

I/25A

SLOVENSKA AKADEMIJA
ZNANOSTI IN UMETNOSTI

Št.:

Datum:



Predmet: Milan Šifrer

ILOVICE NA SEVEROZAHODNEM GORENJSKEM

15 80

ILOVICE NA SEVEROZAHODNEM GORENJSKEM

Milan Šifrer

Ilovice na severozahodnem Gorenjskem

Na pobudo Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij LRS smo vzeli v letošnjem letu v proučitev ilovice v Blejsko-radovljiški kotlini in na Debravah JV od nje.

Visok svet, ki obdaja ta del Ljubljanske kotline nas je že od vsega začetka opozarjal, da tu ne bomo našli večjih množin ilovice, saj pritekajo vse reke izpod visokih hribov in izpod sten, s katerih se še danes sipljejo večje množine grušča. Zaradi takih pogojev je bilo že od vsega začetka pričakovati, da so prenašale reke v tem delu Ljubljanske kotline v vsem mlajšem obdobju zemeljske zgodovine, ki ga zajemajo naše raziskave, predvsem grob prod in da so se odlagali sipki ilovnati sedimenti samo na nekaterih orografsko in genetsko posebno ugodno pogojenih krajih.

Tem neugodnim pogojem za nastajanje ilovic pa se pridružujejo še nekateri drugi momenti; med njimi je prav gotovo treba najbolj podčrtati silovitost in hitrost vseh procesov, saj vemo, da je prišlo v zgornjem delu Ljubljanske kotline do številnih prodnih akumulacij in vmesnih zelo širokopoteznih erozijskih faz, skratka do izredne dinamike, ki za nastajanje in ohranitev ilovic nika-
kor ni ugodna.

Zaradi takih razmer je popolnoma razumljivo, da so se odlo-
žile večje množine ilovic samo ~~na~~ posebno ugodnih pogojih, ki so jih v Blejsko-radovljiški kotlini ustvarili ledeniki, navzdol po dolini pa zatišna lega dolinic v območju terciarnih kamenin med Radovljico in Kranjem.

Kako so bili vsi ti momenti odločilni pri nastajanju ilovic nam ilustrirajo že dosedanje razprave, saj je svet, ki smo ga vzeli v pretres, morda od vseh pokrajev na Slovenskem najbolj proučen / najboljši pregled literature dobimo v Melikovi knjigi "Posavska Slovenija" 1/.

Blejsko - Radovljiška kotlina, ki jo nameravamo najpreje opisati se ima zahvaliti za tolikšno proučenost predvsem dejstvu, da so se prav tu končavali veliki alpski ledeniki. Ti so pustili za seboj velike množine najrazličnejšega ledeniškega gradiva in tudi v drobnem zelo različne morfološke oblike, ki so še od vsega začetka privlačile pozornost številnih raziskovalcev. Že v pionirski dobi glaciološke znanosti so tu raziskovali znanstveniki Morlot /2/, Brückner in Ampferer /3;4/, kasneje pa Rakovec /5/, Melik /6/ in Kuščer /7/, ki so dopolnili starejše rezultate in dali s tem precej zaključeno in podrobno sliko morfološkega razvoja tega kota slovenske zemlje. Poleg ledeniških sledov in fluvio-glacialne akumulacije so se ti raziskovalci, predvsem Ampferer /4/, Melik /6/, Rakovec /5/ ter Kuščer /7/ lotili tudi jezerskih sledov in nam dali s tem precej podrobno sliko razprestranjenosti ilovnatih sedimentov.

Ker naša raziskovanja zaradi že toliko podrobnih proučitev niso odkrila povsem novih ležišč ilovic, je naš prispevek koristen samo vtoliko, vkolikor prispeva k osvetlitvi teh nahajališč z vidika njihove vrednosti za praktično izkoriščanje. Ker je naš ogled v veliki meri lahko samo potrdil starejša dognanja, se nam ne zdi nepotrebno opozarjati na vsa najmanjša nahajališča ilovic, saj bi s tem samo ponavljali že opisane stvari. Zaradi tega smo sklenili, da bomo opozorili samo na najvažnejša nahajališča ilovic, predvsem taka, ki pridejo v poštev tudi za praktično izkoriščanje.

Pri opisu ilovnatih sedimentov v Blejsko - Radovljiški kotlini se mi zdi posebno zanimiva ugotovitev, da izvirajo skoraj vsi iz najmlajših oddelkov pleistocena, posebno iz takozvane predzadnje poledenitvene faze, okrog katere je še veliko diskusije ali pripada würmski ledeni dobi ali pa morda še riški /7/.

V tej dobi je zapolnjeval ledenik skoraj vso Radovljiško kotlinino, saj je segal že mimo današnje Radovljice vse do Bratrance na vzhodu, na sever in severovzhod pa preko vasi Hlebce, Studenčice in Vrbe skoraj do samih Peči.

Na robu tega ledenika so zaradi zaježitve nastala številna jezera, ki so posebno ob Radovni med Krnico in Vintgarjem zapustila zelo velike sledov. Do velike ojezeritve pa je prišlo tudi

ob umikanju tega ledenika proti Bohinjski Beli, kjer je nastalo v čelni kotanji več kilometrov dolgo jezero. Vsa ta jezera so pustila za seboj velike množine pasovitih in povečini močno peščenih ilovic, ki imajo zaradi velike primesi apniškega peska in kaše na številnih krajih značaj prave krede.

Debele plasti teh glacialnih ilovic opazujemo v vsem področju okrog Krnice. Posebno na široko se razkbite ob poti, ki pelje iz Krnice po desni strani Radovne proti Poključki Lukni. V teh golisah se pokaže, da imamo opravka s tipičnimi ledenodobnimi jezerskimi ilovicami. Izmenjavajo se bolj peščene in ilovnate drobne varve, med katere se vključujejo tudi laporaste plasti. Glinaste plasti so povečini okrog 2 mm do 2 cm debele, medtem ko dosežejo peščene plasti z različno primesjo ilovnatih delcev, vsaj do 10 cm debeline.

Te plasti pa se ločijo med seboj tudi po barvi, tu ne mislimo samo na razlike med svetlejšimi in temnejšimi pasovi v okviru ene same take barve, ampak imamo pred očmi različno obarvanost celih skupin teh drobnih varv. Tako prevladujejo v 10 - 40 cm in še bolj debelih plasteh na splošno temnejše, nekoliko bolj sivkaste varve, medtem ko so v drugih podobno debelih plasteh spet svetlejši povečini bolj rumenkasti pasovi. Pri podrobnejšem ogledu teh svetlejših in temnejših plasti se je pokazalo, da so v temnejših plasteh varve povečini bolj grobo peščene, medtem ko so v svetlejših plasteh bolj ilovnate, kar kaže na veliko počasnejšo, morda zimsko akumulacijo.

Ob ogledu številnih manjših golic smo prišli do zaključka, da je tu ilovic še čez 7 m na debelo in da sežejo celo pod današnjo strugo Radovne.

Navzgor po dolini Radovne se pokažejo ob isti poti tudi prav lepe deltaste plasti, ki sežejo okrog 15 - 20 m nad njeno strugo. Nagnjenost teh plasti proti JV nas opozarja, da je zasula to jezero Radovna sama.

Po zasutju tega jezera je ledenik v dolini Radovne ponovno porastel in lezel kar preko ilovic in proda nad njimi proti jugu. Za to govore predvsem lepo nagubane vrhnje plasti pasovite ilovice v eni od golic, ki je bila posebno poleti 1949 zelo

lepo razkrita. Morda bo razložiti s temi premiki tudi dve drsni ploskvi, ki jih ugotavlja Grimšičar v teh ilovica /8/ in domneva, da sta tektonskega porekla.

Podobnim ilovicam pa smo sledili tudi navzdol po dolini Radovne proti naselju Grabče, kjer so ob tunelu po katerem name-ravajo speljati Radovno proti Bledu, na široko razkrite. Večje go-lice v teh ilovicah pa so tudi ob bližnjem izviru.

Ker pride tu na dan precej vode domnevamo, da sežejo ilo-vice pod prodno nasutino še daleč proti jugu, še pod sveže moren-ske nasipe. Samo na tako obsežnih površinah se morejo zbrati to-likšne množine vode.

Če bo uvrstiti k isti jezerski fazi tudi ilovice na levi strani Radovne nasproti Grabč je težko reči. Na previdnost pri zaključkih nas opozarjajo predvsem deltaste plasti, ki jih opazu-jemo ob poti iz Krnice proti Zgornjim Lazam še vse do višine 660m, torej precej više kot pri Krnici.

Do velike ojezeritve pa je prišlo tudi ob Rečici, kjer je ugotovil jezerske ilovice že Brückner /3/. Posebno imenitna goli-ca, ki nam nudi vpogled v te jezerske plasti, je okrog 100 m pod mostom čez Rečico, na cesti med Grabnom in Poljano. Tu so razkri-te v preko 20 m dolgem in 10 m visokem profilu tipične pasovite ilovice, med katere se vpletajo zelo številni pasovi peska. Tudi tu je opaziti, da se izmenjavajo temnejši sloji, ki jih sestavlja več varv s svetlejšimi prav take sestave. Pri tem je videti, da so temnejši varvni pasovi na splošno bolj grobo peščeni, medtem ko so svetlejši povečini bolj fine ilovnate strukture, ki kaže na po-časnejšo akumulacijo. Grimšičar /8/, ki je te plasti ogledal, je po-stavil naziranje, da so se odlagale temnejše plasti v poletnem ča-su, svetlejše pa v zimski polovici leta, ko je bila akumulacija slabotnejša. Tako tolmačenje je videti prepričevalno, vendar bi bi-lo treba za dokončno potrditev tega izvršiti še pelodno analizo, ki bi jasno pokazala v katerih plasteh se nahaja cvetni prah. Taka analiza pa bi obenem načela tudi zelo zapleteno vprašanje, v katerem letnem času je bila akumulacija najmočnejša; morda že takoj ob prehodu zime v pomlad, ko je zaradi večje kontinentalno-sti prišlo do sunkovitega odtajanja snega v ledu. Taka proučitev

varvnih plasti bi dala torej precej dobro sliko glacialnega in vodnega režima kar bi bilo za glacialno geomorfologijo gotovo velikega pomena.

Nad temi ilovicami sledijo debele plasti proda, ki se v spodnjih legah še močno prepleta s peščenimi in ilovnatimi plastmi, navzgor v profilu pa postaja čedalje bolj čist.

Prav ta prod se je tudi zasul to jezero. Da se je to izvršilo že v sami ledeni dobi nas poleg samega položaja tega proda opozarjajo tudi oráženci, ki jih je našel v temrodu že prof. Rakovec /9,89/.

Precej podobne čeprav veliko manj obsežne profile pa srečujemo tudi navzgor po dolini Rečice, le da so prodne delta-ste plasti, v katere prehaja ilovica navzgor, nekoliko bolj trdno sprijete. Tudi ob tej ilovici pridejo na dan številni studenčki, ki nas opozarjajo, da so tu zaloge ilovice precej velike.

Večje množine ilovice pa nam razkrijejo tudi golice na desni strani Radovne proti Vintgarju, kjer jih prekriva povečini kompaktno sprijet prod, ter talna in čelna morena bohinjskega ledenika.

Ob poti iz Podhoma proti Vintgarju opazimo te močno peščene ilovice pod debelimi in zelo raznovrstnimi plastmi. Čisto na vrhu je več metrov debela plast močno sprijetega konglomerata, navzdol sledi nato trden laporast peščenjak in sivorjav glinast lapor. Šele pod temi plastmi se pojavi debela plast rjavega glinastega peska, ki leži na moreni. Pod to moreno, ki je okrog 1 m debela in vsebuje veliko zelo lepih orážencev sledi spet bolj čista plava ilovica, v kateri so tudi številni kosi apnenca.

Kot se iz opisa razvidi, je med temi ilovicami veliko več peska kot pri Krnici ali v Lazah. To pa potrjujejo tudi golice proti Vintgarju, kjer so plasti peskov in peščenih ilovic še čez 25 m debele. Tolikšna množina peskov v teh ilovnatih plasteh nas opozarja, da je dobivalo jezero prav s te strani večje dotoke. Za dotok s te strani pa govorijo tudi čez te ilovice odložene delta-ste plasti, ki so nagnjene proti zahodu in kažejo na dotok iz vzhoda. V današnjih razmerah si dotok s te strani le težko pred-

stavljamo. Razumljivejše pa nam postane vse to če se zamislimo v ledeno dobo, ko je segel bohinjski ledenik na tem kraju čisto do Radovne in so tekle vode neposredno izpod ledenika proti jezeru.

S tem opisom smo dobili skop pregled razprostranjenosti jezerskih sedimentov ob Radovni. Podrobnosti o morfogogenetskem razvoju tega področja, predvsem zelo zapletena vprašanja zaporednosti in zvez med temi ojezeritvami, pa smo morali pustiti zaenkrat še odprto.

Za praktično izkoriščanje te ilovice skoraj ne pridejo v poštev. Poleg zelo velike primesi apniškega peska, ki vpliva na samo kvaliteto ilovic, zmanjšuje pomen teh zalog tudi dejstvo, da jih prekrivajo debele plasti proda in konglomerata, pa tudi morene, kar bi zelo podražilo izrabo teh ilovic.

V prav tako neugodnih položajih pa so tudi ostale ilovice v Blejsko - Radovljiški kotlini. Odložile so se v kotanjah, ki so ostale za umikajočim ledenikom iz nasipov predzadnje poledenitvene faze. Tudi ta jezera je razmeroma hitro zasul debel apniški prod. Zahodno od črte Selce, Lesce, Breg pa leži čez vse to še morena in fluvioglacialni prod, ki ga je odložil ledenik ob ponovnem napredovanju, in kasnejšem umikanju.

Sledove manjšega jezera iz te dobe smo zasledili pod vasjo Breg; veliko večje pa je bilo t. z. Veliko jezero, ki se je razprostiralo v precejšnji širini v smeri Save Dolinke, med Radovljico in Bohinjsko Belo, ter še naprej po dolini v samo Sotesko. Jezerski sledovi, ki jih omenja Kuščer pri Zasipu pa so mlajšega datuma, na kar opozarja tudi avtor sam /7/.

Jezero južno od brega najbolje dokazujejo golice ob poti, ki pelje iz vasi Breg čez Savo proti vasi Mužje. Na levi strani Save ilovic sicer nismo zasledili, pač pa se pod moreno in debelimi plastmi proda, ki je v višini okrog 470 m deltasto odložen, /sl. 1/ pojavijo plasti peska. Na desni strani Save pa se pojavi pod temi plastmi še grobopeščena ilovica, ki je razkrita v še čez 5 m debeli plasti /golica 30/. Pri tolmačenju geneze pa se mi zdi potrebno opozoriti še na eno posebnost tega profila namreč, da se pojavi med deltastimi plastmi in peskom, ki preide navzdol v jezerske ilovice, talna morena z zelo lepimi orraženci. Tu je to-

rej razkrita srednja morena, na katero opozarja že Grimšičar ob Savi Bohinjki.

Veliko več sledov pa je zapustilo za seboj Veliko jezero, ki je nastalo za morenami iste poledenitvene faze in se širilo od Račovljice proti Bohinjski Beli, ter na sever preko Blejskega jezera in ceste Lesce - Bled.

Kako daleč je segalo to Veliko jezero po dolini Save Bohinjke navzgor na osnovi dosedanjih razmotrivanj še ni mogoče reči nič sigurnega. Morda pripadajo tej ojezeritvi tudi pasovite ilovice, ki se pojavijo v terasi na levi strani Save pri vasi Obrne, pod okrog 5 m debelo plastjo talne morene /8/. Okrog 5 m debela plast ilovic nad to moreno pa pripada najbrže nekemu mlajšemu jezeru, katerega obseg bo mogoče določiti šele na osnovi podrobnejših raziskav.

Navzdol po dolini Save Bohinjke zasledimo ilovice spet severno od vojašnice v Bohinjski Beli. Tudi tu ležijo pod okrog 5 m debelo plastjo talne morene in 2 m debelo plastjo hudourniškega vršaja, ki vse te plasti prekriva. Takoj pod moreno je ilovica rumenkaste, skoraj bele barve, navzdol pa postane zelo peščena, spočetka rjava, nato pa siva, rahlo modrikasta.

Posebno na široko so te ilovice razkrite tudi v golicah ob Jezernici pod vasjo Mlino. Nanje pa naletimo tudi pod Ribnim in še navzdol ob Savi proti zaselku Na Skali in sotočju Save Bohinjke z Dolinko. Široki profili pa so tudi na desni strani Save, le da so ilovice tukaj prekrite z veliko debelejšimi plastmi morenskega gradiva, kar pogosto zelo ovira ugotavljanje njih debeline in razprostranjenosti.

Kot podčrtano so te ilovice najlepše in najbolj na široko razkrite ob Jezernici, pod vasjo Mlino. Nanje opozarja že Ampferer in jih ima za čisto navadno sivico. Pripominja le, da v njej ni našel foraminifer /4/-/416/ in jim zato tudi ni določil starosti. Tudi Vettters ima na svoji karti vrisano to glino kot terciarno sivico. Kasnejši raziskovalci, kot Grimšičar in Kuščer so to mnenje korigirali in ilovicam pripisali pleistocensko starost. Temu mnenju se približujemo tudi mi, saj jih na straneh prekrivajo iste deltaste plasti, kot ostale navzdol po dolini, kjer smo pod ilovico in tudi vmes našli še morensko gradivo.

Zanimivo je, da so te ilovice najbolj na široko razkrite prav na kraju, kjer se Sava najmočneje približa veliko mlajšemu Blejskemu jezeru, ki je nastal kot vemo v zadnji poledenitveni fazi. To nas namreč navaja ~~namisel~~, da je prav tu odhajalo iz Blejskega jezera že od vsega začetka največ vode in da so se prav zaradi tega deltaste plasti Velikega jezera, ki v vsem proučevanem področju prekrivajo ilovice, prav tukaj najmočneje odstranile. Domnevamo, da se je voda iz Blejskega jezera prvotno odtekala na veliko širšem pasu in da so bili torej na kontaktu med ilovico in fosilnimi deltastimi plastmi veliko številnejši izviri, ter se je šele kasneje skoncentriral odtok na izvir, ki je najhitreje začenjsko erodiral in predstavlja današnjo Jezernico. Prav z odtokom vode iz Blejskega jezera v številnejših izvirih lahko posrečeno razložimo odstranjenost prodnih plasti v tako širokem pasu.

Zelo pomembno vlogo pri odstranjevanju deltastih plasti s katerimi se je zasulo Veliko jezero v Blejsko - radovljiški kotlini pa je odigrala tudi Sava Bohinjka, ki je s svojo veliko erozivno močjo pospešila vreževanje in odtok vode iz veliko mlajšega Blejskega jezera, na kar opozarja že Rakovec /5/.

Zaradi odtoka vode iz Blejskega jezera proti Savi so se torej razkrile ilovice med naseljem Mlino in Savo v širokem pasu.

Proti JV omejujeta ta pas ilovic vzpetini s kotama 558 in 513 m, severovzhodno mejo pa predstavlja v grobem cesta Mlino-Bohinjska Bela. Omejitev teh ilovic so nam omogočile predvsem golice ob številnih kolovoznih poteh, od katerih so nekatere prav globoko zarezane. Lepe golice pa so tudi ob Jezernici in ob sami Savi. Ogled teh profilov je pokazal, da so v neposredni bližini konglomerata ilovice lepo pasovite, medtem ko v nižjih legah take pasovitosti ni opaziti /golice 3 in 4/. Ker so bile v nižjih legah čez ilovico odložene deltaste plasti najhitreje odstranjene in so bile tako najdalje časa izpostavljene izpodnebnim silam, se je pojavila misel, da so prav zaradi tega globlje preperevale, pri čemer je izginila pasovita struktura. Če pa gre tu morda celo za ilovice nekega mlajšega zaježitvenega jezera, pa bodo pokazale šele veliko podrobnejše raziskave.

Sledovi istega Velikega jezera pa so se ohranili tudi vzhodno od tod proti Ribenski gori, kjer so na njih poleg deltastege rahlo sprijetega konglomerata tudi plasti popolnoma svežega proda. Na meji med ilovico in čez odloženim prodom ali konglomeratom pritekajo pod vasjo Sela na površino številni studenci.

Ti studenci s svojo zadenjsko erozijo povečini niso ustvarili daljših strug. Izjema je samo potoček, ki teče med Dobro in Ribensko goro mimo vasi Sela proti Savi. Ta si je ustvaril z zadenjsko erozijo najmanj 700 m dolgo dolino. V povirnem delu te dolinice so ob kolovozni poti Selo - Ribno prav lepo razkrite delte pod katerimi pridejo ob ilovici na dan močni izviri.

Še močnejši pa so izviri v vasi Ribno, kjer se zbere že po kakih 200 m toka toliko vode, da lahko žene žage. Zaradi tolikšnih množin vode je prodril tudi ta potoček daleč nazaj, odstranil deltaste plasti in čez odloženo moreno, ter pri tem na široko razkril pod njimi ležeče lepo pasovite ilovice. Posebno lepo vpogled v te ilovice dobimo tik pred izlivom Ribščice v Savo pod predzadnjo žago /golica 9/. Tu so razkrite okrog 4 m debele plasti drobno pasovite rjave, ružene in sivkaste ilovice. Podobne profile pa srečujemo tudi navzgor po dolini vse do konca doline v sami vasi Ribno, kjer so lepo razkrite tudi čez ilovico ležeče plasti peska in delte pa tudi morensko gradivo. Najlepša taka golica je v sredini vasi pri napajališču za živino /golica 7/.

Po ogledu vseh opisanih in tudi drugih golic ob Ribščici smo prišli do ugotovitve, da je razkrit ob tem potoku okrog 100 - 150 m širok in okrog 250 - 300 m dolg pas ilovic, katerega debelina povečini najbrže še presega 10 m.

Navzdol po desni strani Save niso te ilovice prav nikjer več razkrite v tako obsežnih zaplatah, povsod jih opazujemo le pod debelimi plastmi delt in čez odloženega morenskega gradiva. Posebno lepe in več metrov visoke in celo po več 10 m dolge golice, ki nam razkrijejo te stratigrafske razmere opazujemo ob poti, ki pelje nad Savo iz Ribnega skozi Bodešče proti naselju Na Pečeh. Zelo lepe pa so tudi vzhodno od mostu pod zaselkom Na Pečeh /vzpetina 454 m/.

Sledovi Velikega jezera pa so se ohranili tudi na desni strani Bohinjske Save, na vznožju Jelovice. Povečini jih prekrivajo debelejšje plasti morenskega gradiva, ki največkrat ni več v prvotni legi, ampak je s plazovi zgrmelo po spolzki ilovnati površini v erozijsko korito Save. Prav zaradi takih razmer je bilo na tej strani zelo težavno ugotavljati razprostranjenost teh ilovnatih sedimentov.

Našli smo jih samo ob poti na Kupljenik, kjer se prepletajo s plastmi proda in peska, ter zato za praktično izrabo ne pridejo v poštev /golicice 5 in 6/. Večje količine bolj čistih ilovic pa smo našli tudi vzhodno od tod proti Šmelcarjevi žagi /golica 10/. Posebno lepo so razkrite v klancu nad opuščenim meandrom Save jugovzhodno od mostu s koto 420 m /jug. orig. 1: 25 000/. Varve v teh golicah niso več v prvotni legi, ampak so močno nagubane. To nagubanost je povzročil najbrže ledenik, ki je lezel preko njih. Za to govori predvsem značilna nagubanost teh ilovic v zahodno - vzhodni smeri s strmejšim vzhodnim krilom, ki nas opozarja, da je prišel pritisk od zahoda.

Na te ilovice opozarja že Ampferer /4, fig. 9 in str. 416/ in kasneje Grimšičar /8/, ki je izvršil tudi granulometrična merjenja. Ta ilovica sestoji iz 52 % čiste gline /0,002 - 0,0002 mm/, 37 % je drobnega peska ali prahu /0,002 - 0,02 mm/, 13 % pa je debelejših frakcij /0,02 - 0,1 mm/.

Pasovite ilovice pa so razkrite tudi nad potjo pri žagi /4, fig. 9/ v višini okrog 435 m. V navpičnem profilu je opaziti med ilovnatimi plastmi tudi okrog 20 cm debelo plast morene. Plasti pod moreno so fino nagubane in nekoliko premaknjene. V celoti je v teh ilovicah tudi nekaj več proda in peska. Ilovica so kot v ostalih golicah svetlo rumenkaste in tudi sive barve.

Podrobneje pa se je zadržal Grimšičar tudi pri golicah v grapi Kamnek, ki smo jih tudi mi ogledali /golicice 11 in 12/. Čisto v dnu so razkrite okrog 25 m debele plasti rjave ter sive pasovite ilovice in peska. Sklenjene plasti ilovice so tudi do 5 m debele. Ilovica so na splošno zelo slabo pasovite in dajejo zato precej homogen videz. Vpogled v te ilovice dobimo lahko ob cesti, ki pelje po desni strani Save Bohinjke, ob izlivu Kamneka v Savo. Nad temi ilovicami in peski leži talna morena, nad njo pa

v okrog 15 m debeli plasti ilovice, peski in prod. Navzgor prod poneha in plasti so spet bolj peščene in ilovnate /15 m/. Vse ta kompleks plasti pokriva spet prod, ki je spodaj droban, navzgor pa postane debelejši, še višje je zopet bolj sipek, skoraj peščen; vse skupaj pokriva morena z debelimi bloki.

Grimšičar je ta profil prav podrobno raziskal in izvršil za spodnje ilovnate plasti in za ilovice nad srednjo moreno tudi granulometrično merjenje.

Rjava in siva pasovita ilovica v spodnjem delu profila vsebuje po njegovem merjenju naslednje frakcije:

srednje zrnat pesek /0,2 - 0,02 mm/	38 %
droben pesek /prah 0,02 - 0,002 mm/	58 %
glina / do 0,002 mm/	4 %

Ilovica nad vmesno srednjo moreno, ki je svetlosive barve in lepo pasovita, pa kaže sledečo sestavo:

srednje zrnat pesek /0,1 - 0,02 mm/	15 %
droben pesek /0,02 - 0,002 mm/	57 %
čista glina /0,002 mm/	28 %

V obeh primerih je torej frakcij med 0,05 in 0,002 mm, ki so značilne za jezersko ilovico /10,312/ zelo veliko. V ilovicah v dnu profila 83 %, v ilovici nad srednjo moreno pa 67 %. To nam je jasno opozorilo, da so te plasti zares jezerske, kar ugotavlja že Grimšičar.

Če se ob koncu vprašamo še po vrednosti teh ilovic za praktično izkoriščanje se nam zdi, da za izrabo zaradi prevelike menjave ilovnatih in grobih prodnih ter morenskih plasti najbrže ne pridejo v poštev. Slaba stran teh ilovic pa je tudi velika primes apnenca, ki je značilna skoraj za vse ilovice v Blejsko - Radovljiški kotlini.

V popolnoma isti legi kot ob Savi Dolinki pa so ilovice Velikega jezera tudi ob Savi Dolinki. Sledimo jim lahko na obeh straneh Save od ceste Lesce - Bled navzdol proti Radovljici /golic 31/. Medtem, ko prevladujejo na severovzhodnem koncu nekdanjega jezera v golicah skoraj izključno samo peski, pa postaja proti Radovljici vmes čedalje več ilovice, tako da so ilovice v

širokih golicah pri Klavnici, v ostrem cestnem ovinku pod Radovljico, kljub veliki množini peska že precej mastne /golica 32/.

Poleg teh ilovic, ki sežejo tudi na levo stran Save, moramo opozoriti tudi na ilovice na Deželi, ki pa so v nasprotju z doslej opisanimi plavnega značaja. Te ilovice zavzemajo široko površino med vasmi Hlebce, Poljče, Rodne in Studenčice in pa na III. terasi med vasjo Studenčice, Hraše in Lescami. Obe ilovnate površine povezuje neznamen potoček, ki teče v smeri nagnjenosti vršaja Zgoše od vasi Poljče proti severozahodu, pri vasi Rodne zavije na jugozahod ter pri Studenčicah prereže II. teraso in se razlije po III. terasi. Zastajanje vode in akumulacijo ilovic v opisanem področju je povzročilo nasipanje Zgoše. V prid temu bi govorilo tudi to, da so plasti ilovic razmeroma tanke, saj v trikotu med Poljčami, Hlebci in vasjo Rodne skoraj nikjer ne presežejo debelino 2 m. Povod se pokaže v okrog 2 - 3 m globokih regulacijskih jarkih pod ilovico akumulacijski material Zgoše /golica 13/. Tanjše ilovnate plasti pa predvidevamo tudi na III. terasi, kjer pa zaradi bližine letališča nismo izvršili vrtanj.

Ko pridemo potem na opis ilovic v Dobravah med Radovljico in Kranjem moramo opozoriti na nekatere zelo značilne petrografske in geološke značilnosti tega področja. Predvsem moramo podčrtati, da je to tisti del Ljubljanske kotline, kjer so se terciarni sedimenti ohranili zelo na široko in sklenjeno. Ob Savi in njenih pritokih so tenkamenine sicer prekrite s plastjo konglomerata ali proda, na obrobju ob prehodu v višji svet pa tudi z gruščem, ki se je nasul nanje iz strmih apniških in dolomitnih sten in pobočij. Opozoriti moramo, da je meja med terciarnimi kameninami v dnu kotline in višjem svetem na obrobju v apnencu in dolomitu precej ostra in da poteka ob močnih prelomih, ob katerih je prišlo do premikov, ki so ustvarili ta del kotline. Te petrografske in geološke značilnosti raziskovanega sveta so za razumevanje celotne morfogeneze ilovic izrednega pomena.

Pri opisu ilovic v Dobravah južno od Save moramo že takoj v začetku podčrtati, da je tu zelo malo ilovic. Manjše količine ilovic so samo v aluvialnem dnu ob Lipnici, ob Desničkem potoku in še ob nekaterih manjših potočkih, ki jih dobiva Sava

z leve. Toda plasti teh ilovic skoraj nikjer ne presegajo debeline 1 m. V vseh golicah so ilovice močno peščene in na številnih krajih močno pomešane s prodom, tako, da za praktično uporabo sploh ne pridejo v poštev. Pri tem moramo vedeti tudi, da se njih debelina že na kratke razdalje močno spreminja; nekaj več jih je samo na prehodu pobočij v aluvialno dolinsko dno, vendar tudi tu njih debelina povprečno skoraj ne preseže 2 m.

Take razmere so nam razumljivejše če vemo, da so vzporedno z nasipanjem Save v zadnji ledeni dobi močno nasipali tudi potočki, kar nam dokazujejo zelo lepe predne terase ob njih. Dobro so ohranjene te terase ob Lipnici /sl.2/, kjer je bila akumulacija tesno povezana z ledenikom v Blejsko - Radovljiški kotlini in pa ob Kropi ter nekaterih drugih manjših potočkih proti Kranju, kjer imamo opravka s periglacialno akumulacijo. V vsej tej dobi nasipanja pogoji za odkladanje ilovic torej niso bili ugodni. Tudi v sledeči topli dobi v proučevanem svetu ni bilo dosti boljše. Erozijska do katere je prišlo tedaj iz čisto klimatskih vzrokov ni bila ugodna za nastanek ilovic. Slabo vodnati potočki, ki še zdaleka niso mogli konkurirati silni eroziji Save, posebno še, ker so se v ledeni dobi njih korita zapolnila s precej debelim prodom, obenem pa so se vsaj pri nekaterih močno spremenile tudi vodne razmere; spomnimo se samo na Lipnico, ki je dobivala v ledeni dobi veliko vode izpod samega Bohinjskega ledenika. Zaradi tega ti potočki še do danes niso uravnovesili svojih profilov in je v njihovih dolinah vrezovanje tudi danes še vedno eden od zelo pomembnih geomorfoloških procesov.

Zaradi tako ugodnih pogojev za nastajanje ilovic v Dobravah na desni strani Save v vsej mlajši dobi, je popolnoma razumljivo, da so plasti ilovic tu prav tanke.

Zelo neugodni pogoji za nastajanje ali vsaj ohranitev ilovic pa so bili tudi v starejših obdobjih pleistocena. To nam najbolje dokazujejo konglomeratne terase, ki nam kažejo, da je v teh dobah Sava nasipala čisto do obrobja.

Prav malo ilovic pa se je ohranilo tudi v terciarnem svetu na levi strani Save med Zgošo in Tržiško Bistrico. Tudi tu je prišlo po vsaki akumulaciji do tako močnega globinskega vre-

zovanja, da od prej nasutega gradiva ni mnogo ostalo. Potoki, kot Peračica s svojimi dolgimi levimi pritoki izpod Dobrče in tudi Lesenca, tako močno vrezujejo v globino, da imajo doline tipičen deberski videz. Kljub temu, da so te doline vrezane povečini v hitro razpadljive laporne, ilovnate in peščene kamenine, se zaradi tako intenzivnega globinskega vrezovanja niti v dnu dolin niso ohranile v večjih množinah. Nekaj več je ilovnatega gradiva samo ob prehodu strmejših lapornih pobočij v terase, ki pa so le v območju vasi Peračica nekoliko boljše ohranjene. Nekaj več je ilovnatega gradiva tudi v povirnih delih teh dolin pod Dobrčo, kjer so pobočja v terciarnih kameninah nekoliko položnejša. Vendar je za te ilovnate sedimente značilno, da se močno prepletajo z apniškim drobirjem, ki se je naletel iz višjih pobočij tega hriba,

Vpogled v pravkar opisane razmere v svetu med Zgošo in Tržiško Bistrico nam omogočajo številni profili ob poteh in številnih manjših grapah, ki se zarezujejo v terciarno kameninsko osnovo. Posebno dober pregled tukajšnjih razmer pa so nam dali tudi nekateri kopi starih opekarn. Tu naj omenimo samo golico, ki nam jo razkriva opekarna okrog 200 m severno od vasi Ljubno in je okrog 4 m široka in 1 m visoka /golica 18/. Takoj pod preperelino /1/ opazimo okrog 30 cm debelo plast močno peščene ilovice z zelo številnimi kremenovimi drobci /2/; navzdol sledi svetlosiva ilovica /3/, ki jo je prav tako okrog 30 - 40 cm na debelo. Nato se navzdol v profilu izmenjavajo drobni pasovi rjave in sive ilovice /4/, ki skoraj ne presegajo debeline 1 cm. Čisto v dnu profila pa se pokaže okrog 25 cm debela plast zelo temne, skoraj črne, močno mastne ilovice. Kos te ilovice sem vzel tudi v raziskavo, ki pa še ni zaključena.

Dehidracijske ilovice izkorišča tudi opekarna v Dvorski vasi pri Begunjah; tu se meša z ilovico tudi apnenec, ki se je napolzel vzporedno z ilovico iz višjih pobočij. Za izdelovanje opeke je uporaben tudi sam lapor, kot so pokazale raziskave Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij LRS / / . Ker so bile te ilovice iz vidikov za prakso že podrobno raziskane, jih na tem mestu ne kaže podrobneje opisovati.

Drugod v tem svetu zaradi skromnih zalog ilovic ni pogojev za večjo opekarno.

Veliko več ilovic pa smo našli v terciarnem svetu, med Tržiško Bistrico in Kokro, predvsem v porečju Kokrice.

Razlika med doslej obravnavanimi področji in razmerami med Tržiško Bistrico in Kokro se nam je zdela tako značilna, da smo si že takoj na začetku zastavili vprašanje, zakaj je tu toliko več ilovic; ali so vzroki za to morda v boljših pogojih za nastajanje ali pa za ohranitev?

Polde Oblak, ki je tu raziskoval, opozarja predvsem na izredno dobre pogoje za nastajanje ilovic /11/. Poleg močnega spiranja ilovic iz hitro razpadljivih terciarnih kamenin opozarja tudi na izredno ugodne zaježitvene možnosti, ki jih je ustvarila ^{akumulacija} pospešeno nasipanje Kokre v nekaterih dobah. Posebno veliko jezero je nastalo po njegovem mnenju v dobi starejšega nasipa, ko je Kokra s svojo veliko akumulacijo zaprla Kokrici odtok in jo zaježila. Z veliko ojezeritvijo v opisanem področju računa tudi Ivan Rakovec /12/, ki je poleg samih plasti v Čukovi jami podrobneje opisal tudi pleistocensko stratigrafijo bližnje okolice in nakazal tudi obseg domnevnega jezera. ^{Poleg tega jezero} Po njegovih zapažanjih ^{bi se razpršilo to jezero} je ^{obstojele v dolinah Kokrice in Belce} prav obsežno jezero, ki ^{jezero} ^{doseglo} (ob Kokrici navzgor vse do Tenetiškega vrha, ob Belci pa ^{do vasi Spodnja Belca} do vasi Spodnja Belca).

Vzrok tej ojezeritvi bi bil po Rakovčevem mnenju isti, kot ga navaja že Polde Oblak, namreč, da je prišlo tu do ojezeritve zaradi pospešenega nasipanja Kokre, ki je zaježila Kokrico in pritoke in jih prisilila, da so se razlili v jezero. Rakovec zaključuje na osnovi paleontoloških najdb, da je nastalo tu jezero v riški ledeni dobi, medtem, ko se je vršilo nasipanje proda, ki ^{gappazuje} v opekarniškem kopu in v sosednji prodni jami šele v sledeči medledeni dobi; za to trditev pa nima posebnega dokaznega gradiva.

Poleg imenovanih jezerakih ilovic opozarja Rakovec tudi na podobne ^{sedimente} sedimente v zgornjih delih doline Kokrice in Belce, kamor prav gotovo ni več moglo seči domnevno jezero in kjer so

ilovice nedvomno plavnega in denudacijskega izvora /11 /.

Pri ponovnem ogledu tega področja se je pokazalo, da moramo poleg same razprostranjenosti ilovic podrobneje ogledati tudi njih strukturo in poseči tudi izven same Kokrice na akumulacijsko področje Kokre, ki je za razumevanja mlajšega razvoja Kokrice izredno pomembno. V zvezi s tem smo sistematično proučili ^{keratofirski produkt} ~~prodnost~~ nasutine na desni strani Kokre med Kranjem in Visokim vse do vznožja terciarnega gričevja in konglomeratne terase severno in južno od Kokrice, ter skušali dognati v kakšnem odnosu sta prod in konglomerat do ilovnatih sedimentov ob Kokrici in Belci.

Pri tem delu se je pokazalo, da je prodna nasutina na tej ravnini povečini zelo tanka in da pride globoko prepereli konglomerat pod njo na številnih krajih celo čisto na površino. Posebno široka zaplata takšnega konglomerata je v vasi Predoslje. Preperelina na njem je več metrov debela. V številnih jamah, v katerih je ta material razkrit, se prav dobro pokaže, da se mešajo med to rdečkasto ilovnato preperelino zelo številni skrilavi in keratofirski prodniki, ki pri preperevanju konglomerata niso razpadli.

Drugod po ravnini, kjer je ta stara, globoko preperela konglomeratna osnova prekrita s svežim nesprijetim prodom pa izgledajo profili močno drugače. Najboljši vpogled v to mlajšo prodno nasutino nam nudi prodna jama med vasjo Kokrica in Ilovka /glej sl. 4/. Tu opazujemo pod okrog 0,50 - 0,15 cm debelo plastjo prepereline samo prod. Le v enem delu kopa se vpleta vmes 15 - 20 cm debela plast prepereline, ki je zaradi obrobne lege tega kraja čisto razumljiva. V dnu te jame pa se pojavi spet mivka, vendar debeline nismo mogli ugotoviti.

Kako velik je časovni presledek med odložitvijo enega in drugega proda pa so nas opozorili še drugi profili. Posebno dober vpogled v stratigrafske razmere so nam nudili izkopi pri gradnji novega stadiona severno od kranjskega kopališča. Čisto na površini smo opazovali v teh golicah okrog 15 - 20 cm debelo plast prepereline /1/, pod njo pa je sledil svež še popolnoma nesprijet kokrški prod /2/. Z oddaljevanjem od Kokre proti zahodu

se njegova debelina hitro zmanjša. Tako je v golicah, ki so najbliže Kokri proda čez 1,5 m na debelo, medtemko se v smeri proti zahodu njegova debelina zmanjša na pol metra, ter ga v golicah zahodno od manjše suhe dolinice, ki ji moremo slediti od vasi Rupa naravnost proti jugu zahodno od kote 396 m, sploh ne zasledimo več.

Pod to prodno nasutino sledi 0,30 m do 2,5 m debela plast rdečerumene ilovnate prepereline /3/, ki se žepasto vriva v spodaj ležeči konglomerat. Poleg močne ilovnate primesi, ki je značilna za to preperelino, opazujemo v njej tudi debele prodnike keratofirja in peščenjakov, ki pri preperevanju konglomerata niso podlegli kemičnim procesom. Med keratofirskimi prodniki niso redki takšni, ki imajo v premeru več kot pol metra. Pod to preperelino pa sledi kot rečeno konglomerat, ki je v več metrov debelih plasteh že čisto kompaktno sprijet. Sama sprijetost tega konglomerata in globoka preperelost nam jasno dokazuje, da je ta akumulacija veliko starejša od čez odložene prodne nasutine.

Čisto iste razmere pa nam razkrije tudi lepa golica pod vasjo Milje ^{na cer. m. v. k. v. s.} /glej sl. 5/. Tu je namreč Kokra na udarni strani tako močno izpodkopala ježo, da je prišlo do usada. Pri tem se je razkrila na vrhu okrog 2 m debela plast svežega proda /A/, ki ga prekriva le prav tanka plast prepereline /A₁/. Pod to prodno plastjo pa se je pokazala okrog 0,5 - 1 m debela plast rdeče ilovnate prepereline /B/, ki se žepasto vriva v spodaj ležeče kompaktne sprijete konglomeratne plasti /C/.

Te raziskave so nam jasno pokazale, da je potekla med odložitvijo proda, sedaj sprijetega v trden konglomerat /C/ in nasipanjem danes svežega proda /A/ precej dolga doba. V tem razdobju so se zlepile spodaj ležeče plasti proda /C/ v trden konglomerat; preperevanju pa je zapadla več metrov debela vrhnja konglomeratna plast, kar nam potrjuje tolikšna debelina rjavordeče prepereline /B/. O dolgem trajanju dobe, ki je potekla med odložitvijo današnjega konglomerata /C/ in čez odloženega proda /A/ pa nam govori tudi dejstvo, da so na konglomerat oz. rdečo ilovnato preperelino odložene prodne plasti še čisto sveže

in da jih prekriva le tanka plast prepereline. Iz tega sklepamo, da je bilo v obdobju po odložitvi svežih prodnih plasti prepe-
revanje neprimerno manjše kot v razdobju med obema nasipanjima.

Iz naših proučevanj se tudi da razbrati, da je starejša
akumulacija morfološko zelo slabo izražena in da gleda iznad
sveže prodne nasutine le v slabo izraženih, komaj nekaj metrov
visokih hrbtih. To nas namreč opozarja, da so najbrže tudi v ob-
močju Kokrice in Belce neenako stari sedimenti v precej podobnih
višinah in da moramo biti pri določevanju stratigrafskih razmer
v tem področju zelo previdni. Še bolj pa smo se o vsem tem pre-
pričali ob samem podrobnem ogledu terena, kjer smo lahko tudi u-
gotovili, kakšen je odnos ilovnatih sedimentov pri Bobovku do
teh dveh časovno tako različnih akumulacij, ki bi po dosedanjih
raziskavah povzročili ojezeritve v območju Bobovka.

Kako zapletene so stvari so nas že opozorile golice v
Čukovi jami v Bobovku, kjer kopljejo ilovico za opeko /golica 29/
in v sosednji prodni jami na desni strani Belce /golica 27/, 6-
krog 250 m stran od imenovanega opekarniškega kopa. Obe jami iz-
rabljata gradivo iz slabo ohranjenih delov terase, ki se dviga
okrog 3 - 4 m nad danjo ravnico in katere nasutina se po Oblako-
vem in Rakovčevem mnenju povezuje s prodno nasutino starejšega
zasipa, ob Bistrici.

Plasti v opekarniškem koku v Bobovku je opisal že Polde
Oblak /10/, nekoliko podrobneje pa kasneje Brodar, ki je teden po
odkritju slonovih kosti in zob iskal morebitne ostanke izdelkov
ali kakih drugih sledov dela človeških rok /11/.

Po tem opisu leži pod 20 - 30 cm debelo prstjo /1/ 40 -
- 90 cm debela plast svetlorjave zelo mastne gline /2/, ki je v
spodnjem delu nekoliko sivkasta /glej sl. 6/. Sledi ji do 10 cm
debela črna proga /3/, preperelinski ostanek nekdanjega površja,
nato pa do 1,50 m debela plast proda in peska, ki se na skrajnem
severovzhodnem in južnozahodnem koncu jame izklini /4/. Med prod-
niki so zastopani večinoma raznobarvni apnenci, redkejši so temno-
rdečerjavi in črni skrilavci, kremeniti ter peščenjaki. Tu pa tam
se pojavijo celo kosi rdečkastega porfirja. Prodniki so raznih
velikosti. Največkrat imajo po nekaj centimetrov v premeru, naj-

večji pa dosežejo celo velikost človeške glave. Razen tega so prodniki pomešani s peskom. Mnogi kosi so tako prepereli, da razpadejo že pri rahlem dotiku z roko, odpornejši kosi pa so na površini bolj ali manj razjedeni. Vmes so tudi taki, ki ne kažejo nobenih znakov preperelosti. Močno prepereli so predvsem skrilavci in celo porfir je na površini precej razkrojen.

Površina prodne plasti je neenakomerno valovita. Ker prodna plast proti jugozahodu in severovzhodu polagoma izgine, bi se dalo sklepati, da je bil prod odložen v plitvi dolini. Po profilu sodeč, ki ga je bil približno izmeril Brodar, naj bi bila dolina približno 200 m široka.

Pod peskom in prodom sledi 10 - 12 cm debela rjava glina, ki je pomešana s kosi apnenca /5/-/glej sl.7/. Zavrholje tega jo delavci pred izkopom z bagrom še posebej ročno odstranjujejo. Tudi spodnja mejna ploskev rjave glinice se dviguje na obeh krajih kakor nad njo ležeča prodna plast. Pod rjavo glino leži 8 - 10 m debela modrosiva glina, ki jo opekarna izkorišča za izdelovanje opeke /6/. Po videzu horizontalne plasti se menjavajo z nešteti progami, ki so sive in opečno - svetlordeče, mivkaste, do 1 cm tanke pa tudi debelejše. Vmes se pojavljajo nekoliko temnejše proge, ki vsebujejo večjo množino organskih ostankov. Taka temnejša in debelejša proga z mnogimi drobnimi polčki je zastopana v višjem horizontu glinenih plasti predvsem v južno-zahodnem delu jame.

Vse doslej odkrite kosti in zobje so ležali v severovzhodnem delu jame v nižjem horizontu glinenih plasti /6/ in to v 40 - 50 cm debeli plasti mivke, vloženi med mastno glino /prim. lit. 1/2/. To najdbišče leži približno 5,5 m pod površjem. Pred leti najdene kosti so ležale skoraj gotovo v istem horizontu in bržkone pripadele istemu individuu. V mivki, ki je le malo apnenca, so dobili tudi nekaj rastlinskih ostankov. Čudno pa je, kako so mogli vanjo zaiti ostrorobati kosi apnenca, kakršnih ni najti nikjer v okolici. Večina teh kosov je ležala blizu slovnih kosti. Le en sam robat kamen so doslej našli približno 1 m nad mamutovim najdbiščem. /12/.

Pod mivko slede po sporočilu upravnika opekarne enake glinene plasti v debelini 2 - 3 m, pod njimi pa nesprijet kreme-

nov pesek grahove velikosti. V njem so po izjavi upravnika kopali samo 40 cm globoko, nakar je nastopila podtalna voda /prim. vir 12/.

Ko smo letos ta profil ponovno ogledali smo našli v nasprotju z dosedanjim profilom pod plastmi sivih ilovic in peskov, na SV strani kopa, še konglomeratni hrbet, ki ni nič drugega kot erozijski preostanek globoko erodiranega starejšega zasipa. To nam je bilo dobro opozorilo, da ni konglomeriran starejši zapis prav nič prispeval k ojezeritvi v območju Bobovka, saj je bil v dobi ko so se na njem odlagale ilovice že globoko erodiran.

Poleg tega konglomerata pa smo opazili pri podrobnem ogledu profila še nekatere druge značilnosti, na katere moramo na tem mestu opozoriti. Tako, pod preperelino in svetlorjavo zelo mastno ilovico nismo našli črne proge, ki jo omenja Rakovec na osnovi Brodarjevega poročila /12/. Videti je, da so to plast pri kopanju ilovice odstranili. V nasprotju s to plastjo pa smo našli na kontaktu med svetlorjavo ilovico in spodaj ležečim prodom temnorjavo ilovico, ki se žepasto in kličasto vriva v spodaj ležečo močno preperel prod. Te žepe smo še posebno natančno ogledali, ker so nas po vsem videzu močno spominjali na značilne kline, ki jih opisujejo iz periglacialnih pokrajin. Pri jasni odločitvi o tem ali imamo pred seboj prave periglacialne kline ali pa sledove značilnega preperavanja proda nas je motila predvsem temnorjava ilovnata preperelina, ki zapolnjuje te žepaste oblike in je pač ne moremo imeti za kaj drugega, kot za preperelinski preostanek globoko preperlega proda. V njej so tudi še številni neprepereli prodniki. Zaradi tega smo prepustili dokončno odločitev o tem ali imamo pred seboj prave periglacialne sledove ali ne, bodočim veliko podrobnejšim raziskavam. V prid periglacialnemu tolmačenju teh oblik bi govorilo morda poleg same oblike še to, da je tudi ilovica na tistih krajih, kjer prodna plast manjka zelo skrivenčena.

K sami globoko prepereli prodni plasti pa bi še dodali, da je zelo tanka, da v nekaj krajih v profilu v celoti manjka; samo na nekaterih krajih se njena debelina poveča.

Pri ogledu več metrov debelih plasti modrih ilovic, ki leže pod prodno plastjo pa smo postali pozorni predvsem na to, ko-

liko je v njih peska, saj tudi 30 cm in pol metra debele plasti peska niso redke. V nekaterih plasteh smo imeli priložnost opazovati zelo grob pesek in celo prod. Posebno veliko peska smo zasledili na severovzhodni strani kopa, ki so ga sedaj opustili in ga zasipajo.

Kakšna je bila klima v dobi odlaganja teh plasti na osnovi dosedanjih rezultatov ni mogoče reči kaj točnega. Samo za ilovnate plasti, v katerih so našli mamutovo okostje, domneva Rakovec, da so se odlagale ob koncu riške poledenitve. Za hladnejše podnebje v dobi odlaganja teh plasti pa govori tudi cvetni prah, ki ga je našel Šercelj pri pelodni analizi. Z ekstremno hladnim podnebjem pa moramo računati najbrže šele po odložitvi vrhnjih ilovnatih plasti in proda, kot kažejo strukturna tla.

Precej drugačno sliko pa nam je dala Škofičeva prodna jama v navidez ekvivalentni terasi na desni strani doline /glej sl. 9/. V tej jami smo v vsem 40 m širokem in 6 m visokem profilu opazovali samo prod. Prevladujejo do 3 cm debeli povečini apniški in dolomitni prodniki. V njej ni prav nikjer opaziti ilovice in peskov, ki v Čukovi jami na levi strani doline tako absolutno prevladujejo. V nasprotju s Čukovo jamo pa v teh golicah tudi ni opaziti tiste globoke preperelosti proda. Pokriva ga sicer okrog 15 - 30 cm debela plast prepereline; tudi prodniki, ki jih doseže rjava preperelina so že delno izluženi, vendar še zdaleka niso tako globoko prepereli, kot smo to opazovali v Čukovi jami. V nasprotju s Čukovo jamo pa je ta prod tudi veliko bolj čist. V njem ni keratofirjev, ki so za Čukovo jamo tako značilni, veliko manj pa je v njem tudi peščenjakov.

Ob ugotovitvi, da prevladuje v več metrov debelih plasteh 4 m terase na desni strani doline samo prod, medtem ko je na levi strani Belce v istih višinah ilovica absolutno v prevladi, saj se pojavi samo v eni plasti, se je odprl dvom v dosedanje tolmačenje, da je sedimentaciji ilovic takoj sledila akumulacija proda. Zaradi tako ekstremno različnih sedimentov na eni in drugi strani doline se vsiljuje veliko verjetnejša domneva, da je med enim in drugim nasipanje računati z globoko erozijo. Ta erozija bi odstranila veliko ilovnatih sedimentov in v tako nastalo korito

bi se odložil v sledeči dobi akumulacije pretežno apniški prod. V prid temu tolmačenju govori morda tudi dejstvo, da je prod v Škofičevi prodni jami veliko manj preperel, kot v opekarniškem koku na nasprotni strani doline in da je tudi samo preperevanje enega in drugega proda različno. Rekli smo že, kako se v Čukovi jami plast prepereline žepasto vriva v spodaj ležečo peščeno in prodno plast in da je čez še okrog 1 m debela plast ilovice in prepereline, medtem ko leži v Škofičevi prodni jami na nasprotni strani doline čez prod samo tanjša plast prepereline, ki ne kaže nobenih izrednosti. Zaradi tega je še bolj verjetno, da si eden in drugi prod nista ekvivalentna, ampak da se je mlajša prodna akumulacija zaključila prav malo pod višino starejše terase, ki jo sestavljajo pretežno ilovnati in peščeni sedimenti.

Če so ta naša zapažanja točna bi bili pretežno ilovnati sedimenti v Čukovi jami starejši kot prod v Škofičevi prodni jami. Eno in drugo nasutino bi ločila precej dolga doba, v kateri je prišlo do precej globoke preperelosti prodne plasti v Čukovi jami in do erozije. Akumulacija proda, ki ga razkriva Škofičeva prodna jama in jo povezuje Rakovec /12/ z istodobno nasutino ob Kokri, torej v območju Bobovka ni povzročila ojezeritve.

Ker vemo, da leže ilovnati sedimenti na globoko erodiranem konglomeratu starejšega zasipa, moramo izključiti tudi možnost, da bi to starejše nasipanje povzročilo ojezeritev. Po vsem tem je videti, da ti ilovnati sedimenti niso rezultat zajezevanja Kokrice oz. Belce po Kokri, saj ležijo med obema velikima prodnima akumulacijama.

Dejstvo, da je v teh ilovicah toliko peska in pri vrhu celo prava prodna plast ter da je najti v vsem profilu tudi posamezne debelejšje prodnike nas je pripeljalo na misel, da so ti sedimenti fluviatilnega porekla. V prid taki razlagi govori tudi podobnost te nasutine z recentno ob Kokrici in Belci, kot tudi številne organogene plasti, ki kažejo, da je bilo v dobi odlaganja teh ilovic in peskov nihanje vodne gladine zelo močno in da so se tla pogosto zarasla z rastjem.

Splošje je opaziti v vsem ilovnatem profilu hitre spremembe, ki se ne kažejo samo v grobosti gradiva in v primesi organogenih plasti, ampak tudi v barvi, ki je delno rezultat različno dolge eksponiranosti na novo odloženih ilovic in peskov zelo zapletenim procesom, ki se odvijajo na kontaktu med petrografsko nasutino in prepere*li*.

vanjem rastja. Tu ne sme ostati neomenjeno, da ustvarja značilna modra barva teh ilovic, ki jo opazujemo v svežih profilih zelo natančno sliko in da so za podrobno razčlenitev tega profila veliko boljše že nekoliko starejše golice, kjer stopajo vse pravkar opisane spremembe veliko bolj do izraza. Seveda velja to samo za profile skopane z bagerjem, ki so toliko položni, da ob dežju voda ne trga zemlje in ne pride do usadov. Taka sestava materiala nas je ponovno opozorila, da so te ilovice fluvialnega porekla.

V prid takemu postanku teh ilovic pa govori tudi pelodna analiza, ki jo je izvršil Alojz Šercelj in ki kaže, da v ilovici kljub majhni množini peloda ni drevesnih vrst, ki bi omogočale sklepati na zelo bedek gozd ali celo pravo brezdrevesno tundro^{1/}. Iz tega smo mogli jasno zaključiti, da so bili pogoji za ohranitev cvetnega prahu veliko slabši, kot si jih moremo predstavljati v nekem jezeru.

Ugotovitev, da so ilovnati sedimenti kot tudi čisti apniški in dolomitni prod, ki nam ga najlepše razkriva Škofičeva prodna jama, nasutina istih potočkov nas je postavila pred zelo zanimiv problem, kako razložiti to navidezno nasprotje.

Pri reševanju tega vprašanja nam je največ pomagal podroben študij prodne akumulacije, ki smo jo v Čukovi jami že opisali, kot tudi študij recentnih ilovic, ki se odlagajo v aluvialnem dolinskem dnu.

Pri iskanju odgovora na to vprašanje smo najprej sistematično ogledali razprostranjenost proda v dolini Kokrice in Belce kot tudi v sosednjih dolinah. Ob Belci smo spremljali to nasutino v terasah vse od Mlake in Srakovlja proti naselju Bela in Bašlju ter tudi v sam povirni del doline pod Storžičem. Raziskave so pokazale, da debelina proda proti povirju doline raste, obenem pa raste tudi višinska razlika med terasami in dolinskim dnom. Iz tega bi se dalo sklepati, da so bili v dobi tega nasipanja posebno povirni deli doline najmočnejše zasuti z akumulacijskim gradi-

¹ Za te podatke se tov. Alojzu Šercelju najlepše zahvaljujem

vom in da je bila tu tudi sledeča erozija najmočnejša.

Še veliko več kot ti momenti pa nam povedo o genezi in o vzrokih tega nasipanja golice v povirnem delu doline nad Bašljem, kjer se pokaže, kako se debele plasti pobočnega gradiva vse do višine okrog 15 m nad strugo prepletajo z zaobljenim prodom. Lepo se pokaže, kako prehaja sveže pobočno, močno ostrorobato akumulacijsko gradivo blizu dolinskega dna v položno ležeč~~o~~ plasti in kako se v različni množini vpletajo vmes tudi horizontalne plasti z različno primesjo ostrorobatega in že delno zaobljenega gradiva. Najlepši tak profil smo našli na levi strani potoka pri opuščeni žagi nekako v višini 580 m, kjer kopljejo material za zidavo. Tu smo lahko še posebno natančno ogledali prepletanje plasti z zelo različno primesjo ostrorobatega in zaobljenega akumulacijskega gradiva.

Taka struktura in ugotovitev, da so bili v dobi te akumulacije povirni deli doline še posebno na debelo zasuti s prodno nasutino nas navaja na misel, da so vzroki za to akumulacijo v samem visokogorskem povirnem delu doline. V prid temu pa govori sama petrografska sestava tega proda, saj smo že rekli, da prevladuje apniški prod, ki sestavlja povirne dele doline in vmes skoraj ni opaziti terciarnih kamenin, ki spremljajo doline Belce v vsem srednjem in spodnjem delu. Skratka vse to nas je opozorilo, da imamo opravka s tipično klimatsko akumulacijo, ki jo je povzročilo pospešeno mehanično razpadanje kamenin v močno hladnem oddelku leđene dobe, ko se je gozdna meja močno znižala in so bili pogoji za mehanično razpadanje kamenin in dotok tega gradiva v doline še posebno ugodni. Do erozije, ki je razrezala to akumulacijo pa je prišlo takoj po prenehanju teh ugodnih pogojev, torej z nastopom toplejšega podnebja, ko so se tla zarasla z gozdom in se je s tem ostalil proces mehaničnega razpadanja in polzenja razpadlega gradiva v dolino.

Čisto isti tip akumulacije pa smo opazili tudi v dolinici izpod Sv. Miklavža, ki teče nato proti Preddvoru. Podobno sliko pa nam nudijo tudi razmere ob potoku, ki teče skozi vas Babin vrt in Žablje in se pri Hraščah izliva v Belco. Velikanski vršaj pa je nasula tudi Stražnica, ki teče skozi Trstenik /glej sl. 9/. V pogled v njegovo sestavo so nam omogočile imenitne golice ob potoku

samem. Povsod opazujemo v njih debel apniški prod, katerega debelina se navzdol ob potoku zelo hitro zmanjša. Medtem ko je nad Trstenikom še debel kot glava, so prodniki v Trsteniku že znatno drobnejši, še manjša pa je njegova debelina v smeri proti Pungersčici, kjer je razkrito v jamah za telegrafske drogove skoraj izključno le peščeno apniško in dolomitno gradivo.

Razmeram ob Stražnici odgovarjajo tudi prilike ob Gorišci, ki teče izpod naselja Svarje mimo Zaloga, Srednje vasi in Gorič proti Kokrici. Tudi ob tem potoku je dolinsko dno zaradi imenovanega nasipanja zelo široko in ugodno za razmeroma gosto poselitev. Tudi tu smo dobili vpogled v nasutino ob samem potoku, in pa v imenitnih golicah, ki so jih razkrili pri kopanju temeljev za združni dom v Goričah. V vseh golicah opazujemo precej debel apniški prod, katerega debelina se podobno kot pri ostalih potočkih ob toku navzdol razmeroma hitro zmanjša. Profilov, ki bi nam omogočili globlji vpogled v debelino prodne nasutine nismo našli. Samo na osnovi ugotovitve, da odteče precej vode iz Goričce v samo prodno nasutino, zaradi česar se jakost toka navzdol zelo zmanjša, sklepamo, da mora biti prod precej na debelo.

Zaradi tolikšnega nasipanja vseh teh potočkov je prišlo tudi ob Kokrščici do večje prodne akumulacije. Seveda moramo opozoriti, da se je tu zaradi nekoliko večje oddaljenosti potoka od obrobja močnejše uveljavil tudi neposreden dotok ilovnatnega gradiva iz terciarnega gričevja, ki obroblja to dolino. Prav zaradi tega je med to prodno nasutino nekoliko več peščenega in ilovnatnega gradiva.

Tako smo prišli tudi ob teh potočkih podobno kot ob Belci, do zaključka, da je vzrok temu nasipanju iskati v pospešenem mehaničnem razpadanju in hitremu dotoku tega gradiva v doline. Erozijske, ki je sledila temu nasipanju pa skoraj ne gre razlagati drugače, kot z nastopom toplejše klime in s prenehanjem tistih ugodnih pogojev, ki so povzročili akumulacije.

Da so bili pogoji za nasipanje v dobi *drobnostale* prodne akumulacije zares izredno ugodni pa nas opozarja tudi primerjava tega gradiva z najmlajšo nasutino, ki jo opazujemo na aluvialni ravnici

v koritih in ravninah vrezanih v ta prod. Tu imamo pred očmi površine, ki so nastale ob veliki eroziji, ki je sledila nasipanju proda in za katero smo že izrekli domnevo, da sovпада že z nastopom toplejšega podnebja.

Pri ogledu tega najnižjega dolinskega dna se je zares pokazalo, da je nasutina bistveno drugačna in da je tudi sam morfogenetski proces drugačen, kot je bil v dobi akumulacije proda. Medtem ko je v dobi akumulacije proda v vsej dolini prevladovalo nasipanje materiala iz zgornjega visokogorskega v apnenec vrezanega dela doline pod Storžičem, kot kaže tudi sama prodna nasutina, pa lahko v najmlajšem dnu doline, ki seže le okrog 2 - 3 m nad strugo, opazujemo zgolj peščene ilovice. Te izvirajo pretežno iz najbližjega terciarnega obrobja in so rezultat denudacije prsti in erozije manjših potočkov, ki prenašajo posebno ob dežju in ob taljenju snega zelo veliko ilovnatnega gradiva.

V zgornjih delih ~~dolin~~ ^{gori} potočkov Goričice, Stražnice in Belce ~~s pritoki~~ opazujemo prav malo ilovnatih sedimentov. Povečini so tu korita preozka in je rozija še ves čas živa, obenem pa je tu tudi sam tok tako močan, da ni pravih osnov za odkladanje tako finih sedimentov. Le na redkih krajih je v teh zgornjih delih dolin toliko ravnice, da se odlagajo na njih ob poplavih tudi finejši peščeni sedimenti, med katere se vpletajo seveda še zelo številni grobi, tudi po več centimetrov debeli prodniki.

Bistveno drugačna pa je slika v srednjem in spodnjem delu teh dolin, kjer je globinsko vrezovanje manjše in so potočki izdelali veliko širše aluvialno dno. Iz teh delov dolin je vrhnja plast proda veliko močneje odstranjena, tako da so se širše prodne terase ohranile samo v bolj zatišnih legah. Zaradi takih razmer je tu kontakt med danjo ravnico in pobočji, ki jih sestavljajo hitro razpadljive terciarne kamenine in starejše ^{terciarne} ilovnate terase veliko bolj neposreden in ~~je tako napolzele iz teh pobočij zelo veliko ilovnatnega gradiva~~ ^{tudi steklo} ~~ne~~ ^{od} ~~oblike~~ ^{delne} ~~velike~~ ^{kurve} ~~kurve~~.

Za odlaganje ilovic na teh danjih ravninah pa so ugodni tudi drugi pogoji, predvsem razmeroma majhen strmec rek in veliko širše ploske površine, ki jih še zajame povodenj. Vsi ti momenti povzročajo, da se vode iz teh danjih ravnin razmeroma dolgo ne od-