snega s te smeri pa ne more biti izdatno, saj je svet nad Triglavsko steno precej nižji od ledenika. Tudi severni vetrovi so bolj pogosti in nanašajo sneg na ledenik s podov, prav tako pa tudi s spodnjega dela ledenika na zgornjega in nekaj gotovo tudi na pobočje Triglava; velja pa zanje to, kar za severozahodne vetrove. Manj pogosti so vzhodni vetrovi, ki bi pa bili najvažnejši, saj je ploska in položna Kredarica izvrstna osnova za nabiranje snega, od koder bi ga ti vetrovi prenašali na ledenik. Tudi prevladujoča vetrova, ki pihata v Sloveniji, zahodnik in jugozahodnik, se na ledeniku ne moreta uveljaviti, saj ga v tej smeri masiv Triglava najbolj zapira. Ti vetrovi prenašajo sneg na ledenik le z južnega pobočja Triglava in z grebena, kar pa gotovo nima večjega pomena.

Po vseh ugotovitvah o možnostih hranjenja ledenika je razvidno, da daleč prevladujejo direktne snežne padavine in da igrajo drugi faktorji le podrejeno vlogo. To bo potrdilo tudi kasnejše obravnavanje o kolebanju ledenika, kjer stopa vloga avtohtonosti snežnih padavin močno do izraza.[14]

Pravi ledeniški led je bil v obravnavanih letih sistematičnega opazovanja viden le na nekaterih mestih. Prvič ga omenja Dušan Košir v poročilu iz leta 1949 (33), ko ga je opazil na zahodnem robu v tako imenovanih ledenih vratih pri T 10 in to v njihovem spod-

[13] Te in ostale podatke o vetrovih sem povzel po: Reya (20). Pripomniti pa je, da je bil čas opazovanja teh prekratek, da bi se na rezultate lahko popolnoma zanesli.

[14] Glej v nadaljnjem str. 48 sl. o opazovanjih od 1946/47 dalje.

njem delu. Sestavljen je bil iz čistega prozornega ledu z zračnimi mehurčki. V istem letu se omenja, da je prehajala srenasta površina na spodnjem koncu ledenika v prozorno, z mehurčki prepredeno ledeno strukturo (34). Tudi v letu 1950 se ta omenja pri »ledenih vratih« in v spodnjem delu razpoke, na zgornjem jugozahodnem koncu ledenika pod T 4. Razpoka je bila globoka do 8 m, a ni segla do dna (38). Barva tega ledu je mlečno bela z menjavo temnejših in svetlejših plasti.

Na velikem delu razgaljenega lednega površja nastopa pravi vodni led. Ta je nastal pod določenimi temperaturnimi pogoji ali iz staljene snežne oziroma srenske odeje, ki prekriva ledenik, ali pa iz staljenega ledeniškega ledu, ki se je ponovno pretvoril v vodni led. Po razsežnosti vodnega ledu sodeč, je ta vsaj na površju ledenika v prevladi, čemur pa se ni čuditi, saj je celotna masa ledenika preneznatna, da bi dovoljevala tvorbo kompresijskega ledu v večji meri. Zdi se, da je kompresijski led, ki se, kakor je videti, nahaja v nižjih plasteh ledenika, ostanek iz preteklosti, ko so bile ledene mase obsežnejše in njihova struktura tudi mnogo izrazitejša. To nazorno kaže fotografija iz leta 1924,[15] na kateri je lepo vidna razsežnost ledenih mas, ki so vse prepredene z večjimi in manjšimi razpokami; o njihovem številu in obsegu ni danes niti sledu več.

Tudi debelino ledu je težko ugotoviti. Ker nimamo na razpolago tehničnih sredstev, so nam za to edini kažipot razpoke, ki so pa v sedanjem stanju po številu in tudi sicer zelo borne. Pri sklepanju o debelini ledu glede na razpoke je treba imeti pred očmi dejstvo, da te, razen ene, ne segajo nikjer do skalnega dna. Tudi po globini krajnih poči ne moremo dobiti zanesljivih podatkov o debelini ledu, kajti te potekajo v smeri nagnjenosti stene, katere vpad je na različnih mestih različen. Razpoke tudi ne potekajo pravokotno na smer polzenja, temveč več ali manj v vertikalni smeri.

Edina razpoka, ki je segla do žive skale, je bila na južnem koncu ledenika, malo niže od točke 2 A in C, in je bila globoka 3,90 m. Vse ostale, ki se skoraj dosledno pojavljajo na jugozahodnem delu ledenika, niso segale do žive skale. Najgloblja od njih je bila 8,60 m, globina ostalih pa se suče od 3,50 do 6 m.[16] Potekajo v smeri SSZ—JJV.

Globina krajnih poči na zgornjem robu ni bila merjena. Lahko pa domnevamo, da segajo tudi do okrog 10 m globoko.

Težave se pojavljajo tudi pri ugotovitvi gibanja ledenika. Da gibanje obstaja, potrjujejo razpoke, kakor tudi v letu 1952 zaznani odlom ledu na njegovem spodnjem robu, ki je nastal s polzenjem ledu preko skale pod njim; obrisi skale so bili lepo vidni v odlomu (44).

[15] Glej ilustracijo št. 11.

[16] Podatke glej: Košir (48), kjer so zajeti rezultati vseh opažanj, zlasti iz leta 1949, ko so bile razpoke zelo dobro vidne in zato tudi podrobno opisane.

Da bi se premik ledenika natančno ugotovil na osnovi konkretnejših meritev, je bilo za to napravljenih več poizkusov, ki pa so ostali vsi brez uspeha. Tako sta bila v oktobru leta 1948 na severozahodnem robu ledenika zabita v sneg dva kamna, katerih lega je bila točno odmerjena od treh za to zaznamovanih točk na skalnem obrobju (32). V prihodnjem letu so sicer oba našli, toda v zelo dvomljivi legi. Podoben poizkus je bil napravljen tudi v začetku septembra 1951, ko so zabili v led štiri daljše železne palice in pri



Sl. 11. Razpoke v Triglavskem ledeniku leta 1924. Danes o njih skoraj ni več sledu; ledenik je bil takrat mnogo obilnejši

dveh še lesene late, prav tako odmerjene od za to postavljenih točk na skalnem obrobju (39 in 40).[17] Toda le dober mesec kasneje so našli samo eno železno palico in eno leseno lato, ki sta obe ležali na snegu, medtem ko treh železnih palic in ene lesene late ni bilo najti nikjer. Ležečo palico in lato so ponovno zabili v led, poleg tega pa postavili še tri nove železne palice (41), tako da se na ledeniku skupno nahaja za meritev njegovega premika vsega sedem železnih palic in dve leseni lati. Tudi v letu 1952, ko so bila na ledeniku kar tri opazovanja, niso našli nobenega teh znamenj. Kaj se je torej z njimi zgodilo? Da bi jih kdo namerno odnesel, ni računati, saj bi bilo to skoraj nemogoče, kajti vse so bile zabite globoko v sneg

[17] Pripominjam pa, da se kljub številnim meritvam, ki so bile ob postavitvi omenjenih merilnih naprav opravljene, natančen položaj teh ne dá vnesti na skico, kar velja tudi za v oktobru istega leta postavljene nove palice.

oziroma led, tako da so gledale le prav malo ven in jih neopozorjen sploh ne bi mogel opaziti. Ker sta bili dve železni palici v začetku septembra zabiti v že razkrit led na spodnjem koncu ledenika in je bil na istem mestu led razkrit tudi oktobra istega leta, postavlja I. Gams možnost, »da ju je prekril led, nastal z vodnim pretokom z višjih delov ledenika, ali pa s stalno obnovo vodnega ledu« (42).

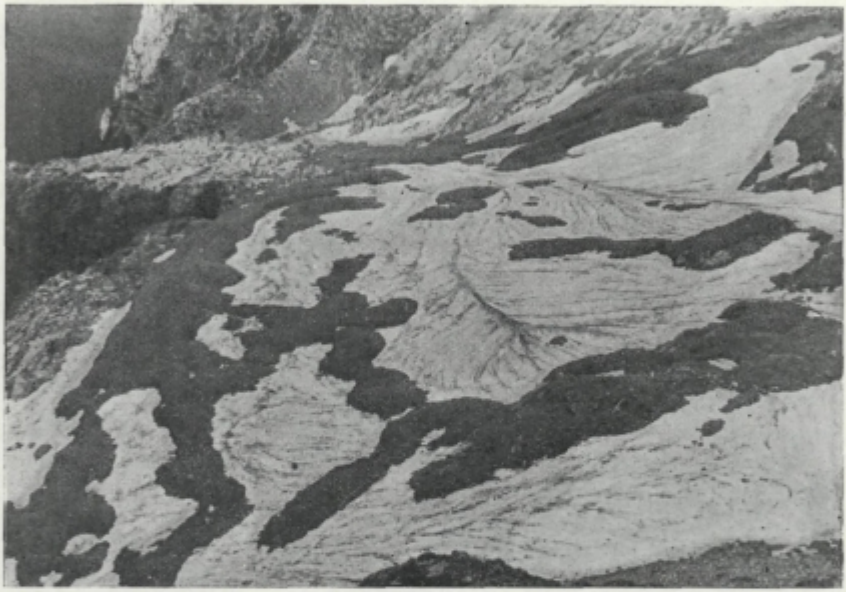
Ugotavljanje premika ledenih mas z načinom, ki so ga uporabljali doslej, ne bo uspelo, kar nam potrjujejo pridobljene izkušnje. Poslužiti bi se bilo treba načina, preizkušenega na drugih ledenikih. Na stabilno obrobje ledenika se postavi merilna lata s škripcem na vrhu, preko katerega je speljana jeklena vrv na ledenik; ta je pritrjena na trdno zabit predmet v ledu, ki pa mora biti globoko v njem. Na koncu jeklene vrvi ob merilni lati mora biti večja utež. Premik ledenika se na ta način enostavno odčita pri vsakem opazovanju. Treba pa je pri tem paziti, da so mesta, kamor postavimo merilno napravo in pritrjeni predmet na ledeniku, dobro izbrana.

Postavljena je bila domneva o prestavljanju srenskih in snežnih mas na spodnji del ledenika s topljenjem v zgornjem delu in z zmrzovanjem staljene snežnice na spodnjem koncu ledenika v obliki vodnega ledu (40, 42 in 46). Snežnica, ki polzi po nepropustni ledeni masi ali pa pod ledenikom proti spodnjemu koncu ledenika, naj bi tu prepojila in pretopila sneg, ob nižji temperaturi zmrznila in s tem debelila ledeno maso v tem delu ledenika. Tak način nedvomno obstaja, toda le v manjši meri; zato menim, da ga ne smemo jemati kot absolutno merilo, kajti v tem primeru bi se pojavila težnja po izenačenju mas, kar se pa, kakor bomo še videli, ne dogaja. Ta proces v večjem obsegu bi bil malo verjeten tudi zato, ker postavlja avtor domnevo o taljenju v zgornjem, torej nad 100 m višjem delu, zmrzovanje pa v nižjem. Pričakovati pa bi bilo prav obraten proces. Postavljena domneva pa pride do veljave le ob za to ugodnih vremenskih razmerah, posebno na začetku in koncu talilne dobe, ko pade temperatura v nočeh pod 0° C in ko še nekaj časa polzi čez dan staljena snežnica proti koncu ledenika, kjer zamrzne.

Zunanji znaki oblike ledenika — predvsem v starejših dobah — pa le kažejo na to, da je moralo biti polzenje ledu precej izdatno. Na spodnjem koncu ledenika ob Glavi in vzhodno od nje je v manjši meri še danes opaziti vzbočenost ledenika, ki pa je bila v preteklosti veliko izrazitejša.[18] Sodim, da vzbočenost ni posledica prilagojene osnove, temveč da je nastala zaradi polzenja ledu proti spodnjemu konca ledenika, kjer se je ta nagrmadil ob nekaj višji kameninski osnovi, ki se proti severnim Triglavskim podom še nekoliko nadaljuje. Zdi se, da je osnova, na kateri leži ledenik, v spodnji tretjini precej položna. Na to kaže že severno pobočje Triglava, ki po zaključku strmih sten pod ledenikom skoraj gotovo prehaja polagoma

[18] Glej ilustracije št. 14 b, 15, 16 in 17.

položneje proti severu. To domnevo potrjuje tudi razkrivanje osnove na spodnjem delu, kjer se ledenik umika; tu je namreč zelo položna. Polzenje ledu z zgornjega, bolj strmega, v spodnji, položnejši del se zaradi izgube strmca zmanjša in se zato led nagrmadi v tem delu. Grmadenje ledu pa v veliki meri pospešuje še Glava, ki je močna prirodna ovira ledeniku pri polzenju. Zato ni slučaj, da je vzbočenost največja prav v bližini Glave, kjer vidimo, da je segal ledenik še visoko ob njenem južnem pobočju. Tu je tudi lepo



Sl. 12. Morene na zahodu nad severno Triglavsko steno

opaziti, kako se plasti v ledeniku zapognejo iz prvotne smeri ledenikovega vpada v smer pobočja Glave,[18a] kar je očiten dokaz za polzenje ledenika.

Odkrušeni material s severnega pobočja obeh Triglavov pada na ledenik, kjer se ga nekaj ustavi in kasneje vanj zaleze, nekaj pa ga odleti po njem, in se odlaga na spodnjem robu. Material pa, ki ostane na in v ledeniku, prenaša ledenik naprej in ga odlaga na talilnem področju. Pri našem ledeniku je dandanes ta proces manj izrazit, biti pa je moral mnogo zaznavnejši v preteklosti, ko je imel ledenik večji obseg. To nam izpričujejo morenski nasipi v območju severnih Triglavskih podov, ki pa še niso dodobra proučeni.[19]

[18a] Glej opombo pod črto št. 7 a, na str. 17.

[19] S proučevanjem je pričel Milan Šifrer, kar bo v bodoče tudi nadaljeval.

Večja množina tega materiala se nahaja tudi nad Malo Črno steno, ki kaže po strukturi na pravo moreno, po obliki sedimentiranja pa celo na morenske nasipe (7 in 46).[19a] Podobne oblike so na in ob vzhodnem robu ledenika, kjer je 2 m visok nasip, katerega izpremememba je bila zaznavna v letih 1946/47, ko se ga je del prestavil proti spodnjemu robu ledenika (31). Vprašanje je, v koliko smemo ta material smatrati za morenski, kot sta to storila M. Šinkovec (30 in 31) in P. Kunaver v (3, str. 70). Zdi se, da se ga veliko naleti izpod



Sl. 13. Morene v nasipih nad Malo Črno steno. V ozadju Velika Črna stena

stene vzhodnega dela Malega Triglava, del pa tudi izpod Kredarice; bil bi torej po večini, vsaj v sedanjosti, le melišče. Na to kaže tudi sestava, ki je ostroroba, gruščnata in nemorensko sortirana. Gruščnat material, ki je bil v tem delu ledenika nabran, se je ob stanjšanju ledeniške površine obdržal v obliki dolgega razpotegnjenega nasipa.

Za predel med Glavo ter Triglavsko steno med Komačevo grapo in Slovenskim stebrom je opisal ostanke moren oziroma morenske nasipe I. Gams (46 — s priloženo skico). Razdelil jih je po stopnji umikov v štiri grupe: A, B, C in D. Najizrazitejša sta A in C, ki predstavljata lepo ohranjene obsežne nasipe, od katerih je A od 10—15 m širok in v povprečku visok 4—5 m, dočim je C ožji in daljši in ga je v zaokroženi obliki mogoče zasledovati izpod Glave pa vse

[19a] Glej priložene ilustracije št. 12, 13 in 14.

do prehoda v robno moreno na vzhodu. Nasip B je širok in neizrazit, D pa predstavlja le dve grbini, sestavljeni delno iz žive skale in morenskega materiala. Po ostankih moren in konfiguraciji terena v tem delu sklepa, da je bilo tod glavno polzenje ledu s spodnjega dela ledenika na zahod v obliki dveh rokavov, ki jih je medsebojno ločila skalna grbina. To se je godilo v času, ko so bile ledene mase še tanjše, dočim je bilo v dobi večje debeline ledenika polzenje nedeljeno. V času, ko so se omenjene morene odložile, je bilo polzenje



Sl. 14. Velika čelna morena nad severno Triglavsko steno

ledu nedeljeno, saj je nasip C med najmlajšimi od teh in sta morali biti moreni A in B, ki sta nedvomno starejši, odloženi na isti način.

Ledenik transportira razmeroma znatne množine kamenitega materiala, kar je lepo opazno zlasti na spodnjem robu, kjer se konča. Velikost drobcev je različna, vendar večjih skalnih drobcev v njem ni najti. Prevladuje predvsem droban in srednje debel material.[20] Zaobljenost je komajda opazna, kar je tudi glede na kratko pot v ledeniku razumljivo. Tudi oraženčev ni bilo doslej nikjer opaziti.

[20] Glej iste ilustracije kot pod opombo 19 a.

Kolebanje ledenika

Še v nedavni preteklosti je zavzemal Triglavski ledenik mnogo obsežnejše področje, kakor ga zavzema danes. Na to kažejo očitni znaki, in sicer:

1. svetlorjav rob izpranega in izlizanega skalovja v pobočju obeh Triglavov nad ledenikom in delno tudi na obrobju severnih Triglavskih podov;
2. gladke in izlizane skale skoraj v vsem obsegu podov;
3. dobro ohranjeni ostanki moren v bližini ledenika;
4. stara pisana poročila, slike in fotografije, ki prikazujejo znano preteklost ledenikovega stanja;
5. sistematična opazovanja v letih 1946—53, ki so najzanesljivejši vir o umiku Triglavskega ledenika.

Po svetlorjavem robu na obrobju ledenika in po gladko izlizanem skalovju severnih Triglavskih podov sodeč, je segal ledenik še daleč po podih in na zahod proti severni Triglavski steni, na kar kaže tudi že omenjeni morenski material. Na zahod proti robu stene je polzel ledenik s svojega osrednjega območja, kjer je še danes, in ne s pobočja velikega Triglava, kjer se ni mogel tvoriti zaradi velike strmine.

Domnevati smemo, da zadnje hitro manjšanje ledenikovega obsega ne sega daleč nazaj, čeprav nam za začetek upadanja niso ohranjena nobena poročila. Za ledenike v območju osrednjih Alp vemo, da so dosegli v znani preteklosti višek leta 1856, od tedaj dalje pa so se začeli standardno manjšati (24). Pri nas so sledi manjšanja ohranjene v dobro vidnem robu nad ledenikom in v gladkih izlizanih skalah na podih, ki jih mehanična erozija še ni mogla preoblikovati.

O znani preteklosti ledenika nam govore slike, fotografije, ustna izročila in pisana beseda. Najstarejši od teh virov nam kažejo ledenik, ki je bil površinsko obsežnejši od današnjega, zlasti pa je bil od njega mnogo debelejši. Večji je bil zlasti na zahodu, kjer je segal prav do roba Triglavske stene, in delno tudi na severu, kjer se je — vsaj po najstarejšem viru sodeč — razprostiral še daleč po severnih Triglavskih podih (glej ilustracijo št. 14 a in zadaj na str. 36—38).

Da je segal ledenik na zahod še pred nekaj desetletji, poroča P. Kunaver, ki pravi, da je segal jezik ledenika z dolgimi in do 1 m širokimi razpokami prav v bližino Male Črne stene; ledenikova staljena voda pa da je padala v obliki slapu čez steno, ki je visoka preko 100 m. Tam pravi tudi, da so »baje najstarejši, pred par leti umrli naši sodobniki iz Mojstrane in Dovjega doživeli, da je segal ledenik prav do Male Črne stene«, kjer se je lomil in padal preko nje v obliki pravih ledenih plazov (3). Isti avtor se tudi spominja, kako je leta 1912 po izstopu iz Slovenskega stebra v Triglavski steni

stopil kmalu na sneg, katerega ni zapustil, dokler ni prišel tik do Kredarice. Pri tem ugotavlja, da so morala do sem še pred nedavnim segati vsaj snežišča (7). Škoda, da ni naveden čas njegovega potovanja, kajti iz dobe opazovanj na ledeniku nam je znano, da prekriva sneg velik del površine v smeri proti severni steni še v zgodnjih poletnih mesecih in skopni oziroma se skrči v posamezna snežišča, če so za to dani klimatski pogoji, šele v avgustu ali septembru. K temu pa je pripomniti, da izkazuje Ljubljana v zimi 1911—12 povprečne množine padavin pri temperaturah, ki so segle znatno nad povpreček, dočim so bile temperature talilne dobe pod njim (po statističnem materialu v 10), kar je dovoljevalo v visokih gorah padavine tudi v obliki snega. Iz vseh teh navedb je videti, da se je v nižjem zahodnem delu ledenik krepko zmanjšal, kajti tod ni več ledenih mas, celo snežišča se le redko ohranijo čez poletje v večjem obsegu. Stalna snežišča so više zgoraj na strmem pobočju Vel. Triglava, dočim so segla do sem le v letih najvišjega stanja ledenika v času naših opazovanj in sicer leta 1948 in 1951 (32 in 41). Sledi nekdanjega ledenika se kažejo v izvrstno ohranjenih morenah (7, str. 46), kar da misliti, da se je moral od tu umakniti ledenik šele pred kratkim.

Na večji obseg ledenika v vzhodnem delu kažejo markacije, ki vodijo turiste k Triglavski koči; te so bile zaznamovane v času, ko je segal ledenik še znatno više in je bilo treba iti del poti po njegovem vzhodnem robu. Danes so te markacije daleč izven ledeniškega območja na zahodnem pobočju Kredarice. Ker se nahajajo na gladkih skalah, ki jih je izlizal ledenik, je pot ob njih neprijetna, zato se marsikak turist, ki so mu razmere bolje znane, tej poti raje izogne in si poišče ugodnejšo ob vzhodnem robu sedanjega ledenika in nato mimo sedla med Triglavom in Kredarico proti Triglavskemu domu.

Manj pa so nam znane razmere iz preteklosti s področja severnih Triglavskih podov. Razen Pernhartove slike (glej v nadaljnjem), domnevno o njih govori le kratka notica, o kateri pa ne vemo točno, če se res nanaša na ta del. Neznani avtor piše v poljudnoznanstvenem časopisu »Stein der Weisen«, naslanjajoč se na izsledke švicarskega znanstvenika dr. F. A. Forel-a, o gibanju ledenikov v Zahodnih Alpah za leto 1892—93. V tej notici je omenjen tudi Triglavski ledenik, o katerem je rečeno, »da je silno nazadoval in pokazal hribolazcem namesto prejšnjih ploskev golega ledu zmedo grbin in razpok«.[21] Lokacija nazadovanja ni omenjena. Pavel Kunaver, po katerem smo to tudi povzeli,[22] je mnenja, da gre tu za umik iz

[21] P. Kunaver je mnenja, da tu ne gre za razpoke, ampak za škraplje.

[22] Glej Pavel Kunaver: Triglavski ledenik leta 1892/93, Planinski vestnik, Letnik IX., LIII, št. 7, str. 371—372. Članek, iz katerega je vzel podatke, je bil objavljen v »Stein der Weisen« z naslovom »Die Alpengletscher 1892—93«.

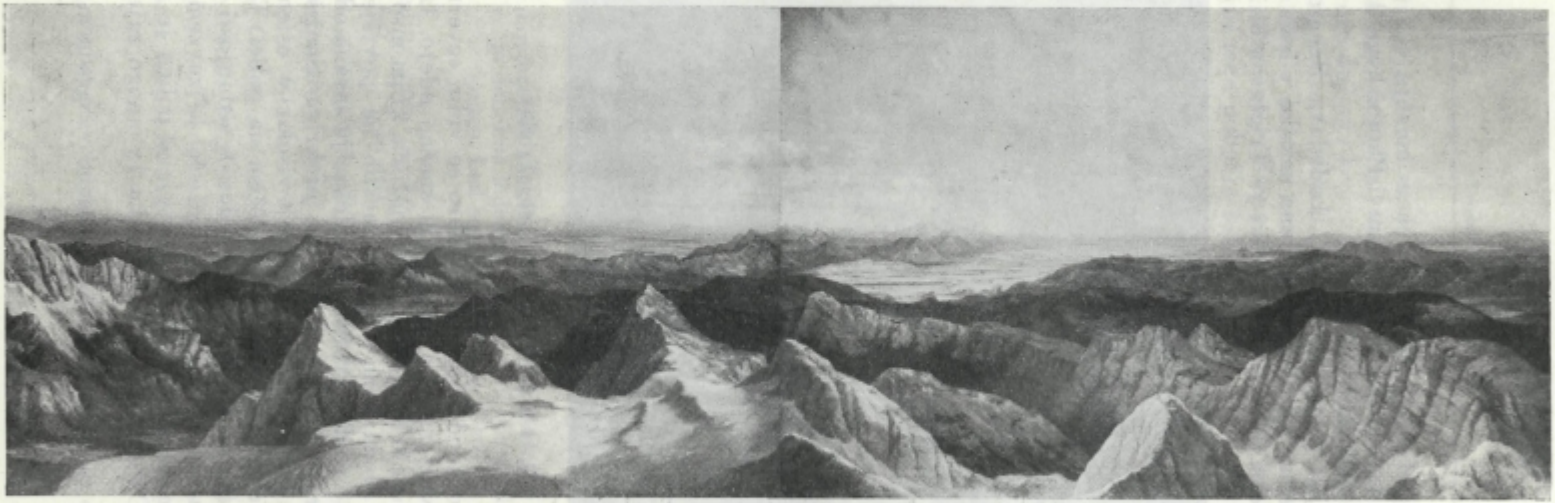
območja med Kredarico, Režjo in Begunjskim vrhom, kjer naj bi se tedaj pokazale »one grbine in razpoke, ker se je led stopil«. Deset let za tem je šel Kunaver sam prvič na Triglav. Ledu »od izhoda Tominškove poti do Kredarice« res ni videl nikjer. »Globoke kotanje med grbinami, ki so danes že gole ali pokrite samo v dnu s snegom, pa so bile še napolnjene z debelim snegom«.[23] Vemo tudi, da so se na severnih Triglavskih podih razprostirala večja snežišča od Staničeve koče do Kredarice in do pod Triglav. V zadnjem času so se ohranila snežišča tod le v letih z obilnimi padavinami in poletno podpovprečno temperaturo, dočim so bili v sušnih letih podi brez snega, ali pa se je zadržal v majhni meri le na dnu najglobljih kotličev, kot n. pr. leta 1950.

Tudi v zgornjem delu ledenika pod pobočjem obeh Triglavov je ohranjenih več znakov, ki kažejo na to, da se je vzpenjal ledenik oziroma snežišča nad njim znatno više kakor v sedanjosti. Fotografija, posneta ob odkritju Staničeve, takratne Deschmanove koče, na dan 30. julija 1887, služi kot dokument, ki kaže, kako visoko so segala snežišča. Ta so prekrivala ves svetlorjav pas, ki je danes viden nad ledenikom, in se pod masivom Triglava celo stikala s snežiščem zgornje police. Tudi to snežišče je imelo tedaj mnogo večji obseg, kakor danes. To fotografijo omenja tudi Kunaver (3).

Najstarejši, do sedaj znani dokument o razsežnosti Triglavskega ledenika v preteklosti je slika znanega koroškega krajinarja Pernharta (glej ilustracijo št. 14a). Poleg številnih drugih izvrstnih pokrajinskih slik naše zemlje nam je zapustil tudi sliko velikega formata z naslovom »Pogled s Triglava«. Na sliki je zlasti dobro podan pogled proti severu in zahodu. V ospredju slike je upodobljen tudi precejšen del ledenika, katerega debelina in obseg naravnost preseneča. Na zahod sega prav do roba severne Triglavske stene, na sever pa še daleč po podih, ki so skoraj v celoti zapolnjeni s snegom in ledom. Slika je precej podrobna; v ledeniku so dobro vidne celo razpoke. Ker je slikar znan kot realen prikazovalec narave, *smemo* pričakovati, da je tudi ledenik pravilno prikazan. Pojavlja se le vprašanje, v katerem času poleti je slika izdelana. Sodeč po okoliščinah na sliki, je videti, da je moralo biti to v času, ko snega ni bilo več; držal se je le v obliki snežišč. Tudi vrh Malega Triglava (desno spredaj) je brez snega. Domnevati torej *smemo*, da prikazuje slika stanje ob zaključku poletja.

Natančen datum izdelave slike ni znan. Vemo le to, da je bil slikar prvič na Triglavu leta 1848 in da se je po tem še večkrat povzpel na vrh; zadnjikrat je bil na njem leta 1867 (29 a, leta 1948, str. 239). Istega leta je bila slika razstavljena v Ljubljani. Računamo lahko, da je bila izdelana okrog leta 1860, torej kmalu po doseženem višku ledenikov v Alpah (1856). Če sodimo po teh dejstvih, se zdi, da je bil obseg ledenika pravilno prikazan.

[23] Prav tam.



Sl. 14 a. Pernhart: Pogled s Triglava. Najstarejši do sedaj znani dokument o Triglavskem ledeniku

Slika je shranjena v Prirodoslovnem muzeju v Ljubljani. Bila je razstavljena tudi na jubilejni razstavi Planinskega društva Ljubljana-Matica — »Planine v podobi«.

Nekaj mlajša je slika Triglava Ladislava Benescha, ki je v Narodnem muzeju v Ljubljani, izdelana nekako v letih 1875—1880.[24] (Glej ilustracijo št. 14 b!). Na tej sliki je Triglav z bližnjo severno



Sl. 14 b. Ladislav Benesch: Triglav

okolico izvrstno upodobljen. Zelo dobro so vidni severni Triglavski podi, ki so v večjem delu prekriti s snežno odejo. Izpod Reži in Kredarice se vlečejo na njihovo dno snežišča, ki pa niso povsod sklenjena, ampak gledajo na mnogih mestih na površje nižje, toda ploske in gladke skalne grbine. Na splošno je snežna odeja na podih neizrazita, čeprav jih skoraj v celoti prekriva. Snežišče nad ledenikom sega v zgornjem delu precej visoko v ostenje Triglava, vendar se nikjer ne združuje s snežiščem na polici. To je na sliki nekaj večje, kakor smo ga vajeni videti v sedanjosti. Ledenika se drži na zahodu obsežno sklenjeno snežišče, ki zavzema skoraj ves prostor do severne stene, le nad Kugyjevo polico je razkrit večji pas skalovja. Osrednji prostor ledenika je mnogo zajetnejši kakor

[24] Podatke o času izdelave slike sem dobil v Narodnem muzeju.

sedaj. Zaradi večje debeline je površinsko tudi bolj razgiban. Od Glave, ki je skoraj do vrha zapolnjena z ledom, se vleče lepo viden greben proti osrednjemu koncu ledenika, ki daje misliti na to, da je današnji, manj izraziti greben, ki se vleče južno od Glave, njegov ostanek. Izrazitejše ledene površine s slike ni mogoče razbrati; v obrisih pa je vidna na grebenu pri Glavi, ki kaže upognitev v smeri nagnjenosti južnega pobočja Glave.

Škoda je, da ne vemo, v katerem mesecu je bila slika narejena. Po skoraj kopni površini, ki je v ospredju slike, se zdi, da prikazuje



Sl. 15. Ena od najstarejših znanih fotografij Triglavskega ledenika. Starost slike potrjuje večja debelina ledenika, kakor tudi obseg, zlasti na spodnjem koncu. Led sega po pobočju Glave

stanje iz sredine poletja. To sliko objavljata tudi Kunaver (3) in Debelakova (29 a — leto 1947, str. 220).

Veliko razsežnost ledenika kaže Lergetporerjeva fotografija, ki prikazuje Dežmanovo, sedaj Staničevo kočo in v ozadju ledenik; prekrita je celo Glava. Snežišče sega sklenjeno na zahod proti severni steni. Obsežna snežišča se vlečejo izpod Kredarice in Reži proti dnu severnih Triglavskih podov. Tudi na tej fotografiji žal ni naveden datum. Predel okrog Staničeve koče in vrh Triglava sta popolnoma brez snega. Iz tega sklepamo, da je sliko posnel v poznem poletju.[25]

[25] Fotografijo glej v Planinskem vestniku leta 1949, str. 81.

Tudi druga njegova fotografija iz ca. leta 1890 prikazuje jugovzhodni rob ledenika. Snežišče je segalo v tem delu visoko v steno Malega Triglava. V snežišču so dobro vidne razpoke, kar pa tudi v sedanjosti ni redek pojav, le s to razliko, da se narede v še bolj zgodnjem času; isto velja za snežišče, ki pa kasneje izgine; preko poletja se ohrani le v za to najbolj ugodnih letih. Na sliki je viden tudi nasip na vzhodnem robu ledenika.[25a]

Mnoge fotografije, ki kažejo stanje ledenika med obema vojnama, prikazujejo predvsem večjo debelino ledenika kakor v se-



Sl. 16. Triglavski ledenik — je že nekaj nižji. Fotografija je domnevno iz leta 1923

danjosti in večji obseg proti zahodu ter delno tudi vzhodu, dočim je segal na severno stran približno v sedanjem obsegu, če vzamemo povprečno mejo iz obdobja opazovanj. To je tudi razumljivo, kajti v obdobju upadanja se ledenik v spodnjem delu, kjer je najdebelejši, le tanjša in manj spreminja obseg, ki je podvržen izpremembam le v jugovzhodnem delu, kjer je debelina manjša. Pripomniti pa je, da se kaže tendenca k znatnejšemu umiku tudi v spodnjem delu, kajti v zadnjih letih se je debelina močno zmanjšala, kakor je bilo že spredaj omenjeno.

Na večjo razsežnost ledenika v preteklosti kažejo tudi razpoke, ki so bile številnejše in tudi mnogo obsežnejše kakor sedaj. Te so zelo dobro vidne na dveh fotografijah Jožeta Kunaverja iz leta 1924

[25a] Fotografijo glej v Planinskem vestniku leta 1949, str. 66.

in poudarjajo mogočnost ledenika.[25b] V istem času je segal ledenik tudi znatno više po pobočju Glave (3, str. 71), kakor v sedanjosti, ko se že odmika stran od nje.

Površinske izmere ledenika v preteklosti navaja le Richter (21, str. 275), ki pravi, da je meril 45,9 ha. Meritve zadnjih let pa so pokazale, da se suče površina v mejah od 13—17 ha. Da se je ledenik v tem času znatno skrčil, je bilo pričakovati, vendar je razlika le prevelika. Vprašanje je, kaj vse je Richter vključil v ledeniško



Sl. 17. Triglavski ledenik, ki se v spodnjem koncu že polagoma krči. Zdi se, da je tudi debelina manjša. Fotografirano 9. septembra 1934

območje. Verjetno je štel sem vsaj še vse severne Triglavske pode. Vse kaže, da razmer na terenu ni poznal. Obseg je najbrže vzel kar po avstrijski topografski karti v merilu 1 : 75.000, kar je storil tudi pri Kaninskem ledeniku (11). Zato je treba jemati te njegove navedbe z rezervo.

Stanje ledenika v letih od 1946—1953

Ker so bila od leta 1946 dalje vsakoletna redna opazovanja na ledeniku, je najprimerneje, opisati izpremembe ledenika za vsako leto posebej. Za leta, ko je bilo izvršenih več opazovanj, bom

[25b] Fotografiji glej v Planinskem vestniku leta 1949, str. 69 in 71 zgoraj; zadnja je priložena k poročilu (glej ilustracijo št. 11).

Rezultati meritev na Triglavskem ledeniku Tabela št. 1

(Razdalje so izražene v metrih)

Merilne točke	Vrsta merjenja	Dnevi meritev									
		5. IX. 1946	8. IX. 1947	3. X. 1948	6.–7. VIII. 1949	1.–2. X. 1949	5.–6. X. 1950	1.–3. IX. 1951	10.–11. X. 1951	1.–5. X. 1952	31. VIII. 1953
H	⊥			0.00	0.00		••	*	*	×	
I	↕			0.00	0.20	2.60	••	*	*	×	
J	↕			0.00	0.67	2.00	••	*	*	-0.05	
L	↕			0.20	3.00		••	*	-0.60	×	
K	↕ ⊥			1.67	6.00	16.20 5.80	••	-4.00	-2.50	×	
F	↕ ⊥		0.00	*	*	16.30 5.80	••	*	*	×	
A	⊥	2.50	*	*	*	1.68	••	*	*	×	
G	⊥ ↕		1.10	-0.20	*	1.50 2.10	3.80	*	4.00	×	
1	⊥	1.00	1.95	-0.45	*	*	4.46	*	*	×	
1 B	↕			1.00	0.50	5.00 ca.•	△	-2.32	-0.70	×	
E	↕ I		0.00 0.30	△	*	△	△	*	*	×	
1 A	↕			1.00	*	5.00 ca.•	7.75	*	*	×	
2	⊥	1.00	2.00	-0.10	*	*	4.50	*	*	×	
2 A	↕ I			1.67 2.50	*	3.00	10.70	-1.20	0.00	×	
2 B	↕ I			0.00 1.00	*		1.30	*	*	×	
C	⊥ ↕		0.00	-2.00 -3.00	△	3.50	7.70	*	-4.10	×	
3 D	⊥			0.35	0.40		△	*	*	×	
3 C	↕ I			1.20 1.10	△	6.10	6.60	*	0.00	×	
B	⊥ I		0.00 1.90		△	-0.90	2.20	*	*	×	
3 B	↕			0.00	2.00	7.00 ca.•	△	*	*	×	
3	⊥	1.00	2.50 ca.•		*	1.70	2.82	*	*	×	
4 B	⊥ I			0.30 1.70	-0.72		4.35	-1.00	1.40	×	
4	⊥ I	1.20	1.95	-2.00	*	1.40 1.58	2.30	*	*	×	

4 A	↕					1.25		3.80				20.30		*		-1.00		×	5.25
5	↕		0.75		1.40		*			3.10		15.40		*		*		9.50	
6	⊥		0.80		0.85		*					×		*		*		×	
7	⊥		1.20		1.40		*			3.50		×		*		*		×	
8	T		0.71		7.95		*		*	16.10		18.90		*		*		20.00	19.50
9	T		2.44		4.90		*		*	8.15		7.80		*		*		11.60	2.50
10 A	T					2.90			*	26.50		6.00		0.00		*		41.00	4.50
10	T		16.50		18.70	14.00			*	22.00		26.35		3.25		*		27.00	19.50
11	T		12.00		13.30	13.50			*	19.30		23.10		5.80		14.50		25.00	21.00
11 B	↕	I				0.00	0.30		*	3.45	7.30		11.80	*		-1.30		3.00	
11 A	T	I				0.00	0.50		*	12.30		15.80		*		*		18.50	1.50 Svetal jezik
12	↕	⊥ T	1.00		2.60	1.47		3.50	1.50	7.70	3.24	14.40	5.00	0.70	0.50	3.00	1.20	18.20	18.00
12 A	T	⊥								0.00	0.40	3.50		*		*		5.00	
13	T		8.50		11.20	11.95			*	18.10		21.90		10.00		*		27.50	
13 A	T									19.30		26.10		14.00		*		30.50	36.00
14	T		4.00		20.00				*	34.90		42.20		*		*		51.00	45.00
14 A	↕	I								0.00	1.15	13.20		*		*		30.00	16.50
15	T		15.25		29.80	3.16			*	30.05		39.00		*		*		60.50	
15 A	T	I								0.00	1.40	18.30		*		*		29.00	
16	T		0.30		3.00	0.70			*	15.30		22.60		*		*		5.00	10.00
17	T	I	5.80		••				*	2.87	5.70	••		*		*			4.00

LEGENDA:
- ⊥ Navpična oddaljenost od merilne točke do roba ledu oziroma srena ali snega.
- ↕ Diagonalna oddaljenost od merilne točke do roba ledu oziroma srena ali snega.
- T Oddaljenost po tleh od merilne točke do roba ledu oziroma srena ali snega.
- I Horizontalna oddaljenost od merilne točke do roba ledu oziroma srena ali snega (prikazuje širino krajnih poči).
- – S tem predznakom so naznačene one meritve, ko je bila merilna točka v krajni počí pod višino nivoja snežne odeje.
- * Merilna točka je prekrita s snegom, ki se je verjetno ohranil preko talilne dobe.
- △ Merilna točka ni najdena. × Merilna točka je prekrita z novozapadlim snegom.
- • Zaradi stanjšanja snežne odeje je dostop do merilne točke v steni onemogočen.
- •• Sneg oziroma led popolnoma izgine.

Kolebanje Triglavskega ledenika v letih

(Razdalje so izražene

Merilne točke	Vrsta merjenja	Dnevi						
		5. IX. 1946 – 8. IX. 1947	8. IX. 1947 – 3. X. 1948	3. X. 1948 – 1.-2. X. 1949	1.-2. X. 1949 – 5.-6. X. 1950	5.-6. X. 1950 – 10.-11. X. 1951	10.-11. X. 1951 – 1.-3. X. 1952	3. X. 1948 – 7. VIII. 1949
H	⊥				Snežišča v letu 1950 ni bilo			
I	↕			−2.60				−0.20
J	↕			−2.00				−0.67
L	↕							−2.80
K	↕			−14.53				−4.33
G	⊥		+1.30	−1.70	−2.30	−0.20		
1	⊥	−0.95	+2.40					
1 B	↕			−4.00 ca.				+0.50
1 A	↕			−4.00 ca.	−2.75			
2	⊥	−1.00	+2.10					
2 A	↕			−1.33	−7.70			
C	⊥ ↕		+2.00	−5.50	−5.20	+11.80		
3 C	↕			−4.90	−0.50	+6.60		
B	⊥				−3.10			
3 B	↕			−7.00 ca.				−2.00
3	⊥	−1.50			−1.12			
4 B	⊥					+2.95		+1.02
4	⊥	−0.75	+3.95	−3.40	−0.90			
5	↕	−0.65			−12.30			
4 A	↕					+21.30		−1.55
8	T	−7.24			−2.80			
9	T	−2.46			+0.35			
10 A	T			−23.60	+20.50 Sneg			
10	T	−2.20	+4.70	−8.00	−4.35			
11	T	−1.30		−5.80	−5.80	+8.60	−10.50	
11 B	↕ T			−3.45 −7.00	−4.50	+13.10	−4.30	
11 A	T			−12.30	−3.50			
12	↕ ⊥ T	−1.30	+1.13	−1.77	−1.76	+3.80	−15.20	−1.53
12 A	T				−3.50			
13	T	−2.70	−0.75	−6.15	−3.80	Vse merilne točke prekrite s snegom		
13 A	T				−6.80			
14	T	−16.00			−7.30			
14 A	↕				−13.20			
15	T	−14.35	+26.64	−26.89	−8.95			
15 A	T				−18.30			
16	T	−2.70	+2.30	−14.40	−7.30			

LEGENDA: ⊥, ↕, T, I Pomen znakov je isti kakor pri tabeli št. 1.

opazovanj med posameznimi merilnimi točkami Tabela št. 2

v metrih)

meritev								
6.-7. VIII. 1949 – 2. X. 1949	5.-6. X. 1950 – 1.-3. IX. 1951	1.-3. IX. 1951 – 10.-11. X. 1951	1.-3. X. 1952 – 31. VIII. 1953	3. X. 1948 – 5.-6. X. 1950	3. X. 1948 – 10.-11. X. 1951	8. IX. 1947 – 5.-6. X. 1950	5.-6. X. 1950 – 1.-3. X. 1952	1.-3. IX. 1951 – 31. VIII. 1953
	Snežišče v celoti — vse merilne točke prekrite s snegom			Snežišča v letu 1950 ni bilo		V obeh letih brez snežišča		
−2.40					+0.80			
−1.35					+4.17			
−10.20		−1.50		−3.50	−4.20	−1.50		
				−4.91		−2.51		
−4.50		−1.62			+1.70			
				−6.75				
				−4.60		−2.50		
	+11.90	−1.20		−9.03	+1.67			
				−10.70	+1.10			
				−5.40	+1.20			
						−1.50 ca.		
−5.00								
						−0.32		
	+5.35	−2.40		−3.95	−1.10			
				−4.30		−0.35		
						−14.00	+5.90	
				−19.05	+2.25			
			+0.50			−10.95	−1.10	
			+9.10			−2.90	−3.80	
	+6.00		+36.50	−5.10			−35.00	−4.50
	+23.10		+7.50	−12.35		−7.65	−0.65	−16.25
	+17.30	−8.70	+4.00	−9.60	−1.00	−9.80	−1.90	−15.20
				−11.50	+1.30			
			+16.00	−15.80			−2.70	
−1.74	+4.50	−0.70	+0.20	−3.53	−0.27	−2.40	−3.80	
							−1.50	
	+11.90			−9.95		−10.70	−5.60	
	+12.10		+5.50				−4.40	−22.00
			+6.00			−22.20	−8.80	
							−16.80	
				−35.84		−9.20	−21.50	
							−10.70	
			−5.00	−21.90		−19.60	+17.60	

— Nazadovanje ledenika. + Napredovanje ledenika.

vključil v opis ne le stanje ledenika ob zaključku talilne dobe, temveč tudi druga, čeprav le informativna opazovanja. Zajel bom tudi Kunaverjeve opise ledenika, objavljene v Planinskem vestniku, ki jih ima za zgodnejši čas in to od leta 1949 dalje.[25c]

Za vsako leto bom podal kratek pregled vremena, predvsem temperaturnih in padavinskih razmer, od katerih je življenje ledenika najbolj odvisno. Kakor že omenjeno, pa za Triglav nimamo meteoroloških opazovanj, z izjemo poletnih mesecev na Kredarici (julij, avgust in enkrat september) za leta 1900—1903, ko je bil zabeležen velik del meteoroloških elementov. Te je objavil O. Reya v Planinskem vestniku (20). V letu 1950 so za mesece april, maj in junij beležili na Kredarici padavine.[26] Zaradi kratkotrajnosti in omejenosti obeh opazovanj nam ti podatki ne morejo dati dokončne slike vremena na Triglavu.

V letu 1947 je bil postavljen na Kredarici totalizator, ki pa je zaradi slabo izbrane lege na planoti Kredarice, ki je močno izpostavljena vetrovom, manj uporaben; zato se na množino izmerjenih padavin v njem ne moremo zanesti, saj jih kaže očividno premalo. Vrhu vsega se padavine izmerijo le vsakega prvega septembra v letu. Maksimalna množina je bila zaznamovana v letu 1950—51 z 2290 mm (Rateče v istem času 2185 mm, Koprivnik 2378 mm, Mrzli Studenec 2298 mm, Sv. Križ—Planina nad Jesenicami 2624 mm),[27] minimalna pa leta 1948/49 s 1520 mm (Sv. Križ 1457 mm, Mrzli Studenec 1623 mm, Sv. Duh pri Solčavi 1219 mm, Uskovnica 1616 mm).

Tudi podatki za množino padavin v aprilu, maju in juniju 1950 ne nudijo zanesljive slike. V aprilu je bilo izmerjenih na Kredarici 146 mm, v maju 98 mm in juniju 146 mm. V istih mesecih ima Komna 534, 169 in 163 mm, Rudno polje 290, 88 in 111 mm, Mrzli Studenec 275, 63 in 82 mm, Uskovnica 253, 67, 76 mm, Krvavec 207, 86, 103 mm.

Zgornjo trditev o premajhno namerjeni množini padavin na Kredarici, potrjujejo tudi zadnji izsledki na Grossglocknerju (34, str. 80—84), ki pravijo, da množina padavin v gorah ne začne pojemati pri določeni nadmorski višini, temveč raste v smeri od vznožja proti vrhu; manjši negativni odkloni so le posledica lokalnih močnejših vetrov.

Ker iz omenjenih vzrokov ni mogoče podati vremenskih razmer Triglava, sem prisiljen, da se zadovoljim le z označbo splošne karakteristike vremena za posamezno leto, za kar sem se poslužil podatkov vseh uporabljivih meteoroloških postaj v območju slovenskega alpskega sveta, kakor tudi Ljubljane, Dobrača in Sonnblicka.

[25c] Celotni opis ledeniškega stanja za vsako leto posebej — razen opisa vremena — sem povzel po poročilih, ki so vsa navedena v seznamu književnosti in zato med tekstom teh ne citiram. Izjema so na nekaterih mestih le Kunaverjeva že objavljena poročila v Planinskih vestnikih in Koširjev elaborat o ledeniku.

[26] Te, kakor preje navedene podatke, hrani v arhivu meteorološki zavod.

[27] V nadaljnjem uporabljam le naziv kraja Sv. Križ.

Tabela št. 3

Srednja temperatura talilne dobe v letih opazovanj

	Jezersko 906 m	Sv. Križ — Planina 1054 m	Rateče 865 m	Kranjska gora 810 m	Dobrač 2135.3 m	Sonnblick 3106.5 m	Ljubljana 300 m
1946					7.5	0.7	17.8
1947	14.0	14.6	15.0	16.0	7.8	1.0	18.7
1948	12.5	12.6	13.1	13.7	5.7	—0.6	16.9
1949	12.8	12.8	13.4	14.5	6.3	—0.4	17.0
1950	14.5	14.3	14.8	15.8	7.7	1.0	19.0
1951	13.5	13.0	13.9	15.0	6.6	0.2	17.8
1952	13.4	13 3	14.0	14.9			17.8
1953	12.9	12.9	13.7	14.6			17.2
Obdobni				1925			1851
				1940			1950
povpreček				13.9			17.04

Ledenik leta 1946

Ker ne poznamo stanja ledenika iz leta 1944/45, je primerjava onemogočena, zato se bo treba zadovoljiti le s kratko karakteristiko vremena in z opisom stanja na ledeniku v letu 1945/46.

Leta 1945/46 je bilo izredno malo padavin in povrhu vsega še precej visoka temperatura v talilni dobi, ki je segla znatno nad povpreček. V Ljubljani je presegla junijska temperatura povpreček za 1,3°, majska za 1,5°, aprilska celo za 2,5° C. Visoka temperatura v aprilu je bila tudi na Dobraču, saj je znašala 1° C, kar je za te višine precej. Talilna doba se je s tem, verjetno tudi v območju Triglava, delno prestavila še v april. Tudi majhna množina padavin v redilni dobi — saj je padlo od že tako majhne celoletne množine pod polovico (na Dobraču komaj 29,1 %, v Ljubljani 45,8 %) — je zelo neugodna za življenje ledenika. Dež, ki je padal na ledenik, je imel ob zvišani poletni temperaturi še večjo talilno moč, ki morda celo prekaša sončno obsevanje, saj je znano, da tudi v nižjih legah pobere več snega obilnejši spomladanski dež, kakor sonce. Razen tega je čestokrat ob deževnem vremenu poletnih mesecev v visokih gorah značilno tudi, da nočna temperatura zaradi slabega izžarevanja še vedno dovoljuje intenzivno taljenje, ki ga dež še pospešuje.

Zaradi omenjenega ni bilo pričakovati, da bi imel ledenik v tem letu znatnejši obseg. In res je bil v primerjavi s kasnejšimi leti

pod povprečkom. Z vsemi snežišči vred je meril 15,65 ha,[28] brez njih pa le 14,37 ha. Pri tem pa je upoštevati še to, da so bile meritve izvršene v začetku septembra, torej v času, ko je topljenje še znatno; zato je verjetno, da se je do zaključka taljenja obseg še nekoliko zmanjšal, predvsem v območju snežišč. Septembrska temperatura je bila v tem letu celo nekaj nad povprečkom.

Na jugovzhodnem robu je segalo pod ostenje Malega Triglava snežišče, ki pa je bilo v času opazovanj že znatno skrčeno. V septembru se je nedvomno še dalje krčilo. Večji snežni jezik je bil priključen tudi severovzhodnemu koncu ledenika.

Na zahodnem delu ledenika, na pobočju Vel. Triglava, so bila štiri snežišča, in sicer dve večji in dve manjši. Po navedbah M. Šinkovca, ki je s Fon Stankom v tem letu opazoval ledenik, je seglo najvišje snežišče do višine 2560 m.

Na vzhodnem delu ledenika je bil 200 m dolg, 6—8 m širok in 1—2 m visok morenski nasip, ki se je vlekel od stene Malega Triglava in se na spodnjem koncu porazgubil. Ta nasip so zasledovali tudi v naslednjih letih opazovanja.

Srednji del ledenika je bil naredko prekrit z gruščem, zgornji in delno tudi srednji del pa s črno, zelo drobno preperelino, ki je dajala ledeniku videz umazanosti.

Na spodnjem koncu je bil ledenik razkrit. Led je bil lepe belozelene barve z modrozelenimi odtenki.

Glavne razpoke so bile na zahodnem delu ledenika, nekaj pa jih je bilo tudi v sredini. Smer razpok je bila pravokotna na polzenje ledenika.

Taljenje ledenika je bilo izdatno. Po žlebičastem spodnjem delu je tekla staljena voda. Velike izpodjede so bile tudi na zahodnem robu, največja zahodno od Glave, po kateri je tekel velik potok proti severni Triglavski steni.[29] Iz ledenika je odtekalo osem potokov proti dolini Vrat, od katerih so bili trije zahodno od Glave in pet vzhodno od nje. Vsi, razen enega, so poniknili v »moreni«.

Opazovanja v letu 1946/47

Značilnost temperaturnih razmer v redilni dobi je bila: v nižjih legah znatno nižja povprečna temperatura od obdobne (v Ljubljani za 1,2°), v višjih pa je bila tej skoraj enaka (na Sonnblicku nižja le za 0,1° C). Najhladnejši so bili prav zimski meseci, zlasti januar, ki je bil v Ljubljani nižji od povprečka kar za 4,5° (januar je bil v stoletnem obdobju hladnejši le devetkrat), na Dobraču za okrog 5°, na Sonnblicku za 3,1°, v Kranjski gori za 4,6° C. Tudi ostali zimski meseci so bili hladnejši od povprečka. S prehodom v pomlad pa se

[28] Te, kakor tudi vse ostale površinske meritve sem planimetriral na osnovi geodetsko posnete skice in izmerjenih vsakoletnih podatkov.

[29] M. Šinkovec jo imenuje v (30) razpoka.

Tabela št. 4

Srednja temperatura redilne dobe v letih opazovanj

	Jezersko	Sv. Križ — Planina	Rateče	Kranjska gora	Dobrač	Sonnblick	Ljubljana
1945/46					—3.2		4.7
1946/47					—5.2	—10.2	2.5
1947/48	2.2	2.4	1.2	2.2	—2.9	—9.0	4.9
1948/49	1.6	2.3	1.4	2.3	—2.6	—8.4	4.7
1949/50	2.1	2.3	1.1	2.0	—3.2	—8.8	3.9
1950/51	2.1	1.4	0.6	1.7	—4.3	—10.0	4.9
1951/52	1.3	1.7	0.8	1.4			4.1
1952/53	1.1	1.4	0.4	1.3			3.8
Obdobni				1925 1940			1851 1950
povpreček				0.8			3·6

je pričela temperatura naglo višati in je dosegla že v marcu nadpovprečno stanje. Ta tendenca se je ohranila v nižjih legah tudi skozi vso talilno dobo prav do oktobra, ko je ponovno padla pod povpreček, medtem ko je bila na Sonnblicku na primer še vedno višja. Povprečna temperatura talilne dobe je bila v Ljubljani višja od povprečka za 1,7°, v Kranjski gori za 1,9°, na Sonnblicku celo za 2° C. Največji odklon od povprečka je bil v juniju in septembru (Ljubljana junij 2,8°, september 2,6° — Kranjska gora junij 2,8°, september 2,7° in Sonnblick junija 2°, septembra 2,5°), kar je za taljenje ledenika, zlasti v juniju, velike važnosti.

Padavin je bilo v obeh dobah manj, kot jih izkazujejo obdobni povprečki (Sv. Križ —18 %, Sv. Duh —21 %). Med letom so bile precej enakomerno razporejene, izvzemši februar in marec, ko jih je padlo znatno nad povprečkom: Sv. Križ feb. 235 mm (povpr. 81), marec 237 (povpr. 149), Sv. Duh febr. 193 (povpr. 66). Toda kljub temu izkazuje množina padavin v redilni dobi primanjkljaj, in sicer v Sv. Križu za —8 %, Sv. Duhu za —18 %. Za talilno dobo pa je značilno, da beleži Sv. Križ pozitivni odklon od povprečka za 10 %, Sv. Duh pa negativnega za —25 %. Za ugotovitev trdnosti zadnjih navedb manjkajo obdobni podatki drugih bližnjih postaj.

Čeprav množina padavin v redilni dobi ni bila nadpovprečna, je treba podčrtati važno dejstvo, da so padle v februarju in marcu zelo obilne množine snega, ki se je zadrževal v alpskem svetu še dolgo v pomlad. Na Mrzlem Studencu je bila zabeležena maksimalna

Tabela št. 5

Množina padavin redilne dobe v letih opazovanj v odnosu do letne množine padavin v %

	Jezersko		Sv. Križ — Planina		Rateče		Kranjska gora		Mrzli Studenec 12 4 m		Koprivnik 980		Komna 1525 m		Sv. Duh pri Solčavi 1247		Dobrač	
	mn. padavin v redilni dobi v %	letna mn. padavin v mm																
1946/47			61.3	1.571											54.0	1.324	63.4	1.298
1947/48	44.0	2.007	45.9	2.286	42.9	1.764	43.4	1.911	43.6	2.208	47.5	2.226			37.0	1.857	50.3	1.871
1948/49	50.0	1.324	53.1	1.423	52.0	1.105	50.3	1.213	56.8	1.590	54.9	1.435			44 0	1.206	43.7	1.210
1949/50	75.4	1.345	65 8	1.891	61.7	1.532	61.5	1.823	66.5	1.861	63.6	1.660			60.5	1.249	61.0	1.584
1950/51	74.5	2.270	72.2	2.480	74.3	2.096	76.6	2.282	72.1	2.242	67.4	2.349			62.2	1.985	75.1	2.524
1951/52	51.1	1.788	49.0	1.894	57.2	1.826	59.4	1.998	54.8	2.294	53.6	2.173			49.7	1.674		
1952/53	51.1	1.683	50.1	1.833	49.7	1.470	50.0	1.566	48.9	1.888	49.5	1.691	46.5	2.694	45.2	1.600		
Obdobna mn. padavin v redilni dobi v %	55		55												52			

O p o m b a : Letna množina padavin je računana za čas od oktobra do oktobra, to pa zato, ker se odvija v tej dobi enoletno življenje ledenika za naše visokogorske razmere.

debelina snežne odeje v marcu z 223 cm, na Koprivniku v februarju 160 cm in celo pri Sv. Duhu v marcu 215 cm. Toda že zvišana marčna, še bolj pa aprilska temperatura, je začela sneg izdatno taliti, saj se zniža višina snega na Mrzlem Studencu že v marcu na 128 cm, v aprilu na 82 cm in 28. maja popolnoma izgine. Pri Sv. Duhu izgine 16. aprila, v Solčavi že 28. marca.

Tabela št. 6

Množina padavin redilne in talilne dobe v letih opazovanj v odnosu do obdobne množine padavin v redilni in talilni dobi leta — v %

	Jezersko		Sv. Križ — Planina		Sv. Duh pri Solčavi	
	množ. padavin v red. dobi v odnosu do obdobne redilne - v %	množ. padavin v talilni dobi v odnosu do obdobne talilne - v %	množ. padavin v red. dobi v odnosu do obdobne redilne - v %	množ. padavin v talilni dobi v odnosu do obdobne talilne - v %	množ. padavin v red. dobi v odnosu do obdobne redilne - v %	množ. padavin v talilni dobi v odnosu do obdobne talilne - v %
1946/47			−8	+10	−18	−25
1947/48	−16	+28	−6	+49	−16	+31
1948/49	−37	−25	−28	−24	−39	−22
1949/50	−17	−39	+19	−26	−13	−40
1950/51	+49	−20	+63	−12	+41	−8
1951/52	−13	−2	−12	+11	−5	+4
1952/53	−19	−6	−13	+6	−18	+8

Znatne množine snega v redilni dobi na eni in visoke temperature v talilni dobi na drugi strani so ustvarile ravnotežje, ki ledeniku ni pripomoglo k naraščanju. Zgodilo se je celo obratno, kajti izredno visoke poletne temperature so stalile ves zapadli sneg in načele celo starejšo podlago. Ledenik je skrčil obseg od 14,37 ha v letu 1946 na 13,96 ha v letu 1947, vključujoč vsa snežišča pa od 15,65 na 14,10 ha. Gornji rob se je stanjšal v povprečku za 0,93 m, spodnji rob pri točki 12 pa za 1,30 m. Največji umik je bil zabeležen na spodnjem robu, ki je znašal v povprečku 11,5 m, medtem ko se je umaknil na zahodu za 3,30 m.[30]

Snežišča na zahodu so zelo povečala svoj obseg. Eno od njih se je celo spojilo z ledenikom.

Veliki snežni jezik, ki je bil v prejšnjem letu na severovzhodnem delu ledenika, je izginil. Snežišče pod steno Malega Triglava pa je nekoliko naraslo. Vse razpoke so bile napolnjene s snegom. Gruščni oziroma morenski nasip ob vzhodnem robu ledenika se je znižal in se nakopičil na spodnjem delu do 3 m visoko.

[30] Podrobne navedbe od točke do točke glej pri tabeli št. 1 in 2, kar velja tudi za vsa ostala leta.

Tabela št. 7

Razlika med obdobno in letno množino padavin — v %

	Jezersko	Sv. Križ — Planina	Sv. Duh pri Solčavi
1946/47		—18	—21
1947/48	+1	+19	+10
1948/49	—31	—26	—29
1949/50	—30	—2	—26
1950/51	+17	+29	+18
1951/52	—8	enaka obdobni.	—1
1952/53	—13	—4	—5
Obdobna letna množina padavin	1925 1940 1933 mm	1925 1940 922 mm	1925 1940 1689 mm

LEGENDA

S predznakom + je naznačen pozitivni odklon letne množine padavin od obdobne;
s predznakom — pa negativni oz. primanjkljaj letne množine padavin v odnosu do obdobne.

Opomba: Letna množina padavin je računana za čas od oktobra do oktobra, to pa zato, ker se 1952 odvija v tej dobi enoletno življenje ledenika za naše visokogorske razmere.

Kakor v prejšnjem, tako se tudi v tem letu stanje ledenika v času meritev (8. do 9. septembra) ne sme smatrati za najnižje, saj je bila septembrska temperatura znatno nad povprečkom (Ljubljana za 2,6° C, Kranjska gora za 2,7° C, Sonnblick za 2,5, na Dobraču je znašala še 8,2 in celo na Sonnblicku še 1,1° C). Tudi množina padavin je bila podpovprečna (Ljubljana 95 mm, Sv. Križ 84, Kranjska gora 75, Rateče 93, Jezersko 62, Koprivnik 105, Mrzli Studenec 107, Sonnblick 66, Dobrač 55 mm) in z njo v zvezi tudi majhna oblačnost, ki je bila sploh najmanjša v obdobju 1946—1953 (Sv. Križ 3,8 %, Jezersko 2,5, Rateče 3,7, Kranjska gora 3,4, Dobrač 4,5 in Sonnblick 5,6 %).

Opazovanja v letu 1947/48

Za meteorološke razmere tega leta sta značilna predvsem dva momenta: 1. nadpovprečna temperatura in podpovprečna množina padavin v redilni dobi ter 2. izredno velika množina padavin in podpovprečne temperature v talilni dobi, kar je edini primer v vsem opazovanem obdobju. Kolikor je redilna doba vplivala negativno na življenje ledenika, toliko so se razmere v talilni dobi obrnile ledeniku v prid, kajti nizke temperature so dopuščale obilnim množinam padavin, da jih je nekaj padlo tudi v obliki snega, in to celo v najvišjem poletju. Tako je imel Dobrač zabeleženo še v juniju 12 snežnih dni in celo v juliju še 9, kar je tudi edinstven primer v obdobju 1945—52. Sneg je padel pri Sv. Duhu v juniju

enkrat in juliju dvakrat, na Rudnem polju v juliju dvakrat, maju in juniju enkrat, na Mrzlem studencu v juliju dvakrat, na Mali planini v juliju celo petkrat in celo pri Sv. Križu dvakrat v juniju. Še važneje pa je bilo to, da so nizke temperature v visokem poletju preprečevale intenzivnejše taljenje snega, zapadlega v redilni dobi



Sl. 18. Razkriti spodnji in zahodni del Triglavskega ledenika. Vidna je njegova plastovitost. Fotografirano 15. avgusta 1947

in se ga je tako moglo veliko ohraniti, kar so potrdila tudi merjenja v oktobru.

Temperatura redilne dobe je presegla obdobni povpreček v Ljubljani za 1,3°, Kranjski gori za 1,4°, na Sonnblicku za 1,3° C. Velik del tega gre na račun izredne topline januarja, ki je znašala v Ljubljani 4,1° (višja od povprečka za 6,2°), v Kranjski gori 0,2° (višja od povprečka za 4,4°), na Sonnblicku —10,4° (višja od povprečka za 2,6°), pri Sv. Križu 1°, na Jezerskem 1,8°, v Ratečah —0,9°, na Dobraču —4,6° C). Pod obdobnim povprečkom je bil edinole oktober (Ljubljana za 2,5°, Kranjska gora za 0,8° C), medtem ko so bili ostali meseci redilne dobe nad njim.

Značilnost talilne dobe je bila v tem, da je padla mesečna temperatura znatno pod povpreček le v juniju, juliju in delno v avgustu (Ljubljana v juniju za 0,7°, julij za 2,1° in avgust za 0,2° C, v

Kranjski gori v juniju za 0,8°, v juliju za 2,4° in v avgustu za 0,1° C, na Sonnblicku v juniju za 0,2°, juliju za 1,7°, v avgustu pa je bila celo višja), medtem ko so bili ostali meseci nad njim. Nadpovprečna temperatura ob začetku in koncu talilne dobe ni mogla nadomestiti talilnega primanjkljaja, ki je nastal v najtoplejših poletnih mesecih, ko je taljenje najintenzivnejše.

Letna množina padavin je bila povsod večja od povprečne obdobne. Na Jezerskem je bila višja za 4 %, pri Sv. Križu za 19 %, pri Sv. Duhu za 10 %. Ta višek gre na račun izredne množine padavin v talilni dobi, saj je presegla povpreček na Jezerskem za 28 %, pri Sv. Križu za 49 %, pri Sv. Duhu za 31 %. Od letne množine je v tej dobi padlo na Jezerskem 56 %, pri Sv. Križu 54, pri Sv. Duhu 63, na Koprivniku 53, na Mrzlem Studencu 56 % padavin. Največ jih je padlo v juniju in juliju (Ljubljana: junij 251, julij 224, Mrzli Studenec: junij 337, julij 382, Rudno polje: julij 359, Dobrač: junij 224, julij 320 mm). Redilna doba se je odlikovala po večji sušnosti, saj je padlo na Jezerskem za 17 % padavin manj od obdobnega povprečka, pri Sv. Križu za 6 % itd. Najbolj sušna sta bila oktober (Ljubljana 32, Mrzli Studenec 21, Koprivnik 40, Sv. Križ 18, Uskovnica 22 mm) in marec, ki je bil eden najsušnejših mesecev nasploh (Ljubljana 2 mm, Koprivnik 1,5, Mrzli Studenec 0,2, Rudno polje 2 mm in Uskovnica celo brez padavin).

Glede na to se ni čuditi, da snežna odeja po debelini ni bila izdatna. Na Mrzlem Studencu je dosegla največjo debelino v februarju s 171 cm, izginila pa je popolnoma 16. maja; na Koprivniku je bila maksimalna debelina v februarju 75 cm, ki je izginila 7. aprila, na Rudnem polju 167 cm v februarju; izginila je 4. maja.

V letu 1948 so ledenik dvakrat opazovali. Prvo informativno opazovanje sta opravila 9. septembra Dušan Košir, ki je tedaj, kot naslednik pokojnega Milana Šinkovca z opazovanjem začel, in Stanko Fon, ki je imel kot opazovalec iz prejšnjih dveh let pregled nad stanjem ledenika. Drugo — glavno opazovanje — pa sta izvedla 3. oktobra Dušan Košir in Darko Radinja. Pavel Kunaver omeni bolj mimogrede ledeniško stanje v tem letu, ko opisuje izpremembe okrog Triglava (3, str. 69—70).

Ledenik je narastel od 13,96 ha v prejšnjem letu na 16 ha, vključujoč obsežna zahodna snežišča, ki so se z njim spojila, z ostalimi snežišči vred pa na 16,88 ha. Gornji rob se je zvišal v povprečku za 2,35 m, spodnji pa za 1,33 m. Na spodnjem robu se je v povprečku povečal obseg za 10 m. Na jugovzhodnem koncu pod ostenjem Malega Triglava se je visoko v stene ohranilo obsežno snežišče, ki je bilo nanovo markirano. Snežišča na zahodu so se združila v veliko snežišče, ki je bilo združeno z zahodnim robom ledenika. Led je bil v celoti prekrit s snegom, čeprav je bil ta v začetku septembra na spodnjem robu dobro viden (32). Ker je bilo veliko starih markacij prekritih s snegom, so bile vnesene na rob ledenika številne nove markacije.

Opazovanja v letu 1948/49

Leto 1948/49 predstavlja dobo ponovnega večjega ledenikovega umika, katerega niso mogle zavreti niti obilne zaloge snega iz prejšnjega leta. Vzrok temu je bil predvsem v izredno majhni množini padavin, kar velja še posebej za redilno dobo. Zaradi visoke aprilske temperature (Ljubljana 12,3° C ali 2,8° C nad povprečkom, Kranjska gora 9,4 ali 3,4° C nad povprečkom, Rateče 8,5, Sv. Križ 8,7° C), kakor tudi zaradi visoke temperature v oktobru, ki je bila v Ljubljani višja od povprečne za 1,9° C, v Kranjski gori za 1,1° C, se je premaknila talilna doba delno še v april in oktober, s čimer se je krčenje ledenika še povečalo.

Povprečna temperatura redilne dobe je bila v Ljubljani višja od obdobne za 1,1° C, v Kranjski gori celo za 1,5° C. Po izredno visoki temperaturi se odlikuje zopet januar (Ljubljana 1,5° C, Kranjska gora — 1,5°, povpreček — 4,2°, Sv. Križ 0,0°, Jezersko — 0,4° C) in v manjši meri tudi februar.

V talilni dobi je bila temperatura v nižjih legah zelo blizu povprečka z nekoliko nižjimi temperaturami na začetku in višjimi na koncu, zlasti v septembru.

Množina padavin je bila precej manjša od povprečne (na Jezerskem za 31 %, pri Sv. Križu za 26 %, pri Sv. Duhu za 29 %). Zlasti malo je padlo padavin v redilni dobi (Jezersko — 37 %, Sv. Križ — 28 %, Sv. Duh — 39 %, od tega od celoletne množine na Jezerskem 50 %, pri Sv. Križu 53 % in pri Sv. Duhu 44 %). Skoraj brez padavin sta bila februar in marec (Ljubljana, februar 3 mm, marec 9 mm; Komna, marec 9 mm; Rudno polje, februar 3 mm, marec 13 mm; Mrzli Studenec 4 oziroma 12 mm; Mala Planina 1 oziroma 8 mm itd.), največ pa jih je padlo v oktobru, novembru in januarju.

Majhna množina padavin v redilni dobi se odraža tudi v majhni debelini snežne odeje, kakor tudi v njenem trajanju. V vsem opazovanem obdobju je padlo v tem letu najmanj snega. V Rudnem polju je bila dosežena maksimalna debelina snežne odeje v januarju s 67 cm, ki je skopnela že 3. aprila in se nato pojavila zopet za pet dni v začetku maja. Na Mrzlem Studencu je bila maksimalna debelina snežne odeje v januarju 57 cm, skopnela je že 25. aprila, pri Sv. Duhu pa maksimalna le 13 cm v januarju in je izginila že 5. februarja, ni pa bila niti v tem času sklenjena, saj je bil januar kar 13 dni brez nje, dočim jo je imel februar le štiri dni, za tri dni pa se je pojavila zopet v maju. Podobne so bile razmere tudi na Koprivniku. Rudno polje je imelo snežno odejo vsega 117 dni (povprečno okrog 190), Mrzli Studenec 133 dni (povpr. okrog 200), Sv. Duh 45 (povpr. okrog 120), Koprivnik 66 dni (povpr. okrog 110), najmanj pa Mala planina, ki je imela snežno odejo le 18 dni (povpr. okrog 125);

v januarju so bile tod le snežne krpe. Največja debelina je bila dosežena tu v decembru s 37 cm; sneg je izginil že 14. marca.

Tudi v talilni dobi je padlo manj padavin kot v povprečku, in sicer na Jezerskem za 25 %, pri Sv. Križu za 24 %, pri Sv. Duhu za 22 %. Povprečno množino so dosegle padavine le v maju in avgustu. Tudi oblačnost je bila temu primerno majhna, saj je bila še najvišja v maju, ko je prekoračila povpreček, dočim je bila v vseh ostalih mesecih pod njim.

V primerjavi s prejšnjim letom se je ledenik izredno skrčil, saj se je po obsegu zmanjšal od 16 na 13,97 ha, kamor so pa všteta tudi snežišča na zahodu; brez njih je meril 13,73 ha. Skoraj ves primanjkljaj je šel na račun snega iz tega in prejšnjih let, nekaj pa tudi na račun ledu samega. Gornji rob se je znižal za 2,18 m, na spodnjem robu pod Glavo pa za 1,76 m. Na zahodu se je umaknil v povprečku za 11 m, na spodnjem robu pa v povprečku za 15 m. Pri točki 15 je zabeležen največji umik, to pa zato, ker je bil v prejšnjem letu tu jezik novozapadlega snega.

V tem letu sta se vršili na ledeniku dve opazovanji, prvo v začetku avgusta, drugo v začetku oktobra. Že v avgustu je imel ledenik na nekaterih mestih manjši obseg kot v oktobru prejšnjega leta. V jugozahodnem delu so bile razkrite razpoke (48). Pri točki 10 so prvič zabeležili v ledeniku veliko izpodjedo, imenovano »ledena vrata«. Že v tem času se je znižal gornji rob ledenika v povprečku za 1,1 m, pri Glavi pa za 1,53 m (33).

Do začetka oktobra se je ledenik še močno zmanjšal. Standardna snežišča na zahodu so sicer ostala, vendar so se v primerjavi s prejšnjim letom močno skrčila in se tako osamosvojila. Po navedbah D. Koširja se je znižal gornji rob za 3,91 m (48), pri čemer so vračunane vse točke, tudi tiste, kjer je bila merjena diagonala. Jaz sem upošteval pri računu o tanjšanju ledenika le točke, ki so bile merjene v vertikali, zato sem dobil le 2,18 m. Ves zahodni rob je bil brez priključenih snežišč in je bil v celoti iz srensko-ledne strukture. Umik na spodnjem robu je zavzel že tak obseg, da se je ledenik odmaknil s pobočja Glave in se začel pomikati že po ravnejši osnovi. Prav zaradi tega točka 12, ki se nahaja na južnem pobočju Glave, ne more služiti več za direktno beleženje upadanja ledenikove debeline. To je možno geometrično izračunati na osnovi meritev po tleh. Iz tega tudi izhaja razlika med navedbami D. Koširja, po katerih naj bi se ledenik stanjšal za 2,53 m (48), in geometrsko metodo preračunavanja, po kateri se je stanjšal le za 1,76 m.

V tem letu je bil dobro opisan tudi talilni proces na ledeniku, tako v oktobru, ko je v času opazovanj deževalo, in v sredini poletja, ko je bilo taljenje intenzivno zaradi močne sončne pripeke (5).[31]

[31] Podrobnosti o taljenju na ledeniku glej spredaj str. 21—22.

Opazovanja v letu 1949/50

To leto ima v meteorološkem pogledu posebno obeležje, ki se izraža v precej obilnih snežnih padavinah redilne dobe v visokogorskem svetu, kar velja še posebej za Julijske Alpe, in v majhni množini snega po dolinah in nižinah. Po drugi strani pa so značilne izredno visoke temperature in velika suša v vsej talilni dobi, ki je z lahkoto stalila obilne množine snega in močno načela tudi starejšo snežno, kakor tudi ledeno podlago.

Letna množina padavin je padla v nižjem svetu globoko pod povpreček, v višjem pa se mu je približala (Sv. Križ — 2 %, Sv. Duh — 26 %, Jezersko — 30 %). V redilni dobi je bilo to še izraziteje, kajti množina padavin je že pri Sv. Križu prekoračila povpreček za 19 %, dočim sta bila Jezersko (— 17 %) in Sv. Duh (— 17 %) že pod njim. Velika množina padavin gre na račun zelo obilnih novembrskih padavin (Komna 809 mm, Mrzli Studenec 446, Sv. Duh 285 — povpreček 178, Uskovnica 509, Koprivnik 360, Sv. Križ 539 — povpreček 217, Jezersko 323 — povpreček 233, Ljubljana 192 — povpreček ca. 130 mm), ter delno aprilskih in februarskih, ki so bile v višjem svetu še vedno nad povprečkom. V ostalih mesecih se je množina padavin sukala okrog povprečka, z izjemo marca, ki je bil zelo sušen (Ljubljana 15 mm, Komna 56, Rudno polje 18, Mrzli Studenec 22, Jezersko 19, Sv. Križ 48 mm).

Izdatna množina snega je bila zabeležena v vseh višinskih postajah in je dosegla na Komni v marcu 270 cm, na Rudnem polju v februarju 190, na Mrzlem Studencu 170, pri Sv. Duhu le 90 cm v januarju, na Koprivniku 96 v decembru, in celo na Mali Planini samo 75 cm v februarju. Sneg se je držal na Komni do 12. maja, na Rudnem polju do 21. maja, na Mrzlem Studencu do 25. maja, pri Sv. Duhu do 29. marca, na Koprivniku do 12. marca in nesklenjeno do 19. aprila, na Mali Planini do srede marca. Na Dobraču je padlo največ snega v aprilu, saj ima zabeleženih kar 22 dni s snežnimi padavinami, dočim jih je bilo v februarju le 14, v novembru 15, v decembru 11 in celo še v maju so bili trije taki dnevi.

Talilna doba je bila izrazito sušna, kar velja zlasti za prve tri mesece. Primanjkljaj padavin znaša glede na povpreček na Jezerskem 39 %, pri Sv. Križu 26 % in pri Sv. Duhu 40 %. Vseh letnih padavin je padlo v tej dobi na Jezerskem 25 %, pri Sv. Križu 34, na Mrzlem Studencu 33 % in na Dobraču 39 %.

V temperaturnem oziru je bila tudi redilna doba nekaj nad povprečkom, v Ljubljani za 0,3° C, v Kranjski gori za 1,2° in na Sonnblicku celo za 1,6° C. Nadpovprečno temperaturo so imeli vsi meseci razen januarja, ki je bil nekaj pod njo, in aprila, ki mu je bil v nižjih predelih zelo blizu (v Ljubljani je enak povprečku, v Kranjski gori nižji za 0,5 %), v višjih pa znatno pod njim, saj je bila temperatura v tem mesecu na Dobraču — 2,6° C in na Sonnblicku

— 9,1 ° C; to je pri obeh najnižja aprilska temperatura v obdobju 1945—52. Za nekaj desetink stopinje je bil povpreček nižji tudi v ostalih dolinsko-alpskih postajah pri nas, vključujoč Sv. Križ.

Visoko nad povprečkom pa je bila temperatura talilne dobe, saj ga je prekoračila v Ljubljani za 2°, v Kranjski gori in na Sonnblicku pa za 1,9° C. Največji pozitivni odklon je bil v juliju (Ljubljana za 3°, Kranjska gora in Sonnblick za 2,5° C), saj je znašala julijska temperatura na Jezerskem 17,5°, pri Sv. Križu 17,4°, v Ratečah 18,3°, na Dobraču 11,1° in celo na Sonnblicku 3,8° C. Mnogo nista zaostajala za julijem april in maj (Ljubljana, april 2,4° C nad povprečkom in maj 2,6°, Kranjska gora, april 2,4 in maj 1,9° nad povprečkom), dočim je bil v avgustu in septembru povpreček manjši, toda še vedno izrazit (Ljubljana 1,4 ozir. 0,6° C nad njim, Kranjska gora 1,8 oziroma 0,7° C nad njim). Visoka je bila tudi junijska temperatura, saj je znašala v Ljubljani 20,3° C, v Kranjski gori 16,7, v Ratečah 15,6, na Jezerskem 15,7, na Dobraču 8,1, na Sonnblicku 1,5 ali 3° C nad povprečkom. Tudi v juliju je bila temperatura še zelo visoka, saj je bila na Sonnblicku za 2,1° C nad povprečkom in tudi v agustu še za 1,7° C. Na Dobraču je bila temperatura v maju 4,1°, v juniju 8,1°, juliju 11,1°, avgustu 9,7 in septembru 5,4° C, kar je za višino Dobrača izredno visoka temperatura.

Na ledeniku je bilo v letu 1949/50, v dotlej opazovanih letih, največje znižanje, saj se mu je zmanjšal obseg s snežišči vred na zahodu v primerjavi z letom 1948/49 od 13,97 na 13,29 ha, brez snežišč pa od 13,73 na 12,66 ha. Na zgornjem koncu se je od prejšnjega leta stanjšal za 2,52 m, na spodnjem pri Glavi pa za 1,76 m. Od leta 1946 se mu je torej zmanjšal obseg s snežišči vred za 2,36 ha, brez njih pa za 1,91 ha; stanjšal pa se je na zgornjem robu za 3,28 in na spodnjem za 3,47 m.

Po dveh opazovanjih na ledeniku, ki sta bili izvršeni eno ob koncu marca in drugo v prvi tretjini oktobra ter vštevši še Kunaverjevo v sredini poletja, je kazal ledenik v tem letu takole podobo:

Ledena osnova se je razkrila prvič ob koncu junija in to vzhodno od Glave. Točka 12 je bila 10. julija že 2 m nad snegom. V juliju je bilo taljenje ledenika zelo močno in je trajalo od osme ure zjutraj pa vse do večera.[32] Pri meritvah v oktobru je bila na ledeniku rahla odeja svežezapadlega snega, ki je padel 22. in 23. septembra ter 4. oktobra, a je do 13. oktobra na spodnjem koncu skopnel; pod njim pa se je pokazalo ledeno površje, ki v času opazovanj ni bilo vidno.[33] Zaradi novozapadlega snega (na Mali Planini je padel v septembru sneg dvakrat) sta se pojavili na zahodnem robu dve samostojni večji snežišči. V jugozahodnem delu

[32] Te podatke je dal takratni oskrbnik Triglavskega doma Jernej Jakopič.

[33] Podatke mi je dala oskrbnica Triglavskega doma, ki je bila v domu do sredine oktobra. Vprašanje pa je, koliko so podatki zanesljivi.

ledenika je bilo več razpok, ki jih je svež sneg že nekoliko prekril. Zaradi izrednega zmanjšanja ledenika smo našli skoraj vse točke ob njegovem robu. Snežišče na jugovzhodnem delu ledenika je popolnoma izginilo. Na zahodnem robu se je ledenik stanjšal in umaknil proti vzhodu. Nad točko 1 so se vsipali na ledenik manjši ledenosvečni plazíči.[34] Snežišče na polici pod grebenom je bilo izredno majhno in razcepljeno v več manjših; verjetno pa so bile to le snežne krpe, ki so se pojavile po zadnjem snegu, pred tem pa je bila polica najbrž brez snega.

Opazovanja v letu 1950/51

Tudi to leto je imelo v meteorološkem oziru svoje ekstremnosti, ki so odločilno posegle v življenje ledenika in mu obilno povečale snežne zaloge. Vzrok temu je bil predvsem v izredno izdatnih snežnih padavinah v redilni dobi, ki so visoko prekoračile normalno stanje. V redilni dobi je bilo padavin sploh precej, saj so presegle povpreček na Jezerskem za 49 %, pri Sv. Križu za 63 %, pri Sv. Duhu za 41 %. Obilnih množin snega ni mogla staliti niti nekaj višja temperatura talilne dobe. To leto je bilo od vseh v opazovanem obdobju najugodnejše za narast ledenika.

Čeprav je bila množina padavin v talilni dobi pod povprečkom (Jezersko — 20 %, Sv. Križ — 12 %, Sv. Duh — 8 %), je bila zaradi velike množine teh v redilni dobi tudi letna množina nad povprečkom (Jezersko za 17 %, Sv. Križ za 29 %, Sv. Duh za 18 %). Samo v redilni dobi je padlo od celoletne množine na Jezerskem 75 %, pri Sv. Križu 72 %, v Ratečah 74 %, na Mrzlem Studencu 72 %, na Dobraču 75 %, na Koprivniku 67 % in pri Sv. Duhu 62 % padavin.

Največ padavin v redilni dobi je padlo v času od novembra do aprila, z viškoma v decembru in februarju, najmanj pa v oktobru, ki je bil tudi edini mesec s podpovprečno množino padavin. V decembru je padlo na Mrzlem Studencu 405 mm padavin, na Koprivniku 358, na Komni 515 (v novembru 606 mm), pri Sv. Duhu 202, na Uskovnici 327, na Krvavcu 141 (februar 178, marec 303), pri Sv. Križu 333 (februar 429), na Dobraču 259 (januar 390, februar 321); tudi na Sonnblicku je bil višek v januarju z 296 mm.

Število dni s snežnimi padavinami je bilo v tej dobi izredno visoko. Najpogosteje je snežilo v decembru, ki izkazuje v višjih postajah povsod preko 15 dni s sneženjem — na Mrzlem Studencu celo 20 dni — in ne dosti manj v januarju, februarju in marcu. Na Dobraču je bilo decembra 23 dni, marca 22, januarja 18, ter februarja in aprila 15, maja 12 in celo junija so bili še trije dnevi s sneženjem.

[34] Več o tem glej na str. 26—27.

Temu primerno je bila obilna tudi snežna odeja, ki je trajala v sredogorskem svetu še daleč v pomlad, v višjih legah pa celo v poletje. Na Komni je bila najvišja v marcu in aprilu s 450 cm in je obležala vse do 3. junija. Na Rudnem polju je bila najvišja v marcu (358 cm) in ne dosti manjša v februarju ter aprilu (samo 29. marca je padlo 141 cm snega) in je skopnela na prostem šele 16. junija, v gozdu pa celo šele 27. junija. Tudi na Mrzlem Studencu je bila najvišja v marcu (325 cm), pa tudi v februarju in aprilu je dosegla debelino ca. 3 m (ob koncu maja je bilo snega še 117 cm); izginila je na sončni strani 23. junija, v senci pa se je držala še v začetek julija. Na Koprivniku je v februarju in marcu dosegla 140 cm in izginila 23. aprila, na Mali Planini pa v februarju 219 cm (v marcu 198 in v aprilu še 130 cm) in je izginila 30. aprila. Na Dobraču je skopnel sneg šele v drugi polovici junija, imel pa je snežno odejo kar 237 dni, to je daleč največ v obdobju 1945 do 1952. Snežnih dni je bilo na Jezerskem 129, pri Sv. Križu 165 in celo v Ratečah še 179; tu sneg ni izginil vse do 5. maja, kar je svojevrsten rekord, saj se z njim ne more pohvaliti niti Krvavec, ki je imel vseh dni s snežno odejo le 168 in je izgubil sneg prav tako 5. maja. Videti je, da je padlo precej več snega v Julijskih kot Kamniških Alpah.

Temperatura talilne dobe je bila višja od povprečne (Kranjska gora za 1,1° C, na Sonnblicku za 1,2° C). Do avgusta je bila povprečku zelo blizu, v avgustu in septembru pa se je dvignila znatno nadenj. Posledica tega je bila, da se je najvišja temperatura prestavila iz julija v avgust, kar kažejo vse obravnavane meteorološke postaje.

Tudi temperatura redilne dobe je bila višja od povprečne. Nadpovprečno topla sta bila zlasti januar in februar (Kranjska gora, januar — 1,1° C, povpreček — 4,2; februar 0,1°, povpreček — 3,0°; Rateče — 2,8, oziroma — 1,3; Krvavec — 3,1, oziroma — 3,5; Sv. Križ — 0,7 oziroma — 0,3; Jezersko 0,1 oziroma 1,1; Dobrač — 6,0 oziroma — 6,6° C) ter v manjši meri še december, dočim so bili ostali meseci zelo blizu povprečka.

Kakor v prejšnjem, tako sta bili tudi v tem letu na ledeniku dve opazovanji: prvo od 1.—3. septembra in drugo od 10.—11. oktobra. P. Kunaver je opisal stanje v sredini avgusta (6).

Po meritvah v oktobru se je ledenik tega leta v primerjavi s prejšnjim letom povečal zaradi snega od 13,29 na 17,78 ha; tu so všteta tudi vsa snežišča na zahodu, ki so bila v tem letu sklenjena in priključena ledenikovemu zahodnemu delu. Debelina snežne odeje se je na zgornjem robu zvišala za okrog 3 m, na spodnjem robu pri Glavi pa za 3,80 m. S snegom so bile prekrite vse točke na spodnjem robu, kakor tudi velik del na zahodu. Vrhnji rob pa je ostal v glavnem neizpremenjen.

V sredini poletja je bilo tudi na severnih Triglavskih podih ohranjenega še precej snega, ki se je v obliki snežišč spuščal nanje izpod Reži in Kredarice (6). Turistična pot do križišča Tominškove poti in Praga je bila pod snegom (6).

Tudi v začetku septembra je sneg strnjeno pokrival ves predel od Kugyjeve police do sedla med Kredarico in Triglavom. Na severozahodnem robu je segal proti severni Triglavski steni dolg snežni jezik; enako tudi vzhodno od Glave v smeri proti podom. To obsežno snežno plast so prekinjale le kopne skale na zahodnem robu ledenika. V septembru je bil led razkrit le v dveh manjših krpah, vzhodno in zahodno od Glave. Veliko snežišče je bilo prikljućeno tudi jugovzhodnemu robu ledenika in je segalo pod ostenje Malega Triglava. Zaradi izrednega narasta snega so našli le devet točk, vse ostale pa so bile pod snegom. Taljenje je bilo v tem času zelo intenzivno.

Do prve tretjine oktobra se je ledenik sicer nekoliko zmanjšal, vendar je bil še vedno zelo obsežen. Ledeni krpi na spodnjem robu sta se povečali; še vedno pa jih je ločeval snežni greben. V vzhodni rob ledenika so bili vglobljeni vodni žlebovi, globoki do 1 m. Veliko snežišče na zahodu je bilo še vedno sklenjeno z ledenikom. Tudi na spodnjem koncu so bili na ledenik prikljućeni dolgi snežni podaljški. Poleg starih razpok v jugozahodnem delu ledenika se je prav tam pojavila še ena nova.

Opazovanja v letu 1951/52

Tako dobrih pogojev za ledenik, kot v prejšnjem letu, v tem ni bilo. Kljub temu, da je padlo v redilni dobi razmeroma precej novega snega, in da ga je bilo še iz prejšnjega leta na ledeniku veliko, je izredno visoka temperatura poletnih mesecev vsega stalila, načela celo staro podlago in tako spravila ledenik v stanje, ki je bilo zelo podobno stanju iz leta 1950; ledenik sam, v ožjem pomenu besede, pa je bil celo nekaj manjši.

V redilni dobi ni bilo večjih anomalij. Temperatura je bila sicer za spoznanje višja (Kranjska gora za 0,6) in tudi padavin je bilo manj od povprečka (Jezersko —13 %, Sv. Križ —12 %, Sv. Duh —5 %), vendar se v primeru normalnega poletja to glede na velike snežne zaloge iz prejšnjega leta ne bi mnogo poznalo. Nad povprečkom je bila temperatura le v novembru, decembru in aprilu, dočim so bili ostali meseci blizu njega. Zlasti je omembe vreden april, katerega pozitivni odklon je znašal v Kranjski gori 1,9° C in je bil še na Krvavcu 4,1°, pri Sv. Križu, na Jezerskem in v Ratečah 7,4° ter je bil verjetno tudi v območju Triglava še nad 0° C, s čimer se je talilna doba delno premaknila še v april. S padavinami se je odlikoval zlasti november, ki je visoko presegel povpreček (pri Sv. Duhu za 74 %, pri Sv. Križu za 78 %, na Jezerskem za 43 %), in februar ter januar, ki sta presegla povpreček pri Sv. Duhu za 93, oziroma 37 %, pri Sv. Križu za 43, oziroma 37 % in na Jezerskem za 63, oziroma 69 %. Na Komni je padlo v novembru 820 mm padavin, na Mrzlem

Studencu 517 (februarja 232 in januarja 173 mm), na Uskovnici 478 (februarja 139 in januarja 143 mm), na Mali Planini 243 (februarja 46?), pri Mihovem domu pod Vršičem 692 (februarja 206, januarja 137 mm), na Dobraču 316 mm. Vsi ostali meseci pa so bili precej pod povprečkom, kar velja zlasti za marec, ki je bil v vsem letu najsušnejši.

Snežne padavine, ki so padle v nižjem svetu zlasti februarja in januarja, v višjih legah pa tudi novembra, so bile precej izdatne. Debelina snega je dosegla višek v februarju. Sneg se je držal v višjih legah do srede, v nižjih pa do začetka pomladi. Na Komni je znašala največja debelina snežne odeje 369 cm in se je držala sklenjeno do 13. aprila, v snežnih krpah pa celo do 21. maja. Na Rudnem polju je dosegel sneg največjo debelino 260 cm, izginil pa je v začetku aprila, na Mrzlem Studencu 304 cm, izginil je 18. maja, na Uskovnici 275 cm, stalil se je v sredini aprila, pri Sv. Duhu 187 cm, izginil je 13. aprila, na Koprivniku 226 cm, stalil 17. aprila, na Mali Planini 220 cm, skopnel 21. maja, pri Mihovem domu 250 cm, stalil 13. aprila, na Krvavcu pa je izginil 5. maja (debelina ni bila merjena).

Temperatura talilne dobe je presegla povpreček za okrog 1° C. V vseh mesecih, razen septembra, ko je bila znatno nižja (v Kranjski gori za 1,5° C), je presegla povprečke, kar velja zlasti za julij in avgust, v katerih je znašala v Kranjski gori 19,2° C oziroma 17,4° C (povpreček 16,5 in 15,6); pri Sv. Križu 17,3 ozir. 16,0° C; na Krvavcu 13,7, oziroma 13,3; v Ratečah 17,9, oziroma 16,4 in na Jezerskem 17,0, oziroma 15,5° C. Visoka temperatura v obeh najtoplejših mesecih je bila torej eden glavnih povzročiteljev intenzivnega taljenja snega in s tem manjšanja ledenika. Ta proces je zavrla šele nizka temperatura v septembru (Kranjska gora 10,5° C, povpreček 12,0°, Sv. Križ 9,2°, Krvavec 6,0°, Jezersko 10,0°, Rateče 9,6° C), ki je bil poleg tega še obilno založen s padavinami (Kranjska gora 314 mm, Sv. Križ 430 ali 75 % nad povprečkom, Jezersko 316 ali 65 % nad povprečkom, Sv. Duh 279 ali 62 % nad povprečkom, Komna 590, Mrzli Studenec 415, Uskovnica in Koprivnik 430, Mala Planina 259, Mihov dom 495, Krvavec 360 mm), kar je bilo vzrok, da je padlo nekaj padavin v višjih legah tudi v obliki snega (na Krvavcu, Komni in pri Sv. Duhu je snežilo dvakrat, na Rudnem polju, pri Domu na Korošici, na Mali Planini in celo v Kranjski gori pa enkrat). To se je poznalo tudi pri oktobrskih meritvah na ledeniku, ki je bil po snegu, zapadlem v drugi polovici septembra, prekrit s približno pol metra debelo snežno odejo. Padavin je bilo v talilni dobi sploh precej, saj so pri Sv. Križu in pri Sv. Duhu presegle povpreček za 11,9 %, oziroma 4 %, na Jezerskem pa so bile 2 % pod njim. Množina teh je krila primanjkljaj redilne dobe, tako da je bila celoletna množina na Jezerskem le za 8 % manjša od letnega povprečka, pri Sv. Duhu za 1 %, pri Sv. Križu pa ga je že dosegla.

Ledenik se je v tem letu skrčil v primerjavi z letom 1951 od 17,78 na 13 ha, pri čemer so vračunana vsa snežišča.[35]

Razmere, ki so v talilni dobi vladale na ledeniku, so za to leto dobro opisane, saj jih poznamo iz poročil petih opazovanj, ki so se časovno vrstila takole: 27. junija (I. Gams), 29. junija in 13. avgusta (P. Kunaver), 1. septembra (D. Košir), in od 1.—5. oktobra glavno opazovanje (D. Košir in I. Gams), ko je bil ledenik tudi geometrsko



Sl. 19. Triglavski ledenik — postaja vedno manjši. Po stanjšanju se je začel tudi proces umikanja. V primerjavi z ilustracijo št. 15 je zmanjšanje ledenika evidentno. Fotografirano 29. junija 1952

izmerjen; to je opravil takratni študent geodezije, sedaj ing. Marjan Jenko.

Ob koncu junija je bila v območju ledenika in izven njega še razmeroma obsežna sklenjena snežna odeja; segala je na sever še daleč v severne Triglavske pode, na zahod proti severni steni in Kugyjevi polici, na vzhod vse do vrha Kredarice in na jug še visoko v stene obeh Triglavov. Poudariti pa je, da bi morala biti v tem času glede na obilne zaloge snega iz prejšnjega leta kakor tudi iz zadnje zime snežna odeja mnogo večja. Velik del snega iz zadnje

[35] Podatek ni natančen, ker so bile meritve nepopolne zaradi sveže zapadlega snega, ki je večino točk prekril. Zato tudi ni bilo mogoče izračunati podatkov o zmanjšanju debeline ledenika. Tudi večina podatkov v tabeli št. 1 za to leto ni izmerjena na terenu, temveč po približno vrisanem obsegu na skici ledenika.

zime je vroče poletje pobralo že dotlej, tako da se je na nekaterih mestih pokazal že sneg iz prejšnjega leta. Ta je gledal mestoma izpod snega zadnjega leta na sedlu med Kredarico in Triglavom. Tudi v območju severnih Triglavskih podov je bilo snega veliko manj kakor sredi avgusta prejšnjega leta. V območju ledenika samega je bilo na spodnjem robu jasno opaziti, da je snega od zadnje zime le še bore malo (okrog 2 m), skoraj toliko kakor starega snega



Sl. 20. Prerez Triglavskega ledenika nad breznom pri Glavi — na dan 29. junija 1952

iz prejšnjega leta (7, in fotografija).[36] Snežno površje na zgornjem robu ledenika je bilo napeto in rahlo vzvalovano; nastalo je vsled večjega nakopičenja snega, ki se je vsipal v obliki manjših plazičev po žlebovih ostenja. V tem delu je bilo v snežni plasti tudi več manjših razpok, daljša je bila le v jugozahodnem delu ledenika; bila pa je zatrpana s snegom. Gornje krajne poči so bile že izoblikovane s širino v zgornjem delu 1—2 m; vanje je tekla voda z ostenja. Površina jugovzhodnega dela ledenika je bila podobna razpadajočemu skalnemu površju. Na ledeniku je bila večja krpa vodnega ledu, ki je nastal pod največjim potočkom, pritekajočim iz zgornjega snežišča. Pravo ledeniško površje ni bilo še nikjer razkrito.

[36] Glej fotografijo št. 18, ki dobro kaže profil skozi ledenik na spodnjem robu, in drugo, št. 19 prav tam, ki prikazuje stanje v sredi avgusta istega leta, oziroma priložene ilustracije št. 20 in 21.

Do sredine avgusta se je snežna odeja na ledeniku že močno skrčila. V spodnjem in srednjem delu, kjer je sneg zadnje in predzadnje zime že popolnoma izginil, je bila na široko razkrita ledna površina. Nekoliko snega iz zadnje zime je bilo le še v zgornjem delu, izpod katerega je gledal umazan sneg iz leta 1950/51. Zahodna snežišča so dobila zopet samostojno obliko. V vrhnjem delu je bil ledenik ves prepredžen z razpokami. Tudi na severnih Triglavskih



Sl. 21. 45 dni kasneje — 13. avgusta 1952. Vse, razen najnižje ledene plasti, je stalila visoka temperatura v višku talilne dobe

podih je bilo še zelo malo snega. Taljenje je bilo v tem času izredno intenzivno (7). Sploh je moralo biti táko tudi v vsej dobi med koncem junija in sredino avgusta, saj so bile med tem časom staljene ogromne množine snega. V glavnem je imel ledenik brez snežišč v tej dobi že podoben obseg kakor leta 1950, z njimi vred pa je bil za ca. petino večji (7).

V začetku septembra je ledenik v primerjavi s prejšnjim letom močno nazadoval in to zlasti na spodnjem robu ob Glavi. Taljenje je bilo v tem času še zelo izdatno, saj so bili na severozahodnem robu ledenika pravi vodni slapovi. V tem delu se je pokazala izpod umikajočega se ledenika velika skalna čer, ki je doslej ni bilo opaziti. Zahodno od Glave je bilo poleg večjih brezen tudi več manjših. Ob skalni čeri na severozahodu je bil lepo viden ledni profil s širokimi lednimi žlebovi, potekajočimi v smeri ledenikovega polzenja. Ledenik je bil razkrit zlasti v spodnjem in zahodnem delu,

kjer je bila dobro vidna »listnato naložena struktura«. Severovzhodno od ledenika se je kopičila »močno razvita morena«, v obliki nasipa pa tudi na robu Triglavske stene. V severovzhodnem delu je bilo na ledenik priključeno veliko snežišče, manjše pa na severozahodni del. Prav majhno snežišče je bilo tudi na jugovzhodnem delu ledenika pod Malim Triglavom. Debela plast grušča se je vlekla nepretrgano ob vzhodnem delu ledenika, gruščni kamni pa so bili tudi na ledeniku samem.

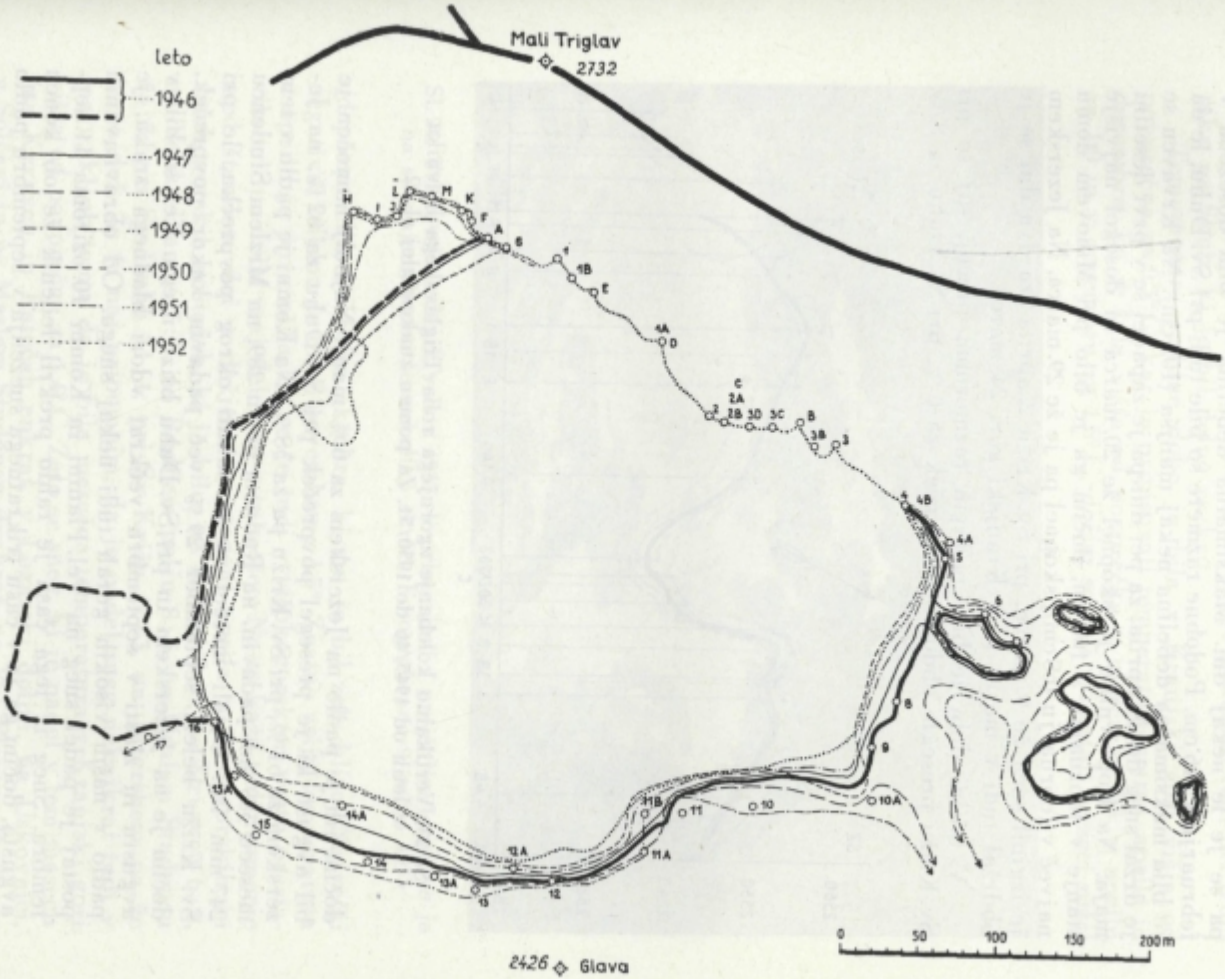
V času glavnega merjenja, v začetku oktobra, je bilo celotno področje okrog Triglava prekrito z novozapadlim snegom, ki je onemogočil pregled stanja ledenika pred tem. Obseg je bil določen na ta način, da so opazovalci s cepinom ugotavljali skozi snežno odejo rob ledenika, katerega je geometer, ki ga je tedaj meril, na osnovi teh podatkov vnašal na skico. Na tej osnovi so določene tudi razdalje med robom ledenika in točkami, ki so v tabelah vnesene, saj te niso bile izmerjene na terenu, temveč določene na podlagi skice.

Opazovanja v letu 1952/53

Kakor prejšnje, tako tudi to leto za ledenik ni bilo ugodno. Vzrok temu je v nizkem stanju ledenika iz preteklega leta, dalje v znatno podpovprečni množini padavin v redilni dobi in v nadpovprečnih temperaturah talilne dobe, zlasti ob začetku. Tudi za spoznanje višja množina padavin od povprečne v talilni dobi je na rast ledenika neugodno vplivala.

Čeprav je bila skupna množina padavin zelo blizu povprečka (Sv. Križ in Sv. Duh — 3 %, Jezersko — 13 %), je treba poudariti, da je bila v redilni dobi krepko pod njim (Jezersko — 19 %, Sv. Križ — 13 %, Sv. Duh — 18 %). Največji pozitivni odklon od povprečka je bil v oktobru (preko 30 %) in v decembru (okrog 35 %, Jezersko celo 90 %, Sv. Duh 31 %, Sv. Križ 22 %), največji negativni pa v marcu, ki je bil skoraj brez padavin. Znatno podpovprečna je bila množina padavin tudi v novembru (Jezersko — 63 %, Sv. Križ — 46 %, Sv. Duh — 56 %) in februarju (Jezersko — 49 %, Sv. Križ — 45 %, Sv. Duh — 32 %). Ostali meseci so bili povprečku zelo blizu.

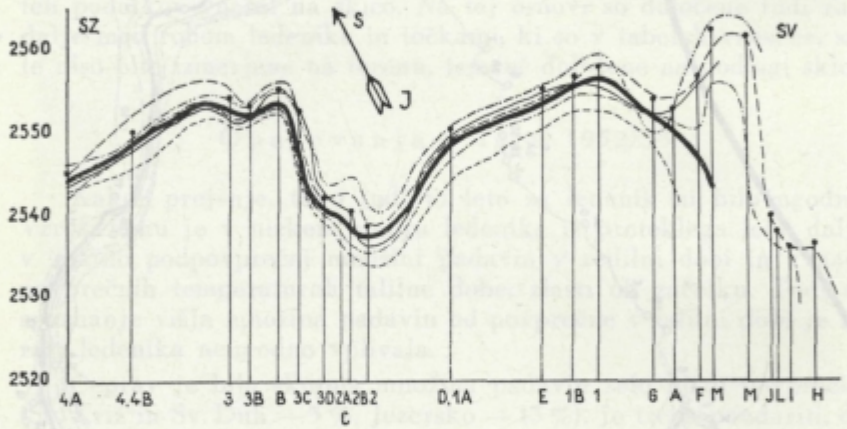
Majhne množine snega so se odražale tudi v šibki debelini snežne odeje, saj je zapadel sneg celo na Komni v večji množini šele v decembru, dosegel najvišje stanje v januarju (135 cm) in ne mnogo manj v februarju (125 cm) ter skopnel 13. maja. Na Rudnem polju je dosegel maksimum v januarju s 143 cm in se stalil 25. aprila, nato pa padel zopet v sredini maja, toda že po štirih dneh skopnel. Na Mrzlem Studencu se je držal sneg do 21. maja, najvišje stanje pa je bilo doseženo v februarju s 160 cm; tudi v januarju in marcu je bila debelina še vedno 130 cm: Na Vel. Planini je skopnel sneg že



Sl. 22. Površinsko kolebanje Triglavskega ledenika v letih od 1945/46 do 1951/52

22. marca, nekaj ga je ponovno padlo še v aprilu in maju, obdržal pa se je le nekaj dni. Maksimalna debelina je bila dosežena v februarju s 146 cm. Podobne razmere so bile tudi pri Sv. Duhu, le da je bila maksimalna debelina nekaj manjša (102 cm). Na Krvavcu se je držal sneg do 28. aprila, za pet dni pa je zapadel še v prvi desetini maja. Na Koprivniku je skopnel že 20. marca in dosegel najvišje stanje v februarju s 100 cm, dočim ga je bilo pri Mihovem domu največ v februarju (68 cm), skopnel pa je že 29. marca. Na Jezerskem je izginil sneg že 9. marca, pri Sv. Križu 2. aprila (za dva dni se je obdržal tudi v maju) in v Kranjski gori 24. marca.

V talilni dobi je bilo padavin razmeroma precej, saj so pri Sv. Križu presegle obdobni povpreček za 6 %, pri Sv. Duhu za 8 %,



Sl. 23. Vertikalno kolebanje zgornjega roba Triglavskega ledenika v letih od 1945/46 do 1950/51. Za pomen znakov glej sl. 22

dočim jih je padlo na Jezerskem za 6 % manj. Najbolj namočen je bil avgust, ki je presegel povpreček pri Sv. Duhu za 62 %, na Jezerskem za 61 %, pri Sv. Križu pa za 38 %. Na Komni je padlo v tem mesecu 389 mm padavin, na Rudnem polju 289, na Mrzlem Studencu 247 mm itd. Ostali meseci so se sukali okrog povprečka, le pri Sv. Križu beleži september 29 % več padavin kakor povpreček, dočim je na Jezerskem in pri Sv. Duhu blizu njega. Ker so bili v avgustu in zlasti v septembru večkrat vdori hladnega zraka, je padlo v naših visokih gorah tudi nekaj snega. Od obravnavanih postaj je padel sneg na Vel. Planini in Komni 10. oziroma 11. septembra. Sneg iz tega časa je rahlo prekril ledenik že ob koncu avgusta, dočim ga je v času trikratnega sneženja v septembru padlo okrog pol metra;[36a] to je bil tudi vzrok, da se glavno jesensko opa-

[36a] Informacije Planinskega društva Ljubljana-Matica.

zovanje ni moglo vršiti. Večje otoplitve iz konca septembra pa so verjetno del tega snega še stalile, kar se je pokazalo tudi pri ledeniku na Skuti, ki je bil delno razkrit.

Temperatura redilne dobe je bila v Kranjski gori višja od povprečne za 0,5° C, kar je pripisovati temperaturi marca, aprila in decembra, ko je bila višja od povprečka v marcu za 1,3, v aprilu za 1,9 in v decembru za 1,8° C, dočim so bili vsi ostali meseci nižji



Sl. 24. Triglavski ledenik v letu 1953. V primerjavi s prejšnjim letom se je na spodnjem koncu še nekoliko skrčil. Fotografirano 9. julija 1953

od povprečka, z izjemo oktobra, ki mu je bil zelo blizu. Največji negativni odklon je bil v novembru z 1,5°. Znatno višja temperatura v aprilu je povzročila, da se je tudi v visokogorskem svetu prestavila talilna doba vsaj delno že v ta mesec. Na to kaže tudi razmerje med številom dni z dežjem in snegom aprila v sredogorskih in visokogorskih postajah, ki je bilo: na Komni 4 : 6, na Krvavcu 6 : 8, na Veliki Planini 7 : 6, na Rudnem polju 8 : 3, na Mrzlem Studencu 14 : 3, pri Sv. Duhu 11 : 1, pri Sv. Križu 17 : 3, na Jezerskem pa že samo dež. Že tu naj pripomnim, da je padel sneg nekajkrat tudi v maju, kljub temu, da je bila mesečna temperatura v Kranjski gori višja od povprečne za 1,4° C. Zato se sneg, ki je padel v tem mesecu (na Krvavcu in Ratečah enkrat, v Logarski dolini, na Uskovnici, v Solčavi in na Mrzlem Studencu dvakrat, na Vel. Planini, Rudnem polju in Koprivniku trikrat, in štirikrat na Komni, pri domu na Korošici, pri Sv. Duhu in celo pri Sv. Križu ter na Jezerskem), in

ponekod v juniju (dvakrat na Mrzlem Studencu in enkrat na Rudnem polju, na Komni in pri Sv. Duhu), ni mogel dalj časa zadržati.

Tudi v talilni dobi je bila temperatura višja od povprečne (v Kranjski gori za 0,6° C). Nekaj nižji od povprečka je bil tu le avgust (za 0,3°), junij je bil temu enak, dočim so bili vsi ostali meseci nad njim (maj za 1,4°, julij za 0,8° in september za 1,6° C). Sneg, ki je padel na naših visokih gorah nekajkrat tudi v sredi poletja, se zaradi visokih temperatur ni mogel obdržati preko talilne dobe. Delna izjema je bila le v septembru.

V tem letu so ledenik dvakrat opazovali. Prvo opazovanje, ki je bilo 9. in 10. julija, je imelo bolj informativni značaj, brez meritev; pri drugem opazovanju, 31. avgusta, je bilo merjenje le delno, in sicer na spodnjem in zahodnem robu, dočim meritve na zgornjem ledeniškem robu niso bile izvedene. Ker ob zaključku talilne dobe ni bilo meritev, na skici ni bilo mogoče prikazati ledenikovega obsega in tudi njegovega vertikalnega premika ne.

V času prvega ogleda je bila na ledeniku in ob njem še znatna debelina snežne odeje. Led je bil razkrit, kakor običajno ob tem času, v obliki dveh zaplat pri Glavi. Bil je to vodni led, preko katerega so tekli številni potočki, ki so izgrebli vanj žlebičaste struge. Ko so potočki prestopili sneg na spodnjem koncu razkritega ledu, so prestavili svoj tok pod sneg. Nekaj potočkov je teklo pod vrhnjo ledeno skorjo ali vrhnjim snegom in so bili dostopni z odkopom vrhnje plasti. Opazovalec gleda v tem ponoven dokaz za domnevo o prestavljanju vodno-ledenih mas z zgornjega na spodnji del ledenika (glej že v 40 in 42).

Gornje snežišče je bilo še dokaj obsežno. Med Kredarico in Glavo se je neprekinjeno nadaljevalo daljše snežišče na pode. Severni rob ledenika zahodno od Glave je bil kopen. Ugotovljeno je bilo novo brezno in to kakih 20—40 m zahodno od zahodnega brezna na jugu pod Glavo. V globini kakih 10—15 m se to združi z ostalima dvema, kjer preidejo vsa tri v navpični rov, ki pelje v neznane globine. V breznu so bili tedaj ledeni kapniki.

Pri opazovanju so ugotovili tudi nekatere nove barometrske kote na sedlu med obema Triglavoma. Opazovana je bila tudi dolžina sence in opisani ostanki moren.

Pri drugem opazovanju so bile v glavnem izvršene le nekatere meritve. Te so vnesene v tabelo. Ledenik je bil prekrit še z novozapadlim snegom, tako da golo površje ni bilo nikjer razkrito. Plastovitost je bila skozenj le nakazana. V zgornjem delu ledenika je bilo šest vzporednih razpok.

TRIGLAVSKI LEDENIK V LEDENIŠKEM LETU 1953/54

Milan Šifrer, Dušan Košir

Omenjeno ledeniško leto (ki se pričenja z oktobrom) sestoji iz zelo mrzlega in suhega redilnega dela (od oktobra do maja) ter zelo namočenega in zelo hladnega talilnega dela leta (od maja do septembra). To karakteristiko klimatskih razmer nam osvetlijo naslednji podatki, razvidni iz tabel.

a) Srednja temperatura talilne dobe leta 1954 (k tabeli št. 3).

Jezersko	12,7° C
Sv. Križ	12,5° C
Rateče	12,9° C
Kranjska gora	13,5° C

Temperaturni povprečki taline dobe so nizki. Močno so podobni onim iz leta 1948. (Primerjaj tabelo št. 3!)

b) Srednje temperature redilne dobe za leto 1953/54 (k tabeli št. 4).

Jezersko	0,5° C
Sv. Križ	0,5° C
Rateče	0,3° C
Kranjska gora	0,7° C
Ljubljana	3,2° C

Temperatura redilne dobe (1953/54) se je izkazala za najnižjo od vseh doslej opazovanih (od 1947/48).

c) Množina padavin v redilni dobi v odnosu do letne množine padavin v procentih leta 1953/54.

	Množ. pad. v red. dobi v %	let. množ. pad.
Jezersko	34,8	1749 mm
Sv. Križ	37,1	1920 mm
Rateče	37,1	1511 mm
Kranjska gora	38,9	1722 mm
Mrzli Studenec	40,6	1913 mm
Koprivnik	39,3	1891 mm
Komna	42,2	3314 mm
Sv. Duh pri Solčavi	31	1681 mm

Ta procent množine padavin v redilni dobi v odnosu do letne množine padavin je od leta 1947/48, ko imamo podatke, najnižji.

č) Množina padavin v procentih v redilni in talilni dobi leta v odnosu do obdobne (dolgoletne) množine padavin v redilni in talilni dobi leta 1953/54 (k tab. št. 6).

Množina padavin v red. dobi v odnosu do obdobne red. dobe v %:

Jezersko	—41
Sv. Križ	—31
Sv. Duh	—39

Množina padavin v tal. dobi v odnosu do obdobne tal. dobe v %:

Jezersko	+30
Sv. Križ	+39
Sv. Duh	+40

Od leta 1947/48 kaže to leto množina padavin redilne dobe v procentih v odnosu do obdobne (dolgoletne) množine padavin redilne dobe najmanjši procent, medtem ko kaže isto razmerje za talilno dobo v tem letu največji odstotek padavin.

Razlika med obdobno in letno množino padavin, izražena v odstotkih leta 1953/54 (k tab. št. 7):

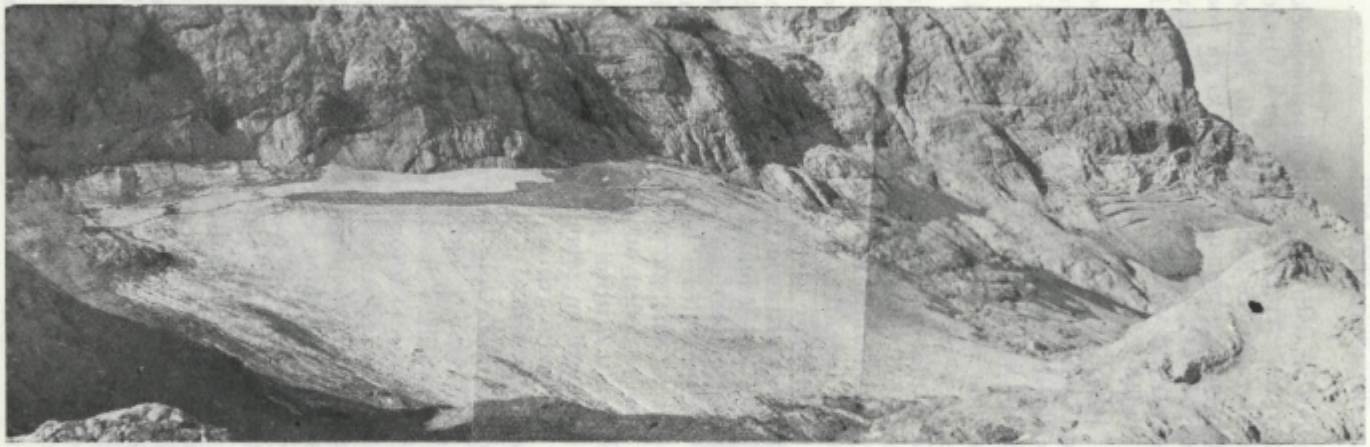
Jezersko	—11
Sv. Križ	—1
Sv. Duh	—3

Tu je treba še posebno poudariti, da so padle padavine od avgusta do septembra leta 1954 predvsem o obliki dežja.

Opazovanje Triglavskega ledenika od 20. do 22. septembra 1954 so pokazala močan umik. Torej kljub hladni talilni dobi, se je zaradi močnih padavin v istem razdobju in majhne množine padavin v redilni dobi leta, pokazal tak umik.

Grbine, ki so se pokazale izpod ledenika, so razdelile njegovo čelo na več jezikov. Z zmanjšanjem obsega se je močno zmanjšala tudi njegova debelina. Merilne točke na zgornjem robu ledenika so ostale visoko nad njim in je bilo mogoče oceniti njihovo oddaljenost v največ primerih le na oko. Na spodnjem delu ledenika se je zaradi stanjšanja napravilo več odprtin, kjer se je pokazala živa skala. Posebno lepa je taka odprtina nekako 20 m od spodnjega ledeniškega roba nad Glavo. Voda, ki teče po ledeniku, pada v 1,5 m visokem slapu na živo skalo. Premer tega ledeniškega kotliča doseže 1,5 m. Druga tvorba, prav v bližini opisane, pa je nastala iz 10 m dolge razpoke. Taljenje se je vršilo iz zahodne strani, kar kaže streha od vzhodne plati.

Na vprašanje, kateri elementi so ob nam že znani majhni množini padavin v redilni dobi leta še posebno važni za tako stanje ledenika, smo morali ob opazovanju posebno podčrtati pomen vode. Ta je letos v zvezi z močnimi dežnimi padavinami prišla še posebno do izraza in je s svojo erozivno močjo pripomogla k zmanjšanju ledenika. Napravila je številne žlebove in žlebiče, po katerih je drla posebno ob dežju in jih povečavala. Nekateri žlebovi so posebno



Sl. 24 a. Triglavski ledenik 20. septembra 1954. V nasipu naložen grušč, na levi spodnji strani fotografije, zakriva manjši severovzhodni del ledenika. Kljub temu je mogoče dobiti predstavo o obsegu ledenika. Na zahodu, na desni strani slike, so dobro vidne grbine, ki ločijo snežišča in fosilne kose ledu. Še v zgodovinski preteklosti se je preko njih širil sklenjen ledenik

izraziti. Posebno imeniten je tisti nad novo merilno točko y. Je en meter in več zarezan v led. Njegovo korito sestavljajo zelo lepi meandri, v glaciološki literaturi že dobro poznani. Nedvomno je pri izoblikovanju teh žlebov mnogo pomagal gruščk, ki ga voda v veliki množini prenaša in leži na in v vsem jugovzhodnem delu ledenika. Posebno na debelo je z njim pokrit odcepljeni del ledenika pod merilno točko 10 a na zahodu.

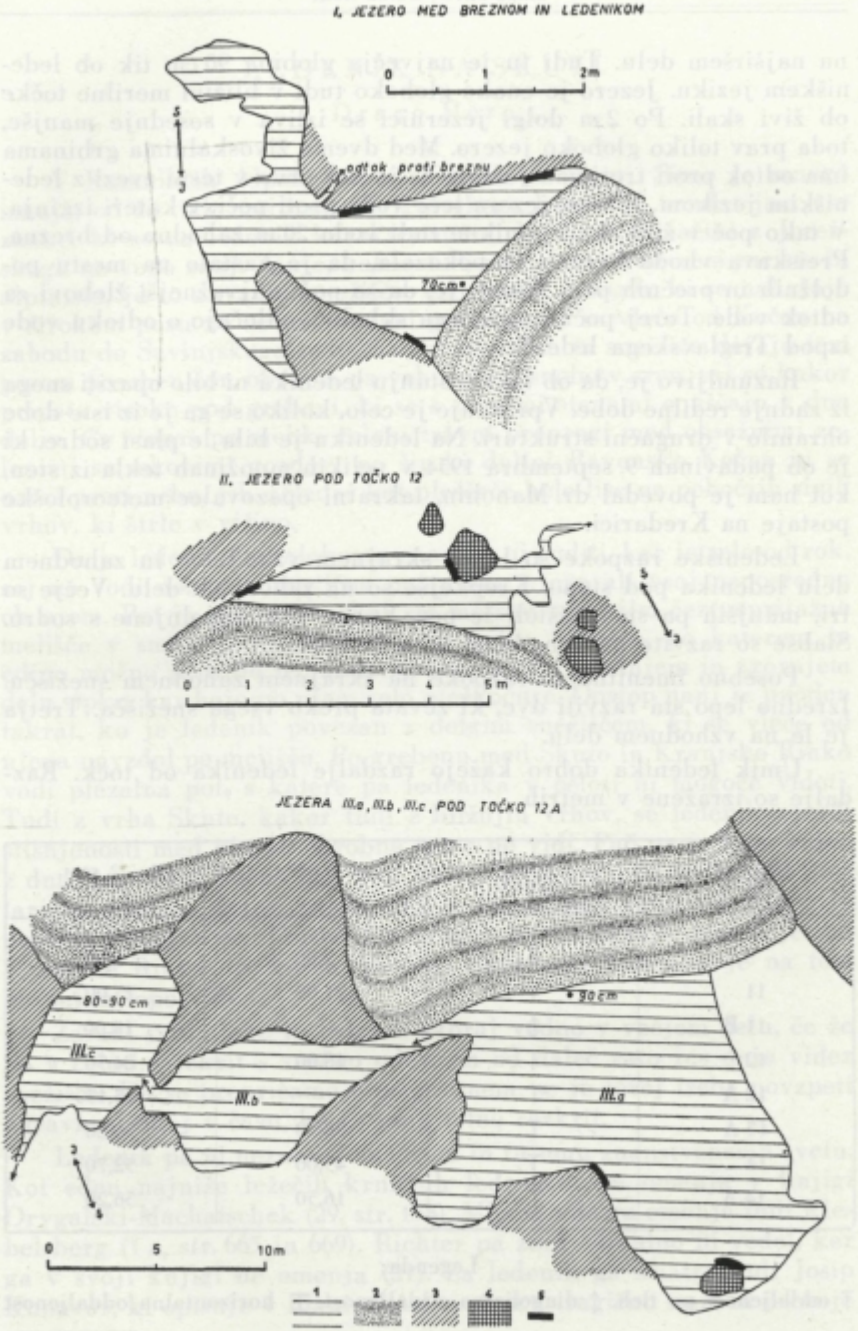
Ta razžljebljenost ledenika močno poveča njegovo površino ter tako ob ugodnih toplotnih pogojih izredno poveča taljenje. Taljenje je pospešeno še ob opisanem kotliču, pri katerem se kaže živa skala in so novi znaki cepljenja ledenika.

Že ta kratek opis nam pokaže, da se ledenik ne samo umika, namreč razpada; torej hitrejši proces nazadovanja. Ta ugotovitev je pomembna za tehnično plat opazovanja. Metoda merjenja razdalj med ledenikom in merilnimi točkami je bila doslej upravičena, ob novem stanju pa se je izkazala manj uporabna, saj ne more dati prave slike razkosavanja ledenika. Seveda s tem ne trdim, da do takih razkosavanj v preteklosti ni prišlo, nasprotno, mnenja sem, da je prav po principu razkosavanja izginil velik del ledenika. To nam najbolj nazorno kaže kos ledenika pod merilno točko 10 a, ki je danes že čisto ločen od osrednjega ledenika in nam na njegovo ledeniško poreklo priča samo pravi led, ki je mogel nastati le v zvezi z velikimi masami in smo ga pri glavnem ledeniku na več mestih zabeležili. Ta kos je ločen od osrednjega dela ledenika z močno obrušenimi grbinami. Z njimi je ločen tudi od snežišča nad njim, tesno pod steno in onega na zahodu, ki se odlikuje po izredno lepih razpokah. Prav te izrazite grbine nam dovolj zgovorno kažejo na že opisan proces razkosavanja.

Zdi se, da bo fotografiranje čela ledenika z več mest od blizu najboljša metoda, da bomo dobili realno sliko o ledenikovem umikanju. Letos smo zaznamovali v enaki oddaljenosti od ledenika mesta, s katerih bomo vsako leto fotografirali njegovo čelo. Zaradi slabega vremena takega fotografiranja nismo mogli izvesti. Da bomo pa vendarle imeli naslednje leto pravo predstavo o stanju posameznih jezikov, smo se poslužili metode črt, ki nam jih obeležujejo. S temi jeziki so tesno povezana tudi jezera, nastala ob ledenikovem čelu. Tudi ta smo zaznamenovali s črtami.

Na ledenikovem spodnjem robu je bilo to leto kar pet jezer. Ohranila so se tam, kjer živa skala ni pretrta po počeh (glej priloženo skico). Prvo leži nekako med ledenikom in breznom ob Glavi. Tik ob ledeniškem jeziku je 70 cm globoko, kar je tudi največja globina tega jezera. Odtok je usmerjen proti breznu. V jezero sega led, ki ima pravo ledeniško strukturo. Drugo manjše jezero je pod merilno točko 12. Široko je 1 m, dolgo pa 4 m.

Pod merilno točko 12 A se je razvil kar jezerski sistem, ki ga sestavljajo tri jezera. Največje je 10 m dolgo in prav toliko široko



Sl. 24 b. Jezerca na spodnjem robu Triglavskega ledenika 20. septembra 1954. — 1. jezerca; 2. ledenik; 3. živa skala; 4. skalni bloki; 5. merilne črte

na najširšem delu. Tudi tu je največja globina 90 cm tik ob ledeniškem jeziku. Jezero je enako globoko tudi v bližini merilne točke ob živi skali. Po 2 m dolgi jezernici se izliva v sosednje manjše, toda prav toliko globoko jezero. Med dvema živoskalnima grbinama ima odtok proti tretjemu jezeru, ki je kot prvo v tesni zvezi z ledeniškim jezikom. Iz tega jezera teče voda proti poči, v kateri izginja. V tako poč v živi skali ponikne tudi voda 20 m zahodno od brezna. Preiskava vhoda brezna je pokazala, da je nastalo na mestu podolžnih in prečnih poči. Videti je, da so poči najvažnejši žlebovi za odtok vode. Torej poči, ne pa lega skladov, odločajo o odtoku vode izpod Triglavskega ledenika.

Razumljivo je, da ob takem stanju ledenika ni bilo opaziti snega iz zadnje redilne dobe. Vprašanje je celo, koliko se ga je iz iste dobe ohranilo v drugačni strukturi. Na ledeniku je bila le plast sodre, ki je ob padavinah 9. septembra 1954 v velikih množinah tekla iz sten, kot nam je povedal dr. Manohin, takratni opazovalec meteorološke postaje na Kredarici.

Ledeniške razpoke so le na skrajnem vzhodnem in zahodnem delu ledenika pod steno. Krepkejše so na zahodnem delu. Večje so tri, manjših pa smo našteli še pet. Vse so bile zapolnjene s sodro. Slabše so razvite na vzhodnem delu ledenika.

Posebno imenitne so razpoke na skrajnem zahodnem snežišču. Izredno lepo sta razviti dve, ki zevata preko vsega snežišča. Tretja je le na vzhodnem delu.

Umik ledenika dobro kažejo razdalje ledenika od točk. Razdalje so izražene v metrih.

Merilna točka	Vrsta merjenja	31. avgusta 1953	20.—22. sept. 1954
9	T	2,50	7,00
11	T	21,00	25,00
11 B	↕		14,00
12	T	18,00	24,50
12 A	T		15,15
13 A	T	36,50	38,20
14	T	45,00	52,70
14 A	⊥	16,50	36,20

Legenda:

T oddaljenost po tleh, ↕ diagonalna oddaljenost, ⊥ horizontalna oddaljenost

LEDENIK NA SKUTI

Drago Meze

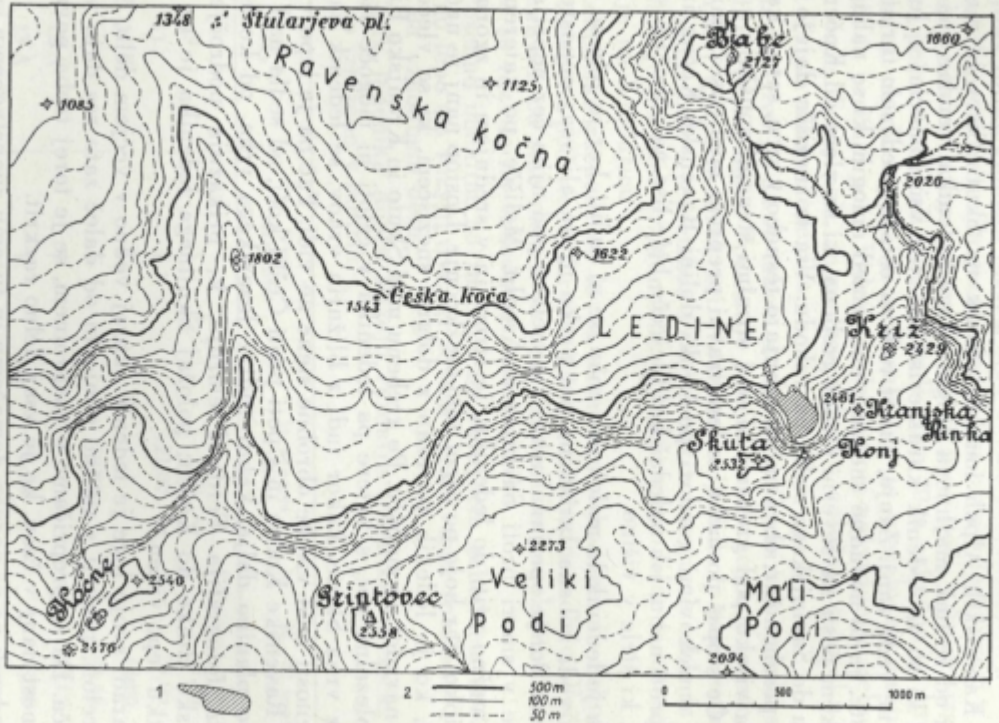
V Kamniških Alpah imamo ledenik na Skuti. Sicer je mnogo manjši od že itak majhnega Triglavskega ledenika, vendar ima vse znake, ki so za ledenik karakteristični. Niti vsi domačini z Jezerskega ne vedo zanj. Zanje, kakor tudi za ostale, predvsem turiste in alpiniste, je to navadno snežišče, eno izmed mnogih, ki se nahajajo v širokem pasu na severni strani grebena, ki se vleče od Kočen na zahodu do Savinjskega sedla na vzhodu. Vsa ta snežišča dajejo tem goram poseben čar, obenem pa vzbujajo tesnobo v srcu, saj so kakor pripeta visoko pod grebeni, ki se s strmimi stenami spuščajo v dna dolin. Če stopaš po mehki zeleni travni preprogi med obsežnimi zelenimi smrekovimi gozdovi po široki dolini Ravenske Kočne in se ozreš proti nebu, jih ugledaš kot bleščeče bele lise na pobočjih sivih vrhov, ki štrle v višino.

Da je ledenik le malokomu znan, se ni čuditi, ker je zelo od rok, saj ne vodi nobena turistična pot preko njega ali vsaj neposredno ob njem. Pot je speljana nekaj sto metrov pod njim čez neprijazno melišče v smeri proti Savinjskemu sedlu. Melišče, po katerem je edino možno priti do ledenika, je strmo in v srednjem in zgornjem delu sipko, kar hojo po njem zelo otežkočuje. Dostop nanj je ugoden takrat, ko je ledenik povezan z dolgim snežiščem, ki se vleče od njega navzdol po melišču. Po grebenu med Skuto in Kranjsko Rinko vodi plezalna pot, s katere pa ledenika v celoti ni mogoče videti. Tudi z vrha Skute, kakor tudi z bližnjih vrhov, se ledenik zaradi stisnjenosti med visoke obrobne stene ne vidi. Pač pa je lepo viden z dna Ravenske Kočne in s poti proti Češki koči, od sedla nad Štularjevo planino dalje, kakor tudi z Jezerskega vrha, od koder je posneta fotografija Ferda Premruja, ki prikazuje področje od Kranjske Rinke do Kočen; položaj Skutinega ledenika je na tem posnetku lepo viden.[37]

Zaradi svoje lege je ledenik skoraj vedno v večjem delu, če že ne v celoti, prekrit s snežno odejo in od daleč zato res daje videz snežišča. Da se prepričamo o nasprotnem, se je torej treba povzpeti naravnost nanj v času, ko je vsaj delno razkrit.

Ledenik pa ni neznan domačemu in tujemu znanstvenemu svetu. Kot eden najniže ležečih krničnih ledenikov se omenja v knjigi Drygalski-Machatschek (29, str. 153). Mimogrede ga omenja tudi Klebelsberg (1 a, str. 665 in 669). Richter pa zanj očividno ni vedel, ker ga v svoji knjigi ne omenja (21). Za ledenik ga smatra tudi Josip Kunaver, ki opisuje v Planinskem vestniku tragično smrt in iskanje

[37] Glej prilogo »Kamniške planine z Jezerskega vrha« v Planinskem vestniku LIII 1953, št. 9, kakor tudi priloženo ilustracijo št. 27!



Sl. 26. Ledenik na Skuti; lega v pokrajini

trupla dijaka Janka Petriča ob koncu julija 1913, ko je padel z grebena med Skuto in Kranjsko Rinko na ledenik in obležal v eni njegovih razpok (2). Ob tej priliki je naredil J. Kunaver tudi nekaj izvrstnih fotografskih posnetkov ledenika in razpok v njem; od teh sta dve že objavljeni prav tam (glej tudi priloženi ilustraciji št. 28 in 30), dve še ne objavljeni pa nam je dal na vpogled (eno od teh objavljamo v tem poročilu — glej ilustracijo št. 29).

Z znanstvenega vidika se je začel zanj zanimati diplomirani geograf, sedaj meteorolog Dušan Košir, ki je že leta 1946 postavil na njegov spodnji, to je severni, in delno tudi severovzhodni rob prve merilne točke. Prvo sistematično opazovanje z obmarkiranjem in meritvami vsega ledenika je bilo izvedeno 30. oktobra 1948, vršila pa so se nato vsako leto, z izjemo leta 1952. Opazovalna dela je v letih 1948 in 1949 materialno omogočila Uprava hidrometeorološke službe LRS, z letom 1950 pa je to prevzel Inštitut za geografijo SAZU. Glavni delež pri opazovanju in raziskavanju ima Dušan Košir.[37a]

Ledena doba je pustila na severni strani v predelu med vzhodnim delom Kokrske Kočne in Savinjskim sedlom sledi v dveh krnicah in sicer v obsežnejši na Ravnah in v manjši na Ledinah.[38] Krnica na Ravnah je dvodelna. Zgornji, izrazitejši in obsežnejši del je na Zgornjih Ravnah, spodnji, na katerem stoji Češka koča, pa je manj izrazit in pada strmo v dolino Ravenske Kočne. Oba dela sta medsebojno ločena po strmi stopnji, ki spominja po malem na Okrešelj, po kateri pelje strmo navzgor turistična pot na Kočno in Grintovec.

Krnica na Zgornjih Ravnah leži med Mlinarskim sedlom in vzhodnim ostenjem Kokrske Kočne, Dolške Škrbine in severnega pobočja Grintovca, na severno stran pa je široko odprta in zato s te strani direktno dostopna sončnemu obsevanju. Omenjeno dejstvo in razsežnost krnice ne dovoljujeta večjega zadrževanja snega preko poletja, čeprav ga dobiva obilo v obliki plazov z vsega ostenja.[39] Sneg se sedaj ohranja v krnici čez poletje v zgornjem delu pod ostenjem le v obliki trajnih snežišč, ki so po večini ločena med seboj. Združijo in podaljšajo se do dna le v za to ugodnih letih.

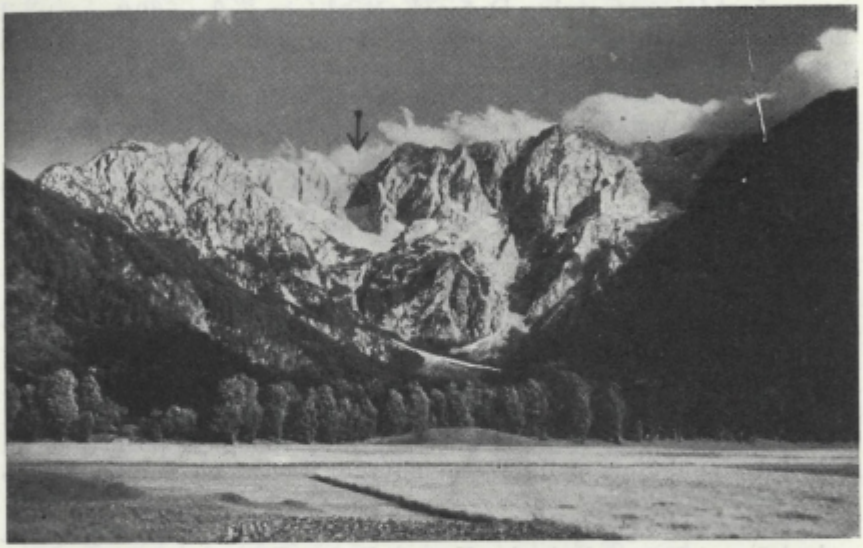
[37a] V istem letu, ko je Milan Šinkovec s sodelavcem začel z opazovanjem ledenika na Triglavu, se je Dušan Košir začel podrobneje zanimati za ledenik na Skuti. V letu 1946 se je sam, kljub prežeči nevarnosti, dvakrat povzpel nanj in nam prikazal takratno stanje na ledeniku; podrobno je opisal predvsem spodnji ledeniški rob. V naslednjih letih — razen leta 1950, ko je bil odsoten — je z veliko vnemo in veseljem vodil opazovanja na ledeniku, pri čemer so mu pomagali še nekateri geografi; leta 1953 je ponovno izvršil opazovanje sam.

[38] Ta del je na različnih kartah različno imenovan. Ponekod je Ledine, drugje zopet Vadine in tudi Vodine. Ostajam pri prvi označbi, čeprav utegne biti pravilna tudi ena od ostalih dveh.

[39] Zaradi teh so tudi opustili prvotno misel o postavitvi Češke koče na Zgornjih Ravnah.

Krnica na Spodnjih Ravnah leži znatno niže in zato nima pogojev za ohranitev trajnih snežišč. To onemogoča še izrazitejša odprtost na vse strani, razen na južno.

Svoje značilnosti ima tudi krnica na Ledinah. Tudi na tej lahko ločimo dva dela, le da nista medsebojno ločena, temveč se razlikujeta po svoji morfološki obliki. Krnica je dolga in ozka. Zgornji del, ki je nadaljevanje spodnje krnice, je vglobljen v



Sl. 27. Lega »ledinske« krnice, ki je vsa zapolnjena s snegom. Ledenik — označen s puščico — leži v zgornjem podaljšku krnice, obdane s treh strani s strmimi stenami.

ostenje med Skuto in Kranjsko Rinko in ga na južnem, vzhodnem in zahodnem koncu obdajajo visoke in strme stene. Ker je ta del tudi izredno ozek, je izvrstno zaščiten pred direktnimi sončnimi vplivi, zato se je v tem delu ledenik tudi ohranil.

Severno od zgornjega dela se širi glavna krnica, ki je obsežnejša in nezaščitena proti soncu, zato se v nji sneg ne obdrži preko poletja, razen v za to primernih letih, kot so bila v času opazovanj leta 1948 in 1951 (51 in 55).

Osrednja dela krnic na Zgornjih Ravnah in na Ledinah sta v približno enakih višinah — okrog 1850 m, enako tudi zgornji del obeh, ki se suče v višinah okrog 2000 m; to pa velja le za glavni spodnji del »ledinske« krnice, dočim sega njen podaljšek v zgornjem delu še preko 200 m više. Tudi spodnji del »ledinske« krnice je nižji, saj se nahaja v višini okrog 1740 m in je za ca. 100 m nižji od krnice na Zgornjih Ravnah.

Zaradi nizke lege obeh krnic bi bil obstoj ledenika, kakor tudi snežišč, v drugih morfoloških razmerah izključen. Ledenik pa vkljub nizki nadmorski legi obstaja, ker sta obe krnici dobro zaščiteni proti sončnemu obsevanju; pri tem prednjači zgornji del »ledinske« krnice, v kateri je ledenik, saj jo, razen na severno stran, obdajajo strme in več sto metrov visoke stene. Toda tudi na severno stran, kamor je odprta, je delno zaščitena, saj je široka tod le okrog 100 m.



Sl. 27 a. Najstarejša znana fotografija ledenika na Skuti. V spodnjem delu sega preko današnje meje.

V zgornjem delu »ledinske« krnice sta še dve manjši skalni izpodjedi, prva zahodno in druga vzhodno od glavne, kjer je ledenik. Ker pa sta obe manj izraziti in manj zavarovani pred sončnim obsevanjem, se v obeh zadržuje le snežišče. Ena od teh izpodjed leži v severnem ostenju Kranjske Rinke v višini ledenika, druga, v ostenju Skute, pa še pod njegovim spodnjim robom (57 in 58). Tudi vsa snežišča na Zgornjih Ravnah se nahajajo niže kakor ledenik (57 in 58).

Drugi odločujoči faktor pri tvorbi in ohranitvi ledenika pa so snežni plazovi, ki se vsipljejo na ledenik nedvomno v veliki meri. Zgolj avtohtonost snežnih padavin gotovo ne bi zadostovala za hrano ledeniku. Znano je, da dobivajo Kamniške Alpe manj padavin kakor Julijske, kjer je obstoj Triglavskega ledenika mogoč, med drugim prav zaradi obilnih avtohtonih snežnih padavin. Na ledenik na Skuti drse snežni plazovi s treh strani, in sicer z grebena med Skuto in Kranjsko Rinko, z zgornjega dela tako imenovanega Skutinega

stebra in z območja severozahodnega grebena Kranjske Rinke. Ker ima krnica razmeroma majhen obseg, se ni čuditi, da jo plazovi, čeprav niso obilni, krepko zalagajo s snežno hrano, ki se pretvarja nato v pravi ledeniški led. Plazovi so bili zabeleženi tudi v času opazovanj in sicer 20. maja 1951 (54), ko je segal sneg na položnejših pobočjih še do višin ca. 1500—1600 m, ob plazinah pa prav do dna Ravenske Kočne. Na ledenik je v tem času drsel sneg na vsem zahodnem robu iz ostenja Skutinega stebra, dočim je v stenah Kranjske Rinke[40] stagniral, čeprav je bil na površju že južen. Sledi plazov, ki so se obdržale v višjem obrobju ledenika, so bile vidne na vsem zahodnem in zgornjem vzhodnem obrobju, medtem ko greben med Skuto in Kranjsko Rinko ni kazal kake nadpovprečne plazovne aktivnosti. Najintenzivnejši plazovi se verjetno vsipljejo po žlebu na zgornjem koncu krnice nad T 5 a, kamor je segal v ostenje najmočnejši snežni »vršaj« (54). Obrobje ledenika, ki ga viša plazinski sneg skalnega obrobja, ni značilen pojav na ledeniku le v času proženja plazov, temveč tudi ob najnižjem letnem stanju ledenika, samo, da je morda v manj izraziti obliki. Poletna temperatura ne more staliti obilnih množin snega v krnici, čeprav leži ledenik v nizki nadmorski višini, ker ga ščiti ugodna morfološka lega.

Ledenik na Skuti je torej tipični, dobro zaščiteni ledenik malega krniškega tipa, ki se nahaja nedvomno pod klimatsko ločnico večnega snega, zato pa v območju orografske ločnice, ki je prav v tem delu Kamniških Alp zelo nizka. Najniže se povzpne v trajnem snežišču pod Žrelom, ki je zelo obsežno in sega v spodnjem koncu do višine okrog 1450 m (58). Na osnovi izmerjenih snežišč v letu 1950 smo ugotovili orografsko ločnico na južnem obrobju Ravenske Kočne; ta je potekala nekako takole: na Gornjih Ravnah se je sukala med 1905 in 1998 m, pod Mlinarskim sedlom med 1835 in 1995 m, pod Dolgim Hrbtom 1935 m, pod Skuto 1930, po spodnjem delu ledenika v višini okrog 2000 m, s snežiščem pa še par deset metrov niže, pod Kranjsko Rinko 2070 m, pod Križem 2150 m in pod Žrelom 1435 m (58).[41] Podobne so bile razmere tudi v letu 1949 (57).

Glavna krnica od ledenika navzdol je na debelo zapolnjena z gruščem, ki se grmadi vanjo z ostenja Skute in Kranjske Rinke. Naložen je na debelo v obliki melišča. Izpod ledenika je vrezana vanj globoka hudourniška struga, po kateri teče voda v času nalivov, manj pa, ko se ledenik normalno tali, saj se takrat gotovo velik del staljene vode porazgubi v debelem melišču. Struga je v za to ugodnih letih zapolnjena s snegom tudi preko poletja in ima

[40] V poročilu je Kranjska Rinka napačno označena kot Križ, ki je dejansko severovzhodno od nje.

[41] Pri tem pa je treba še upoštevati, da je v septembru leta 1950 padel v gorah nov sneg, ki je spodnjo mejo snežišč premaknil nekaj niže kakor je bila pred njim. V tem letu so se mnoga snežišča zaradi visoke poletne temperature, kljub obilnim snežnim padavinam pozimi, znatno skrčila, nekatera manjša pa so popolnoma izginila tudi na severni strani gora.

obliko ozkega, toda dolgega snežišča, kot narobe obrnjena črka S. Tako je bilo v letu 1948 (51) in delno tudi v letu 1951 (55). Ledenik sam pa v odprti del krnice ne sega, temveč se končuje takoj ob izhodu iz ozkega zgornjega dela.

V zvezi z gruščem, ki zapolnjuje krnico, nastane vprašanje, koliko ga smemo smatrati tudi za sedimentirani morenski material.



Sl. 28. Ledenik na Skuti v juliju 1913. Položaj krnice, v kateri leži, je dobro viden. Ledenik je le delno razkrit

V starejših fazah zasipanja krnice je to nedvomno tudi bil, kar izpričuje tudi profil grušča v globoki hudourniški strugi, kjer so poleg drobnejšega materala tudi obsežnejši skalni bloki. V vrhnjih plasteh pa je o tem teže govoriti, saj je to recentni material, ki se nenehno kruši z obsežnega ostenja in drči navzdol po preko 30° nagnjenem površju v krnici, ter daje videz pravega melišča, ki ima v spodnjem delu velike skalne bloke. Umik ledenika s spodnjega v zgornji del krnice je morda pustil ob postopnem umiku sledi tudi v morenskih

nasipih. Lucerna je tri take nasipe ugotovil v osrednjem delu glavne krnice in jih uvrstil v daunski umikalni štadij (9 a); vneseni so na njegovi priloženi karti poledenitve Kamniških Alp. Morenske nasipe omenja tudi D. Košir v poročilu iz leta 1946 (50), saj pravi, da so bili severno od roba ledenika lepo vidni morenski nasipi, ki so potekali v smeri proti jugozahodu. Te je tudi vnesel v provizorno skico za to leto.

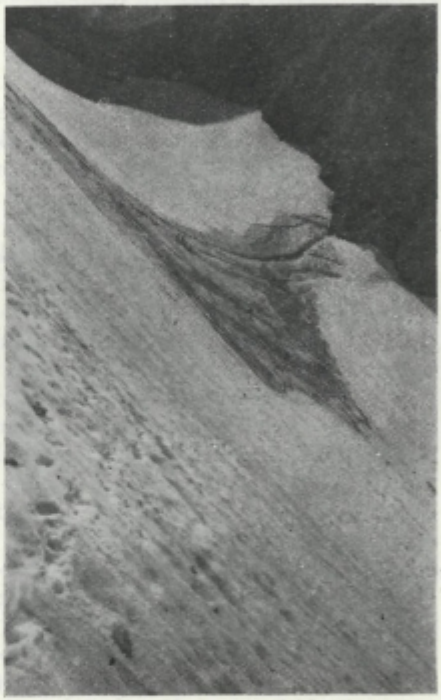
Strmina ledenika še prekaša strmino spodnje krnice, saj znaša v skrajnem južnem delu, ki se vzpenja visoko po kaminu izpod grebena, okrog 45°, v enem delu zgornjega dela ledenika pa doseže celo 50°. V povprečju se suče še vedno okrog 40°. Ob pogledu na to izredno strmino ledenika imaš vtis, kakor da je ledenik obvisel tesno prislonjen na strmo ostenje. Zato se tudi pojavi vprašanje, kako se more v taki strmini sploh obdržati. Videti pa je, da strmina ledenikovega površja ni ekvivalentna s strmino skalne osnove, na kateri ledenik leži, temveč, da je večja od nje. Veliko strmino zgornjega in manjšo strmino spodnjega dela ledenika je možno tolmačiti z dejstvom, da je topljenje snega-ledu na spodnjem delu, ki je več časa pod direktnim sončnim obsevanjem, bolj intenzivno, kot v zgornjem delu. K temu navaja misel, da je zgornji del ledenika vedno na debelo prekrit s snegom oziroma zrnovcem, dočim se v spodnjem delu led le kdaj pa kdaj razkrije. Tudi manjša meliščna otoka, ki sta bila leta 1950 razkrita v spodnjem delu, dopuščata to možnost (53).

Velika strmina ledenika ima predvsem v zgornjem delu za posledice tudi zelo obsežne krajne poči, ki mnogokrat zelo otežkočajo pristop k steni. Te segajo globoko navzdol, tudi do 10 m (pri točki 2 na vzhodnem robu je znašala leta 1949 izmerjena globina 14m) (52).

Ledenik ima tudi značilne ledeniške razpoke. Te se vlečejo povprek po ledeniku v sprednjem delu med točkama 1 in 7 a_1. V času sistematičnega opazovanja so bile razkrite v letih 1946, 1949 in 1953. Velike in več metrov globoke razpoke so potekale leta 1946 od tedanje točke 2 proti sredini ledenika (50), v letu 1949 pa so bile ugotovljene tri večje in ena manjša na njegovem zahodnem robu. Natančnejših mest teh razpok poročilo ne navaja (52). V letu 1953 je potekala glavna razpoka v polkrožni obliki povprek čez ledenik zahodno od točke 1, in je bila zapolnjena z vodnim ledom, ki je prihajal na površje v obsežnem pasu nad njo. Manjša prečna razpoka je bila še pod točko 7 a, večja skupina manjših pa poleg in severno od točke 2 (55 a). Najbolje so razpoke opazne v poročilu in na fotografijah Jožefa Kunaverja v Planinskem vestniku, ko poroča o nesreči na Skuti julija 1913 (2). Spodnji del ledenika je bil takrat skoraj popolnoma razkrit. Led je bil gladek. Cel sistem razpok je potekal v loku med mestoma, kjer sta sedaj točki 1 in 7 a_1. Največ pa jih je bilo na zahodnem robu in sicer več krajših, potekajočih v različnih smereh, in ena daljša, ki je segala še daleč v osredje

ledenika; v tej so našli tudi ponesrečenca v globini »kakih šest metrov« (2). Globina razpok je variirala po mnenju pisca med 10 in 15 m, kar je za tak ledenik nedvomno zelo veliko. O njih razsežnosti pričajo tudi fotografije, zlasti tista, ki predstavlja razpoko s ponesrečencem. Iz te je razvidna tudi plastovitost ledenika.

Videti je, da je mesto, kjer se razpoke pojavljajo, stalno. Na to kaže morfološko lice zahodnega ostenja ledenika. Točka 7 a_1 se na-



Sl. 29. Sistem razpok v ledeniku na Skuti julija 1913. Manjše razpoke se danes pojavljajo na istem mestu

haja na izrazitejšem skalnem stebru, ki je v obliki pomola pomaknjen v ledenik proti vzhodu. Južno od tega, proti točki C, se ledenik nekoliko razširi, dobi pa obenem v tem delu največjo strmino. Vse kaže na to, da se skalni steber v položnejši obliki nadaljuje še pod ledenikom in da je pomaknjen proti ledenikovemu osredju. Zato se v skalni osnovi, po kateri ledenik polzi, tvori nekaka pregraja, ki povzroča, da se led nad njo nagrmadi in razpoka, ko polzi čez. Osnova pa je verjetno bolj gladka v smeri od te pregraje navzdol. Največja in najdaljša razpoka se običajno vleče prav od roba stebra v loku proti osredju ledenika. Južno od stebra je nekaj krajših razpok, večje in daljše, vendar ožje, pa so severno od tod. Ko se led prelomi, se na nadaljnji poti zopet polagoma spoji, na kar kaže tudi večja ožina razpok. Lomljenje ledu povzroča silno

pokanje, kakršno je slišal D. Košir ob drugem ogledu ledenika v sredini septembra 1946. leta (50).

Barva ledu je temnozelena. Prava ledeniška struktura je bila vidna leta 1948 na zgornjem robu v krajni poči, kjer je znašala debelina ledu preko 10 m (51), in leta 1950 ob krajni poči pri točki 2, kjer je bila v njegovem zgornjem delu do 1 m debela plast novozapadlega snega — do 4 m globine zrnovec, odtod dalje pa led z mehurčki (53). Za leto 1946 se omenja le goli led, ki je bil temnozelene barve in razkrit tako na površini kot v navpičnem profilu spodnjega in stranskega roba (50). V letu 1953 je bil led razkrit na mestu, kjer so se nahajale prečne razpoke; bil pa je pravi gladki vodni led (55 a).

Kakor na Triglavskem tako se je tudi na tem ledeniku skušal ugotoviti premik ledenih mas. Poskusi so bili izvedeni v letih 1946, 1948, 1949 in 1951. Uspeh je bil minimalen, kajti šele v letu 1953 so našli eno od dveh železnih palic, ki sta bili v ta namen postavljeni leta 1951; vseh drugih znamenj, ki so jih na ledenik postavili pred tem (50, 51, 52 in 55), doslej niso našli. Železno palico, ki je bila, sodeč po podatkih iz leta 1951, zabita v strnjen sneg med točkama 1 in 7 a, je našel Košir v letu 1953. Ležala je na površju ledenika (55 a).[41a] Bila je dva metra dolga in zabita v sneg do 1,70 m. Ker je v letu 1953 opazoval D. Košir sam, ni mogel natančno določiti mesta ležeče palice s pomočjo točk na ledenikovem skalnem obrobju, ki so bile v letu 1951 postavljene za tako meritev. Položaj in lega najdene palice pove zgolj to, da se je debelina snega na mestu, kjer je bila palica postavljena, stanjšala med letoma 1951 in 1953 najmanj za dolžino palice, do katere je bila ta zabita v sneg, to je 1,70 m;[41b] temu pa se ni niti najmanj čuditi, saj vemo, da je bila v letu 1951 snežna odeja na ledeniku izredno visoka in da se je v obeh naslednjih letih, ko so bile za to ugodne klimatske razmere, znatno stanjšala (glej tabele št. 8, 9 in 10).

Tudi v letu 1953 najdeno rdečkasto barvilo v ledenih vratih, ca. 7 m severozahodno od točke E (55 a), ki je bilo potreseno v letu 1951 pri obeh postavljenih železnih palicah (55), ne vodi do nikakih zaključkov.

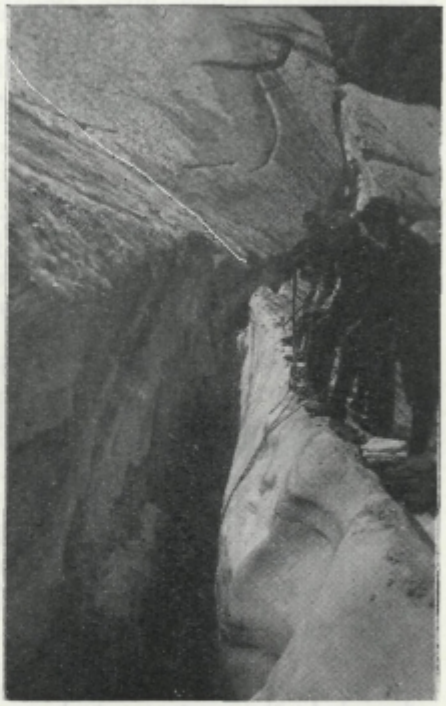
Staljena voda polzi po ledeniku v obliki manj izrazitih potočkov, ki se na koncu ledenika iztekajo v hudourniško strugo, in v nji kmalu izgine. Največ vode priteče na ledenik z ostenja po kaminu nad točko 5 a. Leta 1946 je opazil Košir tri take potočke. Največji je pritekal izpod večje ledeniške izpodjede na spodnjem koncu ledenika, kjer se je nabiral tudi v manjšem jezercu (50).

Debel gruščč in večji skalni bloki, ki padajo z ostenja na ledenik, se zaradi velike strmine ledenika skotale po njem v spodnji

[41a] Podrobni merski podatki o tem se nahajajo v prilogi poročila iz leta 1951, kjer je opisano stanje markacij v tem letu.

[41b] V (55a) je označena dolžina najdene palice 1,85 m, kar je pa verjetno pomota.

del krnice, nekaj debelejšega grušča pa ostane na ledeniku in ga prekriva najbolj na debelo na zgornjem in zahodnem delu (50 in 51), precej nagosto pa je posejan z njim v smeri od kamina na zgornjem koncu proti spodnjemu delu. Da ga je v tem delu največ, se ni čuditi, saj se prav po kaminu vsiplje na ledenik največ kamenja, ki pribobni nanj včasih kar v obliki pravih plazov. Padajoče kamenje,



Sl. 30. Velika razpoka v ledeniku na Skuti julija 1913. V njej so našli ponesrečenega Petriča

ki je v določenih vremenskih razmerah prav silovito, dela opazovalcem velike preglavice.

Spodnja meja ledenika, kamor šteje tudi snežišče, ki se v za to ugodnih letih vleče od ledenika navzdol, ni stalna, temveč se od leta do leta spreminja. Najnižjo točko je dosegla v letu 1948, ko je segalo ozko in dolgo snežišče prav v dno krnice do višine 1743 m; podobno tudi v letu 1951, le da je bilo takrat snežišče še obsežnejše. Tudi v letu 1950 je seglo krajše snežišče od ledenika navzdol po hudourniški grapi; bilo pa je produkt sveže zapadlega snega v septembru istega leta. V ostalih opazovanih letih je bil ledenik brez snežnega podaljška na severno stran. Mnenja sem, da teh manj obsežnih, pa včasih zelo dolgih snežnih podaljškov, ki segajo tudi preko 250 m niže, ne bi smeli smatrati za spodnjo mejo ledenika,

saj pravi ledenik v sedanjosti ne sega izven zavarovanega zgornjega dela krnice. Snežne podaljške bi smeli imeti za del ledenika le v primerih, če bi bili ti razsežnejši in bi trajali več let.

Tudi v knjigi Drygalski-Machatschek se navaja višina spodnjega roba ledenika 1650 m in ga zato smatrajo za enega najniže segajočih krničnih ledenikov v Alpah (29). Avtor, ki je to trditev postavil, ima verjetno spodnji rob krnice tudi za spodnjo mejo ledenika, po čemer je možno sklepati, da mu razmere na terenu niso bile znane. In če je tako, čudi to, da postavlja to mejo v višino 1650 m, ki je dejansko že izven območja krnice same, kjer v sedanjih klimatskih razmerah in morfoloških osnovah ni nobene možnosti za tak obstoj. Na to opozarja Košir v svojem elaboratu o Skutinem ledeniku (56).

Mnenja sem, da smemo postavljati spodnjo mejo ledenika tam, kjer se na severu konča skalna krnica, v kateri je ledenik, to je v višini okrog 2000 m, v zaščiti pred popoldanskim poletnim soncem pa pod severnim koncem Skutinega stebra še nekoliko niže. Do sem tudi dejansko sega spodnji ledeni rob, ki je bil zlasti dobro viden leta 1946 in 1949.

Naraščanje in upadanje ledenika je zaradi omenjenega v glavnem le v vertikalni smeri in mnogo manj v horizontalni oziroma površinsko. V primeru obilnih snežnih padavin v redilni dobi in visoke temperature v talilni dobi snežišče pod ledenikom ob najnižjem letnem stanju ne obstoji več, vertikalni dvig ledenika oziroma snežne odeje na njem pa je kljub temu zelo izrazit. Tako stanje je znano iz leta 1950, ko je bilo snežišče prav majhno, narast ledenika pa vendarle zaznaven, čeprav so bile klimatske razmere v talilni dobi zanj zelo neugodne (53).

Najvišji zgornji rob ledenika se nahaja v snežnem podaljšku v kaminu pri točki 5a, kjer se suče okrog 2160 m,[42] v ostalem delu pod njim pa okrog 2150 m. Višinska razlika med spodnjim in zgornjim robom ledenika znaša torej okrog 150 m, med zgornjim robom ledenika in dnom krnice pa blizu 400 m.

Površina ledenika je v primerjavi z velikimi alpskimi ledeniki — miniaturna. Pravi ledenik v obsegu zgornje krnice meri blizu 3 ha; v letu 1950, ko je bil natančneje izmerjen, je meril okrog 2,8 ha. V letih, ko je ledeniku priključeno snežišče na severu, pa se mu površina precej zveča; leta 1948 na primer je meril okrog 5,6 ha, v letu 1951 pa še nekaj več. Ker pa je v sedanjosti pravi ledenik le oni, ki je v zaščiti krnice, znaša torej obseg ledenika glede na to, da se je v zadnjih letih še nekoliko zmanjšal, nekako v iznosu med 2,5—3 ha.

[42] Leta 1948 je bila izmerjena višina 2188 m, vendar se glede na nestalni pritisk, ki je zaradi slabega vremena tedaj vladal, in na meritve v letih 1949 in 1950, ni zanesti. Zato sem vzel približno srednjo mejo, kar velja tudi za ostali zgornji rob ledenika.

O stanju ledenika v preteklosti nam je uspelo dobiti le dve fotografiji, na katerih je zajet ves ledenik. Prva (glej ilustracijo št. 27 a!), last Vlasta Kopača, datum je žal neznan, prikazuje ledenik s precej večjim obsegom v spodnjem delu, kjer sega ta še v zgornji hudournik grape, do kamor v sedanjosti pravi ledenik ne seže več. Ledenik je v velikem delu razkrit, zato je na njem dobro vidna plastovitost; ta poteka v zgornjem delu do področja, kjer se pojavljajo razpoke v skoraj vzporednih nizih, odtod navzdol pa v manj pravilnih oblikah.

Druga fotografija (glej ilustracijo št. 28!) je last J. Kunaverja in je bila posneta v juliju 1913, ob priliki iskanja ponesrečenega Janka Petriča. Kot dokument ledenikove razsežnosti iz preteklosti pa nam ne pove mnogo, ker je bil ledenik, zlasti v spodnjem delu, še prekrit s snegom in zato spodnje ledenikove meje ni videti. So pa, kakor je bilo že omenjeno, na njej dobro vidne razpoke.

Obe fotografiji sta bili posneti na Savinjskem sedlu.

Stanje ledenika v letih 1946—1953[43]

Ledenik leta 1946[43a]

Za leto 1945/46 moremo o celotnem ledeniku kaj malo reči, ker to leto ni bil sistematično opazovan. D. Košir ga je opazoval dvakrat, prvič v začetku in drugič v sredini septembra. Pri pregledu se je omejil le na spodnji in delno severovzhodni rob. Tod je označil tudi prvih deset točk, od katerih pa so se našle v kasnejših letih le tri in to šele v letu 1949 (52). Za ugotavljanje ledenikovega gibanja je opazovalec postavil na ledenik prve predmete. V spodnjem delu je bil ledenik gol, na zgornjem delu pa so bila vidna snežišča. Razpoke je bilo dobro videti na njihovih stalnih mestih. Taljenje na ledeniku je bilo v času obeh opazovanj zelo intenzivno.

Opazovanje v letu 1947/48

Opazovanje, ki se je vršilo zelo pozno, 30. oktobra, je dalo o ledeniku naslednjo sliko: višina ledenika oziroma snežne odeje na njem je bila v primerjavi s kasnejšimi leti, z izjemo leta 1951, zelo izdatna. Snežna odeja je ledenik na debelo prekrivala, tako da ni bilo na površju nikjer videti ledene strukture; opaziti jo je bilo le v obsežnih robnih zevih na zgornjem koncu. V dno spodnje krnice

[43] Pregled vremena za vsako poletje posebej je že podan pri Triglavskem ledeniku, zato bom na tem mestu nakazal le sliko spreminjanja obsega in debeline ledenika v posameznih letih in posebnosti na njem za vsako leto posebej, kolikor niso bile že spredaj omenjene.

[43a] Opis ledenikovega stanja za vsako opazovano leto posebej sem povzel po poročilih, ki so vsa navedena v seznamu književnosti in zato teh med tekstom posebej ne citiram.

Tabela št. 8

Rezultati meritev na ledeniku na Skuti v letih opazovanj

Merilne točke	Vrsta merjenja	Dnevi meritve									
		30. X. 1948		23.-24. X. 1949		30. IX. 1950		6. X. 1951		10. X. 1953	
2020	T	14.40		29 00						21.50	
1	↕	1.67				5.60		*		5.00	
2	↕ I	1.67		3.50	ca. •	3.30	3.20	-4.80		4 00 ca. •	
										3.00 ca. •	
3 a	↕ I			0.60	1.70	-1.00		*			
3	↕ I	1.67	4.00	6.00	ca. •	5.40		-3.50		3.00	
A	↕ I			0.00	1.10	1.30		*			
B	↕			1.00		2.40		-8.50			
4 a	↕			0.50		-1.90		*		-2.00	ca. •
4	↕ I	1.67	1.50	6.40	ca. •	6.00	ca. •	-1.00		5.00	ca. •
5	↕			6.50	ca. •			-1.50			
5 a	↕ I					0 00	2.50	-7.00			
6	↕ I	1.67	3.00	4.50		6.50	ca. •	-2.00		7.00	
C	↕ I			-0.50	2.50	0.00	2.00	-8.00			
$7a_1$	↕ I					1.50	1.00	*			
7 a	↕ I	2.00		5.00				-2.50		4.00	ca. •
7	↕	1.67		4.00		3.60		-4.50		3–4.00	ca. •
8	↕	1.67				4.00	ca. •	*			
8 a	↕ I					0.80	1.30	-4.00		3.50	2.50
9	I	0.60						*			
10	↕ I		4.00					-0.75			
11	↕	4.05						*			
SPD	⊥T↕	2.00	2.50	5.00	14.00			7.00			
12	⊥T↕	1.50		4.00	6.50						
1743	⊥							0.00			
D	T			3.00							
E	T			8.50						3.50	
1 a	I			0.80							

LEGENDA

⊥, ↕, T, I, •, *, — Pomen znakov je isti kakor pri tabeli št. 1.

Tabela št. 9

Kolebanje ledenika na Skuti v letih opazovanj med posameznimi merilnimi točkami — v metrih

Merilne točke	Vrsta merjenja	Dnevi meritve									
		1948 1949	1949 1950	1950 1951	1951 1953	1948 1951	1948 1950	1949 1951	1948 1953	1949 1953	1950 1953
2229	⊤	—14.60							—7.10	+7.50	
1	↕						—4.07		—3.33		+0.60
2	↕	—1.83	+0.20	+8.10	—8.80ca.	+6.27	—1.61	+8.30	—3.33	—0.50	—0.70
3a	↕		+1.60								
3	↕	—4.33	+0.60	+8.90	—6.50	+5.17	—3.73	+9.50	—1.33	+3.00	+2.40
A	↕		—1.30								
B	↕		—1.40	+10.90				+9.50			
4a	↕		+2.40							—2.50	+0.10
4	↕	—4.73	+0.40	+7.00	—6.00ca.	+2.67	—4.33	+7.40	—3.33	—1.40	+1.00
5	↕							+8.00			
5a	↕			+7.00							
6	↕	—2.83	—2.00	+8.50	—9.00ca	+3.67	—4.83	+6.50	—5.33	—2.50	—0.50
C	↕		—0.50	+8.00				+7.50			
7a	↕	—3.00			—6.50ca.	+4.50		+7.50	—2.00	+1.00	
7	↕	—2.33	+0.40	+8.10		+6.17	—1.93	+8.50			
8a	↕			+4.80	—7.50ca.						—2.70
SPD	⊥	—3.00									
	↕	—11.50									

LEGENDA
⊤, ↕, ⊥, —, + Pomen znakov je isti kakor pri tabelah št. 1 in 2.

je po hudourniški grapi segalo dolgo in ozko snežišče. V tem letu je bil ledenik tudi prvikrat v celoti obmarkiran in hipsometrično izmerjen. Na osnovi meritev je bila izdelana skica ledenika, ki pa zaradi takratnega neugodnega vremena ni zanesljiva, ker so podatki smeri pomanjkljivi in izmerjene višine ne povsem natančne.

Opazovanje v letu 1948/49

Opazovanje je bilo v času od 23.—24. septembra. Ledenik je kazal tedaj od vseh let sistematičnega opazovanja najnižje stanje, saj je prekosil celo leto 1950, ko so bile razmere za to v splošnem najugodnejše. Da je bilo tako, je vzrok v dobro zaščiteni legi ledenika, ki ji je v letu 1950 uspelo ohraniti nekaj snežnih padavin redilne dobe; te so bile takrat zelo obilne, dočim so bile v letu 1948/49 prav šibke in jih je visoka poletna temperatura lahko stalila.

V primerjavi s prejšnjim letom se je snežna odeja na ledeniku stanjšala v povprečku za ca. 4 m, najbolj v zgornjem delu (4,73 m), najmanj pa v vzhodnem (3,08 m). Za spodnji rob nam podatki manjkajo, po vsej verjetnosti pa se je tudi tu zelo stanjšala, saj se je pokazala na dan ledena površina. Tudi dolgo snežišče na severu iz prejšnjega leta je popolnoma izginilo. Razkrite so bile tudi razpoke na ledeniku.

Glede na izmerjene višine iz prejšnjega leta so bile izvedene v letu 1948/49 nekatere korekture. Zaradi nekaterih previsoko se nahajajočih točk iz prejšnjega leta, do katerih je bil dostop onemogočen, so pod nje postavili nekaj novih točk in so zato tudi nekatere razdalje le približne, saj so bile samo ocenjene. Nanovo je bil obmarkiran spodnji rob, kjer so našli tudi tri točke iz leta 1946, ki so jih, glede na poimenovanje ostalih točk, preimenovali.

Opazovanje v letu 1949/50

Opazovanje se je vršilo 30. septembra. Ledenik ni izpremenil v povprečku veliko debeline, pač pa nekoliko površino, saj je segal v spodnjem delu v obliki snežišča še malo proti severu, kar je šlo po vsej verjetnosti na račun novozapadlega snega v septembru. Ta je nekoliko vplival na vertikalni dvig snežne odeje na ledeniku, ki je bila pred njim nedvomno nekaj nižja. Zato je bil ledenik tudi, razen na enem mestu, prekrit s snežno odejo.

Zaradi dobre vidnosti so bile na dan opazovanja s kompasom določene smeri in razdalje od točke do točke. Na tej osnovi je bila izdelana skica ledenika, pri čemer pa je bila pri nanašanju razdalj nanjo upoštevana upognitev ledenika. Skica se v glavnem ujema z dejanskim stanjem. Z geološkim kompasom smo na več mestih izmerili tudi kot vpada ledenika, to pa tako, da smo ga odčitali iz nagnjenega ročaja cepina, ki je bil položen v smeri vpada na ledenik. Na skalno obrobje so bile postavljene na treh mestih, kjer se smer ledenika izpremeni, tri nove točke, ena pa v kaminu nad podaljškom snežišča.

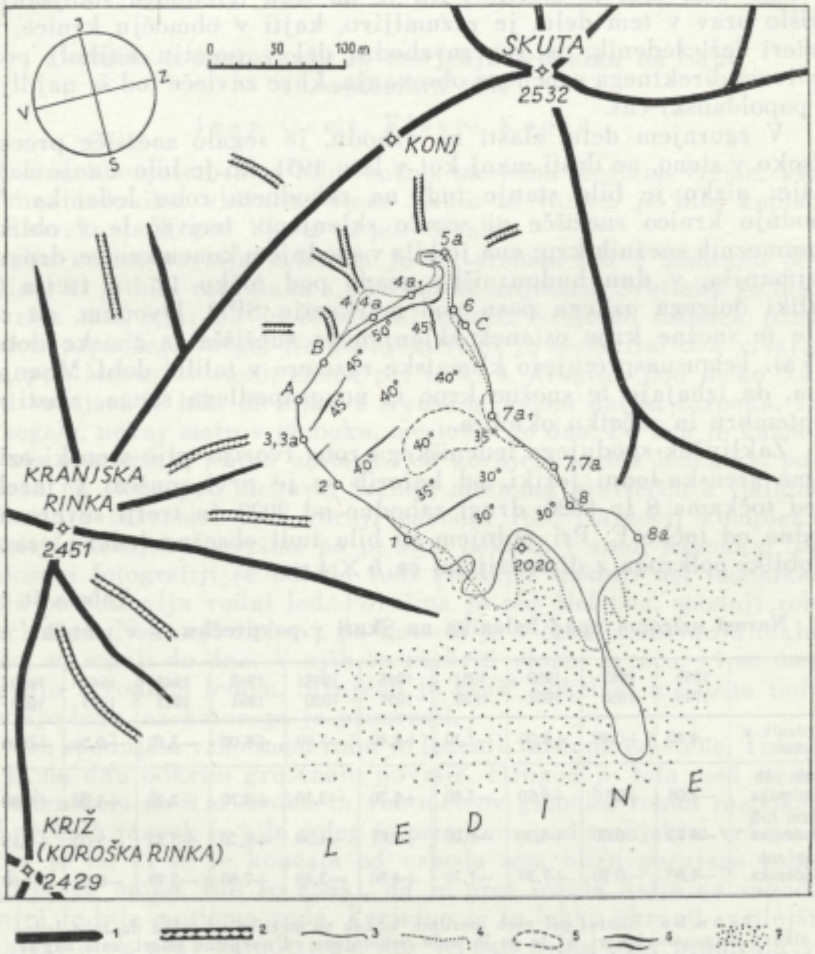
Opazovanja v letu 1950/51

Opazovanji sta bili v tem letu dve: prvo, informativno, 20. maja[44] in drugo, glavno, 6. oktobra.

V začetku oktobra je kazal ledenik izreden narast, saj se je na njem v povprečku zvišala snežna odeja za ca. 8 m, in to v vsem obsegu ledenika precej enakomerno. V tem je tudi vzrok, da niso našli vseh merilnih točk na obrobju ledenika. Najdene točke so se nahajale globoko pod zgornjim robom obsežnih krajnih poči, ki so morale segati potemtakem v povprečku preko 8 m globoko.

[44] Izsledki navedeni spredaj, na str. 82.

Spodnja krnica je bila v veliko večjem obsegu zapolnjena s snegom kakor v letu 1948, ko ji je segal sneg prav do dna. V njenem spodnjem zahodnem delu sta bili dve veliki snežišči; zvezani sta bili s snežiščem, priključenim na severni rob ledenika. V globoki hudourniški grapi, ki je bila leta 1948 zapolnjena s snegom v glavnem le na dnu, je segal sneg sedaj čisto do vrha. Pravi led je bil le na enem mestu, na vzhodnem robu v krajni poči. Površina snega nad ledenikom je imela plitve talilne lonce. Za ugotavljanje premika ledenika sta bili zabiti v sneg dve jekleni palici, dolgi 1,5 in 2 m, odmerjeni od dveh točk na vzhodnem skalnem obrobju pri T 2.



Sl. 31. Skica ledenika na Skuti v sedanjosti.
I. slemena; II. grape; III. obseg ledenika v letu 1950; IV. obseg ledenika v letu 1954; V. zaplate srenskega snega; VI. razpoke; VII. gruščˇ

Opazovanje v letu 1952/53

Čeprav je bilo v času merjenj, 10. oktobra, na ledeniku še precej snega, ki je padal v septembru in prvih dneh oktobra ter delno že v avgustu, je kazal ledenik razmeroma nizko stanje. Žal nam manjkajo podatki iz prejšnjega leta in nam je tako onemogočeno primerjanje zadnjih dveh let. V primerjavi z opazovanimi leti ugotovimo največje stanjšanje v severovzhodnem delu med točkama 1 in 2, kjer manjka kar celo področje ledenika v obliki velike izpodjede, ki sega vse do žive skale. Ta onemogoča dostop do stene, zato iz tega dela tudi ni meritev. Da je do tega izrednega stanjšanja prišlo prav v tem delu, je razumljivo, kajti v območju krnice, v kateri leži ledenik, je severovzhodni del v poletju najbolj pod vplivom direktnega sončnega obsevanja, ki se zavleče tod še najdlje v popoldanski čas.

V zgornjem delu, zlasti na vzhodu, je segalo snežišče precej visoko v steno, ne dosti manj kot v letu 1951, ko je bilo stanje najvišje; nizko je bilo stanje tudi na zahodnem robu ledenika. V spodnjo krnico snežišče ni segalo sklenjeno, temveč le v obliki posameznih snežnih krp; ena je bila v spodnjem koncu krnice, druga, najmanjša, v dnu hudourniške grape pod točko 12, in tretja v obliki dolgega ozkega pasu pod markacijo SPD. Dvomim, da so bile te snežne krpe ostanek sklenjenega snežišča iz zimske dobe (55 a). Temu nasprotujejo klimatske razmere v talilni dobi. Mnenja sem, da izhajajo te snežne krpe iz novozapadlega snega, zlasti v septembru in začetku oktobra.

Zaključek spodnjega ledeniškega roba tvorijo trije srenski oziroma srensko-ledni jeziki, od katerih se je prvi spuščal v jarek med točkama 8 in 2020, drugi zahodno od 2020, in tretji severozahodno od točke E. Pri zadnjem so bila tudi obsežna ledena vrata v obliki polkroga z dimenzijami ca. 6 × 4 m.

Tabela št. 10

Narast oziroma upad ledenika na Skuti v povprečku — v metrih

	1948 1949	1949 1950	1950 1951	1951 1953	1948 1951	1948 1950	1949 1951	1948 1953	1949 1953	1950 1953
Ledenik v celoti	—4.00	+0.10	+8.00	—7.10	+4.40	—3.60	+8.00	—3.10	—0.50	—0.05
Vzh. rob ledenika	—3.08	+0.50	+8.50	—7.60	+5.70	—3.10	+8.70	—2.30	+1.30	+0.80
Južni rob ledenika	—4.73	0.00	+8.30	—6.00	+2.67	—4.30	+8.20	—3.33	—2.00	+0.55
Zah. rob ledenika	—4.60	—0.70	+7.30	—7.70	+4.80	—3.40	+7.60	—3.70	—0.70	—1.60

Opomba: Skoraj pri vseh merilnih točkah so meritve od točke do roba ledenika v diagonalni smeri, ki je pa le malo odklonjena od navpične smeri, zato naj se narast oziroma upad ledenika smatra kot v skoraj vertikalni smeri.

LEGENDA —, + Pomen znakov je isti kakor pri tabeli št. 2.

Površje ledenika je bilo iz srenskega ledu in delno ledenega srena. Najbolj je bil led razgaljen nad glavno razpoko[45] zahodno od točke 1. Sveži sneg, ki je padal 8. in 9. oktobra, je severovzhodni veter spihal v jugovzhodni del ledenika. Droban grušč je prekrival narahlo osrednji del ledenika, kakor tudi snežišče nad točko 8 a in med 2020 ter točko E. Krušenje kamenja z ostenja je bilo zelo intenzivno, zlasti na jugovzhodu med točkama 5 in 7 a, in seveda za opazovalca zelo nevarno. Tekoča voda se je odtekala v manjše podolžne razpoke, ki so se nahajale severno od glavne prečne razpoke.

Ledenik na Skuti so opazovali: Dušan Košir, Drago Meze, Miro Klemenčič, Ivan Gams, Igor Vrišer, Vid Zor.

Poročilo o opazovanju in merjenju ledenika na Skuti 16. septembra 1954

Ivan Gams, Vlasto Kopač

Dne 16. septembra je bilo sončno, mestoma megleno vreme. Vsa okolica ledenika, vključno stene Skute in Rinke, je bila kopna. Opazovala sta Kopač Vlasto in poročevalec.

Na večini površja ledenika je bil srenski led z umazano površino, ki je bila razgibana s plitvimi kotanjicami. Svetlejše je bilo površje tam, kjer ga je sestavljal srenec, verjetno ostanek pred meseci zapadlega snega. Na gornjem robu je sestavljal dva vršaja, oba pod žlebovi v steni, enega pri točki 4, drugega pod točko 5 a. Pod vršajem je bila ob stiku s srenskim ledom daljša razpoka, ki je segala, nekaj metrov globoka, mestoma do dna. Po tem je kazno, da sta oba vršaja plitva nastavka ob gornjem koncu ledenika, položena na steno pod žlebova. Srenec, mestoma prevlečen z vodnim ledom, je zavzemal tudi gornji zahodni rob. Največji kompleks svetlejše srenjske površine pa je ostal nekako v sredi ledenika. Na priloženi fotografiji se odraža tudi svetlejši spodnji del ledenika. Tega pa sestavlja vodni led. Površina je tod žlebasta, spodnji rob razčlenjen. Nekateri žlebovi, po katerih je v času opazovanja tekla voda, so segali do dna. V njih so razkriti vložki grušča, ki se menjavajo z vodnim ledom. Strnjeno je grušč pokrival mestoma tudi površje ledu, na katerega je primrznil.

Ob spodnjem vzhodnem robu je ledenik odstopil od stene. Tukaj se je na dnu odkrilo gruščnato površje. Drugod je bila med steno in ledenikom do 2 m široka in več metrov globoka robna razpoka. Od prečnih razpok je bila poleg že omenjene pod srenjskim vršajem večja še ta, ki se je končala od vzhoda sem blizu gornjega roba srenjskega otoka. Bili so znaki, da je prej segala dalje na zahod. V njej je bila mestoma voda. Verjetno se je lahko ohranil svetlejši srenjski otok prav zaradi tega, ker je nad njim voda pronicala v razpoko in ni preplavila površja. Večja razpoka je bila tudi malo

[45] Glej str. 84—86. Prav tam je tudi podrobnejši opis razpok v tem letu.

pod omenjenim otokom. Od podolžnih razpok je omeniti samo eno, to, ki se je odcepila od omenjene razpoke pod vrhnjimi snežnimi vršaji v smeri proti otoku. V njej je bilo okrog en in pol metra pod površjem mestoma vidno, kako polzi voda med dvema slojema in dela na steni ledene sveče in zastore.

V vertikalni in horizontalni smeri so bile spremembe v primerjavi s stanjem leta 1952 na raznih mestih različne. Na vzhodnem spodnjem robu je ledenik znatno upadel in se skrčil. Na gornjem vzhodnem robu nisva našla nekaj markacij, ki so ostale verjetno pod robom ledenika. Na gornjem kraju je ledenik ploskovno in vertikalno narastel predvsem vsled omenjenih dveh vršajev. Na zahodni strani se je ledenik mestoma skrčil, mestoma narastel. Znaten upadek pa je doživel spodnji del ledenika. Med obema večjima krakoma smo našli na kopni skali markacijo E. Če ne bi bilo vodnega ledu, bi se, prvič odkar opazujemo, ledenik umaknil v krnico za mesto, kjer se najbolj približujejo stene Skutinega stebra in Rinke. Obseg ledenika je vrisan na karti Skutinega ledenika s pikčasto linijo.

Merjenje ledenika je dalo naslednje rezultate:

Merilne točke	Vrsta* merjenja	16 septembra 1954	Merilne točke	Vrsta merjenja	16. septembra 1954
2020		△	9		• •
1	T ⊥	⊥ 7 m, 3 m	10		• •
2		△	11		• •
3	⊥	3 m	SPD		△
3a		△	12		△
A		△	1743		△
B	⊥	0.° m	D		△
4a	⊥	—2,5 m	E	↕	8,5 m
$4a_1$	⊥	0,• m	1a		• •
5		△			
5a	⊥	—1 m			
6	⊥	6 m			
C		△			
$7a_1$	⊥	$0._3$ m			
7a	↕	6 m			
8		△			
8a		△			

* Glej tabelo št. 8 Rezultati meritev na Triglavskem ledeniku v letih opazovanj. Razdalje so izražene v metrih.

Povzetek

LEDENIK NA TRIGLAVU IN NA SKUTI

Uvod

V poročilu sta obravnavana dva manjša ledenika, ki se nahajata na robu Vzhodnih Alp. Prvi, ledenik na Triglavu, imenovan po najvišjem vrhu Julijskih Alp, leži na vznožju severnega terasnega pobočja Triglava; drugi, ledenik na Skuti, pa se nahaja v Kamniških Alpah, med vrhovoma Skuta in Kranjska Rinka. V Julijskih Alpah sta še dva ledenika in sicer v njihovem zahodnem delu; prvi leži pod vrhom Kanina, drugi pa pod vrhom Montaža, oba že onstran državne meje. Opazovanje teh ledenikov vrše italijanski geografi.

Sistematična opazovanja na obravnavanih ledenikih so se začela šele v povojnem času in sicer na Triglavskem ledeniku leta 1946, na ledeniku na Skuti pa šele leta 1948; manj sistematsko je bil opazovan že v letu 1946. Triglavski ledenik smo po letu 1946 redno opazovali, za Skutin ledenik pa manjkajo podatki za leto 1952, ker so velike količine novozapadlega snega ob koncu septembra in v začetku oktobra onemogočile opazovanje.

Glavna opazovanja so bila izvedena na obeh ledenikih v razdobju druge polovice septembra in prve tretjine oktobra, to je ob zaključku talilne in pred začetkom redilne dobe, ko doseže ledenik najnižje stanje v letu; v talilno dobo vključuje avtor čas od maja do incl. septembra, v redilno pa ostali vmesni čas. Izjeme so bile samo v letih 1946 in 1947, ko so bila na Triglavskem ledeniku opazovanja že v začetku septembra in leta 1953, ko glavno jesensko opazovanje zaradi predčasnega nastopa redilne dobe ni bilo možno; na ledeniku na Skuti pa je bila taka situacija v letih 1948 in 1949, ko se je prehod med redilno in talilno dobo zavlekel še daleč v jesen.

V času glavnih opazovanj so bila, poleg vseh zaznavnih sprememb in dogajanj na ledeniku in najbližji okolici, izpeljana tudi natančna merjenja ledenikovega obsega, na osnovi katerih je bilo ugotovljeno horizontalno in vertikalno kolebanje ledenika.

Poleg glavnih opazovanj pa je bilo večkrat, zlasti na Triglavskem ledeniku, zabeleženo trenutno ledeniško stanje tudi v talilni dobi; meritve so bile pri teh opazovanjih redke in še to le delne.

Organizacijo in finansiranje opazovanja obeh ledenikov vodi Inštitut za geografijo Slovenske akademije znanosti in umetnosti; vrše jih njegovi člani in sodelavci. Opazovanja se bodo, kot doslej, vršila tudi v bodoče.

Dosedaj nam še manjkajo celoletna opazovanja razvoja na ledenikih in zlasti daleč nazaj segajoči vremenski podatki. Meteoroloških opazovalnic ob ledenikih ali vsaj v bližji, razmeram na ledenikih ustrezajoči soseščini, ni, razen meteorološke postaje v višini 2515 m na visoki planoti Kredarici pod vrhom Triglava, ki pa je začela delovati šele v najnovejšem času, leta 1954. Zato smo se pri obravnavanju vremenskih razmer v letih, ko sta bila ledenika opazovana, poslužili podatkov bližnjih višinskih in dolinskih postaj kakor tudi Ljubljane.

Podatki o stanju obeh ledenikov pred obdobjem sistematičnih opazovanj so zbrani na osnovi literature, kakor tudi starejših slik in fotografij. Večjo razsežnost obeh ledenikov — zlasti Triglavskega — pa izpričujejo tudi morfološke razmere najbližje ledenikove soseščine.

Ledenik na Triglavu

Triglav (2864 m), najvišji vrh Julijskih Alp in tudi najvišji gorski vrh Jugoslavije, se markantno dviguje nad nekaj sto metrov nižjo planoto, imenovano Triglavski podi, ki ga obdajajo. Planota je najvišja ob samem Triglavu (do 2550 m), na severu, jugu in vzhodu pa se polagoma znižuje; na zahodu je odrezana s strmo, preko 1000 m visoko, znano severno Triglavsko steno. Najizrazitejša in razmeroma obsežna je ta planota severno od Triglava; na njenem skrajnem jugozahodnem robu leži ledenik, prislonjen na severno pobočje Triglava.

V ugodnih vremenskih razmerah v preteklosti so nudili Triglavski podi rodovitna tla za zbiranje obsežnih ledenih mas, ki so odtod polzele v nižje doline in kotline. Sledi po njih so še sedaj lepo vidne v morfološkem licu Triglavskih podov in to zlasti v njihovem severnem delu; zglajenost površja je še danes razmeroma dobro ohranjena. Površje pa ni enovito; razjedajo ga številni večji in manjši kraški žlebiči, kotanje in brezna; geološko je namreč skoraj vse površje Julijskih Alp sestavljeno iz zgornjetriadnih plasti dachsteinskih apnencev, ki so zelo podvrženi zakrasevanju.

Ledenik zavzema sedaj zelo majhen del sicer obsežnih podov severno od Triglava. Pomaknjen je — vsaj v zgornjem delu — v njegovo severno pobočje; smatrati ga je torej za ledenik pobočnega tipa. Zgornji ledeniški rob je v višini okrog 2550 m, navzdol pa sega do višine okrog 2400 m. Ločeno od glavnega ledenika leži na večji skalni polici severnega pobočja Triglava v višini okrog 2650 m večje trajno snežišče, ki se združi z ledenikom le v času visokega snega.

V letih naših opazovanj je zavzemal ledenik v povprečku površino ca. 15 ha; največji obseg je bil zabeležen leta 1951, in to 17,78 ha, najmanjši pa leta 1950, ko je meril s snežišči vred 13,29 ha; leta 1952 se je verjetno najbolj skrčil, žal pa ni bil izmerjen v času najnižjega stanja. Za preteklost navaja približno izmero ledenika Richter (21), ki ga je ocenil na 45,9 ha, kar je pa brez dvoma, vsaj za tisto dobo, previsoka številka; to je storil verjetno kar na osnovi topografske karte, ne da bi se spoznal z razmerami na terenu in ni razlikoval snežne površine od snežene.

Ledenik je razmeroma položen, nagnjenost v povprečku ne preseže 20°. Najbolj strm je v jugozahodnem delu, kjer se nagne tudi do okrog 30°, najmanj pa v vzhodnem in severnem delu.

Zahodno od ledenika, med njim in robom severne Triglavske stene, je več velikih snežišč, ki se obdrže tudi čez poletje. V letih, ko ledenik narašča, tako je bilo leta 1948 in 1951, se kot enotno snežišče združijo z ledenikom. Pobočje, na katerem ležijo, je zelo strmo, in zato onemogoča zadrževanje večjih količin ledenih mas, ki bi se pod drugimi pogoji sicer lahko tvorile; da se snežišča sploh lahko tvorijo, je vzrok v rahli terasasti zasnovi pobočja, ki so jo izkoristili. Celotno zahodno skalno obrobje ledenika se strmo spušča proti robu Triglavske stene; ledenik sedaj ne seže do nje, temveč se končuje z ostrim in razmeroma strmim robom na zgornjem začetku njenega pregiba na zahod; v preteklosti je, vsaj na nekaterih nižjih prehodih, polzel led na zahod proti robu stene.

Staljena voda ledenika, snežnica in deževnica, odteka po ledeniku in po skalni podlagi pod njim; po prehodu na skalno apneno osnovo pa kmalu v njej ponikne. Voda odteka s stene nad zgornjim robom ledenika pod ledenik po krajnih razpokah, ki so na nekaterih mestih precej široke in tudi globoke — do in preko 10 m. Z ledenika se del vode odteka tudi skozi razpoke v ledeniku, ki se običajno pojavljajo v njegovem zgornjem, najpogosteje pa v jugozahodnem delu; te niso obsežne. Največja, do sedaj izmerjena globina je znašala 8,60 m, globina ostalih pa se suče med 3,50 do 6 m. Do živoskalne osnove je segla le ena, 3,90 m globoka razpoka na zgornjem koncu ledenika.

Ker je geološka osnova iz apnenca, se odteka voda z ledenika podzemsko, po razjedeni kraški notranjosti. Na dan pride najverjetneje v okrog 1300 m niže ležečem gorskem potoku — Bistrici, ki teče skozi slikovito gorsko dolino Vrata, in se izliva v Savo Dolinko pri Mojstrani. Bistrica je prodrla prav v osrčje triglavskega masiva, saj je ustvarila s pomočjo tektonskih sil in morfoloških faktorjev znamenito severno Triglavsko steno.

Hrano dobiva ledenik prvenstveno iz avtohtonih snežnih padavin. V območju Triglavskega pogorja mora biti na splošno precej padavin; predpostavlja se, da jih je okrog tri metre. V začetku aprila 1950 je bila ugotovljena debelina snežne odeje, ki je znašala preko 10 m; v tem letu je sicer res padlo po gorah obilo snega, vendar se domneva, da je tega tod vedno zelo veliko. Nedvomno nanesejo na ledenik nekaj snega tudi vzhodni vetrovi s planote Kredarice, in severni s Triglavskih podov. S snežnimi plazovi pride na ledenik le malo snega, saj zanje ni ugodnih morfoloških pogojev.

Ob koncu talilne dobe je pod danimi pogoji ledenik brez snežne odeje v spodnjem, na zahodnem in delno vzhodnem delu ledenika. V zgornji tretjini ledenika se ledena osnova v času opazovanj ni nikdar pokazala. Na površju prevladuje običajni vodni led, le na nekaterih mestih je bil, zlasti v nižjih plasteh, ugotovljen pravi ledeniški led.

Polzenje ledenika je ugotovljeno. Najočitnejši znak za to so razpoke in v letu 1951 ugotovljeni odlom ledu na spodnjem koncu ledenika, kjer je polzel preko večje skale. Hitrosti polzenja pa do sedaj, kljub številnim poizkusom, ni bilo mogoče ugotoviti.

Tudi debeline ledu še ni bilo moči zanesljivo določiti. Modernih sredstev za to do sedaj ni bilo na razpolago. Razen ene ni nobena razpoka v ledeniku segla do živoskalne osnove; krajne razpoke pa potekajo v smeri nagnjenosti stene z različnim vpadom, ki ga ni mogoče določiti, pa tudi njih globine ne.

Kolebanje obsega ledenika

V nedavni preteklosti je zavzemal ledenik mnogo obsežnejše področje, kakor ga ima danes. O tem, žal, nimamo ohranjenih pisanih poročil — razen že omenjene, a vsekakor ne eksaktne notice Richterja. Obstajajo pa drugi dokazi, po katerih lahko to sklepamo. V prvi vrsti je tu omeniti svetel rob skalovja nad in vstran od današnjega ledenika, kakor tudi gladko izlizano skalovje severno od njega. Na to kažejo nadalje večji in manjši morenski nasipi, ki so zlasti dobro ohranjeni v zahodnem delu nad Triglavsko steno, v manjši meri pa tudi na severnih podih in na vzhodnem robu ledenika. Iz bližnje preteklosti zasledujemo obseg ledenika na osnovi starih slik in fotografij, v novejšem času pa s sistematičnim opazovanjem.

Najzaznavnejši je površinski umik ledenika na zahodu; segel je do roba severne Triglavske stene, kjer se je lomil in padal preko nje v obliki pravih ledenih plazov. Semkaj je segal okrog leta 1860, na kar kaže slika krajinarja Pernharta (glej priloženo ilustracijo št. 14 a). Že okrog leta 1880 pa je na neki drugi sliki tod še vedno naznačeno obsežno sklenjeno snežišče. Danes tu ni več ledenih mas, više v stenah so ohranjena le snežišča. Področje na zahod od današnjega ledenika se precej strmo spušča proti robu severne stene; v preteklosti je moralo biti tam čez najintenzivnejše odtekanje ledu.

Večji obseg je zavzemal ledenik tudi v severnem delu — na podih; ker so obsežni in se polagoma znižujejo proti severu, je bila ledeniku pot tu odprta. Pisanih poročil o tem sicer nimamo, imamo pa ohranjeno že omenjeno sliko Pernharta iz leta 1860, na kateri je videti ledenik, ki prekriva skoraj vse severne Triglavske pode. Iz leta okrog 1880 pa imamo sliko Benescha (glej ilustracijo št. 14 b); na podih sicer ni razločiti ledenih mas, pač

pa je videti, da jih v velikem delu prekriva debela snežna odeja. Danes se ledenik tu več ne zadržuje; v za to ugodnih letih se spuščajo na pode iz višjega obrobja na vzhodu daljša snežišča, ki se obdrže preko poletja.

Južno in delno tudi vzhodno skalno obrobje ledenika je višje od tega, zato tudi v preteklosti ledenik površinsko tam ni zavzemal večjega obsega.

Vzporedno s ploskovnim krčenjem ledenika se je zmanjšala tudi njegova debelina; ta je v primerjavi z manjšanjem površine še mnogo zaznavnejša. Kljub relativno majhnemu obsegu se je ledenik krepko stanjšal, kar dokazuje svetlejši rob nad njim. Ta proces se vrši s pospešenim tempom tudi v sedanjosti; pot k Triglavskemu domu, ki je še pred nedavnim vodila po vzhodnem delu ledenika, je danes že precej visoko nad njim, v golem, gladkem skalovju.

Tudi po številnosti in večji razsežnosti razpok v bližnji preteklosti se dá že na prvi pogled sklepati, da je bil ledenik mnogo izrazitejši.

Stanje ledenika v času med obema vojnama se po površini ni bistveno razločevalo od današnjega; bil je le mnogo debelejši. Imel je izrazito konveksno obliko, kar je razvidno iz vseh ohranjenih fotografij omenjenega obdobja. V primerjavi z današnjim ledenikom je zlasti opazna razlika na spodnjem koncu, kjer je imel precejšnjo debelino, saj je segel skoraj do vrha nad 20 m visoke ledeniške grbine, imenovane Glava; danes je od nje odmaknjen blizu 20 m.

Stanje ledenika v letih 1946—1954

Neugodne vremenske razmere za življenje ledenika v letu 1945/46 — izredno málo padavin in visoka temperatura talilne dobe, začenši že z aprilom — so povzročile umik ledenika; tudi v primerjavi s kasnejšimi leti opazovanj je bil manjši od povprečnega stanja; s snežišči vred je meril 15,63 ha, brez njih pa le 14,37 ha.

Tudi v naslednjem letu se klimatske razmere niso obrnile ledeniku v prid; nasprotno, še neugodnejše so bile od prejšnjega leta. Čeprav je zapadlo v redilni dobi, zlasti v februarju in marcu, veliko snega, ta ledeniku ni pripomogel k narastu, saj ga je stalila izredno visoka temperatura v talilni dobi; v Ljubljani je bila višja od povprečka za 1,7°, v bližji, niže ležeči Kranjski gori za 1,9°, na Sonnblicku celo za 2° C. Rezultat tega je bilo skrčenje ledenika od 14,37 na 13,96 ha, s snežišči vred pa od 15,65 na 14,19 ha. Tudi stanjšanje ledenika je bilo znatno; zgornji rob se mu je znižal skoraj za 1 m, spodnji pa celo za 1,3 m.

Za ledenik je bilo ugodno leto 1947/48; v redilni dobi so bile razmere sicer nezadovoljive, odlikuje pa se talilna doba s podpovprečno temperaturo in z izredno množino padavin, ki jih je padlo nekaj tudi v obliki snega. Temperatura talilne dobe je bila globoko pod povprečkom zlasti v juniju, juliju in deloma v avgustu, torej v času največjega taljenja. Ledenik je v tem letu narastel, vključujoč zahodna snežišča, od 13,96 na 16 ha, z vsemi priključenimi snežišči vred pa na 16,88 ha. Zgornji rob se je zvišal za 2,35 m, spodnji pa za 1,35 m.

Naslednje leto se je ledenik ponovno zelo umaknil; rešiti ga niso mogle niti obilne zaloge snega iz prejšnjega leta. Vzrok tiči v izredno majhni množini padavin — zlasti v redilni dobi — in v nadpovprečnih temperaturah talilne dobe; na Sonnblicku je bila višja kar za 1,4° C. Zaradi izredno toplega aprila (na Sonnblicku je bil za 3,7° višji od povprečka, v Kranjski gori je bil za 3,4° višji od povprečka) in delno avgusta, se je talilna doba nekoliko podaljšala. Od 16 ha v prejšnjem letu, se je ledenik skrčil na 13,97 ha, brez snežišč na zahodu pa na 13,73 ha. Gornji rob se je znižal za 2,18 m, spodnji pa za 1,76 m.

Leto 1949/50 je bilo za ledenik zelo neugodno. Kljub bogatim snežnim padavinam redilne dobe v gorah je izredno vroče in suho poletje ves ta

in tudi še starejši sneg stalilo. Ledenik se je v tem letu krepko zmanjšal; s snežišči vred se je skrčil od 13,97 ha v prejšnjem letu na 13,29 ha, brez njih pa na 12,66 ha; to je najmanjši izmerjeni obseg v vseh opazovanih letih. Še manjši je bil verjetno leta 1952, vendar ledenika v tem letu niso merili. Tudi na debelini je ponovno izgubil; na zgornjem robu za 2,52, na spodnjem pa za 1,76 m.

Naslednje leto si je ledenik ponovno opomogel; od vseh opazovanih let je imel v tem letu največji obseg. K temu so prispevale svoje nenavadne množine snega v redilni dobi, ki ga niti nekaj višja temperatura talilne dobe niti toplo deževje v prvi polovici junija ni moglo vsega staliti. Ledenik je narastel na 17,78 ha, torej v primerjavi s prejšnjim letom za cele 4,5 ha. Tudi debelina snežne odeje na njem je močno narasla: na zgornjem robu za okrog 3 m, na spodnjem pa za 3,80 m.

V letu 1951/52 se je proces krčenja ledenika zopet nadaljeval, k čemur je spet pripomogla nadpovprečna temperatura talilne dobe — zlasti obeh najtoplejših mesecev —, ki je zlahka stalila razmeroma precej velike množine snega zadnje zime, kakor tudi preostale snežne zaloge iz prejšnje, in načela celó ledeno maso. Ledenik se je močno približal stanju v letu 1950; verjetno je bil celo nekaj manjši; po približnih meritvah je obsegal s snežišči vred 13 ha.

Leta 1953 zaradi novozapadlega snega ob koncu septembra ni bilo izvršeno glavno merjenje. V visokem poletju sta bila le dva informativna ogleda ledenika.

Podatki opazovanj kažejo, da se ledenik močno manjša in umika čedalje bolj proti jugu. V prvih opazovanih letih umik še ni bil toliko zaznaven, ker se je ledenik v glavnem le tanjšal; šele v zadnjih letih, ko je bil že zelo stanjšan, je začel tudi umik hitro napredovati in sicer najbolj na spodnjem in delno na vzhodnem koncu ledenika, manj pa na zahodu.

Triglavski ledenik 1953/54. Opazovanja Triglavskega ledenika od 20. do 22. septembra 1954 so pokazala močan umik. Ledenik je dosegel najnižje stanje v vsem opazovanem razdobju.

Do takega stanja je prišlo ob mrzlem in suhem redilnem delu leta ter zelo namočenim in zelo hladnim talilnim delom leta. Kljub hladnemu talilnemu delu leta se je zaradi velike množine dežnih padavin v istem razdobju ter majhne množine padavin v redilni dobi pokazal tako velik umik.

Opazovanje je dalo za tako stanje poseben poudarek prav dežnim padavinam. Voda, ki posebno ob dežju dere po ledeniku, nosi s sabo grušč, in led ne samo tali, marveč tudi erodira.

Z zmanjšanjem obsega se je močno zmanjšala tudi debelina. Na SZ delu ledenika se je izpod ledu pokazala grbina, ki bo v primeru nadaljnjega umikanja ločila velik kos ledu od ledenika.

Na spodnjem robu ledenika je bilo v času opazovanj 3 manjših jezerc (glej priloženo karto in fotografijo).

Na koncu poročila je priložena tabela, ki kaže *oddaljenost spodnjega* roba ledenika od markacijskih točk.

Ledenik na Skuti

Ledenik na Skuti je edini v Kamniških Alpah. Leži na severni osojni strani glavnega grebena Kamniških Alp med vrhovoma Skuta (2532 m) in Kranjska Rinka (2451 m). Čeprav je majhen, je zanimiv zato, ker leži izredno nizko in pa, ker je pomaknjen najbolj proti jugovzhodu, tako rekoč že v bližino roba Panonske kotline.

Ledenik leži v izraziti krnici, ki jo na treh straneh obdajajo strme, dvesto do tristo metrov visoke stene; odprta je samo proti severu, oziroma

natančneje severovzhodu. Ugodna lega krnice je najvažnejši moment, ki omogoča obstoj ledenika.

Krnica, v kateri je ledenik, je le manjši zgornji del sicer obsežne krnice, ki se spušča do višine okrog 1740 m. Ker je pred sončnim obsevanjem zaščiten le zgornji del, se v spodnjem ledenik zaradi nizke nadmorske lege ni obdržal; semkaj seže v za to ugodnih letih le dolgo in ozko snežišče.

Zgornji rob ledenika se vzpne po vznožju strmih sten do višine okrog 2160 m, spodnji rob pa nekako do 2000 m, kjer je tudi prehod v spodnji odprti del krnice. Ledenik je večinoma na debelo prekrit s snežno odejo; pravi led se pokaže le v spodnjem delu in pa v spodnjih legah krajnih razpok; poleg vodnega ledu je bilo zapaziti tudi pravi ledeniški led. Ugodne orografske razmere in nizka nadmorska višina uvrščata ledenik v območje orografske ločnice večnega snega; klimatski pogoji zanj tu ne bi dali osnove.

Razen izvrstne orografske lege pa pripomorejo k ledenikovemu obstoju obilni snežni plazovi, ki se spuščajo v krnico z obdajajočega jo ostenja. Avtohtonih snežnih padavin bi bilo gotovo premalo za vzdrževanje ledenika, saj je teh v Kamniških Alpah manj kot v bližnjih Julijskih.

Ledenik je izredno strm, saj je nagnjen povprečno okrog 42°; najbolj strm je v jugozahodnem delu, kjer doseže celo 50°. Temu se ni čuditi, saj znaša višinska razlika ledenika med spodnjim in zgornjim robom v razmeroma majhni razdalji okrog 150 m. Posledica velike strmine so zelo velike krajne razpoke, zlasti v zgornjem delu, ki so tudi več metrov široke in okrog 10 m globoke; na najglobljem mestu je bila izmerjena globina 14 m. V sredini ledenika se redno pojavljajo ledeniške razpoke, ki se vlečejo povprek po ledeniku. Danes so manjše kot v preteklosti; za leto 1913 poročajo o množici razpok, od katerih je največja segla daleč v osredje ledenika; bila je globoka 10—15 m.

Spodnji del krnice je na debelo zapolnjen z gruščem, ki se spušča vanjo po strmem ledeniku in naravnost s skalnega obrobja, ki jo obdaja. Od ledenika do dna krnice je v grušč vrezana hudourniška grapa, v kateri se v za to ugodnih letih ohrani že omenjeno snežišče.

Površina ledenika v zgornjem delu krnice, kjer se ledenik redno zadržuje, se suče nekako od 2,5—3 ha; v letu 1950 je meril okrog 2,8 ha, v zadnjih letih pa se mu je površina še za nekoliko zmanjšala. V letih, ko je ledeniku prikljućeno snežišče na severu, pa se mu površina precej zveča; leta 1948 na primer se mu je zvečal obseg na okrog 5,6 ha, v letu 1951 pa še nekaj več.

Razvoj ledenika v preteklosti je skoraj neznan. Delno poznamo le stanje v poletju leta 1913, pa še to največ s fotografij, ki so bile posnete. S teh je razvidno, da pravi ledenik iz skalne krnice ni segel; bil pa je debelejši, kar je jasno videti iz obsežnosti razpok, kakršnih v sedanjosti ni.

V letih sistematičnega opazovanja je bilo kolebanje ledenika na Skuti podobno kolebanju Triglavskega. Razlika med obema je bila v tem, da je ledenik na Skuti zaradi pogojenih orografskih razmer kolebal predvsem v vertikalni smeri. Zanj ugodna leta so mu zelo zvišala snežno odejo. Pripomniti pa je treba, da so se na spodnjem koncu močno skrčile tudi ledene mase in se je zato ledenik še bolj umaknil v zavetje skalne krnice.

V vseh letih — razen v letu 1948 in 1951 — se je ledenik krčil. Najnižje stanje je bilo zabeleženo v letu 1948/49, precej slično pa tudi leta 1952/53; pripomniti pa je, da leta 1952 ledenik ni bil merjen, leta 1950 pa je bil merjen potem, ko je nanj že padel zgodnjejesenski sneg.

Največji je bil ledenik v letu 1950/51. Snežna odeja na njem se je dvignila v primerjavi z letom 1949/50 v povprečku do 8 m. V tem letu je bilo prikljućeno spodnjemu koncu ledenika zelo obsežno snežišče, ki je seglo do dna krnice. Tudi v letu 1947/48 je bil ledenik precej velik, vendar manjši od leta 1950/51, saj je bila snežna odeja na njem v tem letu za

okrog 4 m nižja od leta 1950/51. Tudi priključeno snežišče na spodnjem koncu ledenika je bilo precej manjše.

Kakor pri Triglavskem je tudi pri ledeniku na Skuti opaziti v zadnjih letih močno zmanjšanje. Ledenik se predvsem tanjša; umaknil se je le na spodnjem koncu, kjer se je tudi najbolj stanjšal. Vendar se zdi, da klimatske anomalije zadnjih let nanj v manjši meri vplivajo, kot na Triglavski ledenik, to pa predvsem zato, ker ga pred intenzivnim sončnim obsevanjem varujejo strme stene, ki ga na treh straneh obkrožajo. Triglavski ledenik pa je sončnemu obsevanju mnogo bolj izpostavljen.

Stanje ledenika pod Skuto 10. septembra 1954. V primerjavi s stanjem ob zadnjem opazovanju se je to leto ledenik v celoti stanjšal in ploskovno zmanjšal. Na posameznih odsekih pa je bilo gibanje različno. Nenavadno visoko sta segala na gornjem robu po žlebovih dva vršaja mlajšega srenskega ledu, ki sta očitno ostanek pomladanskih snežnih padavin. Na vsej površini je bil umazan srenski led. Spodnji del ledenika je sestavljal svetlejši vodni led. Žlebovi, ki so jih vanj vrezali vodni tokovi, so pokazali, da je med ledom gruščc.

Na koncu poročila, ki opisuje tudi posamezne razpoke, je priložena tabela, ki kaže oddaljenost roba ledenika od markacijskih točk na robnih stenah.

KNJIŽEVNOST

1. Klebelsberg v. R., Die Haupt-Oberflächensysteme der Ostalpen. Verhandlungen Geologische R. A. Wien 1922.

1a. Klebelsberg v. R., Handbuch der Gletscherkunde und Glazialgeologie. I. Band: Allgemeiner Teil. Wien 1948; II. Band: Historisch-regionaler Teil. Wien 1949.

1b. Kugy dr. Julius, Fünf Jahrhunderte Triglav. Graz 1938.

1c. Kossina Erwin, Die Schneedecke der Ostalpen, Sonderdruck aus »Wissenschaftliche Veröfentlichungen des Deutschen Museums für Länderkunde zu Leipzig. N. F. 7. 1939«.

2. Kunaver J., Nesreča na Skuti. Planinski vestnik XIX. 1913, strani 170—175 (*glej obe fotografiji*).

3. Kunaver P., Triglavski ledenik v agoniji. Planinski vestnik L. 1949, str. 65—75.

3. Kunaver P., Izpremembe okoli Triglava. Planinski vestnik XLIX. 1950, str. 11—14.

5. Kunaver P., Triglavski ledenik leta 1950. Planinski vestnik L. 1950, str. 197—202.

6. Kunaver P., Triglavski ledenik. Planinski vestnik LI. 1951, str. 366—371.

7. Kunaver P., Sprehodi po Triglavskem ledeniku. Planinski vestnik LIII. 1953, str. 160—166.

8. Kunaver P., Triglavski ledenik leta 1892/93. Planinski vestnik LIII. 1953, str. 371—372.

9. Lovšin E., V Triglavu in njegovi soseščini. Ljubljana 1944.

9a. Lucerna R., Gletscherspuren in den Steiner Alpen. Geograph. Jahresbericht aus Österreich, IV., str. 9—74.

10. Manohin V., Kratek pregled *temperatur in padavin* v Ljubljani v stoletni opazovalni dobi 1851—1950. Geografski vestnik XXIV. 1952, str. 135—144.

11. Marinelli O., Il limite climatico delle nevi nel grupo del M. Canin (Alpi Giulie). Zeitschrift für Gletscherkunde III. 1909, str. 334—346.

12. Melik A., Slovenija I. 1. zvezek, Ljubljana 1935.

13. Melik A., Bohinjski ledenik. Geografski vestnik V.—VI. 1929 do 1930, str. 1—40.

14. Melik A., O diluvialni poledenitvi v Karavankah. Geografski vestnik VIII. 1932, str. 89—101.
15. Melik A., Morfologija in gospodarska izraba tal v Bohinju. Geografski vestnik III. 1927, str. 53—93.
16. Rakovec I., Morfogeneza in mladoterciarna tektonika vzhodnega dela Julijskih Alp. Geografski vestnik XII.—XIII. 1936—1937, str. 61 do 94.
17. Rakovec I., K paleografiji Julijskih Alp. Geografski vestnik XXIII. 1951, str. 109—135.
18. Rakovec I., Dolina Vrat v pleistocenski dobi. Geografski vestnik XX.—XXI. 1948—1949, str. 251—267.
19. Reya O., Letni tok padavin na Slovenskem. Geografski vestnik V.—VI. 1929—1930, str. 53—63.
20. Reya O., Vreme Triglava. Planinski vestnik LI. 1951, str. 174 do 184 in 220 do 225.
21. Richter E., Die Gletscher der Ostalpen. Stuttgart 1888.
22. Šifrer M., Obseg poledenitve na Pokljuki. Geografski vestnik XXIV. 1953, str. 95—113.
23. Tollner, Die Depression ostalpiner Firngrenzen von 1947 auf 1948. Mitt. d. Geogr. Ges. in Wien 1949, str. 3—6.
24. Tollner H., Wetter und Klima im Gebiete des Grossglockners. Klagenfurt 1952, str. 136 + XII.
25. Winkler-Hermaden, Morphologische Studien im Isonzogebiet. Mitt. d. Geogr. Ges. in Wien 1919.
26. Winkler A., Über den Bau der östlichen Südalpen. Mitt. d. Geogr. Ges. in Wien 1923.
27. Wester J., Henrik Freyer pred sto leti na Triglavu (1837—1851). Planinski vestnik LI. 1951, str. 253—257 (glej omembo o Triglavskem ledeniku na str. 255 in 256).
28. Colbertaldo D., I ghiacciai del Canin e del Montasio nel 1949. Bolletino del comitato glaciologico Italiano, N. 2, II Serie, 1951, str. 19—36.
29. Drygalski-Machatschek, Gletscherkunde, Wien 1942.
29a. M. M. Debelakova-Deržaj, Kronika Triglava. Planinski vestnik 1947, 1948 in 1949.

Poročila o opazovanjih na ledeniku

Triglavski ledenik
30. Šinkovec M., Stanje Triglavskega ledenika na dan 5. septembra 1946, soopazovalec Fon Stanko.
31. Šinkovec M., Stanje Triglavskega ledenika na dan 8. septembra 1947, soopazovalec Fon S.
32. Košir D., Stanje Triglavskega ledenika na dan 9. septembra in 3. oktobra 1948, soopazovalec pri prvem opazovanju Fon Stanko, pri drugem pa Radinja Darko.
33. Košir D., Stanje Triglavskega ledenika na dan 7. avgusta 1949.
34. Košir D., Stanje Triglavskega ledenika v dneh od 1.—2. oktobra 1949, soopazovalec Klemenčič V.
35. Košir D., Ledenikova površina in razpoke na dan 1.—2. oktobra 1949.
36. Klemenčič V., Hidrografske prilike Triglavskega ledenika na dan 2. oktobra 1949.
37. Košir D., Stanje Triglavskega ledenika v dneh od 27.—29. marca 1950.
38. Meze D., Stanje Triglavskega ledenika v dneh od 5.—6. oktobra 1950, soopazovalca Gams I. in Klemenčič V.
39. Košir D., Stanje Triglavskega ledenika v dneh od 1.—3. septembra 1951, soopazovalca Gams I. in Klemenčič V.

40. Gams I., Pripombe k poročilu o stanju na ledeniku v dneh od 1.—2. septembra 1951.
41. Košir D., Stanje Triglavskega ledenika v dneh od 10.—11. oktobra 1951, soopazovalca Gams I. in Radinja D.
42. Gams I., Dodatno poročilo o opazovanju Triglavskega ledenika dne 10.—11. oktobra 1951.
43. Gams I., Stanje Triglavskega ledenika na dan 27. junija 1952.
44. Košir D., Stanje Triglavskega ledenika na dan 1. septembra 1952.
45. Košir D., Stanje Triglavskega ledenika v dneh od 1.—5. oktobra 1952, soopazovalec Gams I.
46. Gams I., Stanje Triglavskega ledenika v dneh 9.—10. julija 1953.
47. Košir D., Stanje markacij na Triglavskem ledeniku na dan 31. avgusta 1953.
48. Košir D., Triglavski ledenik (elaborat o njem za dobo od 1946 do 1949).
49. Meze D., Nekaj splošnih pripomb k opazovanju na ledeniku.

Ledenik na Skuti

50. Košir D., Stanje ledenika na Skuti v dneh 5. in 15. sept. 1946.
51. Košir D., Stanje ledenika na Skuti na dan 30. oktobra 1948, soopazovalec Meze D.
52. Košir D., Stanje ledenika na Skuti v dneh od 23.—24. oktobra 1949, soopazovalec Klemenčič V.
53. Meze D., Stanje ledenika na Skuti na dan 30. septembra 1950, soopazovalci: Klemenčič V., Vrišer I. in Zor Vid.
54. Gams I., Stanje ledenika na Skuti na dan 20. maja 1951, soopazovalec Košir D.
55. Košir D., Stanje ledenika na Skuti na dan 6. oktobra 1951, soopazovalec Gams I.
55 a. Košir D., Stanje ledenika na Skuti na dan 10. oktobra 1953.
56. Košir D., Ledenik na Skuti (elaborat o njem za dobo od 1946 do 1948).
57. Košir D., Snežišča v Kamniških Alpah v dneh od 22. septembra do 1. oktobra 1949, sodelavec Klemenčič V.
58. Klemenčič V., Snežišča v Kamniških Alpah v dneh od 1.—7. oktobra 1950, sodelavci: Meze D., Vrišer I. in Zor V.

SEZNAM ILUSTRACIJ

1. Lega Triglavskega ledenika v pokrajini 13
2. Hipsometrični posnetek Triglavskega ledenika 14
3. Triglav z ledenikom — z zahoda 15
4. Severni Triglavski podi — pogled s Triglava 16
4.a Severni Triglavski podi s Triglavom — pogled z Rjavine 17
5. S snegom napolnjena skalna polica nad Triglavskim ledenikom .. 18
6. Lega skalne police nad Triglavskim ledenikom 19
7. Eno od brezen severno od Triglavskega ledenika — v sedanjosti .. 20
8. Umik Triglavskega ledenika v spodnjem delu pri Glavi 21
9. Površje Triglavskega ledenika v času intenzivnega taljenja 22
9.a Žlebovi na Triglavskem ledeniku v času taljenja 23
9.b Ena od ledenih krp na spodnjem koncu Triglavskega ledenika .. 23
10. Žleb, ki ga je vrezala v Triglavski ledenik tekoča voda 25

10.a Del razgaljenega spodnjega dela Triglavskega ledenika 25
11. Razpoke v Triglavskem ledeniku l. 1924 29
12. Morene na zahodu nad severno Triglavsko steno 31
13. Morene v nasipih nad Malo Črno steno 32
14. Velika čelna morena nad severno Triglavsko steno 33
14.a Pernhart: Pogled s Triglava 37
14.b Ladislav Benesch: Triglav 38
15. Ena od najstarejših znanih fotografij Triglavskega ledenika 39
16. Triglavski ledenik — je že nekaj nižji 40
17. Triglavski ledenik, ki se v spodnjem koncu že polagoma krči ... 41
18. Razkrit spodnji in zahodni del Triglavskega ledenika 53
19. Triglavski ledenik — postaja vedno manjši 63
20. Prerez Triglavskega ledenika nad breznom pri Glavi 64
21. 45 dni kasneje 65
22. Površinsko kolebanje Triglavskega ledenika 67
23. Vertikalno kolebanje zgornjega roba Triglavskega ledenika 68
24. Triglavski ledenik v letu 1953 69
24.a Triglavski ledenik 20. IX. 1954. 73
24.b Jezerca na spodnjem robu Triglavskega ledenika 20. IX. 1954 ... 75
25. Doba sončnega obsevanja na Triglavskem ledeniku v talilni dobi 72/73
26. Lega ledenika na Skuti v pokrajini 78
27. Lega »ledinske« krnice 80
27.a Najstarejša znana fotografija ledenika na Skuti 81
28. Ledenik na Skuti v juliju 1913 83
29. Sistem razpok v ledeniku na Skuti julija 1913 85
30. Velika razpoka v ledeniku na Skuti julija 1913 87
31. Skica ledenika na Skuti v sedanjosti 93

Fotografije so izdelali sledeči avtorji: Finžgar Vilko, ilustr. št. 17, 18: Gams Ivan, ilustr. št. 4a, 5, 9, 12, 14, 24, 27: — vse so last Inštituta za geografijo SAZU; Kunaver Jože, ilustr. št. 11, 27, 27 a, 28, 29; Kunaver Pavel, ilustr. št. 6, 7, 10, 10 a, 13, 19, 20, 21; Smolej Slavko, ilustr. št. 4, 8, 9 a, 9 b; Šifrer Milan, ilustr. št. 24 a; neznani avtorji, ilustr. št. 3, 15, 16, 30.

Od omenjenih ilustracij so bile že objavljene: v knjigi Melik Anton, Slovenija I. del, 1935, ilustr. št. 11; v knjigi Melik Anton, Slovenski alpski svet, 1954, ilustr. št. 16; v Planinskem vestniku IX, 1913, str. 170—175, ilustr. št. 28, 30; v Planinskem vestniku XLIX, 1949, str. 65—75, ilustr. št. 11, 14 b; v Planinskem vestniku LIII, 1953, str. 160—166, ilustr. št. 6, 7, 10, 10 a, 13, 19, 20, 21.

SEZNAM TABEL

1. Rezultati meritev na Triglavskem ledeniku ..... 42—43
2. Kolebanje Triglavskega ledenika v letih opazovanj med posameznimi merilnimi točkami ..... 44—45
3. Srednja temperatura talilne dobe v letih opazovanj 47
4. Srednja temperatura redilne dobe v letih opazovanj 49
5. Množina padavin redilne dobe v letih opazovanj — v odnosu do letne množine padavin 50

6. Množina padavin redilne in talilne dobe v letih opazovanj — v odnosu do obdobne množine padavin v redilni in talilni dobi leta 51
7. Razlika med obdobno in letno množino padavin 52
8. Rezultati meritev na ledeniku na Skuti v letih opazovanj 90
9. Kolebanje ledenika na Skuti v letih opazovanj med posameznimi merilnimi točkami 91
10. Narast oziroma upad ledenika na Skuti v povprečku 94

THE TRIGLAV AND SKUTA GLACIERS

Summary

The paper deals with two small glaciers situated in the borderland of the East Alps. The first, the Triglav glacier, has its name after the highest peak in the Julian Alps — Triglav; it lies at the foot of the northern terraced slope of the Triglav; the second, the Skuta glacier, is situated in the Savinja Alps, between the two peaks Skuta and Kranjska Rinka. There are two other glaciers in the Julian Alps, and that in their western part; the first is under the top of Kanin, and the second under the top of Montaž, both beyond the state border. The observation of these two glaciers is conducted by Italian geographers.

Systematic observations of the two glaciers here discussed began only after the Second World War, that of the Triglav glacier in 1946, and of the Skuta glacier not before 1948. There were some less systematic observations of the latter made already in 1946. The Triglav glacier has been regularly observed since 1946; for the Skuta glacier there are no data for the year 1952, when large quantities of the newly fallen snow towards the end of September and in the beginning of October made such observations impossible.

Main observations of the two glaciers have been made in the period of the second half of September and in the first third of October, that is at a time when the melting process stops, but before the beginning of the new growth, when the glacier reaches its smallest dimensions; the author considers as the melting period the time from May till September inclusive, and as the period of growth all the intermediate time. There were exceptions only in the years 1946 and 1947, when observations of the Triglav glacier were conducted already at the beginning of September, and in the year 1953, when the main observation in the autumn did not take place owing to the premature beginning of the period of growth. As for the Skuta glacier there was such a situation in the years 1948 and 1949, when the transition from the melting period into that of the growth dragged on far into the autumn.

In the time of the main observations, besides all observable changes and occurrences in the glaciers and in its nearest neighbourhood having been noted, exact measurements of the size of the glacier have been made and on their basis the horizontal and vertical fluctuations of the glacier have been established.

Moreover, besides the main observations, the state of the glacier in a certain moment has often been noted during the melting period, especially of the Triglav glacier; the measurements were, however, at these latter observations rare, and even those that were made were only partial.

The financial means for the study of these two glaciers and the organization of the study were taken over by the Institute of Geography, of the

Slovene Academy of Arts and Sciencies. They were conducted by its members and co-workers. The observations are planned to take place, as until now, also in the future.

So far there are no observations of the two glaciers that would cover their developments during the whole year, and above all there are no meteorological data available for a longer period in the past. There are no meteorological observations at these glaciers or at least in their close proximities, where the meteorological conditions would correspond to those of the glaciers — with the exception of the meteorological observatory in the altitude of 2515 m, on the high mountain plateau Kredarica, not far from the top of Triglav, which, however, began to operate only recently, in 1954. We have therefore used the data of the meteorological observatories situated on the neighbouring mountains and valleys, when dealing with the weather conditions in the years when the two glaciers have been observed.

The data about the state of the two glaciers in the time before the systematic observations have taken place, have been collected from literature, as well as from older paintings and photographs. A greater extension of the two glaciers, especially of the Triglav glacier, is proved also by the morphological conditions of the closest neighbourhood of the glacier.

The Triglav Glacier

Triglav (2864 m), the highest peak in the Julian Alps, and also the highest mountain in Jugoslavia, rises imposingly above a plateau, called Triglavski Podi, situated some few hundred meters under its top and surrounding it. The plateau reaches its highest level at the very Triglav (up to 2550 m), and it inclines slightly towards the north, south, and east; in the west it is cut off by a precipitous, more than 1000 m high, and well known Northern Triglav Wall (Severna triglavska stena). The plateau is most typical and reaches its largest size in the north of Triglav; and at its extreme south-western border lies the glacier, reaching the northern slope of Triglav.

Under favourable weather conditions the Triglavski Podi were in the past a propitious place where extensive masses of ice could be collected that slid from there into the lower valleys and basins. Their traces are now clearly visible on the morphological surface of the Triglavski Podi, especially in their north-western part. The polished surface is still nowadays comparatively well preserved. The surface, however, is not uniform; it is cut by numerous larger or smaller Karstic furrows, troughs, and chasms; due to the fact that almost the whole surface of the Julian Alps consists of the Upper Triassic strata of Dachstein limestones, that are subject to strong karstification.

The glacier covers nowadays a rather small part of the comparatively extensive Podi, in the north of Triglav; it may therefore be considered only as a glacier of the slope type. The upper edge of the glacier is at an altitude of about 2550 m, its lower edge reaches the altitude of about 2400 m. Separated from the main glacier is on a larger platform of the northern slope of the Triglav, at a height of about 2650 m, is a larger permanent snowfield, that comes in contact with the glacier only in time of high snow.

In the years, when we conducted the observations of it, the average surface of the glacier was ca 15 ha; its greatest extension was noted in 1951, when it was 17,78 ha, and the smallest extension in 1950, when it covered, together with the snowfields, 13,29 ha. It probably reached its smallest extension in the year 1952, but unfortunately it was not measured at its lowermost state. For the past, the approximate surface of the glacier is given by Richter (21), who estimated it as covering 45,9 ha, which is certainly, at least for that period, too high a number; he got it probably on the basis of topographic maps only, without making the survey in the country, where he could have learned its real conditions, and without

knowing the difference between the firn and that resulting from the precipitations of that year.

The inclination of the glacier is comparatively small, its average does not exceed 20°; it is steepest in its south-western part, where it is up to about 30°, the smallest inclination being in its lowermost and northern part.

In the west of the glacier, between it and the edge of the Northern Triglav Wall, there are several large snowfields that remain also during the whole summer. In those years when the glacier grows, for example in 1948 and 1951, they are as an uninterrupted snowfield joined with the glacier. The slope, on which they lie, is very steep and it therefore prevents large quantities of ice mass to remain there, whenever, under other circumstances, they could be formed there. The reason that these snowfields can be formed there lies in the fact that the slope is slightly cut into terraces and on these the snowfields develop. The whole western rocky border of the glacier falls steeply towards the edge of the Triglav Wall; thus the glacier does not reach it, but it ends in a sharp and comparatively steep edge at the upper beginning of its bend towards the west; in the past at least in some lower passages the ice glided towards the west in the direction of the wall.

The water coming from the melting glacier, as well as the snow-water and the rain-water, flow away over the glacier and over its rocky basis. Coming down to its foundation, consisting of limestone, it soon disappears in it. From the wall the water flows away under the upper edge ot the glacier through the opening along its edge, that is in some places rather broad, and also deep up to and more than 10 m. From the glacier, part of the water flows away through breaks in the glacier that ususally occur in its upper, most frequently in its south-western part; these are not very spacious. The largest till now measured depth was 8,60 m, and the depth of the rest of them is between 3,50—6 m. There has been only one that went down to the solid rock, it was a 3,90 m deep break, at the upper end of the glacier.

The geological basis being formed of limestone, the water flows away from the glacier under the ground, through its corroded Karstic interior. It most probably comes out from the rock in the mountain brook Bistrica, running some 1300 m lower than the lowermost edge of the glacier, flowing through the picturesque Alpine valley of Vrata, and reaching Sava Dolinka at Mojstrana. The Bistrica penetrates into the very center of the Triglav massif, creating there, together with the tectonic factors and morphologic agencies, the famous Northern Triglav Wall.

The glacier is above all fed by the autochtonous snow-fall. In the mountainous region round Triglav there must be, on the whole, comparatively high precipitations. They are thought to be about 3 m. In the beginning of 1950 the thickness of the snow cover has been established: it was more than 10 m. It is true that in that year there were abundant snow-falls, nevertheless it has been found that there is always plenty of snow here. Certainly some snow is drifted down on the glacier from the plateau Kredarica by the eastern winds, and by the northern winds from the Triglavski Podi. Only little snow comes on the glacier by snow avalanches, there being no favourable morphologic conditions for their formation.

Under given circumstances the glacier may towards the end of the melting period be without any snow cover in its lower, western, and partly eastern sectors. In the upper third of the glacier the ice basis has never been seen during the observations. On the surface usually prevails the water ice, and only in some places, especially in the lower strata could the real glacier ice be observed.

It has been established that the glacier moves. The most obvious signs of it are the breaks and the breaking off of the ice observed in 1951, in the lower end of the glacier, when it glided over a large rock. So far it has not

been possible to determine the speed of the movement in spite of numerous attempts.

Neither has it been possible to establish with certainty the thickness of the ice as no modern means have been placed at our disposal for this purpose. With one exception there is no break in the glacier deep enough to reach bottom. The crevices along the edge of the glacier run in the direction of the wall at various angles of incidence that could not be determined; neither could their depth.

The fluctuation of the Glacier Surface

In a not very distant past the glacier covered a much larger area than nowadays. There are unfortunately no written accounts of this — with the exception of the one already mentioned, but certainly not accurate, made by Richter. There are, however, other proofs that may lead us to this conclusion. In the first place I have to mention the bordering rocks that have a light colour above and on the sides of the present day glacier, as well as the smoothly polished rocks in the north of it. As a further indication may be mentioned the larger or smaller morainal ridges that are especially well preserved in the western part, above the Triglav Wall. and to a smaller extent also in the northern part of the Podi and along the east edge of the glacier. We may also trace the expansion of the glacier in the not very distant past by comparing old pictures and photographs, with recently systematic observations.

The retreat of the glacier surface is most noticable in the west; formerly it reached the edge of the Northern Triglav Wall, where it broke off and fell over it in the form of real ice avalanches. In the year 1860 it still went so far, a fact proved by the painting of the landscape-painter Pernhart (see the annexed illustration No. 14 a). On another painting from 1880 we still see a large uninterrupted snowfield indicated here. Nowadays there are no ice masses here, and higher up in the walls only snowfields are preserved. The area in the west of the present day glacier inclines rather steeply towards the edge of the northern wall; in the past there must have been a most intensive gliding away of the ice masses.

The glacier also had a larger extension in its northern sector, on the Podi. These being expansive and slowly inclining towards the north, the glacier could spread in that direction. We have no written accounts about this, but there is the already mentioned painting by Pernhart from the year 1860, on which we see the glacier covering almost the whole of the northern part of the Triglavski Podi. From the painting by Benesch (see the illustration No. 14 b), dating back to ca. 1880, there are no discernible ice masses to be seen on Podi, yet we can see that a large portion of those is covered by thick snow. Nowadays, there is no glacier here any more. In the years favourable for them, long snowfields go down from the upper border in the east and reach Podi, where they even stay during the summer.

The rocks along the southern and also along the eastern edge of the glacier are higher that the glacier itself, and therefore it did not have a larger surface here.

Simultaneously with the shrinking of the glacier surface, also its thickness grew smaller; this is even more noticable than that of the surface. In spite of its relatively small size, the glacier grew considerably thinner, a fact proved by the light coloured edge above it. This process develops at an increased rate even at the present day. The path towards Triglavski Dom, which not very long ago led over the eastern part of the glacier, is now high above it, going through naked, polished rocks.

The fact that in the not very distant past there were more numerous and larger breaks also proves that the glacier was formerly much more developed.

The state of the glacier between the two world wars and its surface were not essentially different from that of the present day. It had a more characteristically convex form, which is clearly visible on all the photographs from that time. In comparison with the present day glacier, the difference at its lower end, is especially noticable, where it was formerly rather thick, reaching nearly to the top of the almost 20 m high glacial ridge, called Glava: now it is about 20 m away from it.

The State of the Glacier in the Years 1946—1954

The weather conditions, unfavourable for the preservation of the glacier in the years 1945—1946 — extraordinarily few precipitations and high temperatures during the melting period that began already in April — caused the recession of the glacier. It was smaller than its average surface is, also in comparison with the later years, when the glacier was observed: together with the snowfields it covered 15,65 ha, and without these only 14,37 ha.

Neither were the climatic conditions favourable in the following year; on the contrary, they were even worse than in the previous year. In spite of the fact that there were heavy snow-falls during the period of the growth of the glacier, especially in February and in March, yet this snow did not help the glacier to increase, because it was melted down by the exceptionally high temperatures during the melting period. In Ljubljana the temperature was 1,7° higher than; the average, and in the neighbouring, but lower than the glacier Kranjska gora 1,9°. As a result of this, the glacier receded from 14,37 to 13,96 ha, or, with the snowfields included, from 15,65 to 14,19. The glacier grew also much thinner; its upper edge dropped for nearly 1 m, and its lower one even for 1,3 m.

The year 1947—1948 was favorable for the glacier. During the period of growth the conditions were not very satisfactory, yet during the melting period the temperatures were below the average, and there were exceptionally heavy precipitations, sometimes in the form of snow. The temperature during the melting period was far below the average, especially in June, July, and partly in August, thus at a time when the snow mostly melts. The glacier grew in that year, if we include its western snowfields, from 13,93 to 16 ha, and if we include all the snowfields connected with it, up to 16,88 ha. Its upper edge rose for 2,33 m, and its lower edge for 1,33 m.

The glacier again receded considerably in the following year; it could not be saved even by the large quantities of snow from the previous year. The main reason lies in the small quantities of precipitations — especially in the period of the growth of the glacier — and in the temperatures that were above average during the melting period. Because of the exceptionally hot April — at Kranjska gora it was 3,4° above average — and partly in August, the melting process was continued somewhat longer into the autumn. The glacier receded from 16 ha in the previous year to 13,97 ha, and without the snowfields in the west, to 13,73 ha. Its upper edge dropped for 2,18 m, and its lower edge for 1,76 m.

The year 1949—1950 was unfavourable for the glacier. In spite of the heavy snow-falls in the mountains during the period of its growth, the exceptionally hot summer melted all this and even the older snow. In this year the glacier receded considerably, together with the snowfields it shrank from 13,97 ha of the previous year to 13,29 ha, or without the latter, to 12,66 ha; this has been the smallest measured surface during all the years of observation. It was probably still smaller in 1952, yet the glacier was not measured in that year. It also grew thinner: at its upper edge for 2,52 m, and at its lower edge for 1,76 m.

In the following year the glacier again increased considerably; it reached its greatest dimensions of all the years of observation. This was due

to the exceptionally large quantities of snow during the period of growth of the glacier that could not be melted away in the summer either by the temperature which was slightly above average, or by hot rains that fell during the first half of June. The glacier grew to 17,78 ha, thus in comparison with the previous year for 4,5 ha. The thickness of the snow cover over it increased considerably: at its upper edge for about 3 m, at its lower edge for 3,80 m.

In the year 1951—1952 the process of receding of the glacier went on, caused also this time by the temperature which was above average during the melting period — especially during the two warmest months — and this could easily melt away the comparatively large quantities of snow fallen during the previous winter, as well as the snow that remained from the previous year; it even began to melt the glacial ice. The glacier approached the state it had in 1950. It is possible that it grew even somewhat smaller than in that year. According to approximate measurements it covered, together with the snowfields, 13 ha.

Because of the snow newly fallen it was not possible to make measurements towards the end of September 1953. During the high summer only two informative observations of the glacier were made.

The data obtained by these observations show that the glacier is shrinking considerably, receding more and more towards the south. During the first years of our observations this recession was not yet so clearly visible, because at that time the glacier grew only thinner; only during recent years, when it had already become very thin, a speedy recession is clearly observable, especially at its lower, and partly at its eastern sectors — yet it is smaller in the west.

The Triglav Glacier in the Year 1953—1954

The observations of the Triglav glacier from September 20th to 22nd 1954 have shown again a strong recession. It reached its smallest dimensions during the period of observation.

This was due to the cold and dry period during its growth, and to the very wet and cool melting period. In spite of the cold melting part of the year such large recession could be observed because of the heavy rain-fall during the same period and the slight precipitations during the period of its growth.

It has been found by observation that this state was caused particularly by heavy rain-falls. The water, that during the rain-falls flows over the glacier, carries scree-material with it, and so not only melts the ice, but it also erodes it.

With its smaller surface went also the decreased thickness of the glacier. In the north-western part of the glacier a rocky hunch appeared out of the ice that will, in case of further recession separate a large part of the ice from its main.

Along the lower edge of the glacier there were five smaller lakes at the time of our observations (see the annexed map and photographs).

At the end of my account I give the table showing the distance of the lower edge of the glacier from points of demarcation.

The Skuta Glacier

The Skuta glacier is the only glacier in the Savinja Alps. It lies on the northern side of the main ridge of the Savinja Alps, between the two peaks, Skuta (3332 m) and Kranjska Rinka (2451 m). In spite of its small size, the glacier is interesting because of its exceptionally low altitude, and because of its situation far in the south-east, in the proximity of the Pannonian plain.

The glacier lies in a characteristic coomb, surrounded on three sides by steep, from two hundred to three hundred metre high walls. It is open only towards the north, or, more precisely, towards the north-east. The favourable situation of the coomb is an important factor which makes the existence of the glacier possible.

The coomb, in which the glacier lies, forms only the smaller, upper part of a larger coomb that goes down to about 1740 m. Only its upper part being protected against the sun-rays, the glacier could not keep itself in the lower part because of its low altitude above sea-level; in years favourable for its existence only a long and narrow snowfield can extend from the lower end of the glacier.

The upper edge of the glacier reaches at the foot of the precipitous walls an altitude of ca 2160 m, and its lower edge about 2000 m, and here is the passage down to the lower open part of the coomb. The glacier usually has a thick snow cover: the ice may be seen only at its lower part, and in the lower strata of the crevices along its edge; besides the water ice also the glacial ice could be observed. The propitious orographic conditions and the low altitude place this glacier into the sphere of the orographic line of the permanent snow; yet the climatic conditions would do not justify it.

Besides the excellent orographic position, the glacier owes its existence to the large snow avalanches that glide into the coomb from the walls that surround it. There are certainly not enough autochtonous snowfalls for the preservation of the glacier, these being considerably less heavy in the Savinja Alps than in the neighbouring Julian Alps.

The glacier is very steep, its average inclination being about 42°. Its steepest part is in the north-western sector, where it comes to up to 50°. This is not surprising if one takes in consideration that the difference in altitude between the lower and upper edge of the glacier amounts to about 150 m, reached in a comparatively short distance. As a result of this inclination crevices appear along its edge, especially in its upper part, that may be even several metres broad and about 10 m deep; in the deepest spot the measured depth was 14 m. The glacial breaks regularly appear in the centre of the glacier and extend crosswise over it. They are smaller now than they were in the past; for the year 1913 we have an account which tells of the large number of such breaks, the largest of them reaching far into the centre of the glacier — it was 10 to 15 m deep.

The lower part of the coomb is thickly covered with scree-material, falling on it over the steep glacier, or directly from the surrounding walls. A deep gully has been cut by the torrent into the scree from the glacier down to the bottom of the coomb — in this gully the snowfield is preserved in case the weather conditions are favorable

The surface of the glacier in the upper part of the coomb — where the glacier really only exists — is between 2,5—3 ha; in the year 1950 it covered about 2,80 ha, but during the last few years its surface has again been somewhat diminished. In the years when the snowfield in the north is connected with the glacier, its surface is considerably enlarged; in 1948, for example, its surface amounted up to about 5,6 ha, and in the year 1951 even slightly more.

The development of the glacier in the past is almost wholly unknown. We know partly its state only in the summer of 1913, and even this knowledge is based mostly on photographs taken at that time. By these it appears that the glacier did not extend beyond the upper coomb; yet mensions as they do not have now.

During the years of our observation there has been a fluctuation in the size of the Skuta glacier, similar to that of the Triglav glacier. The difference between the two glaciers lies in the fact that the fluctuation in

the Skuta glacier goes above all in a vertical direction. The years favourable for its growth have considerably heightened its snow cover. It is necessary to mention that the ice masses at its lower end have considerably decreased and that the glacier therefore moved still deeper into the protection of the coomb surrounded with rocky walls.

During all these years — with the exception of 1948 and 1951 — the size of the glacier diminished. Its lowermost state was noted in the year 1948—1949, not very different was also that of the year 1952—1953; it is necessary to mention that in 1952 no measurements of the glacier were made and in the early autumn of 1950 only after it was already covered with freshly fallen snow.

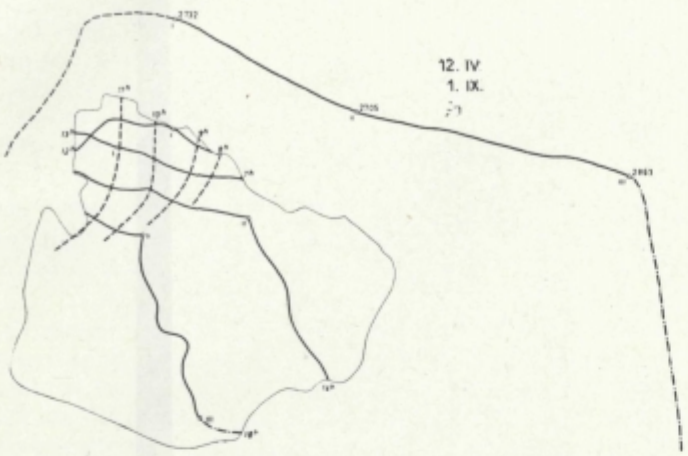
The glacier had its greatest dimensions in the year 1950—1951. Its snow cover raised in comparison with 1949—1950 for about of 8 m. In this year a very extensive snowfield, reaching down to the end of the coomb, was connected with it at the lowermost part of the glacier. The glacier was rather large in 1947—1948, yet it did not have the extension it had in 1950—1951, and its snow cover was then 4 m lower than that of 1950—1951. The snowfield connected with the glacier at its lowermost end was also considerably smaller.

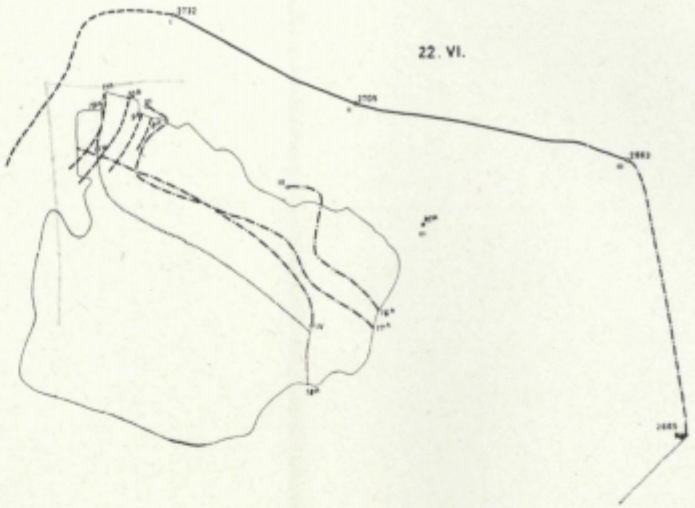
The Skuta as well as the Triglav glacier have considerably decreased in size during recent years. Above all, the glacier grows thinner; it receded at its lower end, where it became thinnest. Yet it seems that the climatic anomalies have a smaller influence upon this glacier than upon the Triglav glacier, the reason being that it is protected against intensive sun-rays by steep walls that surround it on three sides. The Triglav glacier is much more exposed to sun-rays.

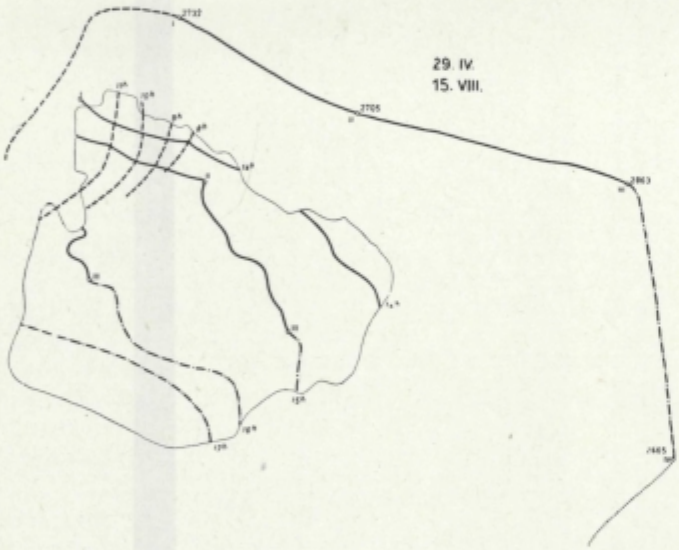
The State of the Skuta Glacier on September 10th, 1954

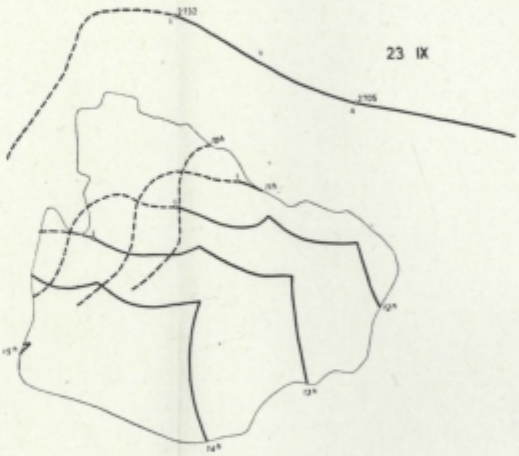
The whole glacier became thinner and its surface smaller in comparison with its state during the last observations. Yet the fluctuation is different in different sectors. At the upper end two fans of crusted snow tower along the channeles cut into the walls, ewidently remnants of spring snow falls. The surface of the glacier was covered by dirty frozen of snow. The lower part of the glacier contained water ice of lighter colour. The channels, cut into it by water currents, show that there is scree-material burried in the ice.

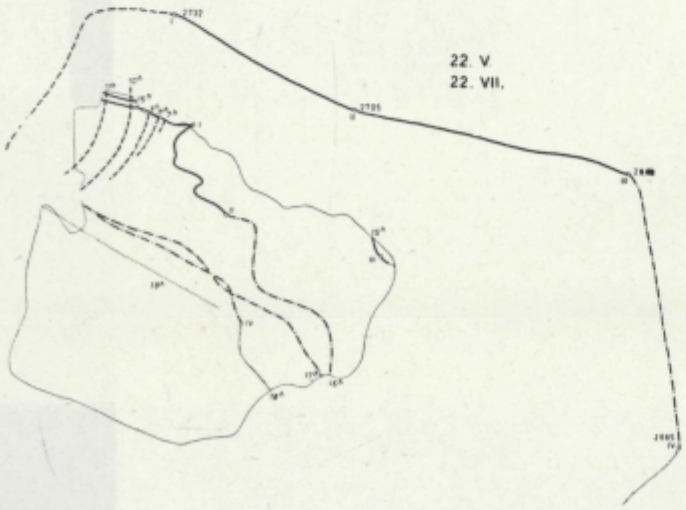
At the end of the report, in which I deal also with separate breaks and crevices, a table is added showing the distance of the edge of the glacier from demarcated points of the surrounding walls.

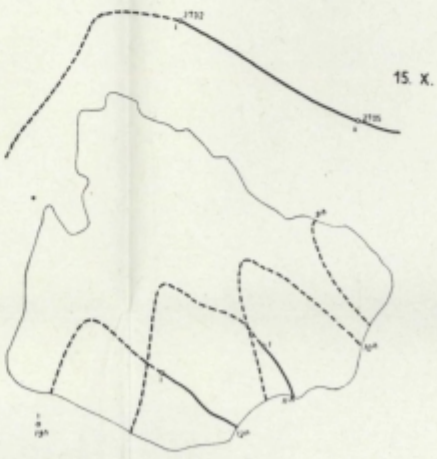












Sl. 25. Doba sončnega obsevanja na Triglavskem ledeniku v talilni dobi. I. vrh Malega Triglava; II. sedlo; III. vrh Velikega Triglava; IV. spodnji konec severnega grebena Velikega Triglava