

I/31

SLOVENSKA AKADEMIJA  
ZNANOSTI IN UMETNOSTI

Št.:

Datum:



D a r k o R a d i n j a

Predmet: .....

Kvartarni KLASTIČNI SEDIMENTI V SPODNJI SAVINJSKI DOLINI

1960

KVARTARNI ~~X~~ KLASTIČNI SEDIMENTI V  
SPODNJI SAVINJSKI DOLINI

Darko Radinja

1960

V S E B I N A

I. PISMENO POROČILO

Problematika dela .....	str. 2
Oznaka Spodnje Savinjske doline .....	str. 4
Aluvialna akumulacija .....	str. 6
Starejša akumulacija .....	str.18
a/ med Letušem in spod.Boljsko	
b/ med sp.Boljsko in Liscami	
c/ med Polzelo in Levcem	
Izraba proda in peska ter možnosti za novo izrabo .....	str.29
Povzetek .....	str.34

II. PRILOGE

Seznam profilov /8/ .....	str. 38
Seznam granulacijskih diagramov /3/ .....	str. 39
Seznam zaoblitvenih diagramov /14/ .....	str. 40
Seznam fotografij /10/ .....	str. 41
Seznam gramoznic .....	str. 42
Karta "Razprostranjenost in struktura klastičnih sedimentov v Spodnji Savinjski dolini v merilu 1 : 50 000	

Kvartarni klastični sedimenti v  
Spodnji Savinjski dolini<sup>1</sup>

Problematika dela

Inštitut za geografijo SAZU se je leta 1959 lotil sistematičnega raziskovanja ilovic v Sloveniji. Pri tem se je pokazalo, da je za razumevanje geneze ilovic potrebno proučiti hkrati tudi ostale plasti, predvsem prod in pesek, ki so čisto le različne sestavine posameznih akumulacij iz kvartarne ter deloma pliocenske dobe. Pokazalo se je, da je nesmiselno pustiti v nemar te vmesne oziroma v neposredni sosesčini se nahajajoče groboklastične sedimente. Raziskovanje vseh kvartarnih sedimentov v določeni pokrajini je bolj smiselno in organsko tako za razumevanje njihove geneze in morfogeneze kakor tudi za spoznavanje strukture teh plasti, kar je neposredno pomembno tudi za prakso. Pri tem pridejo v toliko večji meri do veljave tudi same geomorfološke metode proučevanja. Razen tega pa velja že z gospodarskega vidika posvetiti enako pozornostrodu in pesku, ki sta za industrijo gradbenega materiala enako pomembna kot ilovice za opekarništvo.

Te pobude so vodile Institut za geografijo SAZU, da je v letošnjem letu /1960/ razširil svoje delo tudi na večletno sistematično proučevanje klastičnih sedimentov, posebej proda in peska.

Leta 1960 je potekalo proučevanje ilovic posebej in proučevanje proda posebej. Vzrokov za to je več. Deloma zato, ker smo se po navsetu direktorja Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij LRS tov. inž. Turnška ter njegovih sodelavcev, usmerili najprej na tista prodna področja, ki so za gospodarstvo najbolj aktualna. Deloma pa je potekalo proučevanje proda in ilovic ločeno tudi zaradi organizacijskih in finančnih razlogov. Od Sklada Borisa Kidriča smo namreč dobili sredstva posebej za ilovice in za prod. Zato

---

<sup>1</sup> Izraz "klastični sedimenti" uporabljam za sprijet oz. nesprijet prod, pesek in grušč; torej v skupnem pomenu za groboklastično gradivo.

so morali posamezni sodelavci sestavljati za isto področje ločene elaborate, za ilovice posebej in prod posebej.

Po letošnjih izkušnjah v Celjski kotlini sodim, da bodo morala bodoča proučevanja zajeti hkrati vse kvartarne sedimente na posameznih področjih.

Letos sem proučil klastične sedimente v vsej Spodnji Savinjski dolini razen celjskega mestnega območja. Obdelava tega področja z dolino spodnje Voglajne in Hudinje je predvideno za prihodnje leto. S tem bo razen Sp. Savinjske doline proučena tudi Celjska kotlina kot celota.

V elaboratu so zajeti prvenstveno sedimenti, ki sestavljajo dno Sp. Savinjske doline. To je v bistvu kvartarna prodna akumulacija. Sedimenti v obrobni delih doline, kjer se menjavajo prodno-peščene in ilovnate <sup>2</sup> plasti, so obravnavani v elaboratu "Ilovnati sedimenti v zahodnem in južnem delu Celjske kotline". Oba elaborata tvorita smiselno celoto.

---

<sup>2</sup> Izraz "ilovica" uporabljam za sedimente, ki vsebujejo razen koloidnih delcev tudi še vidne drobce do 0,1 mm, če teh ni, je to glina.

### Oznaka Spodnje Savinjske doline

Vzhodno od Dobroveljske apniške grude se dolinski svet ob Savinji naglo razširi. Ravno dolinsko dno sega od Letuša do vstopa Savinje v Sotesko ob celjskem kolenu. Ta pokrajina, imenovana Spodnja Savinjska dolina, obsega predvsem kvartarno akumulacijo Savinje z obrobnim terciarnim gričevjem. Drugi naziv za to pokrajino je Celjska kotlina. Vendar pa je ta obsežnejša in vključuje še področje vzhodno od Celja.

Alpska usmerjenost ter premočrtnost njenega zahodnega in južnega roba nas opozarjata na tektonsko poreklo te pokrajine. Poraždelitev kamenin po starosti in sestavi ter njihova reliefna izoblikovanost pa dokazujeta, da leži kotlina na prehodu iz alpskega v panonski svet. Na zahodni polovici obrobja prevladuje namreč višji svet starejših kamenin, na vzhodni pa nižje površje mlažjih in mehkejših terciarnih sedimentov. Kotlina leži namreč v področju, kjer začenjajo terciarni sedimenti panonskega morja prekrivati starejšo zgradbo paleozojskih in mezozojskih skladov.

Glavni del Spodnje Savinjske doline je v področju kvartarne nasipine. Prvi pregibi oziroma prve vzpetine gričevnatega obrobja so izdelani že v terciarnih sedimentih, medtem ko tvorijo hribovito ozadje starejše, trše kamenine.

Ravno dolinsko dno sestavlja v bistvu plitev prodni vršaj Savinje. Zato je nagnjenost tal sprva nekoliko večja, zlasti mimo Braslovč, Poljč in Šentruperta, pozneje pa - mimo Šempetra, Žalca, Petrovč in dalje proti Celju - polagoma pojema.

Pri Letušu, ob vrhu vršaja, se začenja nasuta ploskev v višini nekaj čez 300 m /305 - 308 m/. Izohipsa 300 m poteka mimo M. Braslovč in obkroži Preserje, Parižlje in Kamenče. Dolina se v prvi tretjini, približno na črti Polzela - Gomilsko, zaokrene v aplsko smer. V tem delu poteka ravnina v višini med 280 in 290 m. Vzhodno od tod se površje prav polagoma znižuje mimo Šempetra /272 m/, Gotovelj /264 m/, Žalca /257 m/, Petrovč /250 m/ do Celja /241 m/, ki leži v najnižjem delu ravnine. P<sup>ri</sup> glavitni del ravnine poteka tedaj v višini 240 in 280 m.

V celem znaša dolžina te nasute ravnine okrog 25 km, povprečna širina pa 4 - 5 km.

Savinja je v osnovno ravnino vrezana povprečno 3 do 4 m. Na obeh straneh jo spremljajo sledovi nekdanjega toka. Na to nas opozarjajo tudi imena neselij /Zg. Roje, Sp. Roje, Lava, Vrbje/ in še številnejša ledinska imena.

Osnovno ravnico omejuje na obeh straneh okrog 3 m visoka terasa, ki ima ponekod dva pregiba. Na levi strani poteka od Polzele mimo Brega, Ločice in Šempetra, na desni pa mimo Malih Braslovč, Preserij, Pariželj, Orle vasi in Latkove vasi do spodnje Boljske. Ostali del ravnine je morfološko nerazgiban. Višje terase začenjajo šele na obrobju.

Ako motrimo hidrološke poteze naše pokrajine, vidimo, da se nam Celjska kotlina tudi s te strani pokaže z vsemi značilnostmi prehoda iz alpskega sveta na panonsko stran.

Oglejmo si najprej Savinjo! Ko vstopi pri Letušu v ravnino, se najprej zažene v nasprotno vznožje pod pobočje Oljke, tu odrine Pako, prečka ravnino, odrine pri tem Trnavco in Boljsko ter se tesno prisloni ob južni rob, vzdolž katerega teče proti vzhodu. Že to potiskanje reke ob robove kaže, da je Savinja uklenjena v preozek okvir. Savinjo odlikuje torej dinamičnost, saj nam naša proučevanja dokazujejo, da je prostrana dolina bodisi v eroziji ali akumulaciji v glavnem njeno delo. Savinja prinaša danes v kotlino z erozijsko - sedimentacijskimi in hidrološkimi učinki vse značilnosti visokogorskega sveta. Savinja je po svojih učinkih še posebno znana, ker se v njenem toku menjavajo subsekventni in konsekventni odseki, kar daje reki posebno destruktivne sposobnosti. To se kaže že v občutnem spreminjanju njenega strmca v posameznih delih njenega toka.

Zaradi teh in drugih lastnosti Savinje ni čuda, da je neregulirana reka zajela ob visoki vodi več sto metrov širok pas /ponekod tudi nad 1 km/ ter da so se pri Celju poplavne vode Savinje, Ložnice, Hudinje, Voglajne in drugih voda združevale med seboj v enotno poplavno področje. Za Savinjo je nadalje značilno, da predstavlja strugo, trga bregove, drugod pa prenaša in odlaga gradivo.

Pozornost vzbujajo tudi pritoki Savinje. Njeno porečje oz. rečje je izrazito nesimetrično. Desni vodotoki, ki pritekajo z višjega zahodnega in južnega oboda kotline, so kratki in nagli. Njih povirja segajo le nekaj km navzven iz kotline, tako da poteka raz-

vodnica v bližnjem slemenu trojanske antiklinale, ali pa še bliže na pr. v Dobroveljski planoti.

Povsem drugačna je leva stran porečja. Zanja je značilno, da so nekateri od levih pritokov posegli v sosednje pokrajine. To velja zlasti za Pako, Hudinjo in Voglajno. Paka in Hudinja se posebno razmahmeta v Vitanjskem podolju, zato je leva stran porečja mnogo obsežnejša. Med Pako in Hudinjo je vrsta pritokov /Ložnica, Trnava, Pirešica, Podsevčnica, Sušnica, Koprivnica/, ki odmakajo nižjo Ponikevsko planoto. Spričo manjše reliefne energije kažejo ti pritoki s svojim odrinjenim tokom in zaježitvami precejšnjo odvisnost od Savinje.

K rečnemu režimu Savinje in njeni erozijsko - sedimentacijski vlogi, ki jo ima v Celjski kotlini, pripisujejo poleg gornjesavinjskega porečja tudi njeni pritoki, ki se izlivajo vanjo že v sami kotlini.

Zato je tudi razumljivo, da je dno Savinjske doline iz dveh različnih delov. JZ polovico sestavlja pretežno prodna, propustna akumulacija Savinje, SV polovica pa je iz pretežno ilovnatih, nepropustnih tal. Stik obeh delov poteka diagonalno preko dolinskega dna, približno v smeri Celje - Polzela.

S poznavanjem razvoja Savinje in njenih pritokov nam je lažje razumljiva sestava kvartarnih tal, s tem pa tudi razmestitev talne vode in poplavnega sveta v Celjski kotlini.

### Aluvialna akumulacija

Ko vstopa Savinja skozi Sotesko pod Mozirjem v Celjsko kotlinino, se zajeda globoko v živo skalo, sestavljeno iz triadnih, tektonsko precej natrtih temnih skladovitih apnencev, ki upadajo /50 - 60/ precej strmo proti JV. Ob izstopu iz soteske sestavljajo del pobočja pločasti laporni apnenci. Od tu dalje poteka struga Savinje 1,5 km po prodni akumulaciji, ki je razmeroma plitva, kot moremo sklepati po višini talne vode. Reka sama nikjer ne zadene na živo-



skalno osnovo.

Pri Letušu se Savinja ponovno zaje v živo skalo, tokrat v svetlosive apnenca.

Podroben ogled struge in neposredne okolice nam odkrije naslednje:

Pri letuškem mostu je v dnu struge ter na obeh bregovih apnenec. Takoj pod mostom pa je v strugi že modrosiv lapor. Ta sega na obeh bregovih nekaj dm nad vodno gladino. Lapor ni plastovit, zato smer in upad nista določljiva. Zgornja meja laporja je erodirana in poteka skoraj vodoravno oziroma se polagoma znižuje proti vzhodu. Neposredno na laporju je odložena 2 - 2,5 m debela plast recentnega proda. Posamezni prodniki so veliki tudi lo do 15 cm, vmes pa je še obilo prodca in peska. Celotna plast je enotne sestave.

V sami strugi je stik apnenca in laporja nakazan z nizkim pragom pod letuškim mostom.

Na levi strani Savinje, že onstran ceste, ki vodi iz Letuša v Rečico, je zaslediti prodno - peščene in glinaste plasti, ki prekrivajo modrosiv lapor. Te so povsem drugačnega petrografskega sestava kot prodne plasti ob sami strugi.

Vse te razmere kažejo, da je pri Letušu tektonski stik triadnega apnenca in oligocenskega laporja<sup>3</sup> v smeri S - J. Na erodirano podlago obeh kamenin, so bile odložene plasti ilovic, proda in peska, ki so bržkone pliocenske starosti. Te plasti so prekrivale tudi triadne kamenine južno od Letuša. Ko se je začela Savinja poglobljati, je najprej odstranila te plasti in zadela na starejšo podlago. Epigenetski značaj tega odseka je razviden že po morfoloških potezah. Savinja je zadela deloma na trše triadne apnenca, deloma na mehkejše oligocenske laporje. V prvih je izdelala le ožjo dolino, v drugih pa je s svojo erozijsko sposobnost mnogo bolj uveljavila. Te razlike so pri Letušu še posebno dobro opazne, ko Savinja prestopa v široko odprto dolino.

Pod Letušem je Savinja prevezala oziroma odstranila pliocenske plasti precej na široko ter pri tem zadela na oligocensko podlago in jo enakomerno erodirala. Kasneje jo je prekrila z že omenjeno prodno akumulacijo. Da je od Letuša navzdol dolina širša oziroma prostornejša, je vzrok brez dvoma v tem, ker poteka Savinja od tu

dalje v mehkejši osnovi. Stik triade in oligocena pri Letušu se nadaljuje premočrtno proti jugu. To nas opozarja tudi na tektonsko vlogo pri formiranju zahodnega roba Celjske kotline.

Kvartarna akumulacija Spodnje Savinjske doline se pod Letušem na široko razprostire. Poglejmo najprej ali nam Savinja, ki teče po tej akumulaciji, omogoča vpogled v sestavo in debelino teh plasti.

Takoj med Letušem in sotočjem s Pako je na obeh straneh Savinje širok pas prodne akumulacije. Pod tanko plastjo prepereline naletimo povsod na razmeroma debel prod. Nekaj manjših gramoznih jam nam kaže prodno sestavo tal v debelini 1 do 1,5 m. Drugod nam razmeroma visoka talna voda kaže, da je nepropustna osnova ni posebno globoko. Vse to nam potrjuje tudi Savinja s svojo strugo. Natančen ogled bregov pokaže, da je na številnih mestih odkrit oligocenski lapor. V sami strugi ga skoro ni, ker ga prekriva prod, ki ga Savinja nosi s seboj, pač pa je lapor razkrit ob bregovih, navadno tik ob vodni gladini. Približno na sredi med Letušem ter sotočjem Savinje in Pake sem mogel ugotoviti nagnjenost oligocenskih plasti, ki blago / 2 - 3° / upadajo proti jugu. Oligocenske plasti, ki jih ponekod sestavljajo laporji, drugod kompaktna glina oz. sivica, je moč zasledovati prav do sotočja. Videti je, da je Savinja v vsem tem odseku prerezala 2 - 3 m debelo prodno plast in izdolbla še 0,5 do 1 m globoko korito v samo oligocensko sivico. To korito je zaradi prodnosti Savinje prav natanko prekrito s prodom. Nekaj sto metrov nad sotočjem leže oligocenski laporji v smeri 290° in upadajo pod kotom 8 do 10°.

V celoti moremo ugotoviti, da je erodirano površje olig.sivice presenetljivo enako nagnjeno kot današnja struga. Drugače si skoraj ne moremo razlagati vzporednega poteka sivice in današnje

<sup>3</sup> Oligocensko starost lapornih plasti je določila geol. L. Rijavčeva iz Geološkega zavoda v Ljubljani. Glej ustrezno poročilo v elaboratu "Ilovnati sedimenti v zah. in juž. delu Celjske kotline".

struge. Erodirana oligocenska podlaga poteka vseskozi v isti višini vzdolž obeh bregov. Nikjer se namreč ne dvigne na površje, nikjer pa tudi ne potone pod strugo. V dolžini 2 km je potek oligocenske podlage vseskozi enak. Ta ugotovitev je brez dvoma zelo pomembna ne le za presojo predakumulacijskega reliefa, temveč tudi za presojo debeline prodne akumulacije nad njo. S tem v zvezi se pojavi vprašanje, ali je ta prodna plast enotna oziroma ali je rezultat ene same akumulacije ali več akumulacij.

Za presojo tega vprašanja sem natančno pregledal celotno površje. Ugotovil sem, da je na obeh straneh Savinje bolj ali manj širok pas površja v isti višini, na katerem so dobro vidni sledovi roj. To je torej najnižja aluvialna ravnica, njeno sestavo pa razgalja v celoti oba bregova današnje struge. Sestava tega aluvialnega sveta, ki sega na levem bregu 200 do 500 m, na desnem pa 800 m na široko, je torej jasna.

Za to recentno prodno akumulacijo je značilno, da jo sestavlja pretežno apniško gradivo, ki je razmeroma dobro zaobljeno in granulirano. Gradivo ni sortirano, čeprav je odloženo v debelini 3 m, temveč je med seboj pomešano ne glede na velikost.

Zanimivo je, da sestavlja  $\frac{2}{3}$  vsega gradiva apnenec,  $\frac{1}{5}$  dolomit in  $\frac{1}{10}$  ostale kamenine. V petrografsko analizo so bili vključeni prodniki nad 5 mm velikosti v skupni teži 10 kg. Medsebojno razmerje je izračunano glede na težo.

67 %	-	apnenec
21 %	-	dolomit
12 %	-	ostale kamenine

Ob sotočju sta Savinja in Paka vrezani v sivomodre laporje /glej profil II./. Ti so lepo vidni v dnu obeh strug in na bregovih, kjer segajo celo 1 m nad vodo. Laporne plasti potekajo v smeri  $270^{\circ}$  in so nagnjene za  $12^{\circ}$ . Nad oligocensko podlago leže sipke prodne plasti v debelini 2,5 do 3 m.

Kmalu pod sotočjem se Savinja prisloni ob levo stran doline, 1 km niže pa zadene na svetlosiv triadni apnenec, ki sega od gore Oljke proti jugu. Pri Podgori segajo apniški skladi preko ceste in železniške proge v samo strugo. Savinja je zadela nanje na razmeroma kratkem odseku nekaj desetih metrov. V strugi je lepo viden potek skladov  $/290^{\circ}, 52^{\circ}/$ . Apnenec prehaja navzgor v brečo, ki

jo sestavljajo svetli apnenci sprijeti s kompaktnim rdečkastim lepilom. Namesto breče je ponekod trdno sprijet peščenjak in konglomerat z apnenim lepilom. Vsi ti skladi, ki so konkordantni in bržkone spadajo v predterciarno dobo, so razgaljeni v levi, plitvi polovici struge. Desna stran korita, ki je mnogo globlja, opozarja na mehkejšo plast. Zaradi globoke in deroče vode sestava tega dela korita ni razvidna. Pač pa je na desni strani vode opaziti močno razjeden breg, ki ga sestavlja slabo sprijet konglomerat z rumenim glinastim lepilom in s številnimi primesmi groha. Konglomerat prehaja navzgor v trdo sprijet peščenjak značilne svetle rumenozelene barve. Peščenjak je krojen v tanke neenakomerne debele pole. Vmesne pole sestavljajo tudi bolj fino gradivo. Vmes je čist, fino zrnati andezitni groh značilne sivozelene barve. Vse te plasti /konglomerat, peščenjak in andezitni groh/ so komaj 2 do 2,5 m debele in potekajo v smeri  $265^{\circ}$  z upadom  $24^{\circ}$ . Zgornja skoraj ravno erodirana stran teh plasti tvori podlago sipkemu recentnemurodu. Na stiku plasti so izvori talne vode.

Neposredni stik triadnih in terciarnih plasti, žal, ni viden, ker je skrit v dnu struge.

Od Podgore do Malih Braslovč, to je v dolžini 2 km, je Savinja vrezana le v lastne naplavine. Edino na enem mestu se v prav majhnem obsegu pokaže v plitvi strugi laporna rumena glina. Po tem sodimo, da je tudi v tem odseku oligocenska podlaga blizu površja. Da je ta del struge prekrit s prodom, je vzrok v tem, ker je pri M. Braslovčah jez, ki je dvignil strugo in zmanjšal strmec ter tako povzročil akumulacijo proda. Takoj pod jezo je namreč Savinja ponovno zarezana v oligocensko sivico /fotografija št. 1/. Na desnem bregu je 0,6 m debel vložek andezitnega tufa, ki je razmera grobozrnat in vsebuje številne temnosive vključke v sicer svetlozeleni kamenini. Plasti ilovice in groha imajo smer  $250^{\circ}$  in naklon  $18^{\circ}$ . Tufski vložek nad sivico prepričljivo dokazuje vulkansko fazo med sedimentacijo oligocenske sivice. Ker je teh vložkov v sivici več, kakor bomo še spoznali, sklepamo, da je potekalo tudi vulkansko delovanje v več fazah.

Od M. Braslovč do Preserij, to je v dolžini 1 km, je Savinja vrezana vseskozi v oligocenske modrosive laporje, ki mestoma neposredno prehajajo v laporno glino oziroma sivico. Oligocenska podla-

ga se ob reki navzdol znižuje in pod Preserji ponovno potone pod strugo. Dno struge prekriva prod. Pod Preserji je na obeh bregovih tu in tam slabo sprijet konglomerat, v strugi pa je zgolj prod. To nam postane razumljivo ob polzelskem mostu, kjer je drugi jez, ki je povzročil zaprodenje struge nad pregrado. Jezove so vzdolž struge postavili zato, da bi preprečili globinsko erozijo, ki je bila sprožena z regulacijo reke.

Pod mostom, oz. jezom je v dva metra nižji strugi ponovno razkrita oligocenska osnova, nad njo pa konglomerat in prod /profil I./.

Na desnem bregu je ob vodi modrosiv kompaktni lapor školjkastega loma. Nad njim je 0,8 m debela plast rumenega laporja. Erodirano površje oligocenske podlage je le za malenkost bolj nagnjeno kot je današnji strmec reke. Oligocenske plasti imajo smer  $240^{\circ}$  in upad  $18^{\circ}$ . To pomeni, da sta smer in upad teh plasti v glavnem enaki že vseskozi od Letuša navzdol.

Nad oligocensko osnovo je 1,5 m konglomerata, ki vsebuje obilo rumenega lapornega lepila s podlage/celo posamezne laporne kose. Konglomerat je različno sprijet. V sredi je najbolj zlepljen, v podlagi manj, v zgornjih plasteh pa polagoma prehaja v 2 m debel grob prod. Med prodom in konglomeratom ter med konglomeratom in laporjem so izviri talne vode. IZVIRI

Konglomerat in prod nad njim dajeta vtis enotne prodne akumulacije, v kateri se je začel proces konglomeriranja. Tudi skupna debelina obeh plasti /3,5 m/ ustreza debelini recentne prodne akumulacije, ki smo jo v enakih okoliščinah ugotovili že višje ob reki. Zato menim, da ta konglomerat ne predstavlja kakšne starejše akumulacije, ki bi bila morda celo ločena po vmesni eroziji od prodnih plasti nad njo.

Od polzelskega mostu navzdol se Savinja usmeri z levega obrobja proti desnemu in tako prečka dolino, ki je na tem mestu široka 5 do 6 km. Prav zato pričakujemo, da bodo stratigrafske razmere v tem delu struge še posebno pomembne za razumevanje kvartarne akumulacije v Sp. Savinjski dolini.

Približno 300 m pod polzelskim mostom se modrosiv lapor že skriva v strugi, medtem, ko rumeni lapor še sestavlja najnižja

dela obeh bregov. Nad njim je konglomerat, ki je tu v nekoliko večji debelini /2 m/-/glej fotografijo št. 2, 3 in 4/.

Med Parižljami in Topovljem <sup>med</sup> sestavlja oba bregova le konglomerat. V strugi pa je rumena glina le še tu in tam.

Pri Topovlju je struga vrezana v konglomerat, ki sega na obeh bregovih približno 1 m visoko. Nad konglomeratom je močan horizont talne vode. IZVA

Med Topovljem in Orlo vasjo je v strugi čedalje manj konglomerata, ker se polagoma spušča v globino. Konglomerat sam ni posebno kompakten. Zanj je značilna obilica rumenega glinastega lepila, ki se posebno v vodi hitro raztaplja. Nad konglomeratom je sipek prod, čigar debelina ob strugi navzdol vedno bolj narašča. Savinja je zarezana tudi do 4 m globoko.

Pri Orli vasi je v strugi plitev prag iz debelozrnatega andezitnega tufa. Na njem so tu in tam ohranjeni erozijski ostanki konglomerata z značilnim rumenim glinastim lepilom. Sicer je na grobih neposredno prod /profil III./.

Od Orle vasi navzdol teče Savinja le po prodni akumulaciji. O oligocenski podlagi in o konglomeratu ni več sledu. Na prvi pogled si to razlagamo s potekom Savinje v osredju doline. Toda natančen ogled struge ter bližnjih vodnjakov nas prepriča, da tu ne more biti oligocenska osnova posebno globoko. Zaprodena struga Savinje med Orlo vasjo in Grobljami je tudi tu zaradi praga pri Grobljah, ki dviga strugo in omogoča zaprodenje korita. V Grobljah zastavljeni vodnjaki so od Savinje oddaljeni le do 400 m. Nekateri so izkopani v produ le do globine 3 do 6 m, drugi pa so segli po pripovedovanju lastnikov do "rumenega ilovnatga gramoza" oziroma do "kamna". To je torej konglomerat, ki leži neposredno na oligocenski podlagi. 10

Ob sotočju z Boljsko oziroma že nekaj prej, se v strugi Savinje ponovno pokaže oligocenska sivica. Nad njo je 3 do 4 m na debelo odložen sipek prod.

Od tu dalje teče Savinja vzdolž južnega kotlinskega roba. Na levi strani je širok pas recentne akumulacije, ki jo sestavljajo nekaj metrov debele prodne plasti. Toč poteka Struga in

Lava ter še nekaj manjših voda, ki se hranijo predvsem s talno vodo. Na desnem bregu pa aluvialne ravnice skoro ni, pač pa spremljata Savinjo dve terasi, ki ju sestavlja starejše gradivo.

Savinja je vzdolž vsega južnega roba - od sotočja z Boljsko pa do Celja - v dolžini 10 km zadela na oligocensko sivico oz. na andezitni groh. Oligocenska podlaga je sicer večinoma prekrita s tanko plastjo proda, ki ga Savinja vali s seboj. Toda kljub temu je moč oligocensko podlago zapaziti na nekaterih mestih.

Med šeškimi in zabukovškimi mostom je v strugi in ob levem bregu na številnih mestih modrosiv lapor. Plastovitost ni določljiva. V vodi zlizan lapor daje vtis, da upadajo plasti pretežno proti jugu. Lapor je na levem bregu ponekod do 0,5 m nad vodo. Breg sam pa je visok 2 do 2,5 m. Prodni nanos, ki sestavlja aluvialno ravnico, je debel 2 do 3 m. Na meji med laporjem in prodom so izviri talne vode, ki priteka z osrednjega dela ravnine. To nas navaja na sklep, da je bržkone tudi oligocenska podlaga nagnjena v isti smeri, od severa proti jugu. Toda kasneje bomo spoznali, da se oligocenska podlaga proti osrednjemu delu ravnine znižuje. V to smer narašča tudi debelina prodnega nanosa. Savinja poteka po robnem delu doline in hkrati tudi po najplitvejšem delu prodnega nanosa.

Pri zabukovškem mostu je pod prodom oligocenska sivica, 2 km niže pa tvorijo podlago že andezitni grohi, ki segajo tja proti Celju.

Današnja struga Savinje nam prepričljivo dokazuje, da je najmlajša prodna akumulacija v Spodnji Savinjski dolini, ki sestavlja najnižjo ravnico vzdolž Savinje, presenetljivo tanka, v povprečju okoli 3 m, ter da so v podlagi povsod oligocenske plasti, ki so precej enakomerno erodirane.

Čeprav nam struga Savinje lepo razkriva sestavo in debelino aluvialnega sveta ter hkrati tudi njegovo terciarno podlago, se skušajmo seznaniti še s sestavo tistega dela aluvialnega površja, ki je bolj v stran od današnje reke. Pri tem nam bodo koristno služile različne prodne jame ter vodnjaki.

Pod M. Braslovčami, Preserji in Parižljami nam kažejo sestavo aluvija neštete večje in manjše prodne jame - gramoznice. Povsod se nam razkriva slabo sortirano gradivo, v katerem prevladuje različno debel prod s posameznimi prodniki, velikimi tudi do

15 cm. Ta prodna akumulacija je pretežno apniške sestave. Da gre za mlad prodni nanos, nam dokazuje tudi tanka plast prepereline na površju /10 do 20 cm/, saj so tla komaj zaledinjena. Enake razmere so tudi nižje navzdol pri Orli vasi.

V kolikor so na teh aluvialnih tleh posamezne hiše oz. deli vasi, nam njihovi vodnjaki povsod kažejo prodno sestavo tal ter nas hkrati opozarjajo na razmeroma visoko talno vodo. V celoti moremo reči, da je gladina talne vode približno v višini rečne struge ali kak meter nad njo. Po tem bi utegnili sklepati, da je nepropustna osnova tudi stran od današnje struge približno v isti višini kot ob njej.

Nekoliko drugačne so razmere na levi strani Savinje, posebno od Dobrteše vasi navzdol. Medtem ko je sestava tal tudi tu enotna, pa je talna voda v zelo neenaki globini. Spodnji del Šempetra ima na pr. talno vodo v globini 3 - 4 m, Zg. Roje povprečno v globini 2 m, Sp. Roje in Vrbje pa le še 1 - 1,5 m globoko. Nasprotno pa je pri Petrovčah in Levcu gladina talne vode v večji globini /6 do 7 m/. To pa je globlje kot je oligocenska podlaga ob današnji strugi južneje od tod. To pomeni, da poteka terciarna osnova v osrednjem delu doline v večji globini in da je nad njo tudi več prodnega nanosa. Po tem sklepamo, da je pod aluvialnim površjem v smeri Roje - Vrbje - Petrovče - Levec izdelana v terciarni osnovi široka struga, ki poteka globlje kot korito današnje Savinje. Sedanja struga je torej prerezala le robni, tanjši del akumulacije in je zato v bistvu epigenetska, saj je zadela na oligocensko osnovo v višji legi kot pa je ta v osrednjem delu doline.

Na osnovi vsega doslej navedenega moremo zaključiti naslednje: V Spodnji Savinjski dolini spremlja glavno reko najnižja ravnica, ki je povprečno 3 m nad današnjo strugo. Ta, brez dvoma aluvialni svet je različno širok, od nekaj sto metrov pa do 2 km /glej karti!/. Sestavlja ga domala v vsem obsegu sipek, slabo sortiran prod, ki je zelo različne granulacije in sorazmerno dobro zaobljen ter sestavljen pretežno iz apnenca /glej diagrame A - G!/. Gradivo daje videz hudourniške akumulacije. Debelina nanosa je precej enakomerna zaradi nerazgibane podlage in nerazčlenjenega površja, ki



ga sestavlja. Površje je domala ravno in so na njem le sledovi nekdanjega toka Savinje /opuščene struge, stranski rokavi, okoli 0,5 m visoki pregibi itd./.

Omenjena prodna akumulacija je odložena na nepropustno reliefno osnovo, ki poteka v glavnem skladno z današnjim strmcem reke. Sestavlja jo oligocenska sivica in trije oziroma štirje vložki andezitnega groha.

V zgornjem delu doline potekajo oligocenske plasti pretežno v smeri S - J in upadajo položno proti Z oziroma JZ. Bržkone je to posledica obeh sošednjih apniških grud, Dobroveljske in Ponikevske. V srednjem in spodnjem delu doline pa potekajo plasti pretežno v alpski smeri z upadom proti jugu in deloma severu. Maloštevilni tektonski podatki nam zaenkrat ne dovoljujejo, da bi sklepali na sinklinalno zgradbo oligocenskih plasti v dnu Spodnje Savinjske doline. Na to ne kažejo niti vložki andezitnega tufa. Terciarna podlaga, na kateri je odložena prodna akumulacija, kaže sicer enakomerno erodirano površje. Toda kljub temu je moč ugotoviti, da je bila v tej reliefni podlagi izdelana plitva dolina, ki poteka od Orle vasi oziroma Groblj~~je~~ naravnost proti vzhodu tja med Šempetrom in Zg. Rojami ter mimo Vrbja in Petrovč proti Lavcu. Kasneje je bila ta globel zasuta z dva do trikrat debelejšo prodno nasutino kot pa v ostalih delih aluvija. Savinja je z nasipanjem menjavala strugo in se sčasoma prestavila ob južno vznožje, kjer je s poglobljanjem ponovno zadela na terciarno podlago, ki pa leži više kot v osrednjem delu doline.

Že po razmerah v aluvialnem svetu moremo ugotoviti, da je kvartarna akumulacija v Sp. Savinjski dolini presenetljivo tanka in da sestavlja reliefno osnovo, na kateri sta odložena prod in pesek, dokaj enakomerno erodirano površje, ki je izdelano v oligocenskih plasteh. Tako tudi razumemo, da je talna voda razmeroma kmalu pod površjem.

Podčrtati je treba, da je prodna akumulacija, v katero je zarežana Savinja, ponekod že deloma konglomerirana. V zgornjem delu doline, med Preserji in Orlo vasjo, leži neposredno na oligocenski podlagi konglomerat in šele nad njim prod. Konglomerat začinja pri

Preserjih z 0,5 m debelo plastjo, se navzdol pri Parižljah in Topolovljem poveča na 2 m, pri Orli vasi pa so nad oligocensko sivico in prodom le posamezne krpe konglomerata. Upoštevati je treba, da oligocenska podlaga in z njo tudi konglomeratna plast ob reki navzdol potoneta pod strugo ter je zato konglomerat zastopan na bregu različno visoko. Kljub temu je moč ugotoviti, da je tudi sama konglomeratna plast različno debela. Vzrok za to je brez dvoma tudi v tem, ker je proces konglomeriranja na posameznih mestih različno intenziven. Toda posamezne krpe konglomerata med laporjem in prodom pri Orli vasi bržkone kažejo na to, da je bil konglomerat tudi že erodiran. Kljub temu pa ni pričakovati, da bi bil ta konglomerat preostanek starejše akumulacije. Pod polzelskim mostom je na desnem bregu v dolžini več desetih metrov lepo vidna 1,5 m debela konglomeratna plast, ki leži neposredno na oligocenski podlagi in prehaja navzgor polagoma, takorekoč neopazno v prodno plast. Še več, videti je, da napreduje proces konglomeriranja od spodaj navzgor ter je zato meja med konglomeratom in prodom nejasna. Zato menim, da sta obe plasti rezultat ene in iste akumulacije.

Da so prodne plasti v tem delu doline že konglomerirane, drugod pa ne, je vzrok bržkone v tem, ker so tu izdatnejši tokovi talne vode. Med M. Braslovčami ter Orlo vasjo so na obeh bregovih Savinje prerezani izdatni izvori talne vode.

V zvezi s konglomeriranjem prodne akumulacije naj opozorim še na naslednje. Povsod ob Savinji, kjer leži prod na terciarni podlagi, sestavlja erodirano oligocensko površje sivomodre lapor. Kjer pa je namesto proda konglomerat, je v podlagi najprej plast rumenega laporja in šele pod njim začenjajo sivomodre laporne plasti. Ta vrhnji del laporja nam z rumeno barvo kaže, da je rezultat kemičnega preperevanja. Enako je spremenjen oligocenski lapor tudi v drugih delih kotline, kjer je neposredno na površju. Vprašanje je le, zakaj oligocenske plasti pod konglomeratom kažejo te spremembe, pod prodom pa ne. Razen tega opazujemo, da je rumeni lapor zastopan kot lepilo tudi v samem konglomeratu nad njim.

Ta razlika, da je pod prodom olig. lapor sveže, nespremenjene sestave, pod konglomeratom pa kaže znake določenih kemičnih procesov, nas navaja na misel, da sta konglomerat in pod njim ležeče olig. površje, starejša kot prod. Toda podrobno premostrivanje

tega problema nam pokaže, da je rumena plast oligocenskega laporja različno debela, ponekod le 1 do 2 dm drugod pa celo do 1 m. Razen tega moremo začetne stadije tega procesa opazovati tudi pod prodom, posebno tam, kjer so laporji prepoke in kjer so izdatnejši tokovi talne vode. Prav zadnje nas opozarja na to, da je treba iskati razlago za obledelost laporja tudi v tem, da je konglomerat vsaj deloma vo<sup>o</sup>držen in je zato režim talne vode v prodru in konglomeratu različen.

V Spodnji Savinjski dolini nam tudi nekateri pritoki Savinje kažejo na enake lastnosti recentne akumulacije. Tako je tudi Paka že zadela, podobno kot Savinja, na oligocensko osnovo. Od izstopa iz soteske pri Gorenjem pa do izliva v Savinjo se pokaže oligocenski lapor na štirih krajih: nad Paško vasjo, pri Šmartnem, pri Rečici in pri izlivu. Hkrati nam struga kaže okoli tri metre debelo akumulacijo, ki jo sestavljajo prodne, peščene in ilovnate plasti. Pri Paški vasi so te plasti pretežno iz proda, med Šmartnim in Rečico pa so med prodom tudi plasti peska in ilovice.

Podobno je potekal erozijsko - akumulacijski razvoj tudi v dolini Boljske, kakor smo spoznali že pri obravnavanju ilovic na zahodnem in južnem delu Celjske kotline /glej elaborat/. Zato naj tu omenim le glavne značilnosti.

Vzdolž Boljske je aluvialna akumulacija debela dva, tri do največ štiri metre. Začenja s prodom, prehaja v peščeno - ilovnate plasti in zaključí ponovno z bolj grobimi klastičnimi sedimenti. Akumulacija ob Boljski se torej loči od savinjske, ki je v tem času odlagala le prodne plasti, Boljska pa tudi peščene in ilovnate. Tudi ob Boljski leži aluvij neposredno na oligocenski podlagi, ki jo sestavljata sivica in groh. Boljska razgalja, podobno kot Savinja, oligocensko osnovo.

Nepropustna podlaga kaže tudi v tem delu Celjske kotline enakomerno erodirano površje, na katerem je odložena aluvialna akumulacija.

### Starejša akumulacija

Z aluvialno ravnico vzdolž Savinje pa prodna akumulacija v Celjski kotlini nikakor ni zaključena. Nasprotno, največje množine proda in peska so v ostalem delu dolinskega dna, ki je nad aluvijem. Najnižji svet ob Savinji je ločen od ostalega dela ravnine z morfološko stopnjo. Ježa te terase poteka na desni strani Savinje od Letuša mimo<sup>N.</sup> Braslovč, Preserij, Pariželj, Topovelj, Orle vasi, Grobelj in Latkove vasi. Tu je prekinjena po Boljski, se pa onstran nje nadaljuje proti vzhodu skoro do Celja. Omenjene vasi so na robu terase, ki je pravzaprav edina izrazita stopnja v ravninskem delu Sp. Savinjske doline. Ježa je visoka povprečno tri do štiri metre. Sprva, od Letuša do M. Braslovč, je visoka le 0,5 do 1,5 m, navzdol pa postaja vedno višja. Med Preserji in Topovljem je visoka 3 do 4 m, pri Orli vasi, Grobljah in Latkovi vasi pa je spet nekoliko nižja.

Ta terasa sestavlja pravzaprav osrednji ravninski del Sp. Savinjske doline. Začenja že pod Letušem, kjer je široka nekaj sto metrov, navzdol pa je vedno bolj prostrana in doseže največjo širino 3 km. Na njej so domala vse ravninske vasi v tem delu doline. Na obrobju sega neposredno do gričevja pod Dobrovljami, na jugu pa jo odreže Boljska.

Onstran Boljske, kjer je Savinja neposredno ob robu doline, je ta terasa vedno ožja. Pri Šeščah in Megojnicah je široka še nekaj sto metrov, vzhodno od tod pa povsem izgine.

Enaka terasa je na široko razprostranjena tudi na levi strani doline. Do Polzele je komaj ohranjena, toda vzhodno od tod zavzema glavni del ravnine in poteka mimo Brega, Ločice in Šempe-tra. Vzhodno od tod se ježa vedno bolj znižuje in se slednjič blizu Žalca povsem izgubi v enotni ravnini, ki sega tja proti Celju. Na zunanjo stran pa prehaja terasa neopazno v aluvialni svet ob Ložnici. Morfološke meje, ki bi ločila obe površji, ni. Toda kot bomo kasneje spoznali, je meja nakazana v sestavi tal.

Ježo te glavne terase spremlja še ena stopnja, ki je približno 1,5 m nad aluvialno ravnico in za prav toliko pod glavno

teraso. Ta vmesna stopnja je slabo ohranjena /glej karto/. Najdemo jo takoj pod Letušem na obeh straneh Savinje. Prav malenkostno je zastopana pri Preserjih in Parižljah, malo bolj pa pri Orli vasi. Na levi strani Savinje je ohranjena med Polzelo in Bregom. Nanjo naletimo tudi ob spodnji Paki in Boljski.

Ta vmesna terasa kaže povsod enako prodno sestavo. Pokriva jo le tanka plast prepereline. Videti je torej, da je sestavni del najmlajše akumulacije v kateri je Savinja izdelala razen aluvialne ravnice tudi še to 1,5 m visoko stopnjo. Sestava te terase je torej enaka sestavi ravnice neposredno ob današnjem toku Savinje.

Druga, glavna terasa nam že s svojo večjo višino, obsežnejšo razprostranjenostjo in sestavo kaže, da je rezultat starejše in bolj obsežne akumulacije. Za površje te terase je značilno, da jo prekriva razmeroma debela plast prepereline. Ta sega v globino več dm, marsikje tudi nad 1 m globoko. Kjer segajo na to teraso pritoki z obrobja, sestavljajo zgornje plasti ilovnate naplavine.

Pri proučevanju sestave in debeline preperelinske odeje na tej terasi, sem mogel ugotoviti, da gre za različne tipe prsti, ki je ponekod z intenzivnim kmetijstvom tudi že precej spremenjena in tudi bolj debela. Toda za ugotavljanje starosti površja se mi zdi pomembnejše to, kar sem mogel opazovati pri povsem svežih profilih /temelji za nove stavbe, vodnjaki, cestna dela ipd./. Pogosto sem namreč ugotovil, da je zgoraj bolj ali manj debela plast prsti, ki je zaradi humusa temnejše barve. Toda spodaj postaja preperelina vedno bolj svetle oz. rjave barve, na nekaterih mestih je skoraj docela rdečkasta. Preperelina je navzdol tudi vedno bolj ilovnata. Meja s prodom pa ni ravna, temveč se ilovnata preperelina zajeda v prod različno globoko. Te zajede so podobne klinom, ki morejo biti globoki po več dm. Vmes med klini pa je povsem čist, svetel prod /glej profil in fotografijo št. 5/. Zanimivo je, da tudi tisti prodniki, ki so na meji s preperelino, niso posebno prepereli oziroma izluženi.

Ti pojavi so bržkone v zvezi s kemičnimi procesi raztapljanja apniških prodnikov v bolj topli dobi. Ni pa verjetno, da bi bili ti pojavi v zvezi s periglacialnimi procesi, z lednimi klini ipd. Vsekakor pa kaže preperelina, ki prekriva prodno akumulacijo

glavne terase na starejše površje. Zato govori tudi dejstvo, da sem na enake pojave /namreč na enako debelo preperelino s klini/ nalezel tudi v drugih prodnih ravninah v Sloveniji, na pr. na Ljubljanskem polju, ki ga sestavlja mladopleistocenska akumulacija, kot meni Rakovec /1952/.

Bolj nas seveda zanima sama sestava glavne terase v Sp. Savinjski dolini. Na več mestih sem mogel neposredno ugotoviti sestavo tal v debelini treh do štirih metrov. Povsod se nam pokažejo prodne plasti, ki so že na prvi pogled bolj sortirane kot ob današnji strugi, pa tudi barvno so bolj enolične, saj povsem prevladuje svetlosiva barva prodnikov. Med prodom so ponekod ločene peščene plasti.

Med Letušem in M. Braslovčami je na vzhodni strani ceste do 3 m globoka gramoznica, ki nam kaže slabo sortirano prodno gradivo. Zastopane so vse prodne in peščene frakcije. Največji prodniki so veliki do 2 dm. Gradivo spominja na recentno akumulacijo tako po sestavi kot po sortiranosti. To nam potrjuje tudi zaobljenost gradiva. Razen tega nas sorazmerno nizka ježa opozarja, da gre morda tu za mlajši vršaj, ki ga je Savinja pod Letušem razprostrla dokaj na široko oziroma na debelo in ki prekriva morda tudi del starejše akumulacije. Savinja se je kasneje zarezala v vršaj in ustvarila vtis, kot da robni deli vršaja sestavljajo višjo teraso. Po tej razlagi bi del glavne terase sestavljalo mlajše gradivo. Savinja je namreč ob vrhu vršaja bolj na debelo nasipala kot pa nižje navzdol. Da je ta terasa, ki sega ob Lagaju prav do vznožja apniške Dobrave, iz različnega gradiva, bomo kasneje še spoznali.

Sestavo gornje tri do štiri metre debele plasti sem mogel ugotoviti tudi pri Preserjih in Parižljah. Tla sestavljajo prodne plasti, ki kažejo določeno sortiranost gradiva. Vmes so tudi tanke peščene plasti. Talna voda je v globini 5 do 7 m. Ob razmeroma strmih ježi, ki zaključuje to teraso, sem ugotovil na številnih mestih vsekozi prodno sestavo.

Največ podatkov sem dobil okrog Orle vasi. Tu sem napravil tudi granulacijska merjenja ter analizo zaobljenosti in petrografске sestave prodnega nanosa. Neposreden vpogled v sestavo tal sem dobil do globine 4,3 m. V vseh plasteh prevladuje prod, ki je razme-

roma lepo sortiran. Na prvi pogled je gradivo dobro izobljeno in le apniške sestave. Toda petrografska analiza pokaže /analiziral sem le gradivo nad 5 mm debeline/, da ne gre le za apnenec, temveč da je velik del svetlosivih prodnikov iz dolomita ter da je razmerna zelo malo drugih kamenin.

apnenec	-	64 %
dolomit	-	27 %
ostalo	-	9 %

Za zaobljenost gradiva /meril sem frakcije od 5 do 30 mm/ pa je karakteristično, da je ta na splošno nekoliko manjša kot pri recentnemrodu, oziroma da so nižje zaoblitvene stopnje ne le močnejše temveč tudi bolj enakomerno zastopane, kar v celoti znižuje skupno zaobljenost gradiva /glej diagram N/.

Povsod, kjer sem skušal dognati sestavo glavne terase posredno, sem posvečal veliko pozornost vodnjakom oziroma talni vodi. Ugotovil sem, da gre za enoten tok talne vode, ki se drži v globini okrog 5 do 7 m. V zadnjih dveh desetletjih je gladina talne vode v vodnjakih na splošno nižja in tudi bolj koleba kot nekda. Vzrok je bržkone v tem, ker je regulirana Savinja s koncentriranim vodnim tokom, s skrajšanim tekom ter s tako povečanim strmcem jela intenzivno poglobljati. Podroben ogled današnje struge je pokazal, da se je ta poglobila med Preserji in Orlo vasjo do oligocenske osnove ter pri tem prerezala horizont talne vode.

Ko sem zbiral podatke o vodnjakih in talni vodi sem skušal tudi ugotoviti eventualno konglomeratno sestavo spodnjih plasti. Prepričal sem se, da je večina vodnjakov izkopana le v prod oziroma pesek, ponekod pa so vodnjaki zadeli tudi na "kamen". Bržkone gre v teh primerih za delno konglomerirane prodne plasti.

Akumulacija, ki sestavlja gradivo glavne terase, je torej pretežno prodne sestave in sega v globino najmanj 8 do 10 m. Spodnje plasti so deloma že v procesu konglomeriranja. Sestava tal kaže le groboklastično gradivo, brez vmesnih ilovnatih plasti. Po tem sklepamo, da gre le za eno samo akumulacijo brez prekinitve oz. brez vmesne erozijske faze. Nekoliko slabše zaobljeno gradivo v primerjavi z recentnim nas opozarja /primerjaj zaoblitvene diagrame A, B, C, D ter I in N/, da je ta akumulacija nastajala verjetno v nekoli-

ko hladnejšem obdobju, bržkone v würmski ali poznowürmski dobi.

Podčrtam pa naj, da veljajo vsi ti podatki le za robni del glavne terase, kjer se vrste vasi z že omenjenimi vodnjaki oz. profili.

Druga vrsta vasi je na zunanji strani terase. To so Zg. Gorče, Rakovlje, Poljče, Zakel, Trnava in še nekaj vasi ob Spodnji Boljski. V tem robnem delu terase potekata Trebnik in Trboleča, ki očitno kažeta odrinjeni tok. Prodna akumulacija Savinje je za časa nasipanja glavne terase odrinila oba pritoka in ju prisilila, da sta tekla na zunanji strani ter tu nasipala svoje gradivo. Plitvi strugi obeh vodotokov nam kažeta peščeno, drobnoprodno in ilovnato gradivo, v katerem pa je apnenec prav malo zastopan. Gradivo izvira iz bližnjega gričevja na vzhodni strani Dobrovelj. Na obeh straneh Trebnika in Trboleče je bilo moč ugotoviti peščeno ilovnato naplavinno v debelini 1,5 m.

S pomočjo vodnjakov v Poljčah, Zaklu in Trnavi sem mogel ugotoviti, da gre tu za dva oziroma tri horizonte talne vode. Prvi zelo šibek horizont je v globini 1,5 m, drugi v globini 3 do 3,5 m ter četrti, ki je najgloblje. Ponekod je 5 m pod površjem, drugod pa celo 7 do 8 m globoko. Lastniki vodnjakov poudarjajo, da se vrste v globni prodne, peščene in ilovnate plasti. Pri tem omenjajo, da je prod drugačne sestave kot ob Savinji, da je namreč bolj umazan, to je ilovnat, ter bolj pisan in bolj preperel. Edino prod v globini sedmih metrov je bolj svetel. Po vsej verjetnosti je to savinjski prod.

Ti in še drugi podatki kažejo, da ne gre za večkratno prepletanje savinjske akumulacije ter nanosov z obrobja, temveč, da je savinjska akumulacija segla sprva zelo na široko in pri tem odrinila vse pritoke, kasneje pa so ti v obrobnem delu prav intenzivno nasipali in to ne le ilovico temveč tudi pesek in prod. Menjava ilovnatih in klastičnih plasti izvira v celoti z obrobja. Ponovno smo se torej prepričali, da so tudi manjši pritoki, ki prihajajo z nižjega sveta oziroma z mehkejših kamenin nasipali v obrobnih delih ravnine, kamor akumulacija Savinje ni segla, in to ne le finejše gradivo, temveč tudi pesek in prod.

Savinjski prod sem ugotovil pod akumulacijo z obrobja še v območju Trnave, Šentruperta, Kaplje vasi in celo v vzhodnem delu



Grajske vasi. To pomeni, da se je prodna akumulacija Savinje razprostrla daleč na obrobje, kasneje pa so jo pritoki, zlasti Boljska, deloma erodirali in prekrili s tanko plastjo lastnega nanosa /fotografija št. 6, 7 in 8/.

Glavna terasa vzhodno od Prebolda, na kateri so Šešče in spodnji deli Griž, Megojnic in Kasaz, je ohranjena le v ozkem pasu, ker jo je Savinja že močno spodjedla.

Na tistih mestih, kjer se Savinja neposredno zajeda vanjo, je lepo vidna njena sestava. Primerjava profilov vzdolž terase nas opozori na njeno različno sestavo. Posebno očitne so te razlike na tistih mestih, kjer se z obrobja odpirajo stranske doline. Takoj nam postane jasno, da imamo opravka z vršaji, nasutimi ob izstopu stranskih dolin v ravnino. To velja predvsem za dolino Kolje, Artičnice ter Bistrice.

V čem se kažejo te razlike? Najprej je treba poudariti, da je terasa sestavljena sicer pretežno iz groboklastičnega gradiva, da pa so vmes tudi glinaste oziroma ilovnate plasti. Druga značilnost je v tem, da je petrografska sestava prodnega gradiva bolj peštra kot v osrčju doline. Razen tega pa je gradivo ponekod slabše zaobljeno. Vse to nam dokazuje, da je terasa rezultat Savinje in stranskih pritokov.

Golica ob zabukovškem mostu nam kaže, da izvira velik del prodnikov iz psevdofiljskih skrilavcev ter peščenjakov, iz temnosivih apnencev, iz vijoličastih ter rdečkastih karbonskih in perm-skih peščenjakov, iz kremenovih konglomeratov itd. Vse to nas opozarja na provinienco kamenin z južnega obrobja kotline. Zaobljenost gradiva je manjša. Največ prodnikov je v četrti zaobljitveni stopnji /150 - 200/, dosti jih je tudi v drugi in tretji skupini /50 - 150/ - primerjaj diagrama N in J.

Pri Grižah in Megojnicah nam peštra petrografska sestava prodnikov /posebno skrilavcev in peščenjakov/, slabša sortiranost gradiva ter manjša zaobljenost klastične sedimentacije nedvomno kaže, da sestavljajo ta del glavne terase vršaj Artičnice, ki je bil kasneje po Savinji odrezan oziroma preoblikovan v teraso. Podrobno sestavo te terase sem opisal že v elaboratu "Ilovnati sedimenti v zahodnem in južnem delu Celjske kotline", pač pa naj podčrtam, da je

na levi Terasno gradivo leži namreč neposredno na oligocenski pod-

sestava te terase pomembna za razumevanje kvartarne morfogeneze Spodnje Savinjske doline /glej profil V./.

na levi Terasno gradivo leži namreč neposredno na oligocenski podlagi /na sivici, sivomodrih laporjih oz. tufih/. To pomeni, da je bila tudi starejša akumulacija, ki je danes le malokje ohranjena na višjem obrobju, odstranjena do oligocenske osnove, nanjo pa odložena akumulacija, ki sestavlja večino ravnega sveta, Spodnje Savinjska dolina. Razen tega pa so tu razkrite tudi najnižje plasti glavne terase, ki v zgornjem delu doline /med Letušem in Latkovo vasjo/ niso vidne. Z debeloprodno sestavo nam kažejo, da je bila akumulacija sprva bolj intenzivna in groba, navzgor pa vedno bolj fina /peščene in ilovnate plasti/. Toda naj naglasim, da so spodnje prodne plasti ponekod že konglomerirane. Pri tem je opaziti, da sta obseg in stopnja konglomeriranja odvisna od čistosti prodnih plasti. Tam kjer sestavlja plasti ilovnat prod, do konglomeriranja ni prišlo. Prav tako je opaziti, da je preperelost prodnikov mnogo večja, če je vmes ilovnato gradivo, kot pa še je prod čist. Te razlike sem mogel ugotoviti v enako starih plasteh. To dokazuje, da stopnja preperelosti prodnikov ni odvisna le od starosti oziroma od petrografske sestave.

aluvialna Za potek glavne terase na južnem robu je značilno, da ima p<sup>r</sup>ori vzhodu vedno večjo relativno višino. Medtem, ko je višina glavne terase v zgornjem delu doline 6 do 7 m nad današnjo strugo, je pri Megojnicah in Kasazah že 9 do 10 m.

Hkrati je treba povedati, da je strmec današnje Savinje v gornjem delu doline večji /3 - 4 %/ kot v spodnjem /2 %/. Večjo relativno višino glavne terase na južnem robu kotline je bržkone pripisati tudi intenzivnejši tektoniki južnega obrobja. Na to kaže tudi terasa med Kasazami in Sp. Liscami, ki je v spodnjem delu iz andezitnega tufa, zgoraj pa iz 3 do 4 m debelih plasti proda, pe<sup>lca</sup> in ilovic. Andezitni tuf sega okoli 4 m nad strugo, oligocenski lapor zahodno od Megojnic pa največ 1 m nad njo.

Glavno teraso na južnem robu kotline sestavlja sicer pretežno prod in deloma konglomerat, toda vmes je tudi obilo ilovnatih plasti. Že iz tega razloga prodne plasti niso primerne za izkoriščanje. Razen tega pa otežkoča dostop do te terase Savinja, ki

Šempeter, Dobrteša vas, Ločica, Breg, Polzela. Naselja so na morfološki meji, na pedološki in hidrografski /talna voda/ meji.

Druga vrsta naselij je postavljena na zunanjo stran terase, tam kjer začena aluvialni svet Ložnice. To so Arja vas, Gotovlje, Podlog, Grušovlje ter Orova vas. Ta naselja niso pa na morfološki temveč na strukturalni meji, kjer se stikata prodna akumulacija Savinje in pretežno ilovnata akumulacija Ložnice. Osrednji, prodni del terase je prihranjen za intenzivno obdelavo tal.

Ta razmestitev naselij nam je postala razumljiva šele tedaj, ko smo doobra spoznali sestavo glavne terase in njeno sosesčino. Najprej sem si ogledal ježo terase. Ker je precej strma, sem pričakoval konglomeratno sestavo. Toda povsod kjer je bila sestava ježe vidna, je bilo opaziti le prod. Enake podatke nam nudijo tudi vodnjaki in najrazličnejše jame v že omenjenih vaseh, ki so vzdolž terasnega roba. Povsod kjer kopljejo za nove stavbe, sem mogel opazovati več dm debelo plast prsti oz. prepereline. Ta se marsikje zajaeda v obliki klinov v prodno podlago. Na isti pojav sem opozoril že pri Orli vasi. Naj podčrtam, da je na terasi več prepereline kot pod ježo. Pod preperelino začena povsod prod. Ta je pretežno svetlosive barve, večinoma apniške sestave in enakomernejših granulacij. V Šempetru sem tri metre globokih profilih mogel zasledovati lepo izraženo sedimentacijo, kjer se menjajo plasti različno debelega proda. Vmes so tudi tanjše plasti peska. Taka sestava kaže na bolj umirjeno sedimentacijo.

Analiza zaobljenosti kaže, da je največ proda v šesti zaoblitveni stopnji /250 - 300/. Veliko prodnikov pa se uvršča v peto in četrto skupino /150 - 200/. Razen tega opazimo, da je določeno število prodnikov zelo dobro zaobljenih /350 - 500/, približno enako število prodnikov pa kaže slabo zaobljenost /50 - 150/. V celoti pa je tudi prod slabše zaobljen kot recentni /glej diagram I/. Kaže torej, da je nastajal v bolj hladnem obdobju, bržkone v würmski ali poznówürmski dobi. Za to starost govore tudi drugi argumenti. Na primer večja višina terase, relativno bolj debela plast prepereline, zlasti pa dejstvo, da se je v tem času z obrobja akumuliralo pretežno klastično gradivo. Po tem sklepamo, da je bilo mehanično razpadanje kamenin intenzivnejše kot na pr. danes.

stro mejo leže pod glinami prodne plasti. Ob stiku je prod približno 20 cm na debelo intenzivno rjavo obarvan in preprežen z limonitnimi progami. Prod je razmeroma ploščat, prodniki so povprečno 3 - 5 cm veliki in različne petrografske sestave. Tudi te prodne plasti so nanos Ložnice.

V Sp. Grušovljah je pod 1 m debelo ilovnato plastjo 0,5 m debela prodna plast s talno vodo, spodaj je ponovno ilovica v debelini 0,75 m. Pod njo je prod pretežno apniške sestave in svetle barve, ki ga je brez dvoma odložila Savinja. V prod so kopali do dva m globoko. V njem je glavni horizont talne vode. Na podobne razmere sem naletel tudi v Podlogu. Videti je, da se tu stikata akumulaciji Savinje in Ložnice.

Glavno teraso med Polzelo in Žalcem sestavlja torej izključno prodna akumulacija Savinje. Prod je pretežno apniški in razmeroma čist. Na severni strani ga na črti Grušovlje - Gotovlje nadomesti v zgornjih delih akumulacija Ložnice. Spodaj pa se savinjski prod nadaljuje še proti severu. Terasa je brez dvoma ostank zadnje obsežnejše akumulacije v Sp. Savinjski dolini, saj je ohranjena tudi med Letušem in Dolenjo vasjo ter med Šeščami in Kasazami. Terasa je po vsej verjetnosti rezultat würmske akumulacije /geološka karta jo označuje kot aluvialno/. Čeprav so prodne plasti debele lo in več metrov, ne pridejo v poštev za izkoriščanje, ker je terasa v prometnem, naselitvenem in gospodarskem pogledu med najpomembnejšimi deli Sp. Savinjske doline. Površje, ki ga sestavlja debela plast prsti, je dovolj sušno, varno pred poplavami ter zato tudi intenzivno obdelano /hmeljišča ipd./

Kot že omenjeno se v spodnjem delu Savinjske doline združijo aluvialna površja Savinje, Ložnice, Pirešnice, Podsevčnice in drugih voda v eno samo nerazčlenjeno površje. Ker je Savinja v tem delu doline prislonjena neposredno ob južni rob, morajo pritoki s severnega obrobja prečkati dolino. Zato je razumljivo, da sestavlja večino ravnine akumulacija teh pritokov, medtem ko je akumulacija Savinje omejena na razmeroma ozek pas.

Podatki o sestavi tal, ki sem jih zbral v področju med Drešinjo vasjo, Levcem in Lavo kažejo, da so zgoraj povsod pretežno ilovnate plasti, ki segajo v globino 2 do 3 m, spodaj so peščene

ilovice in ilovnati peski. Pod njimi pa je povsod prod, ki je deloma ilovnat in je bržkone nanos Savinje. Te plasti sem ugotovil pri Levcu, in sicer med cesto in železniško progo ter pri Lavi v neposredni bližini današnje Ložnice. To pomeni, da je bila akumulacija Savinje tudi v tem delu doline nekdanj obsežnejša in je segla še 1 - 2 km proti severu. Kasneje pa je akumulacija pritokov posegla vedno bolj proti jugu. 70

Blizu Levca je postavljena črpalka za celjski vodovod, ki črpa vodo iz globine 7 do 10 m. Pri tem je zanimivo, da je ob nekaj sto metrov oddaljeni Savinji oligocenska podlaga le 2 do 3 m pod površjem. To pomeni, da je oligocenska osnova nagnjena proti severu, torej proti srednjemu delu doline. Pri kopanju jame za vodovod so tudi tu naleteli v globini na vedno bolj debel prod s številnimi oblicami.

Po tem sklepam, da je v globini starejša, bržkone würmska akumulacija. Tudi sicer je pričakovati, da je v spodnjem delu Savinjske doline aluvialna akumulacija prekrila starejše plasti.

### Izraba proda in peska

V Spodnji Savinjski dolini kopljejo prod vzdolž Savinje na številnih mestih. Povsod izkoriščajo recentni prod v najnižji ravnici oziroma v neposredni bližini reke. Edina izjema je gramoznica med Letušem in M. Braslovčami. Prodna jama je komaj sto metrov od ceste, ki veže omenjena kraja. Leži na prvi terasi, ki je v celoti obdelana. Na površju je tanjša plast prsti, pod njo pa je takoj prod. Prst je tu resda tanka, vendar gramoznica ni na primernem mestu. Gramozna jama je dolga okoli 5 m in široka 10 m.

Ob Savinji so številne prodne jame pri M. Braslovčah, Preserjih, Parižljah, Topovlju in Orli vasi. Povsod gre za priložnostne gramoznice, kjer si domačini po potrebi nakopljejo prod in pesek. V

številnih jamah kopljejo prod neposredno za nasipom, ki varuje svet na obeh straneh Savinje. To ni posebno smotrno in regulacijskim napravam nikakor v prid. Gramoznicam pravijo enostavne "jame". Nekatere imajo imena po posestnikih, n. pr. Ferlinčeva jama, Marovškova jama, Rojčeva jama itd. Pod omenjenimi vasmi sem naštel 17 takih jam.

Številne priložnostne gramoznice so tudi med Savinjo in Strugo. Posebno veliko jih je pod Dobrtešo vasjo, pod Zg. in Sp. Rojami, pod Vrbjem in vzhodno od tod. Tudi zanje velja isto kot zgoraj.

Drugi način izkoriščanja proda je ta, da kopljejo gramoz iz žive akumulacije, to je iz prodišč v sami strugi. Savinja ov visoki vodi prenaša prod in ga na posameznih mestih odlaga. Ob normalno visoki vodi se vodni tok omeji le na en del korita, drugi pa ostane na suhem v obliki prodišč.

Ta način izkoriščanja proda je veliko bolj smotrno, ker se s tem obvarujejo tla izven struge. Tako kopljejo prod v spodnjem delu doline, od šeškega, posebno pa od levškega mostu navzdol. V tem delu doline Savinja namreč akumulira gradivo, ki ga odnaša in prenaša iz zgornjega dela doline.

Tega načina pridobivanja proda se je najbolj smotrno lotila gramoznica "Ingrad - Celje" pri Levcu, ki stoji neposredno ob levem bregu Savinje, okoli 0,5 km pod levškim mostom. Savinja teče tu z desnim bregom zajedena v andezitne grohe, ki tvorijo dno korita in več metrov visok breg. Levi breg pa je nizek, okoli dva do tri metre visok in sestavljen le iz prodnih plasti. Korito reke je sicer široko okoli 100 m, vodni tok ob povprečno visoki vodi pa zavzema le desno stran struge, na levi polovici korita pa ostaja prodišče, ki ga sestavlja do 1,5 m debelo odložene plasti.

Gramoznica je dolga leta izkoriščala prod, ki se je ob visokih vodah odlagal pred gramoznico na levi polovici struge. Ker pa je Savinja akumulirala prod neenakomerno vzdolž struge, so bile v bližini gramoznice odložene enkrat večje drugič manjše množine proda. Zato proizvodnja ni bila konstantna in tudi ni presegla letno 7000 m<sup>3</sup> izkopanega gramozja.

Leta 1959 pa si je skušala gramoznica zagotoviti večje in zanesljive množine proda neposredno pred samimi napravami za spiranje, sortiranje in drobljenje gramozja. V ta namen so speljali Sa-

vinjo z desnega brega v ostrem zavoju na levi breg, tik pred gramoznične naprave, odkoder nadaljuje svoj tok na levi polovici korita. Iz tega prečnega odseka dvigajo iz struge prod s posebno napravo. Ta del korita je širok 40 do 50 m<sup>m</sup> dolg okoli 80 m /glej fotografijo št. 9/. Ob tem zavoju oziroma prečnem odseku struge odlaga Savinja prod v mnogo večjih množinah kot prej. Ob enkratni visoki vodi odloži reka v ta prostor, ki ni večji od 3000 m<sup>2</sup> okoli 10 000 m<sup>3</sup> gradiva. Tako so v prvi polovici 1960 leta pridobili 10 000 m<sup>3</sup> proda, ki ga je akumulirala Savinja ob pomladni visoki vodi, enako množino pa je dala jesenska visoka voda. S tem so povečali kapaciteto gramoznice skoro za trikrat. Ker nastopa visoka voda dvakrat letno domala redno, je možno pridobivati gramoz v večjih množinah in mnogo bolj zanesljivo kot prej.

Za nas je posebno karakterističen podatek, da prinese Savinja v ta odsek svoje struge /40 x 80 m/ ob dvakratni visoki vodi dovolj proda za obratovanje gramoznice preko vsega leta. Ta podatek brez dvoma sproži razglabljanje o mnogo širši problematiki kot pa je samo pridobivanje gradbenega materiala.

Kot vemo je Savinja v Spodnji Savinjski dolini zelo destruktivna reka. Na eni strani spodjeđa bregove, odnaša zemljo, ogroža mostove, na drugi strani pa prestopa bregove, polni strugi in poplavlja širok pas ozemlja. Poplavno ozemlje je bilo na posameznih mestih široko po več sto metrov /pod Letušem 1100 m, pri Polzeli 800 m, pri Orli vasi 1000 m, pri Šempetru 1200 m itd./. V spodnjem delu doline pa so se poplavne vode Savinje, Ložnice, Sušnice, Rudinje in Voglajne med seboj združevale v eno samo poplavno področje.

Razdiralno delo Savinje je skušal človek že večkrat omejiti. Savinje so prvič v večjem obsegu regulirali v letih 1876 - - 1893. Znova so se lotili regulacije med obema vojnama /od 1933 leta dalje/ ter deloma tudi po drugi vojni. Toda vselej se je pokazalo, da Savinja v zgornjem delu doline erodira, sepoglaavlja, znižuje gladino talne vode itd., v spodnjem delu pa nanaša, dviga gladino talne vode, preplavlja itd.

Problem prodonosti Savinje v spodnjem delu doline ostaja tudi še naprej, čeprav je struga s povejno regulacijo urejena tudi v celjskem košenu.

Ali ne bi bilo torej najbolj smotrno, da bi krotili Savinjo tudi s tem, da bi ji na ustreznih mestih odvzemali prod, ki ga takorekoč sama prenaša v mestno področje, kjer je potreba po gradbenem materialu največja. S tem bi hkrati preprečevali zasi-panje struge in dviganje korita in s tem tudi preprečevali dviga-nje talne vode, nevarnost poplav, rušenje bregov itd.

Gramoznica v Levcu je pokazala, da bi tak način odvze-a-nja akumulacijskega gradiva bistveno zadrževal zatrpavanje k ita vzdolž celjskega ovinka, kar je pravzaprav najbolj pereč hidrolo-ški problem v spodnjem delu Savinjske doline.

Že omenjeni podatek, da se enkratni visoki vodi odloži na razmeroma prav majhnem prostoru do  $10\ 000\ m^3$  gramoza, nas opozori na intenzivnost tega procesa. Zato bi bržkone bilo treba postaviti vzdolž Savinje še kakšno gramoznico tega tipa in sicer še bliže mestu. S tem bi se tudi skrajšal prevoz gradiva. Porazdelitev gra-moznic pa bi omogočala enakomernejše odvzemanje akumulacijskega gradiva.

Gramoznica "Ingrad - Celje" v Levcu je začela obratovati 1946 leta /fotografija št. 10/. Kasneje so jo mehanizirali in iz-popolnjevali. Vzporedno s tem pa se je večala tudi kapaciteta, ven-dar podatkov za ta leta ni na razpolago. Po pripovedovanju seda-njega delovodje se je letna kapaciteta sukala okoli 4 - 6  $000\ m^3$  gramoza letno /1958 - 6  $000\ m^3$ , 1959 - 7 500  $m^3$ , v prvi polovici 1960 leta 10  $000\ m^3$ /. Proizvodnja pa nikakor ni zadoščala, tako tudi ne v letu 1960, pa čeprav se je kapaciteta podvojila oziroma potrojila. Gramoznica je delno mehanizirana /ima napravo za spira-nje in granuliranje ter drobljenje, nima pa tehtnice ipd./

Gradivo sortirajo v tri skupine:

- a/ do 4 mm velikosti, kar imenujejo "rizel 1",
- b/ od 4 - 20 mm, imenovan "rizel 2",
- c/ od 20 - 40 mm, imenovan "rizel 3".

Na prvo skupino odpade 10 do 15 % vsega gradiva, na dru-go 30 - 40 % in na tretjo 50 - 60 %. Najbolj primanjkuje gradiva prve skupine. Pomagajo si z drobljenjem debelejšega gradiva. Sa-



vinjska akumulacija ima torej premalo peska oziroma drobnega proda. Nevšečno je tudi to, da je med peskom premogovni praški iz Zabukovškega premogovnika, ki ga prinaša v Savinjo Artičnica. Premogovnik nima filtrirne naprave!

Gramoznica zaposluje 9 ljudi /1 delovodjo, 2 čuvaja ter 6 delavcev/. Med slednjimi so 3 kvalificirani /za delo pri strojih/, 3 pa nekvalificirani. Nekvalificirani so doma iz Bosne in stanujejo v baraki neposredno ob gramoznici. Ostali zaposlenci so doma iz okolice /3 iz Levca, 2 iz Žalca in 1 iz Celja/ in se vozijo na delo s kolesi.

Do leta 1960 je gramoznica obratovala le sezonska, od 1960 dalje pa stalno.

Gramoznica ima lepe možnosti za nadaljni razvoj. Glede na specifični način izkoriščanja gradiva je možna kapaciteta 20 do 25 000 m<sup>3</sup> gramoza letno. Od Celja je oddaljena okoli 3 km, prometne zveze so ugodne. Glede na prodonosnost Savinje pa bi do Celja postavili lahko še vsaj dve gramoznici tega tipa. Možnosti za izkoriščanje proda iz žive akumulacije so torej še zelo velike.

### Zaključek

Glede na to, da smo ugotovili splošno razširjenost oligocenske podlage v Spodnji Savinjski dolini, se sproži vprašanje o tektonskem značaju tega ozemlja. Ali gre za posebno enoto /in kakšno/ ali pa za del širšega področja. Če gre za širšo terciarno zgradbeno enoto se postavi najprej vprašanje odnosa do <sup>ant</sup>kaniško - motniške sinklinale. In to povsem upravičeno! Na južnem robu Celjske kotline smo namreč ugotovili ob Kolji in Zibki neposreden stik oligocenskih plasti Sp. Savinjske doline in zabukovškega terciarja. Na drugi strani pa se oligocen Sp. Savinjske doline veže daleč proti severu. Toda tudi za samo Celjsko kotlino je vprašanje ali gre za sinklinalno zgradbo oligocenske podlage ali ne. Naša proučevanje govore bolj za tektonsko udorino oziroma kažejo le deloma na sinklinalno zgradbo, ki je po prelomih precej omejena oziroma odrezana. Vsekakor pa nam vložki andezitnega tufa v oligocenskih plasteh dokazujejo, da je vulkansko delovanje potekalo v več fazah.

Drugo vprašanje, ki se sproži ob dejstvu, da tvorijo dno Celjske kotline mehke oligocenske plasti pa je, ali ni prostorna Sp. Savinjska dolina bolj izraz selektivne erozije kot pa tektonike.

Predvsem pa nam plitva in enakomerno erodirana oligocenska podlaga prepričljivo dokazuje, da Celjska kotlina ni udorina, ki bi bila globoko zasuta s prodom in peskom, kot n. pr. Ljubljanska kotlina oz. Ljubljansko polje, temveč je to široka in plitva erozijska dolina prekrita z razmeroma prav tankimi kvartarnimi sedimenti.

Reliefna podlaga v oligocenskih plasteh nam nadalje kaže, da je v njej izdelano korito - nekdanje dno doline - ki poteka po sredi današnje akumulacijske ravnine.

Današnja struga Savinje, ki je vrezana povprečno 3 m skozi prodne plasti do terciarne podlage, prepričljivo dokazuje, da je aluvialna akumulacija zelo tanka. Razen tega opazujemo, da Savinja recentno prodno akumulacijo v zgornjem delu doline odnaša in prenaša po strugi navzdol ter odlaga v spodnjem delu doline, posebno

v bližini Celja. Ta proces je regulirana Savinja močno pospešila. Vzdolž Savinje postavljeni jezovi skušajo ta proces ublažiti. Uspех se kaže le v tem, da so nad jezovi lokalna prodišča, ki deloma zakrivajo oligocensko podlago.

Najobsežnejša prodna akumulacija v Spodnji Savinjski dolini pa je starejša. Na široko je ohranjena v vseh glavnih delih doline, saj tvori, kot smo spoznali, večino ravninskega sveta.

Čeprav je ta akumulacija razprostrta v vsej Spodnji Savinjski dolini - na obrobju pa prehaja v sorodno akumulacijo stranskih pritokov - pa njena debelina ni posebno velika. Medtem ko je aluvialni nanos debel 3 - 4 m, je ta starejši nanos odložen povprečno le tri do štirikrat bolj na debelo. Zanj je obenem značilno, da začenja z zelo grobo akumulacijo, ki šele navzgor postaja bolj granuliran. Razen tega je te prodne plasti, kot smo spoznali, že zajel proces konglomeriranja. Podčrtati je treba, da so v tem času stranski pritoki z obrobja nasuli v robne dele kotline obilo groboklastičnih sedimentov, To akumulacijo sestavlja manj zaobljeno gradivo kot pri recentnemrodu. Zato domnevamo, da gre bržčas za würmsko akumulacijo.

Starejših rečnih sedimentov v dnu Spodnje Savinjske doline ni. Njihovi skromni ostanki so le na obrobju. Uvrščati jih kaže v starejši pleistocen ter v zg. pliocen.

V celoti moremo v Spodnji Savinjski dolini zaslediti štiri akumulacije z vmesnimi erozijskimi fazami.

Najstarejša in tudi najobsežnejša akumulacija je iz zg. pliocenske dobe. Ohranjena je le na širšem obrobju. Leži sicer na različnih členih podlage, toda predvsem na oligocenskih plasteh. Sedimentacija začenja s prodom in zaključí z ilovicami, vmes pa se prod in ilovice dvakrat ponovijo. Pliocenske plasti so bile odložene razmeroma na debelo, vsekakor v debelini več desetih metrov /40 - 60 m/, kot moremo sklepati po še danes ohranjenih plasteh.

Pliocenski akumulaciji je sledila erozija, ki je odstranila vse te plasti iz osredja doline, na obrobju pa je izdelala v njih več teras.

O drugi akumulaciji, ki je verjetno iz starejšega pleistocena, vemo zaenkrat le malo. Ohranjena je le v spodnjem delu gri-

čevja pod Dobrovljami v obliki 12 - 15 m visoke terase, ki je pretežno iz ilovice.

Obe akumulaciji sta bili odstranjeni iz osrednjega dela Spodnje Savinjske doline. Savinja je zadela nato na oligocenske plasti in izdelala v njih plitvo dolino. V würmu pa je Savinja ponovno zasula dolino z lo do 15 m debelo prodno akumulacijo, ki je večinoma še do danes ohranjena in sestavlja, kot smo spoznali, ravno dno doline.

V ta prodni vršaj se je Savinja v zadnji dobi ponovno zarezala ter odstranila njegov stržen. Nato pa je ponovno zasula tanko plast recentnega proda, ki sestavlja danes najnižji del dolinskega dna. Danes se je Savinja ponovno zarezala v globino in spet zadela na oligocensko osnovo. Podčrtati je treba, da je Savinja v spodnjem delu doline prekrila starejši vršaj z recentno naplavinno.

Spoznali smo, da se nam spodnja Savinjska dolina pokaže kot erozijska dolina, ki je prekrita le z razmeroma tanko kvartarno prodno akumulacijo, ki prehaja na obrobju v mešane prodno - peščne in ilovnate plasti.

Toda kljub obilici proda v Spodnji Savinjski dolini iz antropogeografskih razlogov ne kaže izkoriščati starejših prodnih plasti. Zlasti ne plasti v prvi in drugi terasi pač pa kaže izkoriščati prod iz žive akumulacije.

Savinja je namreč znana, da je v spodnjem delu doline zelo prodonosna, da zasipava kobilice, zato poplavlja, dviga talno vodo itd. Savinja torej sama prinaša v celjsko območje obilico proda. Zato se vsiljuje rešitev, da bi bilo najbolj smotrno, ako bi Savinji iz struge odvzemali prod na ustreznih mestih in tako hkrati reševali dvojni problem: zmanjševali destrukcijo reke in se oskrbovali z gramozom. Gramoznica v Levcu je nakazala v tem pogledu lepe razvojne možnosti.

Literatura

- 1/ A.Melik, Slovenija II., 2. Štajerska s Prekmurjem in Mežiško dolino, Ljubljana 1957
- 2/ F.Teller, Erläuterungen zur GeolKarte Prassberg a.d.Sann, Wien 1898
- 3/ J. Rihteršič, Geološki obris Spodnje Savinjske doline, Celjski zbornik 1959
- 4/ I.Rakovec, O nastanku in razvoju Ljubljanskega polja, Geografski vestnik, Ljubljana 1952

Seznam profilov

- I. Profil ob Savinji pri polzelskem mostu
- II. Profil ob Savinji pri sotočju s Pako
- III. Profil ob Savinji pri Orli vasi
- IV. Profil ob Savinji pri Zg.Liscah
- V. Profil ob Savinji pri zabukovškem mostu

Seznam granulacijskih diagramov

- 1/ Diagram a        iz I.terase pod Letušem
- 2/ Diagram b        iz II.terase pri zabukovškem mostu čez Savinjo
- 3/ Diagram c        iz recentnega proda ob Savinji, na Lavi pri Celju

Seznam zaoblitvenih diagramov

- 1/ Diagram A - Recentni prod ob Savinji pri M. Braslovčah
- 2/ Diagram B - Recentni prod ob Savinji pri Šeščah
- 3/ Diagram C - Recentni prod ob Savinji pri Lavi
- 4/ Diagram D - Recentni prod ob Savinji pri Lavi - apniški prod
- 5/ Diagram E - Recentni prod ob Savinji pri Lavi - neapniški prod
- 6/ Diagram F - Recentni prod ob Savinji pri Lavi - drobnozrnati  
peščenjaki
- 7/ Diagram G - Recentni prod ob Savinji pri Lavi - andezitni tufi
- 8/ Diagram H - Prod v I. terasi pod Letušem
- 9/ Diagram I - Prod v II./glavni/ terasi pri Lečici
- 10/ Diagram J - Prod v II./glavni/ terasi pri zabukovškem mostu  
čez Savinjo
- 11/ Diagram K - Konglomerat pod Dobravo pri Letušu
- 12/ Diagram L - Pliocenski prod ob Trbolci
- 13/ Diagram M - Pliocenski prod nad Šentlovcem
- 14/ Diagram N - Prod v II. /glavni/ terasi pri Orli vasi



Seznam fotografij

- 1/ Savinja pod M. Braslovčami. Breg sestavlja v spodnjem delu oligocenski lapor, nad njim pa je prod.
- 2/ Savinja pod polzelskim mostom. Na desnem bregu je ob vodi lepo viden oligocenski lapor, nad njim pa okoli 3 m debela prodna akumulacija. V strugi je vidno zelo debelo gradivo.
- 3/ Savinja pod Parižljami. Na levi strani slike je vidna nad laporjem konglomeratna sestava, ki proti desni strani slike prehaja v prod.
- 4/ Savinja pod Parižljami. Na desnem bregu je razkrit spodaj lapor, nato 1 m konglomerata /temnejša plast/, nad njim pa 2 m proda /svetlejša plast/. Na petrografski meji so izdatni tokovi talne vode.
- 5/ II. terasa pri Šempetru. Ilovnata preperelina se neenakomerno zajeda v prodno podlago.
- 6/ Pri Dolenji vasi je nova struga za Boljsko odkrila tanko plast rečnih naplavin.
- 7/ Pri Dolenji vasi je nova struga zadela na oligocenski lapor.
- 8/ Ob novi strugi med Dolenjo vasjo in Kapljo vasjo. Pod ilovnato preperelino Boljske je viden bel savinjski prod.
- 9/ Gramoznica "Ingrad - Celje" pri Levcu. Na desni strani je viden prečni odsek struge, kamor odlaga Savinja gradivo ob visoki vodi.
- 10/ Gramoznica " Ingrad - Celje " pri Levcu z levega brega.

Seznam gramoznic

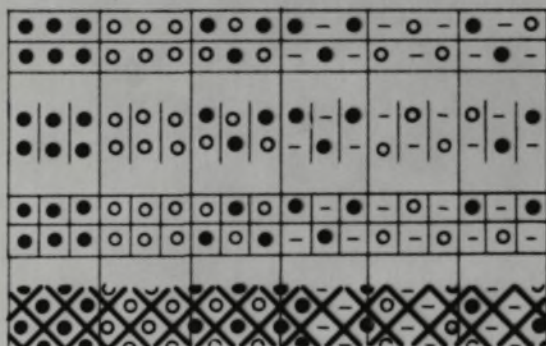
- 1/ Stalna nemehanizirana gramoznica pod Letušem, ob cesti  
Letuš - M. Braslovče
- 2 - 7/ Priložnostne gramozne jame pod M. Braslovčami ob Savinji
- 8 - 13/ Priložnostne gramozne jame pod Preserji ob Savinji
- 14 - 17/ Priložnostne gramozne jame pod Parižljami ob Savinji
- 18 - 27/ Priložnostne gramozne jame ob Savinji pod Topovljem in  
Orli vasi
- 28 - 34/ Priložnostne gramozne jame ob Savinji med Dobrtešo vasjo  
in Levcem /pri Zg. in Sp. Rojah in Vrbju/
- 35/ Mehanizirana stalna gramoznica "Ingrad - Celje" v Levcu

LEGA IN STRUKTURA PRODA

LEGENDA:

pretežno  
silikatni prod  
pretežno  
karbonatni prod  
mešani prod

prod z ilovico  
ozir. glino



v aluvialni ravnini

v prvi terasi

v drugi terasi

v višjih terasah

sprijete morene

nesprijete morene

silikatni grušč

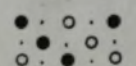
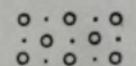
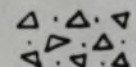
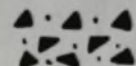
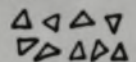
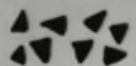
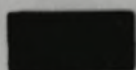
karbonatni grušč

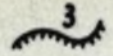
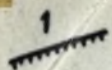
silikatna breča

karbonatna breča

karbonatni konglomerat

mešan konglomerat





golice



a

kraj granulacijskega merjenja



analiza zaobljenosti proda oziroma morene



xv

aktivne mehanizirane gramoznice



opuščene mehanizirane gramoznice



aktivne stalne nemehanizirane gramoznice



opuščene stalne nemehanizirane gramoznice



aktivne priložnostne <sup>me:</sup> mehanizirane gramoznice



opuščene priložnostne nemehanizirane gramoznice

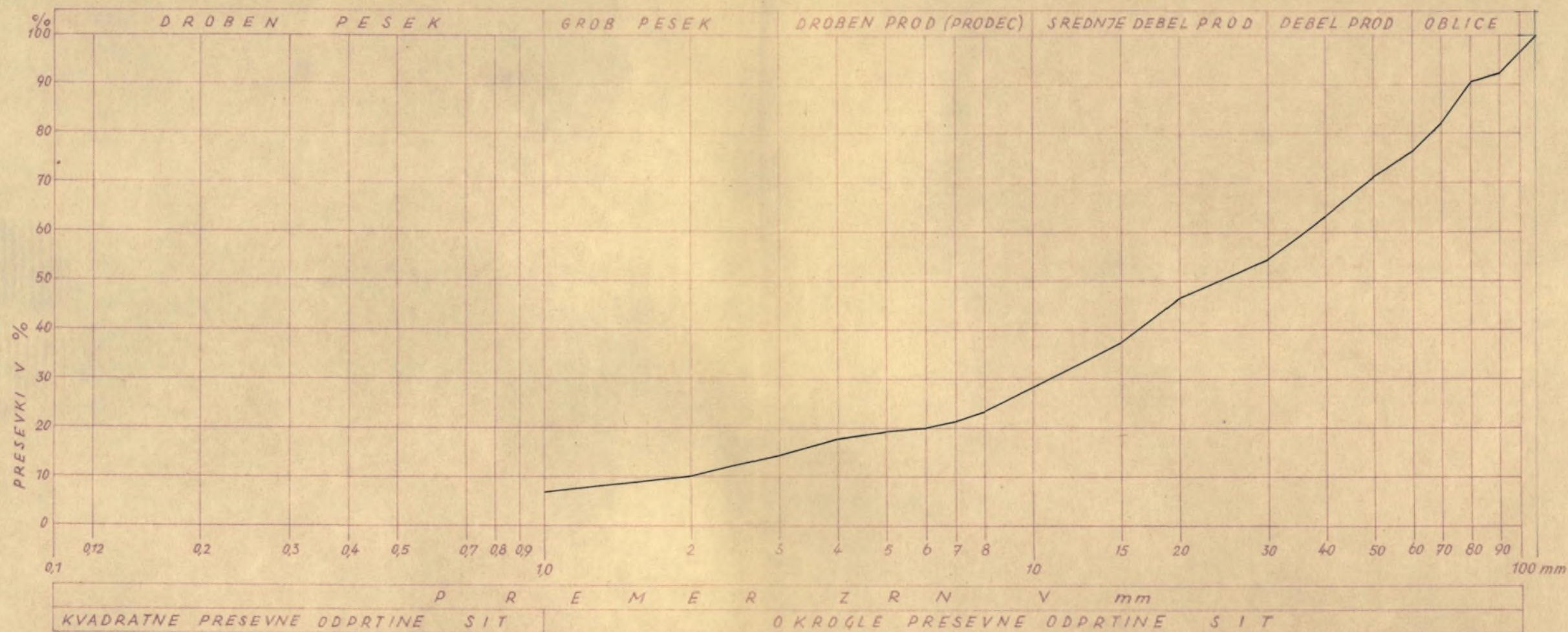


Profil prepereline in prodne podlage v glavni terasi pri Šempetru (v Sav. dolini)



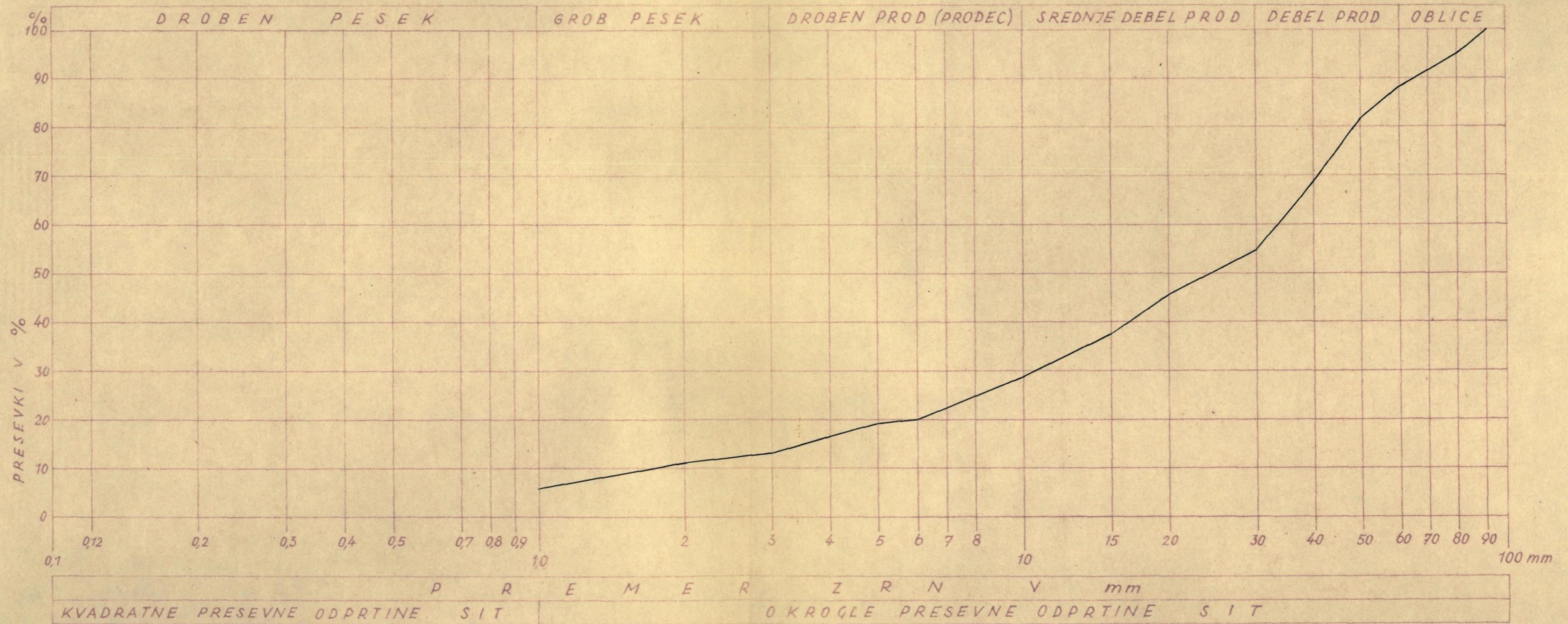
ANALIZA ŠT. <b>3</b>	Ob Savinji, na Lavi pri Celju	PRILOGA K ELABORATU	Kvartarni klastični sedimenti v
LOKACIJA		DARKO RADINJA	Spodnji Savinjski dolini
ANAL. TEŽA (v gr) 10.000		ANALIZIRAL	DARKO RADINJA
ŠTEVILO ČETVRTKANJ 3			
EV. OZNAKE NA KARTI c			

### GRANULACIJSKI DIAGRAM



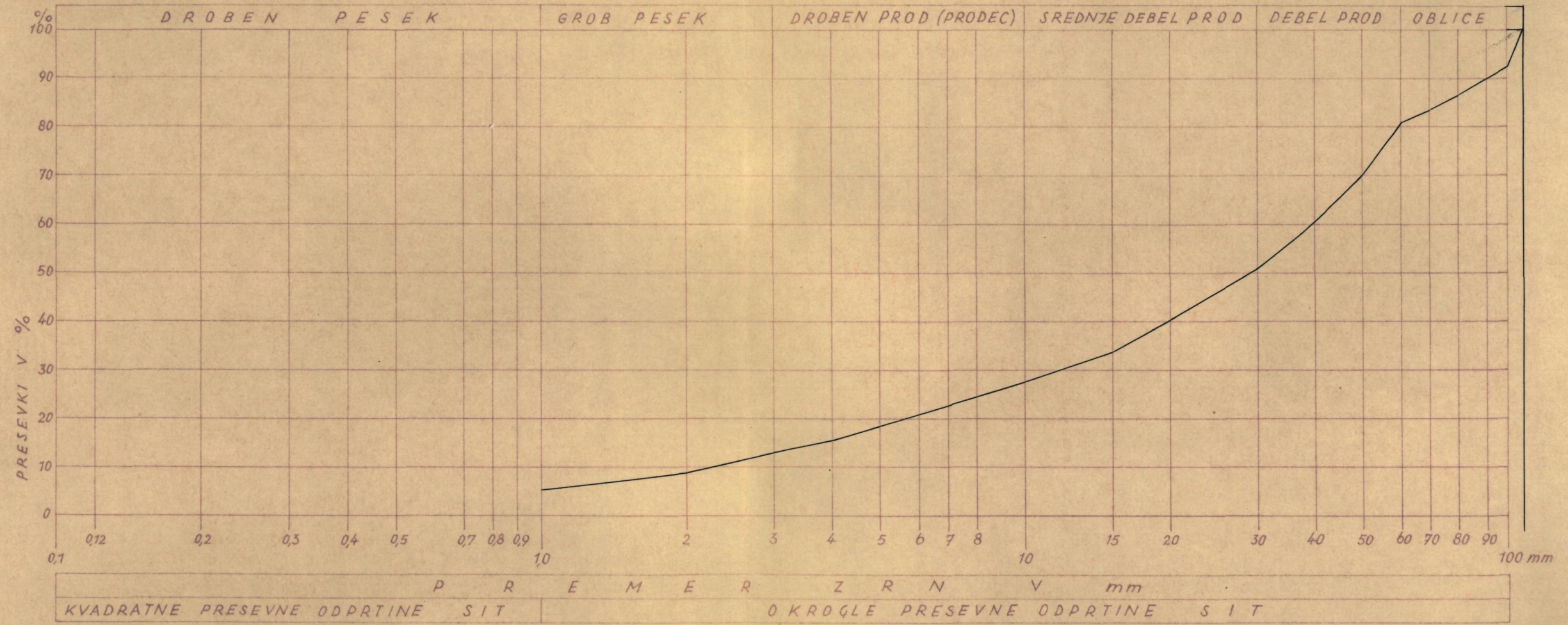
ANALIZA ŠT. 2	PRILOGA K ELABORATU Kvarterni klastični sedimenti v
LOKACIJA II. terasa ob Zabukovškem mostu čez Savinjo	DARKO RADINJA Spodnji Savinjski dolini
ANAL. TEŽA (v gr) 12.000	ANALIZIRAL
ŠTEVILO ČETVRTKANJ 3	DARKO RADINJA
EV. OZNAKE NA KARTI b	

### GRANULACIJSKI DIAGRAM



ANALIZA ŠT. 1	PRILOGA K ELABORATU Kvarterni klastični sedimenti v
LOKACIJA I. terasa pod Letušem	DARKO RADINJA Spodnji Savinjski dolini
ANAL. TEŽA (v gr) 15.000	
ŠTEVILO ČETVRTKANJ 2	ANALIZIRAL
EV. OZNAKE NA KARTI a	DARKO RADINJA

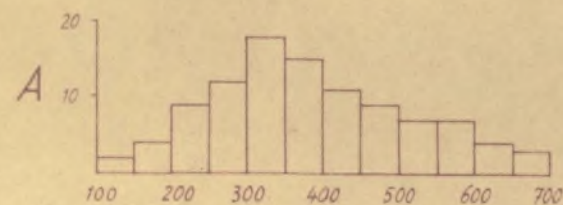
### GRANULACIJSKI DIAGRAM



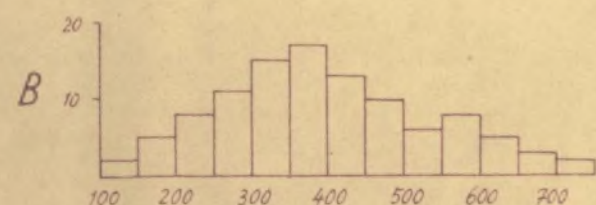


## ZAOBLJENOST PRODA V SP. SAVINJSKI DOLINI

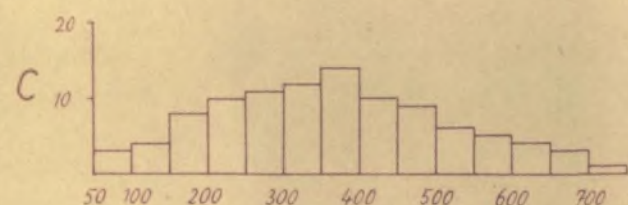
Recentni prod ob Savinji  
M. Braslovče



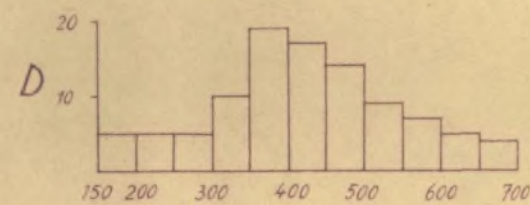
Recentni prod ob Savinji - Šešče



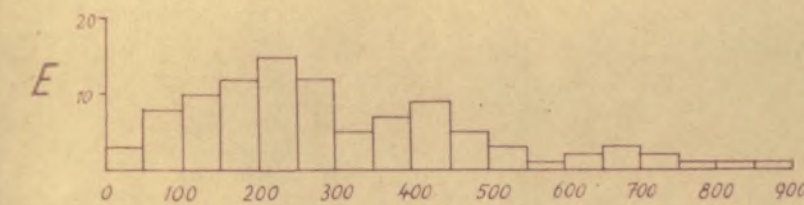
Recentni prod ob Savinji  
Lava



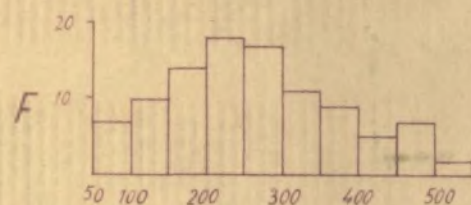
Recentni prod ob Savinji  
Lava - apniški prod



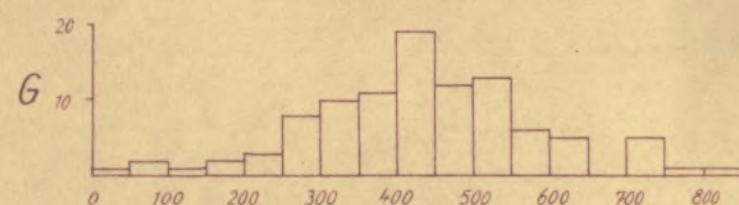
Recentni prod ob Savinji  
Lava - neapniški prod



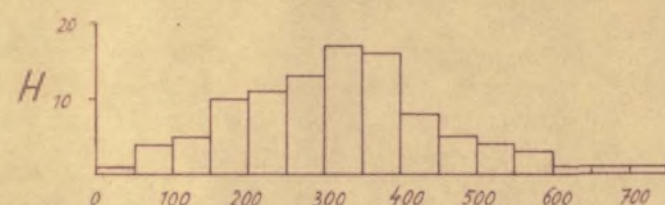
Recentni prod ob Savinji  
Lava - drobnozrnati peščenjaki



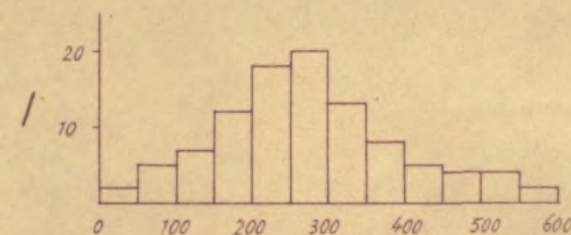
Recentni prod ob Savinji  
Lava - andezitni tufi



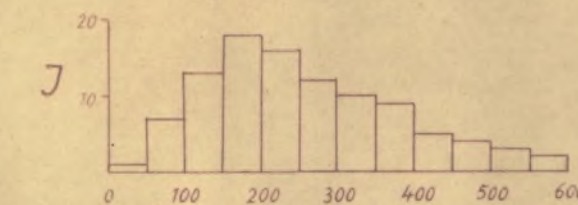
Prod I. terase pod Letušem



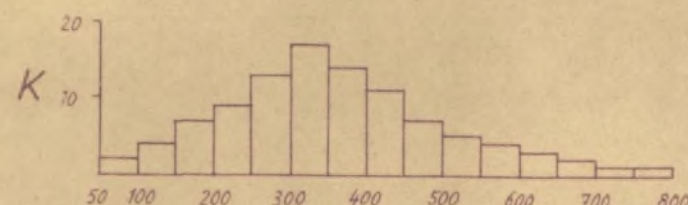
Prod II. (glavne) terase  
pri Ločiči



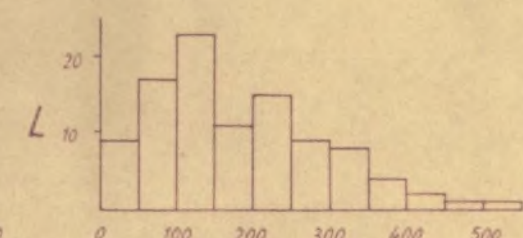
Prod II. (glavne) terase  
pri zabukovškem mostu



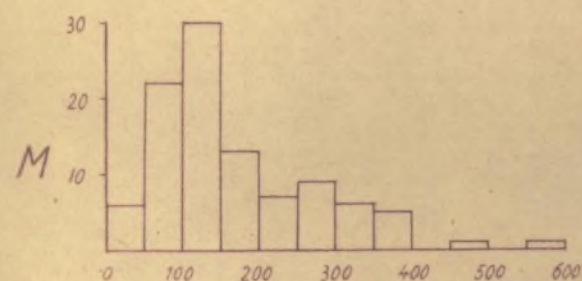
Konglomerat pod Dobravo  
pri Letušu



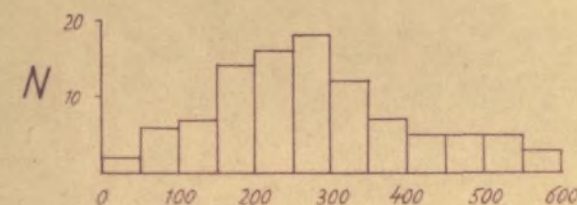
Pliocenski prod ob Trbolci



Pliocenski prod nad Šentlovrencem

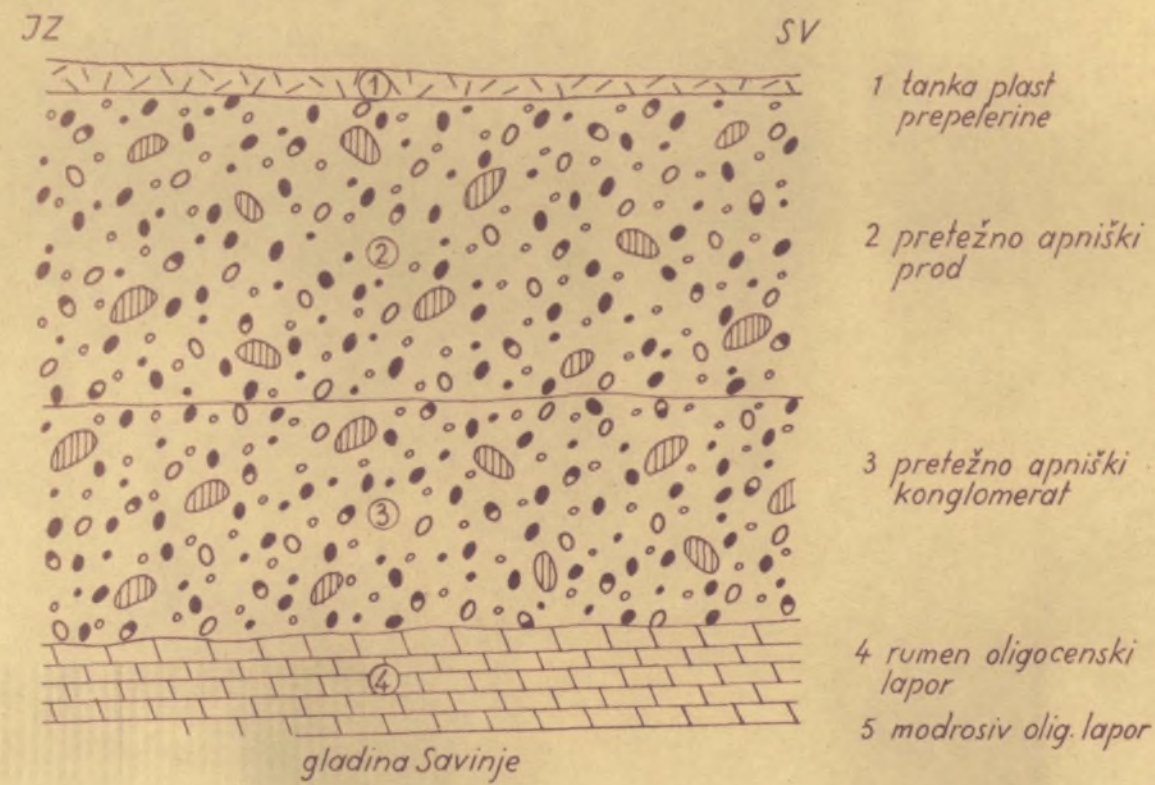


Prod II. (glavne) terase pri Orli vasi



Profil ob Savinji pri Polzelskem mostu

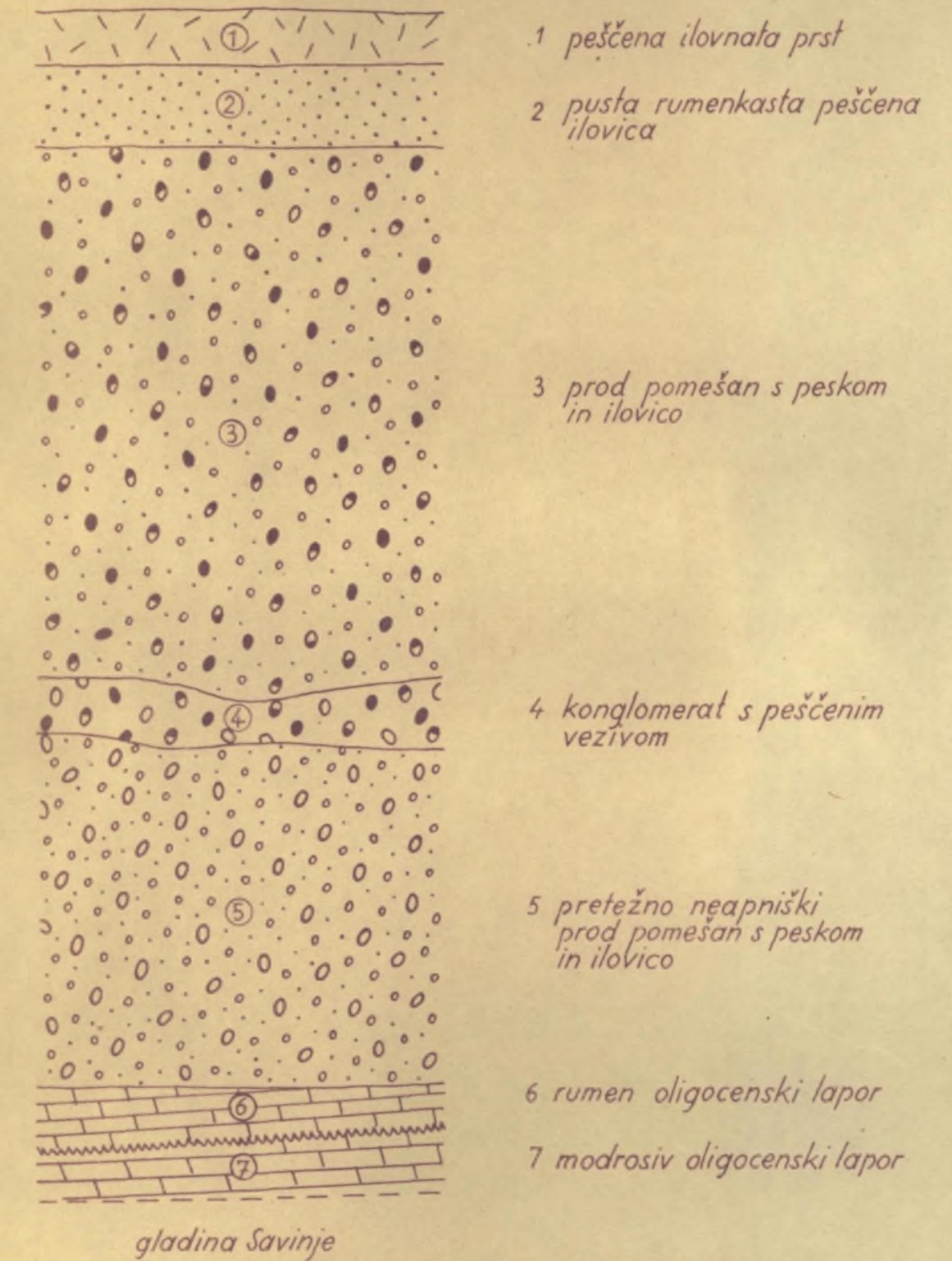
M 1:50



Profil ob Savinji pri Orli vasi



Profil ob Savinji pri Zabukovškem mostu



Profil ob Savinji pri sotočju s Pako

