

I/72a

Darko R a d i n j a

KVARTARNE AKUMULACIJSKE  
TERASE V SREDNJI SOŠKI  
DOLINI

( elaborat in priloge )

Inštitut za geografijo SAZU  
Ljubljana 1969

**KVARTARNE AKUMULACIJSKE TERASE V SREDNJI SOŠKI DOLINI**

**Darke Radinja**

**Ljubljana, 1969**

## KVARTARNE AKUMULACIJSKE TERASE V SREDNJI SOŠKI DOLINI<sup>x</sup>

Čeprav je o kvartarnih sedimentih srednje Soške doline in oblikah, ki so izdelane na njih, že marsikaj napisano, pa o vsem tem vendarle še nimamo sistematičnega pregleda in ustreznega kartografskega prikaza.

Doslej so kvartarne nanose v srednji Soški dolini raziskovali predvsem zaradi pojasnjevanja soške poledenitve same. Tovrstna proučevanja so zato zajela le najzgornejši del srednje Soče, že na prehodu v Tolminsko kotlinico, ki je tovril neposredno poledenitveno obrobje. V tem delu srednje Soške doline so kvartarne sedimente tudi najbolj proučevali. Ves preostali del srednje Soške doline, ki je bil že docela izven poledenitve, pa so obravnavali le mimogrede.

Geneza teh kvartarnih sedimentov pa je ravno v luči soške poledenitve najbolj zanimiva a tudi najbolj sporna. O izvoru in starosti tega gradiva so namreč mnenja precej različna. Najprej gre že za osnovno vprašanje, ali je poglavitna akumulacija v srednji Soški dolini fluvioglacialna (Brückner 1909 in drugi) ali interglacialna (Winkler 1922). S tem v zvezi je tudi vprašanje starosti same akumulacije: ali gre pri tem za eno ali dve akumulaciji, namreč za dve fluvioglacialni (riss in würm) oziroma dve interglacialni (riss-würmska in mindel-riška). Prav tako so različna mnenja glede osnovne pogojenosti akumulacijskega gradiva. Po Winklerju naj bi akumulacijo sprožila predvsem tektonika, po Brücknerju pa klimatske spremembe, točneje glaciacija.

Preden načnemo ta in druga vprašanja, si oglejmo najbolj poglavitne poteze same doline, v kateri so ti sedimenti odloženi. Za razumevanje teh sedimentov so te poteze namreč bistvenega pomena.

Najprej je pomembna že sama usmerjenost srednje Soške doline, ki je glede na geološko zgradbo in osnovni relief izrasito konsekventna. Medtem ko potekajo kameninske proge in s njimi vred tudi tektonska

1) S tem označujemo dolino Soče med Tolminsko kotlinico in Goriškim poljem. Za ta del Soške doline ni namreč skupnega imena, knjižnega ali ljudskega. Še najbolj bi ustrezala stara oznaka Kanalsko, če ne bi zajemala le osrednjega dela obravnavane pokrajine (med Plavni in Ročinjem) brez obeh sotesk na prehodu v Goriško polje in Tolminsko kotlinico. V tem pomenu jo bomo tudi uporabljali, saj je v pokrajini še vedno živa (Kanal, Kanalski vrh, Kanalski Lom, Na Kanalskem).

zgradba v dinarski smeri, je dolina skoraj v celoti usmerjena od SV proti JZ, torej izrazito prečno na dinarsko smer. Izjema je le dolinski odsek med Flavmi in Solkanom.

Prečno usmerjena srednja Soška dolina je seveda izrazito erozijskega nastanka. Zato tudi po prostornosti močno zaostaja za Tolminsko kotlinico in drugimi deli Soške doline, ki so skladni z geološko zgradbo. Razen tega je srednja Soška dolina poglabljena v dvigajoči se svet, kar je očitno zlasti v primerjavi s sosednjo Tolminsko kotlinico in Goriškim poljem. Posledica tega je ozko izoblikovana dolina z močno prevlado globinske erozije. Dolina je zato marsikje prava dever. Debrski značaj doline pa pogojuje tudi sama petrografska sestava, saj je srednja Soška dolina zajedena v apniški svet sklenjenih dinarskih planot, ki s svojimi skrajnimi severosahodnimi deli segajo čez Sočo (Banjščice s Sabotinom, ki so del Visokega Krasa). Zato ima srednja Soška dolina v marsičem poteze pravega kraškega dola, kar velja zlasti za oba odseka na prehodu v Tolminsko kotlinico in Goriško polje.

Zaradi prevlade apniških kamnin je srednja Soška dolina brez večjih pritokov in stranskih dolin, če izvzamemo kratke pobočne grape in hudourniške pritoke v njih. Zato pa je v spodnjih delih pobočij in v dnu doline vrsta kraških izvirov.

V srednji Soški dolini, ki je dolga okoli 30 km, segajo pobočja povprečno 2 do 3 km na vsako stran; do zgornjega roba Banjške planote na eni in do širokega hrbta Kolovrata na drugi strani. Medtem ko segajo pobočja nekaj čez 600 ali 700 m visoko, je dno doline niže od 150 m. Pobočja so torej visoka povprečno 400 do 500 m. Po najvišjih ostankih na pobočjih sklepamo, da je bila s kvartarnimi nanosi zatrpana vsa spodnja tretjina doline.

Srednja Soška doline seveda ni enaka, temveč jo sestavljajo trije med seboj različni odseki. Prvi sega od Mosta do Doblarja, drugi do Flav in tretji do Solkana.

Prvi odsek, apniško dolino med Mostom in Doblarjem, dolgo 6 km, sestavljajo domala v celoti kredni apnenci. Dolinsko dno je tako ozko in pobočja tako strma, da glavna cesta dolino kratkomalo obide. Pri tem je zanimivo, da najožja dever ni izdelana v živi skali temveč v mogočnih kvartarnih konglomeratih, ki so odloženi čez 100 m na debelo. Ta del srednje Soške doline - inenujmo jo kar Ložanska dever po Gorenjem in Dolenjem Logu - je še vsa v znamenju poledenitve ter se zato v marsičem

(zlasti pa v oblikah in sedimentih) razlikuje od preostalega dela srednje Soške doline.

Drugi, že osrednji del srednje Soške doline, imenovan Kanalsko, je v bistvu apniško-flišna dolina med Doblarjem in Flavmi. Dolga je okoli 12 km; je nekaj širša in prostornejša ter bolj razčlenjena v terase in zato tudi bolj naseljena. V njej je razmeroma precej kvartarnih nanosov. Zaradi manj čistih apnencev ter eocenskih laporjev in peščenecv so pobočja manj propustna in bolj razčlenjena.

Tretji del doline - dolg okoli 10 km - je spet ožji in bolj apniški. Od Flavi do Solkana teče sicer Soča v dinarski smeri a je globoko zajedena v skalniško antiklinalo, ki tvori mogočen apniški dol. Tu ima dolina tudi največ kraških potez, hkrati pa se je v njej ohranilo najmanj kvartarnih sedimentov.

V celoti vzeto je srednja Soška dolina ne samo tesna in izrazito erozijska, zlasti v primerjavi z akumulacijsko Tolminsko kotlinico in Goriškim poljem, temveč ima tudi izrazito prehodni položaj med visokogorskim svetom ob gornji Soči na eni ter niskim ravninskim submediteranskim svetom ob spodnji Soči na drugi strani. Če pomislimo na občutne razlike med tema področjema, med alpskim in mediteranskim, je prehod med njima, čeprav dolg okoli 30 km, zelo neposreden in nagel. Prehod pa je še izrazitejši, ker je stisnjen v eno samo, razmeroma zelo osko dolinsko brazdo, kjer so se prostorsko zgostili in linearno razvlekli številni odmevi bogate morfogogenetske dinamike iz visokogorskega Posočja. Zato so v srednji Soški dolini izraziti tako erozijski kot akumulacijski procesi z vso svojo transportno dinamiko vred. Zato so morfogogenetske faze v srednji Soški dolini tako očitne in do kraja razvite. Skromne erozijske krpe starejšega konglomerata, ohranjene visoko na pobočjih, ne pričajo samo o mogočnosti te akumulacije, temveč o prav tako mogočni erozijski fazi, ki je tej dobi sledila in dolino izpraznila. Podobno je bilo z naslednjo akumulacijo, ki je dolino ponovno zatrpala loc in več metrov na visoko ter njej sledečo erozijo, ki je vse te nanose vnovič prerezala in se zajedla že v predakumulacijsko skalno dno. Če pa pomislimo, kolikšne količine gradiva so odložene ob spodnji Soči, na Goriškem polju in niže navzdol, spoznamo, kolikšno transportno funkcijo je pri vsem tem imela srednja dolina Soče. Očitno je, da je transportiranje ogromnih množin kameninskega drobirja prispevalo tudi k razširjenosti

srednje Soške doline, saj bi bila ta brez teh procesov še ožja. To je izrazit primer, kako erozijski procesi ne potekajo samo s mehanično silo vode same temveč tudi s gradivom, ki ga te vode prenašajo. Ob srednji Soči imamo lep primer sklenjenega razvoja apniškega dola od planotastega površja do današnje žive, recentne faze.

V morfogenetskem pogledu pa ima prečno usmerjena srednja Soška dolina še širši pomen, če upoštevamo celotni potek Soške doline. Vse do Tolmina in Mosta sledi namreč Soča dinarsko predisponiranim tektonskim progam, ki jo zadržujejo znotraj gorskega sveta. Tak potek nikakor ni v skladu s splošnim zniževanjem reliefa med Alpami in Furlansko nižino. Glede na to bi namreč pričakovali, da bi se Soča usmerila k morju naravnost preko Beneške Slovenije. Bistveno pa ni samo to, da je Soška dolina med Kobaridom in Tolminom subsekventna in tektonsko pogojena ter zato tudi prostorna, temveč tudi to, da se vseskozi drži Bohinjskega grebena oziroma Krnskega pogorja, da ostaja torej vseskozi ob vznožju visokogorskega sveta, šele pri Mostu, ko se preusmeri in naglo oddalji od gorskega sveta, se obrne proti nižini in morju. Zato je tudi umljiva morfogenetska razlika med zgornjo in srednjo dolino Soče. Tako je tudi razumljivo, zakaj je soška poledenitev Tolminsko kotlinico še v celoti zajela medtem ko se v srednjo soško dolino ni raztegnila, ker bi se ledenik s tem odmaknil od visokogorskega vznožja, kakršno pomeni Koberiško - Tolminska kotlina. Po primerjavi s drugimi ledeniki na južni strani Alp, npr. s tilmentskim, ki se je pri Vidmu razprostrl v samo Furlansko nižino, bi pričakovali, da se je tudi soški ledenik raztegnil do Goriškega polja. Ta vprašanja se nam odpirajo, kakor bomo še spoznali, tudi še v drugačnih zvezah, zlasti pri analiziranju petrografske sestave soške fluvioglacialne akumulacije.

V kvartarnih nanosih srednje Soške doline se razkrivajo tudi sami morfogenetski procesi, ki so oblikovali poledeneli in nepoledeneli del Soške doline. V čem se kažejo ti procesi? Najprej v dejstvu, da so kvartarni nanosi ob srednji Soči še v celoti prerežani in razkriti, kar omogoča dober vpogled v njih stratigrafijo. Razkrit je seveda tudi celotni terasni sistem, ki se je pri tem izoblikoval, prav tako pa tudi posamezne morfogenetske faze, ki so se svrstile med odstranjevanjem tega gradiva.

Druga značilnost kvartarnega gradiva je v tem, da najstarejši oziroma najvišji akumulacijski ostanki niso ohranjeni v terasah temveč samo še v neznatnih erozijskih krpah visoko v pobočju.

Za akumulacijsko gradivo srednje Soške doline je nadalje značilno, da je v pretežni meri že sprijeto, kar velja tudi za mlajše gradivo in nižje terase. Splošna sprijetost prodne akumulacije nikakor ni samo posledica velikih količin vode, ki so v ozki dolini pronicale skozi prodne nanose, kajti enako stari nanosi so sprijeti tudi v ravninskem svetu ob spodnji Soči, Nadiži in sosednji Idrijci. Očitno je, da gre pri tem za klimatsko pogojene procese konglomeriranja, saj so razlike med prodnimi nanosi Soče in drugih rek v notranji Sloveniji (Save, Savinje, Drave), kjer so enako stari prodni nanosi nesprijeti, dasi so podobne sestave in leže v podobnem položaju.

Posebno pozornost pa zbuja petrografska sestava kvartarnih nanosov, ki razločno kažejo, kako se pleistocenska akumulacija razlikuje od holocenske. Do teh razlik je prišlo samo v Soški dolini, saj jih v notranji Sloveniji v tej obliki ne zasledimo. S tem pa je v neposredni zvezi tudi vprašanje o izvoru enega in drugega gradiva, kar je hkrati tudi že jedro kvartarne morfogenetske problematike nepoledenelega dela Soške doline.

#### Terasni sistem srednje Soške doline

V srednji Soški dolini sta izoblikovani dve skupini teras. Prva skupino tvorijo terase, ki so neposredno ob Soči in so največ 8 do 10 m nad reko. Drugo skupino pa sestavljajo terase, ki segajo najmanj 20 m nad Sočo, povečini pa precej več. Med obema je strma, visoka in izrazita ježa, ki obe terasni skupini jasno loči med seboj.

V prvi, nižji skupini sta navadno izoblikovani dve terasni stopnji; nižja z relativno višino 3 do 5 m in višja, ki je 5 do 8 m visoka. Ponkod so sicer še vmesni pregibi, ki pa so povečini samo lokalno izoblikovani, nastali navadno ob sotočju s stranskimi pritoki, zato jih pri obravnavanem terasnem sistemu nismo upoštevali.

Najnižja terasa (I) je izoblikovana samo v spodnjem delu srednje Soške doline. Začne se pod Ajbo z ozko progo vzdolž Soče ter se sporadično nadaljuje mimo Kanala, Anhovega, Deskel in Flavi še tja v začetni del skalniške debri. Še najboljšežnejša je od Flavi navzdol, vendar je tudi tu široka samo nekaj deset metrov.

Posebno pomembno je dejstvo, da ima terasa vsepovsod živoskalno

osnovo, ki je povešini ravna, kar je opazno zlasti med Desklami in Prilesjem. Očitno je, da gre v bistvu za živoskalno teraso, prekrito s tanko plastjo prodnega nanosa. Ker je tudi v naslednji višji terasi (II) enaka sestava nanosa, sklepamo, da gre za enotno akumulacijo, v kateri sta izdelani dve terasni stopnji. Za enotno akumulacijsko fazo govori namreč enaka petrografska, granulacijska in morfometrična sestava celotnega gradiva. Ker sta obe terasi ločeni od ostalih višjih teras ne samo po znatni višinski razliki temveč tudi po sestavi, je očitno, da je akumulacijsko gradivo najnižjih dveh teras vloženo v erozijsko korito starejše akumulacije, ki jo sestavljajo višje terase. Med obema akumulacijama pa ni razlika samo v sestavi gradiva temveč tudi v njunem poteku. Medtem ko je starejša akumulacija zajela celotno dolino srednje Soče, je mlajša akumulacija segla po dolini navzgor le do Kanalskega, kar očitno kaže na spremenjene erozijsko-akumulacijske procese. Pri tem naj poudarjamo, da pri mlajši akumulaciji ne gre morda za enostavno pretransportiranje starejšega materiala iz zgornje Soške doline temveč za docela novo morfogenetsko fazo vzdolž celotne Soške doline.

Za akumulacijsko gradivo obeh najnižjih teras je značilno, da je dobro sortirano, srednje debelo in zmernega granulacijskega razpona. Morfometrične analize kažejo, da je gradivo dobro zaobljeno in enako oblikovano kot recentni soški prod v sami strugi. Tudi primerjava s Goriškim poljem in nanosi ostalih naših rek kaže, da gre za prod, ki se je oblikoval v topli holocenski dobi. Granulacijske analize soškega proda pri Dolgi njivi, Plavah in Ajbi kažejo, da je največ proda v šesti in sedmi zaoblitveni stopnji in da so diagrami simetrično izoblikovani, kar je značilna poteza toplodobnih akumulacij.

Še pomembnejša je petrografska sestava akumulacijskega gradiva. V njem so zastopane tako triadne kamenine gornjega Posočja, posebno svetli dachsteinski apnenci, kakor tudi jurske kamenine s obrobja Tolminsko-kobariške kotline, med njimi zlasti temnosivi jurski apnenci, prav tako pa tudi rdeči permški peščenci ter zeleni porfirji iz porečja Idrijce. Vmes pa so tudi manj čisti kredni apnenci, dolomiti in laporni apnenci s bližnjega srednjega Posočja. Skratka, najmlajši akumulacijski nanosi kažejo skladno celoto ustreznih erozijsko-akumulacijskih procesov celotnega Posočja. Pri tem je posebno pomembno, da so v tej akumulaciji obilno zastopani tudi svetli dachsteinski apnenci s Trente, Bovške kotline



in najzgornejšega Posočja sploh. Tovrstna sestava najmlajših teras je značilna tudi za Goriško polje, kjer smo tovrstne terase uvrstili v postglacialno in holocensko dobo.

Za najmlajšo akumulacijsko fazo srednje Soške doline je značilno tudi razmerje med akumulacijo glavne reke ter nanosi stranskih voda. Čeprav se v srednji Soški dolini pritoki povečini kratki, je vendarle očitno, kako se ob izteku v glavno dolino izdatno nasipavali. Zato je mlajša akumulacija manj homogena, kar je še posebno očitno v primerjavi s starejšo nasutino, ki je brez stranske akumulacije. Na nekdanjo akumulacijo pritokov opozarjajo razrezani vršaji ob Perivniku, Globočniku, Rohotu, Skalniku, Robidniku, Škrtancu, Sopetu in drugih. Vsi ti pričajo, kako so se v tej dobi tudi ob srednji Soči, zlasti na flišno-apniških pobočjih Kolovrata, okrepili erozijsko-denudacijski procesi. Pri tem naj opozorimo, da ima današnji soški pred zaradi hidroenergetske zaježitve Soče (Sels, Ajba) drugačno petrografsko sestavo. V njem je namreč več gradiva iz bližnjih pobočij.

Druga terasa (II), ki tvori s prvo enoten akumulacijski kompleks, ima enako relativno višino. Nad nižjo teraso se dviga s precej izrazito ježo, ki sega sedem do največ deset metrov nad Sočo. Terasa je razširjena največ med Kanalom in Flavmi, posebno pri Anhovem, Desklah, Ložici in Prilesju. Po dolini navzgor jo zasledimo tudi še pri Logu, Ajbi in Avšah, ob Soči navzdol pa sega do Dolge njive. Ker med gradivom prve in druge terase ni bistvenih razlik, štejejo, da sta obe izdelani v istem nanosu. Kjer je v njih sprijeto in petrografsko bolj enolično gradivo, se izkaže, da gre za erozijske ostanke starejšega zasipa. Soča je sicer povečini starejše nanose že prerezala in se poglobila v živoskalno podlago, drugod pa segajo ti nanosi še do današnje struge. Te razlike so bržkone posledica različnega stranca Soče v posameznih morfo-genetskih fazah, posebno pa razlik med podolžnim profilom današnje in predvdrmske Soče. Po Winklerju (1931) naj bi se v teh razlikah odsevali učinki zelo mlade diferencirane tektonske dinamike Srednjega Posočja.

Za vse višje terase v srednji Soški dolini je značilno, da so izdelane v starejšem, deloma že sprijetem akumulacijskem gradivu, ki se je odlagalo vzdolž celotnega toka srednje Soče. Zato je najbolj smiselno, da pregledamo najprej značilnosti akumulacije same in šele zatem tudi morfološke stopnje, ki so v njej izoblikovane.

Starejšemu, delno sprijetemu zasipu sledimo od roba Tolminske kotlinice pa vse tja na Goriško polje, torej skozi vso srednjo Soško dolino. To je zasip, ki je pri dosedanjih proučevanjih zbujal največ pozornosti a hkrati tudi različna tolmačenja. Ker smo se tovrstne problematike lotili že pri proučevanju Goriškega polja (1967), jo na tem mestu omenjamo le mimogrede.

Po razmerah na Goriškem polju smo ugotovili, da sestavlja tamkajšnji slabo sprijeti prod fluvioglacialno akumulacijo würmske dobe, kakor je to ugotovil že Brückner (1909) in ne interglacialne akumulacije, kot je postavljajal Winkler (1926). Po prepletanju soške in "flišne" akumulacije v robnih delih Goriškega polja smo nadalje ugotovili, da je do akumulacije prišlo ob naraščanju würmske poledenitve, medtem ko je z würmom III akumulacije že zamenjala erozija, ki se je razmahnila zlasti v poznoglacialni in postglacialni dobi. Tam smo tudi opozorili na problematičnost Winklerjeve raslage glede različne petrografske sestave morenskega, fluvioglacialnega in interglacialnega gradiva. Prav tako smo tudi opozorili na pomanjkljivost njegovega sklepa, ko je akumulacije uvrstil v interglacial, ker leži "niskoterasni" prod pod morenami. Podčrtali smo, da izvira slabo zaobljen prod nedvomno iz moren, čeprav leži pod njimi. Pri napredovanju ledenika so se namreč morene nakopičile na že odložen fluvioglacialni prod.

Pri proučevanju kvartarnih teras srednje Soške doline nas je še posebej zanimalo, kako se zaključki, do katerih smo prišli pri morfogenetskem proučevanju Goriškega polja, ujemajo z razmerami, kakršne so na neposrednem obrobju soške poledenitve.

Po sestavi kvartarne akumulacije zavzema v srednji soški dolini posebno mesto Ložanska deber. Ta je namreč še v celoti v znamenju pleistocenske poledenitve. Šteti jo moramo za neposredno obrobje oziroma neposredni stik poledenelega in nepoledenelega dela Soške doline. Ne glede na ohranjene morenske sledove pri Kozmericah, Drobočniku in Selih je očitno, da so se izpod ledu sproščale ogromne količine morenskega gradiva, ki ga burni ledeniški tokovi niso mogli do kraja preoblikovati in sortirati, temveč so ga kopičili in neurejenega odlagali v neposredni bližini. Odtod tudi velika premešanost gradiva, zelo slaba sortiranost in povečini še slabša plastovitost. V debri so se kopičile velike skale sredi povsem drobnega nanosa, prav tako pa tudi zaobljeno gradivo sredi zelo slabo obdelanih skal.

Ko analiziramo celotno akumulacijsko gradivo, ki je odloženo v Ložanski debri, se pokažejo naslednje značilnosti. Najprej nas preseneča že sama debelina akumulacije, ki je odložena do 120 m na debelo, kar je znatno več kot v ostalih delih srednje Soške doline. Po Winklerju naj bi bila ta akumulacija interglacialne starosti, odložena pa naj bi bila tudi v Tolminski kotlinici in še više po dolini navzgor. Da v poledenem delu doline ni več ohranjena, tolmači Winkler s erozijo. Winklerjeva razlaga nikakor ni verjetna, saj si ne moremo zamišljati, da bi erozija pospravila v Tolminski kotlinici celotno akumulacijo, medtem ko je ni mogla odstraniti niti v ozki Ložanski debri, čeprav gre za ozko dolino in dolgotrajno erozijo, ki sega še v današnjo dobo. Zato Winklerjeva razlaga ni logična. Čim priznamo, da akumulacija ni interglacialna temveč fluvioglacialna, in zato tudi omejena samo na nepoledeni del doline, je tolmačenje več kot enostavno.

Nesporen dokaz za fluvioglacialno poreklo akumulacije pa nudi neposredna zveza tega gradiva s morenskimi gradivom soškega ledenika. Pri tem pa ne smemo upoštevati le najmlajših moren, ki leže pri Kozmericah in Selih na vrhu te akumulacije temveč celotni stik pročne akumulacije s sosednjim morenskimi gradivom, ki sega v začetnem delu Ložanske debri več deset metrov globoko. Upoštevati moramo torej celotni razvoj würmske poledenitve na stiku Tolminske kotlinice in Ložanske debri, kar je kasnejše poglobljanje Soče na široko razkrilo. V tem je pravzaprav jedro celotne problematike. Tu je torej ključ za razumevanje nasprotujočih si mnenj, do katerih je glede soške kvartarne morfogeneze prišlo med Brücknerjem, Winklerjem in Kosmatom.

Dolina Soče pod Mostom nam izredno nazorno nudi vpogled v domala celotni razvoj würmske fluvioglacialne akumulacije. Ta se začenja ob samem vходу v Ložansko deber s mogočno razkrito stratigrafijo fluvioglacialnega in morenskega materiala. Niže navzdol pa nam strme konglomeratne stene s stranskimi grapsmi pro Drobočniku, Polici in Logu kažejo razvoj fluvioglacialne akumulacije po dolini navzdol, torej tudi v horizontalni smeri. Morda nikjer drugje v Sloveniji nimamo tako lepega vpogleda v samo izvorišče fluvioglacialne akumulacije. K temu so pripomogle ne samo posebnosti soške glaciacije temveč tudi splošna konfiguracija čelne kotanje. Pri tem mislimo predvsem na dejstvo, da je soški ledenik zapolnjeval Tolminsko kotlinico, ob vstopu v Ložansko deber pa se je

## Potek würmske fluvioglacialne akumulacije v srednji Soški dolini

K r a j	abs.višina	relat.višina
Soča pri Kosmericah	150 m	75 - 80 m
Kosmerice	225 m	
Soča pri sotočju z Ušnico	135 m	100 - 110 m
Sela pri Volčah	235 m	
Soča pri Dobljarju	115 m	115 m
Dobljar	230 m	
Soča pri Ročinju	104 m	90 m
Ročinj	194 m	
Soča pri Avčah	104 m	86 m
Avče	190 m	
Soča pri Kanalu	96 m	65 m
Kanal	160 m	
Soča pri Desklah	84 m	64 m
Deskle	150 m	
Soča pri Globnem	84 m	50 m
Globno	134 m	
Soča pri Flavah	82 m	48 m
Flave	130 m	
Soča pri Prilesju	82 m	48 m
Prilesje	130 m	
Soča pri Dolgi njivi	72 m	38 m
Dolga njiva	130 m	
Soča pri Solkanu	56 m	51 m
Solkan	107 m	

sagostil. S tem je bil celotni odtok morenskega gradiva koncentriran, tako da se je razmeroma naglo razvijal samo v višino. Zato je razumljivo, da se je na profile fluvioglacialnega materiala, ki je razkrit v Ložanski debri, oprl že Winkler. Pri tem smo se prepričali o točnosti njegovih navedb.

Ob vstopu v Ložansko deber, tik pod Mostom na Soči, nam profili kažejo, kako morensko gradivo prehaja v fluvioglacialno nasutino v višinski razliki več deset metrov in sicer v trikotu Most-Kozmerice-Drobočnik. Stik med enim in drugim gradivom je precej nejasen, ker je morensko gradivo močno obdelano, medtem ko vsebuje fluvioglacialno gradivo številne prodnike - oračence. Opravka imamo tedaj s talno in ne čelno moreno. Očitno je, da je bilo odnašanje morenskega gradiva zelo naglo. S tem v zvezi se postavlja vprašanje, zakaj je soški ledenik obtičal na pragu soteske. Mar prihaja to o zelo šibki eksarativni moči soškega ledenika?

Stik med morenskimi in fluvioglacialnim materialom je slo strm. Od dolinskega dna v višini okoli 160 m mu sledimo na levem bregu Soče do višine okoli 180 m, na desnem bregu pa vse do višine 220 m (Kozmerice). Pri tem so se morene v horizontalni smeri pomaknile kvečjemu za 200 ali 300 m po dolini navzdol. Očitno je, da gre za dolgotrajno stagniranje ledenika. Šele v višini 220 m se je ledenik povzpел nad fluvioglacialno akumulacijo in ob višku prodril dva ali tri kilometre po dolini, ki je bila tedaj že zatrpána s fluvioglacialnim nanosom.

Širok stik morenskega in fluvioglacialnega materiala ob vходу v Ložansko deber dokazuje, da je soški ledenik segal do Mosta in zapolnjeval celotno Tolminsko kotlinico ter vstrajal na tem pretežni del würrmske poledenitve. Ob Mostu na Soči je torej pravo čelo soškega ledenika. Odtod so ledeniške vode nosile ogromne količine morenskega materiala in ga odlagale po soški dolini navzdol daleč tja v Furlansko nižino. Ker segajo fluvioglacialni nanosi ob vходу v Ložansko deber 70-80 m na debelo, sklepamo, da se je vzporedno s tem zapolnjevala tudi ledeniška kotanja sama. Ko pa je bila Ložanska deber že na debelo zasuta s fluvioglacialnim prodom, se je ledeniški jezik pomaknil po dolini navzdol. Po skromni ledeniški eksaraciji in prav tako skromnem morenskem gradivu v tem delu doline sklepamo, da je moral biti ledeniški jezik razmeroma tanek. Slo je bržkone za zelo kratkotrajni proder

prodor ledenika za časa poledenitvenega viška. Zato v Ložanski debri ni prišlo do razvoja ledeniške kotanje, če izvzamemo značilni potek fluvioglacialne akumulacije z najvišje višino med Logom in Dobljarjem.

Za Ložansko deber ni značilno samo to, da na levi strani doline ni morenskega gradiva - morda ga je odstranila Idrijca - temveč je malo morenskega gradiva tudi na desni strani doline. Kolikor pa ga je tu ohranjenega, se drži pobočja nad konglomeratno teraso v presenetljivo enaki višini od 230 do 280 in največ 300 m (med Kozmericami in Podseli). Ne glede na to, da smo opazovali najbolj zunanje morene nad sotočjem Soče in Ušnice (Podsela), o čemer govorita že Brückner in Winkler, pa zbuja pozornost predvsem dejstvo, da je v dolini Soče pod Mostom presenetljivo malo morenskega materiala, docela pa manjkajo čelne morene. Morda gre pri tem za kasnejšo erozijo, ki je morensko gradivo odstranila. Temu v prid bi govorilo dejstvo, da se je največ morenskega gradiva ohranilo pri Selih na zatišnem pomolu visoko nad sotočjem Soče in Ušnice. Pomanjkanje morenskega materiala v Ložanski debri kaže, da ni glavni ledeniški jezik segel po tej dolini temveč po dolini Ušnice. Ker doline Ušnice nismo proučili, je to vprašanje ostalo zaenkrat še v celoti odprto.

Zaradi pomanjkanja moren v srednji Soški dolini se nam zdi, da nam o največjem obsegu soške würmske poledenitve še najbolj nazorno govori višina fluvioglacialnega nanosa. Zanj je namreč karakteristično, da ga sestavlja markantna terasa, ki je pri Kozmericah v abs. višini 225 m, okrog Sel okoli 235 m in pri Dol. Logu skoraj 240 m visoko. Od tu navzdol se začenja terasa zniževati; do Dobljarja (230 m) položno, potem pa čedalje hitreje, saj je pri Ročinju in Avšah le še okoli 190 m visoko. Takšnega poteka fluvioglacialne akumulacije si s fluvialnimi procesi ne moremo zadovoljivo razložiti. Zdi se, da se v tem zrcali največji obseg kratkotrajne čelne kotanje soškega ledenika, ki glede na največjo višino fluvioglacialne akumulacije pri Dol. Logu kaže, da je do tega mesta še segal soški ledenik. Glede na to je pričakovati, da so bile čelne morene odložene na črti Dol. Log - Gomila.

V Ložanski debri, ki je na debelo zatrpana z napol sprijetim fluvioglacialnim nanosom, je razvita samo ena terasa, ki nam hkrati ponazarja tudi zgornjo mejo akumulacije. Terasa je na obeh straneh Soče zelo markantna. Na njej so Kozmerice, Drobočnik, Sela, Log in še drugi

naselki. Med njimi tudi dva z značilnim imenom Polica, Na Polici. Pri Kosmericah je relativna višina terase okoli 80 m, pri Selih 100-110 m in pri Dol. Logu 115-120 m. Kmalu po nastanku terase je Soča prešla h globinski eroziji, ki traja v tem delu Soške doline vse do današnjih dni. V debri manjkajo nižje terase, začno se šele na Ročinjskem in Avškem polju. Ložanska deber se od ostale srednje Soške doline ne razlikuje samo po sestavi akumulacije temveč tudi po terasiranosti. K petrografski sestavi njene akumulacije pa se še povrnemo.

Debelina würmske fluvioglacialne akumulacije se po dolini hitro zmanjšuje. Medtem ko je pri Ročinju odložena še do 90 m na debelo, je pri Kanalu 60 in ob prehodu s kalniško deber samo še 50 m debela. Posebno pozornost pa zbuja naglo znižanje fluvioglacialne akumulacije med Doblarjem in Ročinjem. To znižanje spominja na vršaj ob prehodu v širši svet. Kaže nam, kakor da se je fluvioglacialna akumulacija na tem mestu zaključila in se v tej višini po dolini navzdol ni več razprostrla. Videti je, kakor da gre za poslednji val razmeroma kratkotrajne akumulacije ob samem višku poledenitve. Akumulacija bi bila v bistvu ekvivalent <sup>skronnega</sup> morenskega gradiva med Mostom in Seli. Na ta način nam nedokončana akumulacija pri Ročinju srecali kratkotrajno zadrževanje ledeniškega jezika izven Tolminske kotlinice.

Druga posebnost, ki označuje prehod med poledenelim in nepoledenim delom Soške doline, je pas periglacialnih vršajev na širšem robu poledenelega sveta, ki se v Soški dolini oz. na Kanalskem drži njenega zgornjega dela. To so vršaji Avščice, Avščka, Ročinjskega potoka in Ajbice. Po dolini navzdol pa periglacialni vršaji naglo oslabe. S tem nas tudi periglacialna akumulacija opozarja na bližino poledenelega sveta. Ker segajo vršaji z najvišjega terasnega površja še na naslednjo nižjo teraso, opozarjajo na aktivnost periglacialnih procesov še za časa nazadovanja würmske poledenitve, ko je Soča würmski fluvioglacialni nanos že razrezovala.

Pri Ročinju in Avšah je najvišja terasa (V) v višini okoli 190 m. Tej sledi na obeh straneh doline nižja terasa (IV), ki sestavlja večino Avškega in Ročinjskega polja in poteka v višini nekaj čez 180 m. Tej sledi tretja, še nižja terasa (III) v višini 160 - 170 m; zaključí se z markantno ježo, ki sega na desni strani doline neposredno do Soče. S tretjo teraso se zaključí zgornja skupina teras.

Vse tri terasne stopnje so izdelane v enakem materialu. Ta je marsikje sprijet, vendar znatno manj kot višje po dolini navzgor. Toda glavna razlika je v sestavi nanosa. Gradivo je namreč neprimerno bolj sortirano, povečini tudi jasno plastovito in na splošno bolj drobno, skratka znatno bolj homogeno in enolično kakor pa v Ložanski debri. Očitno je, da so ga odložili manj burni vodni tokovi.

Po dolini navzdol se višinske razlike med temi tremi terasnimi stopnjami hitro zmanjšajo. Razen tega imamo od Ajbe in Kanala navzdol opraviti v glavnem samo s dvema višjima terasama, medtem ko so vmesni neizraziti terasni pregibi samo še slaboten odmev terasne razčlenjenosti Avškega in Ročinskega polja. Semkaj moramo šteti slasti terasno površje pri Bodrežu, Gorenji vasi in Desklah. Dober vpogled v sestavo obeh teras nam nudijo slasti stranske grape. Zlasti še, ker so se terase nad sotočji najbolj ohranile. Stranske grape razodevajo, kako mogočna je bila soška fluvioglacialna akumulacija, saj so spodnji deli stranskih dolinic zatrpani izključno s soškim nanosom. Vseeno pa preseneča, da ni stranskih periglacialnih vršajev.

Medtem ko je naslednja nižja terasa (III) pri Avčah okoli 60 m visoko, je pri Gorenji vasi visoka samo še 35 m, pri Anhovem pa komaj nekaj čez 20 m. Gradivo, ki sestavlja zgornjo skupino teras (III, IV, V), je ponekod še docela konglomerirano, drugod pa je še povsem nesprijeto. Pri tem se kažejo značilna razmerja med sestavo in sprijetostjo gradiva. Sprijeto gradivo je največkrat sortirano, tako da se menjavajo plasti različno debelega materiala, medtem ko so nesprijete plasti velike bolj homogene sestave. Prav tako je značilno, da poteka sprijetost največkrat po plasteh, tako da sta dve sosednji plasti lahko zelo različno slepljeni.

Precejšnja sprijetost würmskega fluvioglacialnega nanosa je za naše razmere izjemna, saj se v notranji Sloveniji določa starost würmskih teras med drugim ravno po nesprijetosti gradiva. Verjetno je zaradi tega uvrstil Winkler to gradivo v starejše obdobje. Nasprotno pa je Brückner pravilno opozoril na pičlo preperelino, ki jo imajo konglomeratne terase.

Pri würmski fluvioglacialni akumulaciji ne smemo prezreti, da so vmes tudi ostanki starejšega, zelo trdnega konglomerata, ki je preostanek še starejše akumulacijske faze, brčkone riške. Konglomerati pri



Goljevici, Skalaha in Krestenici niso samo odpornejši temveč mlajšo akumulacijo tudi prekinjajo.

Sprijetost wümske akumulacije tolmačimo v luči klimatske morfologije. Podobni pojavi so tudi na Goriškem polju, Vipavski dolini in Jadranskem primorju sploh. Pri tem ne gre samo za prodne plasti temveč tudi za gruše in breče.

Po debelini in čistosti nanosov sklepamo, da je bila srednja Soška dolina z wümskim fluvioglacialnim nanosom na široko zatrpana. Ta akumulacija je po dolini navzdol sicer pojemala, vendar je bila tudi na spodnjem Kanalskem (Deskle, Globno, Ložice, Flave) in celo v skalniški debri še vedno okoli 50 m debela.

Druga značilnost wümske fluvioglacialne akumulacije, kakršna se kaže v srednji Soški dolini, je ta, da v njej ni nikjer opaziti kakršnih koli prekinitev. Odlagati se je morala zdržema in brez izrazitejših oscilacij, o čemer govori tudi precejšnja homogenost gradiva. V njej se torej ne zrcalijo kolebanja soškega ledenika. Če sklepamo po odkladninah v Ložanski debri, je fluvioglacialna akumulacija nastajala ob naraščanju wümske poledenitve; ob samem višku poledenitve pa je bila v glavnem že zaključena. Računati moramo namreč s tem, da je Soča v drugi polovici wümske fluvioglacialne nanose že razšlenjevala, kakor nam potrjujejo že razmere na Goriškem polju.

Na Kanalskem nismo nikjer našli sledov zajezitvenega jezera o katerem govori Winkler (1931). Zoper zajezitev govore tako višinska razmerja kot tudi sami sedimenti.

S tem v zvezi je bilo zanimivo proučiti zaobljenost wümske akumulacije in jo primerjati z zaobljenostjo recentnega soškega proda, oboje pa vzporediti z zaoblitvenimi analizami, ki smo jih pri prejšnjih proučevanjih napravili na Goriškem polju. Pokazalo se je, da je prod iz zgornje skupine teras (III, IV in V) slabše zaobljen tako od recentnega soškega proda kakor tudi od proda, ki sestavlja obe najnižji terasi. Te razlike s prostim očesom sicer niso opazne, jasno pa jih razkrivajo morfometrični diagrami, izdelani po Cailleuxovi metodi.

Še značilnejša je primerjava zaoblitvenih diagramov za Goriško polje in srednjo Soško dolino, ki kaže, kako je zaobljenost najvišjih teras v obeh delih Soške doline docela enaka.

Razlike med recentnim in wümskim soškim prodom niso samo v tem, da je recentni soški prod zaobljen bolj - saj je največ prodnikov v

šesti in sedmi zaoblitveni stopnji - temveč je zaobljenost tudi enako-mernejša, kar se kaže zlasti v simetrično oblikovanem diagramu. Pri würmskem produ pa je največ prodnikov v peti ali celo četrti zaoblitveni stopnji, razen tega je delež nižjih zaoblitvenih stopenj večji od deleža višjih stopenj. Zato je diagram izrazito asimetričen.

Is višjih teras smo vzeli vzorce iz nesprijetih plasti, ki so med konglomeratom. Edino pri Drobočniku smo analizirali tudi konglomerat, potem ko smo s pomočjo kisline izločili prodnike.

Rezultati zaoblitvenih analiz iz srednje Soške doline v celoti potrjujejo ugotovitve z Goriškega polja. Fluvioglacialno poreklo napol sprijetega prodnega nanosa, v katerem so izoblikovane zgornje terase srednje Soške doline, ne dokazuje samo zveza tega gradiva z morenami soškega ledenika v Tolminski kotlinici in njenem obrobju, temveč prav tako tudi slaba zaobljenost tega gradiva, zlasti v primerjavi z recentnim (toplodobnim) soškim prodom. Razen teh dveh dokazov pa nam o fluvio-glacialnem poreklu tega nanosa govori tudi sama petrografska sestava.

Že pri obravnavanju obeh najnižjih teras smo opozorili, da ju sestavlja prod iz vsega višje ležečega Posočja. V njem so nanosi gornje Soče, Koritnice, Ušje, Tolminke, Idrijce, Bače in drugih manjših voda. Nanos obeh nižjih teras je potemtakem odsev normalnih erozijsko - denudacijskih procesov tega dela Posočja.

Drugače pa je pri würmskem fluvioglacialnem zasipu, na kar je opozoril že Winkler (1926). Po Winklerju manjkajo v tem zasipu prodniki iz gornjega Posočja (svetli dachsteinski apnenci) in iz porečja Idrijce (zeleni porfirji in rdeči grčdenski peščenjaki). Pomanjkanje idrijskih prodnikov razlaga Winkler z zajezitvijo Idrijce, pomanjkanje dachsteinskih pa s tem, da je bilo gornje Posočje že vključeno v led, ki naj bi zadrževal odtok tamkajšnjega gradiva. Ker opazuje Winkler, da je ta petrografska sestava najbolj izrazita v zgornjih delih akumulacije, uvršča mlajši del nanosa pravzaprav že v napredovanje würmške poledenitve. Winkler je namreč celotni nanos uvrstil v riško-würmski interglacial.

Obe Winklerjevi tolmačenji sta problematični, ker ju časovno težko uskladimo, kar smo ugotovili že pri proučevanju Goriškega polja. Na eni strani gre namreč za interglacialno zajezitev Idrijce, na drugi pa za zadrževanje gradiva iz gornjega Posočja z ledom. Razen tega bi po tem naziranju ledeniki konzervirali relief in dovajali zelo malo

fluvioglacialnega gradiva.

Winkler je pri proučevanju kvartarne morfogeneze Posočja nedvomno opozoril na zelo pomemben kriterij, ko je skušal genezo kvartarne akumulacije ugotavljati po izvoru proda. Ta metoda utegne pripeljati v Posočju do solidnih rezultatov spričo petrografskih razlik med posameznimi deli Soške doline. Terja pa seveda zelo sistematično proučevanje vseh vrst kvartarnih sedimentov in to v poledenelem in nepoledenelem delu Posočja. Winkler je tovrstno proučevanje komaj našel in je celotna problematika s tem v zvezi ostala še nerazčiščena.

Ker smo se pri naših proučevanjih omejili zaenkrat na nepoledeneli del Soške doline, nam tovrstne problematike ni bilo mogoče načeti. Vendar bi s tem v zvezi opozorili na naslednje. Po Winklerju sta v srednji soški dolini ohranjena dva zasipa. Starejši je trdno in enakomerno sprijet, drugi pa je le napol zleplje. Starejšega uvršča Winkler v mindel - riško, mlajšega pa v riško - würmsko medledeno dobo. Pri tem je mlajši zasip brez dachsteinskih, gródenskih in perfirskih prodnikov, medtem ko so v starejšem ti prodniki sastopani. Pri tem gre za naslednji pomislek: zakaj sta obe akumulaciji, če sta namreč interglacialni in s tem fluviialni, petrografsko različni. Če Winklerjeva opazovanja glede petrografske sestave obeh akumulacij drže, potem bi bilo to prej dokaz za različno poreklo obeh akumulacij, npr. za mlajšo glacialno in starejšo interglacialno.

Spremenjeno petrografsko sestavo fluvioglacialne akumulacije si moremo razložiti s različno intenzivnimi procesi razpadanja kamenin v glacialnem in periglacialnem svetu, s čimer bi se delež posameznih kamenin v akumulacijskem gradivu spreminjal. Težko pa si je razložiti odsotnost dachsteinskih apnencev. V tej luči se zdi, da še vse premalo poznamo mehanizem soškega ledenika. Ob tem se odpirajo različne domneve, ki jih bo treba s podrobnimi proučevanji soškega poledenitvenega področja še preizkusiti. Pri soški poledenitvi bo treba vskladiti ne samo razlike v petrografski sestavi nanosov in poledenitvenega področja, temveč tudi neskladja med obsežnostjo poledenitvenega zaledja na eni in skromnostjo čelne kotanje soškega ledenika na drugi strani. Podobnih nejasnosti, ki se kažejo že v srednji Soški dolini, pa je v Posočju še več. Razmere v srednji Soški dolini so nanje opozorile,

odgovori pa tičijo brčkone v poledenem delu Posočja.<sup>x</sup>

Razen obravnavanega akumulacijskega gradiva z izoblikovanimi terasami na njem so v srednji Soški dolini tudi še ostanki starejše akumulacijske faze, ki pa je brez samostojnih morfoloških potez. Gre za akumulacijo, ki je trdno sprijeta v konglomerat in močno erodirana. V njeno erozijsko korito je bil kasneje odložen würmski fluvioglacialni zasip, ki je ostanke starejše akumulacije domala v celoti prekril. Na dan so ponovno pogledali šele z erozijo würmskega nanosa. Winkler je to konglomeratno akumulacijo uvrstil v mindel-riški interglacial, medtem ko je Kossmat (1916) šteje za "visoko teraso". Splah imamo pri Kossmatu vtis, da šteje morfološko teraso, ki je med Desklami in Mostom vrezana v würmski prod, dejansko za mlajši zasip (nizko teraso), medtem ko ima prvotno površje würmske akumulacije za starejši zasip (visoko teraso).

O najstarejši akumulaciji srednje Soške doline je mogoče zatrdno ugotoviti samo to, da je od mlajše loči mogočna erozijska faza. O njenem obsegu, višini in starosti pa imamo zasenkrate premalo trdnih osnov. Po najvišjih erozijskih ostankih sklepamo, da po višini ni presegla würmske akumulacije. Če je klimatogena, izvira brčkone iz riške ledene dobe. Ker pa je njena petrografska sestava bolj pestra od würmske fluvioglacialne akumulacije, je morda tudi interglacialnega porekla. Ker tudi zaoblitvene analize niso dale zanesljivih rezultatov, je treba pustiti to vprašanje še odprto.

---

x Ob zaključku študije smo dobili vpogled še v Šifrerjevo razpravo "Kvartarni razvoj doline Soče med Tolminom in Ročinjem" (Inštitut za geografijo SAZU, Ljubljana 1964/65. Elaborat za SBK, tipkopis). V Šifrerjevi študiji, ki podrobno obravnava mladopleistocensko genozo Tolminske kotlinice in njenega poledenitvenega obrobja, je prikazana tudi Ložanska deber. Šifrerjevi zaključki se v glavnem ujemajo z našimi rezultati ali jih vsaj dopolnjujejo, pri tem je ugotovitve tudi nadrobno dokumentiral. Tako naj opozorim, da je ugotovil morene pri Podselih in visoko na Selskem vrhu ter daleč v pobočjih Ušnice. S tem je dokazal, da je bil soški ledenik ne samo daljši temveč tudi debelejši kot so kazale dosedanje proučitve. Šifrer govori o tem, da je bil ledenik pri Selih debel še okoli 200 m. Poglavitno pa je, da se Šifrerjeva spoznanja v celoti ujemajo glede würmske starosti glavne fluvioglacialne akumulacije s spoznanji iz srednje Soške doline in Goriškega polja. Zanimive so tudi njegove ugotovitve o razvoju čelne kotanje soškega ledenika, interesantna pa je tudi razlaga glede odsotnosti grčdenskih peščenjakov in keratofirjev iz porečja Idrijce v würmski akumulaciji. Pustil je ob strani vprašanje, zakaj manjkajo v tem nanosu tudi dachsteinski prodniki iz gornjega Posočja.

### Izkoriščanje prodnih nanosov

V srednji Soški dolini izkoriščajo pesek in prod le za lokalne potrebe. V bližini naselij, posebno tistih, ki se hitreje razvijajo, npr. Anhovo, Deskle, Kanal, so prodne jame, kjer kopljejo prod le priložnostno. Edino v Desklah je večja, delno mehanizirana gramoznica, kjer so nesprijeti prodni sedimenti enakomerne sestave in precejšnje debeline, kar omogoča strojni odkop. Slaba stran pa je v tem, da je gramoznica sredi naselja. Podobne težave so tudi drugod; ravno površje prodnih teras je namreč najbolj kultivirano. Večje prodne jame so še pri Flavah, Avči in Ročinju. Ponekod odvažajo prod tudi iz recentnih prodišč v sami strugi. Pri Ajbi so v ta namen uredili celo žičnico.

Za velikopoteznejše izkoriščanje pride v poštev zlasti terasni pomel nad Frilesjem pri cerkvi Sv. Ahaca. Na tem mestu je prod lepo sortiran in drobne, enakomerne ter čiste sestave. Plasti vsebujejo tudi precej peska. Več metrov debele plasti omogočajo strojni odkop in mehanizacijo. Zaradi tanke prepereline tla niso obdelana. Prodne plasti so v glavnem nesprijete, redke konglomeratne pole pa so precej rahle.

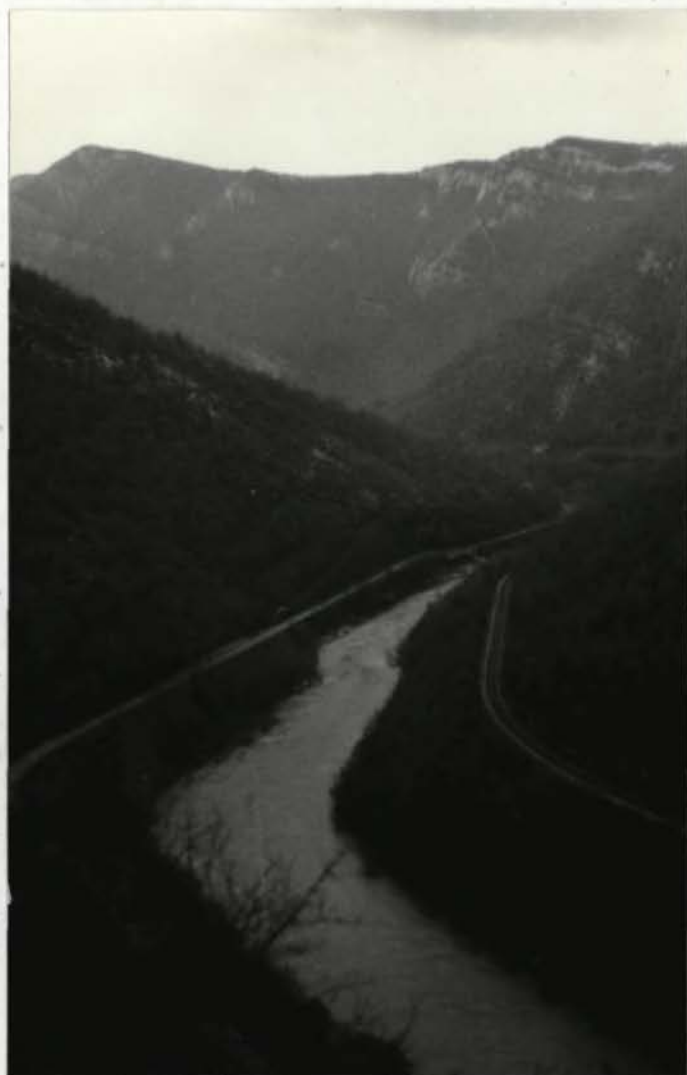
Izven Kanalskega pa v srednji Soški dolini ni ustreznih plasti, ki bi bile primerne za izrabo. Kolikor jih je v skalniški debri, so večinoma sprijete ter v strmi, težko dostopni legi. V Ložanski debri pa je gradivo vse preveč grobo, preveč sprijeto in mnogo premalo sortirano, da bi ga kazalo izkoriščati.

Konglomerata, ki ga domačini imenujejo grintnik, nikjer ne izkoriščajo.

V I R I

1. A.Melik, Slovensko Primorje, Ljubljana, 1960
2. A.Melik, Pliocenska Soča, Geogr. zbornik IV, SAZU, 1956
3. A.Penck-E.Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter, III. Wien 1909;  
E.Brückner, Isonzogletscher, str.1027-1042, Leipzig  
E.Brückner, Die postglazialen Gletscher der Julischen Alpen, X, Jahresber. d. Berner Geogr. Ges. Bern 1891
4. A.Winkler, Zur Eiszeitgeschichte des Isonzotals, Zeitschr. f. Gletscherkunde, Bd. XV, Leipzig 1926
5. A.Winkler, Zur spät- und postglazialen Geschichte des Isonzotales Zeitschrift f. Gletscherkunde, Bd. XIX, Leipzig 1931
6. A.Winkler, Morphologische Studien in Isonzogegebiet. Mitteil. d. Geogr. Ges., Wien 1919
7. A.Winkler, Morphologische Studien in Mittleren Isonzo und oberem Savegebiet. Jb. Geol. Bund, 72, Wien 1922
8. A.Winkler, Geologische Kräftespiel und Landschaftsformung, Wien 1957
9. F.Kossmat, Die morphologische Entwicklung der Gebirge im Isonzo und oberem Savegebiet. Zeitschrift d. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1916
10. F.Kossmat, Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion. Mitt. Geol. Ges. Wien, 6, 1913
11. F.Kossmat, Beobachtungen über den Gebirgsbau des mittleren Isonzogegebiet. Verh. Geol. R. A. Wien 1908
12. A.Desio, Risultati sommari di uno studio sul glaciale del bacino del Fella e dell'Isonzo. Boll. d. Soc. Geol. Ital. Vol. XXXIX, fasc. 3, Roma 1921
13. G.Nangeroni, I fenomeni di morfologia periglaciale in Italia. Rivista geografica Italiana, LIX, fasc. 1, 1952
14. A.Comel, Induzioni sulla costituzione del ghiacciaio würmiano dell'Isonzo. Studi goriziani XII, 1949, Gorizia
15. A.Comel, Saratteristiche chimico-litologiche delle sabbie dei fiumi friuliani. Studi goriziani, XI, Gorizia, 1948
16. A.Comel, Terreni e dolere nella valle dell'Isonzo. Studi goriziani VII, Gorizia 1929
17. A.Comel, Nuove ricerche sulle terre Gialle del Friuli. Boll. Soc. Adr. d. Sc. Nat. Trieste, XXXV, 1936
18. F.Jenko, Vodnogospodarski osnutek porečja Soče in Timave, Uprava za vodno gospodarstvo /tipkopis/, Ljubljana 1958
19. S.Ilešič, Podolžni profil Soče, Geografski vestnik, XXIII, Ljubljana 1951

20. M.Šifrer, Dolina Tolminke in Zalošce v pleistocenu. Geografski zbornik III, SAZU, Ljubljana 1955
21. P. Habiš, Kraški svet med Idrijco in Vipavo, SAZU, Dela 21, Ljubljana 1968
22. D. Radinja, Morfogenetske poteze Goriškega polja, Geografski vestnik, XXXIX, Ljubljana 1967
23. L. Žlebnik, Geološko poročilo o projektu HE Solkan. Geol. zavod, Ljubljana 1963 /tipkan elaborat/
24. M. Breznik - L. Žlebnik, Hidroelektrarna Solkan na Soči. Inž. geol. poročilo. Geološki zavod Ljubljana 1961 /tipk. elaborat/
25. S. Morgante - F. Mosetti - E. Tongiorgi, Moderne indagini idrologiche nella zona di Gorizia. Bollettino di geofisica teorica ed applicata. VIII, 30, jun. 1966
26. M. Šifrer, Kvarterni razvoj doline Soče med Tolminom in Ročinjem, Institut za geografijo SAZU, Elaborat za SHK, 1965



Sl. 1 Skalniška deber med Kanalaskim in Goriškim poljem predstavlja pravi recentni apniški dol. Fluvioglacialni würmski prod je bil v njem odložen okoli 50 m visoko. Zaradi kasnejše erozije se je ohranil večina noma v skromnih erozijskih krpah. Le v dnu doline so v njem ozki terasa pregibi.





Sl.2 Najbolj terasirana je srednja Soška dolina na Kanalskem, kjer je tudi največ kvartarnih sedimentov. Na sliki tretja in četrta terasa pri Ajbi, ki sta izdelani v neenakomerno sprijetem fluvio-glacialnem nanosu.



Sl.3 Opuščena gramoznica nad Frilesjem. Lepo so vidne debele plasti enakomerno debelega, čistega soškega proda ob izteku stranske dolinice izpod Kambreškega. Značilni so žepi prepereline na površju.



Sl.4 Gramoznica v Desklah. Razkrite so debele plasti zelo enakomerno debelega in dobro sortiranega proda, ki je povečini nesprijet. Vmes so razmeroma tanke in rahle konglomeratne pole. Gramoznica je v njevi višji, peti terasi, ki je nastajala bržkone ob višku Würmske poledenitve. Prod je v njej slabše zaobljen kakor v najnižjih dveh terasah.

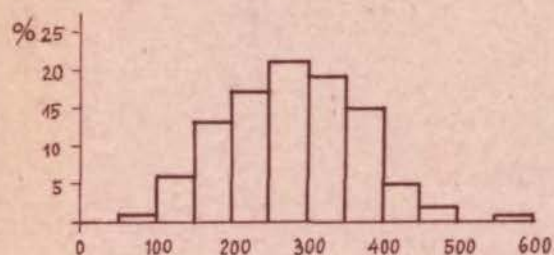


Sl.5 Pogled po Ložanski debri navzgor. Lepo so vidne strme konglomeratne stene in ravno terasirano površje nad njimi. V ozadju Tolminska kotlina s Krnskim pogorjem nad njo. Konglomeratne stene razkrivajo zelo grobo, neenakomerno ter slabo sortirano akumulacijo, ki kaže tipične poteze fluvio-glacialnega nasipanja neposredno izpod ledenika.

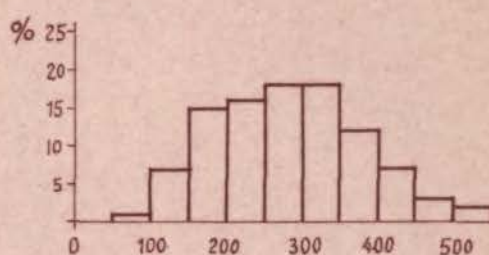
# ZAobljenost kvartarne akumulacije v srednji soški dolini

## RECENTNI PROD

### 1. DOLGA NJIVA

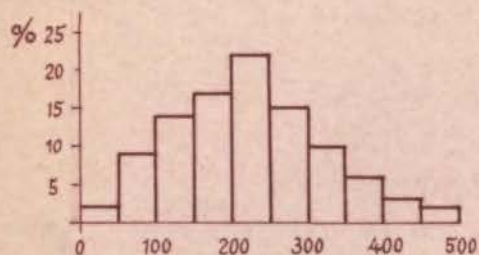


### 5. AJBA

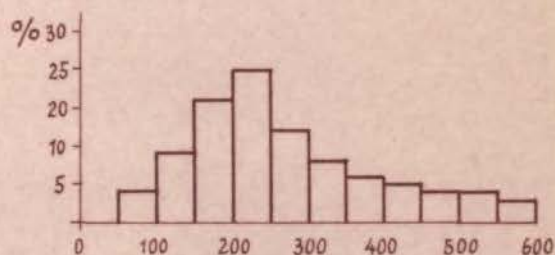


## FLUVIOGLACIALNI PROD

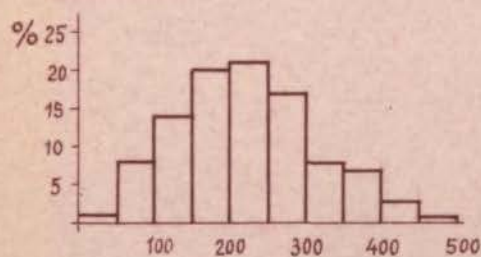
### 2. PLAVE



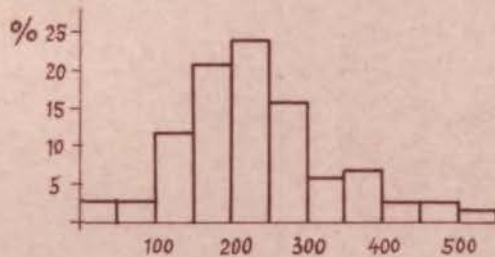
### 3. ANHOVO



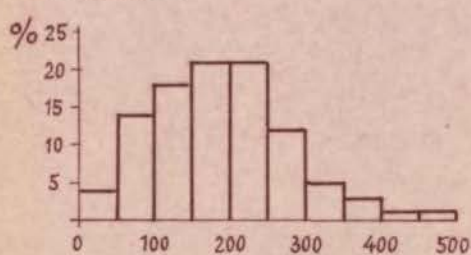
### 4. KANAL



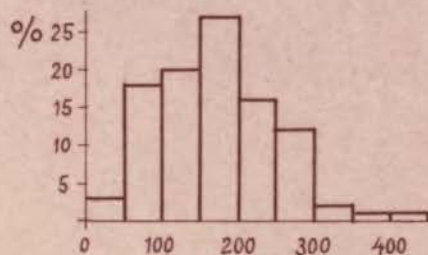
### 6. ROČINJ



### 7. DESKLE



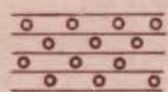
### 8. DROBOČNIK



DARKO RADINJA :

KVARTARNE TERASE IN SEDIMENTI  
OB SOČI MED MOSTOM IN SOLKANOM

L E G E N D A



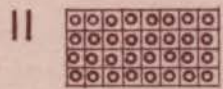
*holocenske  
prodne ravnice*

A+

*analiza  
zaobljenosti proda*



*aktivne mehanizirane  
gramoznice*



*opuščene  
gramoznice*



*pomembnejše  
golice*

*prodne terase  
(karbonatni prod)*



