

PROD IN NEKATERI DRUGI SEDIMENTI
V BLEJSKO - RADOVLJIŠKI KOTLINI

Milan Šifrer

Vsebina

1. Prod in nekateri drugi sedimenti v Blejsko - Radovljiški kotlini	str. 1
2. Akumulacija Zgoše in pobočni sedi- menti med Begunjami in Mostami	str. 27
3. Zaobljenost različnih sedimentov v Radovljiški kotlini	str. 36

Prod in nekateri drugi sedimenti v
Blejsko - Radovljiški kotlini

Radovljiška kotlina obsega skrajni severozahodni del Ljubljanske kotline in hkrati tisti, ki sega najbolj pod same Alpe. Ta njen položaj je bil zanjo odločilen. V nasprotju z ostalo Ljubljansko kotlinino, ki je bila v ledeni dobi brez ledu so se tu končavali veliki ledeniki, ki so zapolnili vso Radovljiško kotlinino in pustili za seboj velike množine morenskega gradiva, fluvioglacialnega proda, peska ter najrazličnejših jezerskih sedimentov, ki so jim posvetili raziskovalci že veliko pozornosti.

Prve raziskave sežejo že v sredino devetnajstega stoletja. V to pionirsko dobo glacialne geomorfologije spadajo tudi Brücknerjeve /1/ in Ampfererjeve /2/ proučitve, ki so jih kasneje Rakovčeva /3/, Ilešičeva /4/, predvsem pa Melikova /5/ raziskovanja v znatni meri dopolnila. Važen prispevek k poznavanju tega področja pa so dale najnovejše študije; poleg Oblakove /6/ razprave moramo na tem mestu posebno opozoriti na Kušarjeve-ugotovitve, ki so veliko prispevale k osvetlitvi pleistocenskega razvoja Radovljiške kotline /7/.

Vse te študije niso dale samo dobrega morfogenetskega opisa pokrajine, ampak so osvetlile tudi stratigrafijo in morfogenezo proučevanega sveta. Na tem mestu naj opozorimo samo na nekatere najvažnejše rezultate teh razprav.

Pregledni opis poledenitve Radovljiške kotline je dal E. Brückner /1/-/1044-1062/. Po njegovem mnenju so ohranjene tu samo würmske morene. Pri največjem obsegu naj bi imela bohinjski in dolinski ledenik skupno čelo, ki naj bi segalo od Roden preko Šmidola vzhodno od Radovljice do Pustega gradu in Lancovega na južni strani Save. Te morene ležijo po njegovem mnenju na nizki terasi. Višje terase pa se pojavijo šele vzhodno in južno od teh morenskih nasipov. V nasprotju z nizko teraso, ki jo sestavlja pretežno nesprijeto gradivo je material v višjih že trdno sprijet. Brückner je mislil, da lahko loči tu tri nivoje: visoko teraso, mlajši in starejši krovni prod.

Ampferer /2/ in za njim vsi kasnejši avtorji so imeli vse tri zgornje Brücknerjeve terase za enotno tvorbo in so ločili samo dva zasipa: mlajši zasip, ki ustreza Brücknerjevi nizki terasi in starejši zasip, ki ustreza vsem ostalim trem terasam. Nadalje je našel Ampferer v profilih pri Bodeščah pod zgornjo nečvomno würmsko talno moreno jezerske sedimente in pod temi še eno starejšo talno moreno. Po njegovem mnenju pripadata talni moreni dvema ledenima dobama.

Ker je vprašanje delitve würma še zelo negotovo se posebno v zadnji dobi pojavlja problem, ali pripadata ena in druga poledenitvena faza starejšemu ali mlajšemu würmu ali pa bo uvrstiti starejšo fazo še v riško ledeno dobo.

Kuščer, ki je te dve poledenitveni fazi podrobno proučeval, je pustil to vprašanje zaradi velike nejasnosti še vedno odprto; tako uporablja za starejšo fazo naziv predzadnja, ^{poledenitvena faza} za mlajšo pa zadnja poledenitvena faza, vse še starejše morene, ki so raztresene po konglomeratnih terasah pa uvršča v tako zvano staro poledenitev.

Brücknerjeve in Ampfererjeve rezultate sta kasneje dopolnila še Rakovec /3/ in Melik /5/ s podrobnim opisom morenskih nasipov. Melik je pokazal, da Brücknerjeva trditev o skupnem jeziku obeh savskih ledenikov ni točna. Čeli ledenikov sta bili ločeni. Bohinjski ledenik je zavzemal večji del Radovljiške kotline, dolinski ledenik pa ni segal preko vzhodnega dela Dobravske planote. Obenem pa je podal Melik tudi precizno razlago geneze teras na Deželi, ki so nastale pri umikanju ledenika iz Radovljiške kotline. To Melikovo tolmačenje so Kuščarjeve podrobne raziskave v celoti potrdile /7/.

Ilešič je izpopolnil morfološki opis Radovljiške kotline s podrobnim opisom teras /4/. Označil jih je z rimskimi številkami od I - IX. I terasa tvori površina starejšega zasipa. Najvišja terasa mlajšega zasipa je II. terasa. Sledita še dve široki terasi III in IV, ki tvorita skupaj z II teraso dolinski del Radovljiške kotline /würmska ravnina po Ilešiču/. Nižje terase, ki zavzemajo višje številke do IX pa so ozke in ohranjene samo v pomolih.

Z istimi številkami bomo označevali terase tudi mi. Ker na osnovi dosedanjih razprav vemo, da so te terase v tesni morfogenet-

ski zvezi z nihanjem ledenika, bomo skupaj z obravnavo teh morfološko najbolj značilnih oblik v Radovljiški kotlini opisali tudi vse druge glacialne sledove, kar bo za naše namene še posebno koristno.

I. terasa /Ampfererjev starejši zasip/ je ohranjen vzhodno in južno od Radovljice /Ledevnica, Zg. Lipnica, Brdska planota/. Že Kuščer ugotavlja, da je njena povprečna višina okrog 510 - 520 m, na zahodni strani pa doseže v Brdski planoti in pri Lipnici celo višino 540 m /7/. Na to potezo smo postali še posebno pozorni ob ugotovitvi, da je izrazito višji tudi skrajni zahodni konec ekvivalentne terase na levi strani Save. Tako ima terasa med Zgošo in Mošenjskim potokom povprečno višino okrog 510 - 530 m, takoj na levi strani Mošenjskega potoka, kjer se nadaljuje proti Brezjam pa je le ^{še} 500 m visoka.

Med obema deloma pa so tudi velike morfološke razlike; medtem ko je terasa zahodno od Mošenjskega potoka močno razgibana in so nanje razviti hrbti, ki potekajo v smeri SSZ - JJV /glej sl. 1/, je vzhodni del proti Brezjam veliko bolj raven; izrazitejši hrbet se pokaže samo neposredno nad Mošenjskim potokom. Nekoliko višji svet, ki ga opazujemo na skrajnem severnem delu terase in se vleče od Spodnjega Otoka čez Črnivec proti zaselku Noše pa sestavljajo terciarne kamenine, kar nas pri morfološki izoblikovanosti te terase ne sme zapeljati.

Med zahodnim in vzhodnim delom te terase pa se pokažejo tudi v sestavi tal velike razlike. Dober vpogled v teraso na desni strani Mošenjskega potoka smo dobili v golicah ob kolovozih. Vpogled v hrbte na tej terasi pa so dale golice, ki so jih skopali z bagerjem pri izravnavanju te površine. Ob kolovozih opazujemo povčini prod, med katerim so tudi debelejšje skale. Posebno veliko debelejših skalnih blokov je proti vrhu terase, kjer je med zabljenimi skalami tudi čedalje več sipkega gradiva in celo prave ilovice. Proti vrhu pa močno poraste tudi velikost balvanov, saj do dva metra in še debelejši bloki niso redki. Posebno veliko je teh blokov na samih hrbtih, ki potekajo v smeri sever - jug, /prim. priloženi fotografiji 2 in 3/. Proti vrhu terase pa poneha tudi še tista križevnata sedimentacija, ki je že v spodnjem delu terase ze-

lo slabo vidna.

Vsi ti momenti nas opozarjajo, da imamo v raziskanem področju opravka s čisto navadnim morenskimi ^{nasipi} rastjem in da je prehod med spodaj ležečim prodom in čez odloženo moreno genetski. Med odložitvijo enega in drugega materiala nikakor ne moremo računati z daljšo dobo. Videti je, da je morena prekrila prod, ki se je odložil v isti ledeni dobi.

Bolj grob material je še v nasipu na levi strani Mošenjskega potoka /golica 1/. Navzdol po ravni terasi proti Brezjam pa se pokaže v golicah samo tipičen prod. V pogled v gradivo smo dobili v levih pobočjih Zgoše in ob vsej ježi proti Brezjam. Konglomerat se pokaže tudi v zaseku avtomobilske ceste in ob Lešnici, kjer izvirajo na meji med konglomeratom in sivico številni izviri. Voda izpodjeda konglomeratni pokrov, pri čemer se lomijo veliki konglomeratni bloki, ki epizodno zgrme po pobočjih v dolino. Ob našem obhodu smo imeli priložnost ogledati velik odlom na severovzhodni strani zasekla Noše, kjer se je leta 1959 odtrgala še čez 20 m debela konglomeratna skala.

V tej golicici se pokaže spodaj močno sprijet konglomerat, na njem pa okrog 2 - 3 m debela plast prepereline s številnimi nepreperelimi prodniki. Apniških prodnikov v preperelini ni bilo opaziti. Debelina prepereline se dobro ujema s preperelostjo morenskega gradiva, kar nas tudi po pedološki poti opozarja na genetsko sorodnost. Zanimivo je še, da se ta terasa proti nasipu na njenem skrajnem koncu na levi strani Mošenjskega potoka zelo hitro dvigne, kar nas opozarja, da so vsaj vrhnje plasti proda na brezijski terasi z njim v tesni morfo-genetski zvezi.

Morda bo razložiti na podoben način, kot na levi strani Save tudi slične oblike pri Lipnici in na Brdski planoti, kjer se je prav tako našlo gradivo stare poledenitve /5;7/.

Če bodo podrobne raziskave potrdile naše dosedanje rezultate bo s tem potrjena teza, da je nastanek brezijske terase povezan s poledenitvijo v Radovljiški kotlini /1/.

Bolj podrobno kot te terase pa smo ogledali sledove mlajših poledenitvenih faz in odgovarjajočih akumulacij, saj je ta akumulacijski material povečini še svež in pride v poštev tudi za

praktično izrabo.

Material, ki sestavlja II. teraso je položen v globoko erozijsko korito, ki ga je izdelala Sava s pritoki v dobi pred velikim nasipanjem mlajšega zasipa. Po Kuščarjevih cenitvah je Sava v tej dobi prerezala že sprijet konglomerat I. terase in vrezala svojo strugo še oktog 80 m globoko v terciarno podlago /7/. Po Ampfererjevih ugotovitvah bi sledila tej erozijski fazi doba poledenitve, v kateri bi se odložila talna morena, ki jo opazuje Ampferer pri Bledu globoko pod jezerskimi in drugimi sedimenti. Po Kuščarjevem mnenju pa bi sledila globoki eroziji najprej faza nasipanja. V tej dobi naj bi se odložila še čez 100 m debela plast proda vse do višine II. terase /mlajšega zasipa/. Šele tej dobi bi sledila poledenitev. Ledeniki bi segli do čelnih moren, ki se vrste od Sv. Katarine preko Vrbe, Studenčic, Hraš, Šmidolskih moren vzhodno od Radovljice, zahodnega dela pustograjskega hrbta do brdskih moren. Za temi morenami bi nastala ogromna kotanja, ki bi jo izdolbel ledenik v predhodno odloženi prodni nasutini. Najgloblje bi bila ta kotanja pri Bledu, od tu pa bi postajala proti čelnim morenam, ki predstavljajo obod te kotanje čedalje plitvejša. To zaključuje Kuščar na osnovi talne morene, ki je pri Bledu najgloblje pod površino, nato pa se proti Šmidolskim morenam počasi dviga in pride prav ob njih na površino /7/.

Po vseh teh ugotovitvah se je pri ponovnem ogledu izkazala problematična le trditev, da je prišlo tik pred predzadnjo poledenitvijo do samostojne akumulacije. Problematičnosti te teze se je zavedal najbrže tudi Kuščar sam, ki se o višini te nasutine izraža zelo nejasno. Prvič trdi, da je seglo nasipanje vse do višine II. terase in da leže morene na tej terasi, na drugem kraju pa kritizira Ampfererjeve zaključke, češ, da on ni opazil zveze med poledenitvijo in II. teraso, ki bi se kot Kuščer pravilno ugotavlja ohranila vzhodno od črte Moste, Vrba, Studenčice in vzhodno od šmidolskih moren, torej na zunajni strani čelnih nasipov Bohinjskega ledenika /prim. pril. karto/. Opozarja tudi, kako je Sava Dolánka ob umiku ledenika udrla v čelno kotanjo bohinjskega ledenika in zbrisala medsebojno razmerje med terasami in morenami.

Za reševanje tega problema smo dobili največ gradiva pri študiju same sestave II.terase. S tem v zvezi smo poleg proda sistematično proučili tudi morenske nasipe s katerimi je ta terasa tako tesno povezana.

Pri študiju največjega obsega ledenika v predzadnji poledenitveni fazi smo potrdili Grimšičarjeve ugotovitve, da je segel ledenik v tej dobi še čez dolino Zgoše, za kar govori v grapi na široko razkrita sveža talna morena /8 - golici 3 in 4/.

Te morene izvirajo nabrže iz dobe, ko je odlagal Bohinjski ledenik morene na Ledevnici, kjer opozarja nanje že Melik /5/. Umikalne morene iz tega stadija predstavljajo nasipi pri Šmidolu, kjer je ledenik spet dlje časa stagniral. Z vsemi temi nasipi bo povezovati tudi morene, ki se vlečejo v širokem pasu med vasjo Hlebce in Vrbo ter sežejo na sever čisto do vasi Rodne. Ekvivalent tem morenam pa so tudi nasipi na Brdski planoti na desni strani Save.

Proti nižji III.terasi se spuščajo te morene z izrazito ježo. Skoraj povsod sežejo morene čisto do vrha ježe II.terase ali pa se dvigajo še nad njo; le na nekaj krajih so prekrite z nekaj metri debelo plastjo povečini zelo grobega proda.

Pri Šmidolu n.pr. opazujemo, kako izrazito se dvigajo morenski nasipi nad III.teraso, in kako počasi preidejo nato proti vzhodu v II.teraso, ki se razprostira proti Zgoši in še preko nje navzdol ob Savi. Najboljši vpogled v sestavo te terase smo dobili ob sami Zgoši, kjer so pod kolovozno cesto, ki pelje iz Radovljice južno od Bratrance proti Mošnjam, še posebno lepe golice. Čisto v dnu profila opazujemo v teh golicah debel prod, v katerem do pol metra debeli skalni prodniki niso redki. V temrodu smo našli tudi redke slabo zbrušene oražence, ki nas opozarjajo na zvezo s poledenitvijo. Nad to plastjo sledi zelo ilovnata morena z balvani, ki imajo še čez dva metra v premeru. Nad to moreno pa je spet prod, ki je droban in še posebno lepo razkrit v Knaflovi prodni jami na levi strani Zgoše, tik preden se pravkar imenovan kolovoz spusti v grapo Zgoše /glej sl.4 in prim.granulacijski diagram in diagram zaobljenosti A/. V tej prodni jami se tudi pokaže, kako je prod v spodnjih plasteh že rahlo zlepljen, navzgor pa postane popolnoma svež.

Ko smo ta prod podrobneje ogledali smo ugotovili v navidez popolnoma sveži plasti prve znake zasigavanja. Tudi na prodnikih v tej plasti so pasovi sige, ki potekajo v vertikalni smeri in so tam, kjer se je nabralo več sige, že povezali dva ali več prodnikov med seboj. Ker potekajo pasovi sige v vertikalni smeri, torej v smeri odtoka vode v notranjost, domnevamo, da je prav voda, ki pronica na površini v prod, povzročila zasiganje imenovanih prodnih plasti.

Tej prodni plasti, ki tvori površino II. terase smo sledili proti Šmidolskim morenskimi nasipom. Lepo se pokaže, kako se proti nasipom ta terasa zelo hitro dviga in se z njimi naravnost spoji /glej sl. 5/. Nobenega dvoma ni, da je ta prodna plast rezultat stagniranja bohinjaškega ledenika na šmidolskih morenah. Odložila se je torej po umiku ledenika s pozicij največjega obsega vzhodno od Zgoše na nasipe pri Šmidolu. Da je ta prodna plast zares v tesni morfo-genetski zvezi s šmidolskimi morenami pa me je opozorilo tudi nekaj slabih oračencev v prodni jami, ki se nahaja okrog 100 m zahodno od kote 491 m, na desni strani glavne avtoceste in Zgoše /golica 5/.

Da imamo tu zares opraviti s tipičnim fluvioglacialnim prodom pa nas je prepričala tudi zaobljenost samega proda, ki je tipična za fluvioglacialni prod /prim. posebno poglavje na koncu razprave/. V obeh jamah pride največ prodnikov v stolpce med 50 in 250 z maksimumom na četrtem mestu, torej v skupini med 151 - 200 /prim. granulacijska diagrama a in b, ter diagrama zaobljenosti proda **A** in **B**/.

Vse govori torej zato, da sestavlja II. teraso pri Šmidolu samo prod, ki je v tesni morfo-genetski zvezi s poledenitvijo. Tu torej nismo našli prav nobenih sledov neke akumulacije izpred te poledenitve.

Podobne pa so tudi razmere v odgovarjajoči terasi severovzhodno od Most, Vrbe, Studenčice in Hraš, le da je tu ves problem še bolj komplicirala Sava Dolinka, ki je tekla ob robu ledenika.

S svojo bočno erozijo je na številnih krajih skoraj dočela odstranila nasipe, drugod pa gledajo iznad prodne nasutine samo še manjše morenske vzpetine. Še najbolj kompaktno so ohranjeni močno deformirani morenski nasipi med vasjo Hlebce in Studenčice.

Tu so v glavnem tri večje morene, ki se vlečejo v smeri SZ-JV. Posebno mogočen je nasip JV od Hraš s koto 533 m. Zelo lepa pa sta tudi okrog 8 m visoka nasipa, ki se vlečeta od vasi Hlebce proti SZ. Tudi pri teh nasipih se pokaže, da so proti nekdanjemu ledeniku zaokrenjene strani veliko strmejše kot ostala pobočja. To so poleg samega ogleda, pokazala tudi prav podrobna merjenja, ki sem jih izvršil na moreni s koto 533 m. Pokazalo se je, da ima proti nekdanjemu ledeniku obrnjena stran kar $22 - 24^{\circ}$ naklona, medtem ko je nasprotna stran nagnjena samo za okrog $8 - 11^{\circ}$.

V vseh jamah med vasjo Hlebce in Studenčice so pri kopanju gradiva za zidavo razkrili samo moreno. Posebno dober vpogled vanjo smo dobili v jami na zahodnem koncu vasi Hlebce, kjer je golica še čez 4 m visoka in okrog 10 m široka /golica 22/, Tudi v tej jami se je podobno kot pri šmidolskih morenah pokazalo, da je gradivo na splošno zelo sipko in da je vmes zelo malo debelih skal /prim. sl. 6/. Povečini dosegajo debelino 1 dm; izredno veliko pa je vmes peščenih in ilovnatih delcev, kar kažejo tudi granulometrična merjenja /prim. granulacijski diagram č/. Samo čisto v dnu profila sta dva velika balvana, ki sta okrog 2 m debela in v nasprotju z ostalim gradivom zelo slabo zaobljena.

V tej jami smo izmerili tudi zaobljenost drobirja /N/. Največ prodnikov pride v drugo skupino /51 - 100/, ki je za moreno tako značilna. Ker smo na osnovi običajnega ogleda pričakovali veliko večjo zaobljenost nas je ta meritev kljub značilnosti nekoliko presenetila.

Medtem ko opazujemo v golicah med vasjo Hlebce in Studenčice izključno le morensko gradivo, pa se slika proti SZ, proti Vrbi in Smokuču nekoliko spremeni. Tu namreč že močno prevladuje prod in molijo morenski hrbti le tu pa tam iznad prodne nasutine.

Tako so razkrili pri kopanju temeljev za hišo, za gasilnim domom v vasi Smokuč izključno samo prod. Pri sistematičnem ogledu številnih prodnikov sem našel vmes prav lep oraženec, ki nas opozarja, da je nasutina najbrže glacialnega izvora.

Izrazitejše morenske hrbite pa smo zabeležili zahodno in južno od vasi Smokuč in pa na Vrbi. Vpogled v moreno južno od vasi Smokuč nam je dala jama ob glavni cesti, nekako na sredini med vasi Smokuč, Rodne in Studenčice. Moreno sestavlja na splošno bolj

drobno gradivo, z veliko množino morenske kaše in še finejšega ilovnatega gradiva. Čeprav je raztresenih po moreni veliko balvanov sem našel v tej jami samo eno večjo, okrog 40 cm dolgo skalo, ves ostali drobir pa je veliko drobnejši. Tudi tu se je torej pokazalo, da je material na splošno zelo zaobljen, medtem ko so večje skale robate.

V Hornovi prodni jami južno od te golice pa se pokaže morena pod okrog 1 m debelo prodno plastjo. Tudi v tej jami je prod zelo slabo sortiran in gofrb, saj prevladujejo okrog 20 in 30 cm debeli, že prav lepo zaobljeni prodniki. Podobno kot prod izpod šmidolskih moren je tudi ta vsaj v nekaterih plasteh že rahlo sprijet, kljub temu pa daje na splošno svež videz.

Kako se tu že na kratke razdalje izmenjavata morena in prod in kako je morena povečini že takoj pod površino pa nas opozore tudi golice v ježi II. terase na severozahodnem koncu vasi Studenčice. V golici, ki je najbliže vasi smo našli kljub skrbnemu ogledu samo prod, iz katerega so najfinejši ilovnati in peščeni delci že izprani. Na splošno je prod zelo debel, saj v njem tudi do pol metra debele skale niso redke. Podobno kot drugod je tudi ta zelo slabo sortiran.

Kakih 20 m stran od te golice pa je razkrita že prava morena, ki sega čisto do vrha ježe, vendar zaradi močne bočne erozije glacialne Save morfološko ni izražena.

Pravih morenskih nasipov pa tudi proti Mostam nismo zasledili, čeprav nas manjše golice ob glavni cesti pred Žirovnico opozarjajo, da je morena na nekaj krajih prav blizu pod površino. V nekaterih golicah v obcestnem zaseku smo namreč zasledili moreno z debelimi skalnimi bloki, drugod pa se je pokazal zopet prod; ker pa ni širših profilov ni mogoče reči nič podrobnega, kako se debelina prodnih plasti nad moreno spreminja.

Ugotovitev, da sestavlja II. teraso samo morena predzadnje poledenitvene faze in prod, ki je s to poledenitvijo tesno povezan, nasprotuje Kuščarjevi tezi, da sestavlja to teraso prod mlajšega zasipa, ki naj bi se odložil pred to poledenitvijo /7/. Celo za prod, ki smo ga našli v dolini Zgoše pod moreno in je bilo vmes

tudi nekaj orazencev domnevamo, da se je odložil v času stagniranja in pozneje ponovnega napredovanja ledenika na nasipe predzadnje poledenitvene faze.

Ko smo ugotovili, da v drugi terasi ni sledov velike akumulacije /mlajši zasip/, ki naj bi pred predzadnjo poledenitvijo še čez 100 m na debelo zasula Radovljiško kotlino in v kateri naj bi kasneje ledenik izdolbel okrog 70 m globoko kotanjo, smo se lotili preverjenja drugega Kuščarjevega dokaza. Gre namreč za trditve, da je pod talno moreno, ki se povezuje z nasipi predzadnje poledenitvene faze, povsod prod. Najboljši dokaz za to, da nam ta prod ne govori za interglacialno akumulacijo smo dobili, tako se zdi, pri proučevanju same II. terase, kjer se je pokazalo, da je prišlo pri stagniranju ledenika na čelnih nasipih predzadnje poledenitvene faze do široke akumulacije. Pri tem si ni težko predstavljati, da bi ob vsakem nadaljnjem naraščanju lezel ledenik preko proda. Isto pa si moramo predstavljati tudi pri zastajanju in ponovnem naraščanju ledenika na njegov največji obseg. Zaradi takega razvoja je popolnoma logično, da najdemo moreno povsod neposredno na produ. Vse to pa seveda zelo omaja Kuščarjevo tezo o veliki prodni akumulaciji pred predzadnjo poledenitvijo.

Z istimi dokazi, s katerimi zavračamo ali vsaj zmanjšujemo vrednost Kuščarjevih argumentov za veliko akumulacijo pred predzadnjo poledenitvijo, pa lahko posrečeno razložimo tudi postanek čelne kotanje, ki jo razlaga Kuščer /7/ z veliko erozivno močjo ledenika.

Pri tem se mi zdi posebno važno opozoriti na to, da je vsak zastoj ledenika spremljalo tudi nasipanje. Iz tega nadalje jasno sledi, da se je moral ledenik pri vsakem ponovnem porastu povzpeti na višjo prodno ravnino, ki jo je ob stagniranju nasul tik pred svojim čelom. Posledica takega razvoja bi bila, da se nahaja čelo ledenika na čedalje debelejši prodni plasti, in da je ostajala za njim vedno globlja kotanja.

To tolmačenje je še posebno privlačno ker opusti staro tezo o silovitosti erozijske moči ledenika, h kateri smo imeli že od vsega začetka veliko pripomb.

Predvsem si na osnovi skromno erozivne moči bohinjskega ledenika v Bohinju /9/ in navzdol v Soteski /10/ nismo znali posrečeno razložiti nastanka 70 m globoke čelne kotanje ob koncu ledenika, kjer je bila debelina ledu že sorazmerno majhna. Nehote pa se nam je ob tolikem upoštevanju erozije postavlja tudi vprašanje, kjer je ves ta prod, ki ga je izpodrinil ledenik. Tudi če bi bil v čelnih nasipih samo izpodrinjeni prod bi bile te morene še vedno veliko premajhne za ogromne množine proda, ki bi ga moral ledenik izpodriniti pri izdelavi tako obsežne kotanje. Ta pomislek pa se je še utrdil ob ugotovitvi, da material v morenah nikakor ni tako zaobljen, kot bi si človek ob površnem ogledu predstavljal. Res je, da smo tudi mi našli v tej moreni veliko lepo zaobljenih skal, za katere ni nobenega dvoma, da so tipični prodniki, ki jih je kasneje ledenik preoblikoval, vendar pa pri tem ne smemo prezreti, da je vmes še veliko več drobirja z manjšo zaobljenostjo, ki je tipična za ledeniške skale.

O tem pa so nas še bolj prepričale meritve zaobljenosti morenskega drobirja, ki so pokazale, da pride največ prodnikov v drugo skupino /diagram zaobljenosti//. Diagram tega ledeniškega gradiva se v celoti ujema z zaobljenostjo morene na Gomanjcah, pod Notranjskim Snežnikom, kjer je izključeno, da bi prenašal ledenik interglacialni prod /prim. diag. zaobljenosti morenskega gradiva Č/.

Vse to nas je še bolj prepričalo, da je tolmačenje nastanka obravnavane čelne kotanje, ki smo jo pravkar opisali na pravi poti.

Za prakso bi iz opisa II. terase povzeli, da je vsako predvidevanje debeline proda težavno, saj se nahajajo skoraj povsod pod prodno nasutino morenski nasipi in se tako debelina prodnih plasti že na kratke razdalje zelo menja.

Tudi ugotovitev, da se debelina prodnikov proti Mostam večja je zelo splošna, saj smo imeli v številnih golicah priložnost videti, kako hitro se menjajo plasti z zelo različno debelimi prodniki in to ne samo v horizontali, ampak tudi v vertikali.

Bolj homogen in droban je prod samo vzhodno od šmidolskih moren že onstran Zgoše, kjer ga izkoriščajo v Knaflovi prodni jami

/prim.granul.diag.a/.Plast proda je tukaj čez 8 m debela,vendar zaradi premajhnega obsega terase,v kateri se nahaja za praktično izrabo skoraj ne pride v poštev.

III.terasa se razprostira od Most preko Lesc do Radovljice v širini okrog 1 km.Povsod je to ravna rečna terasa le pri Radovljici mole iz njene površine trije morenski nasipi:Volčev hrib,Obla gorica in nizka vzpetina z bunkerjem na zahodnem robu terase.Kuščer je sledil talni moreni od šmidolskih morenskih nasipov proti Radovljici in ugotovil,da je le ta prav plitve pod površino in iz tega sklepal,da pripadajo tudi nasipi predzadnji poleđenitveni fazi.Šele po odložitvi teh nasipov se talna morena hitro spusti navzdol,na njej se pojavijo jezerski sedimenti,preko njih pa delte in prod s katerim se je to jezero zasulo in zaključilo stratigrafsko sliko III.terase.

Vpogled v skrajno severozahodni del te terase smo dobili ob poti,ki pelje iz terase proti elektrarni v Žirovnici /golica 33/.Ker so ob mojem obhodu to pot popravljali so bile gëlice še posebno sveže.V vsem profilu je bil razgaljen samo prod,med katerim sem dobil nekaj zelo lepih oražencev.Ti nas opozarjajo,da je prod najbrže fluvio-glacialnega izvora.Nasutina je v celoti zelo slabo sortirana ter jo sestavljajo zelo debeli prodniki; 30 - 60 cm debeli so med njimi zelo številni.Nekatere skale pa dosežejo še veliko večjo debelino.

Navzdol po tej terasi,proti vasi Breg,so nam dale vpogled v njeno sestavo številne okrog 2 m globoke jame,ki so jih skopali pri gradnji hiš.V vseh teh golicah opazujemo debel prod,v katerem so zelo pogosti okrog 10 - 20 cm debeli prodniki.Tik pred Bregom pa postane površina veliko bolj razgibana in med prodom se pojavijo tudi izredno veliki skalni bloki.

Pod to prodno plastjo sledi konglomerat,ki je razkrit zahodno od Brega v ježi III.terase,kjer ga omenja z ostalimi plastmi tudi še Grimšičar /11/.Konglomerat sestavljajo prodniki s premerom okrog 30 - 50 cm.Močnejše je sprijet samo tik pod prodno plastjo in pa čisto spodaj,medtem ko je v vmesni plasti sprijetost prav neznatna.Pod tem konglomeratom leži na sivici talna morena,z

zelo velikimi bloki. Golica, ki razkriva talno moreno je okrog 10 m dolga.

Grimšičar je opisal tudi golice južno od Brega, kjer smo jih tudi mi podrobno ogledali. Posebno imenitne so ob poti, ki pelje od Brega čez Savo proti Mužam. Morena se pokaže že takoj, ko se začnemo spuščati s III. terase proti Savi /golica 34/. V njej je izredno veliko ilovice. Pod to moreno sledi več metrov debela plast precej grobega proda, ki je v nekaterih plasteh že sprijet. Plasti kažejo značilno križevnato sedimentacijo, ki dokazuje, da jo je nasula normalno tekoča voda. V višini okrog 490 m se pojavijo pod tem prodom lepe deltaste plasti /diagram zaobljenosti δ /, ki so se odlagale v jezeru, ki je nastalo za čelnimi nasipi pred zadnje poledenitvene faze in smo ga že večkrat omenili /golica 36/.

Navzdol proti Lescam in Radovljici je ohranjena pod to III. teraso še IV. ter na nekaj krajih še nižje terase. Zato smo dobili boljši vpogled samo v okrog 6 - 8 m debele vrhnje plasti III. terase. Najboljše golice so bile severozahodno od Lesc, kjer so skopali pri razširitvi železniške proge širok zasek v dolžini okrog 500 m in višini okrog 4 - 8 m /golica 20/.

Okrog 150 m severozahodno od cestnega mostu čez železnico smo opazovali v golicah samo slabo sortirani prod, v katerem je poleg 5 - 15 cm debelih prodnikov izredno veliko tudi sipkega in celo prav finega ilovnatoga gradiva. Vmes so bile samo nekatere debelejše skale /glej sl. 8/. Pod tem prodom je talna morena s številnimi zelo lepimi oraženci in veliko množino ilovic, ki zadržujejo vodo. V to moreno so skopali delavci zaradi vode dve, okrog 1,5 m globoki jami. Videti je, da je plast morene precej debela.

Nadalje proti severozahodu postaja prod čedalje debelejši in prav tako kot v pravkar opisanih plasteh zelo slabo sortirani. Do pol metrov debeli prodniki v teh prodnih plasteh niso redki /prim. sl. 9/. Veliko je med debelim prodom tudi drobnega mivkastega materiala, še finejših ilovnatih delcev pa je razmeroma malo.

Še večjo pozornost pa je vzbudila struktura materiala ob vzponu trase na samo III. teraso, kjer se pokažejo med zelo debelim

(glej št. 10)

prodrom še čez dva metra debeli skalni bloki. Po vsem videzu so ti bloki močno podobni ledeniškim skalam, saj si jih drugače na tem kraju tudi ne znamo posrečeno razložiti. Ker so obdržali ti bloki tako značilno formo morenskih skal domnevamo, da jih tekoča voda ni prenašala, ampak jih je samo razkrila, pretransportirala sipkejšee gradivo, s katerim so bili prvotno odloženi in jih je kasneje spet zasula s prodrom. Samih blokov pa ta voda ni bila sposobna prenašati.

Prav na ta način si lahko razložimo, zakaj so obdržale te skale tako značilno obliko ledeniških balvanov in tudi značilno izluženost, do katere more prāti samo v tekoči vodi. Kljub sledovom močnega izluževanja je namreč površina skal popolnoma gladka in trdna.

K opisu teh golic moramo še dodati, da je gradivo v njih popolnoma sveže in ni prav nikjer opaziti znakov konlomeriranja.

Opisane golice v III. terasi nas opozarjajo, da III. terasa ne sestavljajo samo deltaste plasti s katerimi se je zasulo jezero predzadnje poledenitvene faze, ampak jo več metrov na debelo prekriva tudi prod in vsaj na robu tudi morena zadnje poledenitvene faze.

Če so naši zaključki pravilni je segal ledenik v zadnji poledenitveni fazi še nekoliko dlje proti vzhodu, kot je to domneval Kuščer, ki je uvrstil k morenam zadnje poledenitvene faze samo nasipe zahodno od III. terase. Tudi v tej dobi bi po naše podobno kot pri nastanku II. terase tekla Sava Dolinka neposredno ob ledeniku in bi pri rahlem umiku uničila morenske nasipe, za kar govore posebno golice ob železniški progi, kjer smo našli med prodrom toliko izredno velikih balvanov.

V III. terasi pa so vrhnje prodne plasti razkrile tudi številne golice proti Radovljici. V številnih izkopih temeljev za hiše smo videli še čez 2 m debele plasti proda. Globoko nam razkrije ta prod tudi prodna jama pri Obli gorici severovzhodno od kote 506 m /golica lo/. V tej jami prevladuje srednje debeli prod. Na te prodne plasti opozarja že Kuščer s pripombo, da sledi okrog 10 - 20 m debeli plasti proda med šmidolskimi nasipi in Oblo go-

rico navzdol povsod morena /7/.

Da bi dobili čim boljše sliko sestave te terase moramo opozoriti tudi na ilovice, ki se razprostirajo v precej širokem pasu med Studenčicami, Hrašami in Lescami vse do vršaja Zgoše. Naplavile so jih vode, ki pritekajo iz območja vasi Rodne mimo Studenčic na III. teraso.

Za prakso se mi zdi posebno važno podčrtati, da je v vsej III. teraso od Brega pa do Radovljice pod prodom morena, globlje pa deltaste plasti, s katerimi se je zasulo veliko jezero, ki je nastalo za nasipi predzadnje poledenitvene faze. Ker se debelina morene najbrže že na kratke razdalje zelo menja je tudi čez odložena plast proda zelo različno debela. Po dosedanjih cenitvah dosega prodna plast okrog 6 - 15 m debeline. Prav tako kot se menja sama debelina prodne plasti pa se menja v njej tudi debelina prodnikov, kot so nas najboljše opozorile golice v ježi te terase severozahodno od Lesc.

IV. terasa. K četrti terasi pripada skoraj vsa ravnina vzhodno in severno od Bleda do današnje savske doline. Po Kuščerjevih ugotovitvah, višina te terase med Zasipom in Rečico popolnoma ustreza višinam IV. terase in je zato treba ta del prištevati k tej terasi in ne k III. terasi, kot je to storil Ilešič /4, 135/.

Na levi strani Save pa nastopa IV. terasa le v ozkem pasu med III. teraso in današnjo savsko strugo.

Stratigrafijo te terase so nam osvetljevali že Ampferer /4/, Melik /5/ in Kuščer /7/.

Iz teh rezultatov se razvidi, da se nadaljuje talna morena iz predzadnje poledenitvene faze izpod III. terase tudi še naprej proti zahodu pod IV. teraso. Tudi v tej terasi sledijo nad talno moreno, v smeri talne morene jezerske ilovice, proti cesti Lesce - Bled pa peski, ki preidejo navzgor v deltaste prodne plasti. Vse to prekriva morena in fluvioglacialni prod iz zadnje poledenitvene faze, ki ga bomo zaradi praktične vrednosti še posebno natančno opisali.

Tako stratigrafijo opazujemo ob Savi Bohinjki od izliva v Dolinko do vasi Obrne nad Bohinjsko Belo, ob Savi Dolinki pa do ceste Lesce - Bled nato pa se s krajšim presledkom spet pojavi pred Bregom.

Na več krajih smo našli med ilovico ali med peski in delto še srednjo moreno. Posebno lepo je razkrita n.pr. v grapi Kamnek /7 in 11/, ob Dolinki pa pod Mužami in v klanecu ceste Lesce - Bled, kjer prekriva okrog 4 - 5 m debelo plast mivke /prim. sl. 11/. Povečini nastopa ta morena le v tanjši plasti.

Če preidemo po tem pregledu stratigrafskih razmer k opisu vrhnjih plasti v tej terasi moramo najpreje opozoriti na morfogenetsko zelo značilno mejo med III. in IV. teraso. Ogled je pokazal, da poteka ta meja ob robu nekdanjega ledenika, ki je odložil nasipe pri naselju Selce, na levi strani Save pa zahodno od Lesce proti Bregu; na severnem krilu odgovarjajo tej fazi nasipi pri Zasipu, ter vaseh Sebenje in Podhom. Od III. terase loči te nasipe samo suha dolina, ki jo Kuščer upravičeno uvršča že k IV. terasi, saj je zvezana z njo na notranji strani teh nasipov. V podobnih višinah pa je tudi ekvivalentna terasa na desni strani Save.

Kljub temu, da uvrščamo k isti terasi ves svet od suhe doline na levi strani Save pa nekako do Bleda, se posamezni njeni deli po genezi med seboj močno razlikujejo.

Vse doslej opisane terase so zelo enostavne! Ob vsakokratnem umiku ledenika, se je umaknila za ledenikom tudi Sava Dolinka, ki je pri tem močno deformirala morenske nasipe in jih pri III. terasi, kot smo videli iz opisa tudi docela uničila. Drugačna pa je slika pri IV. terasi; v dobi nastajanja imenovane suhe doline je bila Sava najbrže še neposredno ob ledeniku, pri prestavljanju proti Bledu pa se je nehala pomikati za njim in so se zato veliko lepše ohranili sledovi nasipanja neposredno izpred ledenika, kot tudi sami morenski nasipi.

Če preidemo k samemu opisu posameznih delov IV. terase naj se zaustavimo najpreje ob suhi dolini, ki poteka na zunanji strani morenskih nasipov med Radovljico in Lescami. Ta dolina je

posebno izrazita severovzhodno od ceste Lesce - Bled, kjer se spušča proti njej ježa III.terase, kot tudi sama morena s precej izrazito stopnjo. Izpred morenskih nasipov ni opaziti izrazitejših vršajev. Drugačna pa je slika te doline jugovzhodno od imenovane ceste, kjer se spusti proti dolini z izrazito stopnjo samo še III.terasa, medtem ko je prehod desne strani, ki jo sestavljajo morene in fluvioglacialni prod počasen, skoraj neopazen. Pokaže se tudi, kako je najgloblje mesto te doline potisnjeno čisto pod ježo III.terase. Pri podrobnem ogledu se je pokazalo, da sestavlja položen prehod med morenskimi nasipi in najglobljim mestom te doline fluvioglacialni prod, v katerem leži večina prodnákov z daljšo osjo v smeri doline, kar govori za to, da so ga nasule vode, ki so pritekale neposredno izpod ledenika. S tem pa je postalo razumljivejše tudi dejstvo, da poteka najgloblje mesto suhe doline čisto pod ježo III.terase. Postalo je jasno, da so prav vode izpod ledenika, ki so nosile s seboj veliko proda, odrivale glavni tok stran od morenskih nasipov proti III.terasi, s čemer se je strmec ježe še povečal. Ogled te nasutine so nam omogočili izkopi temeljev za številne nove hiše in pa goliče ob razširjeni železniški progi severno od stare ceste Lesce - Bled /goliča 19/. Te goliče pa so nam obenem pokazale, da se v nasutini izpred morenskih nasipov grobost proda že na kratke razdalje zelo menja in da je poleg debelega proda in celo pravih morenskih skal zelo veliko tudi peščenega gradiva, ki tudi v debelejših plasteh skoraj absolutno prevlada. Takšna je struktura gradiva predvsem na jugovzhodnem koncu doline, medtem ko je na severozahodu gradivo v njej na splošno zelo grobo, saj so vmes številni celo do 0,5 m debelejši skalni bloki. Ti nas navajajo celo na misel, da se je zajedla tu dolina že v moreno zadnje poledenitvene faze, ki se nadaljuje pod III.teraso, vendar smo pustili dokončno mnenje o tem vprašanju zaenkrat še odprto.

Poleg same doline smo ogledali tudi moreno pri naselju Selce in nasipe, ki spremljajo to dolino od Lesce proti Bregu pa tudi druge ekvivalentne proti Vintgarju, mimo Zasipa, vasi Sebenje in Podhoma. V vseh morenskih nasipih je gradivo na splošno zelo drobno in je vmes razmeroma malo velikih ledeniških skal, na kar

na kar opozarja že Kuščer /7/. Nekoliko več debelih skal smo našli samo v nasipih med Vintgarjem in Bregom, čeprav je tudi tukaj drobir na splošno zelo droban. V tem pogledu moramo še posebej opozoriti na nasip, ki se vleče v podaljšku vzpetine 617 m proti severu v smeri vasi Podhom in daje videz prave morene. Ko so letos skopali na njem okrog 1,5 m globoko in okrog 2 m široko jamo so razkrili v njej samo prod in mivko. Prevladujejo okrog 1 cm debeli prodniki. Vmes so tudi zelo lepi oraženci, ki kažejo, da je nastajala ta nasutina v neposredni zvezi z ledenikom. Kako debela je plast tako izpranega proda zaradi premajhne golice nismo mogli ugotoviti.

IV. terasi odgovarja tudi ožja ravnica na notranji strani teh morenskih nasipov. Širša je samo v Hraški gmajni severno od ceste Lesce - Bled, medtem ko je drugod n. pr. zahodno od morenskih nasipov pri Lescah in proti Radovljici samo fragmentarno ohranjena /golice 17, 14 in 15/. Tudi v tej terasi sledi nad delno konglomeriranimi deltastimi plastmi, s katerimi se je zasulo jezero iz predzadnje poledenitvene faze morena, tam pa kjer je plast morene tanjša pa še prod, katerega debelina se že na kratke razdalje zelo spreminja. Vpogled v to teraso dobimo v klanecu glavne ceste, ki pelje iz Lesce proti Savi in pa tudi ob poti, ki povezuje Lesce s campingom ob Jezernici.

Širše površine pa zavzema IV. terasa na desni strani Save, proti Bledu, kjer jo sestavlja zelo različen material: morensko gradivo, prod, peski in ilovice. Tu ne bi obravnavali sedimentov predzadnje poledenitvene faze, ker so tam, kjer jih sestavlja prod po večini že delno konglomerirani in za praktično izkoriščanje veliko manj uporabni. Podrobneje bi se zadržali samo pri vrhnjih plasteh, ki so veliko bolj sveže in izvirajo iz zadnje poledenitvene faze,

Iz nasipov zadnje poledenitvene faze pri Lescah in Bregu se je ledenik le počasi umikal. Na to nas opozarjajo posamezne morenske kope med temi nasipi in stadialnimi morenami, ki so jih ločile grbine okrog Blejskega jezera v tri velike jezike. Melik, ki je te morene sistematično proučil, ugotavlja, da je segel manjši ledeniški jezik zahodno od Gradu proti Rečici, drugi se je med

Gradom in Stražo nadaljeval proti vzhodu in na levi strani Rečice odložil dve zelo lepi čelni moreni; tretji ledeniški jezik pa je polzel po dolini Save Bohinjke proti vzhodu ter odložil nasipe pri Bodeščah.

Za umikajočim ledenikom, ki je segel proti Rečici, je nastalo na robu ledenika večje jezero, ki pa najbrže ni bilo posebno dolgotrajno. Številne golice, ki so nam jih razkrili regulacijski jarki in izkopi pri novih poslopjih na državnem posestvu v Rečici so pokazali, da je morena povsod prav blizu pod površino in da se celo tam, kjer je ilovica čistejša vpletajo mednje debelejši apniški bloki, z zelo številnimi razami. Le na nekaj krajih smo našli še čez 1 m debele plasti bolj čiste pasovite ilovice. Zanimivo je, da je tudi morena zelo ilovnata. Taka struktura materiala nas opozarja da se je ledenik enostavno končeval ob tem jezeru, in da je jezero kmalu po umiku ledenika splahnelo. Koliko je pri tej ojezeritvi sodeloval tudi drug ledeniški jezik, ki se je pomikal med Gradom in Stražo proti vzhodu in je segel obdobjno celo daleč na severovzhod pa bodo pokazale podrobnejše raziskave.

V nasprotju z ojezeritvijo pri Rečici pa opazujemo izpred obeh južnejših jezikov sledove močnega nasipanja.

Med Savo in morenskimi nasipi vzhodno od potoka Rečice je plast proda (tako tanka, da pride morena na več krajih na površino. Posebno lep morenski hrbet je jugozahodno od pomola s koto 505 m pri vasi Mužje. Nekoliko slabše pa je izražen hrbet JV odtod, kjer ga loči od morenskih nasipov vzhodno od Rečice plitva suha dolina.

Debelejše plasti proda pa prevladujejo južno od ledeniškega jezika pri Rečici proti morenam pri Bodeščah, kjer se v vsem širokem pasu vzhodno od Dindola iznad prodne nasutine prav nikjer ne pokaže morena.

Zanimivo je, da je tu podobno kot pred morenskimi nasipi pri Šnidolu, prod na splošno precej droben; prevladujejo do 1 dm debeli prodniki. Najboljši vpogled v to nasutino nam je dala okrog 4 m globoka prodna jama pri koti 498 m na najbolj vzhodnem koncu Dindola, kjer smo gradivo še posebno natančno ogledali /glej sl. 12, golica 43/. Tu smo izvršili tudi granulometrična merjenja /prin. granulacijski diagram C/, in merjenja zaobljenosti proda /C/. Tudi

ta prođ ima kljub neposredni bližini morenskih nasipov tipično zaobljenost z viškom v 4 skupini /201 - 250/, ki je tako značilna za fluvioglacialno nasutino, kar smo ugotovili že pri prođu izpred šmidolskih moren /A in B/. Značilna je tudi slaba sortiranost saj je v njem poleg debelejših prodnikov izredno veliko tudi sipkega peščenega in celo ilovnatega gradiva. To strukturo razlagamo s preobremenjenostjo ledeniških voda s prodom.

Poleg strukture in zaobljenosti tega prođa pa nas opozarja na njegovo zvezo z ledeniki tudi sama morfološka povezanost prođa z odgovarjajočimi morenskimi nasipi pri Bodeščah in onimi vzhodno od Rečice. Posebno nazorno se pokaže ta stik pri Bodeščah in morenah SZ od tod, kjer se predna ravnica proti nasipom dviga in skoraj neopazno preide vanje. V zvezi s tem se mi zdi potrebno opozoriti, da so tudi morenski nasipi na zunanji strani, torej proti prodni ravnici zelo položni, saj imajo pobočja samo okrog 8 - - 10° naklona. Z močnim strmeem in tudi veliko globlje pa se spušte morene na notranji strani proti čelni kotanji. Tu imajo pobočja okrog 18° naklona.

Kljub tej splošni karakteristiki, da je na zunanji strani morenskih nasipov plast prođa precej debela moramo opisati tudi golice, ki nas opozarjajo kako previdno moramo sprejemati te ugotovitve. Na to nas opozori že golica severno od kote 490 m vzhodno od naselja Na Pečeh, kjer opazujemo ob poti, ki se iz savske doline dvigne na IV. teraso sprijete deltaste plasti skoraj čisto do vrha te terase, saj je čez odložena plast morene in prođa le okrog 1 - 3 m debela /golica 55/.

Tudi ob poti, ki se spusti v vasi Koritno s IV. terase in pelje nato proti severu proti Rečici, je plast prođa nad talno moreno le okrog 3 - 4 m debela /golica 46/. Prav na kontaktu med prodom in moreno pride na dan močan izvir.

Severno odtod je ob isti poti pri Odarjevi hišici, ki je postavljena v nekdanjo prodno jamo, nad 4 m debelo plastjo mivke, okrog 0,5 m debela plast sveže morene, čez pa 5 m prođa /golica 45/.

Kako previdni moramo biti pri zaključevanju v proučevanem področju pa nas opozore tudi golice v tej terasi ob Rečici. Tu opazimo ob koncu grape tik pred sotočjem s Savo v dnu doline precej trdno sprijet konglomerat, nad njim sledi talna morena, ki se pokaže nekako pri srednjem mostičku v tej grapi, nad to moreno je spet delno sprijet prod /golica 42/, nad njim pa je pri prvih blejskih hišah na levi strani Rečice razkrita talna morena; preko nje leži v več metrov debeli plasti spet prod, nad njim pa ponovno talna morena. Poleg tega pa smo zabeležili pri ogledu temeljev za nove hiše še drobna nihanja /prim.sl.13/.

Tu se torej lepo pokaže, kako se izmenjavajo plasti proda z moreno, kar kaže na močno nihanje ledenika. Spodnja talna morena odgovarja najbrže predzadnji poledenitveni fazi; tej bo morda pripisati tudi čez odložene morene, ki jo prekriva rahlo sprijet prod. Obe talni moreni, ki ju loči popolnoma nesprijet prod in tudi drobna nihanja, ki smo jih zabeležili v izkopih temeljev novih hiš pa pripadajo zadnji poledenitveni fazi in nihanju ledenika na stadijalnih nasipih okrog Bleda.

Kako močno je bilo nihanje ledenika pri Bledu pa nas opozarjajo tudi golice že v sami neposredni bližini Blejskega jezera. Vpogled v sestavo tal nam je dala še čez 8 m visoka golica za vojaškim okrevališčem na Bledu /št.107/. Pokazalo se je, da leži veliki morenski nasip, ki se nadaljuje izpod 451 m visoke vzpetine po robu čelne kotanje Blejskega jezera proti vzhodu na več metrov debeli plasti drobnega proda /golica 40/. Vrodu smo našli tudi nekaj zelo lepih oražencev.

Te ugotovitve nas opozarjajo, da je ledenik po umiku ponovno napredoval in odložil čez prod, ki se je akumuliral pred njim, svoje nasipe. Kako daleč se je v tej dobi pomaknil proti vzhodu na osnovi dosedanjih raziskav ni mogoče reči nič sigurnega. Iz tega izvemo samo, da nihanje ledenika v območju Blejskega jezera nikakor ni bilo tako enostavno, kot smo to menili doslej. V zvezi s temi profili naj posebej opozorimo še na to, da se nahaja tudi tu, podobno kot smo to konstatirali pri morenah predzadnje poledenitvene faze, morena povsod neposredno narodu, čeprav je tu še veliko bolj jasno, da proda ni povezovati z neko interglacialno akumulacijo. Dejstvo, da se nahaja prod povsod pod moreno nas navaja na

misel, da je tudi blejska kotanja podobnega postanka kot velika kotanja iz dobe predzadnje poledenitvene faze, v kateri je nastalo velikansko jezero.

Medtem, ko se je ohranila blejska kotanja še vse do danes pa je bila vzhodnejša kotanja pri Bodeščah, skozi katero teče Sava Bohinjka, veliko hitreje deformirana, čeprav so nastala tudi tu za umikajočim ledenikom številna manjša jezera.

Sledovi teh jezer so se ohranili v debelih plasteh peska in drobnega proda, ki je povečini deltasto sedimentiran. Ker se spuščajo te delte povečini še čez 3 m v globino, jih s sedimentacijo v tolmunih skoraj ne moremo razlagati in se zdi zato veliko verjetneje, da se je velik del teh sedimentov odlagal v manjših plitvejših jezerih. Zaradi hitrih sprememb v območju ledenika so se pogoji zanje tudi zelo hitro spreminjali. Jezera so se pogosto hitro zasula ali pa se jim je še pred zasutjem zaradi nihanja ledenika gladina tako znižala, da je prišlo celo do erozije samih jezerskih plasti, kasneje pa so vode, ki so tekle ob ledeniku nasule preko spet fluvioglacialni prod.

Vpogled v take komplicirane profile nam je dala prodna jama ob kolovozni poti, ki povezuje Ribno s Koritnim /glej sl. 14 in 15, golica 49/. Nahaja se na notranji strani čelne kotanje pod velikim nasipom, ki nosi koto 151 m. Južno od te prodne jame je še eden nižji nasip, ki se prav rahlo dviga nad ravnico iz katere kopljejo prod.

Plast proda in peska je tu le okrog 3 - 5 m debela, pod njo pa se pojavi v vsem severnem delu jame že morena z zelo lepimi oraženci.

Iz spodnjih deltastih plasti sem izbral 100 prodnikov in izvršil merjenje zaobljenosti \bar{K} . Uporabil sem prodnike z debelino od 3 - 5 cm. Merjenja so pokazala, da zaobljenost tega proda povsem odgovarja zaobljenosti, ki smo jo izmerili drugod in jo priznali za tipično fluvioperiglacialno nasutino. Tudi tu pride največ proda v četrto skupino, veliko prodnikov pa je še v drugi, tretji in peti skupini /prim. diagram \bar{K} /.

Podobno gradivo nam razkrijejo tudi prodne jame med Ribnim in Ribensko Goro, kjer so profili v drobnem še posebno kompli-

cirani /golica 53/.Tudi v teh jamah prevladuje na splošno bolj fino gradivo.Nekaj je srednjedebelega in drobnega proda,veliko več pa je peska vseh grobosti.Vmes naletimo tudi na vložke ilovice,ki pa skoraj nikjer ne presežejo debeline pol metra.

Na osnovi dosedanjega ogleda domnevamo,da so sedimenti v teh jamah pretežno fluviatilnega nastanka in da je bil le manjši del odložen v plitva jezera,ki so nastala na robu umikajočega se ledenika.

Na robu ledenika pa se je odložil najbrže tudi prod v široki terasi nad vasjo Selo zahodno od Dobre Gore.Tudi v tej terasi ni debelega proda.Prevladuje namreč srednje debel in droban prod,številne pa so tudi peščene plasti.Zelo dober vpogled v to teraso nam je dala prodna jama na njenem skrajnem južnem koncu,ki je vidna že s ceste Selo - Mlino /golica 47/.V njej prevladuje srednjedebeli prod s premerom okrog 4 cm.Številne pa so vmes tudi peščene plasti.Pozornost je vzbudila v tej jami ugotovitev,da je prod deltasto sedimentiran in da visijo plasti proti jugu torej proti Savi Dolinki.Ker je prod v celoti nesprijet ga nikakor ne moremo spravljati v zvezo z veliko ijezeritvijo v predzadnji poledenitveni fazi.Podrobnosti o nastanku teh plasti moramo prepuustiti podrobnejšim raziskavam.

Kot pri ostalih doslej opisanih terasah vidimo tudi pri IV.terasi kako težko je z geomorfološko metodo predvideti debelino proda.Precizno ugotovitev zavira predvsem dejstvo,da je morena različne globoko pod prodom,tam kjer so nasipi je lahko celo tik pod površino.

Upoštevajoč vse to lahko samo predvidevamo,da je največ proda južno od Rečice v smeri proti bodeškim morenskimi nasipom,kjer se morena na večje razdalje ne pokaže iznad prodne ravnine.Veliko manj pa je proda severno os Rečice in tudi na levi strani Save,kjer gledajo iznad prodne nasutine številnejši morenski hrbti.

Južno od Rečice pa je tudi struktura gradiva zelo ugodna,saj se debelina prodne nasutine kot kažejo golice le malo spreminja.

Za praktično izrabo bi prišel v poštev morda tudi prod v najvišji akumulacijski terase južno od Blejskega jezera pri

Mlinem, čeprav bi bilo tu potrebno za večje prodno jamo še veliko podrobnejših raziskav.

Vse nižje terase v tem področju so razvite le mestoma v pobočjih recentne savske grape. Od vseh je še najbolj izrazita V. terasa, ki jo povezuje Kuščer z morenami zahodno od naselja Selce. Ohranjena je okrog 20 - 30 m pod IV. teraso in je tudi precej razločno omejena proti nižji VI. terasi. Med ostalimi nižjimi terasami so te ježe veliko manj izrazite in je tako uvrščanje posameznih delov ohranjenih ravníc k eni ali drugi terasi veliko bolj problematično.

Ogled gradiva, ki sestavlja ta terase je pokazal, da so terase v glavnem erozijskega porekla in da so zarežane v sedimente velikega jezera, ki smo jih podrobneje opisali že pri obravnavi vodilnih teras v Blejsko - Radovljiški kotlini /III. in IV./. Samo površina teras je prekrita s svežo prodno nasutino, ki pa jo sestavlja povečini zelo debel prod. Debelina tega proda zelo varira in to ne samo med posameznimi terasami, ampak tudi pri eni in isti terasi. Povprečno je ta plasti okrog 1 - 4 m debela. Pri V. terasi ta nasutina ne pride toliko do izraza, ker zavzemajo drugi sedimenti zaradi visoke ježe veliko vidnejše mesto. Drugačna pa je slika pri nižjih terasah, kjer so ježe veliko manj izrazite in se zato ti najmlajši grobi sedimenti bolj strnjeni.

Podrobnosti o tem so nam pokazale že terase jugovzhodno od naselja Muže, nasproti Brega, kjer sta posebno lepo ohranjeni V. in VI. terasa. V. teraso opazujemo tu okrog 25 m pod IV. teraso. Deltaste plasti proda, ki jih opazujemo v ježi IV. terase zasledimo tudi v V. terasi pod okrog 2 - 3 m debelo plastjo grobega proda, ki se je odložil v dobi nastajanja V. terase. Pod temi deltastimi plastmi sledi v V. terasi pesek in srednja talna morena, navzdol pa mivka in nato pasovite peščene ilovice.

Talna morena predzadnje poledenitvene faze, ki se pokaže na več krajih pod temi ilovicami tu torej ni razkrita. Vzrok je pač v tem, da začenja v višini teh ilovic že VI. terasa, ki jo sestavlja kot kažejo golice predvsem debel prod, ki se je nasul v dobi nastajanja same VI. terase.

Podobno sliko so nam pokazale tudi terase, ki jih prečka cesta od Lesc proti savskemu mostu. Tudi tu se pokaže, kako se delte nekdanjega velikega jezera iz predzadnje poledenitvene faze v ježi IV, terase nadaljujejo v V. teraso. Tudi tej terasi prekriva delto okrog 2 - 3 m debela plast zelo grobega proda, ki se je odložil v dobi nastajanja same V. terase. Pod tem prodom in delatstimi plastmi pa sledi proti dnu ježe V. terase ilovnat pesek. Najbolje so razkriti ti sedimenti v prodni jami pri skakalnici v Lescah.

V nižji VI. terasi pa je na površini okrog 3 - 4 m debela plast zelo grobega proda; pod njim sledi talna morena še čez 4 m debeli, skalni bloki, ki pripadajo po našem mnenju tzv. sredni moreni. Na debelejših balvanah so prilepljeni kosi šivice, ki jo je odtrgal ledenik pri samem transportiranju. Navzdol sledijo v VI. terasi 3 - 4 m debela plast mivke /prim. sl. 11/, še globlje pa je močno peščena talna morena. V pogled v te sedimente nam je nudila imenitna peščena jama /glej sl. 11/, ki pa so jo sedaj že zasuli.

Še nižjo teraso /VII./ sestavlja skoraj izključno samo najmlajši, zelo debel prod.

Podobne razmere smo našli tudi v ekvivalentnih terasah na desni strani Save pod vasjo Koritno in na sever proti cesti Lesce - Bled, kot tudi na levi strani Save pod Lescami, kjer dobimo najboljše golice ob poti, ki pelje iz Lesc proti Jezernici. Tudi tu se nadaljujejo deltaste plasti iz IV. terase v V., ki je tu še posebno široka in se nahaja okrog 20 m pod zgornjo /IV./ teraso. Plast debelega proda, ki prekriva v V. terasi deltaste plasti, je tu le okrog 1 - 2 m debela. Posebno širok vpogled v to teraso nam je omogočila prodna jama.

Nižje terase /VI., VII., VIII. in IX./ pa sestavljajo tudi tu povečini bolj grobi sedimenti tako, da pokažejo spodaj ležeče ilovice in talna morena veliko bolj poredko. Bolje so razkrite te plasti proti Radovljici, kamor se talna morena hitreje dviga.

Če se povprašamo ob koncu še po praktični vrednosti sedimentov v teh terasah /V., VI., VII., VIII. in IX./, moramo opozoriti predvsem na veliko vrednost proda v deltasto odloženih plasteh. Naložen je v še čez 15 m debeli plasti; njegovo vrednost pa

zvišuje tudi izredno ugodna struktura. Na splošno je ta prod okrog 3 - 10 cm debel ter se njegova debelina tudi na večje razdalje prav malo spreminja; v tem se bistveno loči od fluvioglacialnega proda v neposredni bližini ledenikov.

Za izkoriščanje pride najbolj v poštev v V. terasi, kjer ga prekriva le tanjša plast grobega proda, medtem, ko ga prekriva v IV. terasi poleg morene tudi fluvioglacialni prod. Rahla sprijetost deltastih plasti njegovih ugodnih lastnosti v glavnem ne spremeni.

Kot so pokazale naše raziskave bi se ta prod najlaže izkoriščalo v V. terasi pod Iescami, kjer so ga pred nedavnim že izkopavali. Tu so na razpolago neizčrpne zaloge.

Akumulacija Zgoše in pobočni sedimenti
med Begunjami in Mostami

Podrobno smo ob našem obhodu Radovljiške kotline ogledali tudi vršaj Zgoše, ki se širi od vstopa Zgoše v Radovljiško kotlino proti Radovljici in Lescam. Ta vršaj je, kot ugotavlja že Kuščer /7/, prekril zvezo morenskih nasipov pri Hrašah s šmidolskimi morenami na razdalji 3 km in zasul dolino vzhodno od Lečevnice. Vršaj pokriva tudi II. teraso in prehaja končno v III. teraso. Pri nasipavanju tega vršaja je tekla Zgoša nekaj časa celo proti Studenčicam in ustvarila danes skoraj suho dolino med hraškimi morenami in morenami pri Vrbi /prim. priloženo karto 1/. Po Kuščerjevem mnenju je nastajal ta vršaj najbrže istočasno kot vršaji v dolini Završnice pod Stolom, torej v dobi V. terase. S to teraso povezuje Kuščer morenske nasipe zahodno od naselja Selce, s čimer še bolj jasno opredeljuje dobo, v kateri je prišlo do tega nasipanja,

Pri določevanju dobe, v kateri je nastal ta vršaj, se sklicuje Kuščer predvsem na ugotovitve, da se razprostira ta vršaj preko vseh širših teras /II., III. in IV./ in da so ohranjene na njihovem robu tudi suhe doline, ki so nastale pri prestavljanju struge Zgoše iz ene na drugo stran vršaja. Ko smo se ponovno lotili vprašanja geneze tega vršaja in dobe, v kateri je nastal, smo sistematično pregledali tudi zgornji del doline Zgoše, ki ga oklepajo še čez 1100 m visoki hribi in se dvignejo v zatrepu v Begunjsčici še čez 2000 m visoko. Že od vsega začetka je bilo namreč jasno, da izvira ves material, ki ga opazujemo v obsežnem vršaju pod Begunjami, prav iz tega zgornjega dela doline. Jasno pa je bilo tudi, da so morali biti pogoji za nasipanje v dobi nastajanja tega vršaja še posebno ugodni in da so morale biti na razpolago tudi ogromne množine drobirja.

Še bolj pa smo se o tem prepričali ob samem ogledu zgornjega dela doline. Posebno veliko akumulacijskega gradiva se je ohranilo v razširjenem srednjem delu doline med kočo v Dragi in gradom Kamnom. Veliko bolj pa je odnešeno gradivo iz povirnega dela doline nad Kočo in iz same tesni pri Kamnu.

Nad Kočo v Dragi je namreč dolina zelo ozka in vrezana v močno razpadljive dolomite, ki prehajajo navzgor v pobočjih v vododržne skrilave in druge kamenine. Zaradi takih razmer je svet

nad kočo zelo razjeden in so se v njem razvili številni žlebovi, iznad katerih mole trši deli kamenin, ki dajejo dolini zelo slikovit videz /prim.sl.16/.

Ker je ta del doline zelo ozek in se zbere posebno ob hudi uri v njej veliko vode je čisto razumljivo, da se v njej ni ohranilo veliko akumulacijskega materiala.

Bistveno pa se spremeni slika pod kočo v Dragi, kjer prečka dolina pas slabo odpornih skrilavih in peščenih kamenin. Zaradi teh kamenin je ta del doline bistveno širši in se je zato ohranilo v njem tudi več akumulacijskega gradiva. Odpornejše dolomitne kamenine se pojavijo tu samo na desni strani doline, kjer sestavljajo višja pobočja.

V tem delu doline je ohranjena okrog 10 - 15 m nad dolino širša terasa, ki smo jo še posebno natančno ogledali. Najbolj na široko je ohranjena na desni strani Zgoše med Kočo v Dragi in tesnijo, ki začinja nad Kamnom. Površina te terase ni ravna, ampak jo sestavljajo sami manjši vršaji, ki prehajajo navzgor v široke žlebove, amfiteatrom podobne oblike /glej sl.17/.

V pogled v sestavo teh vršajev smo dobili ob potočku, ki priteče pod kočo ^{na desni strani} proti Begunjščici, ^{Tudi to je to vršajo, ki se od Zgoše v njenem} ~~gornjem teku. Gradivo sestavlja dolomitni grušč iz višjih pobočij.~~ ^{zlebele plasti} ~~Plasti tega grušča se tu še čez 8 m debele.~~ ^{ki jih} Podobne profile smo srečavali tudi navzdol ob Begunjščici; najboljši vpogled v sestavo te terase in vršajev pa nam je omogočila velika jama, iz katere črpajo material za posipanje cest in se nahaja na desni strani potoka, okrog 250 m severno od gradu Kamen /glej pril.sl.18 in 19/. Tu so razkrite okrog 8 - 10 m debele plasti dolomitnega grušča.

Čisto na površini se pokaže v golicah ^{ca.} okrog 30 - ~~50 cm~~ debela plast prepereline, ki se v spodnjem delu ~~te plasti~~ močno prepleta z gruščem. Pod to plastjo pa sledi v vsem 8 - 10 m visokem profilu ~~san~~ dolomitni drobir z zelo veliko primesjo drobnega in celo ilovnatega gradiva, medtem ko je debelejših skal in pravih blokov vmes bolj malo. ^{podobno kot opisev pri fuceliteru}

V celoti daje ta material zelo homogen videz. Ker nismo našli v njem nobenih sledov, iz katerih bi lahko sklepali na prekinitev v nasipanju, domnevamo, da je nastalo vse gradivo v eni sami dolgi dobi, v kateri je bil dotok drobirja v dolino zelo hiter.

Ugotovitev, da ni v tem gradivu prav nikjer prepereline, ki bi bila logična v primeru, da je obstojal v dobi nastajanja tega materiala podobno kot danes gozd, pa kaže na to, da je nastajalo to gradivo v ekstremni hladni klimi, ko je bila dolina Begunjščica v celoti brez gozda.

Da izvira ta material dejansko neposredno iz pobočij in da ga ni nasula Begunjščica nam ^{to je tudi bila neposredna sestava klime} najbolje dokazuje nagnjenost plasti proti dolini. V zgornjem delu profila imajo plasti 8 - 10° naklona, navzdol pa postanejo položnejše in so nagnjene le za okrog 4 - 6°. Nagnjenost teh plasti se lepo ujema z nagnjenostjo današnje površine vršaja. Plasti so povprečno 5 do 20 cm debele in se vlečejo v precej podobni debelini na večje razdalje. Precej podobno pa je v eni in isti plasti debel tudi drobir. Medtem, ko prevladuje v eni plasti na splošno ^{le} bolj ^{debel} grob drobir v ekstremnejših primerih tudi (do 1 dm) ^{le} debele, ^{le} pra prevladujejo v drugih plasteh povečini peščenih in celo ilovnatih delci.

Pri ogledu pa smo postali pozorni še na druge značilnosti tega gradiva. Zanimivo je, da sledi skoraj vsaki plasti debelejšega drobirja finejši sloj peska ali ilovice in da je ta prehod grobega gradiva v sipkejšo plast ^{prehod grobega gradiva v sipkejšo plast} običajno počasen, genetski: z ostro mejo pa je ločena ta ilovnata plast od naslednje višje plasti debelejšega drobirja. Videti je, kot ^{da sestavlja plast grobega drobirja skupaj s finejšim gornjim delom eno akumulacijsko fazo.} da sestavlja plast grobega drobirja skupaj s finejšim gornjim delom eno akumulacijsko fazo.

Ker v plasti z bolj debelim drobirjem ni veliko ilovnatih delcev domnevamo, da so bili v dobi nasipanja iz nje izprani. Povečanje množine drobnega peska in ilovic navzgor v plasti bi kazalo torej na zmanjšanje vodne množine. Voda je morala biti pri nastanku teh plasti vsekakor velikega pomena, saj si sicer ne znamo posrečeno razložiti take plastovitosti.

Kljub dejstvu, da je morala biti tu prisotna voda, bi opisano strukturo materiala zelo težko razložili z navadno akumulacijo hudournika. Ne samo, da s tako akumulacijo ne bi mogli ^{razložiti} razložiti tipične plastovitosti, ampak bi morali pustiti docela odprto tudi vprašanje značilnega zaporedja grobih in finejših plasti.

Pri določevanju geneze in dobe, v kateri so ti sedimenti nastali se nam je zdela zelo pomembna ugotovitev, da v dobi nastajanja teh plasti v območju Begunjščice ni računati z rastjem, niti

s preperelino, saj bi bilo v nasprotnem primeru logično pričakovati, da se bo vpletala preperelina tudi med pravkar opisan material. To nas je že od vsega začetka opozarjalo na izredno ekstremno klimo, ko za rastje pogoji niso bili ugodni. Za podrobno osvetlitev klimatske slike pa smo dobili največ opore že v sami opisani strukturi materiala. Take sedimentacije si namreč nikakor nismo mogli razložiti z običajnim hudourniškim nasipanjem, saj bi bilo sicer pričakovati, da bo gradivo veliko slabše sortirano in da bo tudi križevnata sedimentacija veliko bolj prepričljiva. Zaradi tega smo morali izključiti iz naše obravnave tudi aridno klimo.

Po vsem tem nam je bila čedalje bližja misel, da so nastajali ti sedimenti v ekstremno hladni klimi, ko so bila tla trajneje zamrznjena in so se samo v topljejših delih leta vsaj na površini pogosteje odtajala, pri čemer je prišlo do sprostitve večjih množin vode in do polzenja tal tam pa kjer je bilo vode več, pa tudi do prenašanja drobirja po zamrznjeni spodaj ležeči površini.

To tolmačenje bi dobro razložilo tudi značilno sedimentacijo. Ob največji otoplitvi, ko je bilo vode dovolj, je prišlo do transportiranja tudi debelejšega gradiva, ko pa se je množina vode zaradi izsušitve ali pa ohladitve tekom noči ali v neki daljši dobi zmanjšala, pa se je vršil samo še transport finejšega peščenega in ilovnatnega gradiva.

Zelo verjetno je pri transportu in nasipanju tega materiala sodelovala tudi voda izpod snega, ki se je pod obsežnimi žlebovi zadrževal najbrže dolgo v poletje. *Tudi* *do komet* *in*
~~W odgovarjajoč terasi okrog 10 - 15 m nad dolino pa smo našli podoben material tudi ob potočku, ki priteče proti Begunjščici izpod Dobrče. Zaradi slabših profilov tu nismo imeli priložnosti materiala podrobneje ogledati, vendar smo mogli na osnovi skromnih golic vendarle zaključiti, da sestavlja tudi to teraso akumulacijski material, ki ga je vzporejati *z ostale* *skulin* *na*
be ~~sipanju, katerega sledov smo na desni strani doline podrobneje ogledali in opisali.~~~~

Vsi ti sledovi so nam jasno pokazali, da je bila dolina Zgoše v dobi te širokopotezne akumulacije še čez 15 m na debelo zasuta z materialom, ki se je napolzel s pobočij. Ker v tem delu

doline skoraj nismo našli materiala, ki bi ga transportirala Zgoša domnevamo, da v dobi tega nasipanja ni bila posebno močna in da bo računati najbrže tudi z nekoliko povečano sušnostjo, saj bi sicer vsaj hudourniška voda pustila nekaj več sledov.

Pri podrobnejši opredelitvi dobe v kateri je prišlo do tega nasipanja, se nam je zdela pomembna še ugotovitev, da je razrezala to gradivo erozijska faza, ki traja še danes. Med akumulacijo in erozijo namreč nismo našli nobenih sledov ponovnega nasipanja. Ker vemo, da so nastopili tako ekstremni pogoji, ki jih terja opisana akumulacija zadnjikrat v zadnji ledeni dobi, ko se je bohinjski ledenik približal Begunjam in se je gozd iz doline Begunjščice najbrže docela umaknil, smo bili čedalje bolj prepričani, da izvira ta nasutina prav iz te dobe. V prid temu bá govorilo še dejstvo, da je gradivo v celoti sveže in prekrito z okrog 20 - 40 cm debelo plastjo prepereline, ki je tako značilna za postwürmsko dobo.

Opisana akumulacija bi bila torej rezultat močnega mehanskega razpadanja kamenin in hitrega transporta gradiva v dolino, pri katerem bi bili procesi soliflukcije odločilnega pomena. Gozd se je v tej dobi iz doline popolnoma umaknil in tudi drugo rastje je bilo v kolikor smemo z njim sploh računati, omejeno, na zelo majhne površine.

Do erozije, ki je ustvarila v tem gradivu globoko korito, pa bi prišlo s prenehanjem vseh tistih ugodnih pogojev, ki so povzročili to akumulacijo. Domnevamo, da je prišlo do tega z nastopom topljšjega podnebja, ko se je mehanično razpadanje kamenin zelo zmanjšalo, obenem pa so s poraščanjem tal z rastjem in kasneje z gozdom prenehali tudi ugodni pogoji za soliflukcijo. Zaradi hitro se talečega ledu na Begunjščici je imel potok Begunjščica v tej dobi najbrže še posebno veliko vode, kar je njeno erozivno moč še povečalo. Možno je, da je spremljalo to otoplitev tudi povečanje padavin, kar je učinkovalo na isti način.

Ker sovpadajo te spremembe z dobo umikanja ledenikov domnevamo, da se je začelo nasipanje velikega vršaja pod Begunjami že takoj po prvih umikih ledenika in se je nadaljevalo še v sledečo dobo vse do umika ledenika na peto teraso, ko je začela zara-

di erozije Save tudi Zgoša v spodnjem delu močneje vrezovati. S tem nam postane nastanek ^{zgoše} ogromnega vršaja (Zgoše, ^{se} ki mu sledimo od Begunj proti Radovljici in Lescam) veliko bolj razumljiv, saj nam da to tolmačenje tudi jasen odgovor na vprašanje, odkod tolikšne množine drobirja, s katerimi je v razmeroma kratkem času nasula ^{begunjska} Zgoša tako obsežno ravnino.

Kako močno je bilo mehanično razpadanje kamenin in soliflukcija v dobi akumulacije v zgornjem delu doline Begunjščice so nas opozorila tudi z gruščem prekrita pobočja pod Pečmi med Mostami in Begunjami.

Posebno na široko so ohranjena položna pobočja okrog vasi Rodne, medtem ko so proti Mostam zaradi bočne erozije Save spodrezana in se s strmo stopnjo spustijo proti II. terasi. Zaradi velike bočne erozije Save in dejstva, da leže debele plasti grušča na nepropustni terciarni osnovi je prišlo proti Mostam do številnih širokopoteznih usadov, na katere bomo pri obravnavi sproti opozarjali.

Ker sestavlja višja pobočja med Begunjami in Mostami dolomit in dolomitiziran apnenec je čisto naravno, da je tudi drobir iste sestave.

Podrobnejši ogled razmer okrog Roden je pokazal, da so široka položna pobočja pod stenami Rebri, Smokuškega vrha in proti Sv. Petru vzhodno odtod na debelo prekrita z drobirjem. Pogled na ta položna pobočja je še posebno instruktiven, ker je gozd iz njih že izkrčen. Na vznožju imajo samo ³⁻8° naklona, navzgor pa dosežejo strmino 14°. Strmejša postanejo šele v gozdu tik pod stenami, izpod katerih se širijo tudi zelo strma ^{recentna} melišča /32 - - 35°/.

^{32-35°} ~~melišča~~ ^{recentna}
Že iz same nagnjenosti recentnih melišč in položnih, z gruščem prekritih površin na vznožju pobočij je bilo jasno, da se je vršila akumulacija enega in drugega gradiva v klimatsko povsem različni dobi. Nobenega dvoma ni, da so bili v dobi nastajanja položnih z gruščem prekritih površin pogoji za transportiranje grušča veliko ugodnejši kot so v današnji dobi, ko se ves razpadel drobir zadrži v zelo strmih meliščih neposredno pod strmimi stenami.

O upravičenosti takega tolmačenja pa smo se še bolj prepričali ob ogledu strukture enega in drugega materiala. Vpogled v položne z gruščem prekrite površine so nam nudile široke goli-ce severozahodno od vasi Rodne, kjer kopljejo material za gradnjo hiš /prim. sl. 20/. Gradivo v teh golicah, kot tudi sama struktura materiala, je zelo podobna že opisani ~~golicam v dolini Begunjski~~ ^{v golicah iz okolice Trilja} ce. Tudi tu opazujemo na splošno zelo droben material: najdebelejši kosi so kvečjemu 7 cm debeli, pogostejši dosega-jo debelino 1 - 3 cm, še več pa je okrog nekaj milimetrov debelih in ~~ilovnatih~~ ^{že krajše, kar so sni, k. skrbno} delcev. Tudi tu opazujemo značilno slojevitost, ki je še ~~veliko bolj dosledna kot v golicah nad Begunjami~~. Plasti z enako debelim drobirjem se vlečejo na večje razdalje; tako sestavlja nekatere plasti na splošno bolj grobo gradivo, druge pa spet finejši, pešče-ni ali celo ilovnati delci. Opaziti je tudi, kako je prehod bolj grobih plasti v finejši material navzgor počasen in kako ostra je meja peščeno ilovnate plasti, proti naslednji višji plasti z bolj grobim gradivom. Tudi tu se torej pokaže, da je prehod iz bolj grobih plasti v sipkejše in ilovnate genetski in da predstavlja neko zaključeno dobo akumulacije. Ker moramo računati pri transpor-tu vsaj debelejšega gradiva poleg same soliflukcije tudi z več-jimi vodnimi množinami domnevamo, da sovpadajo plasti z grobim gradivom z dobo najmočnejšega taljenja snega in snežišč, ki so se zadržala pod stenami najbrže precej daleč v poletje. Počasen pre-hod v sipkejše plasti pa bi razlagali s pojenjanjem vodne množi-ne ~~v samem poletju~~ ^{okoli končanega taljenja snega}. Naslednja groba plast pa bi predstavljalaspet novo talilno dobo, ko so se zaradi taljenja snega spet sprostile velike množine in je bil transport gradiva zelo močan.

Plasti imajo podobno kot sama pobočja okrog 3 - 14° na-klona. Ta skladnost pobočij in plasti nam je najboljši dokaz, da so ta pobočja rezultat periglacialne klime, v kateri je prišlo po naših zaključkih do te širokopotezne denudacije.

Da so ta fosilna melišča zares rezultat zelo dolgotrajne akumulacije pa nam dokazuje poleg značilne sedimentacije tudi dejstvo, da v vseh še čez 5 m debelih plasteh denudacijskega gradi-va, ki nam ga razkrijejo prodne jame, nismo našli prepereline, ki

bi bila logična, če bi bilo to akumulacijsko gradivo rezultat epizodnih katastrof in bi drobir samo obdobjno preplavil prepere-lino.

Bistveno drugačno sliko pa dobimo severozahodno od Smokuča proti Mostam, kjer je prodrila Sava vsaj obdobjno daleč na obrobje in močno izpodjedla soliflukcijske površine. Zaradi tega se z gruščem prekrita položna pobočja s strmo ježo spuste proti II. terasi. Ta položna pobočja pa običajno tudi niso več tako gladka, kot smo to opazovali pri vasi Rodne, ampak so nanjih značilni nasipi, ki dajejo na zunaj videz pravih morenskih nasipov, drugod spet usadov ali slabo ohranjenih teras. Značilno za ves ta svet je še to, da se pokaže izpod drobirja na več krajih nepropustna terciarna osnova, ob kateri pridejo na dan močni izviri.

Na prve take zelo značilne oblike naletimo že v pobočju severovzhodno od Smokuča, kjer prečka pobočje nekaj nasipom podobnih oblik.

V okrog 1 m globokih golicah, ki razkrivajo te nasipe, smo našli samo ostrorobat drobir; ta pač ni mogel priti od drugod, kot neposredno iz najbližjih pobočij. V prid temu pa govori tudi petrografska sestava drobirja. Vmes namreč ni nobenih skjal, za katere bi mogli reči, da so prinešene od drugod. Vsi ti momenti so zelo otežili enostavno razlago tega materiala z ledeniški nasipi, ki bi jih odložil bohinjski ledenik. Tudi tolmačenje teh nasipov z manjšimi pobočnimi ledeniki bi bilo zelo problematično, saj na kraju, kjer smo jih našli zanje ni pogojev.

Po vsej svoji zunanji formi pravi nasip pa se vleče tudi od Smokuča proti Doslovčam. Izbočen je proti jugozahodu tako, da je med njim in pobočjem prav lepa kotanja. Lahko bi jo imeli za manjšo čelno kotanjo ledenika, ki bi dotekal izpod Rebri. Tudi tu razkrivajo plitve golice /lm/ samo ostrorobat drobir, s precejšnjo primesjo drobenga peščenega in celo ilovnatega gradiva.

Bolj na široko pa je razkrila te sedimente okrog 7 - 8 m visoka golica severno od Doslovč /590 m/, ki je tolmačenje teh form še bolj zakomplicirala /golica 3l/. Tudi v tej golici prevladuje ostrorobat drobir z močno primesjo peščenih in celo ilovnatih delcev. Podobno kot v gradivu pri Rodnah smo opazili tudi tu-

kaj značilno pasovitost, ki nam je dala novih pogledov na različne oblike v proučevanem svetu. Pri ogledu se je namreč pokazalo, da pada ta grušč v zelo različne smeri. Tako n. pr. padajo plasti na zahodni strani jame proti dolini; naklon je tako velik, da ga je mogoče razložiti samo z velikimi premiki materiala. O tem pa so nas še bolj prepričale razmere na vzhodni strani jame, kjer padajo plasti celo v čisto nasprotni smeri, torej proti pobočjem. V vsem vmesnem pasu pa je ostrorobot drobir popolnoma nesortiran in ves pomešan /sl. 22/. Po vsem tem ni bilo nobenega dvoma več, da je doživel ta material še po odložitvi velike premike,

Še bolj pa smo se o tem prepričali v podobni jami nad Zabreznico, kjer so razkrite še čez 8 m debele plasti že delno sprijetega drobirja /glej sl. 23, golica 32/. Tudi v tej jami je opaziti močno premaknjenost in celo prevrženost plasti.

Vse te ugotovitve so nam jasno pokazale, da oblike na pobočjih niso rezultat primarne sedimentacije, ampak posledice velikih premikov materiala. Vsiljuje se domneva, da so številni nasipi, ki jih opazujemo v proučevanem svetu rezultat velikih usadov in da niso morene, kot se je domnevalo doslej.

Zaobljenost različnih sedimentov
v Radovljiški kotlini

K merjenju zaobljenosti proda in drugega akumulacijskega materiala v Radovljiški kotlini nas je vabila predvsem ugotovitev, da so tu nedvomni sledovi klimatsko precej različnih dob. Že iz geomorfološke analize je bilo razvidno, da izvira prod, ki se povsod povezuje z moreno ter sestavlja II., III., IV. in V. teraso, iz zelo hladne dobe, medtem ko spadajo ilovice in deltaste plasti, s katerimi se je zasulo jezero iz predzadnje poledenitvene faze v veliko bolj toplo dobo. Kot klimatsko toplodobno nasutino pa moramo smatrati tudi recentni prod. Ker izvira prod iz tako različnih dob smo že od vsega začetka pričakovali, da nam bodo dala merjenja zaobljenosti proda za klimatsko geomorfologijo zelo hvaležne rezultate. Zanimive ugotovitve pa je nakazovalo tudi merjenje genetske zelo različnega gradiva, tako fluvioglacialnega proda, fluvioperiglacialne nasutine in tudi morenskega gradiva.

Za ta merjenja smo uporabili metodo, ki jo je za geomorfologijo uporabno izdelal Cailleux /12/, pozneje pa so jo izpoplnili še Tricart /13/, Poser - Hövermann /13/ ter Richter /14/.

Po tej metodi se izmeri indeks zaobljenosti t. j. $\frac{2r}{L}$.
. looc za sto zaobljenih skal. Pri tem pomeni L največjo dolžino prodnika ali ledeniške skale, mali r pa najmanjši radij zaobljenosti v ravnini največjega prereza. Za ravnino največjega prereza se smatra tista, v kateri se največja podolžna os pravokotno seka z najdaljšo prečno osjo.

Za merjenje največje dolžine /L/ moramo uporabiti kljunasto merilo /nonij/, nekateri pa uporabljajo kar milimetrski papir. Za določitev najmanjšega radija pa se poslužujejo tarči podobne plošče, na kateri so notranji krogi oddaljeni eden od drugega po 2 mm, zunanji pa po 5 mm. Dolžino je treba izmeriti do 1 mm točno, medtem ko radij zaobljenosti do pol mm, ker bi sicer zaradi množenja 2 dve nastala prevelika napaka.

O vprašanju, koliko prodnikov je treba izmeriti, da dobimo pravo podobo zaobljenosti materiala, se strinjam s Poserjem in

Hövermannom, ki v nasprotju z nekaterimi drugimi trdita, da nam 30 odnosno 50 prodnikov ne more dati prave slike in je zato potrebno izmeriti najmanj 100 primerkov.

Vrednosti, ki jih pri tem dobimo so med 1 in 1000. Čim bolj je skala zaobljena, tembolj se približuje indeksu zaobljenosti 1000, medtem ko se z manjšo zaobljenostjo prodnika ali morenskega drobirja približuje 1. Sto izmerjenih prodnikov z indeksom med 1 in 1000 razdelimo zaradi lažje primerjave na skupine 1 - 50, 51 - 100, 101 - 150 itd. Skupine nanesimo na absciso, število prodnikov, ki pride na eno tako skupino pa na ordinato in s tem dobimo diagram zaobljenosti merjenega gradiva /glej diagrama I. in II./.

Po tej metodi smo merili zaobljenost fluvioglacialnega proda, deltastih plasti, s katerimi se je zasulo veliko jezero iz predzadnje poledenitvene faze, recentno nasutino Save, recentno in poznowürmsko nasutino Zgoše ter tudi morensko gradivo.

Zaobljenost fluvioglacialnega proda smo merili v II. terasi na levi strani Zgoše *A*, nato pa še v neposredni bližini šmidolskih morenskih nasipov v prodni jami ob glavni cesti *B*; na desni strani Save pa smo izbrali za to prodno jamo pri Dindolu, kjer so nasule prod vode izpod ledenika, ki se je zadrževal na stadijalnih morenah pri Bledu *C*.

Diagrami, ki smo jih pri tem merjenju dobili so močno podobni in kažejo močno zaobljenost gradiva. Pri vseh pride največ prodnikov v stolpce med 51 in 250, torej v drugega, tretjega, četrtega in petega. V posameznih primerih zajemajo ti štirje stolpci 60 - 75 % vseh prodnikov; na levi strani Zgoše 60 %, pri Šmidolu 75 %, pri Dindolu pa 74 %.

Popolnoma isto sestavo imajo tudi diagrami fluvioglacialnega proda v Harcu, s katerimi sta Poser in Hövermann odkrila tudi značilen diagram za fluvioglacialni prod.

Podobnost med diagrami pa se ne pokaže samo v grobem, ampak tudi v drobnem. V obeh primerih, prirodu izpod würmskih ledenikov v Harcu, kot tudi v Radovijski kotlini opazimo ^{v 151} na četrtem mestu /151 - 200/.

V celoti pa se ujemajo tá diagrami tudi z fluvioglacialnim prodom v dolini Kamniške Bistrice in na Gomanjvah pod Notranjskim Snežnikom, kjer je prod nedvomno fluvioglacialnega porekla /č/.

Veliko bolj kot fluvioglacialni prod pa so zaobljene deltaste plasti, s katerimi se je zasulo veliko jezero, ki je nastalo za morenskimi nasipi predzadnje poledenitvene faze. Meritve smo izvršili ob poti proti Savi pod Bregom /B/, v prodni jami v Kravji dolini pod Lescami /L/, pod naseljem Na Pečeh /P/ in pa pri naselju Mužje /M/. V vseh primerih pride največ proda v stolpce med 101 - 300, torej v tretjega, četrtega, petega in šestega z viškom v peti skupini in ne kot pri fluvioglacialnem prodru v četrti skupini. Izjema je samo diagram, ki smo ga izmerili v klanecu pod vasjo Mužje /M/ tik nad srednjo moreno, kjer pride višek na četrto mesto. V posameznih primerih zajamejo ti štiri stolpci 69 - 77 % vseh prodnikov; v klanecu pod Bregom 72 %, v Kravji dolini pod Lescami 69 %, pod zaselkom Na Pečeh pa 72 %, v klanecu proti Savi pod Mužami pa celo 77 %.

Pri klimatski interpretaciji teh diagramov je posebno pomembno merjenje zaobljenosti recentnega proda Save. Tudi pri recentnem prodru pride podobno kot pri deltastih plasteh največ proda v stolpce med 101 - 300, s precej izrazitim viškom v peti skupini /201 - 251/. Ti štiri stolpci zajamejo v posameznih primerih 72 - 78 % vseh prodnikov: v meandru JV od Radovljice /kota 403 m/ 72 % /R/, pri Jezernici pod Lescami 74 % /J/, pod Bregom pa celo 78 % /B/ tako, tako da se tudi v tem pogledu ti diagrami docela ujemajo z zaobljenostjo proda v deltastih plasteh. Morda bo po tej analogiji zares pravilno uvrstiti zasipanja nekdanjega jezera zahodno od Radovljice v neko toplo dobo, ko so se umaknili ledeniki daleč navzgor po dolinah.

O upravičenosti takega tolmačenja nas je še posebej prepričalo merjenje deltastih plasti manjšega jezera, ki je nastalo za stadialnimi nasipi, med vasema Koritno in Ribno /prim. sl. 14, R/. Tudi to jezero se je zasipalo s prodrom; ker pa so ta prod transportirale vode izpod samega ledenika je zaobljenost ista kot pri fluvioglacialnem prodru, s prevlado prodnikov med 51 in 250 in z rahlim viškom v četrti skupini.

Veliko manj kot fluvioglacialen prod ali pa deltasta in recentna nasutina Save pa je zaobljen akumulacijski material Zgoše v vršaju pod Begunjami. Na tem vršaju smo napravili dve meritvi: prvo na samem vršaju in sicer v prodni jami zahodno od Dvorske vasi pri koti 518 m/jug.orig. 1 : 25 000; diagram $\frac{L}{/}$ in drugo v recentni strugi Zgoše pod Novo vasjo $\frac{M}{/}$.

V prodni jami zahodno od Nove vasi je največ proda v prvih štirih skupinah /0 - 200/ z maksimumom v drugi skupini /51 - 100; $\frac{L}{/}$; močnejša pa je zaobljenost recentnega proda Zgoše, kjer je že peta skupina tako močna kot prva in se prestavi višek na tretji stolpec /101 - 150; $\frac{M}{/}$. Morda bo tudi te razlike podobno kot pri savski akumulaciji razlagati s klimo, seveda pa si bomo dokončno mnenje o tem lahko ustvarili šele na osnovi številnejših meritev.

Zanimivo je, da so diagrami zaobljenosti nasutine Zgoše v vršaju zelo podobni zaobljenosti morenskega gradiva, ki smo ga izmerili v moreni pri Hlebcah $\frac{W}{/}$ in v Obli gorici $\frac{G}{/}$. Tudi v moreni pride največ skal v prve štiri skupine. Prva skupina je močnejša od tretje, glavni višek pa pade v drugo skupino, ki zajame v posameznih primerih kar 29 - 44 % vsega drobirja: v Hlebcah 29 %, na Obli Gorici 44 %.

Zaobljenost morenskega gradiva je zelo podobna zaobljenosti moren v dolini Kamniške Bistrice, kot tudi na Gomanjcah, kjer smo izvršili merjenja. V celoti pa se ujema ta diagram tudi z zaobljenostjo würmskih moren v Harzu, kjer gledata Poser in Hövermann v njem tipičen diagram za morene $\% 13 /$.

Zaključki za prakso

Samo tiste pokrajine, v katere so v ledeni dobi segli ledeniki se lahko pohvalijo s tako hitro menjavo najrazličnejših sedimentov, kot vidimo to v Blejsko - Radovljiški kotlini. Tu so lahko v neposredni bližini ilovnatih sedimentov zelo debeli ledeniški balvani ali pa pesek in prod. Tako prepletanje najrazličnejšega gradiva je za teoretično razglabljanje zelo zanimivo, saj nam odpira zelo zapleten morfogogenetski razvoj, za praktično izrabo, ki terja veliko bolj homogene sedimente v večjih množinah pa je to veliko manj ugodno.

Že pri obravnavi posameznih teras smo opozarjali kako težko je ugotavljati debelino proda, ker je pod prodom v vseh terasah morena, ki seže različno visoko navzgor in je zato plast proda nad njo različno debela.

Obenem pa smo v študiji tudi podčrtavali, kako je ta prod v istih profilih zelo različno debel; kako se izmenjavajo v njih plasti z bolj drobnimi in z debelejšimi prodniki.

Na te značilnosti smo opozarjali že pri opisu v II. terasi, kjer smo konstatirali, kako postaja prod proti Mostam čedalje debelejši in kako se tudi navzdol med prod s premerom okrog 1 dm vpletajo številne plasti, v katerih tudi do pol metra debeli prodniki niso redki.

V zvezi s prodom v tej terasi smo opozorili, da je bolj homogen in droban samo vzhodno od šmidolskih moren, kjer ga izkoriščajo v Knaflovi prodni jami /prim. granulacijski diagram a in sl. 4/. Lepe golice pa so tudi na desni strani Zgoše, ki so oddaljene od Šmidolskih nasipov le okrog 100 - 200 m /prim. granulacijski diagram b/.

Podobne razmere smo konstatirali tudi v III. terasi, kjer je morena na splošno nekoliko globlje pod površino. Najboljši vpogled v to teraso so nam nudile golice ob poti proti elektrarni Moste, nadalje pri Bregu, ob razširjeni železniški progi severozahodno od Lesc, kot tudi navzdol po tej terasi proti Lescam. Tu naj omenimo samo prodno jamo na severovzhodni strani morenskih nasipov

pri Lescah. Tudi v tej terasi se debelina proda od severovzhoda proti Radovljici manjša, čeprav so v drobnem tudi že na kratke razdalje precejšnje razlike /prim. sl. 8, 9 in 10 ob razširjeni železniški progi severozahodno od Lesca/.

Na osnovi vseh teh golic domnevamo, da prekrivajo II. teraso 6 - 15 m debele plasti proda in da je prav v območju Radovljice, kjer so potrebe največje, struktura gradiva še najbolj ugodna.

Iste značilnosti pa smo beležili tudi na IV. terasi. Tudi tu je predvidevanje debeline proda zelo težavno, saj se nahaja tudi tu pod njim morena; že na kratke razdalje pa se menja tudi debelina prodnikov. Kolikor moremo sklepati iz dosedanjih zapažanj je največ proda, ki pride v poštev za gradbeništvo južno od Rečice in proti bodeškim morenskimi nasipom, kjer se morena na večje razdalje ne pokaže iznad prodne ravnine. Najbolj karakteristično strukturo tega proda nam razkrije prodna jama na skrajnem vzhodnem koncu Dindola, kjer smo izvršili tudi granulometrična merjenja /prim. granulacijski diagram c in sl. 12/.

Za praktično izrabo bi prišel morda v poštev tudi prod v najvišji akumulacijski terasi južno od Blejskega jezera pri Mlinem; čeprav vi vilo tu potrebno za večjo prodno jamo še veliko podrobnejših raziskav.

Še nižje terase v dolini Save Dolinke in Bohinjke, ki jih je označil Ilešič z rimskimi številkami od V - IX, pa sestavljajo sedimenti, ki tvorijo osnovo vsem doslej opisanim terasam /z izjemo II./, torej delte, peski, ilovice in morena; s temi sedimenti se je zasulo jezero, ki je nastalo pri umikanju ledenika v predzadnji poledenitveni fazi.

Le na površini vseh teh teras je okrog 2 - 4 m debela plast debelejšega proda, ki se je odložil ob samem nastajanju teras. Podoben prod opazujemo tudi v današnjem dolinskem dnu.

Terase so torej v glavnem erozijskega izvora. V višjih terasah so pod svežim prodom predvsem deltaste plasti, nižje terase pa sestavljajo peski in peščene ilovice, ki pa so zaradi hitre me-

njave teras veliko bolj zakriti z debelim prodom, ki sestavlja površino posameznih teras.

Zaradi velike debeline deltaste odloženega proda so ti sedimenti za prakso še posebno pomembni. Vrednost pa zvišuje še dejstvo, da so te plasti na splošno zelo lepo sortirane in da se debelina proda v njih ne menja tako hitro, kot smo to videli pri fluvioglacialni nasutini, ki prekriva vodilne terase /II., III. in IV./ v Radovljiški kotlini. Poleg že opisanih golic nam razkriva te sedimente prodna jama v Kravji dolini med Iescami in Jezernico. Tu je prod v še posebno ugodnem položaju in bi kazalo kop še razširiti.

V poročilu smo sprti opozarjali tudi na morene /prim. pril. karto/ in na primeru morene v vasi Hlebce prikazali tudi značilno sestavo tega gradiva /prim. granulacijski diagram č/. Pozornost vzbuja velika množina ilovnatih in peščenih delcev in veliko pomanjkanje debelejših skalnih blokov. Močneje je zastopan samo še do 15 cm debel drobir. Tako sestavo gradiva smo opazovali v morenskih nasipih predzadnje in zadnje poledenitvene faze. Nekaj več skalnih blokov pa smo videli samo v nasipih pod Jelovico in pa v stadijalnih nasipih okrog Bleda.

Pomanjkanje debelejših skal smo ugotovili tudi v denudacijskem gradivu, ki prekriva pobočja med Mostami in Begunjami ter v dolini Begunjsčice, kot se imenuje zgornji del doline Zgoše. V nasprotju z morenami je v tem gradivu nekaj manj sipkega gradiva, veliko bolj pa prevladuje 2 - 10 cm debel ostrorobot drobir. Seveda moramo pri tem opozoriti na razlike med gruščem v spodnjih in zgornjih delih pobočij. Raziskave so na splošno pokazale, da je v zgornjem delu pobočij gradivo nekoliko bolj grobo ter da je vmes nekaj več debelejših skalnih blokov, medtem ko je gradivo v spodnjih delih pobočij bolj drobno, vmes pa je tudi nekaj več ilovnatih delcev. Še posebno dosledno opazujemo te zakonitosti v območju vasi Rodne, medtem ko je slika proti Mostam, kjer je zaradi kasnejših premikov struktura gradiva, ki so jih povzročili usadi, nekoliko bolj zapletena.

Literatura

1. Penck - Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter, Leipzig. 1909
2. O. Ampferer, Über die Saveterrassen in Oberkrain
Jahrb.geol.R.A.Wien 1917
3. I.Rakovec, Postglacialne terase Blejskega jezera v zvezi z njegovo morfogenezo.
Geografski vestnik IV.1928
4. S.Ilešič, Terasa na Gorenjski ravnini, Geografski vestnik, Ljubljana 1935
5. A.Melik, Bohinjski ledenik, Geografski vestnik, Ljubljana 1929/30
6. P.Oblak, Morfogeneza dna Ljubljanske kotline, Geografski zbornik SAZU, I., Ljubljana 1952
7. D.Kuščer, Prispevek h glacialni geologiji Radovljiške kotline. Geologija 3. knjiga, Ljubljana 1955
8. A.Grimšičar, Poročilo o raziskovanju pleistocena v Radovljiški kotlini. Geologija 1, Ljubljana 1953
9. A.Melik, Še o razvoju Bohinjske kotline. Geografski vestnik X., Ljubljana 1934
10. M.Šifrer, Neke osobenosti razvoja reliefu u pleistocenu, V. kongres geografa FNRJ, Cetinje 1959
11. A.Grimšičar, Pleistocen v Radovljiški kotlini /diplomsko delo/
12. A. Cailleux, Morphoskopische Analyse der Geschiebe und Sandkornner und ihre Bedeutung für die Paläoklimatologie. Geol.Rundsch. 1952
13. Poser - Hövermann, Beiträge zur morphometrischen und morphologischen Schotteranalyse Ibid. 4, 1952

14. K. Richter,

Gerölmorphometrische Studien in den
Mittelterassenschottern bei Gronau
an der Leine. Eiszeitalter und Gegen-
wart, 5, Ohringen 1954.

DIAGRAM ZAOBLJENOSTI RAZLIČNEGA AKUMULACIJSKEGA
GRADIVA V BLEJSKO RADOVLJIŠKI KOTLINI

Fluvioglacialni prod (A, B, Č)

A: prodna jama v II. terasi na levi strani Zgoše; B: Prodna jama
(II. terasa) pred Šmidolskimi nasipi; vidimo jo z glavne ceste;
C: prodna jama pri Dindolu

Delta velikega jezera, ki je nastal po umiku ledenika iz viška
predzadnje poledenitvene faze(D, E, F, G):

D: Golica v klancu ceste, ki pelje od Brega proti SAVI; E: prodna
jama v kravji dolini pod Lescami; F: golica ob poti pod zaselkom
Na Pečeh; G: pod vasjo Mužje

Recentna nasutina Save(H, I, J) .

H: kota 403 južno od Radovljice; I: med kotama 418 in 425 m pri
jezernici; J: pod vasjo Breg

Glacialna delta (K)

K: delta manjšega jezera iz zadnje poledenitvene faze pri koti 501 m
med vasmi Ribno in Koritno

Morena Nasutina Zgoše(L, M):

L: fluvio-periglacialni prod Zgoše jugozahodno od Dvorske vasi;

M: Recentna nasutina Zgoše pod Novo vasjo

Morena(N, O):

N: pri vasi Hlebce; O: Obla Gorica