

NOVA GLACIOLOŠKA DOGNANJA V JULIJSKIH ALPAH

Anton Melik

Z dosedanjimi proučevanji imamo v velikih potezah ugotovljeno, kakšen obseg je imela diluvijalna zaledenitev v Slovenskih Alpah. Manjkajo pa nam še vedno marsikakšne podrobnosti za posamezna področja. Posebno nam še manjka pregled, kako so se krčili ledeniki od zadnjega, würmskega viška, do kod so segali ledeniki v zaporednih stadijih, predvsem v bühlskem stadiju, ko je bila zaledenitev zlasti v Julijskih Alpah še zelo obsežna. Saj se je izkazalo že z dosedanjimi raziskavami, da je bila glaciacija Julijskih Alp v bühlskem stadiju približno tako obsežna, kakor je bila zaledenitev Kamniških Alp v würmskem višku.

Razen tega smo dosedaj primeroma malo pažnje posvečali vprašanjem, kako velika je bila zaledenitev v prejšnjih, v starejših oddelkih pleistocenske ledene dobe, posebno v rissu. Prav tako je bilo primeroma malo razprav in terenskih raziskav o tem, kako je bilo z zasipanjem in sploh z morfogogenetskim preoblikovanjem v interglacialnih oddelkih, dasi je podoba, da so naše Alpe spričo ogelnega položaja in interference zakrasevanja za take studije posebno pripravne.

Med posebno interesantnimi, še vedno ne dovolj razčiščenimi vprašanji je pri nas stvar glede geomorfološkega preoblikovanja v pleistocenu v nezaledenelih predelih, bodisi v predalpskih kotlinah in v predgorju, kakor zlasti na kraških poljih bližnjega dinarskega področja. Že iz dosedanjih raziskav, zlasti tudi iz še ne objavljenega gradiva vemo, da je bilo v toku zaledenitev v naših Alpah nenavadno mnogo jezer, bodisi v interglacialnih oddelkih, kakor za časa prodiranja in umikanja ledenikov. Izkazalo se je, da je bilo nastalo obilo jezer tudi izven zaledenelih Alp, bodisi v predgorskih kotlinah, v zajezitvenih področjih ob velikem fluvioglacialnem zasipanju — toda to vse čaka še nadrobne proučitve. Izkazalo se je nadalje, da so se domala vsa kraška polja na Slovenskem in mnoge slepe doline ter kraške kotanje sploh spremenile v jezera; kraški razvojni proces je bil v pleistocenu v kraških poljih dejansko skoro toliko ko prekinjen. Dosedanja raziskovanja o tem čakajo dopolnitve ter objave.

V naslednjem si oglejmo nekaj novih dognanj, ki se zdijo pomembna tudi v iskanju odgovorov na nekatera teoretična in splošna vprašanja.

V Julijskih Alpah smo mogli v toku zadnjih let dognati marsikaj novega iz glaciološkega območja. Obilo so k temu pripomogle graditve novih cest čez alpske planote, ki so v gozdnih področjih prerezale marsikje morenske nasipe ter nam razodele pod gozdno rušo skrito vsebino. Osvoboditev Slovenskega Primorja nam je odprla na široko dostop v srednje Julijske Alpe ter s tem omogočila studij v poprej toliko kot nedostopnem obmejnem ozemlju. A prav tu je posebno mikalo na raziskavo vprašanje, kako je bilo s poledenitvijo v južnih pobočjih in grapah Spodnjih Bohinjskih gora, na desni strani ob Baški dolini ter v Tolminskih gorah. Tam so nekatera znamenja kazala, da je bila zaledenitev dokaj znatna. Bilo je zategadelj zelo vabljivo, preveriti to domnevo. Na sistematično izvedenih turah iz Bohinja čez Bohinjske gore v posamezne grape in gorske debri ob Baški dolini je bilo mogoče dognati naslednje stvari glede diluvialne glaciacije.

Ob proučevanju sledov diluvialnega bohinjskega ledenika je bilo mogoče ugotoviti, da se je raztezal znaten ledeniški jezik na južno stran Bohinjskih gora, in sicer prav v Sorico in dosegel še skrajni južni konec tega prijaznega gorskega naselja ter tamkaj zapustil obežne morenske nasipe. Tolmačili smo, da je bil ledenik, ki je segal do južnega konca Sorice, odcepek velikega bohinjskega ledenika; ta je bil v stanju severno od Sorice še vedno najmanj 1520 m visoko in je spričo tega mogel čez Rob, 1287 m visoki preval med Črnim vrhom 1487 m ter Kozjim vrhom 1522 m še pretekati v zgornji konec Selške doline (1, 34). Vendar višinska razlika je že zelo majhna.

Prvo važno novost je pomenilo že dejstvo, da je bilo mogoče ugotoviti morene tudi v področju vasi Spodnje Danje v pobočju ob Danjskem potoku, v območju imenovane vasi do cerkve v nadmorski višini 871 m. Značilno je, da je morensko gradivo natančno tako, kot v Sorici: tu so debeli apniški bloki, iz svetlega trijadnega apnika, ki je iz njega gorski rob severno od Danj, v območju pogorja med Možicem in Ratitovcem. Ves ta drobir je docela neprebran, tipično morenski, ki se v njem mešajo apniški kamni z drobnimi, tipičnimi, z ledeniško kašo pomešanimi skalami. Prav tako je ves drobir tipično na robah oglajen. Nikakega dvoma ne more biti, da je to morena in sicer pristna morena na prvotnem mestu, ne pa morda preložena v smislu fluvioglacialnega nanosa. Te drobne navedbe podčrtavamo, ker je v geološki karti lista Škofja Loka ta drobir od gorskega roba pa do spodnjih hiš Spodnjih Danj označen enostavno kot kvartarna nasipina (13). Toda struktura drobirja se bistveno razlikuje od tega, kar Kosmat označuje kot Gehängeschutt (3). Očitno je na prvi pogled, da tu nikakor nimamo opravka z drobirjem iz običajnega bočnega posipanja niti s kakršnekoli vrste melišči, temveč je docela določeno razvidno iz strukture drobirja, da je to prava tipična morena.

V odgovoru na vprašanje, od kod ta morena v Spodnjih Danjah, moramo najprej vzeti v pretres možnost, da izhaja iz Bohinja ter da jo je nasul ledenik, ki se je kot odcepek zaokrenil semkaj iz velikega bohinjskega ledenika. Toda ko iščemo poti, po kateri bi bil do semkaj segel bohinjski ledeniški odcepek, pridemo kmalu v zadrego. Zakaj da bi bil semkaj segal še soriški odcepek, je malo verjetno, ker je vmes gorski pomol z Donerskoglom 1322 metrov kot najvišjim vrhom in ne dosti nižjimi vzpetinami tja do glavnega pogorja pri Črnem vrhu 1487 m. V severnem delu pretekanje proti Zgornjim Danjam sploh ni verjetno, a možno bi bilo kvečjemu v najnižjem področju, že proti vzhodu tik ob Zgornji Sorici, nekako tam, kjer teče sedaj cesta od Zgornje Sorice na Spodnje Danje.

Druga možnost pa bi bila ta, da je takó danjsko kot soriško moreno naložil ledenik, ki se je nabiral krajeveno med gorami: Možic, Lajnar 1547 m, Travn 1549 m, Črni vrh 1487 m ter z zapadnih strani Požleka 1462 m, Kačjega roba 1540 m in Gajgarjevega griča 1576 m. Ta planota ima oblike, ki spominjajo na zelo plitev, a širok, kraško razjeden kotel, ki je v glavnem še v višinah okrog 1500 m, a z znatnimi deli površja nad to višino, pa z obodom v višinah še od 1500 do 1570, v Možicu celo 1602 m. Ker moramo računati, da se je nahajala tukaj zgornja meja večnega snega še v višinah okrog 1500 m, raje nižje ko višje, moremo za trdno sklepati, da so se tu nabirale še izdatne množine snega, se pretvarjale v zrnovec in končno v pravi ledenik, ki se je mogel odtekati edinole proti jugovzhodu in sicer po škrbinah na obeh straneh Donerskogla, v globel ob Zgornji in Spodnji Sorici ter proti Zgornjim in Spodnjim Danjam. V obeh teh dveh krajih smo mogli ugotoviti morenske nasipine, ki so si docela slične, vse iz svetlega apnenca, takega, kakršen je v apniškem pogorju severno od tod, med Možicem in Ratitovcem. Kar se tiče bohinjskega ledenika, je zelo verjetno, da je zares segal semkaj še majhen ledeniški odcepek, in se združil z lokalnim ledom. Za drobno razmerje med njima bi pa bilo potrebno natančno pregledati sestavo drobnih morenskih sledov zgoraj na planoti, kakor tudi spodaj v soriških morenah.

Po teh ugotovitvah je bilo sila vabljivo ogledati si situacijo tudi v ostalih Spodnjih Bohinjskih gorah, ki se skoraj sklenjeno s svojimi vrhovi vzpenjajo v višine nad 1800 m, z mnogimi gorami nad 1900 m, z Rodico (ali Gradico) 1962 m kot najvišjo. Prav tako je mikalo dognati, kako je na vzhodu okrog Ratitovca, ki se vzdiguje najvišje, še do 1644 v Kosmatem vrhu in do 1666 v Gladkem vrhu ter do 1672 m v njega zahodnem vrhu. Toda poudariti je treba, da je Ratitovčeva gorska skupina ožja od pogorja nad Sorico in Danjami, predvsem da na vzhodu manjka široka in dovolj visoka planota, na kateri bi se bile zbirale mase snega in se pretvarjale v led. Nedvomno je, da so se okrog najvišjih vrhov, ki se vzpenjajo še v nadmorske višine okrog 1500 m in okrog Ratitovca nekako 1670 m, še zbirale znatne množine ledu ter se spuščale navzdol. Njihove sledove smo mogli že pred leti

ugotoviti na Pečani, pa na globeli na južnovzhodno stran med Gladkim in Kosmatim Ratitovcem. Odtod se pobočje spušča nadalje proti jugovzhodu, in sicer ne toliko proti Prtovču, odkoder je glavni pristop na višave Ratitovca v sedanjem času, marveč bolj proti Podlonku, kjer je globel v bočju na južno stran obmejena s plitvim gorskim pomolom. Nekateri znaki kažejo, da je ledenik izpod Ratitovca nesel morenski drobir prav do vasi Podlonk in ga naložil tamkaj.

Enako zanimive in važne so ugotovitve v pobočju ob Baški grapi, v južnih straneh Spodnjih Bohinjskih gora in njihovem vznožju. Tu je bilo mogoče ugotoviti presenetljivo dejstvo, da ležijo morene pri vasi Grant, na južnem vznožju gore Rodice, vsekakor še v nadmorski višini okrog 731 m. Če greš z vrha Rodice navzdol po raztrganem pobočju ob hudourniški strugi, se začno opazati prav lepe morene od višine nekako 1350 m navzdol. Posebno veliko morene je ohranjene še nižje spodaj, nekaj nad vasjo Grant v severozapadni smeri. Tu se vidi robni nasip iz morene, visok 20–25 m; hudournik izpod Rodice je zarezal skozenj globoko in široko strugo-grapo, ki je razgalila moreno. Tu se vidi sam neprebran drobir, ki je v njem prave ledeniške kaše le malo, pa precej samega apniškega materiala. To je tipična morena, kakor jo vidimo v visokem gorovju, kjer je bil transport med snegom in ledom prekratek, da bi se bil drobir še bolj zmlél. V dnu grape so razgaljeni debeli bloki, ki so v takem položaju in taki velikosti, da jih tjakaj ni mogel transportirati ne hudournik, ne plaz, temveč edinole ledenik; spričo tega jih moramo uvrstiti med ledeniške balvane.

Podobna je stvar v podnožni gorski kotanji, v katere osredju stoji tesno zgnetena vasica Rut (ali Nemški Rut), po starem Gorenja Koritnica. Vsa ta kotanja je iz morenskega drobirja, ki je najlepše razgaljen na spodnjem koncu, kjer se je nahajalo v klinu med Rutarskim in Grantarskim potokom čelo ledenika v nadmorski višini nekaj nad 446 m. Po tem gorskem pomolu med obema grapama dospe kolovozna cesta v glavno dolino ob Koritnici in ob njej je na cestnem sestopu krepko razgaljena morena. Dobro je viden tipičen morenski prerez z docela neprebranim drobirjem in mnogimi svetlimi apniškimi balvani na površju; ves kamniti drobir je iz apnenca. Kakor Grant, tako stoji tudi Koritniški Rut na dokaj široki moreni, ki jo je naložil pobočni ledenik, segajoč semkaj od vrhov Spodnjih Bohinjskih gora, iz polkrožnega oboda med vrhovi Špik 1941 m, Debeli Raskóvec 1968 m in Debela glava 1938 m. To je širši gorski okvir nego ob Rodici, zato je bil ta ledenik daljši in je segal še daleč čez kraj sedanje vasi v klin med obema imenovanima potokoma. (Glede gorskih imen: 4, 64.)

Na obeh krajih, pri Grantu in pri Rutu, je Kossmat v svoji geološki karti (3), izdelani ob priliki priprav in studij za veliki bohinjski predor pod Kablo, načrtal samo običajna melišča in podobne sipine (»Gehängeschutt«). Toda da tu nimamo opravlka z običajnim pobočnim zasipanjem, kaže struktura nasipine in pričajo zlasti debeli apniški ledeniški balvani, ki so tako pri Grantu kot pri Rutu na-

valjeni v takšnih položajih, da ne pride nobena druga transportna sila v poštev, da bi jih mogla navaliti semkaj. Ne hudourniki, ne plazovi, ne običajni podori niso mogli transportirati balvanov v položaje pod vasjo Rut, temveč so jih mogli tjakaj prinesiti samo ledeniki.

Po Kossmatu so prišle označbe za pobočno sipino tudi v italijansko geološko karto za list Tolmin (5), kar je očitno znamenje, da terena niso na novo reambulirali.

Primer nedvornih sledov glaciacije v južnih pobočjih Spodnjih Bohinjskih gora je zelo važno geomorfološko dejstvo. Pri Rodici in pri Raskovcu je namreč stvar ta, da je gorski hrbet popolnoma sklenjen in da tu sploh ne more v poštev prihajati možnost pretoka iz Bohinjske doline, od bohinskega ledenika. Tu nam postane popolnoma jasno, da so Spodnje Bohinjske gore v svojih južnih, torej prisojnih pobočjih, imele še toliko glaciacije, da so se v pobočjih izoblikovali ledeniki ter dospevali v vzhodje z docela izoblikovanimi, dasi zelo kratkimi in ne širokimi ledeniški jeziki. Podnebje za časa diluvialne glaciacije je moralo imeti potemtakem podobna svojstva kakor dandanes: kakor dandanes prevlada južnozpadnih vetrov povzroča veliko obilico padavin in primeroma nizek potek temperatur ter nizke zgornje meje gozda in kulturnih sadežev, tako so bile tudi v pleistocenu tukaj sorazmerno nizke temperature, obilne padavine in velike snežne množine ter nizka lega ledu in ledeniških jezikov.

Pripomnim naj, da so morene pri Grantu in pri Rutu, enako kot pri Sorici ter Danjah, nedvomno würmske, kakor priča njihova svežost in celotna zunanja podoba. Toda ob njih imamo sledove tudi starejše glaciacije. Pod Rutom, v čelnem območju med Rutarskim in Grantarskim potokom, je razgaljena ob cesti, tik nad dnom grape, sprijeta plast starejše morene, tako da dela popolnoma ločeno vtis konglomerata morenske sestave. Njeno čelo je razgaljeno ob cesti, a nad njim leži sipka morena würmske glaciacije. Verjetno je, da moramo to sprijeto moreno šteti v riško poledenitveno obdobje.

Zgoraj nad Grantom, še precej visoko v pobočju, pod kopo kote 1651 m (>Glava<), je ohranjena trdno sprijeta brečija, ki bi po strukturi mogla biti starejša, verjetno riška morena. Po trdni sprijetosti se že na prvi pogled očitno razlikuje od svežih in docela sipkih würmskih tvorb. V njej je sam neprebran drobir, z mnogimi debelimi skalnatimi bloki, a z le malo na robih obtočlenim kamenjem. Podobno kot pri recentnih in pri würmskih morenah v zelo visokih legah, ob najvišjih grebenih, je tudi pri konglomeriranih težko razlikovati med pravim gruščem, izvirajočim iz melov, ter morenskim drobirjem, ki se je pač šele prav malo časa nahajal v ledu in se gibal z ledenikom navzdol.

Svežega in sprijetega drobirja je v južnih pobočjih Spodnjih Bohinjskih gora, v njihovih južnih straneh, pa v grapah, debrih in dolinah, ki se spuščajo ob mnogih potokih in potočkih v Baško dolino, izredno mnogo. Tja do Baške doline so te gorske grape, globoko vrezane, obdane z zelo strmimi pobočji, močno zadelane z drobirjem

kvartarnega obdobja, povečini nasutega zelo na debelo in še sedaj v sipkem stanju, toda marsikje konglomeriranega in prav tako v znatnih debelinah. Na bohinjski strani je takega drobirja brez primere manj, kakor ga je manj tudi v Jeseniški dolini ter ob njej. Izredno obilico kvartarnega drobirja je tudi v gorskih debrih in dolinah zadaj za Tolminom. Ali je o tej veliki množini drobirja odločevala nižja erozijska osnova Soče in njenih pritokov, ali so soodločala dejstva večje podnebne menjave, manjše konsistentnosti tal in še drugi vzroki, o tem bodo morale izreči presojo še drobne studije, v primerjavi s podobnimi pojavi morfogeneze v drugih predelih, obrnjenih na mediteransko stran. Spodnje Bohinjske gore imajo tedaj na južni strani, ob Baški dolini, precej drugačne doline, nego na severni strani, v Bohinju. Morda kaže pri tem omeniti, da na Tolminskem za Spodnje Bohinjske gore nimajo svojega posebnega imena, ki bi se nanašalo na celo pogorje. Temu se seveda ne čudimo, saj so taka skupna imena po veliki večini — izjema. Z baške strani pravijo Spodnjim Bohinjskim goram na kratko »V Pečeh«. To ime je domače tudi višje gor v hribih na jugu; na primer okrog Bukovega, okrog Kojce, na Šentviški planoti itd. Ime je prepričevalno, saj gledajo Spodnje Bohinjske gore zares s svojimi svetlimi golimi skalnatimi vrhovi in grebeni daleč čez zeleno predgorje. To ime je domače tudi še daleč proti vzhodu; tudi delu Dražgoš, ki so postavljene na podnožju skalnatega južnega roba Jelovice, pravijo »Na Pečeh«. Staro ime za Ratitovec se glasi Pečana, kar je danes koncentrirano le še na planino Pečano, kakor je bilo, mimogrede rečeno, morebiti sploh od vsega početka. Golo skalnato visoko gorovje se je kratkomalo imenovalo pri sosedih »Peči«, kakor so »Peči« osamljene gole skale, pa vasi pod njimi — Podpeči. V Ratečah ob Planici pravijo »pečevnina« v pomenu naše strokovne književne »kamnine«.

Od Rodice se vleče proti jugu dolg gorski pomol in se polagoma znižuje, a se nadaljuje nepretrgano do Baške grape med Grahovim in Knežo, kjer se zaključuje z goro Kotel (ali, po Tumovem vzgledu: Vrh Kotla) 1173 m. Loči porečje in dolino Koritnice od porečja in doline Kneže, ki sta si v marsičem podobni. Porečje Kneže obdaja na zahodni strani prav tako gorski pomol, ki se vleče od gore Vogel 1923 m čez Kuk 1858 m, Gradič 1480 m, Krikov vrh 1297 m na Kobiljo glavo 1475 m, ki se najbolj približa glavni dolini med Knežo in Tolminom. V zgornjem delu Knežnega porečja je spričo tega med Rodico in Kukom izoblikovan skoro polkrožni visokogorski okvir z višinami nad 1800 m. Sklepati moremo potemtakem, da so se tudi s teh visokih pobočij spuščale navzdol mase snega ter se preoblikovale v led, tembolj, ko so obsežna pobočja od Vogla do Kuka v senčnih vzhodnih straneh. Če smo našli ledeniške sledove v obliki nedvornih moren v porečju Koritnice, je tem bolj verjetno, da jih bomo našli tudi v porečju Kneže. Toda strmine nad povirjem Kneže so tako izrazite, da se z njih kruši in posiplje zelo mnogo drobirja tudi še dandanes in da ga obilo odnašajo gorski potoki navzdol v dolino Kneže in proti

Bači sami. Zato se ne čudimo, da je na vznožju samem, v Prodih, kjer je nekdaj bila večja planina, sedaj pa je od nje samo še prav skromen ostanek, ob njej pa lovska čuvajnica, vse površje na debelo prekrito s prodom, ki se mu že na prvi pogled pozna, da so ga nasuli in da ga še nasipljejo sedanji burni hudourniki. Tudi sestop s Prodov navzdol na Knežke Ravne kaže ogromno prodno nasipino. Toda malo nižje dol, kjer so potoki globoko razrezali debelo prodno nasipino, se razodene, da je v osnovi morena, ki kaže tipično gorsko sestavo le na robih zaobljenega drobirja, samo da je ledeniške kaše skrajno malo. Tu izvira izpod debelega proda potok Prošček, ki se malo kasneje z glavno izvirnico združi v potok Knežo. Morena sega navzdol ob grapi do kmetije Kogoj, kjer pridrži pot od Prodov skozi Knežke Ravne do glavne struge. Tu se prav dobro razvidi celotna situacija: kmetija Kogoj stoji na pomolu, ki je iz proda in peska; gramozna jama tik južno od kmetije pa razodeva drobno morensko gradivo, toda brez ledeniške kaše, medtem ko se v spodnjih legah kažejo debeli balvani. Kmetiji Kogojevi se reče z domačim imenom »Na Pesku«, kar je za krajevno zunanjo podobo zelo značilna označba. Morena na Pesku se po zunanjem videzu ne razlikuje dosti od fluvijalnega drobirja, a vendar jo pri natančnem ogledu dobro ločimo od njega, ker drobir ni več ko le na robih zaobljen in ker so vmes, zlasti v spodnjih legah, tipični ledeniški balvani. Vse je samo čisto apniško gradivo. Vrh tega celoten položaj pri Kogoju razodeva moreno, katere bočno nadaljevanje vidimo tudi na drugi, na levi strani potoka, kjer stojita na njej dve kmetiji.

Dolina Kneže je prav tipična dever, pa celo izredno tesna. Ob strugi in v bočju se vidi izredno mnogo sveže nasipine, kakor ob vseh potokih, v vseh grapah in stranskih dolinah ob Baški grapi.

Zahodno od porečja Kneže imamo spet podobno situacijo: tu je porečje potoka Zalašce, ki izvira pod glavnim hrbtom Spodnjih Bohinjskih gorá, teče pod vasmi Zalaške ali Zabiške Ravne, Zalaz ali Zadlaz, in Laz, po katerem ima ime, ter se pod njim izliva v Tolminko, nedaleč od znamenite Zalaške (»Dantejeve«) jame. Zalašca ima znatno ožje porečje v primeri s Knežo in Koritnico, a obdano je to povodje z zelo visokim gorskim okvirom, segajočim od Kuka 1838 m čez Vogel 1928 m, Globoko 1824 m z Gradičem 1480 m,¹ Škrbino 2054 m ter Veliki vrh ali Kuk 2086 m, pa čez izraziti gorski pomol proti jugu z Migovcem 1885 m ter Grušnico 1569 m. To je kar mogočen visokogorski okvir, najvišji od dosedaj opisanih. Očitno je, da so se mogli v njem izoblikovati ledeniki, posebno v senčnih pobočjih med Kukom in Voglom, pa med drugim Kukom in Migovcem ter Škrbino. Pričakovati

¹ V jugoslovanskih topografskih kartah se je tu naključila pogreška, zakaj Globoka nikakor ni sedlo, zarezano 1588 m, kakor je označeno na jugsl. k. 1 : 100.000, temveč gre preval tu zelo visoko, najbrž na 1824 m. Nižja zarez je šele vzhodno od Vogla in sicer so to Vrata, po označbi iz žive govorice, v višini 1665 m nad morjem. Čeznje gre prehod proti planini V Prodeh in vasi Ravne, toda je danes brez steze.

je bilo tedaj že od vsega začetka, da bo tu mogoče najti sledove pleistocenske glaciacije, ki so zanjo dani prirodni pogoji še v večji meri, nego v dosedaj navedenih primerih.

In res! Zgoraj na koncu Zalaške doline, če smemo govoriti v smislu enotnega morfografskega termina, imamo pri planini Razor 1300 m visokogorsko kotanjo, kočni podobno, ki spominja najbolj na Okrešelj. Na spodnjo stran se neha ob zelo strmem robu, s katerim se spušča na nižje, v pravo Zalaško dolino, ki se začenja šele v nadmorski višini okrog 900 m. Ta strma stena je močno vidna v reliefu, novejša, še iz prve svetovne vojne ohranjena slaba cesta se spušča po njej navzdol v velikem ovinku, a stara pot od vasi Žabiške Ravne na Razor jo je obšla v pobočju na zahodni strani, prav tako v znatni strmini. Na okrešelj Razora se je spuščal sneg in led s senčnih leg med Voglom in Kukom, potem pa padal navzdol čez steno proti Ravnam, kamor so dospedale ledene mase tudi od Škrbine in iz senčnih leg med Škrbino ter Migovcem. Verjetno je, da so morenski sledovi, vidni na okrešlju pri Razoru, še iz bühlskega stadija, saj se je bržkone v njem nabralo precej ledu v tem obdobju. Poglavitne snežne in ledene mase pa so se v času würmskega viška zgrinžale v dnu doline pri Žabiških Ravnah, kjer vidimo zelo obsežne in debele morene. Tu se vidi morenska struktura posebno dobro v globoki zarezi, strmi grapi ob potoku Zalašci, ki izvira kot tipičen, dasi ne posebno močan kraški obrh v dnu ob Plazju, v vzhodni strmi steni, ki omejuje razorski okrešelj na južni strani. Zalašca si je zarezala v neodporno nasipino zelo globoko in tesno dever ter odnesla vzhodni del velike morene, medtem ko je zahodni del ostal docela ohranjen. Na njem stojijo domovi vasi Žabiške (ali Zalaške) Ravne v nadmorski višini okrog 916 m. Zelo izrazita sta dva morenska nasipa, potekajoča prečno čez dolino; tu se očitno vidi, da so vzhodno nadaljevanje odnesle vode, predvsem Zalašca, ki razpolaga z zelo obilno vodo, usmerjena najbrž na geološko-petrografski meji. Odozgor segajo do območja izvirka le hudourniške grape, ki se vzpenjajo pod najvišje vrhove, od tod dalje pa buči in hrumi čez skalovje v mnogih kaskadah in majhnih slapičih padajoča voda Zalašce.

Izven dvoma je tedaj, da so se ledene gmote zbirale v povirju Zalašce med Kukom in Migovcem ter da so dosegale v würmu še področje sedanje vasi Ravne. Koliko daleč je ledenik segal v času najvišjega würmskega stanja še preko Raven, bi bilo treba raziskati z drobnim pregledovanjem terena. Kakor druge gorske grape in doline, ki se spuščajo izpod vrhov Spodnjih Bohinjskih gora proti Baški grapi in Tolminski kotlinici, je tudi dolina Zalašce pod Ravnami neverjetno na debelo zasuta z drobirjem, tako da se je mogla rečica zagristi vanjo z globoko, izredno strmo debrijo. Tesna je ta dever in je iz zelo strmih brežin. Kakor nalašč se nudi za pregled morfogeneze. Toda zelo težko je dostopna, kaj šele prehodna. Zato je jako značilno, da se tudi ob Zalašci ni izoblikovala gorska steza, kaj šele pot ali cesta, kakor se ni ob Kneži in ob spodnji Tolminski. Pot v Ravne teče

spričo tega zgoraj po pobočju in po terasah, izoblikovanih na kvartarni nasipini, spodaj v dnu debri ni nikjer prostora in ni možnosti zanjo. Zato morajo iz teh gorskih vasi z razloženimi kmetijami vse znositi v koših, kar njihovo gospodarsko uspevanje bistveno ovira. Pot se v bližino Zalašce spusti samo tamkaj, kjer jo v sestop prisili znatnejši pritok. Tako mesto je pod vasico Perbla. In tu se vidi pod enormno nasipino dosti trdno sprijeta stara morena. Da je to zares stara morena in ne običajni konglomerat, niti brečija, moremo sklepati najbolj za trdno po strukturi: to je tipično na robih odbrušeno kamenje, tipični morenski drobir, vmes ledeniška kaša in vmes tudi tipični debelejši balvani, vse enotno iz svetlega apnenca, kakor gošpoduje zgoraj v vsem gorskem okviru. Sklepati smemo, da pripada ta trdno sprijeta stara morena riškemu zaledenitvenemu višku. Kako daleč na jug je segal riški ledenik, bo treba še dognati z drobnimi raziskavami. Podoba pa je, da se pojavlja enaka morena še v golicah v območju vasi Zalaz (ali Zadlaz), ki stoji visoko zgoraj na vrhu silne nasipine na desni strani Zalašce. A tudi levi breg Zalašce je visoko zgoraj na kvartarnih terasah poseljen z raztresenimi kmetijami, nastalimi vsekakor v novejši poselitveni dobi.

Zapadno od povodja Zalašce je izoblikovana gorska pokrajina v porečju Tolminke. Tu pa smo že v drugačnem svetu, ki se od dosedaj obravnavanih dolin bistveno razlikuje. Tolminka izvira sicer šele v dnu doline pri planini Osojnici okrog 700 m nad morjem in sicer podobno kot Savinja, Dolinska Sava, Radovna in druge naše gorske reke iz danje ravnice v krepkih izvirkih, po katerih prihaja na dan talna voda, pretakajoča se v nasipini. Toda nad tem izvirkom se širi visokogorsko povirje, pripadajoče že robnemu jugozahodnemu delu Komenske planote v višavju med Bogatinom, Rudečim robom in Šmogorjem ter Smrečjem. S teh visokih leg se je nabiral sneg v velikih množinah ter prehajal v znaten ledenik, ki je polzel navzdol v povirje Tolminke ter očitno s svojim čelom dosegal še pokrajino pod Pologom nekje pri Javorici ali Za Steno, pod Čadrgom. Lepa gorska pokrajina Polog, široka prostorna kotanja z vrvnjenim dnom, spominja docela na bohinske Voje ter dela vtis tipične čelne kotanje. V njenem dnu se je bila naselila samotna kmetija Pologar, ki pa je obubožala, pa so jo kupili Žabičani ter jo spremenili v planino. Ravno dno nekdanje čelne kotanje je bilo pripravno celo za polje, pa seveda za trato in planinsko pašo živini. Nad Pologom je dolinsko dno ob Tolminki na debelo nasuto s prodom, kar mu je pripomoglo do značilnega imena »Na Prodih«. Ledenik je nanesel semkaj mnogo kamenitega drobirja, a obilo ga dovajajo tudi še dandanes hudourniki in plazovi s strmih, le slabo poraslih pobočij. Tolminka je zarezala v prodno nasipino obsežne terase; spričo prevlade kamenitega drobirja in pičlo prepe-reline je zemljišče prikladno za planinsko pašo, a še ta je pičla.

Pod Pologom je dolina Tolminke naravnost zasuta s kvartarnim drobirjem. Rečica je zarezala skozi nasipine globoko, a tesno deber ter dosegla skoznjo živoskalno osnovo. Kakor ob Zalašci je tudi tu

v dnu prostora samo za strugo. Visoke terase spremljajo deber Tolminke, zelo široke so in cela vas Čadrg se je razpostavila po njih s svojimi raztresenimi domovi in polji, 200—400 m nad strugo. Tudi cesta je speljana zgoraj. Tolminka je zareza skozi nasipino svojo izredno globoko strugo, tipično deber, v živoskalno osnovo, sestoječo iz krednih in jurskih kamnin (prim. geološko karto, list Tolmin). V Koritih ob ustju Zalašce pa teče celo v pasu zgornjetriasnega apnenca in tu je izdolblja vanj kanjonsko korito, ki drži čezenj znameniti Hudičev most, tik zraven pa je izoblikovana »Zalaška jama«, ki se v italijanski literaturi označuje kot Dantejeva jama. Za drobne geomorfološke proučitve je ta deber Tolminke izredno vabljivo ozemlje, v vsem področju med Pologom in Koriti. Zakaj tu je odprt prerez skozi obilno kvartarno nasipino in naplavino v izredni debelini; terasa iz kvartarne nasipine v zgornjem Čadrgu ima nadmorsko višino 736 m, a v spodnjem Čadrgu 626 m, medtem ko teče spodaj Tolminka samo 336 m nad morjem, ob ustju Zalašce pa celo samo še 186 m. Studij kvartarne nasipine v takih pogojih obeta biti sila zanimiv ter nadvse instruktiven. Vsekakor je treba računati, da se v njem zrcali celotni kvartarni geomorfološki razvoj. Posebej je treba vzeti v poštev še verjetnost, da se je ob spodnji Tolminki izoblikovalo znatno zaježitevno jezero. Zakaj Tolminka, izvirajoča izpod čela ledenika v Pologu, je zadela v würmu pod sotesko v Koritih na obsežni bok velikega tolminskega soškega ledenika ter se nedvomno severno od tod razlila v jezero, hkrati pa si iskala v ustrezajoči višini ob levem ledeniškem boku odtok proti spodnji Bači in Idrijci. Dokumentacijo o vseh teh razvojnih stopnjah nam je iskati v debri Tolminke.

Bolj ko gremo v Spodnjih Bohinjskih gorah proti vzhodu, bolj se znižujejo vrhovi in redkejši ter nižji so gorski pomoli, ki se od glavnega grebena spuščajo proti jugu. Prirodni pogoji za znatnejšo zaledenitev so manj ugodni v področju med Črno prstjo in Možicem. A prav tu je zanimiva škrbina v glavnem pogorju; to je ona najgloblja zareza med Možicem in Koblo, po kateri je čez Bačo ali Bačarski vrh skozi stoletja držala zelo uporabljana pot iz Bohinja na Tolminsko. Bačarski vrh je visok samo 1281 m, torej še nekaj metrov manj ko preval 1287 m med Črnim ter Kozjim vrhom, po katerem smo domnevali, da je segal odcepek bohinskega ledenika do Sorice. Ker je moral biti nad Bohinjsko Bistrico bohinjski ledenik še debelejši nego nad Nomenjem in Sotesko, bi bilo tem bolj verjetno, da se je vsaj plitvi odcepek spuščal tu čez razvodni hrbet ter da je prehajal led iz Bohinja proti povirju potoka Bače pri Podbrdu.

Da bi dognal take sledove, sem prehodil prevalno področje in pobočja v grapah med Bačarskim vrhom ter vasjo, ki stoji v višini med 749 in 800 m, pa še vse tam okrog. Toda nikjer se ni posrečilo dognati kaj moreni podobnega. Mogoče je, da bo treba drobno raziskavanje raztegniti še bolj proti vzhodu, v tamkajšnje grape. Še bolj verjetno pa je, da so hudourniki morene odplaknili ter pospravili tudi zadnje morenske sledove. Saj je pobočje južno od Bačarskega

vrha zelo strmo, mnogo bolj, nego okrog Sorice; denudacija ima tu zelo lahko delo. Vrh tega moramo računati, da je mogel biti bohinjski ledeniški odcepek le zelo plitev ter je mogel odložiti samo neznatne množine morenskega drobirja. Ako bi se izkazalo, da je res tako, bi se s tem utrdila domneva, da je le slaboten curek bohinjskega ledenika dospeval čez Rob proti Sorici in da je obsežne ter obilne morene naložil krajevni ledenik, ki je nanosil morenski drobir z apniške planote med Možicem, Črnim vrhom ter Donerskoglom.

Okrog vasi Bača, v območju bačarskih njiv ter po tamkajšnjih grapah je sicer obilo drobirja, toda v skladu s Kossmatovo geološko karto mnogo bolj spominja na grušč nego na moreno. Mogel bi tedaj izvirati iz neznatnih pobočjih ledenikov ali celo samo iz snežnih plazov ter iz melov. Drobir je zelo pisane sestave, toda to bi se vjemalo s pestro menjavo geološko-petrografskih slojev, ki je značilna za južna pobočja Bohinjskega pogorja v tem sektorju.

V eni od grap glavnega hudourniškega potoka med vasjo Bačo in Ugorjem sem mogel ugotoviti pravo tipično moreno, sestoječo iz svetlega apniškega drobirja in iz nekaj ledeniške kaše. Nedvomno se je tu dol spuščal skromen, plitev pobočni ledenik z visokega okvira med Koblo ter Črno goro. A morenski sledovi so bili tako pičli, da so jih hudourniške vode povečini odplavile.

Značilno pa je, da more človek na več krajih v teh grapah naleteti na zaplate sprijenega drobirja, ki dela vtis brečije, ponekod pa mora človek ob njej bolj misliti na trdno sprijeto starejšo moreno. Kakor je tod marsikje težko za trdno ločiti visoko gorsko moreno od finega grušča, tako je tudi v primerih sprijetega drobirja marsikje težavno razlikovati, kaj je še brečija, a kaj je gorska morena, katere drobir se ni dolgo gibal v pobočju med ledenimi masami in se je mogel spričo tega le slabo obrusiti in se vsaj na robih za silo zaobliti. Značilno pa je, da naletimo na zaplate trdno sprijetega drobirja, ki so ponekod za trdno starejše morene.

Južno od Črne prsti je podnožna kotanja nekako med gorskim pomolom Ugorja na vzhodu ter pomolom Obloškega hriba na zahodu, s središčem okrog vasi Stržišče. V tem središču vidimo zelo položno lego lepega polja in ob njem domačije vasi Stržišče. Na Kossmatovi karti je tu označena široka zaplata kvartarne nasipine, segajoča od melišča v pobočju Črne prsti, kjer je najširša, čez vse to polje in še nekaj proti jugu, kjer neha v klinu ob prehodu k potoku v nadmorski višini 619 m. Po analogiji z dosedaj opisanimi primeri kvartarne sipine v južnem bočju Spodnjih Bohinjskih gora je verjetno, da imamo tudi tu opravka z moreno, ki jo je pustil za seboj pobočni ledenik, ki se je spuščal do semkaj z južnih strani Črne prsti ter njenega zahodnega gorskega sosledja. Površje lepe položne lehe stržiškega polja ne kaže na morenske sledove, ker na njem ni videti ledeniških balvanov. Toda zelo je mogoče, da so jih pospravili, ko so čistili polje. Treba bo natančno pregledati robove celotne nasipine, zlasti njene spodnje zaključke, v katerih je verjetno, da se bo pri priložnosti odprl vpogled

v sestavo. Zelo verjetno, da se bo tudi nasipina okrog vasi Stržišče izkazala pri podrobnem ogledu kot morena in se s tem potrdilo, da je tudi ta drobir nasul eden od pobočnih ledenikov, ki so se nabrali v sončnih južnih pobočjih Črne prsti, dosežajoče 1844 m ter Četrta, njenega za spoznanje višjega zahodnega sosedu z 1850 m višine. S tem bi se izkazalo, da so morene povzročile pregib v pobočju in na njem zelo položno nagnjene planje, kar je privabilo koloniste v srednjem veku na naselitev v tem sicer odljudnem svetu.

2

V dosedanjem smo obravnavali dva prevala, preko katerih se je bržkone vršil pretok ledu iz velikega bohinskega ledenika na južno stran. Naj se ob kratkem ustavimo še ob tretjem takšnem prevalu, ki je čezenj tekel odcepek bohinskega ledenika. To je preval Raztoke z nadmorsko višino 1130 m, nekaj malega nad Rovtarico 1067 m. V območju tega prevala in okrog Rovtarice smo mogli že zgodaj dognati znatne morene, kar je na nedvomen način pričalo, da je bohinski ledenik še dosegel preval Raztoke. Ker pa je bilo mogoče na zahodnem robu Jelovice ugotoviti morene würmske glaciacije še v nadmorskih višinah 1150—1215 m (1, 34), se je pokazalo očitno, da je moral odcepek iz bohinskega ledenika prehajati čez razvodje v porečje potoka Češnjice. Ker je preval visok 1130 m, višina bohinskega ledenika pa je v ustrezajoči bližini znašala nekako 1215 m, sledi iz tega, da je morala debelina ledeniškega odcepka znašati blizu do 100 m, morebiti kaj malega manj. To se pravi, da se je moral po zgornji dolini — grapi Češnjice navzdol pomikati kar dosti znaten ledenik. Zato preseneča, da v tej gorski grapi dosedaj ni bilo mogoče najti nikakih znamenj, ki bi pričala o morenskih sledovih.

V zadnjih letih so gradili cesto čez Jelovico in sicer z izhodiščem v vasi Češnjica pri Železnikih, kjer se isti potok Češnjica izliva v Selško Soro, pravzaprav od vasi Rudno, do koder je že poprej tekla zadovoljujoča cesta. Ta cesta teče sprva v bočju ob spodnji dolini Češnjice od Rudnega navzgor, potem pa se začne vzpenjati v velikem ovinku po desnem pobočju, pa doseže planoto v znatni višini nad debrijo Češnjice. V spodnjem sektorju je nova cesta zarezala v bočje znatne zaseke in s tem na več mestih razgalila pobočje. In izkazalo se je pri tem, da je pobočje v spodnjih legah v bližini vasi Rudno iz drobnega, pa tudi dokaj debelega drobirja, tudi iz precej debelih skalnih blokov. To gradivo obrača pozornost nase. Toda misel, da bi v njem mogla biti morena, je treba zavriniti, zakaj kamnati drobir ne kaže na morenski izvor. Predvsem je v prevladi zelo zaobljeno kamenje, kar pripoveduje, da se je valilo navzdol po strugi potoka Češnjice. A drugič je v tem drobirju nad Rudnim v prevladi kamenje, ki je ali skrilavec, ali peščenjak ali drobnik iz psevdofiljskih ali staropaleozojskih kamnin, ki sestavljajo površje na široko na desni

strani debri. Nasprotno pa na levi strani spodnje Češnjice nad Rudnim vidimo apniški drobir, ki očitno izvira iz strmih južnih sten južnega roba visoke Jelovice. Ni se tedaj še posrečilo, da bi bili nalleteli na sledove moren v spodnji debri Češnjice. Pač pa vzbujajo pozornost zelo velike množine drobirja, po veliki večini zaobljenega, ki ga je nova cesta razgalila ob dnu Češnjiške grape. Ta velika množina drobirja — nasipine spominja docela na opažanja v debrih in grapah ob Baški grapi. Tik pod vasjo Rudno, kjer se potok Češnjica in dolina ob njem zavije v ostrem kotu proti Selški dolini, se vidi kamnati drobir z obilnimi debelimi bloki, a v glavnem zelo zaobljenimi, na debelo nasut in dobro razgaljen. Tik ob njem jemljejo glino in jo uporabljajo za novo krajevno opekarno, v kateri izdelujejo in so že nekaj let izdelovali opeko za nove delavske hiše, ki nastajajo v najnovejši dobi med vasema Rudno in Češnjica. Ni še pojasnjeno, kaj je povzročilo tu nekoliko presenetljivo zajezeitev in ojezeritev, a vsekakor se nam dozdeva, da je moral imeti potok Češnjica precej svojevrstno morfogenetsko vlogo v kvartarju.

Končno še o nekaterih novih dognanjih iz območja Bohinjskega ledenika, ki jih dosedaj še ni bila priložnost objaviti.

Ko sem pred leti s sistematičnim obhodom po terenu ugotavljal obseg diluvialne, in sicer würmske poledenitve, sledovom starejših poledenitvenih oddelkov nisem posvečal posebne pozornosti. Vendar sem si zapisal posamezne primere krajevnih pojavov, ki so pričali o ostankih starejših poledenitev. Prvi tak primer je bil v čelnem področju Bohinjskega ledenika. Na planoti pri Lipnici, okrog Lancovega, zlasti pri Zgornji Lipnici, smo takrat našli pred zadnjimi morenskimi nasipi obilo posamezno stoječih, pa tudi dokaj na gosto raztresenih srednjih in precej velikih porfirskih blokov, ki ležijo na tujih tleh, ne pa morda na porfirski odnosno keratofirski matični kamnini (1,9). Šteti jih je bilo tedaj treba za prave tipične eratske bloke. Pri tem se je s kasnejšim primerjanjem ledeniških znamenj tu in drugod izkazalo, da so ti balvani vsekakor ostanek starejše glaciacije, najverjetneje učinek večje riške poledenitve, v kateri je ledeniško čelo bohinskega ledenika segalo še znatno bolj daleč nego čelo würmskega ledenika. Očitno so izpodnebne sile morenske sledove glaciacije že davno odstranile, ohranili so se le ti porfirski bloki, ker so pač težji in zlasti najbolj odporni. Po tem, kako daleč proti Kamni gorici jih je posamezne še mogoče slediti, bi mogli bolj za trdno dognati obseg riškega čela bohinskega ledenika, tako kakor enako v severnih pobočjih Jelovice, na katero je bočni del ledenika še nalegal.

Sledove starejše morene smo domnevali tudi na Pokljuki, v območju planine Goreljeka, kjer se je že takrat izkazalo, da je na nekaterih morenskih nasipih prepereline za cel meter ali celo še več. Ker pa pri tem morena ni bila sprijeta in je kazala skoraj enako svežo strukturo in sipki značaj, kot recentna würmska morena, sem se obotavljal in okleval, nadejajoč se, da se najdejo še bolj zanesljivi znaki, da je to starejša morena, verjetno riške starosti. Podobne težave

z razlikovanjem med würmsko in riško moreno je imel na Pokljuki tudi Milan Šifrer (6).

Graditev cest na Jelovici in Pokljuki, med njimi tudi nove ceste od Mrzlega studenca (»Močil«) mimo Mlak na Zgornje Gorjuše v letu 1953, je razkrila zelo mnogo talne morene in morenskih nasipov v jako izdatni debelini. Marsikje moremo videti na moreni zelo debelo plast rjavkaste prepereline, pol metra, tričetrt, pa tudi meter na debelo. Toda nikjer ni bilo mogoče dognati, da je morena pod to debelo preperelino videti starejša, da kaže, postavimo, kakšne znake prijetosti ali vsaj rahle sprijetosti. Nasprotno, te morene pod debelo preperelino so videti docela tako sveže, popolnoma sipke, kakor kjerkoli, kjer smo jih gledali v nasipih nedvomne würmske starosti. Spričo tega se sama od sebe vsiljuje domneva, da izvira ta presenetljivo debela plast prepereline iz drugačnih vzrokov; morebiti je na primer proizvod izredno močnega preperevanja pod določenimi klimatskimi vzroki v teh visokih nadmorskih legah, ob izredno močnem deležu smrekovih igel, ki se jih primeša v prst ogromno v teh velikih sklenjenih iglastih gozdih na širokih planotah Poljuke in Jelovice.

Nov položaj, na katerem je bilo mogoče za trdno ugotoviti starejšo moreno, je zgoraj na planoti, v bližini planine Vogel. Tu se nahaja kakih dobrih 200 m pred planino Zadnji Vogel dokaj obsežna zaplata trdno spriete morene, ki se po svoji tipično morenski strukturi določno razlikuje od brečije. Morena je zelo trdno sprijeta in očitno je, da jo je treba prišteti med morenske tvorbe riške starosti, če ni še starejša. Leži na površju, ki je skoraj ravno ali vsekakor le prav položno nagnjeno, v nadmorski višini okrog 1500 m, kar ji je očitno pripomoglo, da se je ohranila.

Nemara kaže omeniti še vpogled v sestavo terase v severnovzhodnem sosedstvu Srednje vasi. Ko so tam iskali droben pesek za gradbena dela, v času, ko so zidali nove hiše po velikem požaru, so izkopali gramozne jame ter iz njih jemali pesek razne debeline. Izkazalo se je, da je tu v terasi sam drobir finejše vrste, a med seboj dokaj različen. Predvsem pa je bilo v njem videti poševno naložene plasti, ki pričajo, da jih je naložila voda, ki je tekla v takratno studorsko jezero, ki se je bilo razvilo, ko je bohinjski ledenik segal samo še do Stare Fužine ter v njej odkladal znani veliki morenski nasip. Dosedaj smo to zaježitveno jezero s fosilno delto dognali ob pričetni graditvi ceste iz Srednje vasi na Uskovnico, na Podojnicah zahodno od vasi (7), sedaj pa je isto potrjeno tudi z dognanjem poševno nagnjenih plasti peska vzhodno od vasi, v nadmorski višini okrog 620 m.

V Ribičevem Lazu, južnovzhodno od Bohinjskega jezera, je bilo mogoče v manjši gramozni jami, kakšnih slabih deset metrov nad sedanjó gladino jezera, ugotoviti poševno naložene plasti peska, znamenje, da se je Bohinjsko jezero zares raztezalo tjakaj in bilo širše ter višje nego dandanes. Tudi ta ugotovitev je v polnem soglasju z dosedanjimi dognanji (2, 6).

Konglomerat v Bohinju so ugotovili in opisovali najprej geologi (3, 11). Zadeli so nanj v glavnem na treh krajih, in sicer pri Ravnah nad Bohinjsko Bistrico, potem ob Bohinjskem jezeru, pa pri Češnjici v Zgornji dolini. Kasneje se je pokazalo, da se nahaja labora v Bohinju tudi še na drugih krajih, v večji množini zlasti v spodnjem delu gorske grape ob Suhi ter njenih pobočjih nad Ribičevim Lazom (259). Še kasneje se je izkazalo, da je labore tudi še po nekaterih krajih v obližju spodnjega konca Bohinjskega jezera, kjer so v gozdnih pobočjih skrite zaplate apniškega konglomerata povečini manjše razsežnosti. Ta pobočja pripadajo gorskemu hrbtu, ki se vleče od Rudnice proti zahodu do spodnje Ribnice. Vidi se torej, da je labora razširjena in ohranjena v širšem področju ob spodnjem koncu Bohinjskega jezera.

Da gre tu za diluvijalni konglomerat, je očitno. Kossmat meni, kar se tiče starosti, da more predstavljati ali ostanke glacijalnih ali starodiluvijalnih rečnih nasipin (3, 21). Ampferer prihaja do zaključka, da imamo v tem starejšem zasipu, ki ga je on sam proučeval v vsem področju tako v Ljubljanski kotlini kot v dolinah vzhodnih Julijskih Alp, opravka z nasipino, ki je ni mogoče z gotovostjo prištevati glacijalnemu časovnemu razdobju; Ampferer nagiba k nazarju, da je to nasipina še iz dobe pred glacijacijo, naglašajoč, da se vsaj večja zaledenitev pred nasipom te labore ni mogla dogoditi, ker bi se sicer morali kje pod konglomeratom ohraniti morenski sledovi. Takih sledov namreč Ampferer ni mogel nikjer ugotoviti (11, 28).

Kakor že navedeno, je labore v Bohinju precej več, nego je je bilo ugotovljeno po dosedanjih geoloških proučevanjih. V znatnem obsegu prekriva površje ob koncu gorske grape ob Suhi, na desni strani, kjer sega po dnu v ostankih precej daleč gor, v debelih zaplatah pa tudi po pobočjih na desni strani navzgor. V manjših krpah je ohranjena tudi v zahodnem koncu gorskega hrbta, ki loči Spodnjo dolino v Bohinju od Zgornje. Ena teh konglomeratnih krp je postala interesantna v zvezi z naslednjim.

V zadnjih dveh ali treh letih pred vojno je bilo mogoče s ceste, ki veže Bohinjsko Bistrico s Sv. Janczom, opazovati tik preden se vzpne v zadnji klanec pred jezerom, kako prevažajo s preprosto žično napeljavo tako imenovano »kredo« z južnega pobočja Špika čez Savico. Ta kreda je dejansko apniška glina, zelo svetla ali celo skoraj docela bela. Sestoji po veliki večini iz svetlega apnika in je nedvomno usedlina iz jezera, v katerega je voda prinašala najfinejši drobir iz ledenika, pravo ledeniško blato, ter predstavlja potemtakem rezultat odplakovanja glacijalne morene. Da je njen nastanek zares takšen, potrjuje strokovna izjava takratnega Petrografsko-mineraloškega inštituta na univerzi v Ljubljani. Isto nam pokaže tudi sosodstvo te gline, ki se v Bohinju povsod označuje kot »kreda«. Ob njej ležijo namreč obilne plasti pasovite gline, bodisi pod njo kot na njej, pre-

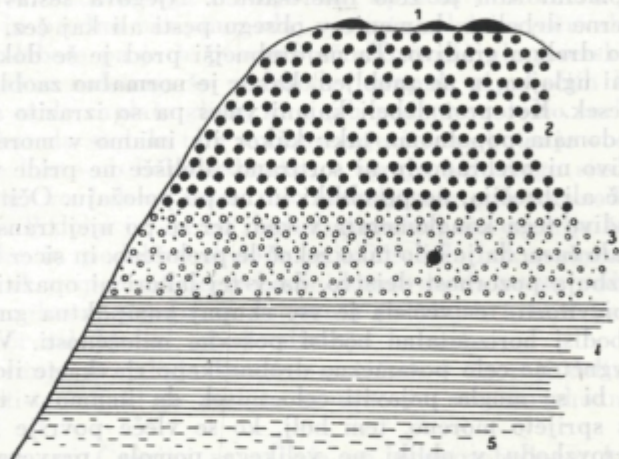
hajajoč v vrhnji legi izmenoma v najfinejši pesek, ki se po bohinjsko imenuje »glenac«. Podjetje Resman, ki mu je pripadala preprosta žična naprava, je pošiljalo »kredo« v Zagreb, kjer so jo porabljali v industrijske namene. Zaloga na naznačenem mestu pa ni velika; že zgodaj so zadeli na ovire, ki pričajo o majhni razsežnosti te usedline. Nahaja se v južnem pobočju Špika (na topografskih kartah kota 714 m, nekako južnozahodno od tega vrha), v višini okroglo 554 m. Ohranila se je očitno v prvi vrsti zaradi tega, ker je naložena v majhni prvotni grapi, kakor moremo sklepati po dejstvu, da so na zunanji strani, to se pravi, proti dolini obrnjeni strani pri kopanju gline zadeli na apniško živo skalo, ki jo obmejuje. To jo je vsekakor pomagalo očuvati pred naravno odstranitvijo.

V smeri navzgor prehaja »kreda« v pasovito glino, pesek in prod; razvrstitev teh plasti pa se menjava že na najbližjo razdaljo. Prod je v tej spodnji legi le slabo sprijet. Toda še više se pojavi povsem trdno sprijeta labora, ki prekriva celotno nahajališče »krede«, v debelini 12–15 metrov. Prekriva jo gozd, grmovje in praprot ter brinje, samo na posameznih mestih je razgaljena in gleda na površje s strmimi porobki, docela kompaktna in trdo sprijeta. Nahajališče te labore je tako rekoč docela skrito, ležeče vstran od prometa, celo vstran od steze; podobno je bila neopažena tudi »kreda«, dokler je niso začeli izkoriščati v naznačene industrijske namene. Prav »kreda« je potemtakem pomagala odkriti konglomerat, kar pa ima svojo poglavitno važnost v dejstvu, da je po medsebojni legi pomagala napraviti zaključek glede starosti labore.

Zakaj »kreda« je nedvomno glacialne starosti, nastala v neposredni bližini ledenika, podobno kot pasovita glina, ki jo vidimo po legi z njo najtesneje povezano. Pripomniti je treba, da kaže tudi kameniti drobir, zlasti predniki, ki se nahajajo posamič v bližini gline ali v njej v obrobni pasovih, tipično zunanost prodnikov iz moren, dasi oražencev dosedaj ni bilo mogoče ugotoviti. Sklepati moramo, da se je glina, bodisi kredna kot pasovita, naložila v eni od dob, ko je ledenik še pokrival dno Bohinjske doline, ni pa več segal preko gorskega hrbta, ki loči Zgornjo dolino od Spodnje. Da bi bilo to stanje ob bühlskem stadiju, ko je ledenik naložil čelni nasip v Ribičevem Lazu ter Stari Fužini, je nemogoče vzeti v račun možnosti, ker nam tega ne dovoljuje ugotovitev trdno sprijete labore, tvoreče krov glacialni glini. Nastanek glacialne gline moramo tedaj nujno uvrstiti v dobo podobnih pogojev poledenitve v enem prejšnjih oddelkov, vsekakor v pojemajoče stanje enega od prejšnjih poledenitvenih oddelkov. Kateri od oddelkov, prihajajočih v poštev, bi to bil, za tako presojo nam manjkajo osnove. Labora je v glavnem še zmerno sprijeta, toda v plasteh, ki ležijo neposredno na glini, moremo govoriti le o rahli sprijetosti, kar govori gotovo za relativno manjšo starost. Najverjetneje se zdi, da smemo vse te tvorbe uvrstiti v obdobje riške glaciacije.

S tem je na nedvomen način po stratigrafski metodi, ki prihaja za diluvijalno laboro pač najbolj v poštev, ugotovljena vsaj relativna starost konglomerata. Ledeniki so morali napolniti Bohinjsko dolino ter v njej povzročiti naložitev naše »krede« in pasovite gline, preden so vode nasule rečnega proda, ki sestavlja sedanjo laboro. Toda prodna nasipina je nastala tu poprej, preden je nastopila würmska poledenitev, ki je pustila vrh konglomerata najmlajše morene.

Ob tem zaključku nastaja vprašanje, v koliko smemo ob Špiku-Rodnici pridobljeno ugotovitev uveljaviti tudi za širše področje.



Nasipine in naplavine v Resmanovi kredni jami ob Rodnici v Bohinju

1 = sveža würmska morena na vrhu; 2 = apniški konglomerat; 3 = plast drobnega peska;
4 = pasovita glina z morenskimi drobci; 5 = apniška glina »kreda«

Tale opis Resmanove krede v Bohinju in labore nad njim je bil napisan kot poglavje v obsežnejši studiji še pred zadnjo svetovno vojno, kot donese k proučevanju bohinjskega konglomerata. V avgustu leta 1953 sem šel znova na isti kraj, da vidim, kaj se je ta čas na novo odkrilo. Pokazala pa se je docela drugačna slika: kopanje krede se je že davno nehalo, že v letih pred začetkom zadnje vojne. Odtlej je preteklo že 12–14 let in kraj, kjer so kopali kredo, je že na novo zaraščen, tako da ima človek težave že, ko išče znano mesto. Kreda je sedaj popolnoma podsuta, odprt je le še zgornji del golice, kjer se vidi labora in pod njo sloji drobnega rumenkastega peska. Ta pesek je naložen v horizontalnih plasteh in je brez primesi debelejših kamnov. Nekatere plasti so dokaj trdno sprijete, a vmes med njimi so bolj suhe, skoraj sipke, tako da je mogoče že z palico iz njih izbežavati pesek. Konglomerat gleda s čelom še malo čez plasti peska, znamenje pač, da je bolj konsistenten. Zgornji sloji labore so zares prav trdno sprijeti, tako da delajo v zemljišču vtis prave žive skale.

Vendar jo na novo razgaljeno atmosferilije dokaj naglo načenjajo; veliki bloki labore leže spodaj, znamenje, da so se odtrgali in se zavali navzdol. V teh odtrganih blokkih se dado z naporom odstraniti posamezni kosi, ne sicer zlahka in ne v vseh partijah. Ako človek zgrabi blok zmerne velikosti in ga trešči na skalo, se, če ni prevelik, raztrešči na kose in kepe. Konsistentnost konglomerata tedaj ni posebno velika, kar kaže na zmerno starost, kar bi v zvezi s svojstvi drugih pojavov in značajem drugih odkladnin usmerjalo opazovalca na bližino rissa.

Konglomerat sam je zelo interesanten. Njegova sestavina kaže drobno zmerne debeline, kamenje v obsegu pesti ali kaj čez, pa vmes seveda zelo drobno gradivo. Ta najdrobnejši prod je še dokaj robat, vsekakor ni uglajen in ne zaobljen, kakor je normalno zaobljen rečni prod in pesek. Kot pest debeli kamni vmes pa so izrazito na robih zaobljeni, domala popolnoma taki, kakor jih imamo v morenah. Celotno gradivo ni prebrano in ni sortirano. Melišče ne pride v poštev, in ne grušč ali brečija, ne po obliki in ne po položaju. Očitno je, da je bilo gradivo tega konglomerata v vodi ter se po njej transportiralo skrajno malo časa, da je bilo tako rekoč le preloženo, in sicer iz moren. Posebno vzbuja pozornost dejstvo, da v tej labori ni opaziti nikakih znakov slojevitosti, temveč da je vse skupaj kompaktna gmota brez svojstev, bodisi horizontalne bodisi poševne naloženosti. V konglomerat so vgnete celo posamezne drobne kepe rjavkaste ilovice. Ob vsem tem bi se mogla pojaviti celo misel, da imamo v tej labori opravljen s sprijeto moreno, tem bolj, ko se vleče površje iz labore proti severovzhodu v obliki ne velikega pomola, pravega zmerno oblikovanega hrbtiča, ki bi mogel biti ali morenski nasip ali ostanek nasipine med dvema več ali manj vzporednima erozijskima grapama.

Celotna slika, ki se nam tu razodeva, bi bila približno takale: Vse skupaj je usedlina in tvorba ene prejšnjih glaciacij, najbolj verjetno da iz riške zaledenitve. Tvorbe so iz stadija umikanja riškega ledenika, ki je očitno v celotnem svojem zadržanju razodeval podobna svojstva kot bohinjski würmski ledenik v bühlskem stadiju. V Zgornji Bohinjski dolini se je izoblikovalo zaježitveno jezero, a iz njega se je mogla voda odtekat okrog Rodnice proti Bohinjski Bistrici. Ali tudi če pustimo v nemar riško stadialno zaježitveno jezero, o katerem dosedaj še nismo postavili domnevanjih argumentov, moremo za trdno računati, da se je ob boku ledenika okrog Rodnice odtekala voda iz nezaledenega ozemlja. V grapah v območju Rodnice in Špika ter drugih gorskih vrhov se je voda razlivala v jezerca; zato naletimo v grapah v pobočju Rodnice tako pogosto na sloje gline, ne razsežne, a znatno debele. Ena takih grap je tudi ta, v kateri je ohranjena Resmanov kreda. V njej se je zaježilo majhno jezerce in vanj so vode s pobočij in z boka ledenika nanašale drobno, v menjavi po spremembi obsega ter globine jezerca, zdaj čisto apniško-ledeniško glino, zdaj pasovito glino, zdaj droben rumenkast pesek, ki pomeni nemara že zaključek jezera. Labora na vrhu, to pa ne more biti drugega kot

skoraj istodobna tvorba, to se pravi, v velikem vsaj. Na več krajih so glaciologi domnevali majhno kolebanje ledenikovega stanja, kar je imelo za učinek, da je ledenik zopet prekril ozemlje, ki se je bila z njega ledena gmeta že odmaknila. Ob Rodnici se je ledenik v stadialnem stanju za spoznanje ojačil in v tem razširjenem obsegu prekril še prejšnje jezerske odkladdine ter na njih naložil še nove morene. Ali, kakorkoli je že bilo v malem gibanje ledeniškega boka, — ob njem so po zapolnitvi grape z jezerskimi usedlinami dobili prevlado močnejši vodotoki z nanašanjem kamenja iz bližnjih morenskih kop ter nasipov. Zatišna lega v bočju med Špikom in Rodnico je jezersko usedlino in prodno nasipino, zdaj sprieto v laboro, očevala pred denudacijo, labora pa je še posebno učinkovito ščitila jezerske usedline.

V malem naletimo še ponekod v grapah v pobočjih Rodnice in Špika na male zaplate gline, ki si jih pač ne moremo razlagati drugače, kakor da so bile tam majhne zaježitvene kotanje vode, jezerca ali boljše lokve ob boku ledenika, v stanju bühlskega stadija ali tik pred njim, ko ledene mase niso dovoljevale prostega odtoka vode s pobočij. Podoba je, da bo drobno proučevanje ozemlja še marsikje našlo take in podobne sledove zaježitev ob boku umikajočega se ledenika. A pripomniti je treba še domnevo, da so se podobne zaježitve v majhnem obsegu na ustreznih položajih uveljavljale tudi ob začenjajoči zaledenitvi, ob prodiranju ledenika.

V Bohinju se nahaja konglomerat tudi v Zgornji dolini, in sicer ob planoti-terasi, ki je razvita severno in severnovzhodno od vasi Češnjica.

Labora pri Češnjici se nahaja na severozahodnem koncu vasi, komaj lučaj daleč od zadnjih češnjanskih hiš, na zahodnem vznožju velike terase-planote. Labora je iz drobirja, ki se mu predvsem že na prvi pogled pozna, da ni bil dolgo na transportu v vodi. Drobir ni uglajen niti zaobljen, temveč je le na robih obrušen, kar moramo zlasti opazovati v debelejših kosih. Tudi je značilno, da vsebuje zelo raznovrstne debeline, od prav drobnega do velikosti pesti, a s posameznimi večjimi bloki. A kar posebno vidno razlikuje češnjiško laboro od Resmanove, je slojevitost. Tu se docela določno vidi, da je sprieto drobir naložen v vzporednih plasteh, torej nedvomen znak, da je bil naložen v vodnem toku. Po plasteh se tudi menjava sprijetost ter konsistentnost. Plasti so dokaj trdno spriete, toda presledki med njimi so manj trdno zlepljeni, tako da se krušijo in razpadajo, pa da se po njih loči celotna labora v serijo naprej molečih konglomeratnih čel s previsi, ki so pod njimi manj konsistentne plasti kot izpodjede.

Kar je še posebno važno: češnjiška labora leži neposredno ob potoku Senjeku. Razgaljena je na njegovi levi strani, neposredo ob bregu; verjetno je po izoblikovanosti reliefa, da je skrita še kje na desni strani. Očitno je, da je drobir labore naložil prav ta potok Senjek. Sloji so skoraj vodoravni; reči moremo, da so prav narahlo nagnjeni navzdol proti ravnini, v smeri, kakor teče potok. Senjek teče skozi zadnji zahodni konec češnjiške terase in izvira v apniškem in

jurskem bočju severnega krila Zgornje Bohinjske doline. Njegov tok je kratek, a teče skozi zelo pisano serijo jurskih in triadnih kamnin, dobiva iz njih obilo vode in v času deževja zelo naraste, tako da so ga morali ukrotiti s posebno hudourniško zazidavo, kakor enako tudi vse druge češnjanske hudournike, ki so se povečini zarezali skozi veliko teraso. Vsekakor je drobir v tej labori zelo pisane petrografske sestave in zelo malo zaobljen, tako da je očitno, da ni bil dolgo v strugi, da ga voda ni dolgo valjala v svojem toku ter ga je mogla spričo tega le malo po robih zaobliti, kar ustvarja znatno podobnost z morenskimi drobirjem. Tudi ni drobir v labori kaj prida sortiran, kar še posebej opozarja na kratko pot v transportu vodotoka. Da so vmes v tej labori tudi kosi morene, je verjetno.

Konglomerat pri Češnjici je potemtakem docela preprosto učinek rečnega nasipanja docela lokalnega značaja, in sicer zasipanja robnega dela danje ravnine. Po stanju sprijetosti je očitno, da to ne more biti zelo stara nasipina, a po podobnosti z Resmanovim konglomeratom je vsekakor najverjetneje, da izvira iz dobe blizu rissa, morebiti iz zaključka riške glaciacije, za kar bi govorila tudi podobnost drobirja z morenskimi. Ohranila se je pač zaradi zatišne lege, ker ji položaj ob zahodnem vznožju velike terase nudi nekako zavetje ter jo je varoval bodisi pred ledeniško, kakor pred fluvialno ali denudacijsko destrukcijo. Če bi ta prod izvirал iz nasipanja ob jezerskem obrežju one dobe — tudi v dobi bühlskega stadija je segalo jezero nekako do semkaj — ali če je navadna fluvialna akumulacija na vznožju, v vsakem primeru je pojav nasipanja omejen na vznožno področje neznatnega obsega in se nikakor ne more šteti kot argument, da so bile naše gorske doline nekdanj visoko gor, stotine metrov na debelo zasute s prodom.

4

Med najzanimivejšimi dognanji zadnje dobe spada vsekakor odkritje prve stopnje bühlskega stadija v Bohinju, pri Bohinjski Bistrici. Do sedaj smo vedno računali, pač pod vplivom klasičnega dela Ed. Brücknerja (7), da se je bohinjski stadij velikega ledenika začel z zastankom pri Stari Fužini. Kasneje je bilo mogoče dognati, da se je v bühlskem stadiju glavni bohinjski ledenik zadrževal najbolj dolgo v Ukancu, kjer je naložil tri ali štiri močne morenske nasipe, segajoče čez celo dolino, kakor je že popisano (1). Pokazalo se je s tem, kakor da je fužinska stopnja dejansko manj pomembna, saj je bil videti samo en, dasi dokaj velik morenski nasip, segajoč od vhoda v Mostniško dolino in Voje ob vasi Stara Fužina na Spik, pa čez Savo in vzhodno ob vasi Ribičev Laz na Zagrasc (Zagradec). Zdaj pa je bilo mogoče dognati zelo obilne sledove morenskih nasipov v bližini Bohinjske Bistrice in s tem izpričati, da se je bühlski stadij v Bohinju začel dejansko že tu in ne šele pri Ribičevem Lazu ter Stari Fužini.

Pravzaprav je presenetljivo, da so ostale te morene tako dolgo skoraj toliko ko neopažene. Jovan Cvijić je ob svojem bežnem obhodu Julijskih Alp sicer zapisal svoje mnenje, da se je nahajala ledeniška čelna kotanja pri Bohinjski Bistrici (9, 35). Toda od argumentov za to je navedel v glavnem le splošne oblike doline, ki se tu, ako jo premotrivamo v smeri od spodaj navzgor, nenadoma razširi, kakor da jo je zares izoblikoval, razširil in počedil jezik ledenika. Toda ker smo vedeli, da je prav v dnu Bohinjske doline dosti na široko razprostrt oligocen ter da ima dolina tu značaj kotline, ki je vanjo segal celo morski zaliv, Cvijićeve domnevi nisem pripisoval večjega pomena, saj drugačnih argumentov ni navajal. Šele sedaj, ko sem našel drugačne argumente, to je morenske nasipe, se je stvar spremenila; teh morenskih nasipov Cvijić ni poznal, saj jih nikjer ne navaja, in tudi Bora Ž. Milojević, ki je opisal Črno prst, navaja le moreno na desni strani Bistrice (10, 7). V svoji študiji o bohinjskem ledeniku (1) okoli Bohinjske Bistrice nisem pripisoval večje pomembnosti, ker je nisem natančneje raziskoval, v domnevi, da more biti tam zastopana samo običajna talna morena in ker soseska Ajdovskega Gradca in obetala kakih odkritij.

Sedaj, to je leta 1953, v avgustu pa sem prišel v sektor Bohinjske Bistrice na novo, da poskusim razčistiti vprašanje bohinjskega pleistocenskega konglomerata, ki ga Kossmat (3) in Ampferer (11) tu navajata v največjem obsegu. Pri pogledu pokrajine v drobnem se je pokazalo za potrebno, da revidiramo mnenje o ledeniškem stadiju ob Bohinjski Bistrici. Obenem se je pokazalo, da se da tudi nastanek konglomerata pri Bohinjski Bistrici prav dobro tolmačiti s položajem ledeniškega stadija ali umika v eni poprejšnjih poledenitev.

Prva, osnovno važna ugotovitev se tiče diluvialnega konglomerata, ki ga je Kossmat začrtal v svoji karti, nastali ob študijah za bohinjski predor ter na kratko omenil (3, 21) in ki ga je za njim obravnaval Ampferer (11, 9). Ta konglomerat se nahaja v glavnem na široki terasi, ki stoji na njej vas z značilnim imenom Ravne v nadmorski višini okrog 714 m. Ker je to skoraj natančno 200 m nad dnem ravnine, je bila že večkrat izrečena domneva, da je ta labora samo zadnji ostanek ogromnega zasipa, ki je zasul vso dolino s prodom najmanj 200 m na debelo (11, 9). Zato je bilo treba dobiti preciznejši odgovor na vprašanje, če je tak zaključek pravilen in če ni naložitev proda, ki se je kasneje sprijel v konglomerat, dejansko le krajevni pojav, ki ne dovoljuje tako daleč segajoče generalizacije.

Prvo, kar je pomenilo presenečenje, je bilo dejstvo, da leži ta konglomerat pri Ravnah na ilovici, na »ilu«, kakor govorijo Bohinjci. Ponekod, kjer se podlaga konglomeratu ni videla na površju, marveč se je razodevala samo z vlažnostjo, vodnimi izvirki in pravimi večjimi studenci, ni bilo jasno, ali gre za oligocenske sedimente, ki so seveda vododržni, ali za novejšo vododržno plast. Ob cesti, ki drži iz Bohinjske Bistrice v znatnih vijugah na planoto Raven, se vidijo malo pod vrhom, kjer neha oligocen, strmo odsekane stene konglomerata. Tu

je odprt jako dober vpogled v njegovo sestavo, a hkrati je razgaljena tudi osnova. Ta osnova pa je prava pleistocenska ilovica, ki se ji že na prvi pogled pozna, da nima ničesar skupnega z oligocenom, temveč da je to dosti sveža jezerska usedlina. Čista je in dokaj debela. Na tem mestu ob cesti, pod imenovano steno, se sicer ne vidi kaj prida na debelo, toda na zahodnem in severozahodnem robu konglomeratne plošče je bolj razgaljena. Če je deževno, se zelo razmoči.

S to ugotovitvijo, da leži bodisi tu, na severovzhodni strani, kakor po drugod, na zahodni in severozahodni strani, konglomerat na čisti ilovici, ki ne more biti drugega ko jezerska usedlina, se je pokazala tesna genetična sorodnost tako ilovice kot konglomerata nad njo z laboro in ilovico v Resmanovem kredokopu. Kakor tam, se je tudi tu pokazala nujnost, misliti na krajevno situacijo, ki je povzročila ojezeritev, in prav tako na krajevno situacijo, ki je povzročila zasipanje s prodom, danes sprijetim v laboro. Najboljši kažipot je struktura konglomerata samega. Ta konglomerat kaže namreč prodnike, ki niso pravi prodniki, temveč povečini mnogo bolj podobni morenskemu drobirju. Niso dovolj zaobljeni, marveč so mnogim le robovi oglašeni. Zlasti drobir je še dokaj oglat, vendar nikakor ne spominja na grušč, marveč na drobir v morenah. Najbolj uglašeni in zaobljeni so debelejši kamni, ki imajo decimeter ali dva, tri v premeru in ki jih je obilo pomešanih vmes. Podoba je tedaj, da se je ta kamniti drobir zelo malo časa nahajal v vodnem toku, da ga je voda v strugi vahila in transportirala le na kratko razdaljo ter da izvira po ogromni večini iz morene. Tudi je podčrtati, da je drobir v konglomeratu po veliki večini neprebran in neslojevit. Le tu in tam se vidijo v njem neznatne in kratke plasti sortiranega, enakomerno debelega drobirja, toda to je tako neznatna izjema, ki se je treba zelo truditi, da naletite nanjo. Za vpogled v notranjo strukturo konglomerata je razen ob cestnem ovinku tik pod vasjo izredno poučen zahodni del, rob ob planoti, kjer je v laboro prepadno vrezan globok »Mlin«, kanjonu podoben jarek, kjer je voda izdolblja v njem »čevdere«, zares kanjon v miniaturni. Labora namreč vodo preceja; ves drobir je iz apnenca. Deževnica se odteka v tla po vsej terasi, kakor na prodni nasipini in in se pretaka skozi laboro v notranjost; zato se ponekod vidijo izluzene prazne vrzeli ali prave luknje, ki jih je porabila voda za vertikalni pretok in za izobliko miniaturnega kanjona. Po drugod pa je voda, prihajajoča od zgoraj, še bolj zacementirala laboro in v njej izoblikovala celo neznatne izbokline in grebene iz sige, medtem ko je spet drugod v večjih ploskvah izdolblja neznatne konkavne jamice. Ponekod vidimo vmes med sestavnimi deli naplavljeno drobno rumenkasto glino ali ilovico. Kmet iz Raven je pripovedoval, da je ob kopanju vodnjaka v globini treh, štirih metrov naletel na debelo do tri četrta metra v premeru obsežno gmoto rjave prsti ali ilovice, ki je bila vgneten v laboro. Natanko takšno kepo rjave prsti sem našel v sprijeti labori nad Resmanovo kredo, samo da seveda mnogo manjšo. Domala vsa terasa na Ravnah ima v tleh laboro in kjerkoli so kaj gradili ali

kopali, so imeli globoko v tleh opravka z laboro. V velikem obsegu pa je prekrita z moreno in zato dosegljiva šele v večji globini. Od tega, kakšna je krovina, mnogo zavisí, kako je s pretakanjem vode skozi laboro in kakšne učinke povzroča vodno pretakanje v labori. Najbrž je tudi stopnja sprijetosti mnogo zavisna od tega. Zakaj v zgornjih legah se zdi sprijetost zelo krepka. Toda v spodnjih legah je konsistentnost znatno manjša, vendar po posameznih krajih in legah zelo različna. Vsekakor se s kladivom ali kamnom posamezni prodniki najčešče dajo odlučiti. Če trešči človek večje bloke labore ob skalo, se po navadi raztreščijo na drobnejše kose ali celo na sestavne dele. Iz vsega tega se razvidi, da labora v Ravnah ni trdneje sprijeta, ko v Resmanovi kredni jami in najverjetneje je, da pripada po časovni uvrstitvi isti dobi. Ena kot druga je vendarle toliko trda, da morajo kmetje, če hočejo kopati v njej, uporabljati razstreljevanje.

Podoba je tedaj, da se je tudi prod konglomerata na Ravnah nasul v obdobju riške glaciacije. Tudi krajevni pogoji nastanka nas nava-jajo na to. Jezersko ilo pod laboro na Ravnah se je moglo usedati v jezeru, ki je nastalo ali v obdobju umikanja ob samem ledeniku riške dobe ali pa v progi med morenskimi nasipi riškega ledeniškega stadija. Morebiti so v globljih legah pod ilovico ohranjene tudi plasti krede ali pasovite gline. Morebiti, — toda kar se danes vidi, pripoveduje o jezerski tvorbi med riškimi morenskimi napisi ali celo ob boku ledenika odnosno nedaleč od njega. Kotanjo, v kateri se je bila za-jezila voda in je kot jezero sprejemala nastajajoče ilo, je nato začela zasipati voda neke rečice, ki je bila vsekakor Bistrica, ki tudi danes nasiplje velike množine proda iz svoje kratke struge. Bistrica — ali pač reka, ki je tekla ob zunanjem desnem boku ledenika — je za-sipala jezero, še verjetneje pa že izpraznjeno jezersko kotanjo, z dro-birjem iz bližnjih moren in s prodniki, ki jih je valila s seboj od svojih izvirkov, odnosno iz zgornjih delov svojega povodja.

Zasipanje s prodom se je moralo vršiti pod posebnimi pogoji, ker se slojevitost tako slabo uveljavlja. Mogli bi misliti na zasipanje v progah med višjim pobočjem in bokom ledenika ali ledeniškiimi pro-gami ali med morenskimi nasipi samimi. Vsekakor moramo računati, da v riškem stadiju bohinjskega ledenika Bistrica ni tekla takoj pri vasi Bistrici v Savo, temveč da je tekla po zunanjem boku ledenika in morenskih nasipov ter se nadaljevala od Raven še dalje proti severo-vzhodu čez Nemški Rovt in po dobro vidni dolini, ki je izoblikovana še dalje, vzporedno s Savo, do Loma, odkoder se šele obrne k Savi. Ta potek doline je najbrž sploh dokaj star in ga je Bistrica morebiti le na novo prevzela v obdobju poledenitve, ko si je morala ob zu-nanjem boku ledenika iskati odtoka. V neravnem zemljišču med ledom in morenami so se seveda oblikovale lokve vode in majhna, pa tudi večja jezera.

Tudi če ta slika še ne more biti v vseh podrobnostih natančna, saj zlasti ne razpolagamo s podatki o reliefu ozemlja, na katerem je labora naložena, vendar je eno docela za trdno gotovo: konglomerat

na Ravnah je docela krajevnega značaja, krajevnega obsega in krajevnega nastanka. Ta prod je bil naložen tu, v robnem področju, v zatišnem položaju, podobno kot je bil v zatišnem zatoku pobočne grape naložen drobir s pasovito glino in kreda, ilovico ter peskom in konglomerat v Resmanovem kredokopu. Po tej ravenski labori ne moremo in ne smemo delati zaključkov v smislu generalizacije, da bi bila vsa dolina zasuta s prodom 200 m na debelo.

Ob iskanju odgovorov na vprašanje, kako je z ravensko laboro, se je polagoma razodela celotna situacija z bistriško začetno stopnjo bühlskega stadija bohinjskega ledenika. Zgoraj na planoti, konglomeratni terasi, na kateri stojijo Ravne, so dobro vidni morenski nasipi, ki potekajo vzporedno z gorskim vznožjem, v smeri od ZJZ proti VSV. Najbolj opazen in tipično oblikovan, ne sicer visok, pač pa širok, je tisti morenski nasip, ki teče po sredi polja na Ravnah. Tako je položen, da so mogli po njem v vsem obsegu urediti njive. Toda koliko so morali pri tem površino očistiti, koliko odstraniti kamenja! A še sedaj je ostalo kamenja in so ostali zlasti bolj debeli balvani, ki se še na pol skrivajo v tleh. Kmetica nam je pokazala debel blok, ki se je skrival v razoru med ovsem; vselej so se mu morali ogniti, kadar so orali. A prav ta blok je zelo zanimiv, ker je odtrgana skala konglomerata, ki jo je ledenik privlekel sem od nekje z zahodnega roba konglomeratne plošče in nam sedaj zgovorno pripoveduje o medsebojnem časovnem razmerju med bühlsko moreno in riško laboro. Tudi Ampferer pripoveduje o kosih konglomerata, ki so vključeni v povrhnjo moreno (11, 9). Na več krajih dovoljujejo manjše golice vpogled v notranjo tipično morensko strukturo. Na tem nasipu je kota 714 m in nam točno kaže višino bočnega morenskega nasipa, medtem ko je površina labore za nekaj metrov nižja. — Več ali manj vzporedno se vleče na zgornji strani, pred preходом v pobočje, zadnji morenski nasip, ki pa so ga s pobočja pritekajoče vode razkosale na več kop in podolgovatih reber. Na spodnjem robu planote na severni strani se v vzhodnem delu pojavi še tretji nasip, a njegovo nadaljevanje kmalu izgine ob globoko zarežani grapi enega od potokov, zaključujoči planoto-teraso na vzhodni strani.

Severno od Raven se v živahno razrezanem ozemlju slabo odpornih oligocenskih slojev morenski nasipi manj določno izražajo. Zelo izrazit pa je zadnji spodaj ob ravnini, že na levi strani rečice Bistrice; njegova morenska oblika in struktura je tipična, a obenj se naslanja na južni strani rečna nasipina Bistrice, ki je očitno sprva tekla bolj na desno, kjer še vidimo njeno opuščeno strugo. Očitno se je Bistrica šele kasneje preložila ob ta skrajni morenski nasip.

Morenski nasipi se vlečejo od Raven proti severovzhodu čez Nemški Rovt ter v pasu med Rovtom in Bistrico. Vas Nemški Rovt stoji na morenskem nasipu s koto 693 m, potekajočem od jugozahoda proti severovzhodu poševno čez suho dolino. Ob zahodnem koncu vasi se vleče drug nasip, že med njivami, s tipično morensko sestavino. In dalje proti vasi Bistrici je živo razrezano ozemlje na debelo pokrito

z morensko snovjo. Posebno dobro se razločita zadnja dva nasipa, ki potekata vzporedno, eden nižje, a drugi malo višje, v smeri od juga na sever. Stara steza iz Rovta na Bistrico teče čez oba in ju lepo razodeva, a posebno dobro je razodela oba nasipa nova cesta, brž ko se začne vzpenjati proti suhi dolini med Rovtom in Lomom. Na daleč se bleščijo svetli odseki svežega apniškega drobirja, kjer jih je prerezala nova cesta. Celotna slika nam prav zgovorno pripoveduje o razporedbi morenskih nasipov: najmlajši so še tik ob robu ravnine v polkrogu, srednji se vlečejo vzporedno že v bočju, čez grape vodice, ki stremijo koncentrično proti vasi Bistrici, tvoreč porečje Belice, a najvišji potekajo zgoraj čez teraso Raven in čez suho dolino Rovt-Lom, po kateri je nedvomno nekdanj odtok Bistrice.

Koliko je severno od tod, z zgraditvijo železnice in kolodvora, zabrisano prvotno stanje, je danes težko reči. Vsekakor okrog Ajdovskega gradca ni videti morenskih nasipov, kar je mnogo pripomoglo h kasni ugotovitvi bistriške faze bühlskega stadija, tem bolj, ko jih tudi ni okrog Bitenj. V območju glavne doline jih je očitno odnesla Sava.

S temi morenskimi nasipi je prva stopnja bühlskega stadija za Bohinjsko Bistrico izpričana. Pozornost vzbuja, da so tu morene manj pomešane z debelimi in robatimi skalnimi bloki, ki so tako karakteristični za morene pri Stari Fužini — ne pa več za nadaljevanje morenskih nasipov v območju Ribičevega Laza — in za morene v Ukancu.

Kakor že navedeno, je v dolini Save pri Bohinjski Bistrici prime-roma zelo malo morene; očitno so reke, predvsem Sava sama, v znatni meri pa tudi Spodnja Bistrica in Belica ter Jereka, izprale moreno ter jo odplavile. Tako vsaj moremo sklepati po dejstvu, da je soseska Ajdovskega Gradca, pa Lepenc in Logov ter Bitenj tako malo zadelana z morenskimi drobirjem. Pač pa so tu zelo dobro izoblikovane ledeniške grbine, pri Bitnjah in Nomenju, zlasti pa znameniti Ajdovski Gradec, ki naravnost preseneča po svoji vzorni zaokroženi uglajenosti. Vzbudil je posebno pozornost Jovana Cvijića, ki je zlasti zaradi njega domneval tu ledeniški stadij (9, 35). A podoba je, da je pri vseh bistveno sodelovalo tudi rečno erozijsko preoblikovanje. Vsekakor nikjer v Bohinju ledeniške grbine niso tako lepo izoblikovane kakor tukaj, tako da prav nič ne zaostajajo za znanimi blejskimi osamelci. V celem pa so višje v hribu morene bolj na debelo naložene nego v vzhodju. To so vsekakor glavni vzroki, da so bili morenski nasipi okrog Bohinjske Bistrice tako kasno zapaženi. Kossmat na primer jih ima na svoji geološki karti ob proučevanju terena za bohinjski predor vrtane samo na Dobravi (5).

Tudi pri vasi Jereki in v Koritih začno morene šele v vzhodnem delu pobočij. Malo brdo tik južnozahodno od cerkve v Jereki je iz osamele žive skale, ki moli s svojo široko glavo iznad napisine. Če bi se izkazalo, da je vendarle balvan, bi morali priznati, da je to eden največjih eratskih blokov, kar se nam jih je pokazalo na Slovenskem.

Brž od vasi Jereke, v vznožju proti Koprivniku ležijo morene zelo na debelo; kazali so jih zaseki že ob stari kolovozni poti, ki se je iz Bohinjske doline vzpenjala na lepo gorsko vas Koprivnik, še lepše in obilneje pa jih je prerezala nova cesta, zgrajena tik pred začetkom druge svetovne vojne. Nove ceste v Bohinju in na planotah, ki ga obdajajo, so sploh za geomorfološko proučevanje velikega pomena, ker so s svojimi zarezi in zaseki razkrile kakovost zemljišča. Na tej isti cesti od Jereke na Koprivnik so v srednjem delu na novo razgaljene izredno lepo uglajene in polirane ploskve v živi skali kakor tudi na balvanih. Na onem sektorju nove ceste, ki so jo v letu 1953 udelali od Mrzlega Studenca mimo Mlak na Zgornje Gorjuše, so ob prehodu s prave Pokljuške planote prerezali izredno debele morene, v katerih so krajevno vidne tudi sedimentirane proge med tipično moreno, znamenje, da so na zunanjem boku ledenika vodotoki prekladali morenski drobir; ta ugotovitev je zelo instruktivna za primerjavo z laboro.

V obliki nasipov so morene najlepše razvite severno od vasi Jereka, na prehodu proti raztresenim kmetijam vasi Spodnje Podjelje. Že polje je prekrito z morenami, a tam, kjer se dolinica med potokoma Jereko in Mrzlico najbolj zoži, jo prečkajo lepi morenski nasipi, jako tipično izoblikovani. Posebno dva vzporedno potekajoča sta zelo vidna; prvi ni razgaljen, a v drugem, v nadmorski višini okrog 700 m, je odprtih kar cela serija jam, ki v njih jemljejo pesek za vso sosesko. Značilno ime ima ta nasip, to lepo morensko brdo; pravijo mu namreč »Milo« (v bohinski govoricu »Miu«, podobno, kakor izgovarjajo »iu«, to se pravi »ilo«, v pomenu ilovice).¹ Morena v Milu je docela tipična, popolnoma kakor okrog Bohinjske Bistrice, z obilo drobnega peska, a tudi z lepimi debelimi balvani, pa skoraj nič prave ledeniške kaše. Na to značilno brdo postane človek pozoren takoj, ko ga zagleda; kakor velika zaloga peska se ti zdi ta hribec, kakor nalašč postavljen semkaj, da služi ljudem za oskrbo v vaških zgradbah in za druge potrebe. Oba morenska nasipa pa opozarjata nase že po svoji zunanjosti, medtem ko je odtod dalje višje v goro gozd še sklenjen in zakriva tudi pregled glede sestave in nadaljevanja morenskih nasipov.

Pri Milu se prav dobro vidi, kako je ta morenski hrbet pripomogel, da je potoček Jereka polzel na njegovo vzhodno stran ter ostal direktni pritok Save, medtem ko se tik zahodno od tod tekoči potok Mrzlica obrača proti jugozahodu in se vključuje v porečje Ribnice-Mostnice, ki doseže Savo v ovinku ob Sv. Janezu, v Ribičevem Lazu.

S tem, da smo ugotovili čelne morene bohinskega ledenika za prvo fazo bühlskega stadija v poteku od Podjelja in Jereke do Bohinjske Bistrice in Raven, se je razodelo, da se je ta ledenik takrat cepil na dva dela, ki ju je ločil vmesni gorski hrbet od Špika 714 m čez Rodnico 946 m in čez Senožeti na Šavnico 856 m. Nižji deli tega

¹ Ime Milo izhaja očitno od besede mleti. Pri Ravnah nad Bohinjsko Bistrico pravijo kanjonu v labori »Mlin« in tolmačijo sami to označbo z navedbo: »ker se tam tako hudo melje«.

hrbta so bili brez dvoma še prekrti z ledom; zlasti na Špiku se tudi v ovršju dobro vidijo morenski nasipi, ki pa razodevajo seveda tudi genetično razmerje s fužinsko fazo bühlskega stadija. Nedvomno sta bila oba rokava bohinskega ledenika med seboj v zvezi tudi preko Senožeti, ki so primeroma nizke. Tako Spodnja kakor Zgornja dolina v Bohinju se nam po teh dognanjih razodeneta kot čelni kotanji vsaj kratkodobnega trajanja. V Spodnji dolini je dno čelne kotanje razrezala kasneje Sava in ga močno preoblikovala. V Zgornji dolini pa so poteze nekdanje čelne kotanje ostale mnogo boljše ohranjene. S tem dejstvom se nam nudi tudi dober odgovor na vprašanje, ki se nam je tu postavljalo: kako da je tako presenetljivo razvodje in da teko vse vode iz Zgornje doline proti Bohinjskemu jezeru z Ribnico-Mostnico, samo najvzhodnejši potok Jereka teče direktno v Bohinjsko Savo skozi Korita pri Bohinjski Bistrici. Ko sedaj vidimo, da ležijo v porečju Jereke morenski nasipi, ki pripadajo čelu ledenika in čelne kotanje, se nam pokaže, da je ta potok zasnovan pravzaprav na zunanji strani ledenika in moren. Dediščina na tej zasnovanosti ga je zadržala v poteku skozi Korita, kjer si je izdolbel svojo slikovito, na kanjon spominjajočo strugo med obema dolinama. Vsi ostali potoki Zgornje doline pa so si izoblikovali svoje struge na dediščini po jezeru, ki je zalilo čelno kotanje potem, ko se je ledenik skrčil do Stare Fužine in tam odlagal velike morene (7).

V področju stadijalnih moren okrog Bohinjske Bistrice in Jereke se prav dobro vidi, kako močno je relief odločal o tem, kje in kako se je oblikovalo čelo ledenika. To se pravi, da so bile tu ledeniške mase še prav obilne ter da so segale še v bočje in nalegale zlasti na njega vznožni del, po katerem je naložen poglavitni del morenskih nasipov.

Pripomnim naj, da se vidi manjša krpa labore tudi v področju zahodno pod Rovtom, pod morenami, a docela enake sestave ter konsistentnosti, kakor na Ravnah.

Če se je razlilo jezero tudi v Spodnji dolini, po odmiku ledenika do srednje stopnje bühlskega stadija pri Ribičevem Lazu in Stari Fužini, ko so vodi morenski napisi pri Bistrici zapirali odtok, še ni dognano. Tudi če se je takšno jezero zares oblikovalo, je moglo trajati skrajno malo časa, ker je mogla Sava kot močnejša reka pač naglo odstraniti morensko oviro in izdolbsti dovolj prostorno strugo. Naglašeno je že bilo, kako je Sava okrog Ajdovskega Gradca in Bitenj popolnoma pospravila morenske nasipe.

5

Če primerjamo sedaj na novo dognane morenske nasipe pri Bohinjski Bistrici in Jereki, pa velike morenske nasipe v Ukancu, med Komarčo ter Bohinjskim jezerom, se nam zdi najbolj zgodaj ugotovljena čelna morena bühlskega stadija pri Stari Fužini kar nekam majhna in malo obsežna, dasi se odlikuje po izredno velikih skalnatih

blokih, posebno v svojem severnem delu. Toda dejansko je tudi fužinska morena znatno obsežnejša, nego bi bilo soditi samo po tem najbolj vidnem, najprej in najbolj znanem nasipu. Predvsem vidimo v njenem južnem delu, pri Ribičevem Lazu, da sestoji ta stadijalna morena iz več vzporednih nasipov, ki se vlečejo od Šave po vršaju Suhe proti vznožju visokih gora na jugu; nekateri zavijajo proti jugozahodu navzgor na prostrano travnato planjavo Zagradcem (>Zagrasc<). Tu se prav dobro razvidi, da se je tudi v tej, srednji stopnji bühlskega stadija bohinjski ledenik zaustavljajl v več zaporednih mirovanjih ter v njih naložil znatne morenske nasipe.

Podobno je izredno mnogo morene v območju med Ribičevim Lazom in Stari Fužini, in sicer zgoraj na vznožju, pa na zahodnem pobočju Špika, najzahodnejše gore v vmesnem pogorju Rodnica-Šavnica. Očividno je v spodnjih legah obilo morene odnesla Ribnica z Mostnico, toda še tu se je ohranilo precej morenskih kop. Zgoraj pa ležijo še vedno debele morene, a med njimi, zlasti v ovršju, prav lepi morenski nasipi, dosežajoč še nadmorsko višino 620 m, odprti v velikanski golici, vidni daleč naokoli.

Končno se vleče tudi ob veliki, najbolj zgodaj znani skalnati moreni ob Stari Fužini še en vzporeden, še mnogo višji nasip, ki se naslanja na ogelni pomol Vogarja. Ta veliki nasip je ohranjen samo v zahodnem delu, medtem ko je njega nadaljevanje očividno izprala in odnesla Mostnica, ki ima prav tu docela hudourniški značaj. Ta zunanji morenski nasip je mnogo višji in širši od skalnate, že dolgo znane morene in spada sploh med najmogočnejše morene na Slovenskem. Med obema nasipoma se vleče dokaj prostorna dolinka, ki je odprta proti Bohinjskemu jezeru. Tik severno od teh nasipov, na severozahod od Hudičevega mostu, se vidijo še posamezne morenske kope, ki imajo podobo manjših morenskih nasipov. Vsi ti notranji morenski nasipi stoje že na vhodu v Mostniško dolino. Po njihovi legi in celotni izoblikovanosti ima človek vtis, da so nastajali ob sodelovanju obeh ledenikov, tako bohinjskega kot mostniškega, katerih čeli sta se tu stikali, vsaj v starejšem obdobju bühlskega stadija, dokler se ni mostniški ledenik skrcil v svojo zadnjo dolinsko čelno kotanjo, v Voje oziroma na Suho.

Vsekakor je s temi ugotovitvami dognano, da je bila tudi pri Stari Fužini in Ribičevem Lazu srednja stopnja bühlskega stadija zelo obsežna. In z novimi dognanji je izpričano, da je bil bühlski stadij v Bohinju nenavadno bogato izoblikovan. Označba bohinjskega stadija se nam tukaj nudi zares prepričevalno v ekvivalentnem pomenu z bühlskim odnosno ammerskim stadijem.

Ob tem je treba reči dve, tri o terminu bühlski stadij. Konstatirati moremo, da je dokončno opuščena prvotna Penckova in Brücknerjeva predstava o značaju bühlskega stadija, ki naj bi bil po takratnem pojmovanju — stadij ponovnega napredovanja ledenikov, po predhodnem umiku visoko pod gorske vrhove. Le malokateri so skušali še ohraniti vsaj v manjšem obsegu predstavo o takem bühlskem

stadiju, toda v najnovejši sintetični knjigi o sedanji in diluvialni glaciaciji je Klebelsberg opustil tudi še to zadnjo rezervo in konstatiral, da je ponovni pregled sledov diluvialne glaciacije v Alpah potrdil, da ne moremo računati s predstavo bühlskega stadija kot splošnega pojava v razvoju ledenikov (14, 705).

Ko smo pri nas in marsikje drugje ves čas uporabljali termin bühlskega stadija, nismo s tem mislili celotnega genetičnega kompleksa, ki je bil v osnovi prvotnega Penckovega pojmovanja, v smislu ponovnega prodora ledenikov po predhodnem umiku, temveč smo s tem terminom kratkoma označevali morenske nasipe, ki smo jih mogli ugotavljati v raznih krajih slovenskih Snežnikov, predvsem seveda v Julijskih Alpah, in sicer v legah, ki so kazale na umik ledenikov po višku v würmu, na umik ločnice večnega snega za okroglo 300 m nad stanje v obdobju würmskega viška. Ta naša opažanja so bila docela v skladu z dognanji drugod v Alpah. Saj so na široko v Alpah dognali morenske nasipe v takšnih položajih in tolmačili so jih kot izraz stadija v umiku ledenikov po višku v würmu, kot stadij v območju predstave, da se je do takrat ločnica večnega snega zvišala za okroglo 300 m. In ta stadij so začeli imenovati »ammerski stadij« (Ammersee-Stadium); v svoji najnovejši sintezi Klebelsberg operira s tem stadijem in s tem terminom kot dokončno dognano stvarjo (14, 704). Ponekod uporabljajo za ta stadij še druga, lokalna imena, ali ugotovitvam je skupno stvarno razmerje, da so ammerski morenski nasipi na splošno za okroglo 30 km navzgor od würmskih končnih moren, ponekod malo manj, drugod malo več, a v celem od 26 do 34 km proti osredju gorá od würma. In posebej navaja Klebelsberg, da se mnoge morene, ki sta jih Penck in Brückner označevala kot bühlske, boljše uvrščajo v »stadij Ammerskega jezera« (14, 705).

Te predstave se zelo dobro ujemajo z našimi dognanji glede morenskih nasipov »bühlskega« stadija v Bohinju. Oddaljene so okrog 30 km ali celo dobrih 30 km od würmskih moren okrog Bleda in kažejo, da se je morala zgornja meja trajnega snega nahajati okrog 300 m nad würmsko. Splošni pogoji morenskih nasipov kažejo, vsaj kar je bilo mogoče do sedaj dognati, da gre za običajni stadij ali zastanek v krčenju ledenikov, ne pa za ponovni prodor. Imamo tedaj v Bohinju opravka z morenskimi nasipi »ammerskega stadija«. Podčrtati pa je treba, da je ta stadij v Bohinju nenavadno bogato izoblikovan, da sestoji iz treh faz ali stopenj v zastoju, ki so si med seboj v razdalji okrog 5 do 7 km, da pa vsaka stopnja sestoji iz več ali manj vzporednih morenskih nasipov; na splošno so vsaj po trije nasipi in dokaj znatni ter tipični. Za naprej bo za nas zelo hvaležna naloga, sistematično pogledati, kako so morene ustreznega stadija izoblikovane drugod v podobnih topografskih situacijah ter dognati, koliko je bogati razvoj bühlskega-ammerskega stadija v Bohinju vendarle lokalno pogojen, koliko pa ima v sebi izraza in izoblikovanosti širšega značaja in tipa. Vsekakor pa se nam ponuja misel, da bi pri nas za označbo tega stadija začeli uporabljati termin »bohinjskega stadija«.

morebiti dotlej, dokler do kraja in dovolj nadrobno ne doženemo splošnih in krajevnih genetičnih razlik.

V teku let se je z malimi, drobnimi opaznanji dalo docela razčistiti tudi vprašanje terminalnih kotlin stranskih ledenikov v Bohinju. V Mostniški dolini se posebno dobro vidijo ogromni morenski nasipi, ki so jih v njej ter ob njej naložili vsi trije ledeniki, ki so se do semkaj spuščali z visokih gora. Najbolj očitno so razporejene morene, ki jih je naložil mostniški ledenik. Na južnem koncu obdajajo prelepo čelno kotanjo Voje, kjer so v bočju nad globoko vrezano debrijo Mostnice na visoko razgaljene svetle morene. Na južnem koncu Mostniške doline, na prestopu v Bohinjsko kotlino, poteka prečno čez celotno Bohinjsko dolino veliki sistem čelnih moren, ki se posebno očitno kažejo v območju tik zahodno od Hudičevega mosta, kakor pravkar karak-terizirano.

Vmes med vojskim in fužinskim nasipom pa se prav določno vidi še tretji sistem morenskih nasipov okrog ne široke, a dosti dolge čelne kotanje, ki leži v območju spodnjega toka Suhe, desnega pritoka Mostnice. Docela določno se vidi, da je istočasno, ko je ob Mostnici navzdol pritekajoči ledenik imel svoje čelo v Vojah, in glavni bohinjski ledenik s svojim čelom ležal pri Stari Fužini, po Suhi navzdol polzeči ledenik segal še v dolino Mostnice med obema sosednima ledenikoma. Na obeh krilih je naložil morenske nasipe. Vidimo jih, če gremo po kolovozu, ki je hkrati markirana turistična pot v Voje in dalje na Triglav, nekaj sto metrov dalje od Hudičevega mosta, kako na pošev prečkajo dolino Mostnice ter imajo svoj vrh že na levem bregu te rečice. Vidimo jih nadalje na levem bregu spodnje Suhe, le malo vstran od te vode, kjer se naslanjajo na veliki, za naše Alpe izredno visoki morenski nasip, ki se spušča v klin na sotočju Suhe in Mostnice. Na prvi pogled bi človek mislil, da je ta ogromni morenski nasip naložil samo mostniški ledenik. Toda če si ga človek ogleda po pastirski — in markirani — poti, ki se spušča s planine Krstenice čez Vrh 1346 m navzdol, dospe natančno na vrh tega nasipa in hodi nekaj časa prav po njegovem hrbtu. Tu se dobro vidi, da je bil ta največji nasip naložen v dobi, ko sta do njega segala oba ledenika, po Mostnici ter po Suhi navzdol, pa da sta ga očitno zalagala s svojim morenskim drobirjem oba. Kasneje pa se je mostniški odmikal proti Vojam in je zapored odlagal morene, ki jih prečkamo, ako gremo v Voje, a prav tako se je odmikal in krčil ledenik Suhe, pa nakladal z glavnim nasipom vzporedne nasipe, bliže strugi in dolini spodnje Suhe. Da je ledenik segal daleč navzdol po Suhi, nas ne more prese-nečati. Zakaj zgoraj nad planinami Blato, Jezero in Dedno polje ležijo prostrana višavja, planote v nadmorskih višinah nad 1500 m, a nad njimi še višje gore in visokogorske kotanje, v katerih se je nabiralo zelo mnogo snega in ledu, ako upoštevamo potek ločnice več-nega snega v nadmorskih višinah okrog 1500—1600 m. Ravno značaj zelo visokih planot je veliko pomenil, kajti prav te so dajale posebno

mnogo ledu v ledenik ob Fužinarski Suhi, ki je zbiral vse ledene gmote od Pršivca, Ovčarije in Zelnarice ter od Hribaric.

Spričo vsega tega je Mostniška dolina ena tistih gorskih dolin v Sloveniji, ki so najbolj zadelane z morenami, predvsem z morenskimi nasipi.

Ne bo nápak, ako se ob tem še opozori, kako se razmerje razporejenosti ledeniških morenskih nasipov odraža tudi v sedanji geomorfologiji. Mostnica teče po strugi, kateri se geomorfološki značaj menjava v soglasju z razmerjem do čelnih kotanj. V Vojah je njena struga docela plitva, obdana z neznatnimi, vendar še prav dobro zaznavnimi rečnimi terasami. Ko pa pod Vojmi prestopi v območje velikih in gostih morenskih nasipov, si je morala izdolbsti zelo globoko dever skozi morene, a je skoznje vrezala svoj tok celo še v živoskalno osnovo, povečini v obliki vintgarja. Ko pa se približa čelni kotanji ob spodnji Suhi, se ji globina zmanjšuje in na zadnje postane struga v območju čelne kotanje ledenika ob Suhi tako plitva, da rečica tu šele vrezuje svoje vintgarsko korito v živo skalo. Tu vidimo ob njej oni sila interesantni primer nastajajočega vintgarja, kakor že opisano drugje (2). In spodnja Suha teče v prav takšnih pogojih: v dnu čelne kotanje si vrezuje v živo skalo svoj vintgar. Skozi morenske nasipe v spodnjem koncu Mostniške doline si je Mostnica morala najprej prerezati morene, potem pa se je mogla globoko zarezati že v apniško živoskalno osnovo ter ustvariti tipična »korita«, prekrasni bohinjski vintgar, ki drži čezenj znani Hudičev most.

Očitno pa je, da so na značaj struge vplivali še drugi faktorji. Predvsem se zdi, da struga Mostnice nikakor ni zarezana po starem strženu doline, temveč da se je zarezala močno na levi strani, tako da poteka zelo nesimetrično. Človek ima vtis, da je odsek »Korit« s Hudičevim mostom zarezan zelo nesimetrično, v levo pobočje predglacijalne doline in prav tako so izoblikovana Korita v vsem področju do Voj docela nesimetrično na levi strani predglacijalne doline, očitno že v njeno levo krilo. Zato višinske razlike med stransko ter glavno dolino pri Hudičevem mostu ne moremo smatrati za pravi odnošaj, za primer prepoglobljene glavne doline. In končno je nemara prav zasipanje in odrivanje ledenika ob spodnji Suhi pripomoglo, da se je Mostnica držala čim bolj na levi in se tamkaj utrdila s svojo strugo.

6

Vrnimo se še k zaključnemu poglavju o labori v Bohinju. Dosedaj smo v enem prejšnjih odstavkov obravnavali konglomerat na Ravnah pri Bohinjski Bistrici in pri Češnjici, pa konglomerat v dosedaj še neomenjenem ter neopisanem kraju v pobočju Špika-Rodnice, ob Resmanovi kredni jami. Preostane nam še, da se nekoliko ustavimo na obravnavanju najbolj znanega in največkrat omenjenega konglomerata v Bohinju, in sicer na vzhodnem koncu Bohinjskega jezera,

v hribu, ki ga poznajo Bohinjci pod imenom Vrtovin. Za tem pa je treba posvetiti nekaj pozornosti konglomeratu, ki je ohranjen v manjših zaplatah ob spodnji Ribnici ter v zahodnih pobočjih Špika, kjer je bil dosedaj le malo opazen. Končno je še posebno pomemben konglomerat ob Bukovski Suhi, na vznožju poti na Rodico; tega opisovalci labore v Bohinju sploh niso poznali in zlasti niso nič vedeli o interesantni povezanosti s pleistocensko ilovico.

Obrnimo se najprej k obravnavanju konglomerata ob Bohinjskem jezeru, v brdu Vrtovin, ki se dviga neposredno ob vzhodnem bregu, pa hkrati tik zahodno od spodnje Ribnice, pa tik severno od Save-jezernice. Za celotno tolmačenje pleistocenskega konglomerata v Bohinju pomeni labora v Vrtovinu najlažji primer, a hkrati tisti primer, ki je najbolj interesanten. Odkod tako paradokсна trditev? Laboro v Vrtovinu je po eni strani najlažje raztolmačiti zato, ker je naložena vsa v poševnih slojih, v deltasti strukturi, a vrh tega ob še sedaj obstoječi kotanji Bohinjskega jezera, ki je s tem izpričana kot izredno konstantna reliefna depresija.¹ To se pravi z drugimi besedami, da je že na prvi pogled izpričano, kako je konglomerat v Vrtovinu samo krajevna tvorba, izoblikovana takorekoč na krajevni, še sedaj veljavni in aktivni erozijski osnovi. Tu odpadejo same od sebe vsakršne domneve o nekdanji mnogo širši in višji prodni zasutosti. Problematika, ki se odpira s tem preprosto postavljenim dejstvom in je mnogo bolj komplicirana, pa je v naslednjem. Vrtovin je ob jugovzhodnem kotu Bohinjskega jezera. Sloji konglomerata visijo v sedanje jezero v smeri od vzhoda. Rečica, ki je tukaj nasipala prod — odkod je pritekala? V velikih potezah je bil relief tak, kakor je v osnovni razporedbi dandanes; torej sta mogli priti v poštev samo dve rečici: eno bi bila Suha, ki priteka izpod Rodice skozi planino Suho in se sedaj izteka v Savo tik pod izstopom iz Bohinjskega jezera. Kakor ime pove, je njena struga v večini leta suha, dasi se na posameznih sektorjih vodotok trajno drži. Kadar je večje deževje, se napolni z deročo vodo in vali kamenje, tudi debele skale, da se človek kar čudi, odkod ji taka transportna moč. Druga rečica, ki bi prišla v poštev, je Mostnica ali Ribnica ali obe skupaj kot enotna voda. V današnjem toku zavije Ribnica, ojačena z Mostnico, ob severnem vznožju proti jezeru, vendar se prav ob Vrtovinu znova zaokrene in teče ob vzhodnem koncu tega brda v Savo, ne da bi dosegla jezersko kotanjo. Katera od teh vodá je nasula Vrtovin?

Vrtovin je visok 560 m. V vsem obsegu do vrha mu visijo skladi proti jezeru, kar pomeni, da je bilo prejšnje Bohinjsko jezero takrat, ko se je tu nasipal vrtovinski prod, visoko najmanj do 560 m, torej najmanj 37 m nad sedanjo jezersko gladino. Za nadaljnje premotri-

¹ Pri Ampfererju objavljena skica, po kateri bi bila labora v Vrtovinu samo v zahodnem delu iz poševno naloženih plasti, v vzhodnem pa iz vodoravno ležečih skladov (11, 8), ni točna. Tudi v vzhodnem področju visijo skladi proti jezeru in sicer enako močno nagnjeni; tako se moremo pričati v strmeh pobočju tik nad cesto, ki drži od Sv. Janeza k Stari Fužini.

vanje je posebno važen zaključek, da bi v primeru, ako bi bila Suha tista voda, ki je nasipala vrtovinski prod, bila Savi-Jezernici zaprta pot iz jezera. To se pravi, da bi v oni dobi iztok iz jezera v področje sedanje B. Save sploh ne bil mogoč. Tu bi bilo jezero docela zaprto, a moralo bi imeti odtok proti Zgornji dolini in po njej dalje, bodisi mimo Jereke ter skozi Korita ali pa čez Senožeti, ob Šavnici, kjer je ta hrbet najnižji. Pri Jereki bi bil pretok mogoč v višini 590—600 m, a čez Senožeti v nadmorski višini okrog 650 m. Kakor se iz tega razvidi, bi si težko mogli predstavljati, da je bilo Bohinjsko jezero podaljšano skozi vso Zgornjo dolino do Jereke in da bi tam mimo odtekal proti Savi skozi Korita. Toda še v tem primeru bi morali računati, da je Suha zelo zgodaj spremenila svoj spodnji tok in ga preložila v smer na Laški Rovt, ob desnem robu vršaja. Resnica je, da je v trikotniku med Sv. Janezom in Laškim Rovtom ter vrhom, kjer stopi Suha iz gorovja, ogromen vršaj, kjer so vode od Suhe tudi po würmu na široko nasipale prod, kakor nam kažejo golice še danes; po starem vršaju pa so naložene würmske morene vsaj z dvema individualiziranimi nasipoma.

Domnevo, da je Suha naložila to prodno delto v takratno Bohinjsko jezero, bi mogel kdo podpirati z dejstvom, da je prod v Vrtovinu enotno apniški, kar bi kazalo na izvor iz Spodnjih Bohinjskih gora v območju Rodice, med Kratkimi plazi in Gradovcem. V nasprotju s tem je dejstvo, da teče Ribnica skozi področje, v katerem so že precej zastopani jurski skladi skrilavca, ki bi ga spričo tega v Vrtovinu pričakovali v večji množini. Toda vso to argumentacijo popolnoma oslabi dejstvo, da ni Ribnica glavni dobavitelj proda, temveč Mostnica, njen močni pritok, ki prinaša ogromno apniškega drobirja in sicer domala samo apniškega. Sestava drobirja v Vrtovinu se potemtakem popolnoma vjema z značajem nasipine, ki prihaja po Mostnici navzdol.

Kot gradivo k vprašanju, katera voda je nasula prod Vrtovina, moram navesti naslednje stvari. Predvsem je Vrtovin v vsem obsegu sestavljen iz konglomeratnih skladov, ki visijo vsi proti jezeru, v glavnem od vzhoda proti zahodu. Iz enakega konglomerata sestoji, kakor že navedeno, tudi brdo, ki stoji na njem cerkvice Sv. Janez. Danes ni videti na robah drugega ko s travo poraslo površino, samo na eni strani je za spoznanje razgaljenega v sektorju ob iztoku jezernice in tam se zdi, da so konglomeratne plošče nagnjene protu jugozahodu, proti jezeru. Ker je tudi v ovršju Vrtovina, kakor je razvidno zlasti z vzhodne strani, dominantna nagnjenost konglomeratnih skladov proti zahodu, in potemtakem manjkajo vodoravne plasti, ki bi pričale o vrhu jezerske delte, moramo sklepati, da je bila gladina Bohinjskega jezera v dobi zasipanja najmanj 560 m visoko, vsekakor pa vsaj za spoznanje več.

V južnem bregu Ribnice, južno od Stare Fužine, torej nedaleč severovzhodno od Vrtovina, je razgaljena labora, ki je po svoji strukturi docela slična vrtovinski. Vidna je le na južnem bregu; zaključiti

moramo, da je zastopana le v ozki progi. Ribnica jo izpodkopava in bloki se valijo v strugo. Zdi se upravičen zaključek, da je to kos iste labore, ki je ohranjena v Vrtovinu, nasipina iste dobe, in — najbrž smemo zaključiti tako — nasipina iste reke Ribnice, s pripombo, da je pglavitni del proda dobavljala Mostnica, ki je bolj vodnata, bolj burna in dovaja brez primere več proda. Zato tudi razumemo, zakaj v Vrtovinu — in tukaj ob Ribnici — popolnoma prevladuje apniški drobir. Podoba je tedaj, da je Mostnica-Ribnica tista reka, ki je s svojim nasipom zasipala tedanje Bohinjsko jezero in sklepati moremo tudi, da je imela reka skoro isti tok, kakor ga ima danes.

Malo nižje ob Ribnici, ob isti labori, se vidijo tudi vključene plasti prav drobnega, prebranega peska, ki je sprijet precej tako kot labora. S peskom se družijo tudi siva ilovica, ki je prav tako dokaj trdno sprijeta in očitvidno genetično produkt istega obdobja.

Če si predstavljamo poprejšnje Bohinjsko jezero v nadmorski višini gladine okrog 560—570 m, kakor je izpričana z vrhom deltasto naložene labore v Vrtovinu, razumemo, da se nahaja čista jezerska glina v južnem obrežju sedanjega jezera v ustrezajočih višinah. Očitvidno se je mogla istočasno usedati tamkaj, v bolj plitvih obrežnih delih.

Labora sega od Vrtovina pod cesto prav do brega Ribnice, v vsem obsegu enako sprijeta. V dnu Ribnice je ohranjena čista glina, ki je očitvidno starejša, nego je sedanje dno reke. Verjetno je, da sega ta glina pod vrtovinski konglomerat, vendar tega za gotovo ni mogoče trditi. Očitno pa je, da je tako Ribnica kot Sava ob izstopu iz jezera svojo strugo izdolbla v nekdanjo prodno, se pravi, v konglomeratno nasipino.

Labora ob Bukovski Suhi je razsežna in sega jako visoko po grapi navzgor, a po veliki večini sestoji iz mnogo debelejših prodnikov in skal, znamenje, da so njen prod navalile hudourniške vode po grapi iz Spodnjih Bohinjskih gora. Tam kjer prehaja grapa Suhe v dolino, so odrezani skladi labore s strmimi stenami. Tudi tu so plasti nagnjene, seveda navzdol v dolino. Z erozijo Suhe je tu v dnu grape razgaljeno vznožje labore v toliki meri, da se vidi naslednja zanimiva situacija. Labora prehaja v smeri navzdol v kakega pol metra debelo plast peska, pomešanega z debelimi prodniki, pa z obilnim rumenkastim blatom. Kolikor globlje od te plasti, toliko bolj obilno je zastopan droben pesek, a pomešan z modrikastim blatom. Globlje na žalost prerez ni razgaljen, toda modrikasta glinastopeščena plast je vsa prepojena z vodo, kažoč na verjetnost domneve, da leži v osnovi plast nepropustne ilovice ali gline, ki bi mogla ustrezati glacialni glini ob Špiku. Ta zanimiva golica ob Suhi se nahaja v višini 590 m, torej okroglo 50 metrov više nego je razgaljena glacialna glina pod Špikom.

Konglomerat ob spodnji Suhi je tem bolj zanimiv, ker je združen z nekaterimi pojavi in okolnostmi, ki presenečajo. Nanj naletimo, ako gremo v Suho od Bohinjskega jezera, prvič šele tamkaj, kjer se začne

prava dolina Suhe, torej točno ob boku Bohinjske kotline. Konglomerat je trdno sprijet, vendar ne popolnoma enakomerno, tako da nekateri spodnji skladi bolj naglo preperevajo, kar ustvarja strmo odrezane glave ali celo previse. Skladi so enakomerno nagnjeni proti Bohinjski kotlini in sicer v vsej dolžini, kar je labore tu ob Suhi razgaljene. Konglomerat se nahaja tukaj v višini nekako 590—600 m. Kakor priplepljen je na strmo pobočje doline ob Suhi, ki je tesna in ji dejansko gre bolj ime grape. Tik vzhodno je vzporedno zarezana še ena manjša grapa, a v pomolu med obema je ohranjena labora v večji meri in celo dokaj visoko navzgor, vsekakor nekako v dolžini 60—80 m. V višjih legah ležijo skladi konglomerata vodoravno, a približno v spodnjih 20 metrih so tudi tu nagnjeni navzdol. Podoba je tedaj, da je Suha s sosednimi potočki tukaj prod nasipala v obrežni del jezera, katerega gladina se je nahajala nekako v višini 590—600 m. Verjetno je, da to ni bilo Bohinjsko jezero, temveč malo krajevno jezero, ki se je bilo razvilo med morenskimi nasipi, najbrž riške dobe, ali pa celo ob boku riškega ledenika. V zgornjih treh četrtinah pa se je prod razprostrl čez delto v vodoravni nasipini. Ilovica v osnovi pod laboro priča, da Suha sprva ni dosegla jezerske kotlinice, bodisi da je še ležal led v grapi tega potoka, ali iz kakega drugega vzroka, ki ga bo moglo izpričati še nadaljnje raziskavanje. Vrh tega kaže plast drobnega rumenega peska, da se je pred nasipanjem proda uveljavilo zasipanje s peskom, dasi le za kratko dobo in morebiti samo v majhnem obsegu. Pri tem je treba naglasiti, da se je ohranil samo manjši zgornji del deltasto naloženega, v laboro sprijetega proda, medtem ko je ves spodnji del, ki je ležal v grapi ob potoku, odstranjen, ker ga je pač hudourniški potok, ki razpolaga tu z močnim strmcem, polagoma izpral in odnesel. V podlagi, v talnini konglomerata, vidimo samo zgornji, le najvišji del ilovice, njeno nadaljevanje pa je skrito globlje v tleh, tako da ni mogoče presoditi, če ni morebiti spodaj pod njo ohranjena tudi pasovita glina. Zakaj če bi se razkrilo vse in bi se nam odprla celotna serija diluvijalnih odkladnin, bi bil ves prerez tukajšnje kvartarne sedimentacije docela enak prerezu v Resmanovi kredni jami. Položaj, v kakršnem se ob Suhi nahaja konglomerat in gleda izpod njega ilovica, obeta, da se nam o priliki odpre vpogled v celotni sestav te sedimentacijske serije in se s tem dopolni pregled geomorfološkega razvoja v tem interesantnem stičnem področju med gorsko dolino in glavno Bohinjsko kotlino.

Na labori med obema grapama je naložena sveža, sipka morena würmske dobe ali enega njenih stadijev in sicer v izrazitem nasipu, ki se zdi, da ni učinek denudacije ter erozije, temveč pravi prvotni nasip, ki ga je naložil stranski ledenik, spuščajoč se po grapi Suhe navzdol. Sploh je ves okoliš v območju stika med gorsko grapo ob Suhi ter glavno Bohinjsko dolino izredno obilno prekrit z morenami in močni nasipi se vlečejo tudi čez trate Zagrasca proti jugozahodu, vzpenjajoč se polagoma po lepih košenicah navzgor. Tu imamo očitno opravka še z morenami v čelu bohinjskega ledenika, in sicer iz

srednje stopnje bühlskega stadija. Podoba je, da tu čelni morenski nasipi stadija Ribičev Laz—Stara Fužina zavijajo v bočne morene, ki jih moremo spremljati v bočju na južni strani Bohinjskega jezera. Toda podoba je, da so ledene gmote dospevale iz obojnih strani Spodnjih Bohinjskih gora še nizko navzdol in se morebiti stikale z ledom glavnega bohinskega ledenika. Temu se niti ne bi preveč čudili, saj celo dandanes v marsikakem poletju naletimo na močna snežišča v osojah celo v višinah 900—1000 m (n. pr. pod Migovcem, le malo nad Ukancem) ali vsaj okrog 1200 m (ob Kratkih Plazih). Na robnih višavah severno ob Spodnjih Bohinjskih gorah v višinah 1500—1600 m, v katerih nam je gledati nadaljevanje Komenske planote, so se očitno nabirale še zelo obilne množine snega in ledu. In ob prestopu Suhe v Bohinjsko kotlino vidimo, da so pustili ledeniki obilo sledov. V tleh strug se na več krajih vidi ilovica ali celo čista glina in potoki tečejo tu trajno, znamenje, da mora biti v tleh, pod prodom in morenami, širša ploskev jezerske usedline; Suha postane zares »suha«, šele ob Grascu.

Ako završimo opažanja, moremo kot zaključek ugotoviti nekatera dejstva.

Prvič vidimo, da so se ledene mase bohinskega ledenika v obeh prvih dveh stopnjah bühlskega stadija naslonile zelo krepko na orografske ovire, pa da bi segalo čelo ledenika, ako bi teh ne bilo, še nekoliko nižje po dolini navzdol. Tretja stopnja bühlskega stadija v Ukancu pa je bila določena očitno po lomljenju in padanju ledenih mas čez Komarčo.

Drugič: Kakor so morene najbolj koncentrirane na področju teh treh stadialnih stopenj, tako so pojavi diluvialnega konglomerata omejeni na ista območja. Enako je važno, da so pojavi konglomerata vezani krajevno na pojave jezerske gline ali ilovice, vsaj po veliki večini, če pa vzamemo Vrtovin s konglomeratom v neposrednem sosledstvu kot enoto, moremo reči, da povsod. To krajevno povezanost pač moramo šteti kot genetično pogojeno in sklepati, da se genetično med seboj vežejo vse tri oblike sedimentacije. Razporedba vseh treh oblik nas sili v domnevo, da se je tudi umikalni stadij riške glaciacije nahajal približno tamkaj, kjer bühlski stadij würmske poledenitve in da so se med tokovi ledu ali med morenskimi nasipi razvijala jezera in se je v njih odlagala ilovica ali pasovita glina pa potem prod in pesek. To so docela podobna zaporedja, kakor v pojavih würmske poledenitve, kakor imamo izredno mnogo sledov in tvorb jezer v čelnih kotanjah würmske dobe, bodisi v glavnem koncu ledenika kako tudi v stadialnem področju.

To so zaključki na osnovi dognanj v Bohinju. Interesantno bo primerjati jih s podobnimi tvorbami v ostalih naših Alpah in dognati, ali jim gre širša ali celo splošna veljavnost.

V svoji znani proučitvi teras in zlasti konglomerata v zgornji Savski dolini je Ampferer pripisoval temu znatno starost in nagibal

k naziranju, da izvira še iz predglacialne dobe. Pri teh svojih zaključkih se je opiral v glavnem na okoliščine, da pod laboro nikjer ni našel morene ali podobnega drobirja, ki bi pričal o sledovih zaledenitve. Iz tu objavljenih dognanj je razvidno, da smo v Bohinju našli pod konglomeratom tudi morenske in stare jezerske usedline, kar nam daje krepko oporo za trditev, da je labora vendarle mlajša in sicer znatno mlajša.

Kot posebno značilno smemo šteti, da je bilo v Bohinju mogoče dognati v neposrednem sosedstvu in celo v medsebojnem prepletanju plasti labore, moren in jezerske ilovice. Podoba je, da smo upravičeni smatrati, da to sosedstvo vseh treh geomorfoloških kvartarnih oblik ni slučajno, temveč da je v tesni genetični medsebojni pogojenosti.

Zaključimo naj, da leži tudi labora ob Suhi na jezerski ilovici z neznatno vmesno plastjo rumenkastega zelo drobnega peska, podobnega, kakor ga imamo pod laboro v Resmanovi kredni jami. A ker je tudi vrtovinska labora pri Sv. Janezu na čisti jezerski ilovici, je s tem izpričana podobna geneza vseh ali vsaj skoro vseh pojavov pleistocenskega konglomerata v Bohinju. Nič manj ko na štirih krajih — od petih — je jezerska ilovica dognana v obliki in položaju, ki ne pripušča nobenega dvoma o medsebojni genetični zaporednosti. In kakor je jezerska ilovica povsod krajevno omejena, podobno je krajevno omejenega obsega tudi pleistocenska labora, ki leži nad njo. Labora se pojavlja povsod v robnih področjih. Toda robna področja doline ali kotline niso morebiti izraz posebnih pogojev ohranitve, temveč učinek posebnih pogojev nastanka teh prodnih zasipov. To se pravi: ni bila nekdanj širša ali celo splošna zasutost s pleistocenskim prodom, od katerega bi se bile ohranile samo redke in maloobsežne zaplate v laboro sprijetega gradiva, temveč se je prodno zasipanje dogajalo samo v redkih robnih področjih, in sicer pač v genetični zvezi z robnimi kotlinami, dolinskimi zatoki in zatišji med morenskimi nasipi in ob ledeniških hrbtih ter tokovih. Kjer so na robih nastale in se vsaj nekaj časa ohranile reliefne depresije, ki so jih povzročile ali morene ali proge prodirajočega ali umikajočega se ledu ali zajezeni deli grap, ki jim je ledeniški bok zaprl normalni vodni odtok, povsod v teh kotlinah in globelih se je zajezila voda in se razlila v jezero, v katerem se je potem nabirala usedlina, bodisi pasovita glina ali glina, »ilo« v bohinjski označbi, potem, na vrhu prav droben pesek in končno prod, ki je danes sprijet v konglomerat. Nemara je bil sprva prod in podobno konglomerat razsežnejši, nemara ga je bilo še na drugih krajih — v glavnem se določeno vidi, da se je poglobitna labora ohranila prav tamkaj, kjer je nastajala, o čimer nam ravno povezanost na ilovico zgovorno pripoveduje.

Po strukturi, po kamninski sestavi, po stopnji sprijetosti so si vsi primeri pleistocenskega konglomerata v Bohinju izredno podobni, skoro popolnoma enake konsistentnosti. Zato se zdi zelo upravičen zaključek, da izvira ves konglomerat obravnavanih krajev in premostrivanj iz ene in iste dobe.

Katera bi bila ta doba? Že ob obravnavanju posameznih primerov je bilo postavljeno in utemeljeno naziranje, da izvira ta prod iz obdobja riške glaciacije. Vsi primeri labore se odlikujejo po tem, da vsebujejo prod, ki je primeroma malo zaobljen, vsaj po veliki večini, in da dela vtis, da je bil izredno kratko dobo transportiran v strugah. Podoba je, da izvira po veliki večini iz bližnjih moren, od katerih so ga največ krajevne vodice preložile na kratko razdaljo in pustile v blizu ledenika odnosno moren ležečih kotanjah. Saj je ponekod vtis, tako zlasti nad Resmanovo kredno jamo, da gre celo za nepreloženo riško moreno. Vse to nam utrjuje domnevo, da gre v teh ilovicah in laborah za nanose riškega umikalnega stadija, ali morebiti celo iz obdobja prodiranja riškega ledenika ali pa lokalnega majhnega kolebanja ledeniškega stanja, in sicer v obdobju stadija, ko je podobno kot v bühlu würmske glaciacije, ležalo čelo riškega bohinjskega ledenika pri Bohinjski Bistrici, pri vzhodnem koncu Bohinjskega jezera, v obližju Ribičevega Laza. S takšnim tolmačenjem se vjema tudi dejstvo, da imamo povsod nad laboro morene samo še v svežem stanju, torej nedvomno iz würmske poledenitve ali njej pripadajočih umikalnih stadijev.

Vablivo bo, z rezultati, doseženimi s studijami v Bohinju, primerjati konglomerat in ilovice ter glino okrog Bleda ter v Podkorenski dolini in v kočnah ob njej ter v Posočju.

V porečju Soče v zahodnih Julijskih Alpah je našel A. Winkler starejši in mlajši diluvijalni konglomerat, ob priliki ko je mogel znanstveno izkoristiti vojaška tehnična podjetja na soški fronti za časa prve svetovne vojne (12). Pri tem je posebno interesanten primer golice, ki ga navaja iz nekega mesta vzhodno od vasi Podbela (primerjaj prerez fig. 17 na str. 97 imenovanega dela). Ta prerez je skoro natančno isti, kakor v Bohinju pod Špikom. Spodaj je Winkler našel pasovito glino, nad njo moreno, potem sledi v smeri navzgor 2 metra fluvioglacialnega proda, a nad njim debel konglomeratni krov, ki se pojavljajo nad njim morene. Winkler pušča odprto vprašanje, ali gre tu za dve različni dobi poledenitve, to je, za riško in würmsko glaciacijo, ali le za sekundarno kolebanje ledeniškega roba v toku najvišjega stanja würmske poledenitve (12). Pri nas v Bohinju se zdi glavna važnost ne v vprašanju, ali gre za kolebanje ledeniškega stanja, ali za dve poledenitvi, marveč v dejstvu, da se konglomerat nad glacialno glino pač ne dá uvrstiti v powürmsko, torej kesnoglacialno dobo, marveč v starejši del diluvija, v obdobje riške zaledenitve ali najkeseje v interglacial pred nastopom würma. To bi pomenilo prvo od postavljenih alternativ pri Winklerju za Podbelo.

V bodoče bo treba skrbno vzeti v pretres vse primere, kjer je mogoče ugotoviti vsaj relativno starost labore kvartarnega nastanka, da s tem dosežemo odgovor na vprašanje: Ali imamo opravka z več razdobij prodnega nasipanja v naših Alpah ali le z enim poglavitnim. Razbistritev tega problema bo hkrati pripomogla k odgovoru glede starosti.

Zelo zanimive rezultate daje primerjava med savskim ter soškim ledenikom, ki nam je mogoča sedaj, ko so se naša proučevanja razširila tudi na zahodne Julijske Alpe, zlasti na Posočje. Razlika med tema dvema diluvijalnima ledenikoma nam postane posebno očitna, ako ju primerjamo glede procesa postopnega krčenja v obdobju od würmskega viška do stanja v bühlskem umikalnem stadiju. Savski ledenik ob Bohinjski Savi se je krčil postopoma, a ohranil svojo individualno kontinuiteto ter je v bühlskem stadiju s svojim čelom ležal še docela v dolini, v Bohinju; zato bi mogli ta stadij pri nas imenovati po Bohinju. V nasprotju s tem pa se je pokazalo, da je soški ledenik po višku v würmu, ko je ležal s čelom v Tolminski kotlini, naglo razpadel tako rekoč na svoje sestavne dele, ne pa se morebiti zares skrčil proti povirju Soče. Krčiti se je mogel samo do neke razdalje v smeri navzgor, potem pa je razpadel na pritoke, ki so prihajali v Soško dolino iz kočen in stranskih dolin ali pa neposredno z gora. Zelo zgovoren izraz teh razlik je primerjava med obsegom diluvijalne poledenitve v dobi würmskega viška ter bohinskega stadija. Ob Savi v Bohinjski dolini vidimo čelo ledenika še vedno pri Stari Fužini, sprva celo še pri Bohinjski Bistrici, nazadnje v Ukancu. Istočasno pa je bilo v bühlu čelo soškega ledenika daleč v notranjosti, v Trenti, kjer je zaključevalo zelo kratek in le malo obsežen ledenik, ki je obsegal le povirje Soče. Pač pa vidimo več krajših ali daljših stranskih ledenikov, ki so se z gora spuščali v dolino ob soških pritokih, kakor so bili na primer ledeniki v Lepeni, v Bavšici, v Koritnici, v Možnici itd., ugotovljeni še z dosedaj objavljenimi studijami. Iz te primerjave se razvidi tudi rast in nastanek soškega ledenika; ko so se ob začetku zaledenitve stranski ledeniki v najvišjem Posočju še nekoliko povečali in podaljšali, so se strnili v skupni ledeni tok glavne doline, je nastal naglo soški ledenik s podaljševanjem proti Kobaridu in Tolminu. Bohinjski savski ledenik, pa je vse pritoke prejel že v Bohinju, potem pa komaj še omembe vredne, tako da se je le daljšal. Šele z ugotovitvijo teh dejstev nam postane razumljivo, kako da izkazuje karta obsega bühlske zaledenitve domala prazno Soško dolino v osredju Julijskih Alp. V drobnem pa so razlike nadalje v tem, da so v osredju Julijskih Alp, v glavnem v savskem porečju, najobsežnejše in najvišje visoke planote, kjer so se nabrale najizdatnejše množine snega in ledu ter prehajale navzdol v doline, stranske in glavne. V porečju Soče pa prevladujejo pogorja, sicer visoka, a vendar ozka pogorja, ki so za proizvajanje večjih množin ledu mnogo manjšega pomena.

V proučevanju zaledenitve Posočja v osredju Julijskih Alp je bilo zadnji čas mogoče napraviti nekaj novih dognanj, ki jih kaže sproti objavljati, da se čimprej dopolni še manjkajoče.

Lepe čelne morenske nasipe je bilo mogoče v letu 1953 ugotoviti v obrobju Bovške kotline, in sicer ob potoku Slateniku. Nahajajo se v dnu te interesantne gorske debri, ki je sama po sebi vredna naj-

večjega zanimanja, vrezana na geološki, petrografski in tektonski meji, pa spričo tega vsebujoča izredne geomorfološke zanimivosti in prirodne lepote, med njimi tudi prav lep vintgar. Tam, kjer doseže Slatenik podnožje, na zahodni strani Javorščka 1549 m, kjer se deber nekoliko razširi in se pojavijo prve košenice s seniki, tam nas presenetita dva zelo lepo oblikovana, široka in visoka morenska nasipa, ki ležita čez vse dolinsko dno, vendar z glavnim delom pretežno na desni strani potoka. Malo niže je še tretji morenski nasip, prav tako visok in širok, tako da sega povprek čez vse dno doline, a z glavnim delom na levi strani. Potok Slatenik jih je prerezal in melje iz njih morenski drobir vedno na novo; ogromne golice so tu odprte, razodevajoč bleščeče svetlo morensko apniško sestavo, kakor si je ne moremo misliti lepše. Docela očitno je, da je te čelne morenske nasipe nasul semkaj ledenik, ki se je spuščal navzdol po debri ob potoku Slateniku.

Kje je mogel biti izvor ledenika, ki je pritekal semkaj? Zgoraj nad debrijo, pri planini z značilnim imenom Predolina, dandanes med domačini najčešče kratkomalo Dolina imenovani, je obilo morenskega drobirja, ki dela seveda vtis bočne morene; planina Dolina sama stoji na tej moreni, ki v njej odločno dominira apniški drobir, kakor nam prepričevalno pripovedujejo pogledi v nekatere gramozne jame, odprte v sosedstvu planinskih zgradb. Očitno je, da se je tod mimo spuščal led s pobočij gorskega grebena z Vrščem 1897 m, ki predstavlja zahodni zaključni del Krnskega pogorja. Toda glavne mase ledu so očitno prihajale s severnih pobočij Vrščica, kjer so se v veliki množini zbirale v visokogorskem dolinskem sklepu med Vrščem in Lipnikom 1867 m ter izpod visokih pobočij severno od tod. Ta zanimivi gorski kot je v velikem delu v tolikih osojah, da vanj le redkokdaj posije sonce, vrh tega v znatni nadmorski višini; ni čuda, da se je tu nabral kar znaten ledenik, ki je polzel po dokaj globoko vrezani debri ob zgornjem Slateniku, med planinama Golobar in Predolina navzdol. Osojni gorski svet ob Vršču je precej izdatno zalagal slateniški ledenik s snegom in ledom, tako da se je mogel spuščati dokaj daleč proti Bovški kotlini. S strmega visokogorskega okvira je mehanično razpadanje apniških sten dobavljalo izredno velike množine drobirja, kakor moremo sklepati po obilnih morenskih nasipih pod Javorščkom.

Na apniških višavjih ob Kaninu, Prestreljeniku in Rombonu se razprostirajo mogočni podi izredno na široko, predstavljajoč sklenjena apniška, do znatne mere zakrasela skalnata površja v nadmorskih višinah od 1800 do 2300 m. Na njih so se tudi še v dobi bühlskega stadija nabirale obilne mase snega in ledu ter polzele navzdol s podov v bolj ali manj vzporednih ledeniških tokovih, ki so še dosegali dno Bovške kotline. Če gremo iz Bovca na Kanin po stezi ali po cesti mimo Plužne, koračimo tako rekoč kar čez serijo morenskih nasipov, ki se spuščajo od vznožja mogočnega, docela sklenjenega visokega gorovja po severnem delu Bovške kotline proti Soči. Izredno mogočni so ti morenski nasipi, nenavadno mnogo morenskega drobirja vsebu-

jejo in so docela tipične morenske sestave. Kljub temu, da smo tu v sončnem južnem bočju in vznožju gorovja, je mogel led doseči še dolinsko dno ter transportirati navzdol velike množine apniškega drobirja. Iz njih nasuti morenski nasipi so prav veliki in se vlečejo v glavnem od SV proti JZ. Čeznje gredo pota od Bovca proti Plužni in zlasti ob cesti so na globoko zarežani ter razgaljeni. Ledeniški jeziki so se očitno ponekod medsebojno zajezili, na kar bi mogli sklepati po dejstvu, da so na enem od morenskih nasipov, severovzhodno od Plužne, v majhni golici vidne zelo poševno naložene plasti drobnega sortirane peska, a nad njim sloji svetlega ila, »kredec«, kakor pravijo domačini tudi tukaj. Vsekakor spada Bovška kotlina zlasti s svojim obrobjem med najbolj z morenami prekrите slovenske gorske pokrajine.

Na Kaninskih podih se na več krajih vidijo morene, vendar samo v malo izdatnih talnih plasteh, ki jih je mogoče opazovati na vsem potu od turistične kočice Petra Skalarja 1811 m pa do zgornjega roba zakraselih, v svoji celoti izredno mogočnih podov v nadmorskih višinah okrog 2200 m. Skoro da ne more biti dvoma, da se je tu držal led še v zadnjem stadiju diluvijalne zaledenitve, toda izrazitih posameznih morenskih nasipov do sedaj ni bilo mogoče dognati, dasi smemo upravičeno pričakovati, da se bodo v bodoče dali ugotoviti.

LITERATURA

1. Anton Melik, Bohinjski ledenik. Geografski vestnik V—VI. Ljubljana 1930. Str. 1—39.
2. Anton Melik, Geomorfologija in gospodarska izraba tal v Bohinju. Geografski vestnik III. Ljubljana 1928.
3. Franz Kossmat, Geologie des Wocheinertunnels und der südlichen Anschlusslinie. Wien 1907. Posebni odtis iz Denkschriften d. math.-naturw. Klasse d. Akad. Wiss. B. LXXXII. Geol. karta v prilogi.
4. Anton Melik, Planine v Julijskih Alpah. Dela Inštituta za geografijo v Slovenski akademiji znanosti in umetnosti. I. Ljubljana 1950.
5. Carta geologica delle tre Venezie. Tolmino. 1 : 100.000. Firenze 1937. (Avtorji: R. Babiani - P. Lionardi; F. Kossmat - A. Winkler; F. Kossmat.)
6. Milan Šifrer, Obseg poledenitve na Pokljuki. Geografski vestnik XXIV. Ljubljana 1952.
7. Anton Melik, O kesnoglacialnih jezerih v bohinjskih Julijskih Alpah. Hrvatski Geografski Glasnik. Zagreb 1939, št. 8—10.
- 7 a. Anton Melik, Še o razvoju Bohinjske kotline. Geografski vestnik X. Ljubljana 1934, str. 150—168.
8. Penck-Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter. III. Band. Leipzig 1909.
9. Jovan Cvijić, O snežaničkoj i ledničkoj eroziji. Glasnik Geogr. društva. Beograd 1922, 7—8.
10. Bora Z. Milojević, Črna prst, Bjelasnica i Perister. Posebna izdanja Geografskog društva. Beograd 1934.
11. O. Ampferer, Über die Saveterrassen in Oberkrain. Wien 1918. Poseben odtis iz Jahrbuch d. Geol. Reichsanstalt 1917. Bd. 67. H. 3—4. (404—450.)

12. Artur Winkler, Zur Eiszeitgeschichte des Isonzotales. Zeitschrift für Gletscherkunde. B. XV. 1926.
13. Geologische Spezialkarte 1:75.000 Bischoflack und Idria (Franz Kossmat). 1904.
14. R. v. Klebelsberg, Handbuch der Gletscherkunde und Glazialgeologie. Erster Band: Allgemeiner Teil. Wien 1948. Str. 1—403. Zweiter Band: Historisch-Regionaler Teil. Wien 1949. Str. 404—1028.

NOUVELLES RECHERCHES GLACIOLOGIQUES DANS LES ALPES JULIENNES

Anton Melik

Résumé

L'auteur a, au cours des dernières années, constaté en plusieurs endroits l'existence de dépôts morainiques sur le versant méridional et au pied méridional des montagnes de Bohinj: près du village de Spodnje Danje à une altitude d'environ 871 m. Leur position d'ensemble et leur caractère de fraîcheur prouvent qu'ils ont été déposés par des glaciers locaux qui se sont formés sur le côté sud de la ligne de partage des eaux, dans des montagnes relativement peu élevées, entre les massifs du Ratitovec et du Možic, à une altitude de 1520 à 1575 m dans la glaciation de Wurm. Cela montre que les moraines de Sorica, elles aussi, situées à une altitude allant jusqu'à 816 m, trouvées et décrites il y a déjà quelques années, sont cependant, bien que comprenant des matériaux apportés par le glacier de Bohinj, surtout l'effet d'un glacier local qui est descendu du versant oriental du Možic, 1602 m, et des montagnes autour de Črni vrh, 1487 m, jusqu'aux sources de la Selška Sora.

L'auteur a pu constater que des glaciers sont également descendus des massifs des Alpes Juliennes méridionales, plus à l'Ouest, où il a trouvé des moraines p. ex. dans la région des villages de Grant, 731 m, de Rut, jusqu'à une altitude de 460 m, Stržišče, 650 m environ et en d'autres points. Plus à l'Ouest encore, il a pu constater la présence de moraines dans le secteur de la source du ruisseau Kneža, jusqu'à une altitude de 450 m environ et du ruisseau Zalašca où s'est formé un glacier local particulièrement important, jusqu'à 400 m plus bas. Par endroits, il a été également possible de reconnaître des restes de moraines d'une des glaciations plus anciennes. Ces constatations sont d'autant plus importantes qu'elles se rapportent au versant méridional et ensoleillé des Alpes Juliennes; elles prouvent en effet qu'à la période de Wurm, la limite inférieure des neiges éternelles descendait très bas, à 1300 m ou même à près de 1250 m d'altitude.

Grâce à des recherches de détail, l'auteur a pu trouver d'importantes moraines aux environs des villages du bassin de Bohinj, Bohinjska Bistrica et Jereka. Ces moraines s'étendent, venant de l'Ouest, à travers la région du village de Ravne jusqu'aux environs de Rovt (juste à l'Est de l'agglomération de Bohinjska Bistrica) et, avec quelques interruptions dans le secteur de la vallée principale de la Sava de Bohinj, jusqu'aux environs immédiats du village de Jereka. La position, la structure et la composition de ces belles moraines particulièrement fraîches prouvent que ces dernières ne peuvent être que des moraines frontales de la période de Buhl, d'après la terminologie générale des Alpes orientales. Les études faites jusqu'à ce jour ont déjà établi deux phases de la période de Buhl à Bohinj:

à Ukanc, sur le bord occidental du lac de Bohinj où on a trouvé au moins trois grandes moraines frontales et à Stara Fužina et Ribičev Laz, sur le bord oriental du même lac, où on a découvert une moraine frontale d'une phase un peu plus ancienne de la période de Buhl; les nouvelles recherches prouvent que le glacier de Bohinj eut une troisième phase, la plus ancienne de la période de Buhl, près de Bohinjska Bistrica et de Jereka, sur le bord inférieur du centre du bassin de Bohinj. Il a été possible de constater en même temps que d'énormes masses de glace étaient descendues du Triglav par la vallée de Mostnica jusqu'à Bohinj et qu'à la phase la plus jeune de la période, elles s'étendaient encore jusqu'à Voje dans la vallée inférieure de la Mostnica où elles ont formé de grandes moraines très étendues. Du centre des Alpes Juliennes, des hauts plateaux entourant Hribarica et Debeli vrh, 2392 m, de grandes masses de glace se formaient dès la période de Buhl et envoyaient un puissant glacier dans la vallée de la Suha. Dans les phases les plus anciennes de la période de Buhl, cette glace s'unit déjà au principal glacier de Bohinj et à celui de la Mostnica; dans la phase la plus jeune, elle constitue vers sa fin un glacier séparé en arrivant dans la vallée inférieure de la Mostnica; on peut voir les dépôts de sa moraine frontale des deux côtés de la Suha inférieure.

Durant la période de Buhl, les glaciers diluviaux s'étendent donc très loin dans la vallée principale et déposent des moraines depuis le pied des pentes abruptes de la Komarča jusqu'à Bistrica, sur une longueur de 15 km et à une altitude de 490 à 540 m. L'extrême étendue et l'exceptionnellement faible altitude des moraines de la période de Buhl à Bohinj tient sans doute surtout au fait qu'il y a, dans les arrière-monts immédiats des Alpes Juliennes centrales, de hauts plateaux dont l'altitude s'élève pour la plupart au-dessus de 1500 m jusque 2300 m, où, à la période de Buhl, la limite inférieure des neiges permanentes passait à une altitude de 1500 à 1600 m. Ce sont les hauts plateaux les plus élevés et les plus vastes des Alpes Juliennes; il n'est donc pas étonnant qu'ils aient eu la plus forte glaciation dans la période de Buhl.

À l'encontre de la grande étendue du glacier de la Save, celui de la Soča qui atteignait à peine le milieu de la vallée de Trenta, n'avait, à la période de Buhl, qu'une étendue insignifiante. Il n'y avait pas, en effet, dans le bassin de la Soča pas plus qu'au voisinage direct de la vallée de la Soča, de vastes hauts plateaux pouvant fournir d'assez grandes masses de glace.

Après avoir fait quelques petites découvertes glaciologiques nouvelles, l'auteur a consacré son attention au conglomérat pléistocène que l'on rencontre en divers points à Bohinj; il s'est efforcé de déterminer l'âge relatif et les conditions dans lesquelles ce conglomérat s'est formé. Un examen minutieux du terrain et l'analyse des conditions de formation ont montré que ce gravier a probablement été déposé à l'époque de la glaciation de Riss. Ce gravier pléistocène n'a pas la même épaisseur dans toute la vallée. Il fut déposé sur des secteurs isolés, peu étendus, dans des conditions purement locales à Ravne et Rovt près Bohinjska Bistrica, à l'extrémité orientale du lac de Bohinj, à l'endroit où la Suha passe de la gorge de montagne dans le bassin de Bohinj, près de village de Češnjica et sur le versant sud-ouest de Rodnica. Dans la plupart des cas, le conglomérat est disposé en couches deltaïques inclinées, signe qu'il a été déposé dans de petits lacs. Sous le conglomérat, on a, dans la plupart des cas, trouvé des couches d'argile ou même d'argile rubanée, ce qui témoigne également de l'existence de petits lacs locaux. Sous le conglomérat avec argile rubanée, on a trouvé des moraines appartenant sans nul doute à la glaciation de Riss. Au-dessus du conglomérat, il y a partout des moraines de la période de Wurm. D'une façon générale, la répartition du conglomérat pléistocène présente une surprenante similitude avec la répartition des moraines de la période de Buhl, ce qui fait penser à une similitude de causes génétiques.

