

1/44 b

Poglavitni rezultati
v pregledu

Inštitut za geografijo SAZU

POGLAVITNI REZULTATI V PREGLEDU

S temi elaborati že četrtrič predstavljamo rezultate proučevanj, ki potekajo v okviru Instituta za geografijo SAZU pod naslovom "Kvartarni sedimenti in njih izraba v Sloveniji". Namen teh proučevanj je podati pregled razprostranjenosti, strukture, geneze in kvalitete ilovic, proda in ostalih kvartarnih sedimentov v Sloveniji. Obenem pa nameravamo proučiti tudi izrabo teh sedimentov. Pri tem analiziramo same tipe posameznih predelovalnih obratov (opekarne, gramoznice) in to z vidika organizacije in mehanizacije proizvodnega procesa, njihove proizvodne moči, problema delovne sile itd.

Pri obravnavi kvartarnih sedimentov smo se posluževali sodobnih geomorfoloških metod. Tako smo posebno pozornost posvetili strukturi kvartarnih sedimentov in njih odnosu do same živoskalne podlage v dnu dolin, v terasah in na pobočjih. S pomočjo te metode smo lahko z uspehom ugotavljali vodilne procese, ki so tekom kvartarja preoblikovali relief. Pri svojih proučevanjih smo izvršili tudi merjenja granulacije, zaobljenosti in sploščenosti gradiva, dalje petrografske, pelodne in paleontološke analize posameznih sedimentov. S temi meritvami smo želeli dobiti čim bolj eksaktne podatke o sami sestavi gradiva, obenem pa smo skušali preveriti tudi uporabnost teh metod za samo klimatsko geomorfologijo, ki bazira na principu, da so procesi in s tem tudi sedimenti v različnih klimah različni ter da je mogoče iz teh sedimentov in morfoloških oblik sklepati tudi na samo klimo.

Na tem mestu naj tudi poudarimo, da smo pri svojem delu imeli za številna področja na razpolago že od Geološ-

Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij LRS in od drugih zavodov izvršene petrografske, granulacijske in druge analize, ki govore o kvaliteti in sestavi gradiva. Zaradi tega v takih krajih ponovna analiza ni bila potrebna. Take analize smo opustili tudi tam, kjer nismo našli za prektično izrabo primernega materiala in kjer obenem tudi nismo pričakovali pomembnejših znanstvenih rezultatov.

Nove geološke podatke na proučevanem terenu nam je posredoval Geološki zavod LRS, za kar se vsem, ki so nam to omogočili, najlepše zahvaljujemo.

Ker doslej še nimamo lastne geološke in geomorfološke terminologije, smo se za reliefne oblike oziroma posamezna obdobja v kvartarju držali tistih terminov, ki so pri nas najbolj v rabi. Pri oblikah, za katere obstoji geološko in tudi geomorfološko poimenovanje, pa smo prepustili avtorjem samim, da se odločijo za ta ali drugi termin. Tako zasledimo v elaboratih za najnižje dolinsko dno izraze aluvialna in tudi holocenska ravnica ter v naši geomorfološki literaturi že zelo udomačen termin danja ravnica. Ob vsej problematičnosti geneze in v drobnem tudi starosti najnižjega dolinskega dna, se nam zdi termin danja ravnica zelo primeren. Pri geološkem poimenovanju smo previdni n.pr. že zato, ker številna zelo tehtna znamenja kažejo, da so se odložile debele plasti ilovic v najnižjem dolinskem dnu šele po intenzivnem krčenju gozdov, kar nas navede k iskanju bolj primernega izraza, ki daje večji poudarek prav na tem posegu človeka v naravo. Vendar kaže morda vse dotlej, dokler teh vprašanj ne razčistimo uporabljati za najnižje dolinsko dno izraz danja ravnica, ki pušča odprto vso široko problematiko, ki se je razvila okrog nje.

V letu 1963 so zajela naša proučevanja Pohorsko Podravje, Zgornje in Spodnje Dravsko polje, Haloze, dolino Pake ter vzhodni del Bele Krajine.

S studijo o kvartarnih sedimentih v Pohorskem Podravju smo dobili izčrpen pregled pobočnih sedimentov. Raziskave so pokazale, da je na pobočjih zelo veliko drobirja; brez

njega so samo tista pobočja, ki so strmejša od 38° . Zanimiva pa je tudi ugotovitev, da je velikost kameninskih kosov na strmejših pobočjih veliko večja kot na položnejših površinah. Do teh razlik naj bi prišlo zaradi globljih učinkov zmrzali na bolj razkritih strmejših pobočjih.

Največ drobirja je najti na kristalinskih in skrilavih kameninah, na slednjih tudi na manjših strminah in v nižjih legah, prav malo ali skoraj nič pa na apnencu, dolomitu in neogenih konglomeratih. Do teh razlik naj bi prišlo zaradi različne krušljivosti posameznih kamenin in vododržnosti gruščnate odeje.

V razpravi avtor na široko polemizira o vzrokih nizke lege morenskih nasipov na Kozjem vrhu pod 1330 m visokim slemenom Košenjak - Pernice. Ker drugje v sosedstvu v teh višinah ni morenskih nasipov, bo vzroke temu iskati v lokalni klimi in tektoniki, verjetna pa se mu zdi tudi možnost, da so bili nasipi drugje, kjer jih ni našel po soliflukciji odstranjeni.

Zanimiv pa je tudi opis značilnih teras v višini 1200 m, ki naj bi bile rezultat periglacialnih procesov, delno pa bo gledati v njih tudi snežniške nasipe.

Velike množine drobirja, s katerim so se posebno v periglacialni klimi zasipale doline, so potoki delno pretransportirali in jih odložili v velikih vršajih, ob Dravi pa se je ta drobir pomešal z njeno prodno nasutino ter so se večji vršaji tako samo delno razvili; Meža je z istim gradivom zasula tudi jezero v Spodnji Mislinjski dolini.

V Dravski dolini so po teh ugotovitvah lepo razvite štiri kvartarne terase, od katerih je tretja vrezana v gradivo najvišje, IV. terase. Geomorfološko je tudi dokazana dvojnost dravskega zasipa, na kar je bilo misliti že po določitvi riške in večje starosti proda v osnovi IV. terase pri HE Vuhred.

Zanimive pa so tudi ugotovitve, kako je bolj grob

prod in drug material iz obrobja ščitil dravsko nasutino pri kasnejšem razrezovanju ter tako bistveno pripomogel k ohranitvi teras. Iz teh profilov se tudi pokaže, kako so potoki iz obrobja dobesedno zajezevali glavno reko. Bolj droban in lepo sortiran prod se nahaja sato samo v zatišju pred temi potoki kot n.pr. v gramoznicah pri Selnici.

Petrografska analiza Dravskega proda je pokazala, da se njegova sestava med Breznom in Rušami bistveno spremeni; dolomit in dolomitizirani apnenec skoraj izgineta, zmanjša se delež apnenca in bistveno se poveča delež silikatnih prodnikov. Po vsem tem se ne moremo več strinjati z gledanjem, da so kvarterni sedimenti v Dravski dolini samo nanos Koroške Drave.

Hvaležne zaključke pa je omogočila tudi morfometrijska analiza, ki je pokazala, da je karbonatni prod maksimalno zaobljen že pred Muto. Kristalinski prod pa že prej² znatno doseže višek zaobljenost, a je tudi prej¹ degradiran.

V razpravi so zbrani tudi številni dokazi za to, da vrši konglomeriranje karbonatnega proda predvsem pronicajoča površinska voda.

Na Žgornjem Dravskem polju so ugotovljene 4 terase. Posebno na široko so razvite na desni strani Drave, medtem ko na levi strani zaradi toka neposredno ob gričevju povsem manjkajo. Tu si je Drava zarezala svojo strugo že v samo živo-skalno podlago.

Najnižja I. terasa se začne nad vasjo Miklavž in neha ob ustju Dravinje pri Vidmu. Na njenem spodnjem robu so vasi Loka, Rošnja, Šentjanž, Zlatoliče, Slovenja vas, Hajdoše, Skorba, Spodnja Hajdina. Od holocenske ravnine loči teraso strma 7 - 9 m visoka ježa. Strmec terase znaša povprečno 1,05 % in je enak strmecu Drave. Višja II. terasa poteka vzporedno s prvo približno 6 m nad njo. V sklenjeni obliki se začne zahodno od Dogoš, konča pa se ob sotočju Polskave z Dravinjo. Njen povprečni strmec je 1,46 %. Ta terasa ima ugodne pogoje za pridobivanje gramoza. Tretja (III.) terasa je zadnja, ki ji lahko sledimo v sklenjeni črti. Začne se pri Studencih, obkroža Stra-

žun, v nadaljnjem poteku pa so na njej naselja: Dobravce, Trniče, Prepolje in Njiverce. Pri Mariboru je njena ježa 15 m visoka, pri Skokah pa le še 2.5 m. Njen povprečni strmec znaša 1.85 ‰. Najvišja IV. terasa - prodnata (nadmorske višine 270 - 275 m) ima izrazito ježo samo v začetnem delu. Južno od črte Miklavž - Rogoza ježa izgine, suha prodna površina pa se nadaljuje še daleč proti jugu. Na njej je več gramoznic, ki pa so plitve. Avtor omenja tudi glinaste terase na obrobju Dravskega polja in meni, da so deloma fragmenti starih vršajev, deloma pa tudi Dravskih teras.

Voda pohorskih potokov ponika severno od Slivnice v prodno nasutino Drave in pride na dan v številnih izviri pod najnižjo teraso (I). Južno od Slivnice pa zbire te vode Polskava, ki se po daljši poti izliva v Dravinjo.

Na Dravskem polju prevladuje srednje debel prod. Granulacije s premerom 10, 15, 20, 30 in 40 mm zavzemajo 41,15% celotne analizirane teže. Največ oblic je v gramoznici Tržec (27.4%), največ prahu pa v gramoznici Trniče.

Prodniki so zelo zaobljeni, saj pride največ prodnikov v skupine z indeksi 501 - 550. V prvih desetih zaoblitvenih skupinah je povečini manj kot tretjina vseh prodnikov, medtem ko jih je na Spodnjem Dravskem polju kar 2/3. Avtor meni, da je dosegel prod na Zgornjem Dravskem polju maksimalno zaoblitev. Zanimivo je tudi, da je enako zaobljen tudi prod ob Muri.

Ko obravnava izrabo proda opozarja avtor predvsem na to, da je na Dravskem polju še čez 70 gramoznic, od teh veliko opuščeni. Privatne gramoznice so povečini opuščene ali pa črpajo iz njih material samo obdobjno. Zanimarjane pa so tudi gramoznice vaških skupnosti. Večini se pozna, da nimajo prave organizacije. Zaradi nepravilnega odkopa in odvoza tudi gradivo nima prave kvalitete. Nekoliko bolje so organizirane gramoznice občinskih ljudskih odborov in mest, posebno tiste, ki imajo stalnega oskrbnika. Njih pomanjkljivost pa je predvsem v tem, da niso mehanizirane. Na vsem proučevanem območju je samo ena gramoznica gradbenega podjetja. To je gramoznica SGP " Drava" na

Zgornji Hajdini. Ta je dobro urejena, ima stalnega oskrbnika - delovodjo, stalno delovno silo in prevozna sredstva ter nam lahko služi kot primer, kako je treba organizirati proizvodnjo proda in peska.

Svoje gramoznice pa imajo tudi posamezna podjetja, ki črpajo iz njih gradivo za svoje gradbene objekte. Tako ima svojo gramoznico tudi Tovarna glinice in aluminija v Kidričevem, ki je edina mehanizirana gramoznica v tem območju.

Proizvodnja proda in peska v velikem številu malih gramoznic je po teh ugotovitvah nesmotrna. Male gramoznice ne dovoljujejo uvajati stroje in nove načine proizvodnje. Gradivo iz njih je pogosto slabe kakovosti, z njimi pa tudi brez potrebe uničujemo kmetijsko zemljo. Nujno bi bilo koncentrirati proizvodnjo proda in peska v nekaj večjih dobro opremljenih gramoznicah. Na Zgornjem Dravskem polju bi zadostovale tri ali štiri centralne gramoznice, ki bi jih po avtorjevem predlogu upravljala gradbena podjetja.

Na Spodnjem Dravskem oz. Ptujskem polju je na široko razvita samo še ena prodna terasa, ki se izrazito dviga iznad holocenske danje ravnice ob Dravi. Njena ježa poteka od Rogoznice preko Špuhlje, Markovec, Muretincev do Gajovec, kjer izgine ter pride tako mladopleistocenska nasutina pod holocensko naplavino. Medtem ko je površina prodne terase prav malo razgibana, je najnižje dolinsko dno veliko bolj na drobno razčlenjeno in vse prepreženo s starimi strugami ter opuščeni rokavi.

V prvi terasi prevladuje droban in srednje debel že močno zaobljen prod; meritve zaobljenosti so namreč pokazale, da pride največ prodnikov v skupine z indeksom med 250 in 500. Iz petrografskih raziskav pa lahko povzamemo, da je v njem okrog 40 - 55 % neapniškega proda. V holocenski ravnici je v nasprotju s prvo teraso veliko več peska, obenem pa se vpletajo vmes tudi prodne plasti, v katerih je prod celo veliko bolj debel kot v prvi terasi. V tej nasutini pa je tudi veliko več neapniškega proda (60 - 75 %). Vrednost nasutine v danji ravni-

ci zelo zmanjšuje talna voda, ki je v njej povsod prav blizu pod površino.

V celoti se prod na Ptujskem polju le malo izkorišča, nekoliko bolj samo v bližini Ptuja, Ormoža in Središča; vendar so tudi tu vse gramoznice nemehanizirane. Večina gramoznic je priložnostnih, kjer kopljejo material v manjših množinah. Le dve gramoznici pri Ptujju sta stalni in je delovna sila tudi pozimi zaposlena. Zelo veliko gramoznic, v katerih so kopali material za gradnjo železniškega nasipa ali cest, pa je že opuščeni.

Zaloge proda so ogromne, saj debelina prodne akumulacije skoraj povsod preseže 10 m.

Po teh ugotovitvah so najugodnejši pogoji za izrabo proda med Rogoznico, Špuhljo, Borovci in žel. progo Ptuj - Ormož. Razen velike debeline proda je za to lokacijo gramoznic ugodna tudi bližina Ptujja..

Pri Ormožu so pogoji za izrabo slabši. Tu kopljejo prod v sami prodni strugi Drave, kjer je nivo talne vode zelo visoko. Avtor predlaga ugodnejšo lokacijo med Osluševci, Cvetkovci in železniško progo Ptuj - Ormož, kjer je talna voda precej globlje. Tudi lokacija pri Obrežu, med istoimenskim naseljem in železniško progo bi lahko prišla v poštev, čeprav je talna voda bliže površini. Iz te gramoznice bi se lahko oskrbovala tudi Središče.

Finejše granulacije proda s peskom se nahajajo še ob Dravi pri Središču, kjer pa bi podobno kot pri Budini talna voda otežkočala globlji izkop.

Zaradi hitrega povečanja potreb po obravnavanih surovinah opozarja avtor na potrebo po sodobni mehanizaciji in separaciji.

V dolinah Haloz so se dobro ohranile 3 oz. 4 pleistocenske terase. Prva je okrog 10 m nad danjo ravnico; prav toliko nad njo sledi druga, tretja pa je še za 15 - 20 m više. Medtem ko sestavljajo danjo ravnico predvsem ilovnati in peščeni sedimenti, prevladuje v terasah prod. Raziskave ilovnatih in peščenih sedimentov v danji ravnici so pokazale, da so

rezultat istih procesov, ki še danes preoblikujejo relief. Pri njih genezi je posebnega pomena recentno splakovanje finega gradiva po pobočjih v dolino in delno pretransportiranje tega gradiva po linearno tekoči predvsem poplavni vodi. Raziskave so opozorile tudi na to, da so bile debele plasti teh ilovic odložene v najmlajši dobi, za kar govorijo kosi opeke in posode v tej nasutini. Domnevamo, da je človek s svojim posegom v naravo, s krčenjem gozda in z oranjem še pospešil odnašanje gradiva s pobočij.

Ko smo iskali odgovora na vprašanje odkod geneza nasutine v prvi terasi, smo dobili najboljšo oporo pri prav sistematičnem študiju odnosa prve terase do danje ravnice in vseh istočasnih procesov na pobočjih. Ta raziskovanja so pokazala, da se prva terasa proti povirnim delom dolin še posebno hitro dviga. To se je najbolje pokazalo ob Rogatnici, Skrabskem potoku in v dolini Jelovškega potoka, ki sežejo s svojimi povirji v najvišji skrajno južni obod Haloz. Pozorni pa smo postali tudi ob dejstvu, da se prod v tej nasutini povezuje z obsežnimi vršaji, ki jih sestavlja debel prod in jih prekriva okrog 2 m debela plast ilovnatih peskov. Posebno imenitni so taki vršaji ob Rogatnici nad Žetalami. Na takem vršaju stoji tudi vas Naraplje ob Jesenici in Črmožiše v povirnem delu desnega pritoka Skrabskega potoka. Sledove takega nasipanja pa smo našli tudi ob Jelovškem potoku.

Ker se ti vršaji tako dosledno povezujejo s prvo teraso, ki jo kot vršaje sestavlja debel prod, je postalo precej jasno, da je povzročil akumulacijo prav ta pospešeni dotok gradiva v glavno dolino. V dobi tega nasipanja v proučevanem svetu ne moremo računati z gozdom in tudi ruša je morala biti vsaj na strmejših pobočjih odstranjena. Drugače si skoraj ne moremo predstavljati tako hitrega dotoka gradiva v doline. Domnevamo, da se je zgodilo to v hladnem oddelku pleistocena, ko se je v bližnji Panonski nižini odlagala publica, ko so bila tla globoko prepokana in je prišlo pri odtajanju tal ob prehodu v toplejši del leta do enormnega dotoka tega gradiva po pobočjih

v dolino.

Prekinitev teh ugodnih pogojev pa predstavlja po našem mnenju okrog 2 m debela povrhnja peščena plast, ki prekri-va vršaje in se je odlagala domnevno v prehodnem obdobju, ko je enormni dotok debelega gradiva po pobočjih v doline ponehal in so se tla zarasla z gozdom, erozija pa še ni toliko napredovala, da bi se vsaj poplavna voda z obilico peska ne izlivala po vršajih. Danes so ti vršaji že razrezani po globokih koritih in podobno kot terasa fosilni.

Kako je prišlo v dobi te akumulacije v Halozah do pospešenega preoblikovanja reliefa pa so nas opozorile tudi številne, povečini povsem suhe dolinice, ki se povezujejo s prvo teraso in tam, kjer ta manjka, obvise. Prav slednje nam je bilo jasno opozorilo, da so bile v dobi nasipanja proda v tej terasi dolinice že dokončno poglobljene in v najmlajši dobi niso doživele poglobitve. Videti je, da se imajo Haloze za tako drobno razčlenjenost v znatni meri zahvaliti prav tem hladnim oddelkom pleistocena, ko se je gozd iz njih umaknil ter so se na mehkih terciarnih kameninah eksogeni procesi še posebno uspešno uveljavili.

Ugotovitev, da je prišlo v dobi odlaganja gradiva v prvi terasi do posebno močne akumulacije v povirnih delih dolin in da je ob daljši Rogatnici več proda samo še nekako do naselja Pavče, medtem ko sestavljajo odgovarjajoče teraso navzdol ob Rogatnici ilovnati in peščeni sedimenti domnevamo, da je bilo tedaj podnebje precej sušno, saj bi sicer prenesla voda iz zgornjega dela dolin navzdol veliko več proda. To se dobro ujema z našo domnevo, da je prišlo do te akumulacije v suhi hladni dobi, ko so se v soseščini odlagale puhlice.

V Spodnjih Halozah se sledovi tega nasipanja skoraj niso ohranili. Višino takratnega dolinskega dna nam nakazujejo samo obvisela dolinice, vendar samo v zgornjih delih doline Tajne in Bele, medtem ko se vežejo v spodnjih delih dolin s teraso, ki je veliko mlajša od obravnavane v Zgornjih Halozah. Povezuje se namreč s prvo teraso ob Dravi, medtem ko se v zgor-

njih Halozah povezuje z višjima dvema terasama, ki se tik ob Dravinji spojita. Videti je, da je prišlo pri razrezovanju vršaja na Zgornjem Dravskem polju do pretransportiranja proda in akumulacije na Spodnjem Dravskem oz. Ptujskem polju. S tem pa je prišlo tudi do zajezevanja Tajne in Bele.

Akumulacija v Zgornjih Halozah se od te ob Tajni in Beli loči predvsem po tem, da ji sledimo vzdolž vseh dolin vse do povirij, kjer je akumulacijskega gradiva še posebno na debelo, medtem ko se omejuje ob slednjih dveh potokih le na spodnje dele dolin.

Povsem podobno sestavo gradiva, kot smo ga konstatirali v tej prvi terasi, pa smo našli tudi v naslednjih dveh višjih terasah. Zato se je pojavila domneva, da je prišlo do akumulacije gradiva v teh dveh terasah podobno v hladni klimi.

V zvezi z drugo in tretjo teraso pa moramo zelo podčrtati, da sta vrezani v živo skalo in je čez le tanjša plast proda in ilovic (2 - 5 m). Te ugotovitve se dobro ujemajo z rezultati v Dravinjskih gorica, kjer smo prišli do zaključka, da je spremljalo vsako fazo intenzivnega nasipanja proda tudi izdatno bočno vrezovanje.

Ta ugotovitev, ki se tako dosledno ponavlja tudi v drugih delih Slovenije, pri tem naj opozorimo samo na rezultate Draga Mezeta v dolini Pake, je gotovo zelo pomembna, saj nam da na vprašanje bočnega in globinskega vrezovanja nove poglede. Opozori nas, da moramo pri studiju odnosa med globinsko in bočno erozijo upoštevati razen tektonike tudi klimo.

K isti problematiki pa je gotovo veliko prippeval tudi prav podroben studij erozije, ki je sledila zadnjemu velikemu nasipanju. Raziskave so pokazale, da je prišlo po zadnjem velikem nasipanju do najmočnejše erozije v povirnih delih doline, ki so bili najbolj na debelo zasuti z gradivom s pobočij in v spodnjem delu dolin, kjer je erozijo narekovala Drava, ki je tod močno poglobila svojo strugo.

Torej je tudi to erozijo mogoče tolmačiti samo s klimo. V zgornjem delu doline se je začela takoj, ko je z nasto-

pom toplejšega podnebja gozd ponovno porastel gorice in so prenehali vsi tisti širokopotezni procesi, ki so povzročili v prejšnji hladni dobi akumulacijo. Ravnotežni profil teh dolin še nikakor ni dosežen ter potoki tu še ves čas vrezujejo. Na številnih krajih so že prerezali pleistocensko nasutino in si vrezujejo strugo v živoskalno podlago. Videti je, da je tudi tem dvem starejšim akumulacijam sledila erozija podobna današnji.

Do posebno močne erozije pa je prišlo tudi v spodnjih delih dolin, kjer jo narekuje vrezovanje Drave, kar se posebno lepo pokaže pri potokih v Spodnjih Halozah. Tudi za to erozijo govore številna znamenja, da je povsem klimatsko pogojena, saj je razrezovanje Dravskega vršaja in pretransportiranje tega gradiva navzdol po dolini pojav, ki je značilen za vse glacialne reke v perialpskem svetu.

Torej tudi tu ni pravih osnov za tolmačenje erozije s tektoniko. Zaradi globinske erozije Drave je razumljivo, da so erodirali tudi stranski pritoki.

S tem pa seveda ne trdimo, da v vsem dolgem obdobju, ki nam ga osvetljujejo tri pleistocenske terase v proučevanem svetu ni prišlo do prav nobenih tektonskih premikov. Več o tem bo mogoče povedati šele po prav podrobni raziskavi teras na vsem Dravskem polju. Te raziskave pa bodo obenem tudi pokazale, kako je globinsko vrezovanje in manjšanje obsega Dravskega polja, ki ga opazujemo od pliocena pa vse do danes, morda vendarle v tesni zvezi z velikimi klimatskimi spremembami, do katerih je prišlo na prehodu iz pliocena v pleistocen.

Na slednjo misel nas navaja predvsem ugotovitev, da sežejo v Halozah kot tudi v sosednjih Dravinjskih goricah pleistocenske terase vse do širokih uravnjav, ki jih opazujemo v tem gričevnem svetu. Saj smo ugotovili, da so terase 35 m nad danjo ravnico še prav za gotovo pleistocenske starosti. Ker vemo, da je prod že na tej tretji terasi samo še fragmentarno ohranjen, pa ni izključevati možnosti, da so tudi ostanki terase

v višinah 40 - 60 m nad danjo ravnico, ki ji pripisuje Borut Belec pliocensko starost, že pleistocenski ali pa vsaj iz dolgega prehodnega obdobja med pliocenom in pleistocenom, ki ga novejša raziskovanja čedalje bolj podaljšujejo. Ker so slednje terase tudi zadnje in so nad njimi le še širše uravnave, so že izrečene domneve, da je prišlo do te spremembe v eroziji in krčenju obsega kotlin na današnji obseg predvsem zaradi sprememb v klimi in s tem zvezanimi procesi, še posebno vabljive.

V porečju Pake nad Gorenjem sta razviti dve prodni kvartarni terasi: prva v višini med ca. 5 in 8 m (terasa I) in druga med 10 in 20 m (terasa II). Najbolje sta obe ohranjeni in razširjeni v območju Šaleške doline, zlasti ob Paki, in Velunji. V obeh soteskah Pake, t.j. nad in pod Šaleško dolino, so ohranjeni ostanki teras redki. V razširjenem delu doline Pake nad Zg. Doličem, v t.im. "doliški" dolini pa obstajata obe prodni terasi.

Obe terasi nista v celoti iz proda (izjema je terasa I v doliški dolini). S prodom je prekrit le vrhnji del terase, medtem ko je pod njim terasa zarezana v živo skalo.

Ob manjših severnih pritokih Pake v Šaleški dolini so pokazala vrtanja, da je domnevno starejši rečni prod, ki je ohranjen nekaj metrov na debelo v dnu dolin, prekrit z več metrov debelimi mlajšimi drobnozrnatimi klastičnimi sedimenti plavnega ali pobočnega izvora. Ob glavnih rekah v območju Šaleške doline sta se v pleistocenu menjavali akumulacija in erozija, ki sta izdelovali terase, medtem ko se je ob manjših potokih uveljavljala le akumulacija, ki je v pobočjih razpadli grušč predstavljala na niže.

Periglacialni pobočni grušč je ohranjen na več mestih. Malo niže soteske ob Hudi luknji ga izkoriščajo.

V aluvialni ravnici prevladuje ob vseh vodah poplavna mivka, med katero se mešajo ponekod plasti drobnega proda.

Sled najstarejše prodne akumulacije ob Paki je ohranjena v erozijskem ostanku konglomerata nasproti železniške postaje Paka. Pobočne breče, domnevno iste starosti, pa so se

ohranile v soteski Pake malo niže Šoštanja.

Ob Velunji kažejo nekateri znaki na sledi domnevno še starejše prodne akumulacije od terase II. Ta je fragmentarno ohranjena na več krajih v višini ca. 25 m, na Gorici nad Šoštanjem pa celo v višini ca. 40 m.

Kvartarni sedimenti ne prihajajo v poštev za širokopoteznejšo eksploatacijo, ker jih je premalo. Za to so primerne le pliocenske gline in ilovice; na njih so slonele vse dosedanje opekarne v območju Šaleške doline. Najprimernejši tak kompleks je med Bevčami in Bevško vasjo, kjer je še danes manjša opekarna; v primeru odločitve za industrijsko izrabo teh glin pa bi bile potrebne podrobnejše geološke proučitve, zlasti vrtanja.

V vzhodni Beli Krajini ugotavlja avtor posebno veliko ilovic v treh terasah med Kolpo in Lahinjo. Ilovice so plavne, le v drugi terasi so domnevno tudi jezerske. Dokaz za slednjo domnevo je ugotovitev, da je prod pri Gribljah v isti višini, kot debele plasti gline na drugem koncu terase.

Veliko manj je ilovic južno od teh teras proti Adlešičem, kjer se kaže apnena osnova povsod že na površini. Samo v suhih dolinah in v drugih kraških kotanjah so se ohranile debelejše plasti ilovic tudi v svetu severno in vzhodno od Kolpe in Lahinje proti Trnovcem in ⁿGabrovcem. V nekaterih od teh dolin avtor domneva tudi prod Sušice; ta naj bi bil na debelo prekrit z ilovnatimi sedimenti, ki so se napolzeli v doline s pobočij. Kot dokaz za tako splakovanje gradiva s pobočij navaja značilno ohranjenost teh sedimentov na vznožju pobočij in v dnu dolin ter drugih kraških kotanj, nadalje značilno plastovitost ilovic, ki je skladna s pobočji ter primešanost drobirja iz razkrite živoskalne podlage v vrhek in v zgornjih pobočjih.

Diluvialne gline izkoriščajo danes 4 opekarne in to zasipnice v Gribljah, pečarija v Gradcu in 2 lončarja v istem kraju. Po avtorjevem mnenju bi kazalo posebno pečarijo v Gradcu močno povečati in mehanizirati, saj so tu zadostne količine dovolj kvalitetne gline, tudi povpraševanje po teh izdelkih je

izredno veliko, obenem pa je tu na razpolago zadosti delovne sile. Ker so to glino na Zavodu za raziskavo materiala že analizirali, je nismo dali ponovno v raziskavo. Po avtorjemem mnenju so tu ugodni pogoji za gradnjo opekarne, medtem ko postavljanje takega objekta v okolico Gribelj zaradi prometne odmaknjenosti ne priporoča.

Za širokopotezno izkoriščanje proda tu ni pogojev. Ne samo, da se prod povsod močno meša z ilovico in glino, ampak se nahaja povsod pod debelimi plastmi ilovice, kar otežuje izkoriščanje. Prod v strugi Kolpe, ki je manjše za lokalne potrebe sicer pripraven, za širokopotezne mehanizirano izkoriščanje zaradi premajhnih množin ne pride v poštev.