

OBSEG PLEISTOCENSKE POLEDENITVE NA NOTRANJSKEM SNEŽNIKU

Milan Sifer

Uvod

Raziskovanje sledov ledene dobe je bilo pri nas vse do konca zadnje svetovne vojne omejeno predvsem na slovenski alpski svet. Premaknitev državne meje z Javornikov in Snežnika na zahod pa je našemu razgledu odprla tudi široko področje visokih kraških planot od Trnovskega gozda do Snežnika, ki so s svojo višino in namočnostjo zbudale domnevo, da se je zbiralo v ledeni dobi na njih precej ledu. Prav te okoliščine so nas napotile, da v okvir delovnega načrta Inštituta za geografijo Slovenske akademije znanosti in umetnosti zajamemo tudi ta področja in s tem dopolnimo podobo o obsegu poledenitve na Slovenskem.

Snežnik je s svojimi obsežnimi visokimi planotami, nad katerimi se vzdiguje sam vrh vse do višine 1796 m, in velikimi množinami padavin, ki mu jih prinašajo vetrovi z morja, še posebno vabil k raziskovanju.

Geološka kartiranja Snežnika je izvršil že Fran Lipold. Njegovi podatki so zbrani na rokopisni geološki karti Laas-Čabar (1,46). Zanimivo je, da je Lipold pri tem kartiranju v celoti spregledal obsežne površine, prekrite s pleistocenskim gradivom in je n. pr. zaznamoval široko ravnico na Gomanjcah kratko malo kot aluvialno.

Prvi, ki je opozoril na sledove manjših pobočnih ledenikov na severovzhodni strani Snežnika, je bil N. Krebs (2, 190), toda tudi pri njem ne najdemo o njih nobenih konkretnjših podatkov.

Tudi G. Cumin (3, 42, 43) ni dal jasnejše podobe o poledenosti Snežnika. Opozarja samo na dve majhni krnici na jugovzhodni oziroma severni strani vrha, nekako v višini 1600 m, ki ju ima za prepričevalne sledove glaciacije. Za ravnico na Gomanjcah pa meni, da je nastala ob sodelovanju zelo različnih faktorjev, predvsem s pomočjo rečne erozije in s kasnejšim nasipavanjem kraških voda (izvirov), kot tudi z nastajanjem jezer kraške narave. Za to mu govorijo plasti prave gline in apniški prod v ravnini. Potoki, ki so ta material prenašali, piše Cumin, so že zginili pod zemljo; odlaganje teh plasti se je vršilo najbrže v spodnjem in srednjem kvartarju.

Z bolj prepričevalnimi dokazi nas je opozoril na ledenike v Snežnikovi skupini Mario Pleničar (4, 17, 18), in sicer z najdbo moren

okrog Gašparjevega hriba. »Ta hrib je sestavljen iz nekakšnega grušča,« piše Pleničar, »ki je podoben morenskemu materialu. Skoraj se nam zdi, kot da bi bili nekje na Gorenjskem in bi gledali ledeniško moreno. Poleg skal, ki imajo v premeru 1 m, je dosti manjših obrušeni kosov apnenca in dolomitiziranega apnenca. Tu in tam je vmes nekaj peska.« Domneva, da je polzel led po položni planoti najbrže v würmski ledeni dobi.

S takim predhodnim znanjem smo se lotili sistematičnega iskanja ledeniških sledov na Snežniku. Ogled številnih moren, ki smo jih našli predvsem v suhih dolinah, vrtačah in velikih dolih, kamor se je stekal led z visokih planot, je pokazal, da so doživeli ti ledeniški sledovi po odložitvi povečini še prav močne spremembe. Že vode izpod umikajočih ledenikov so uničile veliko sledov, ki bi nam lahko občutno olajšali rekonstruiranje obsega poledenitve. Še bolj pa je deformiralo nasipe oživljanje krasa. Tudi v čisto morenski pokrajini, s čez 10 m visokimi nasipi, naletimo na velikanske vrtače, ki so prav gotovo nastale šele po odložitvi ledeniškega gradiva. Da polzi morensko gradivo v te vrtače še ves čas, nam dokazuje njih značilna lijakasta oblika z nerazgibanimi pobočji od vrha morenskih hrbtov pa do dna, kjer zgineva gradivo v notranjost. Te simetrične lijakaste tvorbe se nam kažejo kot povsem tuj element v morenski pokrajini.

Na številnih krajih, predvsem v velikanskem dolu pri Klanski polici, pa smo opazovali v sipkem morenskem gradivu tudi po nekaj metrov globoke in široke, kotličem podobne ugreze s še strmimi stranmi, ki jih denudaciji, kljub temu da je v morenskem gradivu prav močna, še ni uspelo uničiti in dati ugrezom vrtaški videz. Zato smemo upravičeno sklepati, da od nastanka teh kotanj do danes ni poteklo veliko časa.

Marsikje je mogoče razložiti te tvorbe z udori stropov v apniških jamah. Drugod spet je videti, da je proces počasnejši in voda skozi odprtine v apnencu počasi odnaša predvsem sipko gradivo. Tako so marsikje ostali na površini le debeli ledeniški kamni. Sneg, ki se na Snežniku dolgo zadržuje, posebno v velikih vrtačah in brezni, te pojave še pospešuje.

Seveda ne smemo pri teh pretehtavanjih spregledati denudacije, ki je na številnih krajih, posebno tam, kjer je bilo morensko gradivo bolj na debelo, prešla s ploskovne tudi v linealno in pri tem ustvarila na pobočjih globoke in številne žlebove, po katerih se je gradivo dosti hitreje odnašalo.

Morenska struktura s sipkim gradivom, z manjšimi in večjimi skalami nudi zato še posebno ugodne pogoje. Že voda prav rahlega dežja lahko na razkritih mestih preide s ploskovne v globinsko erozijo, odnese mivki podobne in manjše delce, razgali debelejšje skale, ki se nato zaradi težnosti že pod prav majhnim pritiskom valijo po pobočju.

Zelo veliko ledeniških ostankov je odnesla voda na strmejših pobočjih, še preden se je naredila plast prepereline, preprežene s koreninami.

Kako intenzivno je uveljavljanje erozije v razkriti moreni, lahko vidimo še danes na številnih kolovozih, predvsem tistih, ki gredo strmo v breg. Dosti kolovozov je erozija tako uničila, da so jih morali opustiti, ker je napravila v njih voda prave stopnje.

Zaradi vseh teh procesov, v dobi umikanja ledenikov in pozneje, so se ohranile večje množine morenskega gradiva le tam, kjer je bilo odloženo v velikih nasipih oziroma na propustnih, vendar ne preveč luknjičavih in pretrdih kameninah, posebno dobro na rahlo nagnjenih pobočjih.

Poleg občutne deformacije morenskih sledov pa nam je pri delu povzročal dosti težav tudi z gostim gozdom poraščen, kraški svet, ki je zmanjševal preglednost in delal tudi pri hoji velike ovire.

Pri tem elaboratu sem se omejil skoraj samo na obseg poledenitve. S tem pa je ostalo nerešenih še precej vprašanj, ki so potrebna za razumevanje značaja ledene dobe. Tako homo morali še s čisto nadrobnimi študijami morenskega gradiva ločiti nesprijete morene starejše poledenitvene faze od mlajših. Drobne raziskave pa terjajo tudi številni sledovi umikalnih stadijev, kot tudi glineni sedimenti ledenodobnih jezer. Vpliva teh dob na relief se sploh še nismo dotaknili! Zanimivo bo s podrobnimi študijami raziskati razločke med reliefom nad ločnico večnega snega in pod njo. Natančen študij oblik vrtač, vzpetin in sten, pa tudi drobnih kraških tvorb na apnencu bo v tem pogledu prav gotovo koristno dopolnil podobo o pomenu ledene dobe za izoblikovanje reliefa.

Glavno zbirališče ledu v Snežnikovi skupini so predstavljale obsežne planote predvsem južno od Snežnika, ki so s svojimi višinami okrog 1400 m segle že daleč nad ločnico večnega snega. S teh planot se je stekal led proti Padežnici in od tod po dolini na Gomanjce (glej pregledno karto ledenikov na Snežniku 1.). Z istih planot pa se je pomikal led na severozahod proti Črnemu dolu, in nekako v dveh jezikih na severovzhod proti Praprotni dragi. Manjša ledenika pa so hranili še plazovi v Grdi dragi in nad Mezeliščem.

Iz območja Padežnice pa led ni povzel samo na Gomanjce, ampak je čez nižje prevale našel pot tudi proti Kostranskemu dolcu in Dugarišču, kamor se je stekal led tudi z obsežnih planot okrog Bačve (1455 m). Z istih visokih planot med Gomanjci in Risnjakom (1528 m), v višinah okrog 1250—1450 m in še nekaj više, so se pomikale ledene mase tudi proti jugozahodu. Led je zapolnil obsežne dole med Črnim Vrhom in Risnjakom, se močno približal ravnici na Gomanjcah in lezel čez nižje prevale proti jugu. Večji ledeniški jezik se je pomikal po suhi dolini proti lovski koči Gorničko, drug tak jezik pa med Jesenovico (1338 m) in Slemenom (1333 m) proti Grobničkemu polju.



Sl. 1. Pregledna karta würmskih ledenikov na Snežniku

1: površje nad ločnico venčega snega; 2: čelne morene; 3: glavni ledeniški tokovi

Padežniški ledenik

Padežniški ledenik, ki je največji v Snežnikovi skupini, so hranile ledene mase z obsežnih planot južno od Snežnika. Stekale so se proti velikemu dolu Padežnici in našle od tod čez nižji preval (1027 m) pot proti Klanski polici in dalje po široki dolini na Gomanjce. Eno glavnih zbirališč ledu, ki je našel pot v Padežnico, je bilo med Snežnikom (1796 m) in Praprotnico (1430 m), nekako v območju



Sl. 2. Pogled s ceste na južni strani Padežnice proti Snežniku. Na sredi fotografije vidimo suho dolino, po kateri se je iz območja Grčovca v ledeni dobi pomikalo veliko ledu

Grčovca in Sežane, kamor so dotekale ledene mase ne samo s Snežnika, ampak tudi z vsega planotastega sveta nad Grdo drago (glej pregledno karto ledenikov na Snežniku 1.). Proti Grčovcu pa je polzel led tudi z obsežnih, nad 1400 m visokih planot na jugovzhodu. Tako se je nabralo na območju Grčovca toliko ledu, da je začel lesti čez nižje prevale proti Padežnici, kot tudi na severovzhod proti Praprotni dragi (glej sliko 2).

Drugi tok ledu, ki je polnil uvalo Padežnico, pa je prihajal z že močno kraških planot jugozahodno od nje. Za tok iz te smeri govori že izoblikovanost teh visokih planot. Najvišji ravnik je namreč pomaknjen čisto na zahodni rob nad Goro, kjer doseže v Zatrepu višino 1458 m, proti severu pa se vzdigne na 1480 m in doseže nad Kosmato dolino višino 1505 m. Nižja, zelo obsežna stopnja tega ravnika, jugovzhodno in vzhodno od že omenjenih najvišjih uravnav, pa je nekako

v višini 1400 m. Tudi ta kaže prav rahlo nagnjenost proti severovzhodu in vzhodu. Na podlagi tega lahko sklepamo, da se je največ ledu iz tega predela pomikalo proti Padežnici. Za to domnevo govori morda tudi v to smer nagnjen nižji svet v obliki široke doline severno od vrha Ilovce (1415 m).

Manjše množine ledu so se pomikale proti Padežnici gotovo tudi po Medvedji dragi, ki jo obdaja planotast svet v višinah okrog 1450 m.



Sl. 5. Z gozdom poraščene čelne morene (M) na Gomanjcah

Vse te velike ledene mase, ki so se zbirale v kraškem dolu Padežnici, so našle čez nižji preval (1207 m) pot proti Klanski polici in nato po široki dolini na Gomanjce. Pri Klanski polici je bila debelina ledu še tolikšna, da je našel čez nižje prevale nad njo vstop na V in SV, proti Dugarišču in Kostranskemu dolcu.

Vsi ti ledeniški jeziki so pustili za seboj veliko sledov v obliki ledeniških nasipov in morenskega gradiva (glej sl. 5). Na Gomanjcah kaže največji obseg poledenitve nasip, ki leži na desni strani nekdanjega ledeniškega jezika vzhodno od kote 970 m. Avtomobilska cesta se vanj globoko zareže, kot tudi kolovozna pot, ki povezuje Volčjo drago z Gomanjci. Ta nasip nam dokazuje, da je segal ledenik nekako do nadmorske višine 925—930 m.

Na isti strani se je ohranilo še več moren. Trije krajši napisi se končujejo ob ograji za gospodarskimi poslopji in gostilno na Gomanjcah. Steza, ki pelje za stavbami, se ob vsakem od njih močno vzdigne, nato pa spet spusti. Zelo lep je tudi sledeč nasip navzgor po dolini.

Avtomobilska cesta imenitno razkrije njegovo strukturo (glej sl. 4). Ob isti cesti pa je razkrito tudi morensko gradivo še preostalih petih nasipov, ki leže na desnem krilu nekdanjega ledeniškega jezika. Trije so bliže pravkar opisanim, zadnja dva pa sta okrog 250 m daleč stran od njih.

V vseh golicah se pokaže značilna pomešanost različno debelih apniških skal in morenske kaše s prav številnimi glinenimi delci. Skale in tudi debeli kamni kažejo že precejšnjo obrušenost, čeprav se



Sl. 4. Značilna golica v morenskem gradivu ob cesti na Gomanjcah

vpletajo vmes tudi nekatere zelo robate skale z bližnjih pobočij. Poleg značilne morenske strukture pa dokazujejo glacialni izvir tega gradiva tudi zelo številni oraženci, ki so posebno lepo vidni na temnejših krednih apnencih. Raze so številne in zelo razločne.

Omeniti je še treba, da so vsi ti nasipi močno poraščeni z gozdom in grmovjem, kar zelo zmanjšuje preglednost terena in s tem ovira delo. Dosti lažje je bilo pregledati nasipe na nasprotni, levi strani nekdanjega ledeniškega jezika, kjer je v gozdu veliko manj podrastja.

Nasip, ki kaže na največji obseg ledenika, leži nekako v višini 930 m. Ker je pokrit z gozdom, se še bolj razločno vzdiguje nad Gomanjško ravnico, na kateri je gozd povečini izkrčen (glej sl. 3). Tik ob njem je v podobni višini še en nasip, tudi zelo lep in daljši od prvega. Ta se že močneje približuje hišam in morenam na desni strani doline; od njih ga loči samo širše korito, ki so ga izdelale vode, tekoče

izpod umikajočega se ledenika. Manjša suha struga pa prereže oba omenjena nasipa tudi nedaleč stran od pobočja Črnega vrha ter ju loči od ekvivalentnih bočnih moren. Nanjo se naslanja še en nasip, prav tako lepo ohranjen, in kot prejšnja dva, visok okrog 6 m. Ker ta nasip ni razrezan od že imenovane suhe doline, lahko domnevamo, da voda po odložitvi tega nasipa po njej sploh ni več tekla. Dobro je ohranjen tudi sledeči nasip, na katerega se prilepi še eden; oba skupaj preideta nato v velikansko bočno moreno, ki ji lahko sledimo



Sl. 5. Zaseki ob cesti pri Klanski polici razkrivajo z gozdom poraščeno moreno

okrog 300 m daleč v pobočje. Spremlja jo kolovoz, ki olajšuje ogled nasipa. Na notranji strani tega nasipa je prislonjen še en zelo lep nasip.

Nad temi morenami po dolini navzgor proti Klanski polici ni več opaziti lepih morenskih nasipov, čeprav se je ohranilo veliko morenskega gradiva. Tri nasipe v višini okrog 1020 m sem sicer vnesel na karto, vendar so tako slabo ohranjeni, da to komaj zaslužijo. Tudi na sami Klanski polici ni lepih nasipov (glej sl. 5 in 6). Najlepša je še morena severno od križišča v višini 1155 m.

V času odlaganja pravkar opisanih nasipov na Gomanjcah je bilo na Klanski polici še toliko ledu, da se je pomikal čez nižje prevale na obeh straneh Javorovega vrha (1336 m) v Kostranski dolac in proti Dugarišču.

Ledenik, ki je lezel med vzpetino 1336 m in 1316 m proti Jelenji dragi, je dosegel v času največjega stanja ledu še skrajni konec Ko-

stranskega dolca, torej višino 998 m. Vendar moramo takoj poudariti, da v Jelenji dragi njegova debelina ni bila več velika, saj celo vzpetina 1104 m, ki loči Kostranski dolac od Jelenje drage, najbrž ni prišla pod led. Morenskemu gradivu lahko sledimo po tej vzpetini navzgor nekako do višine 1085 m, više navzgor pa je opaziti samo že močno kraško živo skalo.

V samem Kostranskem dolcu se je ohranilo nekako šest nižjih nasipov, katerih morenska struktura je ob kolovozu dobro razkrita. Na skrajnem jugozahodnem koncu tega dola se zareže voznik še v dve moreni. Pri prečkanju teh dveh nasipov je pot zelo grda. Ven gledajo številne ledeniške skale, ki jih dežnica, ki dere ob hudi uri po njej, ni mogla odnesti. Veliko debelih kamnov se je navalilo v kolovoz tudi s strani, kjer jih je prav tako spodkopala dežnica in so nato ob dežju, ko so se tla zmeščala, spolzeli ali pa se zvalili v kolovoz.

Ta kolovoz proti Jelenji dragi prečka nato po krajšem presledku še štiri ali pet zaradi oživljanja krasa že močno poškodovanih ledeniških hrbtov. Večji in zelo lep nasip je le tisti, ki začenja na južni strani vzpetine s koto 1071 m in se nato pri prehodu v pobočje 1104 m visokega hriba razdeli na dva nasipa. Pot, ki ta nasip prečka, se ob njem zelo strmo vzdigne, nato pa spet spusti navzdol. Nanj se naslanja še en neznamen nasip, ki ga loči od naslednjih dveh proti Jelenji dragi manjša vrtača. Ko se spuščamo z zadnjega nasipa proti jasi s koto 1041 m, nam kolovoz razkrije okrog 2 m debelo plast svetlo rumene jezerske ilovice. Jezero je nastalo najbrž za nasipi umikajočega se ledenika.

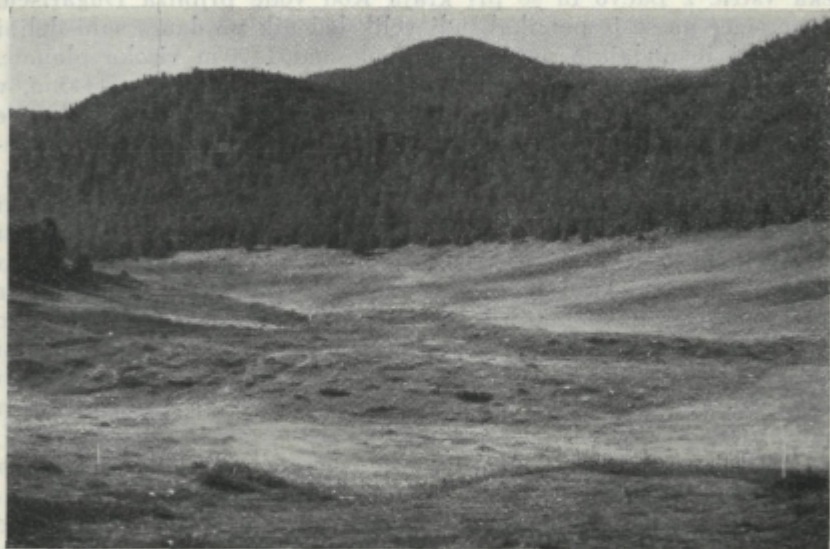
Veliko ledeniškega gradiva, čeprav ne toliko lepih nasipov pa se je ohranilo tudi ob poti, ki zavije iz Jelenje drage na sever proti koti 1087 m. Morensko gradivo se začne takoj pod kočo nekako v višini 1080 m, na prvi, prav lep nasip pa naletimo v višini okrog 1070 m. Nekako v isti višini naletimo nanj tudi ob poti, ki pelje z jase v Jelenji dragi (kota 1041 m) nad Kostranskim dolcem proti Brestici. Po višini, v kateri se nahaja morensko gradivo pod imenovano kočo, lahko domnevamo, da je segal ledenik, ki je polzel proti Kostranskemu dolcu, vsaj nekaj časa tudi čez preval na severni strani 1104 m visoke vzpetine, čeprav se na prevalu ledeniški material ni ohranil.

Veliko morenskega gradiva je pustil ledenik za seboj tudi ob nadaljnjem umikanju proti prevalu nad Klansko polico v višini 1239 m. Posebno veliko gradiva je najti v višini 1100 m in nad 1140 m. Z moreno je na debelo prekrit tudi preval med vzpetinami 1232 m in 1269 m, kot tudi svet Na Javorju (1227 m),¹ kjer je na križišču avtomobilskih cest več metrov visoka golica. Morda je silil imenovani ledenik še naprej čez te prevale proti jugu in se povezoval, mogoče samo nekaj časa, tudi s sosednjim ledeniškim jezikom, ki je polzel

¹ Starejši ljudje uporabljajo tudi ime Vrh Smrekovca.

med vzpetinama 1336 m in 1346 m čez 1241 m visok preval na Dugarišče.

K morenskemu gradivu v Jelenji dragi in v Kostranskem dolcu je pripomniti, da je podobno kot pri morenah na Gomanjcah že močno izbrušeno in zelo mastno, ista pa je tudi petrografska sestava. Glineni delci so v njem zelo številni, dosti bolj kot v gradivu krajših ledenikov na Snežniku. Seveda velja to samo za glavne ledeniške nasipe in za moreno v srednjem delu doline. To pripominjam



Sl. 6. Nizki morenski nasipi v kraškem dolu pri Klanski polici

zato, ker se v profilih avtomobilske ceste z Javorja proti Jelenji dragi na več krajih pokaže med moreno zelo veliko čisto robotih skal z bližnjih pobočij.

Pri ogledovanju teh moren sem postal pozoren na razmeroma ne globoko preperelost tega gradiva; takoj pod preperelino se pokaže namreč čisto, svetlorumenó morensko gradivo. Morda je treba razlagati to dejstvo s precej velikim številom glinenih delcev v moreni, ki zavirajo spiranje prepereline v notranjost. Zdi se, da bo treba to okoliščino vpoštevati še prav posebno pri določevanju starosti različno globoko preperelih moren.

Poleg ledeniškega jezika proti Gomanjcam in Kostranskemu dolcu pa je pošiljal Padežniški ledenik še enega proti Dugarišču, ki se je pomikal v 65 m debelem ledeniškem toku čez 1241 m visok preval med vrhovoma s kotama 1336 in 1346 m. Morenskemu gradivu tega ledenika lahko sledimo na desni strani nekdanjega ledeniškega jezika vse do višine 1305 m. V višini 1285 m se je ohranil celo velik morenski

nasip, za katerim pa se je zadrževal v pobočju najbrž še manjši lokalni ledenik, kot kaže njegova oblika. Na nasprotnem, 1336 m visokem vrhu se zaradi strmine ledeniški sledovi niso ohranili tako visoko.

Glavni sledovi tega velikega ledenika pa so se ohranili na Dugarišču. Vendar naj, preden preidemo k opisu teh ledeniških odkladnin, naglasimo, da se je takoj pri prehodu čez preval ta ledeniški jezik združil z manjšim ledenikom, pomikajočim se po suhi dolini, ki poteka vstric z Bačvo in se pri kraju Kod vode približa Dugarišču. v isto smer pa se je pomikal tudi velik ledenik po danes suhi dolini Bačvi, ki jo obdajajo na vseh straneh nad 1400 m visoke planote. V planotastem vrhu Bačva dosežejo uravnave celo višino 1445 m, v nasproti ležeči Bikovi gori pa 1431 m. Iz vsega tega višavja so se zbrale v dolini Bačve velikanske množine snega in ledu ter se v velikem ledeniku pomikale proti Dugarišču in Lepušju.

Ob največjem obsegu würmske poledenitve so se vsi trije ledeniki združili v ogromen ledeniški jezik, ki se je skončeval na Lepušju, kot kaže velikanski čelni nasip. Morena je najmanj 15 m visoka in pokrita z velikimi ledeniški bloki (glej sl. 7). Domnevati smemo, da je največ teh velikih skalnatih blokov prinesel ledenik iz Bačve, kjer so razkrite strme, močno prepokane stene, kjer so mehanični procesi lahko uspešno prihajali do veljave. Za to domnevo bi govorila tudi okoliščina, da v nasipih Padežniškega ledenika na Gomanjcah in tudi v Jelenji dragi ni tako velikih blokov.

V isto dobo, kot moreno bo morda treba uvrstiti tudi nasip, ki ga zasledimo ob kolovozu iz Dugarišča v Kapetanov dolac, nekako v višini 1190 m, in tudi razloženo morensko gradivo, ki mu lahko sledimo še kakih 10—15 m višje.

Po prvem umiku in zastoju, ki ga kaže drugi, prav gigantski morenski nasip na Lepušju, je obstajal še ves čas skupen ledeniški jezik. Na strmih pobočjih proti Kapetanovem dolcu se ta nasip zaradi strmine sicer ni ohranil, nanj kaže samo morena, ki na debelo pokriva pobočja. Tudi na tem 10—15 m visokem nasipu, ki poteka skoraj vstric s prejšnjim, ležijo veliki bloki. Največji med njimi je okrog 6 m visok.

Na ta nasip se naslanja še en manjši ledeniški hrbet, ki je močno raztrgan. Jugovzhodno od njega je še eden, nizek, okrog 100 m dolg, morda ekvivalenten nasip s smerjo SZ—JV. Tudi ta je pokrit z zelo velikimi bloki, ki kažejo na zvezo z ledenikom v Bačvi. Na skrajnem jugovzhodnem koncu se naslanja nanj krajši prečni nasip s smerjo V—Z, ki že razločno kaže, da ga je odložil samostojen Bačvanski ledenik. Južno od tega prečnega nasipa leži še eden, tik nad glavno cesto po dolini in ima prav tako smer V—Z.

Nekako v času odlaganja zadnjih dveh nasipov je prišlo na Dugarišču že do jasne ločitve obeh glavnih ledeniških tokov, ki so pritekali z Bačve in Padežnice. Zato govori tudi okrog 300 m dolg nasip

zahodno in severozahodno od nazadnje opisanih dveh moren, ki ju je odložil že ledenik iz Bačve. Njegov potek v smeri SSZ—JJV in njegova izbočenost jasno kažeta, da je bil pri nastanku tega velikanskega nasipa najodločilnejši ledeniški tok z zahodne strani, to je iz območja Padežnice. Zanimivo je, da so tudi na tem nasipu debeli kamni zelo številni. Videti je, da je v času svojega nastajanja, vsaj nekaj časa, igral tudi vlogo srednje morene. Za to bi govorilo morda tudi to, da na še preostalih umikalnih nasipih, ki jih je nedvomno



Sl. 7. Balvan na Dugarišču

odložil Padežniški ledenik, takih blokov ne najdemo, medtem ko jih je na morenah umikajočega se ledenika po Bačvi še ves čas dosti.

K tej domnevi bi morda prispevala tudi nenavadna velikost tega nasipa in dejstvo, da se naslanjajo nanj nekako trije manjši nasipi, ki kažejo na nekako trajnejše stagniranje ledu ob njem. Ekvivalent tej moreni je morda tudi velikanski morenski nasip južno od glavne ceste, na zahodni strani široke jase, ki jo avtomobilska cesta obide in se na njenem kraju skonča. Ker sestavljajo gozd na tej moreni le visoke smreke in podrastja skoraj ni, je nasip prav lahko pregledati. Po krajšem presledku ga zasledimo spet proti pobočju hriba s koto 1152 m. Vštric s to moreno potekata še nekako dva nasipa, ki sta, posebno južno od glavne avtomobilske ceste, ki prav pri teh morenah zavije iz smeri S—J proti JV, dobro razvita, medtem ko ju severno od poti najdemo le v krajših fragmentih. Profilov, ki razkrivajo zna-

čilno morensko strukturo, ne manjka. Posebno velike golice so ob avtomobilski cesti, dobre pa so tudi v precej številnih kolovozih, ki se pri prečkanju morene močno vzdignejo, nato pa spet spuste.

Nadaljni umikalni nasipi Padežniškega ledenika ležijo pod vzpetino s koto 1214 m, nekako v višini okrog 1100 m. Na prvega, najbolj severnega, se vzpne kolovoz, ki zavije z glavne ceste blizu kote 1081 m v breg proti koti 1190 m. Avtomobilska cesta, ki pelje na Dugarišče, pa dela ob tem nasipu najostrejši ovinek. Tej moreni, ki je prepričevalno čelna, lahko sledimo še v breg, kjer preide v bočno. Med njo in naslednjim velikim nasipom je še en krajši ledeniški hrbet. Čez daljšega pelje kolovoz, ki se mora ob nasipu kljub zaseku močno vzdigniti. Kolovoz poteka nekako v smeri S—J; od prejšnjega, ki povezuje obe avtomobilski cesti, se odcepi nekako v višini 1115 m in pelje nato proti jugu, proti točki 1152 m. Ta kolovoz prečka nato še nekako štiri morenske hrbte. Ob vsakem se kljub zaseku prav tako močno vzdigne, nato pa na novo spusti. Ogled teh moren je pokazal, da se v nadaljevanju po dve in dve združita, ter se tako združeni v mogočnem nasipu nadaljujeta proti jugu.

Po ca. 250 m seka isti kolovoz še en nasip, ki ima smer SSZ—JJV. Morda ustrezata temu nasipu moreni na severni strani 1152 m visoke vzpetine, ki se ob kolovozu združita v eno samo. Struktura gradiva je ob vozniku zelo lepo razkrita. Ob istem kolovozu je dobro razkrita tudi morenska struktura še višjih ledeniških nasipov, ki kažejo še nadaljnje umikanje ledenika. Na levem krilu sta čisto blizu skupaj dobro ohranjeni moreni, ki se v pobočju strneta v eno. Na desni strani nekdanjega ledeniškega jezika pa sta ohranjeni le v slabšem nasipu. Ti nasipi so še posebno pomembni, ker so nas opozorili tudi na dotok ledu po suhi dolini jugozahodno od Bačve. Tudi v tej dolini se je nabralo toliko ledu, da je našel čez Sverd in nižji svet Kod vode, kot že rečeno, pot na Dugarišče. Posebno veliko je prispevala k temu ledeniku najbrž planotasta Bačva pa tudi jugozahodno od nje ležeč planotast svet, v višinah okrog 1400 m. V dobi, ko je odlagal ta ledenik opisane morene, je bil dotok ledu iz območja Padežnice najbrž že pretrgan.

Veliko moren je zapustil pri umikanju tudi ledenik, ki je segal po Bačvi na Dugarišče. Dve taki moreni severno od glavne ceste smo že opisali in rekli, da imata značilno smer V—Z in tudi izbočenost na sever, kar razločno govori za dotok ledu po Bačvi. Dobro pa so ohranjeni še nekateri drugi nasipi tega ledenika. Posebno velik je nasip, ki zapira na južni strani veliko jaso na Dugarišču. Vleče se od vzhoda proti zahodu in se močno približa nasipu, ki ga je odložil odcetek Padežniškega ledenika, okrepljen seveda z ledom iz območja Šverda. Morenski hrbet je okrog 6—8 m visok ter okrog 150—200 m dolg.

Sledeči nasipi umikajočega ledenika ležijo na severnem delu vrtačaste kotanje, z dnom v višini 1051 m. Lepo sta ohranjena nekako

dva, z gozdom pokrita morenska hrbta. Na zahodni strani doline jima lahko sledimo še precej daleč v pobočja.

Ledeniškemu gradivu pa lahko sledimo tudi navzgor po dolini Bačve. Večje množine morene je opaziti nekako v višini 1060 m, kjer je na levi strani doline ohranjen tudi manjši nasip. Več morenskega gradiva je še v višini 1110 m, kjer je tudi manjša morena. Na levi strani doline zagledamo moreno spet nekako v višini 1150 m. Manjšim množinam morenskega gradiva pa lahko sledimo še naprej navzgor po dolini.

Ob koncu naj opozorimo še na to, kar se vidi že s karte, da med morenami na Dugarišču in Jelenji dragi ni ledeniškega gradiva. To nam dovoljuje domnevo, da vsaj v zadnji ledeni dobi omenjena ledenika nista bila med seboj povezana.

Ravenski ledenik

Pri kartiranju glacialnih sledov okrog Gomanjc smo zasledili v dolini, po kateri pelje avtomobilska cesta proti Trsteniku, veliko ledeniškega gradiva. Da bi kar najbolj natančno določili, od kod je dotekal ledenik, ki je odložil toliko morene, smo sistematično raziskali svet okrog kraških kotanj Ravno in Rečice ter dobili tako precej jasno podobo o obsežnosti tega ledenika.

Po dosedanjih ugotovitvah je napolnjeval Ravno in Rečice ter se združeval na jugovzhodni strani s sosednjimi ledeniki, ki so polzeli z visokih planot okrog vrhov Gušljice, Snežnika in Risnjaka. Z enim jezikom je segel Ravenski ledenik čisto do Gomanjske ravnice. To nam dokazuje ledeniški nasip na jugozahodni strani Črnega vrha (1122 m), blizu kote 937 m. Morensko sestavo tega nasipa razkrivajo vojaški jarki, ki so jih skopali pred zadnjo svetovno vojno. Na južni strani doline se ustrezajoč nasip ni ohranil, saj so ga vode izpod ledenika povsem odstranile.

Navzgor po dolini, proti Trsteniku naletimo po kakih 400 m spet na nove nasipe, ki začenjajo v višini okrog 950 m. Med njimi in omenjeno moreno, ki kaže največji obseg ledenika, opazujemo fluvio-glacialni prod in zelo veliko debelih kamnov. Številni debeli kamni nam vsiljujejo domnevo, da so preostanek nekdanjih nasipov, ki jih je voda izpod ledenikov povsem uničila; odstranila je sipkejše gradivo in pustila za seboj samo večje ledeniške skale.

Prva dva nasipa, ki ju zasledimo, kot že rečeno, nekako v višini 950 m, ležita na levi, južni strani nekdanjega ledenika. Oba sta zaraščena z gostim gozdom, skozi katerega prodira vštric s cesto slabo izvožen kolovoz. Morda jima ustreza na isti strani v višini 980 m do 1000 m, nad koto 962 m bočna morena, ki se v nadaljevanju zaokrene proti jugu, proti veliki vrtači pod Kaliči. Zahodno od nje ležijo na Volariji še nekako štirje nasipi, s katerih so ljudje gozd skoraj že

povsem odstranili in jih je zato prav lahko pregledati. Predstavljajo krajše zastoje ob umikanju levega ledeniškega krila, ki ga je ločil od desnega 1031 m visok vrh.

Nad že omenjenima morenoma v dolini srečamo do kote 962 m še nekako dva manjša nasipa. Lepše je ohranjen le prvi. Poleg teh nasipov je omeniti na levi strani nekdanjega ledeniškega nasipa še moreno na jugovzhodni strani že omenjene vrtače pod Kaliči. Pokrita je z gozdom in omejuje vzhodno od nje ležečo jaso.

Na desni strani ledeniškega jezika pa se je ohranilo veliko več nasipov, čeprav šele nekako nad koto 962 m. Od štirih čelnih moren, ki jih opazimo na levi strani doline nekako v višini 950 m, se je ohranil na desni strani samo en slabše ohranjen nasip. Voda, ki je spodjedala tu predvsem desna pobočja, jih je popolnoma uničila. Ob kolovozu, ki zavije pri koti 962 m navkreber v pobočje Črnega vrha, so dobro razkriti nekako štirje nasipi. Prvi leži vzhodno od voznika v višini okrog 965 m. Po njegovi izbočenosti in bližini dolinskemu dnu smemo domnevati, da imamo opravka s čelno moreno. Nad njo leži v višini okrog 970 m drug, precej dolg nasip; nad njim, v višini 980 m, pa še en krajši, v katerega se kolovoz prav tako kot v spodnjega globoko zareže in pri tem razkrije morensko strukturo. Še višji nasip zasledimo nekako v višini 1000 m. Začenja v višini 980 m, v višini 1000 m se zareže vanj že omenjeni kolovoz, ki spremlja nato moreno nekako do višine 1020 m. Tu pa zavije od nje stran. Moreni pa lahko sledimo še naprej; v višini 1050 m jo prečka sosednji kolovoz, ki se od kote 1084 m precej strmo spušča proti dolini, v višini 1060—1075 m pa se zareže vanjo nova avtomobilska cesta, ki se odcepi od glavne proti Trsteniku, pri koti 983 m, in pelje mimo Brloga proti Pomočnem. Onstran ceste lahko sledimo temu nasipu še v pobočje, vse do višine okrog 1110 m, kjer zaradi velike strmine preneha. Tu se mu približa s severne strani še en manjši nasip, ki je brez dvoma nastal ob času še večjega obsega ledenikov. Še večji obseg poledenitve kaže tudi morena, ki prečka isto avtomobilsko cesto, nekako pri višinski točki 1081 m, in se nato v loku, izbočenem proti jugozahodu, obrne proti koti 1084 m. Na ta nasip se nasloni še eden; oba prečka kolovoz, ki se nad koto 1081 m odcepi od glavne ceste in zavije proti koti 1084 m, nato pa v dolino. Čeprav se kolovoz v moreno globoko zarije, se mora pri prečkanju nasipov še prav strmo vzdigniti. V golicah se pokaže globoka preperelost gradiva; ob glavni cesti, kjer so golice večje, pa vidimo celo že prav rahlo sprijetost. Posebnost teh dveh zgornjih nasipov je še v tem, da so zaobrnjeni navzven, kar bi kazalo na dotok ledu s planotastega sveta okrog Brloga (1311 m). Šele čisto podrobne raziskave bodo mogle reči kaj več o izviru in starosti teh dveh nasipov.

Vsi ostali nasipi, ki jih bom omenjal, kažejo na manjši obseg poledenitve in so nastali pri umikanju ledenika. Še najlepše jih je mogoče pregledati ob kolovozni poti, ki pri koti 962 m zavije z glavne

ceste, jo nekaj časa spremlja, nato pa zavije navkreber proti koti 1057 m in 1084 m. Ob tem vozniku so poleg že omenjenih dveh zelo starih moren in mlajšega velikanskega nasipa, ki ga prečka kolovoz v višini 1050 m, še nekako pet nasipov, prav tako zelo velikih dimenzij. Kolovozna pot jih globoko razkrije.

Izredno dobro pa so se ohranili ustrežajoči nasipi tudi že ob omenjeni avtomobilski cesti, ki zavije pri koti 985 m proti Brlogu. Na že poznani nasip v višini 1060—1075 m se nasloni še eden, ki pa ni



Sl. 8. S takimi zaseki prečka gozdna cesta proti Brlogu morenske nasipe

tako sklenjeno ohranjen. Z velikim presledkom mu lahko sledimo v pobočje nekako do višine 1100 m. Precej visoko lahko spremljamo tudi sosedni, nenavadno lepo ohranjen nasip, ki kaže na nadaljnje umikanje ledenika (glej sl. 8). Pod tem nasipom je še eden, nekako v višini 1055 m, v katerega se cesta, kot že omenjeno, zelo globoko zareže. Še nižji nasip, ki prehaja že v čelno moreno, se je ohranil pod današnjo avtomobilsko cesto v višini okrog 1045 m. Struktura gradiva je imenitno razkrita v globoko vrezanem opuščnem kolovozu, ki zavije pri koti 1054 m po bližnji smeri navzdol. Opozoriti je treba še na zelo hitro zasipanje tega kolovoza z bloki, ki se valijo vanj tudi s strani. Dežnica še posebno pospešuje zasipanje; spira finejše gradivo, debelejša skale pa se nato zaradi težnosti kar same vale v voznik.

Ogled teh nasipov je jasno pokazal, da je moral obstajati v ledeni dobi na Ravnem velik ledenik. To pa je potrdil tudi ogled ledeniških

sledov na drugih krajih, predvsem ob poti proti Železnim vratom in proti gozdarski koči Gorničko, pa še naprej proti jugovzhodu.

Pot proti Železnim vratom se vse do višine okrog 1110 m zasipa z moreno. Debelina gradiva na teh pobočjih kaže za trajnejše zastavljanje ledenika. Ob kolovozu, ki pri koti 1107 m zavije na jug, pa lahko sledimo moreni še nekoliko više. Na severni strani 1247 m (jug. karta 1 : 100.000 = 1246 m) visokega vrha je opaziti v višini okrog 1150 m tudi dve bočni moreni, od katerih se ločita nekako dva nasipa, ki dovoljujeta domnevo, da je prišlo v manjši suhi dolini celo do čisto majhnega lokalnega ledenika.



Sl. 9. Z moreno prekrit živoskalni hrbet (kota 975 m) južno od lovske kočice Gorničko

O veliki debelini ledu na Ravnem in v rečiškem dolu nas pričajo tudi nasipi okrog lovske kočice Gorničko. Ledenik je segel sem čez 1147 m visok preval in se pomaknil za nekaj časa celo v samo Mutno dolino. O zadnjem nas prepriča z moreno prekrit hrbet, s koto 975 m južno od kočice Gorničko (glej fot. 9 in 10). Življenjska pot se v ta hrbet globoko zareže, prav tako pa prereže tudi bolj južno ležeči sosednji nasip, ki kaže na še večji obseg ledenika. V teh golicaх se pokaže globoka preperelost teh dveh nasipov; sprijetosti pa ni opaziti. Domnevamo lahko, da pripadajo ti nasipi starejši, morda še würmski poledenitveni fazi. Bolj nadrobno določitev starosti teh nasipov pa puščam prihodnjim natančnejšim raziskavam.

Vsi drugi najdeni nasipi kažejo na manjši obseg ledenika. V prvi tak nasip se zareže že omenjena Življenjska pot v ovinku, tik pod kočico. V okrog 2–3 m visoki golici je na široko razkrita morenska

struktura. Presenetljivo dobro pa je ohranjena tudi bočna morena tega nasipa, ki se hitro vzdiguje proti suhi dolinici v višini okrog 1160 m (višinski točki 1156 m in 1161 m) med Grlešem (1325 m) in Crnim vrhom (1336 m). Morda je tudi po tej dolini tekkel led čez Ilovnjak na Goričko. Sem pa je bil usmerjen najbrž tudi ledeniški tok s Kačjega med Grlešem (1325 m) in Slemenom (1271 m).

Na sosednjem nasipu navzgor po dolini stoji gozdarska koča Gorničko. Ekvivalent tej moreni je morda nasip na desni strani nekdanjega ledeniškega jezika; ohranjen je južno od kolovoza, ki se nekako



Sl. 10. Pogled na isto moreno (975 m) pod iovsko kočo Gorničko z južne strani; kolovoz razkriva morensko gradivo

v višini 1000 m odcepi od glavne poti po dolini ter zavije spočetka na zahod, nato pa na severozahod. Ker je ta morenski nasip brez gozda, je še posebno lepo pregleden. Več morenskega gradiva zasledimo nato spet navzgor po dolini, nekako v višini 1025—1050 m, nato pa v manjših množinah še ves čas proti prevalu 1147 m. Tako raztreseno morensko gradivo kaže na razmeroma hitro umikanje ledenika.

Ob višku poledenitve je bilo torej na Ravnah in na Rečici sklenjeno ledeno polje, z že opisanim odtokom na severozahod in jug. Z umikom ledenikov se je pokazalo, da se je proti temu ledenemu polju pomikal led predvsem z dveh glavnih zbirališč. Največ ledu se je zbiralo v velikanski kotanji Ceclje, ki jo z juga, vzhoda in severa obkroža nad 1400 m visok greben s posameznimi vrhovi nad 1450 m. Veliko ledu pa se je nabralo tudi na planotastem svetu okrog Bele Škaje. Glavni odtok s tega velikanskega zbirališča je bil usmerjen čez

Tri kaliče proti Trsteniku in Suhi. Drug večji ledenik pa je segal po Rečiški dolini v rečiški dol.

Morda sta bila v času prvega večjega zastoja po hitrem umikanju ledenika iz največjega stanja ledu oba ledenika še sklenjena. Zanesljiv odgovor na to vprašanje bi dobili šele po čisto nadrobni raziskavi umikalnih sunkov. Sledovi velikega zastoja so se ohranili v Rečici, kjer je na južni in jugozahodni strani vse do okrog 50 m nad Rečico veliko ledeniškega gradiva. Iz te dobe pa je najbrže tudi velikanska morena, ki nanjo naletimo ob poti s Trstenika proti Železnim vratom, v višini okrog 1000 m. Začenja vzhodno od velikanske vrtače pri koti 1000 m in se vleče v prav rahlem loku proti jugovzhodu. Sledimo ji lahko najmanj 400 m daleč. Ob kolovoznih poteh, ki jo prečkajo, vidimo značilno morensko strukturo. Kako je z živo skalo pod to moreno ni mogoče zanesljivo reči, samo nad že omenjeno vrtačo, z dnem v višini 1000 m se pokaže, da morena živo skalo samo pokriva. Ta nasip je morda največji na Snežniku, saj je na nekaj krajih celo 20 m visok. Pri nadaljnjem umikanju se je ledenik na Ravnem na novo razdelil, in sicer na dva glavna jezika, ki ju je ločila vzpetina s koto 1042 m. Severozahodnega dokazujeta dve bočni moreni pri višinski točki 1009 m. Ob cesti so golice zelo lepe. Poleg teh nasipov je odložil ta ledenik tudi pri nadaljnjem umikanju več moren, ki pa zaslužijo še čisto nadrobno raziskavo. Nekako dva nasipa prečka kolovoz, ki zavije na jugovzhodni strani trsteniške ravnice navkreber proti Trem kaličem. Oba sta v višini okrog 1010 m. Pri koti 1104 m je nenavadno veliko ledeniškega gradiva. Zarisal sem samo nekako tri lepše morenske nasipe, okrog 4—6 m visoke, ki jim je mogoče slediti še 150 m daleč. Njih izbočenost jasno razodeva od kod se je pomikal ledenik. Isto smer ledenika kot nižji nasipi pa kažeta še dve moreni okrog 40 m više. V Brlogu pa so se ohranila tudi nekako dva bočna nasipa iz iste dobe. Ledeniški jezik jugovzhodno od opisanega pa je odložil dve izrazitejši moreni nad gospodarskimi poslopji Suho. Globoko jih razkrije kolovoz, ki zavije na križišču (1023 m) navkreber. Vzhodno od teh dveh nasipov ležeča morena pa pripada morda že ledeniku, ki je še ves čas napolnjeval Rečice. Severovzhodno od teh nasipov naletimo na južni strani velikanske vrtače (1091 m) še na tri slabše ohranjene morenske hrbte, ki kažejo na trajnejše zadrževanje in zbiranje ledu v tej ogromni konti pod planotastim vrhom Bele Škaje (1407 m).

Zanimivo bo vse te umikalne stadije dopolniti s čisto nadrobnimi raziskavami, posebno še, ker je prišlo v zvezi s temi umiki do nastanka številnih jezer, o katerih nam pričajo zelo številni sledovi pasovitih ilovic in tudi lepих delt. Tako večje jezero je nastalo v kraškem dolu pri Trsteniku. Ilovico je razkril 3 m globok vodnjak pri otroškem okrevališču. Zelo lepe golice pa so tudi ob strugi, po kateri se odteka voda iz obsežne trsteniške kotanje v velikanski požiralnik, ki je bil v času opazovanj, zaradi silnega dežja, precej visoko zalit z vodo. Poleg tega pa so pasovite ilovice razkrite tudi na jugovzhodni

strani trsteniškega dola vse do poti, ki pelje proti Železnim vratom. Na njih se zbere vode za močan studenec, ki pride na dan nekako v višini 964 m. Iz višine teh ilovic na jugovzhodni strani trsteniške uvale lahko sklepamo, da je segalo jezero še najmanj 15 m nad današnjo ravnico. V tej višini sta ob poti, ki pelje po severovzhodni strani trsteniške uvale, razkriti nekako dve delti. Prvo so razkrili na kraju, kjer se odcepi širša pot proti otroškemu okrevališču. V delti se menjajo plasti peska s plastmi sipkejšega in debelejšega proda. Gradivo so rabili za popravilo otroškega okrevališča. Proti jugovzhodu je ob isti cesti še ena golica, v kateri se pokaže značilna deltasta sedimentacija, ki nam poleg pasovite ilovice dokazuje obstoj jezera na Trsteniku.

Večje jezero je nastalo v času umikanja ledenikov tudi v rečiškem dolu. Tudi tu so na več krajih razkrite ilovice, posebno globoko pa v koritu, po katerem teče voda v velik kraški požiralnik. Na številnih krajih naletimo na ilovico tudi med Trstenikom in kraškim dolom Rečice, vendar je treba pustiti nadrobnosti poznejšim raziskavam, ki bodo bolj natančno precizirale obseg teh jezer.

Preiskati pa bo treba še obseg poledenitve proti Risnjaku, kajti tudi na teh visokih planotah se je nabralo v ledeni dobi veliko snega in ledu, ki je na orografsko ugodno oblikovanih krajih prodril precej globoko po pobočjih tudi na jadransko stran. Na to nas opozarjajo velike množine ledeniškega gradiva, jugovzhodno od že opisanih ledenikov proti Risnjaku. Posebno globoko navzdol je prodril ledenik z visokih planot, ki preidejo v vrhove z višinami nad 1450 m (Gušlica 1490 m, Međuvrh 1462 m, Snežnik 1506 m). Led s teh planot je napolnil veliki kraški dol Prebeniš in se pomikal čez Platek in po suhi dolini med Jesenovico (1338 m) in Slemenom (1333 m) proti Grobničemu polju.

Prvi velik morenski nasip tega ledenika zasledimo severno od Jasvine (953 m). Začne se v višini okrog 870 m in se kot morena, ki je bila odložena prav blizu ledenikovega čela vzpenja ob veliki vrtači severno od Jasvine, s presledki seveda, vse do ostrega ovinka, kjer zavije avtomobilska cesta v smeri JZ—SV proti SZ. Ko je ledenik odlagal ta nasip, je segal najbrž še prav globoko navzdol po pobočju in se skončal prav malo nad 800 m visoko. Avtomobilska cesta Kamenjak—Platak se v ta nasip globoko zareže in imenitno razkrije morensko strukturo. Gradivo sestavljajo različne debele, v vse smeri razmetane apniške skale, s številnimi sipkimi pa tudi čisto glinenimi delci. Opaziti pa je tudi že globoko preperelost tega gradiva, podobno kot pri morenah največjega obsega ledu na Gorničkem. S približevanjem že omenjenemu ovinku se pokaže pod nesprijetno močno preperelo moreno tudi že prav občutno konglomerirano ledeniško gradivo, ki je najbrž še veliko starejše od morene, ki jo prekriva. Podobno kot v mlajšem gradivu prevladujejo, tudi v tem sprijetem, predvsem temni apnenci. Morda bo treba postaviti to sprijetno moreno

že v riško ledeno dobo. Vendar bo mogoče dati jasnejše mnenje o vsem tem šele po čisto drobni raziskavi nasipov in morenskega gradiva v preiskovanem svetu.

Med Slemenom in že omenjenim ovinkom pa naletimo še na dva morenska nasipa. Posebno velik je zunanji, saj je čez 15 m visok in najmanj 150 m dolg. V velikih golicah ob avtomobilski cesti je njegova morenska sestava imenitno razkrita. Gradivo je popolnoma sveže.

Nepreiskani pa so še zmerom ostali številni nasipi proti lovski koči Platak, kot tudi morene manjših ledeniških jezikov med ledenikoma, ki sta polzela proti koči Gorničko oziroma Platak. Tudi ledeniški sledovi na severovzhodni strani planot med Bačvo in Risnjakom še čakajo raziskovalcev.

Ledenik pod Medvedovo glavo

Ledenik pod Medvedovo glavo (1402 m) je dobival največ ledu z obsežnih planot, ki segajo za tem vrhom še čez 1450 m visoko, torej visoko nad ločnico večnega snega. Posebno veliko snega in ledu se je nabralo v velikanskih kontah, na jugovzhodni in vzhodni strani 1485 m visokega vrha, kamor se je stekal tudi led iz nad 1440 m visokega planotastega sveta za Medvedovo glavo. Vsem tem ledenim masam se je ponujal predvsem med Pravednjakom (1351 m) in vzpetino Cifre (1591 m) najnaravnejši odtok proti skrajnemu južnemu delu Praprotno drage.

Morenski nasipi tega ledeniškega jezika obdajajo velikansko konto pod Medvedjo glavo, z dnom v višini okrog 1100 m. Glavna avtomobilska cesta, ki povezuje Leskovo dolino z Gomanjci, seka številne nasipe in globoko razkriva morensko strukturo. Dobri profili pa so tudi ob stari, zdaj opuščeni avtomobilski poti, ki se pri koti 1127 m odcepi od glavne ceste in zavije proti Praprotni dragi.

Na severni strani velikanske vrtače, z dnom v višini 1095 m naletimo ob kolovozu, ki pelje po južni strani Pravednjaka na planoto, na imeniten morenski nasip. Začne se nekako v višini 1180 m, nato pa se precej hitro spušča po pobočju proti glavni avtomobilski cesti, kjer tik pred njo preide v čelno moreno. Na najbolj strmem delu se prilepi na ta nasip še eden, ki se navzdol po pobočju konča, še preden preide v čelno moreno. Severno od teh moren vse do nasipov ledenika, ki je segel v Praprotno drago z zahodne strani, ni opaziti ledeniških nasipov; tudi moreni lahko sledimo samo še kakih 100 m daleč proti severu. Videti je, da predstavljata ti moreni največje stanje würmskega ledenika pod Medvedovo glavo.

Čisto zraven teh dveh ledeniških hrbtov leži še en manjši nasip, ki poteka vžtric s pravkar opisanima; dalje, južno od tega je še eden, s smerjo SV—JZ, ki nam kaže, da je segal ledenik v dobi, ko ga je nalagal, še ves čas proti Praprotni dragi.

Nekako v isti dobi, kot ti nasipi, je nastajal na nasprotni strani istega ledeniškega jezika zelo velik, najmanj 250 m dolg nasip pod vzpetino z višinsko točko 1210 m. Avtomobilska cesta, ki se pri koti 1127 m odcepi proti Praprotni dragi, se vanj zareže, pa se mora še močno vzdigniti, da ga prečka. Z moreno pa je prekrit tudi svet severno od tega nasipa vse do velikega ovinka nad koto 1074 m. Struktura gradiva je ob cesti dobro razkrita. Morensko gradivo pa je opaziti tudi navzdol po pobočjih proti Praprotni dragi; ker ni nasipov in dobrih profilov, ni mogoče natanko reči, kje se je ledenik skončal. Samo na podlagi že opisanih moren in morenskega gradiva na ovinku, nad koto 1074 m, smemo s precejšnjo gotovostjo domnevati, da se je spuščal še proti Praprotni dragi in se najbrž skončeval kje na strmem pobočju.

V čas največjega stanja ledu spada morda tudi morena v globoki vrtači (1015 m ital. orig. in 1007 m jug. spec. 1 : 100.000) med Kačjem in vzpetino Cifre. Nasip leži v višini okrog 1050 m—1060 m. Pobočja nad njim so precej na debelo prekrita z moreno. V južnem delu vrtače nisem več našel morenskega gradiva. Videti je, da se je ledenik v vrtačo samo spustil, ni je pa v celoti napolnil.

Tudi proti Jelenji dragi, vse do pod Brestice, kjer je veliko ledeniškega gradiva, ni najti morenskega drobirja. Izgleda, da sta bila v zadnji ledeni dobi ledenik pod Medvedjo glavo in tisti, ki je izpolnjeval Kostranski Dolac, med seboj ločena.

Moreni v dnu vrtače ustreza morda nasip ob vzpetini nad njo, ki leži nekako v višini 1160 m. Visok je okrog 10 m in pokrit s številnimi, zelo velikimi eratskimi bloki. Od njega se odcepi manjši nasip s prav tako velikimi bloki. Po njegovi legi bi sklepali že na umik ledenika z največjega obsega. Vsi drugi morebitni hrbti, ki jih bom še opisal, kažejo prav tako že na umikanje ledenika. Na prvem takem nasipu je kota 1131 m. Avtomobilska pot, ki pelje z glavne ceste v Praprotno drago, se ob njem močno vzdigne. Dobro ga moremo pregledati tudi ob stezi, ki zavije s te ceste proti koti 1074 m in preseka velik ovinek. Precej globoka struga, ki so jo izdelale vode, tekoče izpod ledenika, loči to moreno od ekvivalentnega nasipa na levi strani nekdanjega ledeniškega jezika. Na karti je narisana južno od kote 1121 m. Nanj se naslanjata še dve manjši moreni, ki kažeta na majhno, ampak sunkovito umikanje ledenika s tega nasipa. Posebno lep je notranji nasip, ki ga podobno kot glavnega prereže avtomobilska cesta in pri tem imenitno razkrije morensko strukturo. Obsežni profili pa so tudi ob kolovozu, ki vodi ob južni strani Pravednjaka na planoto. Kolovoz se naravnost zasiplje z morenskimi skalami. Istemu obsegu ledenika ustreza morda na desni strani ledeniškega jezika najbolj proti Paravičevi mizi pomaknjen nasip, ki leži južno od morene s koto 1131 m. Iz iste dobe je najbrž še bolj južno ležeč nasip, v višini okrog 1135 m. Tudi ta dva ledeniška hrbta sta zelo lepa in okrog 4 do 5 m visoka. Lep pa je tudi nasip, na katerem stoji opuščena karavla

in ki kaže nov umik ledenika. Pri nadaljnjem umikanju se je ledenik še najmanj trikrat zaustavil. To nam kažejo nekako trije dobro ohranjeni nasipi ob poti, ki se pri koti 1127 m odcepi od glavne in zavije proti Praprotni dragi. Notranji poteka tik nad veliko vrtačo z dnom v višini 1095 m. Začne se južno od križišča s koto 1127 m, prečka pot proti Praprotni dragi in se nadaljuje ob glavni avtomobilski cesti proti severu. Tu prečka glavno cesto in se nadaljuje onstran nje še kakih 70 m daleč, dokler se ne strne z veliko, vendar kratko moreno, v katero se glavna cesta prav tako zareže.

Sproti sem že opozarjal na golice, ki nam globoko razkrijejo morensko strukturo. V vseh je opaziti mešanico različno grobega gradiva. Med morensko kašo s sipkimi in čisto glinenimi delci se vpletajo zelo številne večje skale in še čez 3 m veliki debeli kamni.

Obrušenost in zglajenost gradiva je tu veliko manjša, kot v moreni na Gomanjcah ali v Kostranskem dolcu. Robovi številnih skal so prav slabo obrušeni. Manj pa je v tem gradivu tudi glinenih delcev. Zato ni čudno, da se je preperelina v to moreno veliko globlje vkrkala kot v morensko gradivo na Gomanjcah ali v Kostranskem dolcu. Globlje pa so prodrli tudi kemični procesi, ki so predvsem skale, bliže površini, že močno izlužili. Kljub kemičnemu vplivu na moreno pa ohranijo ledeniške skale tudi na površini bolj okroglo obliko, kot jo najdemo pri zakraseli živi apniški skali.

Ledenika nad Praprotno drago

Na ledeniške sledove nad Praprotno drago nas je opozoril že Pleničar (4, 17, 18) z najdbo moren okrog Gašparjevega hriba. »Ta hrib je sestavljen iz nekega gruščja,« piše Pleničar, »ki je podoben morenskemu materialu. Skoraj se nam zdi, kot da bi bili nekje na Gorenjskem in bi gledali ledeniško moreno. Poleg skal, ki imajo v premeru 1 m, je mnogo manjših zaobljenih kosov apnenca in dolomitiziranega apnenca. Tu in tam je vmes nekaj peska.« Pleničar domneva, da se je dotekal led po položni planoti najbrž v dobi würmske poledenitve.

Natančnejši ogled teh ledeniških sledov je pokazal, da sta lezla proti Praprotni dragi, poleg ledenika pod Medvedovo glavo, še dva ledenika. Ločil ju je greben, ki se vleče od Sneznika proti vzhodu, proti Novi grajščini (1494 m) in Gašparjevemu hribu (1402 m).

Ledenik na severni strani tega grebena je bil čisto majhen, čeprav obdajajo krnico še čez 1600 m visoke vzpetine, iz katerih se je nasulo v ledeni dobi veliko snega, predvsem v obliki plazov. Po dosedanjih ugotovitvah ta ledenik ni segal čez Mezelišče. Videti je, da se je skončeval v ogromni vrtači, katere dno je v višini 1148 m.

Za to domnevo govorijo sledeče okoliščine: v Lepem dolu ni opaziti ledeniškega gradiva; tudi na Mezelišču nisem zasledil morene, čeprav sem prehodil tudi pobočja proti Praprotni dragi. Ledeniško

gradivo pokriva samo zahodno in jugozahodno stran vrtače. Profili so posebno dobri ob novozgrajeni poti, ki se odcepi od gavne pri koti 1209 m in zavije na jugozahod, proti Gašparjevemu hribu.

Veliko večji pa je bil ledenik na južni strani omenjenega grebena. Glavnino ledu je dobival z obsežnih planot na južni in jugovzhodni strani Snežnika, kjer so se zbirale, posebno v območju Grčovca in na Sežanah, velike ledene mase ter se stekale od tod tudi preko Kujaviča proti Praprotni dragi.

Bočni nasipi tega ledeniškega jezika so se posebno lepo ohranili na vzhodni strani Gašparjevega hriba. Ležijo južno od križišča v višini 1197 m, na nekoliko položnejši površini. Vsi so zaraščeni z gostim gozdom in grmovjem, ki zavira preglednost.

Najbolj na severu ležeč nasip ima, kakor drugi, smer V—Z. Cesta pelje nekaj časa z njim vžtric, ob zaokrenitvi na jug, na križišču s koto 1197 m, pa ga seka. Enako ga seka tudi slabša, že s travo poraščena spodnja pot, ki pride na že omenjenem križišču na glavno. V zasekih obeh cest je struktura morenskega gradiva zelo na široko razkrita. Sestavo tega nasipa pa kaže tudi okrog 5 m visoka golica zraven velikega zbiralnika vode, pri stari italijanski obmejni koči. Nasip je prav rahlo izbočen proti severu, kar nam je dobro znamenje, da ga ni spravljati v zvezo s sosednjim ledenikom, ki se je skončeval v veliki vrtači nad Mezeliščem. Ob obeh poteh, ki se na že omenjenem križišču ločita in pelje ena od njih nad Kujavičem, druga pa pod njim, je razkrit tudi sosednji nasip, s podobno usmerjenostjo.

Tema dvema nasipoma pa lahko sledimo, čeprav sta zaradi strmine zelo slabo ohranjena, tudi navzdol po pobočju proti Praprotni dragi, kjer ju nekako v višini 980 m—990 m seka avtomobilska cesta, ki povezuje Leskovo dolino s Klansko polico in Gomanjicami. Ker severno od teh nasipov proti Mezelišču ni najti ledeniških nasipov, lahko sklepamo, da prav ti predstavljajo največji obseg obravnavanega ledenika v würmski ledeni dobi. Južno od zgoraj omenjenih moren, pri obmejni koči in ogromnih rezervoarjih za vodo, je še več slabše ohranjenih nasipov. Lepo sta ohranjena nekako dva, in sicer med Gašparjevim vrhom in vzpetino 1260 m.

Morenskega gradiva je povsod tod veliko. Lažje si bomo predstavljali debelino odloženega gradiva, če vemo, da so nasipi šest do osem metrov in celo 10 m visoki.

Čelni nasipi največjega obsega tega ledenika so razmeroma slabo ohranjeni. Dva sem našel v višini okrog 850 m, torej okrog 30—50 m nad Praprotno drago. Morda jima ustrezajo opisani bočni nasipi, ki kažejo največji obseg ledenikov v zadnji ledeni dobi. Drugi čelni nasipi iz te dobe pa so bili najbrž zaradi znatne strmine in velikih vodnih množin ob zaustavljanju ledenika više v pobočju odstranjeni ali vsaj razkosani, tako da jih ni mogoče več rekonstruirati. Na tako zaustavljanje kažeta nekako dve čelni moreni, ki sta se ohranili kljub strmini okrog 100 m nad spodnjimi nasipi. Nižja preide iz čelne v

bočno moreno, ki jo prečka avtomobilska cesta in napravlja pri tem lepe golice. Na desni strani tega ledeniškega jezika bi tem nasipom ustrezala morena, ki se naslanja na živoskalnati rob velike vrtače, južno od Melišča. Na severozahodnem robu te vrtače je na cesti kota 1049 m, na jugovzhodni pa 1068 m (na jug. karti 1 : 100 000 je kota 1049 m zaznamovana kot 10 m nižja, in sicer 1039 m).

Medtem ko so se vse obravnavane čelne morene le bolj fragmentarno ohranjene, pa dajejo višji nasipi na Melišču veliko bolj popolno podobo nekdanjega ledenikovega čela. Prvi nasip nad cesto, severovzhodno od kote 1074 m, je najmanj 250 m dolg. Koliko časa se je ledenik ob njem zadrževal, nam kaže velika debelina materiala, ki ga razkrivajo zaseki ob avtomobilski cesti. V isti dobi kot ta nasip je odlagal ledenik morda tudi moreno na severozahodni strani že omenjene vrtače južno od Melišča. Nad tem nasipom leži severno od kote 1074 m še en manjši nasip. Samostojno, naravnost velikansko moreno pa predstavlja tudi hrbet s koto 1074 m. V polkrogu mu lahko sledimo okrog 300 m daleč proti pobočju, kjer se mu pridruži z zunanje strani še en manjši, zelo lep nasip. Podoben nasip pa se nasloni nanj tudi na notranji strani, in kaže na usihanje nabreklosti ledeniškega jezika. Sploh moreno poudariti, da je nasip s koto 1074 m največji v obravnavani čelni kotanji. Na desnem krilu, onstran velikega korita, ki so ga izdelale vode, tekoče izpod umikajočega se ledenika, mu ustreza morda debela morena pri koti 1049 m. Struktura gradiva je v zaseku ceste zelo dobro vidna.

Po odložitvi tega nasipa se je ledenik zelo hitro stanjšal in nekako v treh krajših zastojih umaknil. To dokazujejo trije, okrog 3 do 5 m visoki nasipi v dnu čelne kotanje. Vode, ki so tekle izpod umikajočega se ledenika, so te nasipe razrezale in posebno na desni strani močno odstranile.

Tudi za gradivo tega ledenika lahko rečemo isto, kot za moreno podobnega krajšega ledenika pod Medvedovo glavo; je precej slabo obrušeno in je v njem razmeroma malo glinenih delcev; prav tako pa velja tudi za to moreno, da se je preperelina vanjo precej globoko vsrkala. Eden od glavnih vzrokov za razmeroma globoko preperelost tega gradiva je prav gotovo v majhni množini glinenih delcev, kar ustvarja boljše pogoje za vsrkavanje prepereline v moreno. Koliko je tu računati tudi z večjo starostjo teh moren, morda z uvrstitvijo v starejši würm, pa bodo pokazale šele čisto nadrobne raziskave. To vprašanje velja predvsem za močno deformirane morene največjega ledenikovega obsega.

Ledenik v Grdi dragi

V Grdi dragi se je zadrževal v zadnji ledeni dobi samo manjši ledenik. Hranili so ga predvsem plazovi z Malega Snežnika (1688 m), kot tudi s strmih pobočij Loma in Šakevca (glej sl. 11).

Morensko gradivo tega ledenika pokriva vso severno stran velikanske vrtače, ki doseže v dnu višino 1092 m. Na isti strani te vrtače se je ohranil tudi velik morenski nasip, v katerega se avtomobilska cesta globoko zareže in pri tem razkrije njegovo sestavo. Severno od te morene sta še dva čelna nasipa, ki ju prečka kolovozna pot in se pri tem dvakrat močno vzpne, nato pa spet spusti navzdol.

Stran od teh ledeniških odkladnin, proti Bistriškemu paležu in Mašunu ter prav tako proti Mikulam, kljub podrobnemu ogledu te-



Sl. 11. Pogled iz Grde drage proti Malemu Snežniku, od koder se je pomikal v ledeni dobi manjši ledenik

rena ni opaziti morenskega gradiva. Tega pa ni najti tudi v smeri proti Svinščakom. To ponovno potrjuje našo domnevo, da je bil v Grdi dragi samo manjši ledenik. Tak obseg ledenika lažje razumemo, če vemo, da je planotast svet Šakevca in nad Lomom povečini nag-njen stran od Grde drage in da so tako tudi glavne ledene mase v ledeni dobi tekle stran od nje.

Črnodolski ledenik

Tudi na jugozahodni strani Snežnika so se zbirale v ledeni dobi velike množine ledu. Z velikih zbirališč na Stanišču se je pomikal led čez Črno drago in čez visoko stopnjo pri Božji materi v Črni dol. Zelo pa so okrepile ta ledenik tudi ledene mase s planot na južni strani

ledenika, ki dosežejo v Zatrepu 1458 m višine, v planotastem svetu okrog Planinice pa celo 1505 m. Tudi planotasta Peščina (1465 m), na desni strani ledenika, je dajala najbrž nekaj ledu.

Sledovi črnodolskega ledenika so zelo številni. Na ledeniškem nasipu iz največjega stanja ledu v zadnji ledeni dobi stoji gozdarska kočča v Črnem dolu, nekako v višini 1060—1065 m. Sestavo morene je razkrila še čez en meter globoka jama, iz katere so kopali material za zidavo. Na široko pa so razkrili moreno tudi pri hišici zraven, kjer



Sl. 12. V Črnem dolu: ravnico je ustvarilo fluvio-glacialno nasipanje

so skopali jamo za kapnico. Za to, da je material zares ledeniškega izvora, govorijo poleg morenske strukture tudi zelo številni oraženci. Drugih lepih nasipov v Črnem dolu ni opaziti. Najbrž so jih uničile vode, tekoče izpod umikajočega se ledenika, kot tudi voda talečega se snega predvsem izpod Udnika, kjer je opaziti velike fluvio-periglacialne vršaje, ki so morda delno tudi fluvio-glacialne narave. S fluvio-glacialnim prodromom je prekrit ves južni del Črnega dola (glej sl. 12).

Več morenskega gradiva je odložil ta ledenik pri Božji materi* (kota 1195 m). Prvi nasip, ki ga zagledamo ob cesti z Okrogline proti Božji materi, leži na vzpetini z višino okrog 1210 m severovzhodno od kote 1235 m. Glavna cesta, ki povezuje Ilirsko Bistrico z Okrogline, Grdo drago in Mašunom, globoko razkriva morensko strukturo. Ista cesta razkriva tudi manjšo sosednjo moreno, katere nadaljevanje

* Napis Božja mati je na jug. karti 1 : 100 000 napačno označen, in sicer na kraju, kjer je v resnici Okrogline.

lahko opazujemo še na desni strani žlebu. Njena struktura je dobro vidna v klancu avtomobilske ceste, vse do ovinka, kjer se združi ta nasip v višjim, ki je zaobrnjen navzven. Morda je zvezana ta zaobrnjenost s kako živoskalnato grbino pod današnjo moreno. Ta nasip se združi s še enim višjim, zelo velikim nasipom, katerega smer jasno kaže, da se je pomikal ledenik v dobi nastajanja tega nasipa še naprej proti Črnemu dolu. Isto smer pa kaže tudi še višji nasip, ki se je ohranil le v suhi dolini, medtem ko je na strmih pobočjih 1272 m visokega vrha popolnoma odnesen. Morda lahko te nasipe kot moreno v Črnem dolu spravimo v zvezo z morenami v suhi dolini na Svinščakih, po kateri je speljana že omenjena avtomobilska cesta, ki povezuje Okroglino z Grdo drago. Ob višku poledenitve led ni zapolnjeval samo Črne drage in se pomikal dalje proti Črnemu dolu, ampak je prekril tudi Svinščake, kamor je lezel v posebno širokem toku med vzpetino 1298 m in 1323 m. Manjši ledenik pa se je pomikal v imenovano smer tudi čez 1245 m visok preval. Oba ledenika sta se ob času največjega stanja ledu združila v skupen, zelo širok jezik, kot kažejo morenski nasipi in raztreseno morensko gradivo. Eden od teh nasipov se začne na križišču avtomobilskih poti iz Grde drage in druge iz Padežnice ter se vleče v loku proti zahodu, okrog 250 m daleč. Na skrajnem zahodnem delu je precej nizek ter se v krogu zaobrne proti vzpetini 1298 m. Isti ledeniški odcepek pa je odložil tudi ekvivalentno moreno, vzhodno od tega nasipa. Ohranila se je v gozdu nad veliko jaso na Svinščakih. Pravkar opisani moreni se približa na razdaljo nekaj metrov. Tam, kjer se ji najbolj približa, jo seka avtomobilska cesta ter globoko razkriva njeno strukturo (glej sl. 13). Vzhodno od tega nasipa je še en nasip, prav tako zelo lep in okrog 5 do 6 m visok. Tudi tega lahko uvrstimo v čas največjega stanja ledu v würmski ledeni dobi. Omeniti je še treba, da je bil led v dobi nastajanja teh nasipov na Svinščakih precej tenak. To nam dokazuje izoblikovanost teh treh nasipov največjega obsega würmske poledenitve. Vidimo lahko, kako zavijeta prvi in drugi za vzpetino 1286 m proti jugu, kar nam dokazuje, da je ta ovirala enoten tok ledenika proti severu. Ista situacija pa je tudi pri drugem in tretjem nasipu, kjer zavijeta za vzpetino vzhodno od pravkar imenovanega vrha s koto 1286 m prav tako proti jugu.

Ob prvem umiku ledenika je led še dosegel preval med vzpetinama 1298 m in 1286 m. To kaže proti severu zbočen morenski nasip med omenjenima vrhovoma. Čez vzpetino 1268 m in sosednjo, vzhodno od nje, pa se ledenik v tej dobi ni več pomikal. Nanjo se je samo naslonil in se nato nekako v dveh manjših sunkih umaknil, kot kažeta dva blizu skupaj ležeča nasipa. Izredno lepa morena pod vzpetino 1342 m pa je nastala najbrž kot srednja morena, med ledenimi masami, ki so se dotekale čez 1245 m visok preval in onimi, ki so prodrle med vzpetinami 1298 in 1323 m proti severu. Za to govori tudi manjši nasip, ki se odcepi od glavne morene proti zahodu in se naslanja na

že imenovano manjšo vzpetinico, ki jo obide cesta v velikem ovinku, vzhodno od kote 1280 m.

Nadaljnje umikanje tega ledeniškega jezika s Svinščakov je zapustilo za seboj še nekako dve moreni, ki ležita ob velikih vrtačah med vzpetinama 1323 m in 1298 m.

Poleg ledeniških nasipov v Črnem dolu in pri Božji materi ter na Svinščakih pa je zapustil umikajoči ledenik veliko sledov tudi pri nadaljnjem umikanju.



Sl. 15. Morensko gradivo na Svinščakih

Ob poti, ki se odcepi od glavne ceste pri Božji materi proti Črni dragi, se je ohranilo več nasipov. Prvi leži v kotu med glavno cesto in pravkar imenovano potjo, je lepo ohranjen in še čez 40 m dolg. Proti koti 1205 m so nekako trije nasipi, ki pa niso posebno lepi, čeprav je odloženega na tem kraju zelo veliko morenskega gradiva, ki je ob kolovozni poti dobro razkrita.

Nekako štiri čelne morene leže tudi VVJ od kote 1205 m. Zaradi oživljanja krasa so zelo poškodovane; pregled teh moren pa zavira tudi zelo gost gozd.

Proti Črni dragi se je ohranilo morensko gradivo samo fragmentarno. V velikih množinah se prikaže šele na severni in zahodni strani Črne drage. Na severni strani so ohranjeni celo morenski nasipi, ki pa niso posebno lepi. Prvi trije imajo smer SSZ—JJV. Morda jih je odložil manjši ledenik iz območja Peščine, vendar, ker so močno poškodovani, ni mogoče ustvariti jasnejše podobe.

Ob avtomobilski cesti med Okrogolino in Grdo drago so se ohranili sledovi še starejših poledenitev. Posebno imenitno se kaže že močno zlepljena morena v klancu nad Božjo materjo, na južni strani ceste (glej sl. 14). Golico je še povečala pot, ki se odcepi z glavne ceste proti vodnemu zbiralniku na Svinščakih. Tu se imenitno pokaže, kako je že zlepljena morena pokrita s svežim würmskim ledeniškim gradivom.



Sl. 14. Močno sprijeta morena v klancu nad Božjo materjo

Na koncu naj še povemo, da na severni strani Snežnika nismo našli ledeniških sledov, čeprav lahko domnevamo, da se je nabralo v Peklu zelo veliko ledu. V to smer je polzel led in sneg z visokih planot nad Grdo drago kot tudi po strmih pobočjih Snežnika. Mogoče je, da se je led, ki se je zbiral na planotastem svetu okrog Pekla, enostavno lomil in grmel po strmih pobočjih v dolino.

Kljub visokemu zaledju pa nismo našli sledov poledenitve tudi na okrog 1000–1200 m visokem planotastem svetu zahodno od Gomanjce proti Gori in Kuteževemu dolu. Tudi ogled pobočij in kraških kotanj nad omenjenimi planotami proti visokemu ravniku, ki doseže v Bukovcu 1370 m, Planinici celo 1464 m, v Zatrepu 1454 m in v Zaknovcu 1389 m, ni dal boljših rezultatov. Ledeniškega gradiva nismo našli niti v suhi dolini, ki začenja med Malim in Velikim Razborom in se nadaljuje proti Okroglini, in prav tako ne v Smrekovi dolini. Zato morda smemo sklepati, da se na južni in jugozahodni strani obsežne planote med Bukovcem in Zaknovcem niso razvili večji lede-

niki. To nam je obenem potrdilo, da se je stekalo s tega ravnika zares največ ledu proti S in SV, proti Padežnici in Črni dragi, kot je bilo že rečeno.

Sklep

Po ogledu ledeniških sledov na Snežniku smo spremenili dose-danje mnenje o obsegu in načinu poledenitve. Ovrgli smo trditve, da je imel Snežnik samo manjše pobočne ledenike okrog najvišjega vrha. Številni ledeniški sledovi, ki smo jih pravkar spoznali in opisali, so nas pripeljali do prepričanja, da so bile visoke planote glavna zbirališča ledu na Snežnikovi skupini.

Dobro se je pokazalo, kako je bila velikost posameznih ledenikov odvisna prav od obsežnosti visokih planot, ki so jih obdajale in na katerih se je lahko zbiral sneg in led v večjih množinah vse leto. Videli smo, kako so se prav z velikih planot na južni strani Snežnika spuščali največji ledeniki, medtem ko se je n. pr. v Grdi dragi, ki jo obdajajo okrog 400—500 m visoka pobočja in dosežejo v Malem Snežniku celo višino 1688 m, razvil samo manjši ledenik. Takšen obseg poledenitve nam kaže, da je segala ločnica večnega snega v Snežnikovi skupini v ledeni dobi zelo nizko. Predvidevamo jo lahko v višini okrog 1200 m in s tem podpremo Melikovo domnevo (5, 199), da je potekala morda še pod 1300 m visoko; do takega znižanja bi prišlo predvsem zaradi velike množine padavin, ki so jih prinašali vetrovi z morja.

Med pomembnejše ugotovitve spada tudi spoznanje, da so v območju Snežnika in Risnjaka sledovi več poledenitvenih faz. Predvsem smo mogli tudi tukaj, podobno kot v dolini Tolminke (6, 277, 278) in na Pokljuki (6, 277, 278; 7), pa tudi v Blejsko-Radovljiški kotlini (8) ugotoviti sveže, nesprijete morene dveh poledenitvenih faz; med seboj jih je mogoče ločiti samo po različno globoki preperelosti. Starejše morene so čez en meter globoko preperete, medtem ko so mlajše samo 3—5 dm, zavisno predvsem od različne primesi sipkega gradiva in glinenih delcev v moreni, ki zavirajo zginevanje prepereline v notranjost. Ker je morena v vseh teh nasipih popolnoma nesprijeta, jo bo treba morda kljub različni preperelosti uvrstiti v zadnjo ledeno dobo. Do preperavanja starejših moren, ki kaže največji obseg poledenitve, bi prišlo po tej domnevi v eni izmed toplih interstadialnih dob würmske poledenitve.

Ta ugotovitev bi bila tudi v skladu s številnimi avtorji, ki delijo würmsko ledeno dobo na stari in mladi würm (9; 24; 25), z zelo toplim vmesnim presledkom.

Še starejši morenski drobir, ki pa je že zlepljen in veliko bolj fragmentarno ohranjen, kar nam kaže, da je veliko starejši, pa bo morda treba uvrstiti že v riško ledeno dobo.

Pleistocensko nasipanje v območju Snežnika

V območju Snežnika naletimo v nasprotju z obsežno poledenitvijo na razmeroma skromno fluvio-glacialno nasipavanje. Nekoliko obsežnejša je bila ta akumulacija samo na Gomanjcah in na Grobničkem polju, kamor so se približali največji ledeniki.

Če začnemo s pretehtavanjem razmer na Gomanjcah, vidimo, da to nasipanje ni doseglo najnižjega, 920 m visokega prevala Paka. Celo tu se je torej omejila akumulacija samo na velikanski kraški dol v Gomanjski dolini in se zaustavila okrog 20 m pod njenim najnižjim robom, na skrajnem južnem delu.

To velikansko kraško uvalo so nasipale vode, pritekajoče izpod Padežniškega ledenika, ki je segal vse do Gomanjc, in tudi izpod velikanskega ledenika, ki je polzel čez Trstenik in se je za nekaj časa močno približal ravnini na Gomanjcah.

Pred čelnimi morenami obeh ledenikov se širijo obsežni vršaji, ki govorijo za zvezo akumulacijskega gradija na Gomanjcah s poledenitvijo samo. Sestavlja jih prod, ki postaja z oddaljevanjem od morenskih hrbtov hitro drobnejši. Tako hitro pojenjavanje debeline proda vzdolž vršajev nam vsiljuje domnevo, da se je vodna množina z oddaljevanjem morenskih hrbtov precej hitro manjšala; morda je zginevala skozi pred v kraško notranjost.

V bližini obeh ledenikov so prodniki še čez dva decimetra debeli, niso pa redke tudi do pol metra in en meter debele skale. V velikih prodnih jamah severovzhodno od apniške vzpetine (936 m), ki moli nad prodno ravnino in je le kakšen kilometer oddaljena od morenskih nasipov, pa prevladujejo le še 2—4 cm debeli prodniki (glej sl. 15). Debelejši so manj številni. Med prod in pesek se vklinjajo tudi zelo številne plasti pasovite ilovice, ki so se odlagale v opuščenih meandrih. Številni glineni vložki, ki kažejo na razmeroma hitro menjavanje struge, nam spričo tega, da med prodom ni organskih plasti, ki bi izpričevale pretrganje akumulacije, vsiljujejo domnevo, da zelo hitrega pojemanja debeline prodnikov ni razlagati samo z zginevanjem vode v kraško notranjost, ampak tudi s tem, da so tekle izpod ledenika v širokih, komaj opaznih koritih, ki so, ob vsaki povečani vodni množini že pri pospešenem taljenju ledenika tekom dneva, spreminjale svojo strugo. Tu naj še opozorimo, da so posamezne plasti proda že rahlo sprijete, čeprav so zvezane s svežimi morenami würmske ledene dobe.

Na skrajnem koncu akumulacijske ravnice na Gomanjcah pa naletimo v do 2 m visokih golicah na razkrito, celo svetlorumeno ilovico, ki nam kaže, da je tukaj, vsaj nekaj časa stalo pravo jezero. Bliže prevalu Paka se meša ilovica z gruščem, ki še danes precej na debelo pokriva vsa pobočja. Ob avtomobilski cesti so imenitne golice, ki razkrivajo ta grušč. Jezero bi se skončalo nekako v višini 904 m (glej fot. 16), kot to dokazuje obsežna gladka glinena ravnica v tej

višini. Nad to ravnico naletimo na 1—1,5 m visoko teraso, ki je morda rezultat spomladanske visoke vode. Zato bi morda govorila njena ohranjenost predvsem na skrajnem jugozahodnem koncu Gomanjske ravnine.

Po vsem tem se ne moremo strinjati z G. Cuminom (3, 42, 43), ki meni, da je nastajala ravnica na Gomanjcah ob sodelovanju zelo različnih faktorjev, predvsem s pomočjo rečne erozije in s kasnejšim

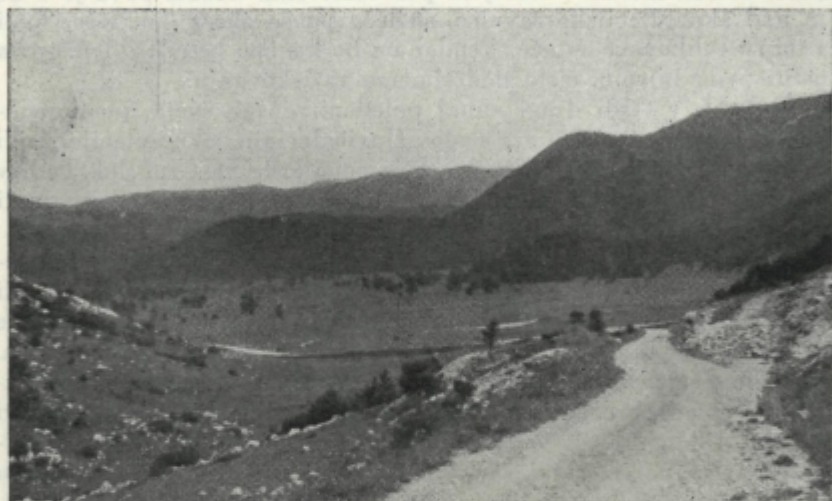


Sl. 15. V peščeni jami na Gomajcah: golica razkriva več metrov debelo plast fluvioglacialnega proda, ki je mestoma že rahlo sprijet

nasipavanjem kraških voda, kot tudi z nastajanjem jezer kraške narave. Zavrniti pa moramo tudi njegovo domnevo o starosti tega gradiva, saj ga zaradi njegove zveze s svežimi morenami ne moremo postavljati v spodnji ali srednji kvartar.

Ledenik pod Medvedovo glavo in tudi sosednji, severno od njega, ki sta se pomikala proti Praprotni dragi, sta nasula to velikansko drago, vendar izven nje akumulacija proda ni segla. Zaustavila se je okrog 100 m pod najnižjimi prehodi iz Praprotno drage. Globljih profilov, ki bi nam omogočili vpogled v nižje prodne plasti, pa tukaj ni. Prav tako ni bilo v Praprotni dragi nobenih vrtanj, ki bi nam pokazala vsaj približno globino prodnih, morda tudi ilovnatih in drugačnih plasti v tej velikanski kraški dragi. V plitvejših izkopih in razgaljenih tleh ob kolovozih se pokaže samo prod, katerega debelina se proti najnižjemu vzhodnemu delu Praprotno drage raz-

meroma hitro manjša. To bo treba morda razlagati s precejšnjim odtokom vode v kraško notranjost še pred požiralniki na skrajnem vzhodnem koncu drage. Upoštevati pa bo gotovo treba podobno kot na Gomanjcah, tudi okoliščino, da so bile struge v času nasipanja najbrž plitve in široke, s čimer se je transportna moč izpod ledenikov tekočih voda hitro manjšala. Prišlo je morda tudi do močnejšega meandriranja, ki ga je razmeroma hiter prehod vode s strmih pobočij v rahlo



Sl. 16. Pogled na zahodni del ravnice na Gomanjcah, kjer se je v zadnji ledeni dobi zadrževalo jezero

nagnjeno akumulacijsko ravnino še pospeševal. Za to obliko nasipanja govori predvsem dejstvo, da v dnu Praprotnje drage ni opaziti izrazitih strug.

Tu naj opozorimo, da so nad vrtačami na skrajnem vzhodnem koncu Praprotnje drage, kamor so tekle vode izpod ledenikov, zelo lepi zatrepi. Njih strmina dovoljuje domnevo, da so mladi in da so nastali ob zadnjem nasipanju, ko je v Praprotni dragi na novo nastopil površinski vodni tok. Hkrati s pomikanjem teh zatrepov, zaradi korozije in mehaničnih procesov, proti pobočju pa je nastajala v višini prodnega nanosa pod zatrepom tudi manjša živoskalnata, že močno izvotljena kraška ravnica. Nad temi zatrepi so ohranjene nekako dve ali tri slabo razvite, močno zakrasele terase, ki predstavljajo morda, po analogiji z würmsko živoskalnato ravnico, različno visoko zasutost Praprotnje drage v starejših obdobjih pleistocena.

Manjši ledenik, ki se je končal v veliki vrtači na Mezelišču, sploh ni zapustil sledov fluvio-glacialnega nasipanja. Tudi iz zaledenelih površin v Peklu se je nabralo v dolini, severovzhodno od Sladke vode

samo malo fluvioglacialnega proda, ki napolnjuje dol s koto 827 m, kjer je zelo lepa jasa. Prodni nanos razkriva okrog en meter globoka jama, iz katere so kopali pesek za zidavo. Na najnižjem vzhodnem koncu te jase so tudi tukaj, podobno kot v Praprotni dragi, obsežne vrtače, v katere se je stekala voda ob zadnjem nasipanju. Podobno pa so ohranjene tudi višje terase z velikanskimi vrtačami. Tukaj se še bolj vsiljuje domneva, da predstavljajo te terase višino nekdanje zaustotosti doline, morda v starejših poledenitvenih dobah. Prva je 5 do 7 m nad akumulacijsko ravnico, sledeča pa še okrog 7 m višje. Tudi na tej so velikanske vrtače. Vendar pa bo končno besedo o tem treba pustiti prihodnjemu, čisto podrobnemu raziskovanju.

Ledenik v Grdi dragi zunaj poledenitvenega sveta, po dosedanjem znanju, ni pustil širših sledov fluvioglacialne akumulacije. Tudi nasipanje črnodolskega ledenika se je omejilo le na Črni dol. Tudi v njem naletimo na jugozahodni strani nekako na dve višji živoskalnati terasi.

Nasipanje izpod ledenikov okrog Snežnika je bilo torej razmerna skromno. Najbrž je vzrok temu v majhnih vodnih množinah, ki so pritekale izpod ledenikov, saj smemo domnevati, da je veliko vode zginilo v kraško notranjost, še preden je dosegla konec ledenika. O tem nas še posebno prepričujejo na velike prelome navezane velikanske vrtače, brezna in požiralniki v področjih, ki so bila v ledeni dobi pod ledom. Morda so se prav zaradi takih razmer kljub poznejšemu oživljanju krasa tako lepo ohranili morenski nasipi v območju Snežnika.

Pleistocensko nasipanje na Grobničkem polju

Do večjega fluvioglacialnega nasipanja pa je prišlo na Grobničkem polju. Ledenic, ki je segal na Gorničko, je zasipal severozahodni del polja ob Sušici, medtem ko so zasipale južni in jugovzhodni del polja predvsem vode izpod velikega ledenika, ki se je pomikal čez Platak proti Jasvini in se končal na obodu samega polja.

Temu nasipanju, ki je pravzaprav ustvarilo današnje dno Grobničkega polja, je sledila erozija. Posebno Sušica je globoko zarezala svojo strugo. Na več krajih je razkrila še globlje plasti in se zarezala v živo skalo (glej fot. 17). Posebno močno se je zajedla v živo skalo ob mostu, po katerem je speljana avtomobilska cesta od vasi Jelenje navzdol, pa tudi nad vasjo Potkilavac, kjer so se ohranili prav lepi ujeti meandri. Tudi pritok z desne, ki priteče v Sušico, le kakih 50 m severno od že omenjenega mostu (278 m), globoko razkriva močno kraško živo skalo. Profili tukaj kažejo, da je živoskalnato dno močno razgibano in da je bilo že pred nasipanjem močno kraško. Zato so tu plasti proda zelo različno debele. Na več krajih gleda živa skala še ven iz prodnega nanosa. Tudi drugi desni pritoki Sušice so nam

ustvarili podobno lepe profile. Na levi strani je zarezano samo eno globlje korito, ki se začne nekako na severni strani vasi Zastenice in se nadaljuje ob severozahodni strani Grobnika proti Sušici. Z desne se mu pridružita še dve krajši, ampak globoko zarezani dolinici izpod Velikih in Malih Dražic.

Analiza razkritih plasti v imenovanih profilih, ki sledi, pa nam bo pokazala, da ves nasuti prod ni fluvio-glacialnega izvora.

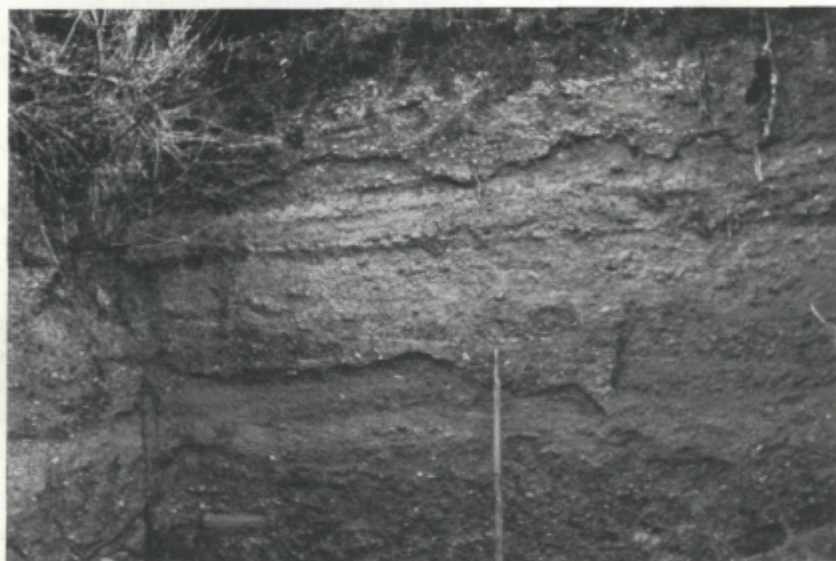


Sl. 17. Sušica je pod vasjo Jelenje na Grobničkem polju prerezala glacialno nasutino in se globoko zajedla v živo skalo

O tem nas prepričajo že golice v globoko razrezanem koritu na jugovzhodni strani Velikih Dražic. Čisto spodaj je razkrita v okrog 25 m globokem koritu kak meter debela plast rjave ilovice, ki so jo uporabljali pečarji z Reke še po zadnji vojni. V njej ni opaziti večjih prodnikov. Po tej ilovici priteče na dan več studencev; nekatere od njih so ljudje zajeli za napajanje živine.

Nad to ilovico je več metrov debela plast flišnega, močno obrušenega proda, ki ga razkrivajo številne golice ob že omenjeni dolinici. Pravladujejo okrog 2—4 cm debeli prodniki. Podoben prod lahko vidimo tudi proti vasi Lukeži, nanj pa naletimo tudi ob kolovozni poti, ki pelje iz žage pri Rečini proti vasi Jelenje. Srečavamo ga torej na tistem delu Grobniškega polja, ki je na široko odprt proti Rečini, ki si je velik del svoje doline izdolbla v flišu. Rečina je tudi edina reka v območju Grobniškega polja, ki prenaša flišen material, saj vsi

ostali potočki prihajajo iz apnenca oziroma dolomita. Na podlagi odkritja flišnega proda v imenovanem profilu lahko domnevamo, da ga je v neki dobi pleistocena tam odložila sama Rečina, ki je takrat tekla proti polju. Zanimivo bo s podrobnimi raziskovanji ugotoviti, v kakšni zvezi je bilo Grobničko polje z Rečino v še starejših obdobjih zemeljske zgodovine, predvsem v topli pliocenski dobi, in koliko je ta zveza morda celo vplivala na sam razvoj Grobniškega



Sl. 18. Golica pri hiši št. 75 v vasi Male Dražice nam razkrije prodne plasti s številnimi vložki sipe in ilovice

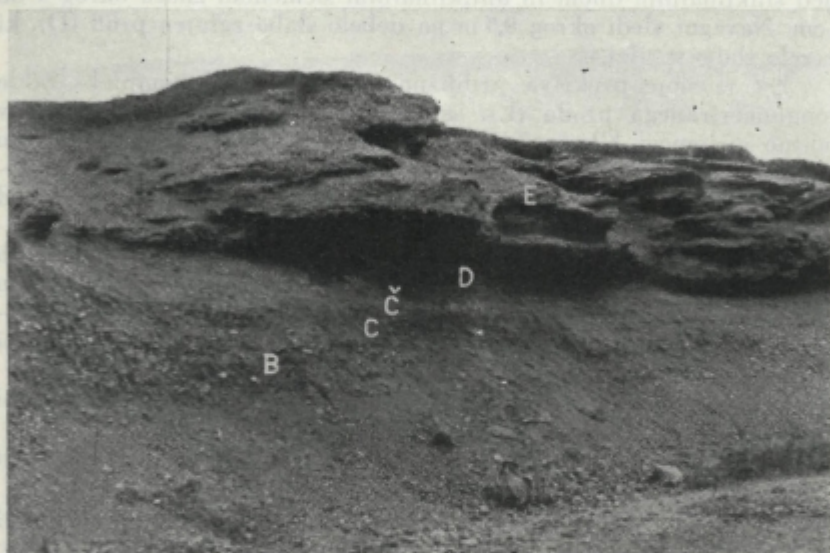
polja? Na zanimivost tega vprašanja nas opozarja že sama lega polja na meji med apnencem in flišem, dalje široka vrata med vasjo Jelenje in Podrto, ki so kljub tršemu apnencu mnogo širša, kot je dolina Rečine navzdol od njih. Tudi suhe doline ob tem polju nam bodo najbrž v marsičem pomagale razčistiti ta vprašanja.

Tej flišni akumulaciji sledi apniški prod z občutno primesjo dolomitnih kosov. Pokaže pa se v ježi samo tam, kjer je že sprijet v konglomerat. Ker ni dobrih golic, je ta prod videti močno homogen.

Boljši vpogled v njegovo sestavo nam dajejo profili v ježi okrog 6 m globoko zarezano dolinice v Malih Dražicah. Razkrit je za hišami št. 75 in 97, slabše pa še pri drugih hišah (glej sl. 18). Tukaj se pokaže, da plasti proda vendar niso tako sprijete, kot bi sklepali po konglomeratu, ki moli na nekaterih krajih iz ježe. V golicah je sprijetost zelo majhna; posamezne prodnike lahko že z roko luščimo. Številne plasti proda in peska pa so popolnoma nesprijete.

Med peščene plasti se vpletajo tudi tanjši sloji rumene pasovite ilovice. Nastali so v opuščenih meandrih ali na prav ugodnih zatišnih krajih v strugi. Debelina celotnega kompleksa različno sprijetega proda z vložki pasovite ilovice znaša okrog 3 m.

Globlje so našli povsod v vasi okrog 2—3 m debelo plast proda z močno primesjo rdeče prsti. Prod v tej plasti ni sprijet. Nekako v globini 5—6 m pa se pokaže rdeča, močno ilovnata prst, brez proda



Sl. 19. Golica na levi strani potoka Sušice v klancu ceste pod vasjo Jelenje. Konglomeratna plast A je prekrita s prodom, ki se je naletel iz višjih plasti; B: debelejši prod s precejšnjo primesjo rdeče ilovnate prepereline; C: vložek ilovice; D: razmeroma droban, slabo zaobljen prod; E: rahlo zlepljen fluvioglacialni prod

in peska. Ta rdeča prst je nastala najbrž v nekem toplém presledku mlajšega pleistocena.

Na široko pa so razkrile te plasti tudi v peščeni jami na levi strani hudourniške Sušice, ob glavni cesti Dražice—Jelenje (gl. sl. 19).

Spodaj se pokaže v profilu še čez 1 m debela plast konglomerata (A), ki leži že na živi skali; v njem je tu precej rdeče prepereline. Kljub tej preperelini pa na tem apniškem prodru ni opaziti sledov močnega preperevanja. Zanimivo je tudi, da med to konglomeratno plastjo in čez odloženim slojem nesprijetega proda (B) s še večjo primesjo rdeče primesi ni vrtačastih tvorb, ki naj bi nastale pri vplivanju kemičnih procesov na spodnjo (A) že sprijeto plast.

V že omenjeni čez odloženi prodni plasti (B) s še večjo primesjo rdeče prsti so 1—2 dm debeli prodniki zelo številni; na splošno je prod v tej plasti zelo debel. Poleg že obrušenihi skal, ki prevladujejo, je vmes veliko tudi prav slabo oglajenih kameninskih kosov, ki razločno kažejo, da niso prišli od daleč.

Nad to plastjo je opaziti na nekaj metrih v kopu okrog 2 dm debel sloj sipe (C), ki s precej ostrim prehodom preide v 2 dm debelo plast lepo pasovite rumene ilovice (Č). Ilovica je nagubana, razlika med sinklinalnim dnom in antiklinalnim slemenom znaša okrog 3 do 5 cm. Navzgor sledi okrog 0,5 m na debelo slabo zglajen prod (D), ki je zelo slabo sprijet.

Vse te sloje prekriva približno 2,5—3 m debel kompleks rahlo konglomeriranega proda (E); samo nekatere plasti kažejo že prav znatno sprijenost. Ker v njem ni rdeče mastne ilovice, daje na splošno svetlejši videz. Tudi tukaj vidimo, podobno kot v ustrežajočih profilih v Velikih in Malih Dražicah, da se med 1—3 cm debel prod vpletajo krajše plasti pasovite rumene ilovice, in so, kot tam, nastajale v opuščenihi meandrihi oziroma na prav ugodnih zatišnih krajih v strugi. Podobna debelina prodnikov, lepa križna sedimentacija in menjajoči se vložki pasovite svetlorumene ilovice v vsej plasti dovoljuje domnevo, da je ves opisan kompleks nastal v eni sami dobi nepretrgane akumulacije.

Podobne profile srečujemo tudi navzgor ob Sušici. Posebno lepi so nasproti vasi Potkilavac (gl. sl. 20).

Čisto spodaj v profilu se pokaže okrog pol metra debela plast obrušeneega proda z zelo veliko primesjo rdeče ilovice (A).

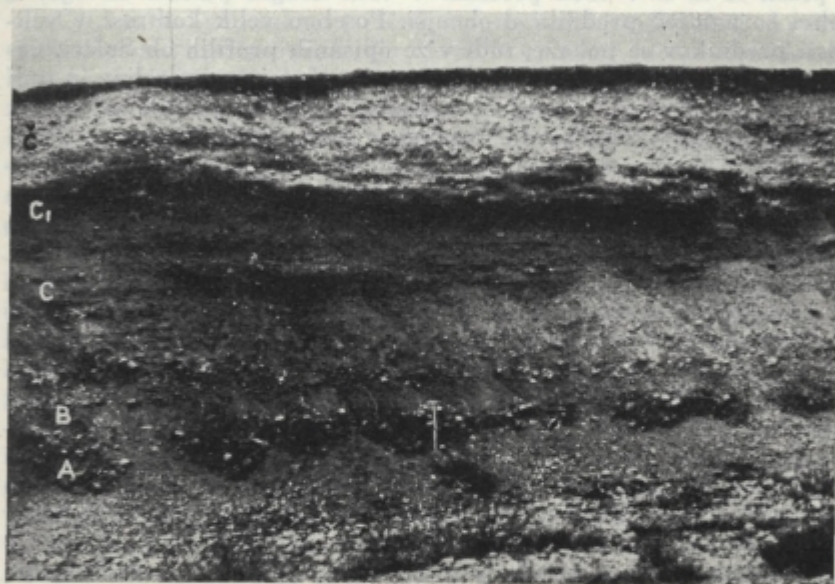
Okrog 2—2,5 m debela plast proda (B) nad njo je spodnji (A) zelo podobna. Od nje se loči samo po tem, da je vmes poleg že obrušenihi 1—3 dm debelih skal zelo veliko okrog 2—5 cm velikih, skoraj čisto robatih prodnikov, ki v nekaterih delih plasti skoraj v celoti prevladujejo. Za vso plast (B) je še značilno, da so debelejši prodniki povečini iz temnejšega apnenca, medtem ko so drobnejši kosi največ iz svetlejšega apnenca in dolomita, torej kamenin iz bližnjega obrobja. Taka velikostna sestava prodnikov daje gradivu prav značilen videz (glej fot. 20).

Navzgor se menjajo v golihi v okrog 2,5 m debelem kompleksu (C) sipkejše plasti; prevladujejo do 5 cm debeli, razmeroma slabo zglajeni prodniki, ki postanejo tik pod vrhom te plasti skoraj čisto robati. Proti vrhu se mešajo vmes čedalje bolj pogosto sipke, precej rahle plasti, ki v marsičem spominjajo na puhlično tvorbo. Posebno veliko je teh prašnih delcev v okrog 0,5 m debelem sloju (C₁) na vrhu plasti C. V njem opazimo še posebno številne robate prodnike.

Prehodi med opisanimi plastmi (A, B, C, C₁) niso ostri, ampak počasni, kar kaže na nepretrgano nasipanje, ki pa je bilo seveda različno hitro in se je vršilo pod različnimi klimatičnimi vplivi, kot kažejo razločki v prodnem nanosu. Nekako ostrejši je prehod teh plasti

v višjo okrog 2—3 m debelo plast proda (Č), ki se v marsičem loči od spodaj ležečega. Zanj je značilna močna zaobljenost in tudi veliko bolj enakomerna razvrstitev različno debelih prodnikov. Zanimivo je, da je v temrodu tudi zelo veliko belih apniških skal, ki so v spodnjih plasteh prav redke.

Tudi tu se pokažejo torej iste plasti, kot v opisanih profilih pri vasi Jelenje, ob prehodu glavne ceste čez Sušico ali pa v Dražicah.



Sl. 20. Golica ob Sušici nasproti vasi Potkilavac

A: debel prod z veliko primesjo rdeče ilovnate prepereline; B: debelemurodu in preperelini so primešane zelo številne drobnejše ostrorobate skale; C: drobnejši prod s številnimi povsem robotimi kosi apnenca in vložki sipkega, rahlega, puhlici podobnega gradiva; C₁: debelejša plast puhlici podobnega gradiva z vložki ostrorobatih prodnikov; Č: fluvioglacialen prod

Zaenkrat je še zelo težko določno odgovoriti na vprašanje, kaj je povzročilo to nasipanje na Grobničkem polju? Za spodnje plasti, predvsem A in B, smo od začetka domnevali, da so iz tople dobe, ki bi jo dokazovala predvsem velika primes rdeče ilovice med akumulacijskim gradivom. Vendar pozneje smo morali to misel opustiti. Da tukaj nimamo opravka z zelo močnimi kemičnimi procesi, nas je opozoril že kontakt med konglomeratom (A) na živi skali, na levi strani Sušice, nasproti vasi Jelenje in čez odloženo plastjo (B), v kateri je prav tako dosti rdeče ilovice. Na stiku namreč ni opaziti jamastih tvorb, ki nastanejo pri kemičnem preperevanju konglomerata. To nas je pripeljalo k domnevi, da je bila rdeča ilovica, ki je primešana

produ in konglomeratu, naplavljena hkrati z nasipanjem proda in da se ni šele pozneje vanj vsrkala; prav tako tudi ni nastala ob samem kemičnem preperevanju konglomerata. Za to razlago pa bi govorile tudi komaj vidno preperete apniške skale.

Morda bo v času opisane akumulacije zares računati z močnim spiranjem prepereline s pobočij. Spiranje bi se dalo vsaj delno razložiti z močnimi padavinami, za katere govori že zelo debel prod v plasti A in B v obeh profilih. V vseh drugih plasteh navzgor v golicah so namreč prodniki drobnejši. Posebno velik kontrast v velikosti prodnikov se pokaže, tudi v že opisanih profilih ob Sušici, nasproti vasi Jelenje. Vendar tega močnega spiranja prepereline in tudi nasipanja najbrž ne bo mogoče razlagati samo s padavinami, ampak tudi z zmrzaljo. Zelo številni ostrorobati kameninski kosi v tej plasti dovoljujejo domnevo, da je prišlo v dobi polzenja prsti tudi do ne navadno močnega mehničnega razpadanja žive skale in do polzenja tega gradiva po pobočjih. Iz velike množine robotih skal lahko celo domnevamo, da se je gradivo pomikalo v dolino naravnost z vseh, tudi najbližjih pobočij. Najbrž so v tej dobi tudi čisto majhni potočki in hudourniki v dolini razmeroma močno nasipali. Za tako obliko nasipanja govori tudi precej enakomerna debelina prodnikov v vseh plasteh na Grobniškem polju. Da tega nasipanja ni mogoče razložiti s fluvio-glacialno akumulacijo, nam dokazuje tudi značilna velikost prodnikov, saj smo že rekli, da prevladujejo 1—3 dm in 2—4 cm debeli kameninski kosi. Taka velikost prodnikov kaže, da kameninski kosi po odlomu niso več doživeli posebno velikih sprememb, kvečjemu so se nekoliko zaokrožili. Tako rahlih sprememb kameninskih kosov si pač ne moremo predstavljati prirodu izpod ledenika.

Tudi čez odloženi prodni plasti C in C₁ (glej sl. 20) z drobnejšimi prodniki, med katere se proti vrhu močno vpletajo sloji s sipkimi, puhlici podobnimi prašnimi delci, ne moremo pripisati fluvio-glacialnega porekla. Morda bi se večja sipkost tega proda dala razložiti z nastopom nekoliko sušnejše dobe, ko Sušica ni prenašala debelejšega proda. Za hladnejše podnebje pa bi govorili številni ostrorobati kameninski kosi, ki so posebno v puhlici podobnem gradivu zelo pogosti; torej v tistih plasteh, ki so bile po našem mnenju dalj časa izpostavljene podnebnim vplivom. Domnevati smemo, da so razpadali prodniki kar na površini. Sipke delce, ki so pri tem nastali, pa je veter prenašal precej daleč naokrog in z njimi zasipal predvsem rahle vdolbine na ravnini Grobniškega polja.

Čisto drugačen pa je prod (primerjaj sl. 19, E; 20, Č), ki vse te plasti prekriva. Rekli smo že, da je v njem veliko več svetlih apnenecv in da je že zelo zaokrožen. Zanimivo je še, da je granulacija zelo pestra, kar je razvidno že iz fotografije (20). Omeniti je še, da debelina proda od vasi Jelenje ob Sušici navzgor proti Mutnemu dolu razmeroma hitro raste (prim. sl. 19 in 20). Medtem ko je v golicah ob Sušici, nasproti vasi Jelenje, prod še zelo droban, veliko drobnejši kot

v spodaj ležečih plasteh, pa je pri Potkilavcu razložek že komaj viden. Še veliko hitreje pa se večja debelina tega proda navzgor po dolini proti Mutnemu dolu, kjer do 0,5 m debeli prodniki niso redki. Vpogled v to gradivo nam poleg že omenjenih profilov ob Sušici, omogočijo tudi številni protitankovski jarki.

Morda bo treba samo to okrog 3—5 m debelo plast proda za fluvio-glacialno, vse ostale spodaj ležeče pa bi bile rezultat fluvio-periglacialnega nasipanja.

Ob tem kaže še enkrat podčrtati petrografski razložek med spodnjimi plastmi, kjer prevladujejo temnejši apnenci, in zgornjo plastjo, kjer so najštevilnejši beli apniški prodniki, ki prevladujejo tudi v moreni na Gorničkem.

O močnih periglacialnih procesih v območju Grobniškega polja v ledeni dobi nas še posebno prepričajo pobočni sedimenti med vasma Zastenice in Podčudnič. Razkrivajo nam jih številne peščene jame.

Posebno zanimive so golice v jami, ki je le nekaj deset metrov oddaljena od križišča severovzhodno od vasi Zastenice. Tu so kopali še čez 7 m globoko in pri tem razkrili številne peščene plasti, ki se ločijo med seboj po množini rdeče prepereline in večjih ostrorobatih apniških skal. Skupna značilnost vseh plasti je, da visijo prav rahlo proti severovzhodu v skladu z nagnjenostjo pobočij, ki po kakih 150 do 200 m prehajajo v večjo strmino.

Na jugozahodni strani tega kopa se pokaže prav v dnu okrog en meter debela plast (A) peska, med katerega se vpleta rdeča ilovnata prst (glej sl. 21). Poleg delno zaokroženih peščenih delčkov, ki so do 5 mm debeli, se vpletajo vmes tudi zelo številni, okrog 1 dm veliki, povsem robati apniški kosi. Gradivo kaže nekakšno sortiranost. Menjajo se tanjši pasovi z debelejšimi, v smeri nagnjenosti pobočij. Opazujemo lahko, kako so ti pasovi različno močno pobarvani s preperelino in kako se polagoma zgublja.

Geneza tega gradiva je brez dvoma v drobnem zelo zapletena in je rezultat učinkovanja močno različnih faktorjev. Pobočni izvir tega gradiva dokazujejo že v smeri samih pobočij nagnjene plasti. Tem ugotovitvam v prid pa govori tudi samo gradivo, predvsem zelo številni robati kosi apnenca, ki so lahko prišli v ta material samo z bližnjih pobočij. Ker so živoskalnata pobočja najmanj 150—200 m stran od kopa in tu že samo rahlo nagnjena, si premikanja do 1 dm debelih skal skoraj ne moremo razlagati drugače kot s soliflukcijo v močno hladni dobi, ko je bilo polzenje tako intenzivno, da so se pomikali tudi večji kameninski kosi po prav rahlo nagnjeni površini.

Poleg grušč, ki je v tej dobi še posebno močno razpadal, pa je polzela tudi preperelina iz prejšnje, najbrž toplejše dobe. Da rdeča preperelina, ki jo opazujemo v tej plasti, ni nastala v njej sami, govori že to, da so fini peščeni pasovi, ki zginavajo vzdolž nagnjenosti pobočja, s preperelino različno močno pobarvani. Ker je velikost ka-

meniskih kosov v enako pobarvanih plasteh zelo različna in v različno pobarvanih prav tako, moramo izključiti misel, da bi bila ta različna pobarvanost zgublajočih se pasov v zvezi z različno prepustnostjo plasti, ki bi pri zginevanju prepereline v notranjost preperelino v različnih množinah zadrževali.

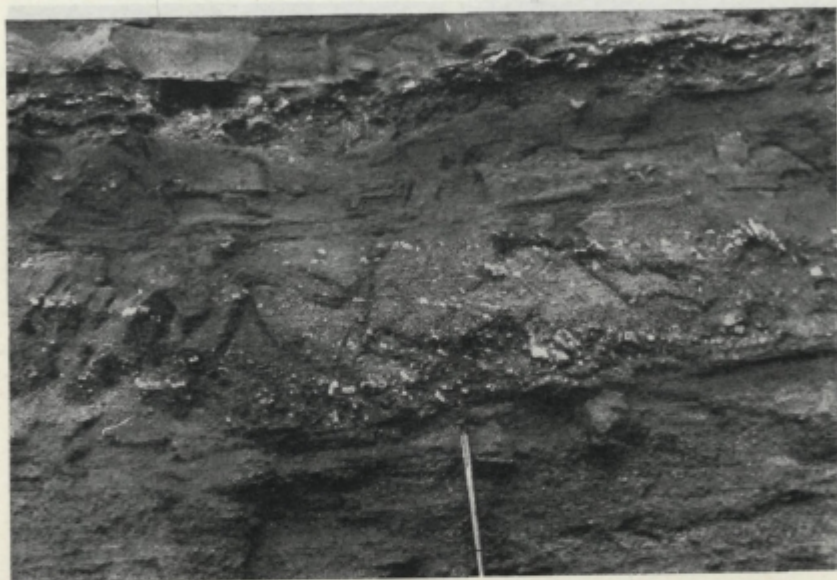
Medtem ko je za večje kameninski kose in tudi za preperelino precej jasno od kod izvira, pa je veliko bolj problematičen izvir pe-



Sl. 21. Severna stran peščene jame, okrog 100 m stran od križišča pod vasjo Zastenice. — A: plast peska s številnimi kosi apnenca in precejšnjo primesjo rdeče prepereline; B: podoben pesek z manjšo primesjo večjih kameninskih kosov in rdeče prepereline; C: podoben pesek kot spodaj, le da je v nekaterih delih te plasti več debelejših kameninskih kosov; C: pesek z večjo primesjo rdeče prepereline; D: z rdečo preperelino močno obarvan pesek, z zelo številnimi ostrorobotimi skalami; E: bolj čist pesek z apniškimi drobci; večje skale so redke

ščenih delcev, ki so prav tako odloženi v že omenjenih tenkih, zgublajočih se plasteh, z različno primesjo rdeče prepereline. Rekli smo že, da so ti peščeni delci že deloma, nekateri pa že prav močno zaokroženi in da prevladujejo taki, ki so na eni strani zaokroženi, na drugi pa čisto neobdelani, ter da je prehod med različnima ploskvama oster. Prav ta ostra meja kaže, da po odlomu oziroma razpadanju ti kameninski kosi niso več doživeli dolgega transporta v mediju, ki jih je prvotno zaokrožil. Tu naj še podčrtamo, da je pesek, podobno kot prod na Grobničkem polju, iz različno temnih apnencev. Ker naj-

demo te peske na pobočjih, na katerih apnenec ni tako raznobarven, lahko sklepamo, da ni nastajal na samih pobočjih, ampak je bil tja nanesen s polja. Morda bo treba zares priklicati tukaj na pomoč veter, ki bi nanosil ta pesek z obsežnih prodnih in peščenih ravnin Grobniškega polja. Peščeni kosi so bili ob prihodu v pobočja podvrženi istim silam kot grušč in preperelina. Pri transportu vsega tega gradiva navzdol po pobočjih je imela najbrž velik delež dežnica, pa tudi



Sl. 22. Značilna lega kamnov v plasti C (glej sl. 21) nas močno spominja na struktura tla

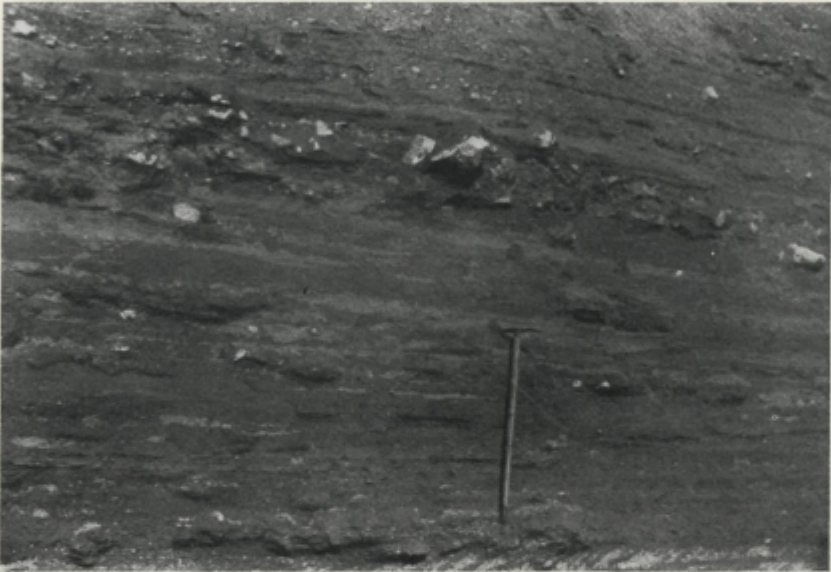
snežnica. Pomikanje gradiva po pobočjih pa so pospeševali še procesi zmrzovanja, ki so bili v času taljenja snega še posebno intenzivni. Šele s sodelovanjem vseh teh faktorjev je dobilo gradivo značilno plastovitost, ki jo opazujemo v plasti A.

V naslednjem, okrog 1,5 m debelem sloju (B) naletimo na menjanje peščenih plasti z večjo ali manjšo pobarvanostjo z rdečo preperelino. Debelejši kameninski kosi apnenca so v tej plasti zelo redki.

Nad njo ležča plast (C) je spet mnogo bolj zapletena. Tudi v njej naletimo na menjavo različno grobih peščenih slojev. V nasprotju z ostalimi, doslej opisanimi plastmi je pesek v njej veliko bolj čist, v njem ni veliko rdeče prepereline. Na nekaj krajih pa so, predvsem v zgornjem delu te plasti, vložki ostrorobotih skal, ki kažejo nekakšno značilno urejenost (glej sl. 22). Zelo številni ostrorobati kosi grušča so postavljeni z daljšo osjo vertikalno. Zanimivo je tudi to, da so prav

ti večji kameninski kosi navadno zelo blizu skupaj. Pri njih je opaziti, da kažejo tudi manjši kosi nekakšno urenjenost. Lega predvsem debelejših kameninskih kosov nas opozarja na značilna strukturna tla. Tudi pri nastanku te plasti lahko torej računamo s podobnimi procesi, kot smo jih karakterizirali podrobneje pri plasti A.

V naslednji višje ležeči plasti (C) prevladuje do 3 mm debel, deloma obrušen pesek. Debelejše skale so razmeroma redke. Tudi v tej



Sl. 23. Ostrorobate skale v plasti D (glej sl. 21)

plasti se menjavajo, podobno kot v spodnjih, pasovi različno intenzivno pobarvanega peska, čeprav velja za celoto, da je v tej plasti spet več rdeče ilovnate prepereline. Ta plast predstavlja obenem nekakšen prehod v višjo plast (D), ki je od vseh doslej opisanih najbolj rdeče pobarvana. Zanimivo je, da je v tej plasti D tudi največ debelih, v celoti ostrorobatih skal (glej sl. 23), ki dosežejo še čez 30 centimetrov debeline. Tudi te skale kažejo, predvsem na severovzhodni strani kopa, značilno obliko strukturnih tal. Teh skal si tako daleč stran od pobočja skoraj ne moremo razložiti drugače, kot s soliflukcijo v hladni dobi. Ostrorobatost teh skal pa nam tudi precej zgovorno kaže, da je bila rdeča preperelina v to plast naplavljena in da ni nastajala ob samem preperevanju plasti.

Okrog 3 m debela, čez odložena plast (E) je po kameninski sestavi kot tudi po načinu odloženosti gradiva močno podobna spodaj ležečim plastem. Od njih se loči samo po dosti večji čistosti, saj v

njej sploh ni opaziti rdeče prepereline, ki daje spodnjim plastem, kljub različni množini, v celoti značilno rdečkasto barvo.

Mogoče je, da so nastajale spodnje plasti (A, B, C, Č, D) v dobi močnih periglacialnih procesov, ko je bil transport grušča in prepereline s pobočij na polje, kjer je prišlo do fluvio-periglacialne akumulacije, zelo velik. Tudi veter je prenašal v tej dobi najbrž veliko prepereline, ki jo najdemo v pobočnih sedimentih, kot tudi v akumula-



Sl. 24. Pobočni sedimenti vzhodno od vasi Zastenice. Plasti peska in grušča so nagnjene v smeri pobočij

cijskem gradivu na samem Grobničkem polju. Plast E pa bi nastajala morda v naslednji dobi, ko so se široke površine polja prekrile s čistim fluvio-glacialnim prodom, s pobočij pa bi bila rdeča preperelina že v prejšnji dobi močne denudacije povečini odnesena.

Razločki, na katere naletimo v plasteh A—E pa bo najbrž pripisati različnemu odnosu med denudacijo in nasipanjem peska. O tem nas posebno prepriča ugotovitev, da med plastema A in D ni sledov kake izrazite diskordance oziroma dobe, v kateri bi nastajala rdeča preperelina. Kljub temu pa je plast D izrazito rdeča, veliko močneje kot plasti B, C in tudi Č. Postavlja se domneva, da so bila pobočja v času nastajanja plasti B in deloma tudi C in Č močneje prekrita s peskom, ali pa vsaj, da se je denudacija zmanjšala. Morda bo treba v času nastajanja plasti B in deloma tudi C in Č računati z nekoliko večjo sušnostjo, ko je nosil veter še veliko peska, spiranje tega peska s pobočij pa je bilo omejeno.

Podobne peščene plasti kot v pravkar opisanem kopu pa zasledimo tudi v peščenih jamah bliže pobočju. V golicah vidimo, kako postajajo plasti s približevanjem k pobočju čedalje bolj nagnjene; kaže se skladnost med nagnjenostjo pobočij in plasti (glej sl. 24). Zanimivo je, da so peščeni delci v višjih pobočjih nekoliko sipkeši kot v opisanem profilu bliže dolini. Prevladujejo do 2 mm veliki, vsaj mestoma zaokroženi drobcji, pogosti so še do 5 mm veliki, večjih pa



Sl. 25. Golica severovzhodno od vasi Podčudnič.
Tudi tu so plasti peska in grušča nagnjene v smeri pobočja

skoraj ni opaziti. Med temi peski pa naletimo tudi na prav številne ostrorobate apniške skale. Prevladuje od 5 do 10 cm debel grušč, čeprav tudi debelejšega drobirja ne manjka. Okoliščina, da so peski vsaj na nekaterih krajih sipkejši od tistih v golicah bliže Grobničkemu polju, se mi zdi velikega pomena za že izrečeno domnevo, da je bil pri odložitvi teh peskov veter poglavitni faktor. Pri sortiranju peska in grušča vzdolž pobočij pa je odigrala pomembno vlogo najbrž dežnica in morda še v večji meri snežnica. Pri transportu pa so sodelovali tudi procesi zmrzovanja. Da so bili ti peski odloženi predvsem v hladni dobi, nas še posebno opozorijo nekateri profili blizu vasi Podčudnič (glej sl. 25). V eni od teh peščenih jam opazimo spodaj okrog 2 m debelo plast močno ostrorobatega apniškega grušča, med katerega se vpleta zelo veliko mlivki podobnega peska (glej fot. 25).

Večji kameninski kosi, kot tudi čisto droben pesek, so naloženi v plasteh, nagnjenih v smeri pobočja. Še bolje se vidi to pasovitost v okrog 2 m debeli čez odloženi plasti, kjer je apniškega gruščja precej manj. Opisana golica se nahaja na jugovzhodni strani Čudnič vrha (387 m) in je tako nekako v zatišju pred severnimi vetrovi. Morda je prav zaradi tega v nasprotju s prej opisanimi profili tukaj razmeroma malo sipkega peska, saj prevladuje predvsem ostrorobat grušč z apniških pobočij. Morda bo treba primerjati spodnjo močno gruščato plast izpod Čudnič Vrha s plastmi A, B, C, Č in D v že prej opisanih profilih, ko sta bila mehanično razpadanje in denudacija v splošnem precej velika. Slabšo diferenciacijo plasti bi se tukaj dalo razložiti z bližino te golice pobočju, kjer je bila denudacija bolj trajna, in tudi z zatišno lego pred severnimi vetrovi. Čez odloženo plast z manjšo množino gruščja pa bi bilo morda treba primerjati s plastjo E v peščeni jami severovzhodno od vasi Zastenice, ko so bila pobočja posebno na debelo prekrita s peskom.

Ogled gradiva med vasema Zastenice in Podčudnič nas je torej še bolj prepričal o močnih periglacialnih procesih v območju Grobničkega polja in nas podkrepil v domnevi, da bo nanos na tem polju, pod fluvio-glacialnim prodom, zares treba imeti za fluvio-periglacialen.

Ostane nam še vprašanje starosti sedimentov na Grobničkem polju. Pri tem moramo opozoriti, da v debelih plasteh proda na Grobničkem polju ni opaziti izrazitih diskordanc, ki bi ločile akumulacije posameznih ledenih dob. Tudi pri gradivu na pobočju ni opaziti takih znamenj! To bi v glavnem govorilo za eno samo daljše obdobje akumulacije.

Za precej podobno starost vseh opisanih plasti govori tudi slaba sprijetost proda in peska. Razločke v sprijetosti plasti moramo pripisati predvsem različni primešanosti prepereline, zakaj pokazalo se je, da so plasti z dosti prepereline popolnoma nesprijete; bolj pa so zlepljene plasti čistega peska, čeprav je tudi tukaj konglomeriranje prav slabo ter so vmes številne, popolnoma nesprijete plasti.

Morda nam pove nekaj o starosti tega akumulacijskega materiala tudi že sama ohranjenost sedimentov. Že iz gornjega opisa se vidi, da je nekaj več gradiva, odnešenega samo ob Sušici, ki si je vrezala prav znatno korito, ter ob majhnih potočkih izpod vasic Zastenice in Dražice, ki tečejo na severozahod proti Rečini. Bolj je odnešeno pobočno gradivo samo z višjih pobočij, kjer je bilo odloženo manj na debelo. Tolikšna ohranjenost gradiva nam, podobno kot njegova sprijetost, kaže, da gradivo ni posebno staro.

Domnevamo lahko, da pripada največ sedimentov na Grobničkem polju mlajšemu pleistocenu. Spravljati jih bo morda treba v zvezo z poledenitvami, ki nam jih dokazujejo še nesprijete morene na Gorničkem in pod kočo Platak. Delna sprijetost nekaterih plasti nas ne sme zapeljati k temu, da bi pripisali temu gradivu preveliko

starost, saj smo že rekli, da kaže tudi prod v peščeni jami na Gomanjcah že razločna znamenja konglomeriranja, čeprav ni dvoma, da je v zvezi s svežimi morenskimi nasipi. Morda bo treba večji pomen pri intenzivnejšem lepljenju teh plasti pripisati toplejšemu dežju blizu morja. Morda zaključki niso prezgodnji, če trdimo, da postaja s približevanjem morju konglomeriranje intenzivnejše.

Pregled novih ugotovitev

Vse do zadnjega je, predvsem pod vtisom tujih raziskovalcev, F. Lipolda, N. Krebsa (2, 190) in G. Cumina (3, 42), prevladovalo naziranje, da so bili v območju Snežnika v ledeni dobi samo manjši pobočni ledeniki. Tudi Mario Pleničar (4, 42, 43), ki je našel morensko gradivo okrog Gašparjevega hriba, ni dal jasnejše slike o poledenitvi, čeprav je s tem odkritjem opozoril na večji obseg lednikov.

Sele s sistematičnim ogledom ledeniških sledov smo dobili pravo sliko o velikosti ledenikov na Snežniku. Spoznali smo, da je bila poledenitev veliko večja, kot smo mogli sklepati na osnovi dosedanjih poročil.

Posebno veliko snega in ledu se je zbiralo na obsežnih planotah južno od Snežnika, ki so s svojimi višinami okrog 1400 m segle že daleč nad ločnico večnega snega. S teh planot se je stekal led proti Padežnici in od tod po danes suhi dolini na Gomanjce, kjer je v višini 920—930 m odložil lepe morenske nasipe. Pri Klanski polici je bila debelina ledu še tolikšna, da se je pomikal čez nižje prevale na obeh straneh Javorovega vrha (1356 m) v Kostranski Dolac in proti Dugarišču. Ledenik, ki se je spuščal na severni strani imenovanega vrha proti Jelenji Dragi, je dosegel v času največjega ledostaja še skrajni konec Kostranskega Dolca, torej višino 998 m. Južnejši ledenik, ki je lezel v 65 m debelem curku čez 1241 m visok preval med vzpetinama 1356 m in 1346 m proti Dugarišču, se je takoj ob prehodu čez preval spojil z manjšim ledenikom, pomikajočim se po suhi dolini, ki poteka vzporedno z Bačvo in se kod vode približa Dugarišču. V isto smer pa se je pomikal tudi velik ledenik po danes suhi dolini Bačvi, ki jo obdajajo na vseh straneh še nad 1400 m visoke planote. V dobi največjega obsega würmske poledenitve so se vsi trije ledeniki združili v ogromen ledeniški jezik, ki se je zaključeval na Lepušju. Iz nasipov na Dugarišču, kjer je zapustil ta ledenik največ sledov, se prav lepo pokaže, kako so se ob umiku ledenikov ti jeziki ločili in se vsak zase umikali v svoje doline.

S planot južno od Snežnika se je pomikal led tudi na severozahod preko Črne Drage v Črni Dol. Zaradi velike debeline tega ledenika se je iz Črne Drage stekal led preko Svinščakov tudi na sever, kjer je odložil v manjši suhi dolini, po kateri teče cesta med Okrogolino in Grdo Drago, prav lepe nasipe.

Velike ledene mase pa so se pomikale s teh planot tudi na severovzhod proti Praprotni Dragi. Eden od ledenikov je polzel iz območja Grčovca preko Kujaviča in Melišča proti Dragi, drugi nekoliko manjši pa se je pomikal z nad 1450 m visokih planot za Medvedjo Glavo, med vzpetinama Cifre in Pravednjakom, proti skrajnemu južnemu delu Praprotno Drage.

Neznaten ledenik se je zadrževal še v močno zakraseli grapi na severni strani Gašparjevega hriba in Grajščine. Hranili so ga plazovi s pobočij, ki sežejo celo 1685 m visoko. Podoben ledenik pa se je pomikal tudi izpod Malega Snežnika (1688 m) proti Grdi Dragi. Tudi tega so hranili predvsem plazovi, kajti planote nad Lomom in Sakevcem so nagnjene stran od Grde Drage.

Z visokih planot (1250—1500 m) med Gomanjcam in Risnjakom (1525 m) se ledene mase niso odtekale samo na sever in severozahod, proti Dugarišču, ampak tudi proti jugu. Led je zapolnil velike uvale pod temi planotami in se približal ravnici na Gomanjcah. Obsežne ledene mase pa so se stekale še proti lovski koči Gorničko, med Jesenovico in Slemenom pa proti Grobniškemu polju. Vsi ti ledeniški jeziki so odložili enormne množine morenega gradiva.

Najdeni ledeniški sledovi so dobro pokazali, kako je bila velikost posameznih ledenikov odvisna prav od obsežnosti visokih planot, ki so jih obdajale in na katerih se je lahko zbiral sneg in led v večjih množinah preko vsega leta. Pokazali so, kako so se prav z velikih planot na južni strani Snežnika spuščali največji ledeniki, medtem ko so n. pr. v Grdi Dragi, ki jo obdajajo okrog 300—400 m visoka pobočja in dosežejo v Malem Snežniku celo višino 1688 m, zaradi nagnjenosti planot proti jugovzhodu, t. j. stran od nje, razvil samo manjši ledenik. Takšen obseg poledenitve torej potrjuje Melikovo domnevo (5, 199), da je potekala ločnica večnega snega v Snežnikovi skupini morda še pod 1300 m visoko; do takega znižanja bi prišlo predvsem zaradi velike množine padavin, ki so jih prinašali vetrovi z morja. Vendar bo potrebno zaradi posebnega značaja te poledenitve o ločnici še posebej razpravljati.

Raziskovanja so tudi pokazala, da so se v območju Snežnika in Risnjaka ohranili različno stari morenski nasipi, ki govorje za večkratno poledenitev tega višavja. Predvsem smo mogli tudi tukaj, podobno kot v dolini Tolminke (6, 277, 278), na Pokljuki (6, 277, 278; 7) in v Blejsko Radovljiški kotlini (8), ugotoviti sveže, nesprjete morene dveh poledenitvenih faz; med seboj jih je mogoče ločiti samo po različno globoki preperelosti gradiva. Starejše morene, ki predstavljajo največji obseg poledenitve, so še čez 1 m globoko preperle, mlajše pa samo okrog 3—5 dm, kar je odvisno predvsem od količine sipkega gradiva in glinenih delcev v moreni, ki zavirajo pronicanje prepereline v notranjost. Ker je morena v nasipih obeh poledenitvenih faz popolnoma nesprjeta, jo bo morda kljub različni preperelosti uvrstiti v zadnjo ledeno dobo. Starejše morene so torej v nasprotju z mlajšimi domnevno prepevale že v toplem interstadialnem presledku würmske ledene dobe.

Morenski drobir, ki je že zlepljen s sigo in veliko bolj fragmentarno ohranjen, pa je veliko starejši; najbrž ga bo uvrstiti že v riško ledeno dobo.

V območju Snežnika pa, v nasprotju z obsežno poledenitvijo, opazujemo razmeroma skromno fluvio-glacialno nasipanje. Nekoliko večja je bila ta akumulacija samo na Gomanjcah in na Grobniškem polju.

Pred čelnimi morenami obeh ledenikov na Gomanjcah se širijo obsežni vršaji, v katerih pa postaja prod z oddaljevanjem od nasipov hitro drobnejši. To tolmačimo s hitrim odtokom vode v kraško notranjost in s samim značajem takratnih voda, ki so tekle v številnih plitkih, hitro se menjajočih tokovih, kar je slabilo njihovo transportno moč. V bližini obeh ledenikov so prodniki še čez 2 dm debeli, niso pa redke tudi do pol metra in meter debele skale; že kak kilometer od čelnih nasipov pa prevladujejo le še okrog 2 do 4 cm debeli prodniki. Na skrajnem zahodnem koncu ravnine na Gomanjcah je obstajalo v dobi zadnje poledenitve celo večje jezero, ki je zapustilo debele plasti jezerskih ilovic.

Še skromnejše sledove fluvio-glacialnega nasipanja zasledimo pri ostalih ledenikih v proučevanem svetu. Tako se je omejilo nasipanje ledenikov na vzhodni strani Snežnika le na kraško uvalo Praprotno Drago. Tudi iz zaledenelih površin v Pecku se je nabralo v dolini severovzhodno od Sladke Vode prav malo fluvio-glacialnega proda. Neznatni so sledovi nasipanja tudi v Grdi Dragi in v Crnem Dolu, saj izven njih akumulacija sploh ni segla.

Pri ledenikih v Jelenji Dragi in na Dugarišću pa se je omejila akumulacija izključno le na poledenel svet.

Tako skromno nasipanje razlagamo z majhnimi vodnimi množinami, ki so pritekale izpod ledenikov; domnevamo, da je veliko vode oteklo neposredno v kraško notranjost, še preden je dosegla konec ledenika. O tem nas še posebno prepričajo velike vrtače, brezna in požiralniki v vsem področju, ki je bil takrat pod ledom. Morda so se prav zaradi takih razmer, tudi kljub poznejšemu zakrasevanju, tako lepo ohranili morenski nasipi.

Omenimo naj še, da opazujemo na robu teh fluvio-glacialnih ravnin, kjer so ponikale največje množine vode izpod ledenikov v kraško notranjost, zelo lepe zatrepe. Prav ta lepa ohranjenost govori za to, da so mladi in da so nastali ob tem zadnjem nasipanju, ko je bil zadnjič vzpostavljen površinski vodni tok. Vzpredno s pomikanjem teh zatrefov, zaradi korozije in pospešenih procesov mehaničnega razpadanja, proti pobočju, pa je nastajala v višini nasutine pod zatrepi tudi manjša živoskalna močno zakrasela ravnica. Nad temi zatrepi so ohranjene nekako dve, drugje zopet tri slabo razvite, močno zakrasle terase, ki predstavljajo morda po analogiji z würmsko živoskalno ravnico različno zasutost teh kotanj v starejših obdobjih pleistocena.

Močnejše je bilo nasipanje na Grobničkem polju, kjer je vrhnja prodna plast, ki je fluvio-glacialnega izvora, 3—5 m debela. Pod njo se pokažejo v globoko zarezanih koritih Sušice in njenih pritokov še druge plasti. Na skrajnem jugozahodnem delu Grobničkega polja se pojavi v dnu globoko zarezanega korita pri Dražicah nad plastjo ilovice, še nedoločenega izvora, okrog 5 m debela plast flišnega proda, ki ga je mogla nanesti edino Rečina, kajti vsi ostali potoki v bližini prihajajo z apnenca oziroma dolomita. Na osnovi petrografske sestave prodnikov smemo sklepati, da je tekla Rečina v nekem obdobju pleistocena direktno proti polju.

Nad plastjo flišnega proda, odnosno kjer tega ni na apniški živi skali, leži plast rdeče ilovice, ki preide navzgor v še čez 4 m debelo plast fluvio-periglacialne nasutine. Prod v tej plasti sestavljajo predvsem 1—3 dm veliki, že delno zaobljeni prodniki iz temnejšega apnenca in manjši, le 2—3 cm veliki in skoraj še čisto robati kosi svetlejšega, bolj dolomitiranega apnenca, t. j. kamenin, ki sestavljajo obrobje Grobničkega polja. Navzgor prehaja ta prod brez ostrega prehoda v plast z drobnejšim, do 5 cm debelim, slabo zaobljenim prodom. Vanj se vpletajo posebno proti vrhu čisto rahle, sipke plasti, ki močno spominjajo na pullico. Zanimivo je, da je v vseh teh plasteh, posebno v oni bolj spodaj s še debelimi prodniki, precej rdeče ilovice. Ker skale niso izlužene, domnevamo, da ilovica ni nastajala pri kasnejšem kemičnem preprevanju proda, ampak da se je skupaj z gruščem napozela s pobočij v dolino. Naplavljena preperelina, znatna robotost in značilna velikostna sestava prodnikov, kot tudi ugotovitev, da je prod v teh plasteh na vsem polju precej podobno debel, nam kaže, da se je odložil zares v dobi močnih mehaničnih procesov in soliflukcije, ko je bil dotok gradiva tudi z bližnjih pobočij zelo velik.

O tem nas še posebno prepričajo razlike med tem in čez odloženim prodom, ki ga imamo za tipično fluvio-glacialno nasutino. V čez odloženi plasti prevladujejo močno zaobljeni prodniki vseh velikosti. Pokaže se tudi, kako debelina proda v tej plasti, v nasprotju s spodinj proti nekdanjim ledeniškim jezikom razmeroma hitro raste. Zanimivo je še, da prevladujejo v tej plasti ob Sušici predvsem beli apniški prodniki, ki sestavljajo tudi moreno na Gorničkem.

Na močne periglacialne procese v območju Grobničkega polja nas še posebno opozore pobočni sedimenti med vasmí Podčudnič in Zastenice, ki jih razkrivajo številne peščene jame. V do 7 m globokih golicah so razkrite številne peščene plasti, ki se ločijo med seboj po različni množini rdeče

prepereline in večjih ostrorobatih apniških skal. Skupna značilnost vseh teh plasti je, da so nagnjene proti severovzhodu v skladu z nagnjenostjo pobočij. Peščeni delci, ki so debeli v nižjih pobočjih do 5 mm, v višjih pa okrog 5 mm, so že delno zaobljeni in so jih tja najbrž nanosili severni vetrovi z Grobniškega polja. Rdeča preperelina in tudi ostrorobat apniški drobir pa bi prišel v te plasti iz višjih pobočij, ki niso bila tako na debelo pokrita s peskom ter so bila tako izpostavljena mehničnim procesom in soliflukciji. Ni naključje, da je največ gruščica med peskom v višjih pobočjih, čeprav ga najdemo veliko tudi na prav rahlo nagnjenih površinah, še čez 200 m stran od pobočij, kamor ni mogel priti drugače kot s soliflukcijo v močno hladni dobi. Na številnih krajih lahko v tem materialu opazujemo značilno urenjenost drobirja, ki kaže na strukturna tla. Popolnoma ostrorobate skale nas tudi tu prepričujejo, da rdeča preperelina ni nastala v gradivu samem, pri kasnejšem preperevanju plasti, ampak da se je napolzela vanj vzporedno z gruščem iz višjih pobočij, saj bi morale biti skale sicer nujno izlužene. Prav poljenje gradiva po pobočjih, ki je zajelo tudi z vetrom nanesen pesek, je dalo gradivu značilno plastovitost. Razločno se vidi kako se posamezne plasti z različno primesjo prepereline in gruščica vzdolž pobočij izklinjajo, kar razločno govori za soliflukcijo.

Zelo lepa ohranjenost teh sedimentov na Grobniškem polju in majhna sprijetost, ki je nekoliko večja samo tam, kjer je prod popolnoma čist in brez prepereline, nam ob dejstvu, da v njih ni opaziti izrazitih diskordanc, dovoljuje sklep, da pripada gradivo mlajšemu pleistocenu. Najbrž jih bo spravljali v zvezo z opisanimi nesprijetimi ledeniškimi sledovi v območju Snežnika.

LITERATURA

1. Mario Pleničar, Geološki problemi na Primorskem in Notranjskem. Prvi jugoslovanski speleološki kongres, Postojna 21. do 24. januarja 1954, Ljubljana 1955.
2. N. Krebs, Fragmente einer Landeskunde des innerkrainer Karstes. Zbornik radova, posvečen Jovanu Cvijiću. Beograd 1924.
3. Gustavo Cumin, Il gruppo del Monte Nevoso (Venezia Giulia), Bollettino della Reale Società Geografica Italiana, št. 1—2, Rim 1927.
4. Mario Pleničar, Geološki izlet na Snežnik, Proteus, leto XIX, št. 1, 1956—57.
5. Anton Melik, Slovenija, Geografski opis. I. Splošni del. 1. zvezek 1935, Slovenska Matica, Ljubljana.
6. Milan Šifrer, Dolina Tolminke in Zalašce v pleistocenu, Geografski zbornik III, Ljubljana 1955.
7. Milan Šifrer, Obseg poledenitve na Pokljuki, Geografski Vestnik XXIV, Ljubljana 1952.
8. Dušan Kuščer, Prispevek h glacialni geologiji radovljiške kotline, Geologija, 3. knjiga, Ljubljana 1955.
9. Carl Rathjens, Das Problem der Gliederung des Eiszeitalters in physisch-geographischer Sicht. Münchner geographische Hefte. Regensburg 1954.

THE EXTENT OF THE PLEISTOCENE GLACIATION ON SNEŽNIK,
IN INNER SLOVENIA*Summary*

Mostly under the influence of foreign researchers F. Lipold, N. Krebs (2, 190), and G. Cumin (3, 42), the opinion has till recently prevailed that during the Ice Age only some smaller slope glaciers existed in the Snežnik area. Not even Mario Pleničar (4, 42, 43) has been able to give a clearer picture about the extent of the glaciation, in spite of the fact that he found the moraine material round the Gašper hill, a discovery which indicated that the size of the glaciers was really larger than it has been originally thought.

Only a systematic survey of the glacier traces has recently given a real picture of their extent in the Snežnik area. It has been found that the glacier area was considerably larger than it could be concluded on the basis of reports so far made.

Specially large quantities of snow and ice accumulated on the large plateaus in the south of Snežnik. These plateaus, which in some points reach a height of 1400 m above the sea-level, were situated already high above the border line of the eternal snow. From these plateaus the ice moved towards Padežnica and from there down a valley which is now without water, reaching Gomanjce where it deposited in a height of 920—930 m above the sea-level beautiful moraine ridges. At Klanska polica the thickness of the ice was still so great that it moved over lower ridges on both sides of Javorov vrh (1336 m) down to Kostranski Dolac and towards Dugarišče. The glacier which existed on the northern side of Javorov vrh and moved towards Jelenja Draga reached in the period of its largest extent down to the extreme end of Kostranski Dolac, 998 m above sea level. The southern glacier, which in a 65 m thick stratum moved over the 1241 m high ridge between the elevations 1336 m and 1346 m in the direction towards Dugarišče, after having moved over the ridge it immediately joined the smaller glacier which moved along the dry valley that runs parallel to Bačva and approaches Dugarišče at Kod vode. The same direction was taken also by the large glacier which moved along the now dry valley of Bačva which is on all sides surrounded by the high plateau of more than 1400 m above sea level. During the most extensive glaciation of the Würm period, the three glaciers formed one huge glacier-tongue which reached as far as Lepušje. By the accumulations of drift at Dugarišče, that is, at the place where the traces of this glacier are most numerous, it can be clearly seen how in the warmer period these glacier-tongues separated, and receded individually into their own valleys.

The ice moved from the plateau in the south of Snežnik also in the northwestern direction, over Črna Draga towards Črni Dol. Because of the considerable thickness of this glacier the ice from Črna Draga moved also in the northern direction over Svinščaki and deposited fine drift accumulations in the smaller dry valley along which the way now runs which leads from Okroglina to Grda Draga.

Large ice masses moved also in the northeastern direction from this plateau towards Praprotna Draga. One of the glaciers glided from the Grčovec area towards Draga, passing Kujavič and Melišče; another, smaller glacier moved from the more than 1450 m high plateau, situated behind the Medvedja Glava, gliding between the elevations Cifre and Pravednjak towards the extreme southern part of Praprotna Draga.

An insignificant glacier tarried in the strongly karstified gulch in the north of Gašperjev hrib and Grajščina. It was sustained by avalanches coming down from slopes which reach an altitude of even 1685 m. A similar

glacier moved from Mali Snežnik (1688 m) towards Grda Draga. This glacier, too, was sustained above all by avalanches: the plateau above Lom and Sakevc inclines mostly towards Grda Draga.

From the high plateaus (1250—1500 m) between Gomanjce and Risnjak (1528 m) the ice masses did not move only towards the north and northwest, towards Dugarišče, but also towards the south. The ice filled up the large uvalas that have existed below these plateaus and approached the plain at Gomanjce. Extensive ice masses converged also towards the place where now stands the huntsmens cottage Gorničko; between Jesenovica and Sleme they moved towards the Grobničko polje. Enormous quantities of moraine material have been deposited by all these glaciers.

The traces of all these glaciers, which have been discovered, have clearly shown how the size of individual glaciers depended on the extension of the high plateaus which surrounded the glaciers and where the snow and the ice could accumulate during the whole year in larger quantities. They have shown how the largest glaciers moved from the wide plateaus in the south of Snežnik, while at a place like in Grda Draga, which is surrounded by slopes of 500—400 m (that at Mali Snežnik reaches even a height of 1688 m), only smaller glaciers could develop because of the inclination of the plateau towards the southeast, that is, away from the glacier. This extended glaciation confirms Melik's suggestion (5, 199) that the border-line of the eternal snow was even lower than 1500 m; this fact is probably due to the large quantities of rainfall brought by winds blowing from the sea. Because of the special character of this glaciation, however, it will be necessary to deal separately with this border-line of the eternal snow.

The investigations have also shown that moraine accumulations in the area of Snežnik and Risnjak go back to different ages, a fact which proves the repeated glaciation of this high region. Above all, two fresh, unconglomerated moraines dating from two glaciation phases could be established here, as they have been similarly established in the valley of Tolminka (6, 277, 278), on Pokljuka (6, 277, 278; 7), and in the Bled-Radovljica basin (8). They can be discerned only by the fact how deep the weathering of the material went. In the older moraines, which represent the largest extension of the glaciation, the weathering reaches a depths of even more than 1 m, and in younger moraines only 3—5 dm. The depth depends above all on the quantities of fine-grained material and of clay-particles in the moraine which prevent the penetration of the weathering into its interior. The fact that the moraine in the accumulations of material from the two phases of glaciation remained completely unconglomerated may indicate that it goes back to the last Ice Age in spite of the different intensity of the weathering. Thus the older moraines — contrary to the younger ones — have begun to weather already during the warm interstadial interval of the Würm glacial epoch.

Small stones that appear in the moraine conglomerated with sinter, and which are preserved much more fragmentarily, may be considered older, belonging probably already to the Riss glacial epoch.

Contrary to the widely spread glaciation, there is in the Snežnik area a comparatively humble fluvioglacial deposition. This accumulation was to a certain extent larger only at Gomanjce and on Grobničko polje.

In front of the terminal moraines of both glaciers at Gomanjce there are alluvial fans in which the size of the gravel decreases, the greater the distance from the ridge. This may be explained by the fast efflux of water into the Karstic interior and by the character of waters in that time which flew in numerous shallow streams that frequently changed their courses, a fact that weakened their power to transport the material. In the vicinity of the two glaciers the gravel still reaches the size of 2 dm, and even boulders half a meter or even one meter thick are not unfrequent. At a distance of

approximately one kilometer from the terminal moraines the gravel material prevails which is 2–4 cm thick. At the extreme western corner of the Gomanjce valley there existed during the period of the last glaciation even a larger lake which left thick strata of lacustrine clays.

The fluvio-glacial deposition has left even slighter traces by other glaciers of the area which we have here investigated. The deposition of material carried by glaciers east of Snežnik was limited only to the Karstic uvala Praprotna Draga. In the Peklo area, which was covered by ice, only very little fluvio-glacial gravel was accumulated in the valley north east from Sladka Voda. Insignificant are also the traces of depositions in Grda Draga and in Crni Dol, the accumulation did not extend beyond them. The accumulation was limited exclusively to the area covered with ice in glaciers in Jelenja Draga and on Dugarišče.

Such a small deposition may be explained to be due to small quantities of water that came from under the glaciers; we believe that a considerable quantity of water flew directly into the Karstic interior before it could even reach the lower end of the glacier. This may be particularly proved by large pot-holes, chasms, and swallow-holes that can be found in the whole area which was at that period covered with ice. It may be that the moraine ridges which have been so beautifully preserved, owe their preservation just to these conditions, in spite of the later karstification.

We may add that along the edges of the fluvio-glacial plains, where the largest quantities of water flew from under the glacier into the Karstic interior, very beautiful "zatrep-s" can be observed. "Zatrep" is a vertical wall in the form a amphitheatre above a cave-entrance. Just this fine preservation indicates that they are really young and that they were formed during the last deposition when last the water flew over the gravel surface. Parallel to the recession of these "zatrep-s", which was caused by corrosion and by intensified processes of the mechanical decay, towards the slopes, there developed in the height of the deposited material and under the "zatrep-s" a strongly karstified flat built of bed-rock. Above these "zatrep-s" there are two, and sometimes three, poorly developed and strongly karstified terraces preserved; these represent, in analogy to the Würm flat built of bedrock, larger quantities of the deposited material in these pot-holes during the older periods of the Pleistocene.

To a larger extent the material was deposited on the Grobničko polje: here the upper stratum, consisting of gravel, and which in fact a fluvio-glacial formation, has a thickness of 3–5 m. Below it, in the deeply cut river-beds of Sušica and its tributaries, other strata come to appearance. In the extreme southwestern end Grobničko polje, there appears at the bottom of a deeply cut gulch near Dražice, under a stratum of loam of an origin which is still unknown, an about 5 m thick stratum of the Flysch gravel which could have been brought only by the brook Rečina, because all other brooks in that area come from regions built of limestone or dolomite. On the basis of the petrographic composition of the gravel-stones, it can be concluded that Rečina flew directly towards the polje during a certain part of the Pleistocene.

Above the stratum of the Flysch gravel, and where this does not exist, over the bedrock built of limestone, there is a stratum of red loam which at its top passes over into another 4 m thick stratum of fluvio-glacial depositions. The gravel of this stratum consists above all of 1–3 dm large, partly rounded-off gravel-stones consisting of a darker limestone, and of smaller, only 2–3 cm large and almost completely sharp-edged pieces of a lighter coloured and more dolomitized limestone: it consists thus of rocks that form the border area of the Grobničko polje. On its top, this gravel passes over, without a very distinct transition, into a stratum of smaller, up to 5 cm thick, and little rounded-off gravel. In this stratum, particularly towards its top, there are softer, fine-grained strata closely resembling the loess. It

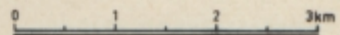
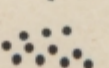
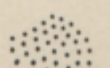
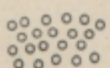
is interesting to note that in all these strata, particularly in the one situated rather low and consisting of thick gravel stones, considerable quantities of red loam can be found. The fact that the rocks appear unleached may lead us to the conclusion that this loam was not formed by the later weathering of the gravel, but that it was brought from the slopes into the valley together with the scree material.

The deposited weathered material, the fact that the gravel-stones are rather sharp-edged and of a considerable size, as well as the evidence that the gravel of these strata has approximately the same size over all the polje, show that it was deposited during a period of strong mechanical processes and of the solifluction, when the quantity of the material carried from the neighbouring slopes was very large.

This is proved by the difference between this gravel and the gravel which deposited above it and which can be considered as a typical fluvio-glacial deposition. In the stratum deposited above the former one the strongly rounded-off gravel stones of various dimensions prevail. It can be also observed how the dimensions of the gravel in this stratum, contrary to the situation in the lower stratum, increase comparatively quickly the closer they are to the former ends of the glaciers. Moreover, it is interesting that in this stratum along Sušica above all the white limestone gravel prevails which also form the moraine at Gorničko.

The lateral sediments between villages Podčudnič and Zastenice point also to strong periglacial processes. They have been opened in numerous sand-pits. In openings which are up to 7 m deep numerous sand strata have come to light which can be distinguished from each other by the different quantity of red mouldered material and of larger sharp-edged limestone boulders. The common characteristics of all these strata is that they all incline towards the northeast, in concordance with the inclination of the slopes. The particles of sand, which along the lower slopes reach a size of up to 5 mm, and higher up ca 3 mm, are already partly rounded off. They were probably brought there by northern winds from the Grobničko polje. The red weathered material and the small sharp-edged limestone pieces of rock came probably into these strata from higher situated slopes which were not to such an extent covered with sand and which were therefore exposed to the mechanical processes and to the solifluction. It is not without a reason that most of the scree material appears among the sand along higher slopes, though it can also be found over slightly inclined surfaces even at a distance of more than 200 m from the slopes where it could have been brought only by solifluction, during a very cold period. In numerous places a characteristic arrangement of small stones can be observed, a fact which points to the structural floor. The completely sharp-edged rocks also indicate that the red weathered material did not develop on the very spot where it is found through later mouldering of the strata, but that it came into the strata together with the scree from higher-up situated slopes. Otherwise the rocks would necessarily appear leached. Just this movement of the material over the slopes in which also the sand, which was brought by the wind, began to participate, created the characteristic strata of the material. It can be distinctly seen how the individual strata with a different admixture of the weathered material and of scree discontinue along the slopes, a fact which directly points to the solifluction.

The fine preservation of these sediments in the Grobničko polje and the fact that they are only little conglomerated, that the conglomeration increases only in those places where the gravel appears pure and without the weathered material, together with the fact that no conspicuous discordances can be observed in them allow us to come to the conclusion that this material belongs to the Upper Pleistocene. Most probably it can be brought in connection with the above described unconglomerated traces of glaciers in the Snežnik area.



Sl. 26. Pleistocenska poledenitev na Notranjskem Snežniku

1: morenski nasipi zadnje poledenitve; 2: z morenskim gradivom pokrita tla; 3: fluvio-glacialni prod; 4: sprijeto morensko gradivo; 5: jezerski sedimenti