

T. 43a

Milan Š i f r e r

Kvartarni razvoj

Dravinjskih goric

Inštitut za geografijo SAZU

**KVARTARNI RAZVOJ DRAVINJSKIH GORIC**

**Milan Šifrer**

V S E B I N A

I. PISMENO POROČILO

|   |        |
|---|--------|
| Uvod in pregled literature .....                                | str.2  |
| Nova dognanja v Dravinjskih goricah .....                       | str.3  |
| Pregled važnejših rezultatov .....                              | str.31 |
| Zaobljenost recentnega in fluvioperi-<br>glacialnega proda..... | str.34 |
| Literatura .....  | str.37 |

II. PRILOGE

|  |        |
|--|--------|
| Seznam profilov .....  | str.38 |
| Seznam zaoblitvenih diagramov .....  | str.38 |
| Seznam fotografij .....  | str.38 |
| Karta "Razprostranjenost in struktura kvar-<br>tarnih sedimentov v Dravinjskih goricah" v<br>merilu 1:50.000 |        |

## KVARTARNI RAZVOJ DRAVINJSKIH GORIC

### 1. Uvod in pregled literature

Že dosedanja proučevanja so pokazala, da so terciarni sedimenti, ki sestavljajo Dravinjske gorice, samo reliktni preostanek nekdanj velike bolj razprostranjenih sedimentov. To ne velja samo za miocenske plasti, ki prehajajo skupaj z mezozójskimi že v sam južni obod Dravinjske sinklinalne udorine in so bile že pred pliocenom močno nagubane in erodirane, ampak tudi za pliocenske ilovice in čez odložene peske ter prode, ki sestavljajo osrednji del sinklinalne in tako največji del Dravinjskih goric (podrobnejšo lit. glej 1).

Prav podrobna analiza zgornjepliocenskih sedimentov je namreč pokazala, da so nasule to gradivo velike reke pritekajoče od zahoda in da je v njem prav malo gradiva, ki bi moglo priti tudi iz Pohorja (2,175). Ti sedimenti nimajo torej nobene zveze z obstoječim reliefom in rečno mrežo. To zvezo je moralo prekiniti kasnejše dviganje Karavank in Pohorja in istočasni eksogeni procesi, ki so odstranili iz dvignjenih vzhodnih odrastkov Karavank in verjetno tudi Pohorja debele plasti pliocenskega akumulacijskega gradiva. V močno dvignjenem južnem obodu Dravinjskih goric so se razkrile pri tem miocenske peščene ter mezozojske apniške in dolomitne kamenine, na severu na Pohorju pa kristalinske kamenine.

Tektonski premiki so torej šele ločili pliocenske sedimente Dravinjskih goric od ekvivalentnih plasti v Celjski kotlini in v kotlinah južno odtod proti Krški kotlini, s katerimi so bili pred tektonskimi premiki najbrže v tesni morfogogenetski zvezi.

To razkosavanje širokih pliocenskih ravnin se je nadaljevalo še skozi ves zgornji pliocen in še skozi ves kvartar, kot so pokazala proučevanja.

Slednjemu razvoju smo posvetili pri našem proučevanju še posebno pozornost. Pri tem delu nas niso zanimali samo pleistocenski sedimenti, ampak tudi njihov odnos do terciarne živoskalne osnove. Oboje je namreč za genezo Dravinjskih goric, kot študi za morebitno praktično izrabo sedimentov odločilnega pomena.

Kvartarne problematike Dravinjskih goric se je dotaknil že I v a n G a m s, toda samo mimogrede v zvezi s proučevanjem geografije celotnega Pohorja. Zato je razumljivo, da se ni spuščal v podrobnosti, ampak omenja samo najbolj vidne sledove te dobe, akumulacije in erozije in pri tem nastale nekatere terase ob Oplotnici in Bistrici (3).

S t a n k o P o l a j n a r pa nam je skušal dati že jasnejšo predstavo o učinkih in sledovih pleistocenske dobe v Dravinjskih goricah (1). Po njegovih ugotovitvah bi imele Dravinjske gorice že pred ledeno dobo precej podoben izgled kot danes. Iz pleistocena naj bi bile samo okrog 28 m debele plasti ilovic, ki bi se odložile v že v pliocenu izdelane doline. Samo pri Oplotnici bi se nahajali po teh ugotovitvah, med odgovarjajočim ilovnatim akumulacijskim gradivom tudi redki prodniki.

Zgornjo mejo tega nasipanja bi predstavljala terasa, ki se nahaja okrog 25 m nad dolinskim dnom velikih pohorskih potokov, ki prečkajo Dravinjske gorice. Pod to teraso ugotavlja imenovani avtor nato še eno v višini okrog 10 m nad današnjim dolinskim dnom in jo razlaga z rahlim zastojem v eroziji, do katerega je prišlo pri razrezovanju pleistocenske nasutine.

## 2. Nova dognanja v Dravinjskih goricah

Pri proučevanju kvartarnega razvoja Dravinjskih goric smo se najdlje zaustavljali pri problemu razširjenih delov dolin, ki jih opazujemo neposredno ob vstopu velikih pohorskih potokov v terciarni svet Dravinjskih goric. Tu so se ohranile največje množine kvartarnih sedimentov, istočasno pa so se ohranili tu tudi glavni sledovi učinkov pleistocenske klime in s tem zvezanih procesov v živoskalni osnovi Dravinjskih goric.

Že ob Dravinji dobimo največ kvartarnih sedimentov v širokih terasah med Zrečami in Ločami, navzdol ob njej proti Poljčanam in Makolam, kjer je dolina ožja, pa jih opazujemo samo fragmentarno, v tako slabo ohranjenih terasah, da jih pogosto ni mogoče podrobneje uvrstiti. Prav lepo se pokaže to tudi ob Oplotnici in še lepše ob Bistrici, kjer je veliko kvartarnih sedimentov samo v širokih terasah v razširjenem delu doline med Zgornjo Bistrico in naseljem Laporje, medtem ko jih zasledimo v ožjem delu doline navzdol ob njej

samo v parobkih, podobno kot smo te videli ob Dravinji.

Preden pa preidemo na obravnavo teh teras je morda prav, da se preje zaustavimo ob najnižjem dolinskem dnu ob tzv. d a n j i r a v n i c i, ki spremlja tako zakonite potočke Dravinjskih goric in se nahaja okrog 2 - 3 m nad dnom rečnih korit. Za vso danjo ravnico je značilno, da še sestavljajo pretežno ilovnati in peščeni sedimenti in da postaja debelina teh plasti ob potokih navzdol čedalje večja.

Za vse te ilovice in peske pa je značilna tudi svojska pasovitost, ki ji sledimo daleč navzgor po dolini. Skoraj povsod, kjer so golice dovolj globoke, se pokaže spodaj prod, nad njim organogene temnosive ali modrikaste ilovice, sledi svetlosive, nato pa rjave ilovice v različnih odtenkih; spodaj po večini bolj svetlorjave ali rumene in preko njih rjave.

Nad Zrečami ima <sup>Konjicam</sup> d o l i n a D r a v i n j e <sup>skoraj-deberske</sup> oblike in zato danja ravnica povečini skoraj povsem manjka. Razširi se šele pri Zrečah in še posebno močno pod Radano vasjo proti Konjicam in Ločam. Navzdol ob Dravinji je povsod zelo široka, povečini v zelo vlažnih travnikih in skoraj neposeljena. Vsi kraji in vasice se držijo prvih parobkov in teras nad njo.

Do Zreč je danja ravnica povečini prodna, šele pod Zrečami je prod prekrit z okrog 30 do 50 cm debelo plastjo peska in močno peščene ilovice, vmes pa se vpletajo tudi nekateri prodniki. Pri Konjicah je plast peska in grobopješčenih ilovic že okrog 1 m debela, na nekaj krajih pa tudi že več. V jarkih za vodovod pri Lomutovem mlinu in proti športnemu igrišču, sem lahko sestavo danje ravnice še posebno natančno ogledal (golica 1). Skoraj v vseh golicah je sledil pod okrog 1 - 1,2 m debelo plastjo ilovnatga peska in peščenih ilovic še čez pest debel prod.

Navzdol ob Dravinji proti Ločam in Poljčanam pa postajajo plasti ilovice čedalje bolj fino-zrnate in tudi njih debelina močno naraste. Ob strugi Dravinje opazujemo v številnih še čez 2,5 m visokih golicah samo drobno peščeno ilovico; spodaj je povečini bolj temnosiva ali sivorjava, navzgor ji sledi svetlosiva ali modrikasta, nad to pa so rjave povečini močno peščene ilovice (glej sl. 1 in 2). Tu so ilovice že toliko mastne, da pridejo v poštev tudi za opekarništvo. Domačini delajo iz te ilovice prav dobro opeko (glej sl. 3).

Zelo podobne razmere pa so tudi ob O p l o t n i c i. Tudi ob tej reki postane danja ravnica širša šele ob izstopu potoka iz Pohorja v terciarni svet Dravinjskih goric. Precejšnje širino ima že takoj pri Malohorni, navzdol pa se proti Dobriški vasi in naselju Tepanje še poveča. Nad Oplotnico je ta ravnica kvečjemu lo m široka in je skoraj povsod sestavljena samo debel prod, ki je prekrit le z okrog 30 cm debelo plastjo povečini bolj grobega peska. Pod Oplotnico se debelina ilovnatga peska na danji ravnici močno poveča in je vmes tudi že toliko ilovnatih delcev, da se na njej zadržuje voda. Podobno strukturo gradiva pa opazujemo tudi navzdol ob Oplotnici proti Markočici in Dobriški vasi, kjer so posebno ob potoku zelo lepe golice (glej sl. 4, golica 2). V vseh opazujemo prevlado ilovnatih peskov, le nekatere plasti sestavljajo peščene ilovice, isto sestavo, le da je med peskom več ilovice, pa obdrži danja ravnica vse do sotočja z Dravinjo.

Debela peščena ilovnata naplavina pa prekriva danjo ravnico tudi ob B i s t r i c i in L o ž n i c i. Nad Slovensko Bistrico je plast ilovnatga peska nad prodom v danji ravnici prav tanka. Povečini ne preseže 40 cm, na številnih krajih pa celo povsem manjka (glej sl. 5, golica 3). Takoj pod Bistrico pa se debelina naplavine poveča in je dobiti celo v strugi prav malo proda.

Debele plasti ilovic so tudi v najnižjem dolinskem dnu ob L o ž n i c i. Posebno lepe golice so ob potoku samem. Ob glavni cesti, ki povezuje Cigonco s Slovensko Bistrico (glej sl. 6, golica 4), so na udarni strani struge razkrite 3 - 3,5 m debele plasti ilovic. Čisto v dnu je okrog 1,5 - 2 m debela plast svetlomodre fino-peščene ilovice z rjavorumenimi progami. Brez ostrega prehoda preide ta ilovica navzgor v okrog 1,2 - 1,5 m debele plast peščene ilovice in ilovnatga peska, ki ga prekriva preperelina.

Lepe golice, ki razkrivajo podobne plasti, smo našli tudi navzdol ob Ložnici. Najboljši vpogled v to naplavino smo dobili v 3 - 3,5 m globokem umetno izdelani regulirani strugi Ložnice v vasi Zgornja Ložnica (glej sl. 7, golica 5). Profili so zelo podobni doslej opisanim. Čisto v dnu se pokaže močno organogena, mastna ilovica s številnimi kosi lesa in listja (1) (glej profil I). Prevladuje hrast, so pa zastopane tudi druge drevesne vrste, kot bukev, jelša in tudi smreka. Neposredno na tej organogeni plasti so našli delavci več požaganih debel. Posebno zanimiva pa je najdba dveh lepo

otesanih kolov, ki so lepo ohranjeni samo v tej plasti, medtem ko so bili zgornji konci, ki so gledali okrog 20 cm nad njo v celoti prepereli. Ker se nahaja ta najdba v novo skopanem koritu, ki je okrog 50 m oddaljeno od stare naravne struge ni nobenega dvoma, da so se odložile vse ilovice, ki jih opazujemo navzgor v profilu šele po za-bitju teh kolov, ki so služili najbrže za most. Enega od njih smo ob mojem odhodu izruvali in se nahaja na Institutu za geografijo pri SAZU (glej sl. 8).

Nad to plastjo z dokumentacijsko tako bogatim inventarjem sledi 50 cm debela plast svetlomodre peščene ilovice (2), ki preide brez ostrega prehoda v naslednjo plast (50 cm) mestoma bolj zelenkaste peščene ilovice (3). Navzgor v profilu sledi nato 30 cm debela plast prstene, prhke ilovice (4), nad njo pa je 1 m rjavega ilovnatoga peska (5); vse pa prekriva preperelina (6).

V vseh plasteh (2, 3, 4, 5, 6) nad organogeno ilovico (1) ni bilo lesa, čeprav sem golice v razdalji več kot 300 m prav natančno ogledal. Ker smo našli neposredno na organogeni plasti in delno še v njej požagana debla in zabite kole, ki so bili v kolikor so gledali iznad nje v celoti prepereli, se nam je vsilila domneva, da je povzročil to spremembo v množini organogenega materiala v enih in drugih plasteh človek s svojim posegom v rastje teh krajev. Z izkrčenjem gozda, ki bi bilo po tej domnevi glavni vzrok tej spremembi, bi se povečala tudi erozija prsti, obenem pa bi bilo tudi naraščanje vode vstrugi bolj hudourniško, kar bi vse vplivalo tudi na povečanje grobosti gradiva, ki jo opazujemo v nad organogeno plastjo (1) odloženih peščenih ilovicah in peskih (2, 3, 4, 5). S to razlago bi se torej zadovoljivo razložila tudi sama struktura gradiva. Če smo s to tezo, ki je videti zelo prepričevalna na pravi poti, bi se odložile po izkrčenju gozda ob Ložnici še okrog 2,5 - 3 m debele plasti peščenih ilovic in ilovnatih peskov.

Da pa tudi spodnjim organogenim ilovicam (1) ne smemo pripisovati velike starosti in da so se odlagale najbrže vse do človekovega posega (v rastje Ložnice), pa nam dokazuje ne le lepo ohranjen les, ampak tudi dejstvo, da isti izvira iz mešanega gozda, ki kaže na toplo postwürmsko klimo.

Zelo veliko ilovnatih sedimentov pa smo našli tudi ob drugih levih pritokih Dravinje. Posebno široka danja ravnica je ob L i č n i c i (glej sl. 9), nekoliko ožja pa ob vzporednem potoku,



po katerem je speljana železnica in cesta ter se pri Poljčanah izliva v Dravinjo. Tudi ilovice ob teh potokih so zelo peščene; posebno veliko je vmes kremen, ki je prišel v nasutino iz bližnjih pobočij.

Ob krajših desnih pritokih Dravinje, ki pritekajo iz apniškega in dolomitnega južnega oboda Dravinjskih goric pa je ilovic precej manj; njih debelina skoraj nikjer ne preseže 2 m.

Pri vprašanju geneze teh ilovic naj podčrtamo še enkrat to, na kar smo že sproti opozarjali, da so te ilovice kot vse kaže rezultat holocenske denudacije in erozije, ki jo je človek s svojim posegom v naravo še pospešil. Za to razlago ne govorijo samo že opisani profili ob Ložnici, ampak tudi dejstvo, da je ilovnatoga in peščenega gradiva ob prehodu pobočij v danjo ravnico zelo veliko. Do peplavljenja ilovnatoga in peščenega gradiva s pobočij v dolino pride ob vsakem večjem nalivu ali deževju in še posebno močno spomladi, ko je ruša zelo slaba in so tla zaradi zmrzali zrahljana (prim. lit 4).

Pri tem pa moramo seveda zelo podčrtati, da je ta denudacija samo glavni vir ilovnatih in peščenih delcev in da igrajo pri dokončni sedimentaciji tega gradiva v aluvialni ravnici zelo pomembno vlogo tudi potoki sami. Na to kaže že samo dejstvo, da debelina ilovnatih in peščenih sedimentov ob potokih navzdol narašča. Posebno dober znak za to pa nam je tudi značilna slojevitost gradiva vzdolž dolin.

Raziskave so pokazale, da so za morfogenezo teh ilovnatih ravníc posebno pomembne visoke vode, ko reke stopijo iz strug in poplavlajo. Bolj grobo gradivo se odloži običajno že v grmovju neposredno ob strugi. S tem se ustvari med danjo ravnico in potokom pregraja, ki preprečuje odtok poplavne vode proti potoku; tako pride do zastajanja vode in odlaganja ilovic. Tu pa se odlaga tudi material, ki ga prenese dežnica ali snežnica neposredno s pobočij. Za takimi jezovi med ravnico in potokom smo opazovali na številnih krajih prava manjša močvirja z bogatim hidrofilnim rastlinstvom (sl. lo).

Iz vsega tega razvidimo, da te ilovice za industrijsko izrabo ne pridejo v poštev. Celo tam, kjer bi debelina teh ilovic zadoščala in bi odgovarjala tudi kvaliteta, obstoji problem talne vode, ki je celo ob nizki vodi povsod prav blizu pod površino.

Bistveno drugačne klimatske razmere pa so morale biti v dobi, ko se je odlagalo gradivo v prvi terasi nad aluvialno ravnico. V nasprotju z ilovnato naplavino najnižjega dolinskega dna, sestavlja to teraso pretežno prod in ji moremo slediti še navzgor v doline, kjer danja ravnica skoraj povsem manjka (glej sl. 11). Že na osnovi ohranjenosti te terase je bilo sklepati, da so bili v dobi tega nasipanja zgornji deli dolin še posebno na debelo zasuti in da je moral biti vzrok za to akumulacijo v dolinah smih. Še bolj pa smo se o tem prepričali ob podrobnem ogledu same nasutine in zveze tega proda z debelimi plastmi soliflukcijskega gradiva na pobočjih.

Ob Dravinji smo dobili najboljši vpogled v sestavo te terase in soliflukcijskega gradiva v zgornjem delu doline, kjer so ob novi cesti, ki pelje na Pohorje, zelo lepe golice. V mogočnih zasekih smo opazovali, kako se soliflukcijsko gradivo povezuje s prodno nasutino, ki se je ohranila v slabo ohranjeni terasi okrog 15 m nad strugo.

Plasti soliflukcijskega gradiva, ki jih razkriva ta cesta, so povečini okrog 2 - 3 m debele, na nekaterih krajih pa dosežejo še precej večjo debelino. Tam kjer sestavljajo to gradivo gnajsi, so v njem tudi veliki bloki zelo številni; celo do 1 m debele skale niso redke, ne manjka pa vmes seveda tudi drobnejšega, predvsem kašnatega gradiva. Drobir je robot, le pri nekaterih skalah so posamezni robovi topi ali celo že rahlo zaobljeni.

V apniškem soliflukcijskem gradivu pa so kameninski kosi na splošno nekoliko drobnejši. Posebno značilni so 4 - 10 cm veliki kosi; debelejšje skale so redkejše, veliko pa je drobnejših kosov in celo prav drobnega peščenega gradiva (glej sl. 12).

Soliflukcijsko gradivo sestavlja torej povečini precej grob drobir. Da je bila klima v dobi nastajanja tega gradiva bistveno drugačna kot je danes smo se najbolje prepričali ob ogledu 20 - 75 cm debele povrhnje plasti, ki vse to gradivo prekriva in preide navzgor v preperelino. Pri gnajsih v tej plasti popolnoma prevladajo peščeni delci; redke debelejšje skale, ki jih še zasledimo v tej plasti so povečini že močno izlužene in veliko manj robate, kot v spodaj ležečih plasteh soliflukcijskega gradiva. Močno pa je preperelo v povrhnji plasti soliflukcijsko gradivo tudi tam, kjer ga sestavlja pretežno apnenec.

Ti sledovi kemičnih procesov v povrhnjih plasteh so nam najboljše opozorilo, da so debele plasti soliflukcijskega gradiva fosilne in da so nastajale v bistveno drugačnem podnebjju kot vlada pri nas danes. Zaradi precejšnje debeline plasti in ostrorobotosti drobirja, smo postavili domnevo, da ga bo morda vzporejati z ledenodobnim gruščem, ki je ugotovljen v številnih kraških jamah in tudi drugod v nepoledenem svetu.

O upravičenosti takega uvrščanja pa smo se še bolj prepričali ob ugotovitvi, da leže večje skale v tem gradivu z daljšo osjo v smeri nagnjenosti pobočij. Že dolgo je namreč znano, da pride do tako značilne usmerjenosti skal pri soliflukciji, ki nastane pri pogostem zmrzovanju in odtajanju tal v ekstremno hladnem podnebjju.

V višinah nad 700 m v tej dobi ni računati s sklenjenim rastjem, saj bi se sicer ne moglo razviti tako značilno soliflukcijsko gradivo, s tako tipično zaokrenjenostjo skal z daljšo osjo v smeri nagnjenosti pobočij. Pretežno gola pa so morala biti tudi nižja pobočja, saj je tudi tu soliflukcijskega gradiva še vedno veliko.

V takih razmerah nam postane hiter dotok drobirja po pobočjih v doline še veliko bolj razumljiv. Jasnejši pa nam postanejo tudi vzroki te velike akumulacije, ki ji lahko sledimo vzdolž vse Dravinje. S takim tolmačenjem pa se sklada tudi sama zasutost doline. Raziskave so pokazale, da je bil zgornji del doline še posebno na debelo zasut z gruščem in prodom. Že pod neznatnimi žlebovi <sup>23 m3 v</sup> v tem delu doline obsežni vršaji (glej sl. 13). Navzdol po dolini se debelina zasutosti zmanjša. Posebno viden je ta skok ob istopu Dravinje iz Pohorja v nizek terciarni svet Dravinjskih goric, kjer je bil dotok gradiva s pobočij v tej dobi veliko manjši.

V zgornjem delu doline se je ohranila terasa iz te dobe okrog 15 m nad strugo, navzdol je le še <sup>10 m</sup> 15 m nad njo, ob izstopu Dravinje iz Pohorja v nizek svet Dravinjskih goric pa <sup>da</sup> j<sup>o</sup> opazujemo le še okrog 6 m nad njo ravnico.

Pri opisu te terase pa naj opozorimo še na eno značilnost v zgornjem delu doline v Pohorju je ta terasa zelo slabo ohranjena in se močno razširi šele ob prestopu Dravinje iz hribovja na slabo odporne kamenine Dravinjskih goric. Tu jo opazimo najpreje pod Zrečami na levi strani doline. Na njej stoji Radana vas. V izkopih za kozolce in gnojne jame smo ugotovili, da je kot v zgornjem delu doline sestavlja precej debel prod in da jo prekriva okrog 1 m debela plast peska, katerega debelina od kraja do kraja zelo varira.

Dobro pa je ohranjena ta terasa tudi na desni strani Dravinje tik pred Konjicami in tudi od Konjic navzdol ob Dravinji proti Bregu in Novi vasi. Najboljši vpogled v sestavo te terase so nam omogočili izkopi za nove hiše v Konjicah. Povsod smo našli pod tanjšo ali debelejšo plastjo prepereline in ostrorobatega dolomitnega drobirja prod. Prodniki so povečini 5 - 10 cm debeli, torej precej drobnejši kot nad Konjicami. Najlepšo golico sem dobil pri Poldetu Kovaču, kjer se je pokazala prod šel pod okrog 1, 10 m debelo plastjo prsti in ostrorobatega dolomitnega drobirja (golica 6).

Ekvivalentno teraso med Dražo vasjo in krajem Tepanje bom obravnaval pri obravnavi ekvivalentnih teras ob Oplotnici, ker so raziskave pokazale, da je z njimi v prav tesni morfogenetiki zvezi.

Navzdol ob Dravinji zasledimo odgovarjajočo teraso spet med Ločami in Podobo. Tudi tu jo sestavlja prod, ki pa je že zelo droban, saj ga sestavljajo le še okrog 3 - 5 cm debeli prodniki; obenem pa se meša vmes tudi že veliko ilovice. Čistejše ilovice so v samo okrog 2 m debeli površinski plasti. Proti pobočjem, odkoder so se te ilovice napolzele, se njih debelina močno poveča. To nam najbolje pokažejo golice v opekarniškem kopu v Ločah, kjer izkorišča jo ilovice vse do predne osnove (golica 7). Neposredno ob opekarni je plast ilovic le okrog 2 m debela, proti obrobju pa se njena debelina hitro poveča na 3 in celo na 5 m. Prevladujejo rjave ilovice, le čisto v dnu se mešajo vmes svetlosive maroge ali pa je ilovica že v celoti bolj svetlosive barve (glej sl. 14).

Navzdol ob Dravinji uvrščamo k tej terasi položnejše površine v višini okrog 5 - 7 m nad danjo ravnico. Zaradi slabe ohranjenosti pogosto ni mogoče reči ali je ta uvrstitev povsem točna, ali pa pripadajo višji deli morda že naslednji višji terasi. Tako teraso zasledimo pri vasi Novake. Pri hiši št. 2, ki stoji na tej terasi, so pri kopanju vodnjaka zadeli na prod že v globini 1 m. Pri sosednji hiši pa je takoj pod preperelino živoskalna osnova in tako kvartarni sedimenti popolnoma manjkajo.

Fragmentarno pa se je ohranila domnevno ekvivalentna terasa tudi v Stranskih Makolah, kjer jo opazujemo okrog 4 m nad danjo ravnico. Prekriva jo okrog 1,5 m debela plast precej čistih peščenih ilovic, globlje pa se začne mešati med ilovico tudi prod. Vpogled v to nasutino smo dobili ob manjši zasipnici.

Navzdol ob Dravinji je ta terasa skoraj docela odstranjena, delno se je ohranila samo ob nekaterih pritokih, ki pritekajo v Dravinjo iz južne strani in jo bomo zato raje obravnavali istočasno z obravnavanjem akumulacije vzdolž teh potokov.

Raziskava te terase vzdolž Dravinje je torej prav jasno pokazala, da jo sestavlja v nasprotju z danjo ravnico prod in da je tanjša plast ilovic oz. peska samo prekriva. Iz opisa pa smo tudi razvideli, da postaja z oddaljevanjem od Pohorja prodna nasutina čedalje drobnejša in da se ob prehodu te terase v ožji spodnji del doline Dravinje pod Ločami meša med prod tudi že veliko peska in ilovnatoga gradiva.

Vse to nas je še bolj podkrepilo v že izrečeni domnevi, da so vzroki za to akumulacije zares v povirnih delih doline Dravinje, kjer je prišlo, kot so pokazale raziskave, v ledeni dobi do močnega znižanja gozdne meje in pospešenega mehničnega razpadanja kamenin ter hitrega dotoka razpadlega grušča po pobočjih v dolino.

Ob nadaljnji ugotovitvi, da je sledila tej dobi samo ena erozijska faza, v katere korito so se odložili kasneje ilovnati sedimenti, domnevamo da je prišlo do te prodne akumulacije v zadnji ledeni dobi.

Do erozije bi prišlo, po tem tolmačenju, takoj ob nastopu toplejšega podnebja, ko so se tla ponovno zarasla z gozdom in so bili zavrti mogočni procesi soliflukcije.

Vsa kasnejša denudacija bi se omejila samo na spiranje najfinejših ilovnatih delcev, ki nastajajo pretežno pri kemičnem preperevanju živoskalne osnove in soliflukcijskega gradiva.

Popolnoma iste zakonitosti pa smo ugotovili ob istočasni akumulaciji O p l o t n i c e, le da so se tu zaradi zelo lepih golic odprli še drugi geomorfološko zelo zanimivi problemi.

Tudi pri proučevanju Oplotnice smo lahko ugotovili, da je bilo razpadanje žive skale v pobočjih in hiter dotok tega gradiva v doline osnovni vzrok akumulacije. Zaradi močne erozije, ki je sledila temu nasipanju v topli postwürmski dobi so se ohranili sledovi te akumulacije v večjih množinah samo v skrajnih povirnih delih Oplotnice v višinah nad 1000 m, kjer je erozija še razmeroma skromna in pa ob izstopu Oplotnice iz Pohorja v Dravinjske gorice, kjer je ta potok nasul velik vršaj, ki je pri Oplotnici, kjer je najvišji

celo prekril starejše terase (glej sl.15).V vsem vmesnem pasu,kjer se je Oplotnica po tej akumulaciji najmočneje zarezala pa se je dobro ohranilo samo pobočno soliflukcijsko gradivo.

V zgornjem delu doline nad višino 1000 m prekriva pobočja še čez 2 m debela plast soliflukcijskega gradiva;proti vrhem je ta plast nekoliče tanjša,proti dnu glavne doline in tudi ob manjših pritokih pa močno naraste,tako da tudi 3 - 4 m debele plasti niso redke.Zaradi takih razmer so s soliflukcijskim gradivom prekrita pobočja še posebno položna in skoraj neopazno preidejo v ozke terase,ki se dviga le okrog 4 - 5 m visoko nad strugo kar kaže,da je prišlo tu po nasipanju do prav skromne erozije.

Pobočno soliflukcijsko gradivo nam najbolje razkrivajo golice ob cesti,ki se pne po dolini Oplotnice proti Koči na Pesku (golice 8 in 9).V golicah opazujemo prevlado ostrorobatih,le do 40 cm debelih kameninskih kosov,dosti pa je tudi bolj drobnega gradiva,predvsem kaše,ki v zgornjih 30 - 50 cm neposredno pod preperelino in rušo v celoti prevlada.Tudi tu nas opozarja plast s prevlado peščenih delcev na prekinitev močne soliflukcije (glej sl.16,17 in 18).

Navzdol po dolini proti Oplotnici pa je bila erozija veliko močnejša in je zato tudi veliko bolj temeljito odstranila nasutino iz doline in,kot kažejo strmo odsekane stene nad strugo,poglobila svoje korito že v samo živo skalo.V tem delu doline so se lepo ohranili samo pobočni sedimenti,ki nam jih razkrivajo globoki zaseki novih cest.

Posebno instruktivne so golice ob poti,ki pelje iz doline Oplotnice proti vasi Božje (golica 10).Pot prečka granite in pride na gnajse.Granitna živoskalna osnova gleda le na nekaterih krajih izpod plasti soliflukcijskega gradiva.Na takih krajih opazujemo na granitu značilne oble oblike,ki nas močno spominjajo na oblike v apnencu (prim.profil II - živa skala),čez pa leži različno debela plast kaše (1),preostanek preperlega granita.

Blizu dolinskega dna so značilne še druge golice (profil 2).Na več krajih smo opazovali,kako sledi nad oblimi oblikami granita (4a) plast granitne kaše (3),nato pa plast zelo različno debelega grušča (2).Prevladujejo 5 - 10 cm debeli kosi,vmes pa je tudi še vedno veliko granitne kaše;navzgor v profilu kaša spet prevlada in večji kameninski kosi skoraj povsem manjkajo (1).

Povečanje množine kaše (1) nad gruščem (2), razlagamo s prekinitvijo soliflukcije ob nastopu tople postwürmske klime. To nas je pripeljalo na misel, da bo morda tudi v obli granitni živi skali (4a) spodaj in čez odloženi plasti granitne kaše (3) gledati sledove neke tople dobe, ki jo je grušč iz zgornjih pobočij v sledeči hladni dobi prekril in konserviral.

O upravičenosti tega tolmačenja so nas še bolj prepričale golice navzgor ob poti. Tu je bila tudi granitna živa skala močno prepokana (5). Razpok je bilo proti vrhu čedalje več, dokler niso že popolnoma ločile posameznih kosov in je tako prešla živa skala skoraj neopazno v plast grušča (2). Te golice so nam bile jasno opozorilo, da je tam, kjer so zajeli živo skalo mehanični procesi hladne dobe tudi granitna živoskalna osnova močno prepokana. S tem pa nam je postala še veliko bolj verjetna domneva, da bo gledati v obli oblikah granita (4a) in v kaši neposredno nad njim (3) sledove tople klime, ki jih je prekril v sledeči hladni dobi grušč (2) iz zgornjih pobočij, kjer je bila živa skala najpreje razkrita in od koder je bil granit najpreje transportiran v dolino.

Ugotovitev, da so bila pobočja Pohorja podobno kot danes tudi že pred zadnjim močnim mehaničnim razpadanjem žive skale prekrita z debelimi plastmi peščenega in ilovnatnega gradiva je zelo važna, saj nam olajša pojasniti veliko primes kaše med samim soliflukcijskim gradivom; računati moramo namreč, da je skupaj z ostalim gruščem iz zgornjih pobočij, s katerih je bila kaša najpreje odstranjeja, polzelo v dolino tudi veliko kašnatega in ilovnatnega materiala.

Še močnejše kot granit pa so razpadali gnajsi, ki so polzeli povečini kar preko granita v dolino. Tudi pri tem gradivu se pokaže prekinitev soliflukcije v tem, da preide plast z večjimi kameninskimi kosi skoraj neopazno v okrog 20 - 40 cm debelo plast kašnatega in ilovnatnega, v zgornjem delu močno organogenega gradiva.

Peščene in kašnate plasti pa so se pokazale na nekaj krajih tudi pod plastjo grušča. Morda bo tudi v tej plasti gledati sled tople dobe pred zadnjim močnim razpadanjem kamenin in polzenjem tega gradiva v doline (glej. sl. 19).

Podobne profile bi lahko opisovali tudi na levi strani doline, kjer nam številne poti lepo razkrijejo. Posebno imenitne so golice ob poti iz doline Oplotnice proti Keblju (golica 11). Tudi tu se pokaže, da se debelina soliflukcijskega materiala navzdol po

pobočjih zelo poveča. V zgornjih delih pobočij tik pod vrhovi je plast drobirja le okrog 30 - 80 cm debela, v nižjih pobočjih že bliže dolinskemu dnu pa naraste celo na 3 m. Iste poteze pa opazimo tudi pri peščenem in ilovnatem gradivu, ki prekriva soliflukcijski material. V nižjih pobočjih je ta plast na številnih krajih še čez 1 m debela. Zaradi velike množine ilovnatih delcev v tej plasti jo izrabljajo tudi za izdelavo opeke (glej sl. 20).

Medtem ko so se ohranili v zgornjem delu doline Oplotnice v kristaliniku sledovi würrmske akumulacije povečini samo v debelih plasteh soliflukcijskega gradiva, ki prekriva pobočja in prehaja v slabo ohranjene terase okrog 5 - 15 m nad dolinskim dnom, pa so se ohranili ob prehodu Oplotnice v Dravinjske gorice veliko boljše tudi sledovi rečne nasutine same. Odložena je v širokem vršaju, ki je ob izstopu iz Pohorja celo prekril starejšo teraso.

Vršaj je že razrezan, vendar še vedno v tolikšnem obsegu ohranjen, da smo ga prav lahko rekonstruirali. Posebno lepo se je očuval na levi strani Oplotnice, v terasi, ki se nahaja okrog 15 m nad današnjim dolinskim dnom. Navzdol ob Oplotnici se višina te terase hitro zmanjša na 10 m in nato severovzhodno od Dobriške vasi že na 6 m (glej sl. 21).

Pri Dobriški vasi pa se je ohranila istodobna terasa tudi na desni strani doline. Pri sami vasi je še precej ozka, vendar se navzdol ob Oplotnici proti Tepanji vasi hitro razširi in ji sledimo v taki širini med Oplotnico in Dravinjo na jug proti Draži vasi .

V Oplotnici, kjer je terasa najvišja, so nam jo razkrile imenitne golice pri novi šoli (golica 12). V njih vidimo debel prod, v katerem tudi 30 - 40 cm debeli prodniki niso redki. Med debele prodnike pa se meša tudi izredno veliko peščenega gradiva in drobnejšega proda.

Podobno sestavo materiala pa nam razkrijejo tudi vodnjaki na ježi te terase. Pri hiši št. 48 so kopali 6 m globoko. Vseskozi so metali ven prod, ki se je izmenjeval s tanjšimi lečami mivke in ilovice. Isto pa se je pokazalo tudi v sosednjem 5 m globokem vodnjaku.

Proti vzhodu proti Čadranskem potoku pa debelina ilovic na tej terasi hitro naraste na 6 m. To se je najbolje pokazalo pri hiši št. 80, kjer so kopali 12 m globok vodnjak. 6 m je bilo peščene



ilovice, zgoraj rjave nato pa sive, pod njo pa je sledil vse do 12 m rjav prod, ki je tako značilen za Oplotnico. Iste razmere so bile tudi pri hiši št. 94, kjer sem gradivo sam ogledal. Tu so kopali 12,5 m globoko. Zgoraj je bilo 6 m ilovice; na začetku je bila rjava, navzdol pa je prešla počasi v sivo - prehod je iz rjavih in sivih marog. Pod to ilovnato naplavino pa je sledil prod, podoben onemu pri šoli.

Naslednjo lepo golico, ki nam razkriva to teraso pa smo našli ob glavni cesti iz Oplotnice tik pred Dobriško vasjo. (glej sl. 22 in golica 13). Tu se pokaže prod že pod 0,50 m debelo plastjo rjave ter spodaj svetlosive peščene ilovice in je že veliko drobnejši, kot pri šoli v Oplotnici. Največji prodniki so le še 20 - 30 cm debeli.

Geomorfološko izredno zanimive pa so golice na desni strani Oplotnice, kjer je zarezana ta terasa v živo skalo in jo prekriva samo tanjša plast proda (0,5 - 2 m), nad njim pa slede ilovice, katerih debelina se proti Tepanji oz. Draži vasi zelo poveča. Tu je prišlo torej istočasno z nasipanjem tudi do izredno močnega bočnega vrezovanja.

Plasti v tej terasi nam najbolje razkriva okrog 40 cm dolga in 6 m visoka golica pri Pobrežju (glej sl. 23). Terciarna osnova seže iznad struge okrog 3,5 m visoko. Sestavljajo jo prodne peščene in ilovnate plasti, ki imajo okrog 70° naklona. Čez te plasti je diskordantno odložen prod Oplotnice, ki ga je prav lahko ločiti od terciarnih plasti. Terciarni prod je namreč pretežno iz kremenca, pleistocensko nasutino Oplotnice pa sestavljajo kristalinske kamenine iz bližnjega Pohorja. Plast pleistocenskega proda je tu le okrog 0,5 - 1 m debela. Prekriva ga približno prav tako debela plast peščene, pretežno rjave ilovice, le proti dnu je opaziti v njej tudi svetlosive maroge.

Podobne golice srečujemo tudi navzdol ob Oplotnici proti Tepanji vasi. Tu naj opišemo samo še izredno lepe golice v močnem ovinku Oplotnice tik pred Tepanjo vasjo, kjer se pokaže terciarna osnova zadnjikrat na površini (golica 17). V tej golici seže živokalna osnova le še okrog 50 cm nad strugo; nad njo sledi okrog 2,5 m debela plast proda, ki ga je nasula Oplotnica, nad njim pa 2 m debela plast rjave peščene ilovice z redkimi prodniki (glej sl. 24).

Navzdol ob Oplotnici se debelina ilovice v tej terasi tako poveča, da pridejo do proda samo še vodnjaki. V Tepanji vasi so prišli pri hiši št. 58 do proda šele v globini 3 m. Pod 0,5 m debelo plastjo temnorjave organogene ilovice, je bila 1 m debela plast rjave peščene ilovice, nato pa 0,5 m sive, zelo mastne, ki je prešla navzdol v temnosivo organogeno ilovico (0,5 m); pod to je sledil ilovnat pesek, nato pa šele prod Oplotnice.

Še globlje pa se nahaja prod v Draži vasi. To nam dokazujejo vodnjaki ob cesti, ki pelje po skrajnem zadodnem robu te terase. Tako so prišli pri hiši št. 2 v Tepanji vasi do čistejšega proda šele v globini 7 m. Nad njim je bila vseskozi sivorjava in rjava ilovica, ki se je v spodnjih kot tudi v zgornjih dveh metrih močno prepletala s prodniki. Pri sosednji hiši, ki spada že pod Dražo vasje (h. št. 54), pa so skopali le 7 m globok vodnjak. Na vrhu je bilo okrog pol metra rjave, s preperelino prepojene ilovice, navzdol je sledila mastna sivorjava (2 m), nato pa temnosiva, spodaj močno oksidirana ilovica. Pod to pa je sledil prod. Na ježi te terase v Draži vasi je vodnjak le 6 m globok (h. št. 57). Na vrhu je bilo okrog 5 m rjavosive ilovice, ki se je proti dnu močno mešala s prodom in prešla tako počasi v sam prod. Podobne razmere smo našli tudi pri h. št. 56.

Pri vseh hišah so me opozarjali, da je prod popolnoma enak onemu ob Oplotnici in da je zelo droban, da so kot pest debeli prodniki v njem že zelo redki.

Iz opisa nasutine v tej terasi se torej prav dobro pokaže, kako postanejo prodniki z oddaljevanjem od Pohorja zelo hitro drobnejši. Medtem ko so v golicah pri novi šoli v Oplotnici številni še do pol metra debeli prodniki, pa so v Dobriški vasi in Pobrežju le še okrog 10 - 20 cm veliki; še hitreje pa pojenjuje debelina prodnikov naprej navzdol ob Oplotnici proti Tepanji in Draži vasi. Vse to nas je še bolj podkrepilo v že prvotni domnevi, ki jo izpričuje tudi petrografska sestava proda in drugi sledovi na pobočjih, da je vzrok za to akumulacijo zares v zgornjem delu doline Oplotnice, že v samem Pohorju, kjer je bila soliflukcija v zadnji ledeni dobi, kamor uvrščamo akumulacijsko gradivo, še posebno izdatna.

Za tako akumulacijo pa govori tudi ugotovitev, da se tudi debelina prodne nasutine z oddaljevanjem od Pohorja zelo hitro zmanjša. Na vrhu vršaja pri Oplotnici je bilo tega proda še čez 10 m

na debelo, navzdol ob Oplotnici pa debelina hitro pojenja in ga opazujemo pri Dobriški vasi in Pobrežu le še  $\sqrt{\text{okrog}}$  0,5 - 2 m debeli plasti.

Pri študiju odnosa te prodne nasutine do živoskalne osnove pa smo postali pozorni še na druge geomorfološke zelo važne procese, ki so spremljali to akumulacijo. Posebno pozornost je vzbudila ugotovitev, da postanejo v živo skalo zarezane terase posebno široke tam, kjer postane debelina prodne nasutine že nekoliko manjša, torej pod Dobriško vasjo. Tu znaša debelina prodne nasutine le še okrog 0,5 - 2 m, širina v živo skalo vrezane terase pa naraste na 200 m. V dobi tega nasipanja moramo torej računati še s posebno močnim bočnim vrezovanjem. Videti je, da smo tu v tistem delu doline, kjer ni debelina prodne nasutine nikoli toliko narasla, da bi ščitila živoskalno osnove. Voda je tu prod odlagala in ga ob naslednji visoki vodi spet odnašala. Pri tem prelaganju proda in prestavljanju struge z ene strani vršaja na drugo pa je prišlo v mehkih terciarnih kameninah do močne bočne erozije in, kar je ob opisanem procesu samo po sebi razumljivo, tudi do ploskovne in odgovarjajoče globinske erozije.

Tu smo torej v tistem delu doline, kjer se je nadaljevala, erozija tudi v ledenih dobah, torej takrat, ko je bila v zgornjih delih dolin zaradi velikih množin akumulacijskega materiala prekinjena.

Odprto pa smo pustili pri teh raziskavah vprašanje geneze ilovic, ki prekrivajo prod v tej terasi. Morda izvirajo iz dobe, ko je nasipanje proda že ponehalo, sledeča globinska erozija pa še ni dosegla tako globoko, da bi voda ob poplavih ne poplavljalala tudi proda.

Podobne sledove močnega nasipanja in istočasnega bočnega vrezovanja ter kasnejše globinske erozije pa smo našli tudi ob krajših desnih pritokih Oplotnice, pri **G o r i š n i c i** in **G r a č n i c i**. Prvi potok se izliva v Oplotnico pri Malahorni, drugi pa nekoliko južneje pri vasi Markočica. Ob prestopu iz Pohorja v Dravinjske gorice sta ta dva potočka nasula velik skupen vršaj, v katerega je zarezala Gračnica že okrog 10 m globoko korito (glej sl. 25). Tudi v tem vršaju je plast proda le okrog 2 - 3 m debela, pod

njim pa sledi podobno kot ob sami Oplotnici lepo uravnjena terciarna živoskalna osnova, ki nas opozarja, da je tudi to nasipanje spremljala močna bočna erozija. Posebno dober vpogled v sestavo tega vršaja, kot tudi v njegov odnos do spodaj ležeče živoskalne osnove smo dobili ob globoko zarezanem kolovozu, ki pelje čez vršaj proti vasi Malehorna (golica 18). V dnu golic se pokaže terciarna živoskalna osnova, ki jo sestavlja pretežno droban kremenov prod; to osnovo prekriva debel prod imenovanih dveh potokov. Sestavljajo ga kristalinske kamenine iz bližnjega zaledja, tako, da ga po petrografski sestavi, kot tudi sami debelini, saj v njem tudi do 40 cm debeli prodniki niso redki, prav lahko ločimo od terciarne nasutine (glej sl. 26).

O enormni soliflukciji in akumulaciji v zadnji ledeni dobi pa so nas prepričale tudi raziskave vzhodno od Oplotnice.

Vsa pobočja od Oplotnice proti Čadramu, Okoški vasi, Gladomesu in Kostanjevici in še naprej proti vzhodu so na debelo prekrita s soliflukcijskim gradivom, ki ga sestavljajo pretežno ostrorobati kameninski kosi. Podobno kot v drugih doslej opisanih golicah je tudi v tem gradivu zelo veliko kaše. Zelo značilna je tudi zaskrenjenost skal z daljšo osjo v smeri nagnjenosti pobočij, kar je tako tipično za soliflukcijsko gradivo.

Posebno dober vpogled v sestavo tega gradiva nam je dala še nedokončana nova pot, ki pelje od Kostanjevice na Tinjsko goro proti Okoški gori. Te golice kažejo, da prekriva soliflukcijsko gradivo pobočja še čez 2 m na debelo. Tudi v teh golicah se pokaže, kako preide pretežno grob soliflukcijski material proti vrhu profila v okrog 30 - 40 cm debelo plast sipkega ilovnatega in kašnatnega gradiva, ki kaže prekinitev soliflukcije (glej sl. 27).

Podobno kot v drugih doslej opisanih dolinah je prišlo tudi tod, zaradi tako izdatnega dotoka soliflukcijskega gradiva po pobočjih v doline, do akumulacije, ki je ob vseh potokih prav dobro vidna (glej sl. 28).

Ob potoku, ki teče skozi naselje Gladomes opazimo lahko že južno od vasi, na obeh straneh doline lepo teraso, vrezano v terciarno živoskalno osnovo in prekrito z okrog 3 m debelo plastjo debelega proda. Prevladuje jo 10 - 40 cm debeli prodniki, vmes pa je veliko tudi peščenega gradiva (golica 19). Terasa se navzgor

ob potoku hitro dviga, kar kaže na to, da je bil tudi zgornji del doline močno zasut.

Sledove te akumulacije pa smo dobili tudi ob sosednjem potočku, ki priteče izpod Planine in teče vzhodno od Gladomesa. Tudi tu se je ohranil prod v terasi, ki se dviga okrog 6 - 10 m nad današnjim dolinskim dnom. S to teraso se povezujejo veliki vršaji, ki so jih nasuli v isti dobi neznatni potočki izpod Tinjske gore. Tudi ti vršaji so podobno kot nasutina v glavni dolini že razrezani in tako fosilni.

Vpogled v sestavo teh vršajev smo dobili v globoko zarezanih koritih, kjer je erozija še ves čas živa, še bolj pa v svežih golicah ob novi cesti, ki pelje od Kostanjevice pod Tinjsko goro na vzhod (golica 2e). V vseh teh vršajih opazujemo debel prod s številnimi prodniki, ki so še čez 30 cm debeli, vmes pa je podobno kot smo videli to drugod, zelo veliko tudi grobega peska (glej sl. 28).

Ista cesta pa nam razkrije tudi sestavo istodobnega gradiva ob potoku, ki teče skozi K o s t a n j e v i c e. Golice so še posebno poučne, ker nam kažejo kontakt med debelimi plastmi pobočnega gradiva in prodno nasutino v dolini. Medtem ko je soliflukcijsko gradivo pretežno robato, pa je prod, ki ga je nanašal potok že delno zaobljen. Na kontaktu se prepletajo plasti robatega soliflukcijskega gradiva z zaobljenimi plastmi proda. Na nekaterih krajih je mogoče eno in drugo gradivo prav dobro ločiti, na drugih krajih pa so robate skale in zaobljen že čisto pomešani prod.

Kljub temu, da würmska terasa v tej dolinici ni tako dobro ohranjena, moramo na osnovi višine proda, ki nam ga razkrijejo te golice sklepati, da je bilo dolinsko dno v tej dobi najmanj 10 m nad današnjim.

Ob tako enormnem nasipanju vseh pritokov Ložnice je razumljivo, da je prišlo do akumulacije tudi v glavni dolini. Vendar moramo že takoj na začetku naglasiti, da tu akumulacija še zdaleka ni bila tako enormna, kot bi jo pričakovali na osnovi mogočnih sledov tega nasipanja ob vseh pritokih. Videti je, da slabo vodnata Ložnica ni bila sposobna transportirati večjih množin tega drobirja navzdol po dolini. V prid temu bi govorilo morda še dejstvo, da se navzdol po dolini grobost gradiva zelo hitro zmanjša.

O tem smo se najbolj prepričali ob ogledu proda v široki terasi na desni strani Ložnice. V višini okrog 5 - 7 m nad danjo rav-

nico ji moremo slediti nekako od Spodnje Ložnice, mimo Cigonce proti vasi Laporje. Pri Ložnici je ozka, nato pa se hitro razširi in doseže pri vasi Laporje največjo širino (300 m). Vpogled v sestavo te terase nam je omogočil okrog 5 m globok vodnjak v Cigonci (h. št. 23). Na vrhu je bilo 3,5 m peščene ilovice, zgoraj rjave spodaj pa sive, pod njo pa je sledil droban prod, ki sem ga tudi sam ogledal. Širši vpogled v to teraso pa dobimo tudi v zapuščenem kopu Atemsove opekarne. Tudi tu so izkoriščali le 4 m debelo plast ilovice, ker se je globlje pojavil prod.

V vasi Laporje, kjer je terasa najširša, pa so prodrli vodnjaki še skozi ilovnato in prodno plast do živoskalne osnove. Pri hiši št. 75<sup>4</sup>ki stoji nekako na sredi te terase, so kopali 5,5 m globok vodnjak. Na vrhu je bila rjava, nato pa sivkasta ilovica. V dnu je bila 0,5 m debela plast slabo zaobljenega rjavega proda, pod njo pa lepo zaobljen kremenov prod, po katerem je pritekla voda. Nobenega dvoma ni, da moramo gledati v kremenovemrodu še terciarno živoskalno osnovo. Isto pa se je pokazalo tudi v sosednjem vodnjaku pri hiši št. 27.

Tudi ob Ložnici se je torej pokazalo, kako se plast proda z oddaljevanjem od Pohorja zelo hitro stanjša in kako je bilo vrezovanje v živoskalno osnovo najmočnejše v območju vasi Laporje, kjer je plast proda le še okrog 0,5 m debela. Videti je, da moramo gledati v tej tanki prodni plasti tisti premikajoči del prodne nasutine, ki jo je voda ob vsaki poplavi prenašala spet naprej po dolini in pri tem močno bočno in globinsko erodirala.

Kot ob Dravinji in Oplotnici pa opazujemo tudi ob Ložnici, kako hitro pojenja debelina prodnikov navzdol ob reki. Morda bo prav s tem razložiti nenadno zožitev doline Ložnice pod Kočno vasjo. Po tem tolmačenju bi postal prod proti ožjemu delu doline že tako droban, da v živoskalni osnovi ne bi imel več večjega učinka. To tolmačenje je videti še toliko bolj prepričevalno, ker se zoži dolina že preje, preden pride na odpornejše kameninske sklade. Isti vzroki so pripomogli najbrže tudi k nenadni zožitvi doline Dravinje pod Ločami, čeprav tu seveda součinkovanja odpornejših kamenin ne smemo prezreti.

Isti klimatski vzroki pa so povzročili veliko akumulacijo tudi v dolini **B i s t r i c e**. Velik vršaj, ki ga je nasula v tej dobi Bistrica ob istopu iz Pohorja, nam je postal razumljiv šele,

ko smo ogledali enormno množino soliflukcijskega gradiva v zgornjem delu doline. Najlepše nam ga razkriva nova cesta, ki pelje iz Slovenske Bistrice (čez Šmartno) po dolini Bistrice na Pohorje. V vseh golicah opazujemo material, ki smo ga že drugod opisali in priznali za soliflukcijskega. Tudi tu se povezujejo ti pobočni sedimenti z akumulacijskim gradivom v dolini. Iz slabo ohranjenih delov terase, ki kaže višino zasutosti doline v tej zadnji dobi akumulacije, smo mogli zaključiti, da je bila vsa dolina nasuta precej enakomerno.

Tej akumulaciji pa lahko sledimo tudi od izstopa Bistrice iz kristalinskih kamenin v terciarni svet Dravinjskih goric. Starejša terasa pogleda šele pod Zgornjo Bistrico iznad tega proda. Od tu naprej navzdol po dolini pa se starejša terasa povsod izrazi - to dviga iznad te domnevno würmske nasutine. Prav <sup>na</sup> tej najmlajši domnevno würmski terasi stoji glavni del Slovenske Bistrice in tudi po drugi svetovni vojni zgrajeni stanovanjski bloki na severozahodni strani mesta. V pogled v sestavo te terase nam je omogočila 4 m globoka jama pri tovarni v Zgornji Bistrici (golica 21). Samo na vrhu je bila v njej okrog 20 - 40 cm debela plast grobega peska, navzdol v golici pa se sledil vseskozi samo grob prod, s 5 - 20 cm debelimi prodniki. Navzdol po dolini proti Slovenski Bistrici pa so nam razkrili sestavo te terase številni izkopi za temelje novih stanovanjskih blokov. Tudi v teh golicah je sledil pod okrog 50 - - 75 cm debelo plastjo ilovnatega peska prod, ki pa je bil že nekoliko drobnejši kot v Zgornji Bistrici. Pod Slovensko Bistrico pa so nam omogočili vpogled v sestavo te terase številni vodnjaki, ki so skopani povečini že na sami ježi te terase. Tako so kopali pri hiši št. 23 (Cesta na polje) 5,5 m globok vodnjak. Na vrhu je bilo okrog pol metra temorjave prsti, pod njo pa je sledila 3 m debela plast sive ilovice nato pa prod Bistrice; potem pa so kopali še okrog 50 cm globoko v terciarno živoskalno osnovo. Gradivo iz tega vodnjaka sem sam ogledal. Isto sliko pa smo dobili tudi pri hišah št. 21 in 19.

Kot se iz tega opisa razvidi sledi tudi ob Bistrici, v prvi terasi nad aluvialno ravnico, pod peščeno ilovico povsod prod. Tam pa, kjer so prodrli vodnjaki dovolj globoko, pa so dosegli tudi že terciarno živoskalno osnovo. Ta je, kot moremo sklepati na osnovi vodnjakov, v precej podobnih višinah. Videti je, da je prišlo tudi ob Bistrici vzporedno z opisano akumulacijo do močnega bočnega vrezovanja.

Pri ogledu debeline proda pa smo postali pozorni podobno kot v drugih obravnavanih vršajih v Dravinjskih goricah, na prese-

netljivo hitro pojenjavanje debeline prodnikov navzdol ob Bistrici. Medtem ko so prevladovali v Zgornji Bistrici 5 - 20 cm debeli prodniki, so bili v jamah pri novih blokih najbolj številni okrog 3 - 10 cm debeli; v vodnjakih pod Slovensko Bistrico pa so bili do 10 cm debeli prodniki že zelo redki.

Daleč nad gozdno mejo pa je segel v zadnji ledeni dobi tudi južni oboč Dravinjskih goric, ki doseže v Konjiški gori višino 1014 m, v Boču pa tudi še 980 m. Pod vsemi temi vrhovi so se ohranile debele plasti grušča, ki jasno kažejo, kako močno je bilo tu v tej dobi mehanično razpadanje kamenin. Pod Bočem razkrivajo ta grušč imenitne golice ob novi cesti, ki pelje iz Studenic in se pne visoko v pobočja Boča, ter zavije pod Kisovcem in Golnikom na vzhod (glej sl. 30 in golico 22). Pod Konjiško goro pa se pokažejo ti sedimenti v številnih peščenih jamah, razkrivajo pa nam jih tudi številne druge jame, ki so jih skopali pri gradnji novih hiš. V območju Konjiške gore sestavlja ta drobir pretežno dolomit, v golicah pod Bočem pa apnenec, ki prekriva skrilave in druge neapneniške kamenine. Veliko pa je na teh pobočjih tudi samega skrilavega drobirja, ki je kot apnenec povečini zelo robot.

Grušč je pretežno čist, v njem ni prepereline, kar kaže na to, da so bila pobočja v dobi nastajanja tega drobirja vsaj na strnejših pobočjih povečini gola.

Preperelina se pojavi šele čisto na vrhu golic, tako da vse te plasti samo prekriva. Povečini je rjava, le na apnencu pod Kisovcem smo opazili nad gruščem okrog 10 - 20 cm debelo plast rjavo-rdeče mastne ilovnate prepereline, čez pa je sledila kot drugod rjava, le da je bila tu nekoliko bolj ilovnata.

Popolnoma razumljivo je, da je povzročilo tudi to razpadanje drobirja v dolinah precejšnjo akumulacijo. Na to nas najbolje opozore golice ob Beli, potoku ki teče proti Zgornjim Poljčanem. Tu se pokaže, kako prehaja dolomitni drobir v slabo ohranjeno teraso (glej sl. 31)

Lepo ohranjeno akumulacijsko teraso iz te dobe pa opazujemo tudi v dolini potoka, ki se pri Makolah izliva v Dravinjo. Posebno lepo je ohranjena na desni strani doline, v povirju, pa tudi na levi strani, ter se proti najvišjim pobočjem strmo dvigne, kar nas opozarja na genezo (glej sl. 32). Tudi to teraso



sestavlja prod,čez pa slede ilovice. Posebno široka golica je pri hiši št. 18 v Makolah. Spodaj je razkrila ta golica okrog 1 m debelo plast proda,čez je sledila 2,5 m debela plast peščenih plavnih ilovic, nad njimi pa so bile denudacijske, katerih debelina se proti pobočjem močno poveča. Iste ilovice izkorišča tudi opekarna v Makolah.

Podobne sedimente pa smo našli tudi ob sosednjih prtokih Dravinje proti vzhodu že v Halozah, ki pa sežejo že izven našega območja.

Raziskava te akumulacije v visokem obrobju Dravinjskih goric, kot tudi v goricah samih je pokazala, da je prišlo do tega nasipanja v ekstremno hladni dobi, ko se je gozdna meja močno znižala. Zatrđno vemo, da so bile v tej dobi višine nad 500 ali 600 m skoraj povsem brez rastja. Le s skromno zaraščenostjo pa moramo računati tudi pod temi višinami, saj smo našli tudi tu že veliko drobirja, prekrita danes s preperelino.

Akumulacijo je povzročilo hitro razpadanje kamenin nad gozdno mejo in hiter dotok tega gradiva po golih pobočjih v doline. Zgornji deli dolin so se še posebno na debelo zasuli s tem drobirjem. Voda pa je prenašala to nasutino tudi še naprej navzdol po dolinah in jo odlagala ob izstopu v Dravinjske gorice v mogočnih vršajih.

Raziskave so tudi pokazale, kako se debelina prodne nasutine ob prihodu teh potokov v Dravinjske gorice zelo hitro zmanjša in kako je opaziti prav v tistih delih dolin, kjer je nasutina še prav tanka, najmočnejše geomorfološke učinke v živi skali. Vide-ti, da moramo gledati v tanki prodni plasti nad široko uravnjeno živoskalno osnovo tisti premikajoči prodni del nasutine, ki jo je voda ob vsaki poplavi prenašala spet naprej po dolini in pri tem močno bočne in globinsko erodirala. Posebno pomembno vlogo so imele pri tem transportu najbrže visoke poplavne vode, na katere opozarja že Melik ( ) pri raziskovanju periglacialne akumulacije na kraških poljih. S posebno velikimi vodnimi množinami moramo računati spomladi, ko se je talil debel sneg in se je voda po golih in samo površinsko odtajanih pobočjih Pohorja še posebno hitro odtekala. Pri tem je prišlo v dolinah do velikih poplav in do pretransportiranja enormnih množin proda ter do že opisanih učinkov v ži-

voskalni osnovi Dravinjskih gorice.

V vseh večjih dolinah v Dravinjskih goricah je bila torej erozija živa skozi vso zadnjo ledeno dobo. Prekinjena je bila samo v zgornjih delih dolin na Pohorju, kjer je prišlo zaradi enormnega dotoka drobirja po pobočjih v doline do akumulacije; neposredno ob izstopu teh potokov v Dravinjske gorice, so se odlagali veliki vršaji.

Raziskave pa so tudi pokazale, da se nadaljuje erozija še v samo holocensko dobo, le da je v zgornjih delih dolin, kjer je bila v zadnji ledeni dobi prekinjena in v območju vršajev neposredno ob izstopu obravnavanih potokov iz gorice, najmočnejša. Zaradi te erozije opazujemo sledove würmskega nasipanja in mogočne učinke te dobe v živi skali v terasi, katere višina proti Pohorju zelo hitro naraste.

Erozija je torej v Dravinjskih goricah skozi vso zadnjo ledeno dobo in še skozi ves holocen vodilen geomorfološki proces. Razlike med obema dobama se pokažejo le v obliki erozije; medtem ko je prevladovala v ledeni dobi bočna komponenta, z značilno ploskovno globinsko erozijo, pa je v holocenu v prevladi linearna globinska erozija.

Vpogled v to, kako sta se ti dve obliki erozije izmenjavali v Dravinjskih goricah tudi tekom starejših oddelkov kvartarja, pa nam je omogočil študij še višjih, starejših teras.

Okrog 15 - 20 m nad würmsko teraso so se lepo ohranili sledovi še ene take, vendar veliko starejše akumulacije. Za velik časovni presledek med obema akumulacijama govori predvsem globoko preperel prod v starejši nasutini.

Tudi po tem starejšem nasipanju je sledila podobno kot po würmski ledeni dobi globoka erozija, ki pa se je nadaljevala v čisto svojski obliki, kot smo videli iz opisa, še v samo würmsko ledeno dobo. Zaradi tega je višinska razlika med to staro in würmsko teraso še tako narasla in je posebno velika že nekoliko stran od Pohorja, kjer je prišlo v zadnji ledeni dobi do največjih geomorfoloških učinkov v živoskalni osnovi. Tudi sledovi te akumulacije so se najlepše ohranili ob razširjenih erozijskih kotlinah ob vstopu pohorskih potokov v Dravinjske gorice. Iz zgornjih delov dolin pa so sledovi tega nasipanja že tako močno odstranjeni, da moramo samo po analogiji z zadnjo würmsko, močno prodno akumulacijo sklepati, da je prišlo tudi do tega nasipanja, prav tako kot v

würmski ledeni dobi zaradi močnih procesov na pobočjih. Tudi do te akumulacije bi prišlo torej v ledeni dobi.

Ob Dravinji zasledimo sledove te akumulacije v široki terasi na desni strani doline, takoj ob izstopu reke iz kristalinika na mehke, slabo odporne terciarne kamenine Dravinjskih goric. Od tu pa se nadaljuje še navzdol ob reki proti Dobrovi. Ob izstopu iz Pohorja pri Zrečah ima višino 420 m, pri Dobravi na jugovzhodnem koncu pa samo še 368 m, kar kaže na zelo močen naklon. Kaže, da je bil tudi prod v tej terasi nasut v obliki vršaja. Morfološko je terasa zelo izrazita, saj se dviga okrog 15 m nad würmsko teraso in tam, kjer ta manjka, kar 25 m nad aluvialno ravnino (glej sl. 33).

Na skrajnem jugovzhodnem koncu dobimo najboljši vpogled vanjo ob globoko zarezanem kolovozu, ki se v strmem klancu povzpne nanjo (golica 23). Čisto v dnu ježe se pokaže ob kolovozu terciarni prod in pesek, navzgor ob njem pa sledi nasutina Dravinje. Prevladuje prod z lečami peska. Nad njim sledi okrog 1,5 m debela plast ilovic, spodaj sivkastih, čez pa rjavih. Prod je tako močno preperel, da se pri udarcu s kladivom številni prodniki kar razsujejo. Na robu takega prodnika je opaziti v kamenini okrog 1 cm debel pas prepojen z železovimi oksidi. Posebno močno so prepereli prodniki na kontaktu med prodom in čez odloženo ilovnato naplavino.

Takoj zraven pri Gregcu, pa nam razkriva vrhnje plasti ilovic in peska okrog 2,5 m globok opuščen opekarniški kop (golica 24). Na vrhu je v njem okrog 2 m debela plast ilovnatga peska, v dnu pa se pojavi podobno kot v golicah ob kolovozu močno preperel prod.

Navzgor ob terasi pri hiši štev. 25 (Dobrava pri Konjicah) so ravno ob mojem obhodu skopali vodnjak, tako da sem lahko gradivo dobro ogledal. Na vrhu je bila okrog 3 m debela plast ilovic, navzdol je sledil močno preperel prod z veliko množino peščene primesi (2 m). Nato pa so prišli na terciarno, laporasto živoskalno osnovo, po kateri je pritekla v vodnjak voda.

2 m debelo plast peščenih ilovic pa je razkrita tudi v Gregorcičevi opekarni.

Celoten prerez plasti, ki sestavljajo to teraso pa smo dobili nato spet ob cesti, ki pelje s terase proti Radani vasi (glej golico 25). Čisto na vrhu se pokaže v 2 m globokih golicah rjavorumena, srednje grobo peščena ilovica, s svetlosivimi skoraj belimi madeži. Pod to ilovico sledi debel prod, ki je ob globokih zasekih imenovane ceste imenitno razkrit. Plast proda je tu okrog 3 m debela. Navzdol ob cesti pa se pokaže terciarna živoskalna osnova.

Ilovico in prod pa razkrije tudi Jančičev kop, ki leži v klancu, kjer se spusti glavna cesta s te terase proti Zrečam (golica 26). Tu sledi pod preperelino 1 m debela plast peščene ilovice, pod njo je 15 cm proda, nato pa sledi spet okrog 3 m debela plast peščene ilovice, pod njo pa še le debelejša plast proda.

Isto sestavo pa razkrijejo tudi številne golice v strmi ježi te terase nasproti Zrečam. Tudi tu sledi nad terciarno živoskalno osnovo prod, nad njim pa ilovice.

Raziskava te terase je torej pokazala, da sestavljajo kvartarni sedimenti samo tanjšo povrhnjo plast in da sledi pod njo povsod terciarna živoskalna osnova. Podobno kot v würmski terasi, sledi tudi tu takej nad terciarno živoskalno osnovo prod, ki je odložen v precej podobno debeli plasti vzdolž vse terase. Podoben naklon kot terciarna živoskalna osnova in čez odložen, danes že globoko preperel prod, pa ima tudi nad njim ležeča plast ilovic. Ta presenetljiva paralelnost plasti in erodirane živoskalne podlage in še dejstvo, da leži prod povsem zakonito, neposredno na živoskalni osnovi, govori za to, da sta si prod in uravnjena živoskalna podlaga v tesni morfogogenetski zvezi in da bo tudi to uravnjeno površino v živi skali razlagati z močno bočno in odgovarjajočo globinsko erozijo Dravinje v dobi tega nasipanja.

Navzdol ob Dravinji doselj nismo našli sledov tega nasipanja. Morda izvirajo iz te dobe živoskalne police, ki jih opazujemo okrog 15 m nad dolinskim dnom. Iz njih bi, po tem tolmačenju, kasnejša denudacija odstranila že vso kvartarno nasipino.

V široki terasi pa so se ohranili sledovi tega nasipanja tudi ob **O p l o t n i c i**; pri tem moramo zelo podčrtati, da spet neposredno ob izstopu Oplotnice v terciarni svet Dravinjskih gorc. V naselju Oplotnica je prekrita ta terasa s svežo würmsko nasipino.

Iznad nje pride šele pri kapelici s koto 365 m jugovzhodno od Oplotnice; spočetka je ježa še zelo neizrazita, nato pa se navzdol ob Oplotnici hitro zviša in jo opazujemo pri Dobravi že okrog 10 m nad würmsko teraso (glej sl. 34).

Tudi ta terasa ima podobno kot ekvivalentna ob Dravinji zelo velik strmec. Vzhodno od kapelice s koto 365, kjer se pokaže iznad würmske nasutine ima višino 365 m, navzdol pa se hitro zniža na 345 m in nato v vasi Dobrava na 309 m. Ta njen velik strmec prav dobro kaže, da ni ta terasa nič drugega, kot globoko razrezan vršaj Oplotnice.

Zaradi plitkih golic smo dobili vpogled samo v vrhnje 5 m debele plasti nasutine, ki sestavlja to teraso. Lepo nam je razkrije golica v ježi te terase pri vasi Dobrava (glej sl. 35 in golica 27). Na vrhu je rjava, peščena, precej oksidirana ilovica (1,20-1,5m), pod njo pa sledi globoko preperel prod. Številni prodniki so že skozi in skozi prepereli ter se že v roki prav lepo drobijo; pri redkih odpornejših, ki smo jih zdrobili s kladivom pa smo opazili pod površino okrog 1 cm širok rjav pašček, močno prepojen z oksidi.

Iste plasti pa nam razkrije tudi okrog 20 m dolga in 4 m visoka golica ob razširjeni cesti skozi Dobravo (golica 28). Ilovice in spodaj ležeč prod pa razkrije tudi globoko vrezan kolovoz, ki pelje iz Dobrave proti vasi Raskovec (golica 29). Tudi tu sem drobil s kladivom odpornejše prodnike ter ugotovil tudi pri njih rjav oksidacijski pas.

Sledove tega nasipanja pa smo našli tudi ob **L o ž n i c i** in **B i s t r i c i**. Ob novi cesti, ki pelje iz Kostanjevice pod Tinjsko goro na Pohorje smo zasledili celo soliflukcijsko gradivo, za katerega domnevamo, da izvira iz dobe tega močne akumulacije. Razkrito je v klancu, kjer se spusti imenovana cesta proti potoku, ki priteka izpod Greha. Od würmskega se loči to gradivo po tem, da je veliko močnejše preperelo in prepojeno z železovimi oksidi.

Veliko boljše pa so se ohranili iz te dobe sledovi rečne akumulacije. Raziskave so pokazale, da je obstojal v tej dobi med Gladomesom in Zgornjo Ložnico en sam ogromen vršaj. Sledovi nanj so se nam ohranili v lepi terasi med potokom, ki teče skozi Gladomes in sosednjim vzhodno od njega. Vpogled v sestavo te terase nam

je omogočil globoko zarezan kolovoz, ki pelje izpod Gladomesa proti Zgornji Ložnici (golica 31). Nad würmsko prodno teraso sledi v tem kolovozu terciarna živoskalna osnova, nad njo pa prod, ki je kot v drugih odgovarjajočih terasah globoko preperel. Plast proda je okrog 2 m debela. Prevladujejo lo - 40 cm debeli prodniki, čeprav je vmes tudi kaše zelo veliko. Nad prodom pa sledi okrog 1 m debela plast ilovnatega peska prepojenega s preperelino. Tudi tu se je torej pokazalo, da leži prod na gladki živoskalni polici vrezani v mehke terciarne kamenine. To nas po analogiji z würmsko ledeno dobo navedja na misel, da so tudi te živoskalne police s tem nasipanjem v tesni morfo-genetski zvezi.

Navzdol ob Ložnici je ta terasa veliko manj razločna in jo bo mogoče podrobneje opisati šele po veliko podrobnejših raziskavah.

Močno pa je nasipala v tej dobi tudi B i s t r i c a. Sledovi te akumulacije so se ohranili najlepše ob izstopu Bistrice iz Pohorja na mehke terciarne kamenine. Na levi strani Bistrice je najdemo med Zgornjo Bistrico in Slovensko Bistrico, na desni strani doline pa v izredni širini med Bistrico in Ložnico (glej sl. 36). Tu se ne znižuje samo navzdol ob Bistrici ampak tudi proti Ložnici, kar govori zato, da ni ta terasa nič drugega, kot razrezan in tako že fosilen vršaj. Tudi ta terasa je zelo markantna, saj je dvignjena okrog lo - 15 m nad würmsko teraso in tam, kjer slednja manjka, kar 23 m visoko nad danjo ravnico.

Vpogled v sestavo te terase na levi strani doline so nam omogočile zelo lepe golice ob Bistrici sami. Med Zgornjo Bistrico in Slovensko Bistrico teče Bistrica neposredno ob ježi te terase in se celo močno zarezuje vanjo. Pri tem so nastale lepe golice (glej sl. 37 in golico 33). Neposredno nad strugo opazujemo terciarno živoskalno osnovo. Nad njo, sledi 1 - 2 m debela plast močno preperelega proda, nato pa še okrog 2 m debela plast rjavorumene peščene ilovice.

Vpogled v sestavo odgovarjajoče terase na desni strani doline pa so nam dali samo vodnjaki. Z opisom sestave gradiva v njih bomo začeli na skrajnem jugovzhodnem koncu vršaja in bomo šli nato navzgor po njem. Južno od glavne ceste so kopali v Slovenski Bistrici (Ljubljanska št. 47) 25 m globok vodnjak. Zgoraj je bila okrog 6 - 7 m debela plast peščene ilovice, navzdol pa je sledil

prod; plast proda je bila le okrog 70 cm debela. Nato so kopali vse- skozi v terciarno živoskalno osnovo. Tudi tu je bila plast ilovice le okrog 7 m debela, pod njo je sledil kot drugod prod in terciar- na živoskalna osnova. V sosednjem 10 m globokem vodnjaku navzgor po vršaju je bilo ilovice samo 4 m, pod njo je sledil pesek, nato pa vse do 8 m prod, ki je bil zgoraj bolj droban, navzdol pa čedalje bolj grob. Ko so prišli do žive skale je pritekla po njej voda. Po- dobne razmere pa so se pokazale tudi pri sosednji hiši št. 9, kjer so skopali 11 m globok vodnjak, zgoraj je bilo 8 m ilovice, ki je bila v spodnjih dveh metrih zelo peščena in so se mešali vmes tudi posamezni prodniki; pod njo pa je sledila 3 m debela plast proda. Po terciarni živoskalni osnovi globlje pa je pritekla v vodnjak vo- da.

Nekako na sredini te terase, že nad glavno ceste Ljubljana- Maribor so skopali v Zafoštu 7,5 m globok vodnjak: 6 m je bilo v njem močno peščene ilovice, nato pa je sledila do laporja še 1,5 m debela plast debelega proda. V istem kraju h. št. 1 pa so kopali 10 m globoko. Pod okrog 5 m debelo plastjo peščene ilovice je bil tudi tu prod (3,5 m). V Zafoštu h. št. 2 sem gradivo 6 m globokega vodnjaka sam ogledal. Zgoraj je bila okrog 4 m debela plast peščene ilovice; na začetku rjavorumen, nato pa svetlosiva, pod njo pa je sledil bistriški prod, še globlje pa terciarni, ki ga je bilo od po- horskega lahko ločiti, saj je zelo lepo zaobljen in pretežno kre- nov.

Tudi tu vidimo, podobno kot drugod v Dravinjskih goricah, čisto isti odnos kvartarne nasutine do terciarne živoskalne osnove. Tudi tu leži prod na široki uravljenej površini, ki je nastala v zvezi z močno bočno in ploskovno ter odgovarjajočo globinsko ero- zijo v dobi same akumulacije proda; nad tem prodom pa slede peščeni in ilovnati sedimenti.

Za prakso se nam zdi posebno važna ugotovitev, da so tu plasti ilovic zelo debele (4 - 6 m) in da je tudi pod njimi ležeč pesek (2 - 3 m) tako ilovnat, da so ga imeli nekateri kopalci vod- njakov kratkomalo za ilovico. S strojnim mletjem pa bi se dal iz- rabiti tudi močno preperel prod. Ker priteče voda šele po terciarni živoskalni osnovi, ki se nahaja okrog 10 m nad danjo ravnico tudi z regulacijo vodnega odtoka ni nobenih težav.

Zaradi bližine Slovenske Bistrice imajo te zaloge še po- sebno veliko vrednost.

Nad to domnevno riško teraso so se ohranili sledovi nasi-panja pohorskih potokov v Dravinjskih gorica<sup>h</sup> samo še fragmentar-<sup>no</sup>. Našli smo jih na živoskalnih policah, ki se nahajajo okrog 15 m nad pravkar opisano teraso.

Ob Dravinji smo naleteli nanje na široki živoskalni tera-<sup>si</sup>, na kateri leži vas Strug. Gradivo je razkrito v okrog 2 m visoc-<sup>ke</sup> zaseku glavne ceste, ki pelje proti Slovenski Bistrici in Mari-<sup>boru</sup>. Prod je skoraj docela preperel, dobro so se ohranili samo kre-<sup>menovi</sup> prodniki, ki se ločijo od ter<sup>glj</sup>arnih po večji debelini in slabi zaobljenosti, saj so nekateri med njimi skoraj docela ostro-<sup>roboti</sup>. Nad prodom sledi podobno, kot v drugih doslej opisanih tera-<sup>sah</sup> peščena ilovica.

Podobno gradivo pa nam razkrijejo tudi golice v odgovar-<sup>jajoči</sup> terasi nad Lešnjami (glej sl. 38). Tudi na površini te tera-<sup>se</sup> smo zasledili debel prod s številnimi zelo robotimi kremenovi-<sup>mi</sup> kosil.

Ob pritokih Dravinje smo zasledili podobno gradivo samo na široki terasi<sup>ob</sup> ložnici, na kateri stoji vas Zgornja Ložnica, ter tudi na levi strani Bistrice nad drugo, domnevno riško teraso (prim. sl. 36).

Razumljivo je, da bodo podrobnejša raziskovanja odkrila sledove te akumulacije še na drugih krajih in nam olajšala vskla-<sup>diti</sup> živoskalne terase, s katerih je ta nasutina že docela odstra-<sup>njena</sup>.

Ugotovitev, kako hitro odstrani<sup>je</sup> eksogene sile iz živo-<sup>sklanih</sup> polic akumulacijski material, pa nam je obenem tudi opozo-<sup>rilo</sup>, da še višjih teras, na katerih takšnih sedimentov ne najdemo, ne smemo kar avtomatično uvrstiti že v pliocen. Ta pomislek je še toliko bolj tehten, ker je videti, da so še vsaj nekatere višje te-<sup>rase</sup> v Dravinjskih gorica<sup>h</sup> rezultat podobnih procesov, ki so izde-<sup>lali</sup> nižje tri živoskalne police, na katerih so se pleistocenski sedimenti še ohranili.



### 3) Pregled važnejših ugotovitev

Proučevanje učinkov kvartarne dobe v Dravinjskih goricah je pokazalo, da je prišlo v tej dobi do glavnih sprememb ob velikih pohorskih potokih, ki tečejo skozi Dravinjske gorice in se na skrajnem južnem obodu izlivajo v Dravinjo. Prav v tej dobi je prišlo do velike poglobitve dolin in do nastanka širokih erozijskih kotlin, ki jih opazujemo neposredno ob izstopu Dravinje, Oplotnice, Ložnice in tudi Bistrice iz Pohorja v nizek svet Dravinjskih goric. Trditi smemo celo, da je prišlo šele v tej dobi in v dolgem prehodnem razdobju iz pliocena v pleistocen do razrezanja enotne ravnine, ki se je širila ob koncu pliocena iz Dravskega polja čez Dravinjske gorice proti zahodu. Raziskave so pokazale, da je bila erozija v Dravinjskih goricah skozi ves kvartar vodilen geomorfološki proces.

Največ oprijemljivega materiala za to trditev nam je dalo prav podrobno raziskovanje würmske ledene dobe in toplejšega obdobja po njej. Zelo bogat material pa so nam nudile tudi starejše pleistocenske terase.

Raziskovanje zadnje ledene dobe je pokazalo, da so se v tej dobi zgornji deli dolin pohorskih potokov naravnost zasipali z drobirjem s pobočij. Dotok gradiva v doline je bil zaradi močno znižane gozdne meje in s tem zvezanega močnega mehničnega razpada kamnin in soliflukcije še posebno obilen. Ob vstopu teh potokov v nizek svet Dravinjskih goric se odložili ti potoki velike vršaje, v katerih se je z oddaljevanjem od Pohorja debelina prodnikov in tudi same prodne nasutine zelo hitro zmanjšala.

To nasipanje pa je spremljala tudi močna bočna in poglobilno jajoča globinska erozija, ki nam jo dokazujejo široke v živo skalo vrezane ravne površine. Te terase so posebno široke tam, kjer je plast prodne nasutine še nekoliko tanjša, torej na robu ali že izven omenjenih vršajev navzdol po dolinah. Tako smo ugotovili pod Dobriško vasjo na desni strani Oplotnice pod okrog 0,5 - 2 m debelo plastjo proda še čez 200 m široko v živo skalo zarezano teraso. Le tanka plast proda pa prekriva tudi ekvivalentno teraso ob Bistrici in Ložnici, ki doseže pri vasi Laporje še čez 300 m širine.

Zaradi tako izdatne erozije se vsiljuje domneva, da v teh

delih dolin debelina prodne nasutine skozi vso würmsko ledeno dobo ni narasla za toliko, da bi ščitila živoskalno osnovo. V tanki prodni plasti, ki prekriva uravnjene živoskalne površine moramo gledati torej tisti premikajoči del prodne nasutine, ki jo je voda ob vsaki visoki vodi prenašala spet naprej po dolini in pri tem močno bočno in ploskovno globinsko erodirala. Pri pretransportiranju proda pripisujemo posebno pomembno vlogo visokim spomladanskim vodam, ko se je talil debel sneg in se je voda po golih in samo površinsko odtajanih pobočjih Pohorja še posebno hitro odtekla v doline.

V teh delih dolin pa se nadaljuje erozija tudi še v toplem postwürmskem obdobju, le da je tokrat zelo izdatna tudi v zgornjih delih dolin v samem Pohorju, kjer je bila v zadnji ledeni dobi zaradi enormnega dotoka drobirja po pobočjih v doline prekinjena.

V pretežnem delu Dravinjskih goric se nadaljuje torej erozija skozi vso würmsko ledeno dobo in še vse do danes. Razlika med hladnodobno in recentno erozijo je le v tem, da je prevladovala v ledeni dobi predvsem bočna in ploskovna globinska erozija, pri čemer so nastale široke v živo skalo vrezane terase, ki jih prekriva prod, danes pa je veliko bolj značilna linearna erozija.

Sledove podobnega bočnega vrezovanja in nastajanja širokih uravnjenih površin v živi skali pa smo zasledili tudi v mogočni terasi, ki se dviga okrog 10 - 15 m nad würmsko teraso. Tudi to teraso prekriva le tanjša plast močno preperelega proda. Plast proda in čez odloženih ilovic ima povsem isti naklon kot spodaj ležeča živoskalna podlaga. Ta presenetljiva paralelnost plasti akumulacijskega gradiva in živoskalne osnove govori za to, da sta si prod in erodirana živoskalna podlaga v tesni morfološki zvezi in da je prišlo tudi v tej dobi nasipanja do močne bočne in ploskovne globinske erozije.

Tudi to dobo akumulacije in nastajanja širokih v živo skalo zarezanih površin je zajemala ob nastopu toplejšega podnebja erozija, ki se je nadaljevala v posebni obliki kot smo videli še skozi vso würmsko ledeno dobo. Zaradi tega je višinska razlika med staro, domnevno riško in würmsko teraso še posebno narasla in je zlasti velika še nekoliko stran od Pohorja, kjer je prišlo v zadnji ledeni dobi do največjih geomorfoloških učinkov v živoskalni osnovi.

Sledove pleistocenskega nasipanja pa smo našli še na naslednji višji terasi, ki se je ohranila okrog 15 m nad riško. Proč se je ohranil na tej živoskalni polici samo fragmentarno in je vseskozi že globoko preperel, dobro so se ohranili samo kremenovi, povečini zelo robati kosi. Tudi po tej dobi je sledila močna globinska erozija, ki se je kot smo videli nadaljevala predvsem z močno bočno komponento še v sami riški ledeni dobi.

Vsa raziskovanja v Dravinjskih goricah govore torej za to, da je bilo vrezovanje v Dravinjskih goricah skozi vso pleistocensko dobo vodilen geomorfološki proces. Medtem ko je prevladovala v hladnejših obdobjih bočna komponenta in je prišlo do prevlade ploskovne globinske erozije, je bila v toplejših obdobjih močnejša linearna globinska erozija. Ta je v toplejših dobah izdelala erozijska korita, ki so se kot so pokazala raziskovanja, v vsaki sledeči hladni dobi močno razširila in poglobila.

Ugotovitev, da prekriva v živo skalo vrezane pleistocenske terase le tanjša plast proča in čez odložene ilovice in da smo našli to nasutino na tretji terasi nad danjo ravnico samo še zelo fragmentarno ohranjeno pa nas tudi opozarja, da višjih živoskalnih teras, na katerih takih sedimentov ne najdemo, ne smemo kar avtomatično uvrstiti v pliocen. Ta pomislek je še toliko bolj tih, ker je videti, da so še vsaj nekatere višje terase v Dravinjskih goricah rezultat podobnih procesov, ki so izdelali nižje tri živoskalne police, na katerih smo našli pleistocenske sedimente.

Po vsem tem torej ne moremo sprejeti Polajnarjevih ugotovitev, da so imele Dravinjske gorice podoben izgled kot danes že pred ledeno dobo, ter da so se odložile tekom pleistocena samo okrog 28 m debele plasti ilovic, ki bi sestavljale 25 m in 10 m terase ter tudi najnižje dolinsko dno. Iz našega dela se razločno pokaže, da je bil pleistocenski razvoj veliko bolj kompliciran. Skozi vso pleistocensko dobo je bila v Dravinjskih goricah erozija prevladujoč geomorfološki faktor in so gorice v velikem prav rezultat te dobe.

- -

Zaključki za prakso: Pleistocenska doba je zapustila v Dravinjskih gorinah veliko ilovic in proda. Posebno veliko je teh sedimentov v širokih terasah neposredno ob izstopu pohorskih potokov v nizek svet Dravinjskih goric.

Ilovice prekrivajo vso danjo ravnico in tudi višje terase nad njo. Z oddaljevanjem od Pohorja postanejo ilovice vzdolž potokov čedalje finejše, istočasno pa se povečuje tudi njih debelina. Zaradi problema talne vode v danji ravnici pridejo v poštev za industrijsko izrabo same ilovice v terasah.

V prvi terasi smo našli posebno debele plasti ilovic na desni strani Oplotnice med naseljem Tepanje in Draža vas, ob Ložnici pa med Spodnjo Ložnico in naseljem Laporje prav tako na desni strani doline. V naslednji še višji terasi pa so najbogatejše zaloge ilovic v široki terasi med potokoma Ložnico in Bistrico. Tu je ilovic 4 - 6 m na debelo. Močno ilovnata pa je tudi pod njimi ležeča plast peska (2 - 3 m), ki so ga imeli nekateri kopalci vodnjakov kratkomalo za ilovico. S strojnimi mletjem pa bi se dal izrabiti tudi močno preperel prod. Ker priteče voda šele po terciarni živoskalni osnovi, ki se nahaja okrog 10 m nad danjo ravnico tudi z regulacijo vodnega odtoka tu ni težav. Zaradi bližine Slovenske Bistrice imajo te zaloge še posebno veliko vrednost.

Veliko manjša pa je vrednost proda, ki ga je več samo neposredno ob izstopu pohorskih potokov v nizek svet Dravinjskih goric. Poleg dejstva, da se nahaja ta prod povsod pod ilovnato in peščeno naplavino, zmanjšuje njegovo vrednost tudi to, da se njegova grobost že na kratko razdaljo močno spreminja in da se vpleta vmes poleg večjih skal tudi veliko peska in ilovice. V višjih terasah pa je neuporaben tudi zaradi globoke preperelosti.

## Zaobljenost recentnega in fluvioperiglacialnega proda.

Že takoj ko smo ugotovili, da je prod v prvi terasi nad danjo ravnico rezultat ekstremno hladnega podnebja v zadnji ledeni dobi, se je postavilo vprašanje, ali so v zaobljenosti med tem prodom in tistim, ki ga prenašajo isti potoki danes kake razlike?

Za ta merjenja smo uporabili metodo, ki jo je priredil za geomorfologijo Cailleux (5) in so jo izpopolnili Tricart (6), Poser-Hövermann (7) ter Richter (8).

Po tej metodi se izmeri indeks zaobljenosti to je  $\frac{2r}{L}$ , 1000 za sto zaobljenih skal. Pri tem pomeni L največjo dolžino prodnika, mali r pa najmanjši radij zaobljenosti v ravnini največjega prereza. Za ravnino največjega prereza se smatra tista, v kateri se največja podolžna os pravokotno seka z najdaljšo prečno osjo.

Vrednosti, ki jih pri tem dobimo so med 1 in 1000. Čim bolj je skala zaobljena, tem bolj se približa indeksu zaobljenosti 1000, medtem, ko se z manjšo zaobljenostjo prodnika približuje 1. Sto izmerjenih skal z indeksom med 1 in 1000 razdelimo zaradi lažje primerjave na skupine 1 - 50, 51 - 100, 101 - 150 itd. Skupine nanese-mo na absciso, število kameninskih kosov, ki pride v eno tako skupino, pa na ordinato in s tem dobimo diagram zaobljenosti gradiva (glej diagram zaobljenosti recentnega in fluvioperiglacialnega proda 2.).

Po tej metodi sem meril zaobljenost prodnikov v dolini Bistrice in Oplotnice. Da bi čim bolj eliminiral subjektivni izbor sem grabil prod s sitom in meril vse med 3 in 15 cm debele kose.

Recentni prod sem nabral v strugi okrog 100 m nad Oplotnico in pri vasi Pobrež; v dolini Bistrice pa nad Zgornjo Bistrico in pod kopališčem v Slovenski Bistrici. Za merjenje periglacialnega proda pa sem odbral golice v prvi terasi nad danjo ravnico; tako sem meril pri novi šoli v Oplotnici (golica 12), pri Pobrežu (golica 16); ob Bistrici pa pri tovarni v Zgornji Bistrici (golica 21) in pod kopališčem v Slovenski Bistrici (golica 3).

Ta merjenja so pokazala, da je recentni prod bolj zaobljen kot fluvioperiglacialni (prim. diagram 2). Medtem ko pride pri recentnemrodu največ prodnikov v tretji stolpec, torej v skupino med

101 - 150, pa je pri fluvioperiglacialnem produ izrazit višek v drugem stolpcu, v skupini med 51 in 100. Samo pri produ nad Zgornjo Bistrico (d) se je pokazalo, da sta drugi in tretji stolpec enako visoka.

Ker je razlika v zaobljenosti razmeroma majhna in bi jo bilo mogoče razlagati tudi z napakami pri merjenju sem meril isti prod v vseh primerih še po G. Reicheltovi metodi (8). G. Reichelt razdeli prod po zaobljenosti v štiri skupine (prim. <sup>priloga</sup> sl. 46). V prvo skupino pride robat prod (kanting), v drugo takšen, pri katerem so robovi že zaobljeni (kantengerundet); v tretjo skupino pride prod, ki je že zelo zaobljen, pri katerem pa je prvotna zasnova prodnika še dobro vidna (gerundet), v četrti skupini pa je že popolnoma zaobljen prod (stark gerundet), pri katerem sta vsaj dve prvotni ravnini združeni v okroglini.

Zanimivo je, da so tudi ta merjenja ponovno potrdila ugotovitve, do katerih smo prišli po Cailleux-ovi metodi, da je recentni prod bolj zaobljen kot fluvioperiglacialni (prim. diagram 4). Pri recentnem produ pride po teh merjenjih največ prodnikov v tretjo skupino, torej med zaobljen prod, medtem ko prevladujejo v periglacialni nasutini prodniki, pri katerih so zaobljeni samo robovi in ki jih moramo po tej metodi uvrstiti v drugo skupino.

Ta merjenja so nas torej še bolj prepričala, da je prišlo do nasipanja proda v prvi terasi v zelo hladni dobi, ko je bil dotok robatega gradiva po pobočjih v dolino zelo velik. Ugotovitve so še toliko bolj zanimive, ker se v celoti ujemajo z rezultati, do katerih smo prišli pri merjenju fluvioperiglacialnega in recentnega proda v Blejsko-radovljiški kotlini. Tudi tu se je pokazalo, kako je periglacialni prod veliko slabše zaobljen kot recentni.

Opisani fluvioperiglacialni prod pa se po svoji zaobljenosti ne razlikuje samo od recentne nasutine, ampak še bolj od proda, ki so ga prinesle vode izpod ledenikov. Merjenje tega proda (po Cailleuxovi metodi) v Harzu (5) in tudi pri nas v dolini Kamniške Bistrice (4), v Blejsko-radovljiški kotlini ter na Snežniku so pokazala, da pride pri njem največ prodnikov v četrti stolpec, torej v skupino med 201 - 250 in da ga je prav po tej izredni zaobljenosti zelo lahko ločiti od fluvioperiglacialnega proda. Po vsem tem moramo torej tudi po tej poti potrditi naše rezultate in zani-

kati možnost, da bi bil ta del Pohorja v zadnji ledeni dobi, ko se je odlagal prod v prvi terasi, močnejše zaledenel.

Tudi če bi dopustili možnost, da se fluvioglacialni in fluvioperiglacialni prod prepletata, bi bilo ob velikih razlikah, ki obstojijo med fluvioglacialno in fluvioperiglacialno nasutino pričakovati, da dobljeni diagrami ne bi bili tako enostavni. Pričakovati bi bilo namreč, da bo prišel poleg viška v drugi skupini, ki je značilen za fluvioperiglacialni prod, do izraza tudi sekundarni višek v četrti skupini.

Diagram fluvioperiglacialnega proda pri Pobrežu nas ne sme motiti. Pri tem je prišlo do rahlega sekundarnega viška v sedmi skupini zaradi prepletanja fluvioperiglacialnega proda z močno zaobljenimi terciarnimi prodniki iz živoskalne podlage. Ti so prišli v fluvioperiglacialno nasutino pri močnem bočnem in globinskem vrezovanju Oplotnice v zadnji ledeni dobi.

LITERATURA

1. Polajnar S.: Morfološki razvoj v Podravinju. Geografski zbornik V., SAZU, Razred za prirodoslovne in medicinske vede, Ljubljana 1959
2. Rakovec I. : O najdbah mastodonta na Štajerskem. Razprave SAZU, Razred za prirodoslovne in medicinske vede, Ljubljana 1951
3. Gams I. : Pohorsko Podravje, Razvoj kulturne pokrajine, SAZU, Razred za prirodoslovne in medicinske vede, Dela 9, Ljubljana 1959
4. Šifrer M. : Porečje Kamniške Bistrice v pleistocenu, SAZU, Razred za prirodoslovne in medicinske vede, Dela 12, Institut za geografijo 6, Ljubljana 1961
5. Cailleux A.: Morphoskopische Analyse der Geschiebe und Sandkörner und ihre Bedeutung für die Paläoklimatologie. Geol. Rundsch. 1952.
6. Tricart J. : Le modelé des pays froids, fasc. 1: Le modelé periglaciaire. Cours de géomorphologie 2<sup>a</sup> partie, fasc. I, CMD, Paris.
7. Poser H. und Hövermann J., Beiträge zur morphometrischen und morphologischen Schotteranalyse. Abhandl. d. Braunsch. Wiss. Ges. Bd. IV, Braunschweig 1952
8. Richter K. : Die stratigraphische Bewertung periglazialer Umlagerungen in Niedersachsen. Eiszeitalter u. Gegenwart, Band 1, 1951.
9. Reichelt, G.: Über Schotterformen und Rundungsgradanalyse als Feldmethode. Petermanns Geographische Mitteilungen, 105. Jahrgang/1961, 1. Quartalsheft Gotha.
10. A. Melik : Krotka polje Slovenije v pleistocenu



SEZNAM LITERATURE

Seznam profilov

- I. Ob regulirani strugi Ložnice
- II. Oplotnica

Seznam zaoblitvenih diagramov

Reichertova metoda:

- 1. Diagram A - Recentni prod nad Oplotnico
- 2. Diagram B - Fluvioperiglacialni prod v Oplotnici (pri novi šoli)
- 3. Diagram C - Recentni prod. Pobrež
- 4. Diagram Č - Fluvioperiglacialni prod. Pobrež
- 5. Diagram D - Recentni prod nad Zg. Bistrice
- 6. Diagram E - Fluvioperiglacialni prod. Zg. Bistrice
- 7. Diagram F - Recentni prod. Slov. Bistrice (kopališče)
- 8. Diagram G - Fluvioperiglacialni prod. Slov. Bistrice (kopališče)

Cailleux-ova metoda:

- 1. Diagram A - Recentni prod nad Oplotnico
- 2. Diagram B - Fluvioperiglacialni prod v Oplotnici (pri novi šoli)
- 3. Diagram C - Recentni prod. Pobrež
- 4. Diagram Č - Fluvioperiglacialni prod. Pobrež
- 5. Diagram D - Recentni prod nad Zg. Bistrice
- 6. Diagram E - Fluvioperiglacialni prod. Zg. Bistrice
- 7. Diagram F - Recentni prod. Slov. Bistrice (kopališče)
- 8. Diagram G - Fluvioperiglacialni prod. Slov. Bistrice (kopališče)

Seznam fotografij

- 1. Pogled čez ilovnate danje ravnico pri Makolah. Ob strugi vidimo zelo lepe golice, ki razkrijejo več metrov debele plasti peščenih ilovic.
- 2. V tako visokih golicah opazujemo ob Dravinji samo ilovnate in peščene sedimente.
- 3. Iz ilovice v danji ravnici delajo domačini prav dobro opeko. Slika prikazuje primitivno zasipnico v Stranskih Makolah.
- 4. Take golice so ob Oplotnici pri Dobriški vasi zelo številne. Razkrivajo nam ilovnat pesek in tanjše plasti peščenih ilovic.

5. Golica pod mostom pri kopališču v Slovenski Bistrici. Prod je prekrit s tanjšo plastjo ilovnatoga peska (golica 3.).
6. Golica ob Ložnici, pod Cigonco pri Slovenski Bistrici, razkriva še čez 3 m debelo plast glin in finopeščenih ilovic (golica 4).
7. Regulirana struga v Zgornji Ložnici.
8. Slika prikazuje tisti del nove struge Ložnice, v katerem smo našli v organogeni plasti zabite kole. Delavec čepi pri enem od teh kolov. Stara struga je potekala čisto ob bregu na zgornjem koncu slike.
9. Tako široka je danja ravnica Ličnice že v povirnem delu doline. Pozornost vzbujata tudi neopazen prehod med danjo ravnico in pobočji.
10. Danja ravnica ob Ložnici. Na vlažnejših krajih opazujemo na njej bogato higrofilno rastlinstvo.
11. Golica pri Tepanji vasi razkriva kontakt med danjo ravnico (I) in prodno teraso (II). A: terciarna živoskalna osnova; - B: ilovnat pesek v danji ravnici; - C: prod v prvi terasi nad njo.
12. Golico smo fotografirali ob novi cesti, ki se pne po dolini Dravinje na Pohorje. Razkriva nam več metrov debele plasti apniškega soliflukcijskega gradiva (višina cca 700 m).
13. Slabo zaobljen prod, ki ga je nasul v zadnji ledeni dobi manjši hudournik. Golico so skopali pri gradnji nove ceste po dolini Dravinje na Pohorje (višina cca 650 m).
14. Opekarniški kop v Ločah. Za opeko izkoriščajo več metrov debele plasti denudacijskih ilovic. Kopljejo v višini prodne nasutine.
15. Pogled čez Oplotnico na levo stran doline, kjer se pne okrog 15 m nad dolino široka prodna terasa preostanek velikega vršaja iz zadnje ledene dobe. Terasa je v njivah, na njej pa stoji tudi nova šola, ki jo vidimo pred cerkvijo na desni strani slike.
16. V povirju doline Oplotnice pod kočo na Pesku prekriva soliflukcijsko gradivo tudi čisto položna pobočja. Izpod ruše se siplje sipek material, ki je nastal pri kasnejšem kemičnem prepevanju soliflukcijskega gradiva.
17. Taki zaseki nam daje prav dober vpogled v sestavo soliflukcijskega gradiva v dolini Oplotnice.

18. Skale so v soliflukcijskem gradivu povečini robate, le pri nekaterih od njih so posamezni robovi že nekoliko topi. Tudi tu se siplje izpod ruše sipke material, ki je nastajal v topli postwürmski dobi.
19. Ob cesti, ki pelje iz doline Oplotnice proti vasi Božje so take golice zelo značilne. V dnu golice se pokaže plast kaše, nad njo sledi soliflukcijski drobir, navzgor neposredno pod rušo pa spet bolj sipko gradivo.
20. Zasipnica v Podgrađu izkorišča povrhnjo močno ilovnato kašo.
21. P<sub>o</sub>snetek smo naredili pri Dobriški vasi, kjer se dviga prva terasa le še okrog 6 m nad danjo ravnico.
22. Pri Dobriški vasi, smo dobili v golicah v klancu na desni strani slike dober vpogled v sestavo prve terase.
23. Golica pri Pobrežu (golica 16) razkriva živoskalno osnovo (4) in na njej odloženo plast proda (3) in ilovice (2).
24. Tudi v golicah pred Tepanjo vasjo sledi nad živoskalno osnovo (4), prod (3) in ilovica (2), ki jo prekriva preperelina (1).
25. Pogled na skupen vršaj Gorišnice in Gračnice.
26. Značilne golice ob kolovozu, ki se vrezuje v vršaj Gorišnice in Gračnice. V dnu se pokaže lepo zaobljen terciarni, pretežno kremenov prod, čez pa sledi debel prod, ki sta ga nanesla imenovana potočka iz bližnjega Pohorja.
27. Tudi nova cesta pod Tinjsko goro razkriva soliflukcijsko gradivo.
28. Na kontaktu med pobočnim gradivom in prodno nasutino v dolini opazujemo prepletanje plasti z robatim drobirjem in z že lepo zaobljenim prodom. Golica se nahaja ob novi cesti, ki pelje pod Tinjsko goro.
29. Gradivo, ki ga vidimo v vršaju na sliki, je nasul neznamenit potoček izpod Tinjske gore.
30. Na severni strani Boča, Gulnika in Kisevca razkriva nova cesta tako debele plasti drobirja.
31. Take golice so v kamnolomih v dolini Bele zelo številne. Razkrivajo nam več metrov debele plasti dolomitnega drobirja.
32. Terasa v povirnem delu doline manjšega potoka, ki se pri Makolah izliva v Dravinjo. Zanimivo je, kako hitro se dviga ta terasa proti strmim pobočjem Velike in Male Kope ter Plešivca v ozadju in na desni strani slike, od koder je prišlo v ledeni dobi največ drobirja.

33. Pogled čez dolino Dravinje proti domnevno riški terasi na desni strani doline. Na njej vidimo številne nove hiše. Terasa je vrezana v živo skalo ter jo tanjša plast proda in ilovic samo prekriva.
34. Tako izrazito ježo ima 15 m terasa pri Dobravi.
35. Golica v ježi 15 m terase pri Dobravi razkriva ilovico in spodaj močno preperel prod.
36. Pogled iz domnevno riške terase na desni strani Bistrice na levo stran doline. V sredini slike vidimo široko würmsko prodno ravnino (1), onstran nje pa se dviga nad njo poseljena riška terasa (2), še više v gozdu pa še ena višja terasa (3). Vse tri terase so vrezane v živoskalno sonovo in jih tanjša plast proda samo prekriva.
37. Slika prikazuje imenitne golice, ki razkrivajo sestavo druge, domnevno riške terase, na levi strani Bistrice (golica 33). Nad terciarno živoskalno osnovo (4) sledi plast proda (3), nad njo pa ilovica (2) in preperelina.
38. Tik pod gozdom na desni strani slike, vidimo nad Lešnjami široko teraso, ki jo prekriva ostrorobat, pretežno kremenov prod.
39. Tako široka je dolina Oplotnice tik pred sotočjem z Dravinjo.



1912

Konjiška gora

Konjiška gora

Konjiška gora

Konjiška gora

Konjiška gora

Veliki voh

Veliki voh

Veliki voh

Veliki voh

Veliki voh

Veliki voh

Veliki voh

Veliki voh

Veliki voh

Veliki voh

Planica

Planica

Planica

Planica

Planica

Planica

Planica

Planica

Planica

Planica

Slivnica

Slivnica

Slivnica

Slivnica

Slivnica

Slivnica

Slivnica

Slivnica

Slivnica

Slivnica

Stranica

Stranica

Stranica

Stranica

Stranica

Stranica

Stranica

Stranica

Stranica

Stranica

Stranica

Stranica

Stranica

Stranica

Stranica

Stranica

Stranica

Stranica

Stranica

Stranica