

1963

I. 58 b

Darko R a d i n j a

Vipavska dolina v kvartarni  
dobi

/elaborat in priloge/

Inštitut za geografijo SAZU

Darko R a d i n j a

Vipavska dōlina v kvartarni  
dobi

Inštitut za geografijo SAZU

VIPAVSKA DOLINA V KVARTARNI DOBI

Darko Radinja

## VSEBINA

Uvod .....	str.	1
Pobočja Kolka .....	"	5
a) Hubelj .....		
b) Bela .....		
c) Lokavšček .....		
Pobočja Trnovskega gozda .....	"	35
a) Čavensko podgorja .....		
b) pobočja Stanjela in Škabrijela .....		
Pobočja Nanosa .....	"	66
Vipavski grušči v luči celotnega Dinarskega primor- ja .....	"	71
Izraba grušča .....	"	75
Dolinsko dno .....	"	81
Zaključki in problematika .....	"	87

### Viri

### Priloge

Karta 1 : 50 000 "Razprostranjenost in  
struktura kvartarnih  
sedimentov"

Karta 1 : 50 000 "Karta gruščenic"

Seznam fotografij

## U V O D

Vipavska dolina je zelo homogena pokrajinska enota. Prav zato tudi kvartarna morfogogenetska problematika doline ni toliko znotraj te pokrajine, temveč predvsem v njenem stiku z obrobjem oziroma v njenem odnosu do širšega sosedstva sploh. Pomen in vrednost morfogogenetskega proučevanja Vipavske doline je torej predvsem v tolmačenju specifičnih potez, ki so pogojene s prehodnostjo pokrajine. Kajti prav zato, ker je Vipavska dolina v svojem obsegu enotna, so razlike s sosedstvom toliko bolj izrazite. V tem pogledu so pomembni zlasti naslednji vidiki.

V vipavski pokrajini se uveljavljajo predvsem posebnosti stične morfogogeneze med flišem, ki sestavlja dolino in apnenci, ki tvorijo obrobje. Tu se v ospredju geomorfni odnosi med mehкими, vododržnimi, drobno plastovitimi in izdatno nagubanimi flišnimi sedimenti ter med tršimi, debelo skladovitimi in propustnimi apnenci. Na prvih je relief normalen, na drugih kraški.

S klimatskimi spremembami v pleistocenski dobi pa so nastala nova razmerja v morfogogenetskih procesih na eni in drugi kamenini ter na njunem stiku. To velja zlasti za desno stran doline, kjer je na petrografski razliki zasnovano selektivno preoblikovanje bilo še posebno učinkovito zaradi jasne in razsežne petrografske meje, ki poteka vzdolž narivne črte. Razen tega so odigrale tu še posebno pomembno vlogo višinske difference in sama nagnjenost tal. Klimatsko pogojeni morfogogenetski procesi so bili tu še posebno markantni zaradi velikih in naglih višinskih diferenc med nizko Vipavsko dolino ter visokim in vsaj deloma poledenelim planotastim obrobjem. Visoka pobočja na desni strani doline so se <sup>forci</sup> znašla v pasu intenzivnega mehničnega razpadanja, ki je zajelo zlasti zgornje/apniške dele pobočij. To je povzročilo okrepljen dotok apniškega gradiva v flišno dolino in pa izdatne spremembe v razvoju samih pobočij.

Posebnosti kvartarne morfogeneze Vipavske doline so nadalje tudi v njenem prehodu na Goriško polje. Tu gre za posebnosti stične morfogeneze, kakršne se pojavljajo med glacialnimi in periglacialnimi rekami. Glacialna Soča je na Goriškem polju izdatno nasipavala, medtem ko je periglacialna Vipava v tem pogledu močno zaostajala in to kljub dotoku apniškega drobirja z višjega obrobja. Vipava je bila najprej odrinjena ob vznožje Krasa, kasneje pa ji je soška akumulacija povsem zaprla pot na Goriško polje. Z zaježitvenim jezerom, ki je nastalo ob spodnji Vipavi, sta se spremenili tudi erozijska baza in strmec reke, s tem pa so se predrugačili tudi sami morfogenetski procesi v Vipavski dolini. Vipava je morala slediti posameznim klimatsko pogojenim erozijskim in akumulacijskim procesom Soče na Goriškem polju.

Zaradi zmanjšanja strmca zajezene Vipave in pa zaradi sušnosti periglacialnega podnebja je bila akumulacija v dolinskem dnu razmeroma zelo šibka.

S klimatskimi spremembami v pleistocenski dobi so se torej modificirali tudi morfogenetski procesi v Vipavski dolini in na njenem obrobju, bodi zaradi petrografskih in hipsografskih razlik bodi zaradi samega periglacialnega položaja Vipavske doline v odnosu do glacialne Soče in do visokih planot Trnovskega gozda, Nanosa in Kolka, ki se jih je poledenitev že dotaknila.

Diferencirani morfogenetski procesi so v obravnavanem področju zelo izraziti, ker so razlike med dolino in obrobjem izdatne, meje med njimi pa so jasne in ostro omejene kot malokje. V tej luči se pokaže Vipavska dolina kot zelo hvaležno področje za proučevanje kontaktne morfogeneze, zasnovane na razlikah v zgradbi in petrografski sestavi tal, prav tako pa tudi v hipsografski in reliefni izoblikovanosti.

Razlike, ki so med Vipavsko dolino in obrobjem, smo podčrtali zlasti zato, ker je ravno ob njih diferenciranost morfogenetskih pojavov in procesov najbolj jasna.

Osnovna razlika z obrobjem je že v petrografski sestavi. Vipavska dolina je v celoti iz fliša, obrobje v celoti iz apnencev. Na to pa se vežejo potem še ostale difference. Na vododržnem in mehkem flišu je gosta hidrografska mreža, ki je površje živahno razrezala in znižala. Apniško obrobje pa je zakraselo in brez površinskih voda, ki bi površje zniževale. Te razlike je še stopnjevala različna geološka zgradba. Vipavska dolina je v bistvu sinklinala, ki jo z ene strani omejuje tržaška antiklinala, z druge pa narivna gruda Trnovskega gozda z Nanosom. Vse tri enote so izrazito dinarsko usmerjene, kar pomeni, da je osnovna izoblikovanost Vipavske doline in sosedstva izrazito strukturna.

Toda strukturnost reliefa ni dosledna. Tako je flišna proga, ki ji pripada tudi Vipavska dolina, hipsografsko različna. Ob Soči je močno znižana in z akumulacijsko ravnino Goriškega polja takorekoč prekinjena. Na Pivki pa je ostala v višini ostalega apniškega obrobja, kakršno je tudi na levi strani doline. Pa tudi v sami Vipavski dolini je del fliša ostal v višini Krasa in celo nekaj višje /Vrhje in Brje/. Toda ta diferenciranost flišnega pasu še bolj poudarja zaključenost Vipavske doline.

Vendar razlike med dolino in obrobjem niso le v tektonski zgradbi in petrografski sestavi, temveč<sup>50</sup> tudi še v drugih potezah. Posebno očitne so na pr. višinske difference. Flišna dolina je nizka, apniško obrobje visoko. Te difference pa niso le zaradi selektivne erozije, temveč tudi zaradi tektonske dinamike, ki je zlasti visoke planote na desni strani doline intenzivneje dvignila.

Vipavska dolina je torej zelo izrazita pokrajinska enota. Ta izrazitost pa je, kot smo spoznali, močno podčrtana prav zaradi homogenosti same pokrajine in pa zaradi jasno izraženih razlik, ki so med njo in sosedstvom.

Kljub temu je zaključenost Vipavske doline v nekaterih potezah bolj navidezna kot resnična. To velja zlasti za hidrografska mrežo, ki še zdaleč ni omejena le na flišna tla, temveč vključuje tudi kraško hidrografijo sosednjih planot,

zlasti Nanosa, Kolka in Trnovskega gozda. S tem pa so v marsičem modificirane hidrološke in morfogogenetske poteze tudi same Vipave in njenih pritokov. Izdatna namočenost visokih planot povečuje namreč vodnatost Vipave, obenem pa je zaradi nizkih kraških izvirov njen morfogogenetski potencial zelo oslabljen. Kraška hidrografija pa vpliva tudi na samo kolebanje vode v Vipavi, razen tega pa spreminja njene morfogogenetske poteze tudi s tem, ker kraške vode niso prodonosne.

Naša študija obravnava kvartarno morfogogenezo Vipavske doline s posebnim poudarkom na sedimentih, ki so v tej dobi nastajali in se v njej odlagali. Ti sedimenti zrcalijo namreč nekaj zelo karakterističnih potez, ki dopolnjujejo sliko o kvartarni oziroma pleistocenski morfogogenezi pokrajine.

Podrobnejše obravnavanje sedimentov se je pokazalo kot zelo koristna dopolnilna metoda pri geomorfološkem proučevanju, saj omogoča popolnejši vpogled v procese, ki so preoblikovali pokrajino in nudi s tem tudi boljše razumevanje samega reliefa.

Med najbolj markantne poteze v kvartarnem razvoju Vipavske doline sodijo nedvomno pobočja Nanosa, Kolka in Trnovskega gozda na desni strani doline, ki so na široko obložena z apniškimi brečami in grušči. Zato smo tem pobočjem in tem nanosom posvetili tudi glavno pozornost. V razvoju teh pobočij se zgovorno kaže vpliv različne petrografske sestave ter višine pobočij in pa menjavanje tega vpliva s klimatskimi spremembami v pleistocenski dobi.

V nasprotju s tem je v dolinskem dnu zelo malo kvartarnih sedimentov. V primerjavi s preobloženimi pobočji je dolina takorekoč prazna, zlasti je v njej malo sedimentov, ki bi izvirali iz flišnih kamenin. Pomanjkanje teh nanosov v dolini in pa nakopičenost apniškega drobirja na pobočjih sta nedvomno posledici pleistocenske dobe.

Kvartarni razvoj vipavskih pobočij Trnovskega gozda, Kolka in Nanosa kaže kljub skupnim potezam tudi marsikatero razliko. Zato obravnavamo vsako pobočje posebej, prav tako pa tudi dolinsko dno.



### Pobočja Kolka

H Kolku štejejo tiste dele apniškega obrobja na severni strani Vipavske doline, ki ležijo med Čavnom in Nanosom oziroma med flišnima zajedama ob Lokavščku in Beli.

Narivni rob apniških grud na tej strani Vipavske doline ni namreč premočrten, temveč je raztrgan in je v srednjem delu, ki pripada Kolku, umaknjen za 3 do 4 km. To je hkrati ena izmed potez, ki je apniške narivne grude - danes oblikovane v planote - tudi morfološko razčlenila, zlasti še, ker sta v narivni rob zagozdeni tudi obe flišni zajedi.

V razširjenem podnožju Kolka se je oblikovala Ajdovska kotlina, ki je jedro zgornje Vipavske doline. Za robni del Kolka pa je značilna izrazita uravnava v višini 800 do 900 m. Zato so tudi pobočja, ki se spuščajo v Ajdovsko kotlino enako visoka. (fot 1)

Za proučevanje morfogogenetskih procesov na pobočjih, posebno tistih, ki so povezana s klimatskimi spremembami in razlikami v petrografski sestavi tal, so pobočja Kolka še posebno primerna. Njihova pripravnost je namreč v tem, da so razmeroma enostavna. To velja tudi za geološko zgradbo pri kateri gre v bistvu za mogočno narivno čelo. V podlagi je fliš, čezenj pa je narinjena apniška gruda.<sup>1</sup> Ta dvojna petrografška sestava pobočij nam pravzaprav šele omogoča primerjavo morfogogenetskih procesov na enih in drugih kameninah, med enim in drugim delom pobočja.

Tektonski stik med narivno grudo in podlago je ustvaril sredi pobočja ostro petrografsko mejo, ki jasno loči fliš v spodnji polovici pobočja od apnencev v zgornjih delih

---

<sup>1</sup> Podatki so po Kossmatovi geol. karti Ajdovščina - Postojna in po tolmaču h karti. Novejši podatki Geološkega zavoda iz Ljubljane, žal, še niso publicirani.

strmin. (fot. 2) S tem nam je omogočeno tudi zanesljivo proučevanje transportnih procesov po pobočju navzdol. Prav ta petrografska meja, ki poteka vseskozi v približno enaki višini 450 - 500 m, nam omogoča zanesljivo merjenje transportnih razdalj apniškega gruščca na flišni podlagi. Petrografski stik je sicer prekrit z gruščem, je pa nakazan s pregibom.

H geološkim potezam naj dodamo še to, da upadajo flišne plasti v pobočje, kar je za manj odporne plasti zelo pomembno. Flišna pobočja so s tem bolj stabilna in niso podvržena plazovitosti in usadam, kar je sicer v terciarnem svetu tudi v današnji klimi pogost pojav.

Apniška pobočja sestavljajo po Kossmatovi geol. karti koralni in oolitni apnenci jurske dobe, ki so precej prepokani, kar potrjujejo tudi ustrezni diagrami. Zato moremo sklepati, da se apnenci že zaradi prepokanosti mehanično intenzivno razpadali.

Kolška pobočja so tudi v morfološkem pogledu razmeroma enostavna. Potekajo namreč v vsej svoji dolžini, to je v razdalji skoraj 10 km, v enaki absolutni in relativni višini, kar je pomembno zlasti z vidika proučevanja klimatske morfologije. Začenjajo na robu planote med 850 - 900 m visoke in segajo do dolinskega dna v višini okoli 100 m. V celem so torej ta pobočja dovolj visoka /okoli 800 m/, da upravičeno pričakujemo učinke klimatskih razlik glede na višino in spremembe v pleistocenski dobi.

Rob planote poteka premočrtno, v izrazito dinarski smeri, tako da imajo pobočja v celoti enako ekspozicijo. Apniška pobočja so strma /40 - 50°/, flišna položna /15 - 25°/. Med obema pa je izrazit pregib, naslonjen na petrografsko mejo, ki je v bistvu strukturna stopnja. Strma apniška pobočja so nedvomno močno pospeševala transport mehanično razpadlega drobirja po pobočju navzdol, medtem ko se je na položnejših flišnih pobočjih grušč kopičil in polzel v dolino le s posebnimi procesi.

Niž manj ni pomembno tudi dejstvo, da je nad pobočji enakomerne uravnana planota. Tako je tudi zaledje, odkoder bi se mogli uveljavljati procesi, ki bi vplivali na razvoj pobočij, razmeroma enotno in zato tudi s te strani ni pričakovati

pojavov, ki bi diferencirano posegli v morfogenezo pobočja.

Kolška pobočja so enostavna tudi hidrološko. Prečka jih vrsta manjših, vzporednih potokov, ki začenjajo na petrografske meje. Hidrografska mreža je sicer gosta toda šibka. Spričo obsežnega apniškega zaledja bi pričakovali večje vodnatost voda. Toda razen Hublja so vsê druge zelo skromne. Očitno so brez hidrološkega zaledja na planoti. Razlika med močnim kraškim izvirom Hublja, ki dobiva velike količine vode iz apniškega zaledja ter ostalimi pobočnimi vodami, nudi možnosti za primerjavo različnih denudacijskih in erozijskih procesov v razvoju teh pobočij.

Glede proučevanja morfogeneze na kolških pobočjih se nam zdi še najmanj ugodno to, da je tektonska dinamika v območju samega pobočja malo znana, čeprav vemo, da posreduje prehod med dvignjeno apniško grudo na eni in zastajajočim flišnim podnožjem na drugi strani. Ker fluvialna akumulacija v ajdovski kotlini ni razrezana in mlajše plasti prekrivajo starejše, je s tem povezovanje posameznih morfogenetskih procesov na pobočju in v dnu doline močno otežkočeno.

Že večkrat podčrtana enostanost kolških pobočij ustvarja torej zelo ugodne pogoje za različne meritve akumulacijskega gradiva v odnosu do reliefa, od koder to gradivo izvira.

Pobočni nanosi. Kolška pobočja so, podobno kot nanoška in trnovska, na široko prekrita z debelimi nanosi apniškegagrušča. Naša proučevanja so pokazala, da je gruščna odeja obsežnejša, kot je označeno na Kossmatovi geološki karti in sega na številnih krajih niže navzdol, pri Zapužah in Kožmanih na pr. prav do vznožja.

Gruščna odeja je na zgornji strani, pod apniškimi stenami, sklenjena, navzdol pa sega različno daleč. Najniže se spušča na hrbtih, v vmesnih grapah pa je erodirana visoko v pobočje. Očitno je, da je gruščni pokrov, ki leži na flišni podlagi, že močno denudiran.

Gruščna odeja je široka (v smeri pobočja) povprečno 1 km in obsega okoli 10 km<sup>2</sup> površine ter pokriva približno polovico flišnega pobočja. Ker so apniške stene visoke 400 m, pomeni

to, da ima gruščna odeja dvakrat večje površino od apniških pobočij. Ako upoštevamo, da je povprečna debelina gruščne odeje 6 - 8 m, potem so se morala apniška pobočja znižati za 14 do 18 m. Toda po najnižji legi gruščna moremo sklepati, da je bržkone polovica gruščne odeje že denudirana. To pomeni, da se debelina mehanično razpadlega apnenca poveča na okoli 30 - 35 m. Ker pa moramo upoštevati večji volumen gruščna, v primerjavi z živo skalo iz katere je grušč nastal, so se apniška pobočja pomaknila nazaj povprečno za 15 - 20 m, kar je še vedno zelo impresivna številka. Zelo verjetno pa je, da je bilo razpadanje apniških pobočij še izdatnejše. Pričakovati namreč moramo, da je bilo veliko gruščna transportiranega v dolino in po dolini navzdol že v času, ko je grušč nastajal oziroma v vmesnih erozijskih fazah. Grušč se je na pobočjih torej tudi obnavljal. Kljub temu, da smo vse to zanemarili in smo pri meritvah upoštevali nižje številke, nam račun pokaže, da je pobočja Kolka zajel zelo močan proces mehaničnega razpadanja in da so se apniška pobočja v tem času zelo naglo spreminjala. Seveda pa pri tem predpostavljamo, da grušč ni prihajal s planote temveč da izvira zgolj iz pobočja samega.

Še danes je pod kolškimi pobočji nakopičenih okoli 80 milij. m<sup>3</sup> gruščna na 10 km<sup>2</sup> površine. Prav toliko gruščna pa je bilo verjetno že denudiranega. Kje je ta grušč? Če je ostal v dnu Ajdovske kotline, potem ga je vsaj 15 - 20 m na debelo. Žal je dolinsko dno nerazrezano in tako v njegovo sestavo nimamo vpogleda. Vendar nam nekateri znaki kažejo, da je veliko gradiva res nakopičena v kotlinskem dnu. Pri tem pa se sproži drugo vprašanje. Če je na teh pobočjih nastajalo toliko gruščna, potem je imela Vipava vendar ogromno gradiva za transport in akumulacijo in ne bi smela zaostajati za Sočo v toliki meri, kot smo spoznali ob spodnji Vipavi (prim. elaborat "Pleistocensko jezero ob spodnji Vipavi"). Na to vprašanje se bomo še povrnili pri obravnavanju dolinskega dna.

Velike množine gruščna, ki prekrivajo podnožje apniških sten v enakomerni debelini in sklenjeni odeji, pričajo, da so morala apniška pobočja razpadati v vsej dolžini in v vsem

svojem obsegu. Že samo to dejstvo izključuje domnevo, da bi grušči nastali s podori. Zoper to pa govori tudi sama struktura gruščne akumulacije.

Odnos med planoto in pobočjem. Dokaz, da so se apniška pobočja razmeroma naglo umikala nazaj, je tudi nenavadno živ rob, ob katerem je planota videti kot bi bila odrezana. Posebno pozornost vzbujajo kraške oblike, ki so ob robu kratkomalo prekinjene, deli vrtač pa ponekod enostavno manjkajo, kot bi bili odrezani, drugod pa jih loči od roba le še nekaj metrov. Očitno je, da vrtače v tej situaciji niso nastale.

Proučevanja nadalje kažejo, da grušči ob vznožju Kolka ne izvirajo s planote. Na razjedenem kraškem površju transport grušča ni mogoč. Grušč bi prek roba planote polzel le tedaj, če bi mehanično razpadanje apnenca bilo tolikšno, da bi grušč polzel preko zapolnjenih kraških kotanj. Za to domnevo pa manjkajo dokazi. V vrtačah in drugih globelih namreč ni sledov tovrstne akumulacije. Na planoti je sicer veliko razpadlega drobirja, ki pa je v glavnem ostajal na mestu in s tem ščitil živoskalno osnovo pred nadaljnjim razpadanjem. Odstranjevanje drobirja se je vršilo le z izpiranjem v globino. Na to kaže tudi dejstvo, da je na površju ostal le grob material. Toda plasti ilovice, ki so tu in tam ohranjene in vsebujejo grušč, dokazujejo, da se je razmerje med kemičnim preperevanjem in mehaničnim razpadanjem apnenca tekom kvartarja izdatno spreminjalo tudi na planoti.

Grušči torej niso polzeli s planote, temveč izvira drobir, ki leži ob vznožju Kolka, v celoti s pobočja samega. Ker se ta raztezajo v absolutni višini med 500 in 900 m, pomeni to, da so apnenci v teh višinah zelo intenzivno razpadali.

Razprostranjenost grušča. Grušč začenja sklenjeno pod apniškimi stenami in sega po flišnem pobočju navzdol različno daleč. Največ grušča /glej priloženo karto/ je pod Uškim Školjem /842 m/, Starim vrhom /822 m/ in Sončnico /896 m/, kjer sega tik do Budanj, Dolgih Poljan, Kožmanov in Zapuž. Veliko grušča je tudi pod Štursko goro in Navoršem /856 m/. Vendar ga je Hubelj že razrezal v tri med seboj ločene dele.

Najnižji, ki sega do ajdovskega Gradišča, je že osamljena krpa sredi flišne okolice.

Grušči segajo navzdol v obliki različno dolgih jezikov, ki so se ohranili na posameznih hrbtih, v vmesnih grapah pa je fliš razkrit visoko v pobočje. Zato je spodnja meja gruščne odeje precej razčlenjena. Posebno pomembno je dejstvo, da segajo grušči pri Zapužah, Kožmanih in ajdovskem Gradišču prav do vznožja, to je okoli 2 km daleč od apniških pobočij. Po tem upravičeno sklepamo, da so grušči prekrili vsa flišna pobočja in segli takorekoč prav do dolinskega dna.

Osnova gruščne odeje. Breče leže v celoti na eocenskih laporjih in peščencih, torej na petrografsko povsem tuji podlagi. To je povsod zelo očitno, ker se svetli apniški grušči jasno ločijo od temnejše flišne osnove. Posebno pomembno je dejstvo, da leže grušči povsod neposredno na erodirani flišni podlagi in da tudi v spodnjih delih ne vključujejo flišnih kamenin. Tudi po tem bi sklepali, da so se grušči sprti obnavljali in polzeli v dolino. Neposreden stik grušč s podlago je viden zlasti ob Grintovci /nad Kožmani/, v grapi nad Dolgimi Poljanami, ob Hublju pri Palah in še kje.

Ko primerjamo med seboj posamezne brečne jezike, spoznamo, da poteka podlaga v precej enakih višinah. To nam dokazuje, da so bila flišna pobočja, predno jih je prekril grušč, slabo razgibana. Nikjer ne zasledimo zasutih grap ali globeli temveč le plitve dolinice in manjše žlebove. Sklepati moremo, da so se flišna pobočja pred akumulacijo grušč zniževala precej enakomerno in da je bila na njih ploskovna denudacija bržkone med vodilnimi procesi. Proučevanje reliefne podlage je pokazalo, da so bila flišna pobočja rahlo konveksna, dolinsko dno pa je bilo nekaj višje od današnjega, verjetno za okoli 20 - 30 m.

Površje gruščne odeje. Vsi grušči so odloženi kot pobočni nahosi, ki pa so zaradi velikega obsega združeni v sklenjeno odejo. Na brečnem površju razlikujemo najprej drobne reliefne oblike, ki pobočja živahno razčlenjujejo. To so grape, žlebovi

in jarki, ki so brečno odejo sicer načeli, jo pa še niso prerezali. Semkaj moremo šteti tudi številne konkavne vdolbine in med njimi tudi prave vrtače. Že sama brečna kamenina je na površju razjedena in rogljata, ker je lepilo manj odporno od kameninskih kosov. Na posameznih, nekaj dm velikih skalah, so izoblikovani žlebiči. Zelo je značilno, da je korozijska izjedenost najizrazitejša na najbolj sprijetih in najbolj položnih brečah. Tam je površje tudi najbolj skalnato in golo. Take partije pravega kraškega površja so zlasti na Zatrepu nad Grivčami, za Grižo nad Uškim školjem in na ajdovskem Gradišču. Povsod tod so razvite tudi vrtače, dve sta celo prav veliki /preko 100 m/.

Vse te površinske oblike dokazujejo, da so se na brečni odeji uveljavljali erozijski in korozijski procesi, ki so jo v drobnem pa tudi v velikem že precej preoblikovali. Gre torej za kras na brečah.

Posebno pozornost pa vzbujajo brečni nanosi po tem, da se ponekod v stopnjah spuščajo po pobočju navzdol. Ta poteza je značilna tudi za breče pod Nanosom in Trnovskim gozdom. Stopnje so navadno višje v pobočju in v različnih višinah. So precej obsežne, široke tudi po več sto metrov in se razprostirajo v obliki pomolov (got.). Zgornji del ima položno, velikokrat celo konkavno oblikovano površje, ki se konča na spodnji strani s strmim odsekom, visokim tudi po več desetim metrov.

Najbolj izrazit pomol, imenovan Zatrep, je nad Grivčami v viš. 360 m. Površje je konkavno, spodnji rob pa privihan. 20 do 30 m visoke stene razgaljajo trdno sprijeto brečo. Domačini imajo z Zatrepa speljano preko stene celo preprosto žičnico za spravilo sena. Zahodno od Zatrepa je drug pomol, imenovan Klopočišče, ki pa je manj izrazit. Tretji je pod Uškim školjem v viš. 480 m. V široki a plitvi kotanji z ravnim dnom je prostora in prsti celo za osamljeno kmetijo /Lemut/. Pomol ima značilno ime za Grižo, sestavlja ga namreč močno razjedena breča. Sploh so na teh gruščih taka in podobna

ledinska imena zelo številna /Griže, Na Grižah, pod Grižo, Grižnik, Grinta, Grintovec, Grintovica itd/.

Pomol nad Budanjami ima značilno ime Ravne, ki ga povsem zasluži, saj je na njem celo nogometno igrišče. Prav nenavadno je, da so tolikšne ravne ploskve sredi gruščnatega pobočja. Ravne končajo navzdol z nekaj metrov visoko brečno steno, medtem ko prehajajo navzgor v gruščna pobočja. Med vsemi tremi stopnjami so Ravne najnižje (240 - 250 m) -

Omenjene stopnje - imenovali jih bomo zatrepe, tako jih namreč označujejo pod Nanosom - so nedvomno najbolj markantna reliefna poteza ne le v brečnih nanosih samih temveč tudi na kolških pobočjih sploh. So tako izraziti, da dajejo celotnemu pobočju terasirano podobo. Še večjo pozornost nam vzbujajo v genetičnem pogledu. Naša proučevanja kažejo, da jih moremo tolmačiti sicer na več načinov in so morda tudi v resnici različnega porekla. Toda najbolj učinkovito si jih moremo razložiti v zvezi z retogradno erozijo in denudacijo. Strme stene kažejo, do kod je prodrla erozija, ki jih je spodjedla, medtem ko so položni oziroma celo konkavni zgornji deli zatrepov ostanki prvotne, že močno korodirane brečne odeje.

Zatrepi so lahko tudi rezultat strukturnih stopenj v flišni podlagi, ki jih breče le prekrivajo. Vendar na kolških pobočjih tega ni mogoče dokazati, ker je flišna podlaga na teh mestih zakrita. Razen tega pa več desetih metrov visoke brečne stene na koncu zatrepov dokazujejo, da je brečna odeja na teh mestih dejansko najboljše. Najboljše.

Brečne pomole si moremo razlagati torej kot ostanke starejše brečne odeje, ki so jo po vmesni eroziji prekrili grušči mlajše akumulacije. S tem pa načenjamo že drugo vprašanje in je za odgovor potreben vpogled v samo sestavo pobočnih sedimentov.

Struktura gruščne akumulacije. Pobočno gradivo razrezujejo številne grape, ki so deloma<sup>za</sup> rezane prav do flišne podlage in razkrivajo več metrov debele plasti grušča.



Razen tega so v gruščih tudi številni odkopi s svežimi in več metrov visokimi profili. Vse to nam omogoča razmeroma dober vpogled v sestavo nanosa.

Analiza in primerjava plasti v posameznih delih pobočja pokaže, da je gradivo od kraja do kraja zelo različno. Ponekod je nanos iz drabnega in enakomerno velikega grušča, drugod gre za zelo grobo gradivo ali pa se velikost grušča naglo menja. Na enem kraju so grušči sveži in svetle barve, na drugem pa so precej rjavkasti. Na enih mestih so vmesni prostori prazni, na drugih zapolnjeni. Včasih je gradivo povsem nesprijeto, včasih trdno zlepljeno. Te in še druge razlike so ponekod na prav kratke razdalje in je iz vsega tega zelo težko izluščiti posamezne zakonitosti.

Vse te razlike pa nedvomno zrcalijo tipične lastnosti pobočne akumulacije, ki še zdaleč ni tako homogena kot na pr. fluvialna. Razlike v pobočnem gradivu so često čisto lokalnega značaja in odvisne na pr. od drobnih petrografskih razlik kamenine, od koder grušč izvira, pa od stopnje prepokanosti žive skale, zlasti pa od vodnih razmer v posameznih delih pobočja itd.

Pri pobočnih nanosih kakršni so v Vipavski dolini, je razčlenjevanje posameznih delov akumulacije zelo težavno. Gradivo je povsem neurejeno in nesortirano ter ne kaže presledkov ali kakršnihkoli drugih oprijemljivih izhodišč. Prav zato smo se lotili morfometričnih analiz in skušali z njimi dobiti vpogled v genetično strukturo pobočnega gradiva.

Seveda pa ima nanos, kljub številnim razlikam, vrsto skupnih potez. Tako sestavlja gradivo v celoti grušč, to je mehanično razpadel ostrorob drobir različne velikosti. Grušč je nesortiran in so med seboj pomešani različno veliki kosi. V gradivu ni nikjer opaziti sledov tekoče vode. Material je večinoma svež in nepreperel. Tudi tam, kjer je obarvan, se pokaže, da gre le za tanko prevleko na sicer svežih kameninskih kosih. Gradivo je sicer že zajel proces zlepljanja, ki pa je v posameznih delih nanosa zelo različno napredoval. Večina grušča

je sicer sprijeta, vendar je zlepljenost največkrat prav rahla. Zato naletimo na gramozne jame v vseh delih nanosa. Grušči so čisti in brez vmesnih plasti, ki bi kazale na prekinitev sedimentacije. V kolikor je grušču primešana ilovica, gre vselej za kasnejšo infiltracijo. Gradivo, ki kaže na obsežno, neprekinjeno in razmeroma naglo sedimentacijo, sestavlja v celoti apnenec iz višjih delov pobočja /koralni in oolitni apneneci/, tako da je provenienca grušča nesporna. Podčrtati je treba, da med gruščem ni eocenskih oziroma flišnih kamenin s podlage. Gradivo leži v celoti na petrografsko tuji osnovi in je oddaljeno od apniških pobočij tudi do 2 km. Vse te lastnosti kažejo, da je gradivo rezultat intenzivnega mehničnega razpadanja apniških pobočij v dalj časa trajajočem procesu v hladni pleistocenski dobi, ki je omogočala hkrati tudi polzenje gradiva po položnem flišnem pobočju.

V posameznih delih nanosa pa se razen teh skupnih potez uveljavljajo v sestavi gradiva razlike, <sup>ki</sup>ustvarjajo več tipov pobočnega materiala.

Tekstura gruščne odeje. Podčrtamo naj, da je zelo težko dobiti zanesljivo sliko o velikosti pobočnega gradiva, mnogo teže kot pri rečnih nanosih, saj smo dobili različne granulacijske diagrame v eni in isti gruščni jami. Preglavice delajo tudi večje skale, ker je njihov delež zelo težko določiti. Kljub temu smo opravili številne meritve.

Pri razčlembi gradiva, kakršno obravnavamo v tekstu, smo uporabili naslednjo poenostavljeno klasifikacijo, izdelano na osnovi številnih granulacijskih diagramov:

sipa	- gradivo v velikost/ nekaj desetink mm, vsekakor pa manj kot 1 mm
grušec	- od nekaj desetink mm do 3 ali 4 mm
droben grušč	- od 3 mm do 3 cm
srednji debel grušč	- od 3 do 6 cm
debel grušč	- od 6 do 10 cm
skale	- v velikosti več dm
skalni bloki	- v velikosti nad 1 m

Najdrobnejše gradivo smo spričo pomanjkanja boljšega izraza imenovali kratkomalo sipe. S tem smo skušali predvsem podčrtati osnovno lastnost tega gradiva, ki se kaže v tem, da je suho, prašnato, skratka sipasto. Nekaj večje gradivo smo označili kot grušec, čeprav bi ga najraje imenovali pesek, tako kot domačini. Tudi drugod sem opazil, da pojmujejo s peskom velikost gradiva, ne pa njegove oblikovanosti.

Čisti, dobro granulirani grušči. Na številnih mestih sestavlja pobočno gradivo zelo svetel grušč. Vsebuje veliko sipe in grušča, tako da so vsi vmesni prostori zatrpani, kar ustvarja kompaktno nasutino. Gradivo je sveže in nesprijeto, je tudi nesortirano, a tudi dobro granulirano. Zastopane so vse frakcije, a največ je srednjedebelega in drobnega grušča, tu in tam so tudi posamične, več dm velike skale, vendar zelo poredkoma (fot.3). Ta tip grušča je nad Vrhpoljem v viš . okoli 460 m, nad Ravnami v viš. 380 m, pod Sončnico oziroma Dolgimi Poljanami v viš. okoli 330 m in še ponekod drugod v srednjem delu nanosa.

Čiste, slabo granulirane breče. Na Kožmanskem hribu in v sosedstvu so številni kopi, ki se vrstijo drug ob drugem, tako da je ves srednji del hriba /v viš. 220 - 260 m/ močno razrit. Razgaljeno gradivo je nenavadno svetle, skoro povsem bele barve, toda to velja le za nanos kot celoto. Čim pa razbijemo posamezne kose grušča, vidimo, da ima kamenina običajno svetlosivo barvo apnenca. Podroben ogled nam pokaže, da daje bele barve sigi podobno gradivo, ki obdaja grušč. Zaradi čistosti uporabljajo to gradivo za najrazličnejšo zidavo. Izkorišča ga tudi gradbeno podjetje Primorje iz Ajdovščine. Ostalo pobočno gradivo služi v glavnem le za posipanje cest in dvorišč oziroma za manj zahtevna zidarska dela po vaseh. V ostali Vipavski dolini smo na tako čisto gradivo naleteli edinole pri Črničah in Batujah ter deloma v Mačjem kotu.

Toda nanos na Kožmanskem hribu ima še drugo, celo bolj značilno potezo. Med gruščem je namreč nenavadno veliko skal

in tudi skalni bloki niso redki, zelo malo pa je drobnega in srednje debelega grušča. (fot.4,5) To nam vsiljuje misel, da gre pri tem morda za podorno gradivo. Toda ko smo preiskali celotni nanos, od apniških sten do najnižjih delov, smo mogli ugotoviti, da je drugod velikost grušča mnogo manjša. Posebno velja to za najnižje dele nanosa, ki so nad Kožmani v viš. od 140 do 200 m. V celem se pokaže, da so te skale sredi obsežnega in mnogo drobnejšega grušča. Posebno važna okoliščina pri presojanju gradiva je v tem, da skalni bloki ne leže direktno na flišni podlagi temveč so zakopani v drobnejšem materialu. Vse to nas prepričuje, da gre sicer za podor, ki pa je nastal za časa intenzivnega razpadanja apniških sten, verjetno ob višku tega procesa, ko so bila apniška pobočja še posebno prepokana. Da so apniške stene v tem delu Kolka v resnici bolj labilne, dokazuje tudi manjši recentni podor pod Podrto goro, ki pa je obtičal tik pod stenami (fot.6). Na večjo krušljivost teh pobočij nas opozarja tudi petrografska sestava. Ugotoviti smo mogli, da so med apnenci vložki dolomita in močno prepokanega dolomitiziranega apnenca. Take sestave pa je tudi podorno gradivo na Kožmanskem hribu.

Ta primer nas tudi opozarja, da bo treba tudi drugod, kjer je sredi grušča nakopičeno skalovje, tolmačiti tako gradivo na podoben način. Saj je intenzivno mehanično rušenje sten nedvomno ustvarilo pogoje, da je od časa do časa nanagroma zgrmele po pobočju tudi večje skale.

Podorno gradivo je rahlo sprijeto, le posamezne proge so bolj trdno zlepljene in jih ni mogoče kopati. Drugi tip čistih breč sestavljajo gruščci, ki so zlepljeni s kalcitom. Toda lepila je razmeroma malo in so zato vmesni prostori na pol prazni. V tem grušču sipe sploh ni in je očitno že izprana. Izhlapevanje pronicajoče vode je bilo v tem zračnem grušču najbrže zelo izdatno, kar dokazujejo velike množine s kalcitom zlepljenega drobirja. Tega gradiva je največ v zgornjih delih pobočja in na posameznih hrbtih. Nanj naletimo pod Zatrepom, nad Grivčami, na Ramšaku (fot.7), pod Klopočiščem itd.

Rjavi grušči in breče. Med pobočnim gradivom so zelo pogostni grušči, ki opozarjajo nase z značilno rumenkasto rjavo barvo najrazličnejših odtenkov. V glavnem gre za obarvanje ž železovimi hidrooksidni in za ilovnato primes. Često gre le za tanko prevleko, ki obdaja grušče. Med njimi so razlike v tem, da so eni zapolnjeni, pri drugih pa so vmesni prostori prazni.

Rjave breče so zelo podobne čistim brečam. Razlika je edino v tem, da apnenec, ki zleplja grušče, ni čist, temveč je zaradi železovih primesi rjavkasto obarvan. To daje zlepljenemu grušču značilno svetlo rjavo barvo. Sicer so tudi te breče brez drobnega gradiva. Posamezni kosi so zlepljeni le tam, kjer se med seboj dotikajo, vmes pa je še veliko neizpolnjenega prostora. Očitno je, da so se v enih in drugih brečah uveljavljali enaki procesi spiranja in zlepljanja gradiva. Zato so ene in druge breče v zelo podobnih položajih. (fot. 8, 9) Vendar je obarvanih breč precej več kot čistih, veliko pa je tudi pravih ilovnatih gruščev, medtem ko ilovnatih breč ni.

Debelina nanosa. V številnih gruščenicah so razkriti 3 do 4 in največ 6 m visoki profili, čeprav jame nikjer ne sežejo do flišne podlage. Po njihovi legi moremo sklepati, da je debelina nanosa dva do trikrat večja. Debelino breč moremo presojati tudi po že omenjenih zatrepih, ki so izoblikovani v pobočnem gradivu. Povsod tod se pokaže, da so breče nakopičene po več desetih metrov na debelo /20-40 m/. Najboljši vpogled v debelino akumulacije dobimo ob njenem spodnjem robu. Pri Budanjah je brečna odeja debela 8 - 10 m, nad Dolgimi Poljanami 4 - 6 m, nad Kožmani okoli 4 m, v Grintovci 10 - 15 m, pri Zapužah 4 - 6 m, ob Hublju 5 - 7 m, pri Gradišču 6 - 10 m itd.

Ti podatki kažejo, da so grušči odloženi precej enakomerno na debelo in da se akumulacijska odeja po pobočju navzdol polagoma tanjša. Oboje govori za to, da so grušči rezultat mehaničnega razpadanja apniških pobočij ne pa rezultat podorov.

Več metrov debele plasti breče na spodnjem robu akumulacije kažejo na to, da se je nanos nadaljeval še naprej po pobočju.

V celoti se torej kaže, da debelina grušča po pobočju navzdol pojema od 20 - 30 m na zgornji strani na 4 - 6 m na spodnjem robu.

Transport pobočnega gradiva. Že pri strukturalni analizi smo mogli ugotoviti, da pobočna akumulacija ni sestavljena iz fosilnih melišč. V njej namreč ni urejenosti in usmerjenosti, kakršna je za meliščno gradivo značilna. V melih se namreč gradivo zaradi težnosti ureja, pri čemer se nalaga v sicer neizrazitih a vendar zaznavnih plasteh. Razen tega so melišča tudi morfološko zelo značilna. Akumulacija na pobočjih Kolka pa ne ustreza meliščem niti po sestavi niti po obliki.

Grušč, ki se je pod apniškimi stenami kopičil, se je pomikal po pobočju navzdol s polzenjem, ki so ga omogočali procesi zmrzovanja in odtajanja gradiva v hladni pleistocenski dobi. Veliko vlogo pa so imela pri tem tudi snežišča. Drobir je na ta način polzel preko flišnih tal daleč navzdol, prav do vznožja in to ne le nekaj sto metrov daleč, temveč 1 do 2 km. S temi procesi je nastala ona značilna neurejenost gradiva, kjer so pomešani med seboj različno veliki kosi grušča in kjer je vmes veliko drobnega gradiva.

Vsi ti znaki govore za to, da je pobočno gradivo, ki leži na flišni podlagi, v bistvu soliflukcijska odeja. Te ugotovitve smo skušali podkrepiti še z morfološko analizo soliflukcijskega gradiva.

Opravili smo številne meritve grušča (po Cailleuxu, 1947) v različni oddaljenosti od apniških sten oziroma na različni transportni dolžini. Da bi prišle tudi manjše razlike do veljave, smo razdelili celotno skalo looc enot, s katero prikazujemo oblikovanost gradiva, na indeksne grupe po 25 in ne po 50 enot, kot smo to opravili pri preglednih analizah (Radinja 1961). Ugotoviti smo mogli, da se delež prve in druge indeksne skupine - to je najbolj grobega gradiva - po pobočju navzdol zmanjšuje

/od 47 in 40 % pri 400 m na 32 in 29 % pri 1700 m/. Medtem ko se delež v tretji in četrti indeksni grupi rahlo veča / od 6 in 6 % pri 400 m na 14 in 18 % pri 1700 m/.

Zanimivo pa je, da se razlike v gradivu začno kazati šele po okoli 300 do 500 m transporta. Ta grušč, je na robovih že izgubil največjo ostrino in je podoben obtolčenemu kamenju. Razlike v robatosti gradiva so same po sebi majhne in na oko neopazne. Očitne pa postanejo, ako primerjamo grušč z gradivom v grapah, ki ga danes prenašajo potoki. Na enakih transportnih razdaljah je razlika več ko očitna. Prav tako je opazna razlika z recentnimi melišči.

Zlepljanje nanosa. Pobočno akumulacijo karakterizirajo določene poteze, ki so nedvomno nastale šele po odložitvi tega gradiva. Njihova morfogogenetska pomembnost pa je v tem, ker nas opozarja na procese, ki so se uveljavili v dobah, ko se je namesto tvorbe grušča uveljavila denudacija in namesto mehaničnega razpadanje kemično preperavanje kamenine.

Med te poteze sodi nedvomno tudi zlepljanje grušča. Lepilo, ki je v celoti iz apnenca, dokazuje, da se je iz vode, ki je pronicala skozi grušč, izločal apnenec v obliki sige, kalcita in neredko tudi miniaturnih kapniških tvorb in ne le v obliki amorfnega apnenca.

Druga lastnost, ki je značilna skoraj za celotno akumulacijo, je obarvanost grušča. Deloma gre pri tem za korozijske procese na površju in za ilovico, ki je zašla med grušč, še v večji meri pa za primesi železovih hidrooksidov. Oboje kaže na to, da je zlepljanje potekalo v topli dobi. Zelo je značilno, da so tudi današnje vode zelo trde in se ob izviri nabira lehnjak. Grušči so torej danes podvrženi tako zlepljanju kot tudi eroziji in denudaciji.

Posebno značilna poteza pobočnega gradiva pa je v tem, da je največ sipe v spodnjih delih nanosa, po pobočju navzgor pa je tega gradiva čedalje manj. Ta razporeditev, ki je deloma nastajala že med odlaganjem grušča, nedvomno kaže, da je bilo

pobočno gradivo izpostavljeno močnejšim procesom izpiranja. S tem v zvezi pa je tudi zlepljanje, ki je v praznem grušču potekalo hitreje.

Videti je, da je bilo izpiranje in zlepljanje grušča razmeroma naglo, bodisi zaradi izdatne cirkulacije vode v pobočju, bodisi zaradi kraške vode, ki je prihajala s planote. Na intenzivno raztapljanje apnenca opozarjajo slednjič tudi korozijske oblike na samem brečnem površju, ki kažejo obenem na pronicanje vode tudi v vertikalni smeri.

Pobočno gradivo je zelo neenakomerno zlepljeno in na prvi pogled ne kaže nobene zakonitosti. Šele podrobnejše proučevanje nam odkrije, da je na zlepljanje vplivalo več faktorjev in da moramo zato biti zelo previdni, ko skušamo presojati starost nanosa po sprijetosti. Grušči ob Hublju so na pr. zelo trdno sprijeti, toda ne zaradi večje starosti, temveč zaradi velikih množin vode, ki so pronicale skozi grušč. Taki primeri so tudi ob drugih vodotokih. Na drugi strani pa so nekateri grušči, ki so po svoji legi nedvomno starejši, ostali nesprijeti, ker jih zaradi izolirane lege pronicajoča voda ni več dosegla. Ti in še drugi primeri kažejo, da zlepljenost ni stratigrafska, oziroma da je zaradi drugih vplivov močno modificirana. Večina grušča je rahlo in neenakomerno zlepljena, en del je trdno in enakomerno sprijet, drugi pa je še povsem svež. Ta delitev pa se z različno starostjo gradiva le deloma ujema.

Hubelj. Kwartarna dogajanja na kralških pobočjih nam lepo osvetljujejo tudi razmere ob Hublju. Pod Kolkom je Hubelj namreč edini, ki je močno znižal flišno podnožje in obenem v celoti prerezal brečno odejo, vse od apniškega pobočja navzdol. Kot močan kraški izvir je morfogenetsko precej dinamičen, čeprav izvira ob vznožju 600 m visoke stene in le 100 m nad akumulacijskim dnom Ajdovske kotline. Toda z razliko od Vipave in Lijaka ima Hubelj vendarle večjo relativno višino. Druga značilnost Hublja je v tem, da ne izvira na stiku s



flišem, temveč v apniški steni sami in sicer 30 do 40 m nad petrografsko mejo, ki poteka v višini 170 m, medtem ko se v vsem ostalem podnožju dviga fliš okoli 450 m visoko. To pomeni, da je fliš ob izviru močno znižan, apniške stene pa razgaljene globoko navzdol. Očitno gre pri tem za navpični stik med obema kameninama, drugače si te situacije ne moremo zadovoljivo razložiti. To pa seveda ne kaže na nariv jurskih apnencev /ki sestavljajo Kolk/ preko flišne podlage.

Toda povsem enaka situacija je tudi ob izviru Vipave in prav tako tudi ob izviru Lijaka. In slednjič nam tudi Soča pri Solkanu nazorno kaže strm, skoraj navpičen stik med flišem in krednimi apnenci, ki grade Sabotin. Torej povsod, kjer so vode razgalile flišno podnožje apniških planot, se je pokazalo, da se obe kamenini strmo stikata. Po vsem tem moramo upravičeno dvomiti v obsežni nariv, ki naj bi sredi pobočja potekal med apniškimi grudami Nanosa, Kolka in Trnovskega gozda ter flišem Vipavske doline. Mnogo bolj verjetno je, da poteka nariv v večji globini, flišne plasti pa so bile ob narivnem čelu dvignjene visoko navzgor. Če so naši zaključki pravilni, potem fliš zgrajuje apniške grude in gre pri tem pravzaprav za zajezeni kras v Jovanovičevem smislu (1924).

Na desni strani Hublja obvisi breče okoli 40 - 50 m nad današnjim tokom, na levi strani pa le okoli 10 - 20 m nad njim. To pomeni, da je bila dolina Hublja izdelana že pred akumulacijo breč vendar ne tako globoko kot danes. Potek tega predakumulacijskega reliefa lepo zasledujemo na vzhodni strani Gradišča nad Palami. Hubelj je moral tedaj izvirati precej više. Bržkone je prihajal na dan v starem izviru, ki je okoli 50 m nad današnjim in ki še danes - ob visoki vodi - ni povsem brez funkcije.

Toda podčrtati moramo, da segajo breče na obeh straneh izvira zelo visoko v pobočje in kažejo, da je bil izvir za časa akumulacije kratkomalo zatrpan. Hubelj je tedaj prihajal bržkone na dan šele na koncu gruščnega nanosa. Toda po ohranjenih brečah ni videti, da bi Hubelj sodeloval pri transportu tega gradiva. V tej zvezi naj omenim, da tudi

drugod pod apniškimi planotami nismo zasledili gradiva, ki bi bilo preoblikovano po vodi. Že tedaj smo izrekli domnevo, da je morala biti doba, v kateri je grušč nastajal, ne le hladna, temveč tudi suha.

Po akumulaciji grušča je Hubelj brečno odejo prerezal in videti je, da jo je razdiral v dveh stopnjah, kakor moremo sklepati po pregibih v viš. 180 in nekaj čez 200 m na levi strani doline.

Posebno markantno je v tem pogledu Gradišče /200 m/ severno od Ajdovščine. To je kos starega brečnega površja, ki ga je z ene strani odrezal Hubelj, z drugih dveh pa Lokavšček in je ohranjen okoli 80 m nad današnjim dolinskim dnom. Potek flišne podlage in debelina breč sta lepo vidni zlasti na vzhodni strani, kjer so ob Hublju strme stene. Pri tem moremo ugotoviti, da se je Hubelj poglobil v flišno podlago za 30 do 40 m. Erozijska, ki je sledila akumulaciji grušča je torej poglobila prejšnji relief. To nam dokazuje tudi erodirano flišno površje ob spodnjem Lokavščku. Še vse do Ajdovščine prekriva flišno podlago enakomerno debela plast prodne akumulacije /2 - 3 m/. Kaže nam, Kako sta Hubelj in Lokavšček s pomočjo apniškega proda izdatno erodirala in širila dolinsko dno v mehkem flišu.

Breče so na Gradišču razmeroma trdno in enakomerno sprijete. To opazujemo tudi drugod, kjer so pronicale skozi grušč večje množine vode /Lokavšček, Konščak, Hubelj/.

Gradišču zelo soroden kos brečne odeje je zatrep na levi strani izvorne kotanje (fot.10). Začenja ob apniških pobočjih v višini okoli 400 m in je okoli 100 m nad sedanjim Hubljem. Ker je tik nad izviro, dokazuje, da je grušč prekrival tudi izvorno kotanjo samo. Na rob zatropa se naslanjajo rahlo sprijete in strmo nagnjene plasti grušča, ki so ostanek mlajšega zasipa. S tem sta tudi na tem mestu izpričani dve akumulacijski fazi pobočnega nanosa.

Star izvir Hublja kaže, da je bil trajnejši od današnjega, če sodimo po njegovem obsegu. Okoli 2 - 3 m široka izvorna odprtina je izoblikovana v smeri skladov, ki so na tem mestu

močno pretrti in celo zdrobljeni. V njej ni eforacijskih oblik pač pa sledovi močnega razpadanja sten. Še posebno pozornost pa nam vzbudijo sledovi breče, ki kažejo, da je bila jama do polovice zatrpána z gruščem, ki je bil kasneje zlepljen in nato odstranjen. Ker so sledovi breče tudi pred jamo, upravičeno sklepamo, da izvir za časa tvorbe grušča ni bil aktiven, oziroma je bil zasut.

Sedanji, okoli 50 m nižji izviri so videti razmeroma mladi, saj si še vedno velik del vode išče pot skozi skladovne razpoke.

V stenah Kolka ni jam, ki bi kazale na sukcesivno spuščanje izvirov. Sicer pa ta pobočja še niso dovolj preiskana. Upoštevati je treba, da so apniške stene v pleistocenski dobi močno razpadale in da so eventuelni stari izviri visoko v pobočju zatrpáni ali zakriti. Dokončni odgovor nam bo dalo šele podrobno speleološko proučevanje.

Zaenkrat je videti, da so se kraške vode s Kolka zelo naglo spustile v globino in se šele nizko spodaj začele sukcesivno prestavljati. Tako so nam znani stari izviri v viš. 320 m, 270 m ter sedanji izvir v viš. 210 m.

Poldrug km od izvira začenja ob Hublju prodna akumulacija, ki je razmeroma dobro zaobljena, medtem ko je na sosednjem Gradišču odložena robata breča. Na isti transportni razdalji je torej v akumulacijskem gradivu očitna razlika.

Za akumulacijo ob Hublju je značilno, da jo sestavlja debel prod, ki je sicer večinoma iz apnenca, toda vmes je tudi veliko gradiva iz flišnih kamenin, bodisi proda, peska ali ilovice. Plasti so debele 2 - 3 m in leže na enakomerno erodirani flišni podlagi, ki ima enak strmec kot današnji Hubelj in jo moremo zasledovati še vse do Ajdovščine.

Kaj nam razkrivajo razmere ob Hublju? Predvsem nam pokažejo, da so grušči zatrpáli izvirmo kotanjo več desetih metrov na debelo. Zadelan pa je bil tudi star izvir, ki pa je znova oživel po odložitvi breče. Oboje kaže na manjšo vodnatost Hublja in na suho dobo za časa nastajanja grušča.

Na to kaže tudi skromen vršaj ob Hublju. PO tem bi sklepali, da je bil pleistocen v hladnih obdobjih zelo suh. Erozijska ob Hublju je razkrila tudi dve akumulaciji gruščja, ki sta ločeni po vmesni erozijski fazi. Pri gradišču je očitna poglobitev stare doline. Enakomerno erodirana flišna podlaga v okolici Ajdovščine pa kaže na pomen apniškega gruščja oziroma proda s katerim je Hubelj bočno erodiral in širil dolinsko dno. Na obeh straneh Kolka sta dolini, ki posegata globlje v planoto. Prva je dolina Bele, druga dolina Lokavščka. Pri obeh se je uveljavilo nekaj specifičnih potez kvartarne morfogeneze, ki nam v marsičem dopolnjujejo vpogled v povezanost med procesi na pobočjih in v dolini.

Dolina Bele, je izoblikovana v flišni zajed med Kolkom in Nanosom (fot.11). Očitno je, da je zasnovana na tektonskih in petrografskih svojstvih. Toda ta trditev velja bolj za njen mlajši razvoj. Na apniškem obrobju so namreč terase in obvisle doline, ki kažejo, da je današnja Bela pravzaprav le skromen dedič nekdanj obsežnejšega porečja, zasnovanega in razvitega na apniških tleh, ki pa je kasneje zapadel zakrasetvanju. Šele z dviganjem ozemlja se je Bela omejila na flišno progo, kjer vztraja še danes. Toda tudi današnja Bela ni vrezana sredi fliša, temveč na petrografski meji, deloma pa celo v samem apnencu. Tako so njena desna pobočja pretežno iz fliša, leva iz apnenca.

Proučevanja so pokazala, da je dolina pravzaprav brez pobočnih nanosov in da so tako apniška kot tudi flišna pobočja skoraj v celoti razgaljena. To je docela v nasprotju z dolino Lokavščka, ki je dobesedno zatrpna z gruščem in brečo. Kje so vzroki za te razlike? Za položnejša, nekaj nižja in terasirana nanoška pobočja na levi strani doline je to umljivo, prav tako pa tudi za desna pobočja, čeprav so višja in bolj strma. Ta stran doline ustreza namreč drugim pobočjem, kjer so nakopičene breče, le po višinah, ne pa tudi po petrografski sestavi. Toda čisto brez gruščev tudi ta dolina ni. Breče, ki prekrivajo kolška pobočja v sklenjeni odeji, segajo namreč tudi v dolino Bele, čeprav ne posebno daleč.

Po dolini navzgor se nadaljujejo le še poldrugi km. Potemtakem so breče v Belski dolini le nadaljevanje nanosov izpod Kolka. Ob prehodu v Belsko dolino se brečna odeja še zadnjikrat raztegne preko vsega pobočja in sega prav do dolinskega dna. Po njej se v številnih ključih vzpenja cesta iz Vrhpolja proti Colu. Apniške breče se na tem mestu spuščajo v 400 m višinski razliki približno 1 km daleč. Toda vzhodno od tod zavzemajo le še 100 do 200 m širok pas okrog petrografske meje, ki pa proti Colu hitro preneha. Tudi skromna debelina gruščev (1-2 m) dokazuje, da smo tu že na robu brečne odeje in da gruščiči po dolini navzgor niso več nastajali, razen na posameznih, lokalno ugodnih mestih /pri Podkraju/.

V dolini Bele je torej malo kvartarnih gruščev. V kolikor pa so, je njihova razprostranjenost odvisna od višine apnencev. Največ jih je pod Grebenom /961 m/, kjer so apniška pobočja visoka okoli 300 m, po dolini navzgor, kjer se fliš vzpenja 700 do 800 m visoko in so apniška pobočja visoka le okoli 100 m, pa so le v neznatni meri. Na teh pobočjih je torej narivni stik med flišem in apnenci v celoti razgaljen, kar je docela drugače kot na pobočjih Nanosa, Kolka in Trnovskega gozda.

Breče so ob Beli razkrite na več krajih, zato smo jih mogli natanko proučiti. Njihova sestava kaže, da se enake kot na pobočjih Kolka in da so rezultat mehničnega razpadanja, ne pa podorov (fot.12).

Nad Vrhpoljem se breče spuščajo do dolinskega dna oziroma do terase, izdelane v apnencu in flišu, ki je okoli 30 do 40 m nad današnjo strugo. Bela se je v staro dolinsko dno zažagala z ozkim vintgarjem, ki je nedvomno nastal po doložitvi breč. Glede vintgarja se pojavi več zanimivih vprašanj. Tako je v ospredju vprašanje, ali je vintgar izdolbila Bela s pomočjo gruščča, ki ga je v hladni pleistocenski dobi nosila s seboj ter si tako izstružila pot skozi apnence. Ali pa je Bela izdelala vintgar namesto široke doline zato, ker je izgubila na produktivnosti in tako ni mogla razširiti korita. Morda pa je vintgar

le posledica dviganja ozemlja pri čemer je bila Bela prisiljena k poglobljanju ne pa tudi k širjenju svoje struge. Za slednje bi govorilo tudi dejstvo, da je Bela tudi v flišu razmeroma ozko zarezana.

Vprašanje je torej, ali naj gledamo v vintgarju učinke taktone ali učinke petrografskih razlik oziroma klimatskih sprememb in s tem povezane diferenciacije v morfogogenetskih procesih pleistocenske dobe.

Gledé prodonosnosti naj podčrtamo, da je v današnji strugi najti zelo debel prod in ga Bela vali tudi skozi vintgar. Kljub temu je dolina ozka. Vintgar si razlagamo z manjšim mehaničnim razpadanjem apnenca v današnji topli dobi in z manjšo denudacijo apniških pobočij. Zato se stene Vintgarja ne razmikajo. Vintgar je zažagan v širše dolinsko dno, izdelano v hladni pleistocenski dobi. Na izdatno erozijo v gornjem delu doline opozarja akumulacija ob spodnji Beli, ki jo od Vrhpolja navzdol sestavljajo debeloprodne plasti, ki so pretežno iz apnenca. Akumulaciji Bele sledimo v neposredno bližino izvirov Vipave. Po sestavi tal moremo sklepati, da je belska akumulacija vipavske izvire dušila, jih prisilila k dvigu, samo Vipavo pa je odrinila proti jugu.

Dolina Lokavščka je izoblikovana v flišni zajedi med Čavnom in Kolkom. Strma pobočja obeh planot tvorijo markanten okvir celotni dolini. Posebno izrazit je njen zgornji del nad Slokarji, imenovan Mačji kot.

Po geoloških podatkih /Kossmat, 1905/ je Lokavšček v nadaljevanju dinarsko usmerjene prelomnice, potekajoče preko Trnovskega gozda. Zato menijo, da je dolina tektonsko pogojena. Toda naša proučevanja kažejo, da tektonika ni edini faktor v genezi Mačjega kota in morda niti ne najodločilnejši. Podčrtajmo naj, da poteka prelomna črta po robnem delu Kolka, torej že izven flišne zajede. Za genezo Mačjega kota se nam zdijo pomembnejša naslednja dejstva. Celotna zajeda je izdelana v dolomitu in ne v apnencu kot vsi ostali robni deli planot.

Na to kažeta dve erozijski krpi sredi zajede. Prva je Gradišče /387 m/ nad Slokarji, druga Vel. Skuk /716 m/ v samem povirju Lokavščka. Sklepati moremo, da je Mačji kot v celoti prekrival nariv triadnega dolomita, ki je bil šele kasneje erodiran. Za to govori tudi visoka lega fliša na koncu zajede in razmeroma tanek narivni pokrov nad njim.

Petrografski stik med dolomiti in flišem je na čavenski strani precej višji /700 m/ ko pod Kolkom /400 - 500 m/. Neposredni stik je sicer zakrit, ponazarja pa ga pregib, ki loči strme dolomitne stene od položnejših pobočij v flišu oziroma grušču. Dolomitne stene ob Kolku so visoke 200 - 300 m in se končajo na uravnanim površju v višini okoli 900 m. Na nasprotni strani pa je namesto uravnave preko 1300 m visoki Čaven /V.Modrasovec 1351 m/ in so zato tudi dolomitna pobočja precej višja, do 600 m.

Mačji kot je torej asimetričen. Desna pobočja, ki so višja in bolj razčlenjena imajo tudi več breč in gruščev kot leva stran doline.

Zajeda ob gornjem Lokavščku ustvarja videz terasirane doline ne le zaradi strukturne stopnje med apnenci in flišem, temveč tudi zaradi pregibov v samih brečah. Ti pregibi pa so na eni in drugi strani doline v različni višini.

Spričo visokih dolomitnih in apniških pobočij, ki obdajajo Mačji kot, je bilo pričakovati številne sledove kvartarne akumulacije. Proučevanja so pokazala, da je bil Mačji kot dobesedno zatrpan z gruščem. Lokavšček je te nanose prerezal in s tem omogočil vpogled v njihovo sestavo.

Pod Kolkom obsegajo breče približno pol km širok pas, ki se konča približno 40 - 60 m nad dolinskim dnom. Brečna pobočja so razmeroma položna in imajo v povprečju okoli 10 - 15° naklona. Cesta, ki se vzpenja skozi Mačji kot na Goro /Trnovski gozd in Kolk/, se od Slokarjev navzgor drži spodnjega roba brečnega pokrova in na več mestih razkriva njegovo sestavo (fot.13). Na razgaljene breče naletimo že takoj nad Slokarji v viš. 300 m in potem vseskozi ob cesti

do višine 500 in 600 m. V več metrov visokih golicah se kaže gradivo, kakršno je tudi pod Nanosom, Kolkom in Trnovskim gozdom (fot.14).

Debelina breč po pobočju navzdol narašča zaradi manjšega naklona brečnega površja v primerjavi s flišno podlago. Ob spodnjem robu so breče debele do 20 m, na posameznih mestih pa je debelina še večja /30 m in več/.

Brečno površje vzbuja posebno pozornost po tem, da je terasirano. Na prvi pogled se zdi, da gre za prave fluvialne terase. Toda podrobno proučevanje tega ne potrди. Najvišja terasa na desni strani doline je v viš. okoli 740 m in se po dolini navzdol ne znižuje, zato se njena relativna višina v tej smeri naglo veča /od 100 na 400 m/. V prečni smeri je terasa nagnjena za okoli 5 - 10°. Njeno površje se v širini 300 m, kolikor je terasa široka, zniža za 60 - 80 m. Najbolj markantne dele označujejo kot Skuke /Veliki, Srednji in Mali Skuk/. Pod Skuki sta še dva pregiba, zgornji v viš. okoli 460 in spodnji v viš. 320 do 340 m. Tudi na levi strani doline sta dva pregiba, ki pa ju po višini ne moremo povezati s Skuki.

Vsem tem pregibom je skupno naslednje: izdelani so v brečah, imajo majhen podolžni strmec a velik prečni naklon, najbolj izraziti so v najvišji legi pod živoskalnimi stenami, bolj so razrezani v nižjih kot višjih legah ter so na eni in drugi strani doline v različni višini.

Vsi ti znaki govore za to, da ne gre za rečne terase, temveč moremo njihov nastanek povezati predvsem s procesi na pobočju. Prečni naklon kaže, da gre bržkone za površje, kakršno se formira s soliflukcijskimi in denudacijskimi procesi. Sorodne pojave srečamo namreč tudi na odprtih pobočjih Nanosa, Kolka in Trnovskega gozda, kjer je fluvialno poreklo povsem izključeno.

V dolini Bokavščka so odloženi tudi gruščci, ki leže deloma na erodirani brečni podlagi deloma pa neposredno na flišu. S tem sta izpričani dve akumulaciji gruščca in vmesna erozija.

Večja množine drobnega apniškega gruščca so na levem



pobočju nad Slokarji, v viš. 320 - 360 m /fot./ ter v zgornjih delih Rovišča, kjer leže neposredno na erodirani brečni podlagi. Dolomitni gruščiči so najboljšežnejši v zgornjem delu Mačjega kota. Začno nad Stogovci in se nadaljujejo po dolini navzgor, kjer vključujejo tudi posamezne kose breč iz starejšega nanosa. Dolomitni grušč pokriva tudi Skuke na desni strani doline. V skromnih golicah smo mogli ugotoviti do 2 m debel nanos nesprijetega drobirja na brečni osnovi.

Na splošno je akumulacija gruščica mnogo bolj skromna od breč. Gruščice prekriva tanka preperelina, ki dokazuje njihovo fosilnost. Razen tega pa so gruščiči tudi že razrezani. Nad Slokarji so v njih do 10 m globoke grape. Akumulaciji gruščica je torej sledila erozija, ki razrezuje breče, gruščice in flišno podlago ter traja še danes.

Pri mlajši akumulaciji se da ugotoviti, da so dolomitni gruščiči bolj drobne in bolj enakomerne sestave kot apniški (fot.15). Videti je, da so dolomiti v hladni dobi bolj razpadali kot apnenci.

V zgornjem delu Mačjega kota so štiri nasipi, ki prečkajo dolino in morfološko presenetljivo spominjajo na morene. Potekajo v obliki lokov in se zvrstijo drug za drugim po dolini navzgor. Najbolj preseneča, da dva od teh prečkata Lokavšček in se naslanjata na nasprotni breg. Posebno markanten je tretji nasip pri mostu, ki je visok 8 - 10 m ter širok 20 - 30 m /fot.18/. Tudi sestava nasipov spominja na morensko gradivo, zato ni čuda da smo jih sprva imeli za morenske nasipe (fot.16,17).

Toda ponovni ogled je pokazal, da gre za akumulacijo dolomitnega gruščica, ki so ga pobočne vode razrezale v nasipom podobne proge. Nasipi se vlečejo od dolinskega dna še okoli 80 m pobočja navzgor. Omenjena višinska diferenca govori zoper morenski značaj nasipov. Gradivo, ki sestavlja nasipe, je sicer nesortirano in vsebuje veliko drobnega gradiva, je pa gruščnato in povsem neobdelano. Dolomitni sestav drobirja pa kaže, da izvira gradivo le iz neposredne okolice, ne pa s planote, ki je že v neposrednem zaledju sestavljajo apnenci. Po vsej verjetnosti so ti nasipi v zvezi s snežišči, ki so

bila izdatno pomešana z gruščem in z njim deloma tudi zasuta . Ob vsakoletnem izdatnem topljenju se je gradivo kopičilo na spodnjem robu snežišča , ki pa je s klimatskimi spremembami spreminjalo svoj obseg.

Rezultat recentnih procesov je ozek pas melišč ob vznožju apniško-dolomitnih sten, ki se spuščajo na položno in erodirano brečno površje. Skromni obseg recentnih melišč dokazuje, da apnenca in dolomiti v sedanjí klimi zelo malo razpadajo.

V Mačjem kotu vzbuja pozornost še en pojav, čeprav je zelo skromnega obsega. Gre za manjši podor, ki je obtičal neposredno pod stenami. Pri tem sta pomembni dve okoliščini. Podor je nastal ob tektonskem stiku apnenca in dolomita, ki sega na tem mestu do roba planote. Ob tem skromnem podoru so se odtrgali več metrov veliki skalni bloki. Primerjava tega podornega gradiva s klimatskimi brečami in grušči pokaže več kot očitno razliko.

Petrografska analiza akumulacijskega gradiva v dolini Lokavščka dokazuje, da gradivo v celoti izvira iz Mačjega kota, ne pa s planote. Tudi ni znakov za to, da bi gradivo pozelo v Mačji kot po zakraseli dolini, ki obvisi pri Predmeji na robu planote.

Grušči v Mačjem kotu so sprožili akumulacijo ob spodnjem Lokavščku, ki se sklenjeno nadaljuje v dno Ajdovske kotline. Akumulacijo sestavlja enoten debeloprodni nanos, ki leži neposredno na erodirani flišni podlagi. Prod je debel in večinoma iz apnenca. Odložen je 2 do 3 m na debelo. Podatki, zbrani ob regulaciji Lokavščka in HUBLJA ter ob drugih gradbenih delih v Ajdovščini /industrijski vodovod, kopališče, tekstilna tovarna itd./, dokazujejo, da poteka flišna podlaga vzporedno s površjem in da je nanjo odloženi prodni nanos v presenetljivo enaki debelini.

Spoznali smo, da razmere ob Lokavščku potrjujejo vrsto ugotovitev, do katerih smo prišli že v drugih delih Vipavske doline. To velja na pr. za samo sestavo breč in gruščev, za njen

medsebojni položaj, za odnos do flišne osnove itd. Na drugi strani pa so ob Lokavščku tudi nekatere nove poteze. Pokazalo se je značilno razmerje med razpadanjem apnenca in dolomita, potem razlike med procesi ob Lokavščku in na pobočjih itn. Tudi opredeljevanje starejšega in mlajšega zasipa je ob Lokavščku bolj zanesljivo kot drugod.

Morfološki razvoj pobočja. V današnji topli klimi je razvoj na apniških pobočjih Kolka močno oslavljen, na flišnih pa potenciran. Apniška pobočja razpadajo danes v prav neznatni meri, medtem ko flišna pobočja razrezuje živahna erozija. V hladnih pleistocenskih dobah je bil razvoj obraten. Apniški deli pobočij so močno razpadali in se pomikali nazaj, flišni deli pa so bili prekriti z gruščem in so se tako očuvali. Intenzivnost procesov se je torej prestavljala od apniških pobočij v hladnih k flišnim pobočjem v toplih dobah.

Intenzivno razpadanje apnenca je bržkone tudi vzrok, da so te stene nerazčlenjene in brez nivojev ter morfoloških sledov, ki bi kazali na postopni fluvialni razvoj celotne Vipavske doline in posebej njenih desnih pobočij.

Zdi se pa, da je bil fliš na vznožju Kolka /in prav tako tudi na pobočjih Nanosa ter Trnovskega gozda/ močno znižan in da so bili vzporedno s tem razgaljeni vedno večji deli apniških pobočij.

Razvoj kolških pobočij se kaže torej v tesni odvisnosti od dvojne petrografske sestave, pri čemer se je odpornost ene in druge kamenine spreminjala s klimatskimi spremembami. V celoti je seveda denudacija hitreje napredovala v flišu kot pa v apnencu, kar nam lepo ponazarja tudi profil pobočja.

Pomanjkanje starejših nanosov ob vznožju planot si razlagamo z močno erozijo v starejšem pleistocenu, ki je znižala fliš in razgalila apniška pobočja. Šele s tem so bili dani pogoji za tvorbo grušča, do katerega je prišlo v mlajšem pleistocenu, kamor uvrščamo sprijeto in nesprijeto pobočno gradivo.

Problematika celotnega pobočnega gradiva. Analiza pobočnega gradiva pod Kolkom ter v dolini Bele in Lokavščka je pokazala,

da so grušči nastali v hladni pleistocenski klimi kot rezultat intenzivnega mehaničnega razpadanja apniških pobočij.

Velike množine grušča kažejo na dolgo dobo mehaničnega razpadanja in s tem tudi na dolgo hladno dobo. Ob višku te dobe je prišlo tu in tam tudi do podorov, ki pa so le ekstremni primer razpadanja apniških sten.

Grušči so prekrili flišna pobočja in podnožja večinoma s polzenjem po pobočju navzdol. Na soliflukcijsko odejo kaže značilna usmerjenost in ostrorobost gradiva, prav tako pa tudi velika razprostranjenost in enakomerna debelina nanosa. Po sklenjenih in čistih gruščih, ki kažejo na kontinuirano akumulacijo, moremo sklepati, da so bila pobočja brez gozda. Vprašanje pa je, ali se je gozd umaknil s teh pobočij zaradi hladne klime ali pa zaradi intenzivnega kopičenja grušča, ki je potisnilo gozd daleč navzdol, podobno kot se to dogaja pri meliščih. Če je odločal prvi faktor, je morala potekati gozdna meja zelo nizko. Na močno razredčen gozd ter na brezgozdna tla kaže tudi pelodna analiza würmskih glin iz Nove Gorice in Renč (Radinja 1963).

Ker v gruščih ni sledov tekoče vode, moremo z drugimi znaki vred /na pr. zasutost kraških izvirov/ sklepati, da so bile linearno tekoče vode zelo skromne in da je bila za časa akumulacije grušča hladna in tudi suha doba.

V celotnem nanosu absolutno dominira apnenec, bodisi kot grušč, bodisi kot lepilo. Zdi se, da so kraške vode, ki so pritekale iz kraškega zaledja, razmeroma hitro zlepljale grušč in zato sprijetost nanosa sama po sebi ne govori za večjo starost akumulacije.

Posebno problematiko odpira starost pobočnega gradiva. Razen obravnavane sklenjene gruščne odeje so na pobočjih kolka tudi še posamična, zelo skromna recentna melišča, ki pa ostajajo večinoma na apniških pobočjih samih. Kažejo nam, da razpadajo apniške stene v današnji klimi v zelo skromnem obsegu. Recentna melišča bi se razširila na obseg pleistocenskega grušča šele v razdobju 1 milij. let seveda če pri tem

ne upoštevamo denudacije in erozije.

Razen teh melišč je pod Podrto goro tudi še manjši, nedvomno recentni podor, ki sega deloma še na brečna tla in vsebuje zelo grobo gradivo.

Toda razen recentnih melišč so ob njih in pod njimi tudi še grušči, ki so že fosilni in prekriti s tanko preperelino ter so rezultat zadnjega močnejšega razpadanja apniških pobočij.

Vse ostalo pobočno gradivo je starejše. Za večjo starost govori predvsem večja ali manjša zlepljenost gradiva, večja preperelina na njej ter erozija, ki je gradivo prerezala in segla deloma že v flišno podlago. Po breči pri ajdovskem Gradišču moremo sklepati, da so bili grušči zlepljeni še preden so bili razrezani. Vse to govori zato, da je akumulaciji breč sledila razmeroma dolga doba, in ni verjetno, da bi se vsi ti morfogenetški procesi uveljavili v postwürmski dobi, če seveda uvrstimo breče v zadnjo poledenitev.

Na drugi strani pa ne smemo prezreti, da so grušči sveži, neprepereli in da je zlepljenost le delna in rahla. Razen tega pa je akumulaciji sledila ena sama erozijska faza, ki je v gruščih in v mehkem flišu hitro napredovala. Vse to pa govori za mlajšo starost akumulacije.

Ker smo ugotovili, da so breče nastajale nedvomno v hladni pleistocenski klimi, je možno dvoje, da so breče bodisi iz zadnje ali predzadnje ledene dobe, medtem ko večjo starost izključujemo zaradi nagle erozije in denudacije na teh pobočjih. Toda pri tem, ko skušamo povezati akumulacijo grušča s hladnimi in erozijo s toplimi dobami, ostanejo nekatera vprašanja premalo razčiščena.

Če so breče nastajale v rissu in se v veliki meri tudi ohranile, je logično, da pričakujemo podobne procese in učinke tudi v würmu, pa čeprav upoštevamo eventualne klimatske razlike med obema dobama. Toda ta druga akumulacija je mnogo bolj skromna in si teh razlik ne moremo zadovoljivo razložiti niti z erozijo, ki bi hkrati uničila tudi starejši nanos niti s

Klimatskimi posebnostmi, ker na tolikšne razlike med eno in drugo dobo po vseh dosedanjih ugotovitvah prav gotovo ne moremo računati.

Če pa izvirajo breče iz würmske dobe, si sicer odsotnost starejših nanosov pojasnimo z denudacijo, teže pa si je razložiti izdatnost postwürmske erozije, ki bi v kratki holocenski dobi segla tudi več desetih metrov globoko in to ob razmeroma zelo majhnih vodah. To si težko razložimo tudi ob dejstvu, da gre pri vsej tej eroziji za procese na pobočju, kjer je velik strmec in kjer so malo odporne kamenine/grušč, fliš/.

Spráčo tega, da gre v Vipavski dolini za periglacialno ozemlje, se zdi, da se v gruščih le deloma zrcalijo klimatska kolebanja in da razlike znotraj posameznih poledenitev niso prišle do izraza (na pr.štadiali in interštadiali).

Toda taka tolmačenja se ne skladajo z ugotovitvami v kraških jamah na sosednji Pivki /Brodar 1952, 1955, 1960/, kjer se v sedimentih razmeroma dobro odražajo klimatska nihanja tudi v okviru posamezne poledenitve in to kljub dejstvu, da vladajo v jamskih prostorih manjše temperaturne amplitude kot na prostem. Zato upravičeno pričakujemo, da se se procesi mehničnega razpadanja apnenca spreminjali tudi v würmski dobi sami.

Nekateri brečni pomoli, ki se odlikujejo z veliko debelino in trdno zlepljenostjo grušča pa kažejo, da so erozijski ostanki še starejše akumulacije. Toda trdnih dokazov za te ni.

Dosedanja proučevanja so nas torej pripeljala do ugotovitve, da so grušči ob vznožju Kolka nedvomno rezultat intenzivnega mehničnega razpadanja apnenca v hladni pleistocenski klimi in da so prekrili pobočja kot sklenjena soliflukcijska odeja. Odprto pa je ostalo vprašanje uvrstitve starejše in mlajše ter najmlajše (zelo skromne) akumulacijske faze.

Dosedanja proučevanja nam s profili, ki smo jih imeli na razpolago, in s kriteriji, ki smo jih pri ugotavljanju starosti uporabljali /zaporednost procesov, obseg in intenzivnost njihovih učinkov, preperelost in sprijetost gradiva ter

povezovanje akumulacije gruščja s hladnimi in erozijo s toplimi dobami/ , niso privedla do dovolj podkrepljenih ugotovitev.

Še največ znakov govori za to, da bi obe glavni akumulaciji uvrstili v riško dobo, najmlajšo pa v würmsko. Po drugi razlagi pa je najstarejša akumulacija iz riške dobe, drugi dve pa würmske dobe, pri čemer je odprto vprašanje, v katerem oddelku würma naj bi nastala ena in v katerem druga akumulacija.

Oglejmo si, do kakšnih spoznanj nas vodijo proučevanja na sosednjih pobočjih.

### Pobočja Trnovskega gozda nad srednjo

#### Vipavsko dolino

(Čaven)

Oznaka pobočja. Pobočja Trnovskega gozda se dvigajo nad srednjo in spodnjo Vipavsko dolino. Posebno markantna so pobočja Čavna, imenovana Podgorje, ki se raztezajo med Lijaško in Ajdovsko kotlino. Segajo od Mačjega kota pa do Krnice oziroma Jančerije in pobočij pod njima. V tem čavenskem Podgorju so gruščji najobsežnejši v vsej Vipavski dolini. Na široko so razprostranjeni med Vrtovinščkom, Konščakom in Vogerščkom, kjer ne prekrivajo le pobočij, temveč segajo daleč navzdol v dolinsko dno, prav do Vipave, kar je edini primer v vsej Vipavski dolini.

Gruščji, ki začenjajo pod apniškimi stenami v višini okoli 700 m, so prekrili flišno površje okrog 5 km daleč. Od tega skoraj 3 km po pobočju in še 2 km po dolinskem dnu, kjer končajo v absolutni višini 120 m, kar je okoli 50 m nad Vipavo.

V dnu doline je gruščevje razprostrto 4 km na široko in obsega okoli 15 km<sup>2</sup>, na njem je več vasi /Črniče, Batuje,

Selo, Gojače, Malovše/. Videti je, kot bi grušči potisnili Vipavo ob nasprotno pobočje, ob vznožju Brja.

Apniški drobir pokriva torej pobočje, vznožje in dolinsko dno. Vse to nam obeta nove možnosti za presojanje geneze in starosti gradiva. Zato smo kvartarni akumulaciji v srednji Vipavski dolini posvetili še posebno pozornost. Predvsem nas zanima, zakaj so v tem delu Vipavske doline grušči mnogo bolj razsežni kot v preostali dolini in v kakšnem odnosu so grušči v dolinskem dnu s fluviialno akumulacijo ob Vipavi.

S tem v zvezi naj podčrtamo naslednje. Neposredno nad srednjo Vipavsko dolino se vzpenja Čaven z vrhovi preko 1300 m. Zato so višinske diference med dnom doline /60 - 70 m/ in robom planote /1000 - 1300 m/ posebno velike in večje kot v ostali Vipavski dolini. Tako so tudi sama pobočja obsežnejša in višja kot pa pobočja Nanosa in Kolka. Okoli 1200 m visoka pobočja pomenijo celo za visokgorski svet zelo veliko. Zato pričakujemo, da so bili na teh pobočjih procesi mehničnega razpadanja nedvomno intenzivnejši kot v sosedstvu. Nedvomno je v tem eden izmed vzrokov za večjo akumulacijo pobočnega gradiva v srednji Vipavski dolini.

Absolutna in relativna višina pobočij. Razen relativne višine pobočij je treba podčrtati tudi njihovo absolutno višino. Najvišji vrhovi Čavna se dvigajo med 1300 in 1400 m visoko /Praprot 1374, Veliki Modrasovec 1351 m, Vel. Čermenjak 1338 m itd./ pri tem pa je vrsta visokih vrhov tik nad Vipavsko dolino /Mali Modrasovec 1305 m, Kucelj 1239 m, Veliki Rob 1237 m, Čaven 1190 m, Jančerija 1154 m/.

Čaven je potemtaken najmogočnejša gorska skupina na robu Vipavske doline in je le za okoli 1000 m nižja od Goljakov, ki so sicer osrednja skupina Trnovskega gozda, so pa sredi planote.

Spodnja meja apniških pobočij poteka v višini 600 - 700 m, niže pa začenjajo flišna pobočja. Stik med apnenci in flišem je tudi tu tektonski in zato izrazit ter premočrten.

Apnenec je moral potemtaken v višini med 600 in 1300 m



zelo intenzivno razpadati, da je prišlo do tolikšne akumulacije drobirja, ki je prekril flišno pobočje, podnožje in dolinsko dno.

Absolutno višino Čavna in njegovih pobočij smo podčrtali zato, ker so to višine med pleistocensko snežno in gozdno mejo. Würmska snežna meja naj bi bila na Trnovskem gozdu namreč v višini okoli 1300 m ali še nižje, kot je ugotovil Melik /1959, 23/, kar se ujema tudi z ugotovitvami na Snežniku, kjer naj bi bila okrog 1200 m visoko /Šifrer 1959, 58/. Spodnja meja apniških pobočij, ki je v višini 600 - 700 m, pa se ujema z višino würmske gozdne meje. To pomeni, da so pripadala ta pobočja v pleistocenu pasu snežišč, kjer je morala temperatura zelo pogosto kolebati okrog ledišča in so bili zato v teh višinah nad vse ugodni pogoji za zmrzal in mehanično razpadanje kamenin.

Južna dispozicija pobočij. Pri tvorbi tolikšnih množin grušča na Čavenskih pobočjih je nedvomno sodelovalo več faktorjev. Med temi naj posebej podčrtam južno dispozicijo Podgorja. Čaven tvori izrazito pregrajo vlažnim južnim vetrovom, ob kateri so ti prisiljeni večjemu vzponu in k izdatnejšemu izcejanju vlage. Za današnjo dobo nam to prepričljivo dokazuje razporeditev izohiet /Reya 1946, Furlan 1953/. Na južnih pobočjih Čavna se množina padavin naglo poveča za več sto mm, od 1500 v dnu doline na 2000 in še več mm na samem Čavnu. Isto velja za celotno severno obrobje Vipavske doline.

Pri tvorbi grušča je imela ekspozicija pobočij, skupno z nadmorsko višino, nedvomno odločilno vlogo. Vprašanje pa je, kakšni so bili učinki te dispozicije v hladni pleistocenski dobi. So namreč znaki, ki govore zoper obilnost padavin /slabo razrezana pobočja; grušči, ki so brez sledov vodnega transporta, ~~XXXX~~ zasutost izvirov itd./

Podčrtati je treba, da je erozijska učinkovitost vodotokov zelo zmanjšana zaradi apniške sestave planot. Vode izvirajo šele sredi pobočij, ob petrografskem stiku in preoblikujejo

le spodnjo polovico pobočij, medtem ko so zgornji deli mnogo bolj odvisni od procesov neposrednega mehničnega razpadanja in kemičnega preperevanja kamenin. Kljub nižjim izvirov pa imajo ti potoki še vedno velik strmec in v kratkem, nekaj km dolgem toku prečkajo stometrske višinske difference. Zato živahno erodirajo ter so gruščnato odejo, ki prekriva flišna pobočja, že močno razrezali.

Pobočne vode se nam zde zelo skromne, če pomislimo na kraško zaledje. Videti je, da se zbirajo le z robnega dela planote, ne pa tudi iz notranjosti. Tudi to bi govorilo za strm upad fliša pod apniškimi grudami. Vodotoki na teh pobočjih torej niso posebno vodnati. Toda njihova funkcija je bila v hladni pleistocenski dobi verjetno še bolj oslABLJENA, če sodimo po gradivu, ki je obtičalo na pobočju. Glede na višino in ekspozicijo pobočij ter glede na kraško zaledje bi namreč pričakovali večjo morfogogenetsko učinkovitost pobočnih voda.

Nagnjenost pobočja. Med faktorje, ki so pospeševali mehanično razpadanje apnenca, moramo šteti tudi veliko nagnjenost reliefa. Strma apniška pobočja so pospeševala transport gradiva in s tem sproti razgaljevala živo skalo ter tako omogočala neoviran proces mehničnega razpadanja apnenca tudi skozi daljše obdobje.

Čeprav so apniška pobočja Čavna na splošno zelo strma, so med posameznimi deli vendarle razlike. Tako so južna pobočja Jančerijskega vrha /1159 m/ do 900 m višine položna /20-25°/ navzdol, do petrografske meje, pa bolj strma /50°/. Sosednja pobočja Čavna /1191 m/ so v celoti bolj strma, okoli 45-50°, tu in tam pa preidejo v stene z naklonom 60-70°. Veliki Rob se do Višine 900 m strmo spušča /50°/, do viš. 650 m pa bolj položno /40°/. Pod Kucljem se strmine spet povečajo, mestoma pa preidejo v stene. Edino pod M. Modrasovcem je izrazit pregib /Mala gora/ z zelo položnim površjem in šele niže začenjajo večje strmine /do 60°/.

Apniška pobočja Čavna so terej malo razgibana, brez vmesnih pregibov oz. nivojev in s precej enakomernim naklonom.

Tektonska dispozicija in petrtost apnenca. Tvorbo velikih množin grušča je pospeševala tudi izrazita tektonska dispozicija teh pobočij. Strmi apniški odsek je v bistvu ogromno narivno čelo, sestavljeno iz jurskih apnencev, ki so narinjeni na mlajšo eocensko podlago. Apniška kamenina je v narivnem čelu močno petrta. K prepokanosti apnencev pa pripomore tudi sama skladovitost, saj so apnenci položeni tako, da so cele partije pobočij iz skladovnih čel, pri čemer se število lezik in drugih razpok na enoto površine močno poveča.

Prepokanost apnencev, ki sestavljajo Čavenska pobočja, je nedvomno zelo ugodna dispozicija za intenzivno mehanično razpadanje kamenine in za tvorbo grušča.

Dvojna petrografska sestava pobočja. Tektonski oziroma narivni značaj Čavna se kaže tudi v petrografski dvojnosti pobočij. Zgoraj so starejši, jurski apnenci, spodaj pa mlajši, eocenski fliš. Petrografska meja, ki je obenem tudi narivna črta, poteka sredi pobočja.

Ta petrografska dvojnost ustvarja različno morfološko izoblikovanost obeh delov pobočja. Flišne plasti so mehkejše in manj odporne, zato sta v njih denudacija in erozija bolj napredovali ter ustvarili položnejša pobočja. Apnenci pa so očitno odpornejši in ostajajo kot strm odsek nad položnejšim flišnim vznožjem. Apniška pobočja imajo povprečno okoli  $50^{\circ}$  naklona, flišna pobočja pa le  $20^{\circ} - 30^{\circ}$ , često še manj. Vmes, med obema deloma, je bolj ali manj izrazit pregib. Osnovna izoblikovanost pobočja je torej strukturna.

Toda nakopičenost apniškega grušča je v spodnjem, flišnem delu pobočja tolikšna, da so s tem modificirane tudi morfološke poteze celotnega pobočja. To nam je zanesljiv dokaz, da je bil takrat, ko se je grušč tvoril, razvoj intenzivnejši v apniškem in šibkejši v flišnem delu pobočja. Očitno so bili apnenci tedaj manj odporni, zato se je apniške pobočje bolj spreminjalo, se pomaknilo nazaj, medtem ko so bila flišna pobočja celo konservirana, ko jih je na debelo prekril apniški grušč. Danes je razvoj obraten. Apnenci zelo malo razpadajo, apniške

stene se malo spreminjajo, so takorekoč konzervirane, v spodnjem delu pobočij pa vodotoki grušč razrezujejo in se zajedajo/flišno osnovo. S tem pa odstranjujejo tudi rezultate prejšnjega morfogogenetskega procesa, ki se je na teh pobočjih tako intenzivno uveljavil.

Razlike med apniškimi in flišnimi deli pobočja se kažejo tudi v drugih potezah (hidroloških, pedoloških, vegetacijskih itd.).

Klimatski faktor. Doslej smo našli že vrsto dispozicij, s katerimi smo skušali pojasniti okoliščine, v katerih je moglo priti do obsežne akumulacije apniškega grušča na pobočjih Čavna in na njegovem vznožju.

Toda vsi ti pogoji /višina, strmina, ekspozicija, petrograf-ska sestava, tektonska pretrtost itd./ obstojajo še danes, kljub temu pa se omenjeni proces ne nadaljuje več. To je nedvomno dokaz, da so vsi ti faktorji le sekundarnega pomena. Nadaljnje proučevanje pokaže, da so edino klimatske spremembe tisti osnovni faktor, ki more povzročiti velikopotezno mehanično razpadanje apnenca in tvorbo grušča. Vsi doslej obravnavani faktorji pa so ta proces le pospeševali, niso ga pa mogli sprožiti in ne zavreti.

Obravnavani pojav je torej nedvomno poligenetski, tako kot večina geografskih fenomenov, vendar je videti, da je klimatski faktor primaren, odločilen. Zaenkrat vidimo torej edino v klimatskomorfološkem vidiku možnost za logično in smiselno tolmačenje obsežne akumulacije apniškega drobirja, ki je razen tega obdržal tudi vsa svojstva grušča, čeprav je odložen daleč v stran od apniških pobočij.

Še enkrat naj podčrtamo, da so bila v hladni pleistocenski dobi apniška pobočja Čavna v pasu snežišč in so segala navzgor v bližino pleistocenske snežne meje. Te višine pa so bile nedvomno področje najizrazitejšega mehničnega razpadanja žive skale.

Provenienca gradiva. Omenili smo že, da so grušči na široko razprostranjeni tudi na dnu doline in sicer okrog Črnič,

Batuj in Sela, kjer segajo tik do Vipave.

S tem v zvezi je prvo vprašanje, odkod izvira to gradivo, ali po dolini, ali s pobočja. Podčrtamo naj, da v ostali dolini ni nikjer takega nanosa. Razen tega pa gradivo tudi ne kaže sledov vodnega transporta. Zato moramo a priori izključiti možnost, da bi to gradivo prinesla Vipava oziroma, da bi kakorkoli prišlo po glavni dolini navzdol. Evidentno je, da izvira gradivo s pobočja Čavna. Za to trditev moremo navesti naslednje argumente.

Kontinuiteta nanosa /gradivu moremo slediti sklenjeno od apniških pobočij do dolinskega dna in Vipave/, morfološka sestava gradiva /nanos je v celoti iz grušča, tudi tisti, ki je tik ob Vipavi/ in petrografska sestava /grušči so iz enakih apnencev kot Čaven - koralni, nerinejski in oolitni apnenci jurske dobe/.

Transport gradiva. Posebno vprašanje je transport tega gradiva. Pri tem nas preseneča predvsem dejstvo, da je nanos v celoti robot in to tudi v dolinskem dnu, kjer je že več km stran od apniških pobočij, odkoder izvira.

Ob tem je treba podčrtati, da je gradivo, ki ga danes prenašajo vode iz teh pobočij, že ob vznožju preoblikovano v prod. Recentno gradivo kaže torej očitne sledove vodnega transporta že na dvakrat krajšo razdaljo /2 - 3 km/ kot pa je odložen grušč. Pri tem naj omenimo, da je tudi tam, kjer gre za hudourniški nanos, gradivo že po 2 ali 3 km vidno preoblikovano.

Očitno je torej, da grušč ni prenašala in ni odložila tekoča voda, temveč je bil material transportiran na drugačen način. Gradivo namreč ni le robato, temveč je tudi nesortirano in je med seboj pomešan drobir zelo različne velikosti.

Najbolj očitne so torej tri lastnosti tega nanosa. To je ostrorobost /brez sledov vodnega transporta/, potem splošna nesortiranost gradiva /med seboj so pomešane skale in grušči najrazličnejših dimenzij/ in razprostranjenost nanosa v obliki ogromnega jezika oziroma plazu, ki sega od strmih apniških sten daleč navzdol v dolino.

Na tej osnovi se nam naravnost vsiljuje misel, ki je videti logična. Da gre namreč pravzaprav za ogromen podor, ki se je odtrgal s Čavna in zgrmel v dolino. Razumljiva nam postane razprostranjenost v obliki plazov, razumljiva tudi ostrorobotost gradiva in splošna neurejenost grušča ter skal, ki ta nanos sestavljajo.

Podor s Čavna je videti logičen tudi zaradi mogočnega nariva, ki poteka na tej strani Vipavske doline. Tektonska situacija torej povsem utemeljuje take pojave.

Dosedanja mnenja o genezi gradiva. Do podobnih zaključkov so bržkone prišli tudi drugi proučevalci, kakor moremo sklepati iz njihovih izvajanj.

Tako tudi Seidl /1913, 13/, ki pravi: "Velikanski plaz se je /še v predzgodovinskem času/ utrgal z Velikega Roba nad Črničami in je zasul Vipavsko dolino preko Črnič do preko Sela in Batuj. Razvaljeno kamenje pokriva še sedaj prostor 12 km<sup>2</sup>. Od starega gorskega pobočja, kjer se je bil plaz utrgal, je letelo kamenje do 4 km daleč v dolino".

Od italijanskih avtorjev je to področje proučeval Comel /1928,23/, ki poudarja, da je v okolici Črnič, Batuj in Sela pokrajina, ki vzbuja pozornost zaradi obsežne in nepravilne nakopičenosti kamenja vseh dimenzij, kar je zelo nenavaden pojav, "ki nam napolnjuje duha z dvomi in zmedenostjo". Pri tem je bržkone imel v mislih tudi "kaotično kopičenje skalnatih fragmentov vseh dimenzij", kakor omenja na drugem mestu.

Ko si zastavlja vprašanje, od kod izvira to gradivo, meni, da gre na prvi pogled za podor /materiale di frana/ ali za nanos ogromnih količin vode, ki je tekla z gora, kakor moremo razumeti iz zelo ohlapno formuliranega pasusa "il trasporto di qualche potente massa d'acqua scesa dalla montagna in armonia al globale affinamento dagli elementi da monte a valle". Vendar pristavlja, da se vrste pojavov ne da vskladiti s tako enostavno in naravno hipotezo.

Comel pušča problem odprt in pravi, da je potrebno podrobno proučiti tako tektoniko pokrajine /če ne gre morda za

tektonsko brečo/, kot tudi stratigrafsko in paleontološko pozicijo materiala, predvsem pa ugotoviti transportni izvor gradiva /ali po dolini ali po pobočju/.

Stache /1891/ je na geološki karti Gorica - Gradiška označil nanose, ki prekrivajo vipavska pobočja Trnovskega gozda kot podorno gradivo ter melišča /Bergsturzmateriale und Gehängeschutt/ ne da bi pri tem obe vrsti nanosov diferenciral. Kasnejši avtorji mnenje o podoru povzamejo.

Dosedanji proučevalci tolmačijo torej to pobočno gradivo na več načinov /meljšča, podori, tektonska breča/ oziroma puščajo to vprašanje odprto.

Vzemimo ~~pa~~ torej v pretres vsa ta in še nekatera druga tolmačenja, ki pridejo v poštev ter jih skušajmo ob analizi vsega gruščnatega nanosa kritično presoditi ter poiskati ustrezno razlago za obravnavani pojav.

Fosilnost gruščev. Kjerkoli smo dobili vpogled v sestavo gruščnatega nanosa - in teh mest ni malo - smo mogli konstatirati, da je gradivo povsod prekrito s prstjo. To je nedvomno dokaz, da grušči ne nastajajo več in da je akumulacija fosilna. Morfogenetski proces, ki je akumulacijo ustvarjal, je bil z nastopom holocenske dobe zaključen, kot moremo sklepati po več dm debeli preperelinski odeji, ki nanos pokriva. Očitno so v današnji klimi prenehali pogoji, ki so ta proces omogočali.

Razrezanost gruščev. Ko smo podrobno kartirali obseg pobočnega gradiva, smo ugotovili, da je gruščnati nanos v zgornjem delu sklenjen, navzdol pa je razvejan in ohranjen samo še na posameznih slemenih in hrbtih, medtem ko se v vmesnih grapah razgalja fliš visoko v pobočje. Grušči prekrivajo potemtakem pobočja Čavna kot raztrgana odeja, izpod nje pa gleda vsepovsod na dan flišna osnova. Očitno je, da so številni potoki ki tako izpod Čavna, gruščevje načeli ter ga razrezali. V nižjih legah je grušč ohranjen ponekod le še v osamljenih erozijskih krpah, ločenih od ostale odeje. To nedvomno priča o nekdanji večji razprostranjenosti akumulacije. Pri tem naj posebej opozorimo zlasti na erozijsko krpo na Vrtovinskem Brdu /274 m/, ki je več ko 100 m nad Vrtovinščkom, ali pa na

erozijsko krpo med Vogerščkom in Tribušo, ki je daleč stran od sklenjenega gruščnatega pokrova.

Gruščnata akumulacija torej ni več ohranjena v prvotnem obsegu. Zlasti pa je pomembno, da imamo na obeh straneh gruščnega jezika, ki sega najdalj v dolino, ohranjene erozijske krpe. To pa dokazuje, da je spodnji del nanosa dobil obliko plazú šele s kasnejšo erozijo in da zato ta oblika nikakor nemore biti na zunaj vidni znak podora, kot se je prvotno domnevalo. Razen tega so gruščí pod Čavnóm le del pobočnega gradiva, ki prekriva tudi ostala pobočja Trnovskega gozda, Kolka in Nanosa.

Nekdanji obseg gruščev kaže na velikopotezno akumulacijsko fazo, ki ni bila omejena le na čavenska pobočja temveč na celotno Vipavsko dolino in tudi na druga področja. Velike množine gruščev pa govore tudi o dalj časa trajajoči akumulacijski fazi. Razrezanost gruščne odeje pa nam hkrati tudi dokazuje, da je tej akumulaciji sledila razmeroma intenzivna erozija, ki je gruščnati pokrov razrezala ter segla že v flišno podlago. Ta proces se nadaljuje tudi še v današnje dobo. Potemtakem je razrezovanje teh pobočij vodilni morfogogenetski proces v sedanosti, ki skuša odstraniti učinke prejšnjega razvoja. Vse to se ujema z ugotovitvami pod Kolkom.

Podlaga gruščev. V Čavenskem Podgorju so številni potoki, ki na gosto preperežajo flišna pobočja. Od zahoda proti vzhodu se vrstijo Vogeršček s Sedlovcem, Konščak s Sušcem, Perilo, Vrtovinšček s Hrželjskim potokom ter Košivec in Ribnik.

Te vode, ki razrezujejo gruščnati pokrov, so marsikje segle do flišne podlage in nam tako razkrivajo njeno sestavo in njen potek. Kjerkoli je podlaga razgaljena, moremo ugotoviti, da leže gruščí povsod neposredno na erodirani flišni osnovi. Eocenske plasti upadajo v pobočje in so tal sestavljena iz skladovnih čel. To nedvomno močno utrjuje površje in preprečuje usade v samih flišnih plasteh, hkrati pa zavira polzenje prepereline in drugih nanosov. Potemtakem so flišna pobočja pod Čavnóm rebrasta in zato konsistentna, čeprav so razmeroma



visoka in strma in niso podvržena usadom, kar je sicer v terciarnem reliefu pogost pojav. Konsolidacijo pobočij stopnjujejo tudi trše pole apnencev in peščenjakov, ki so med flišem in ustvarjajo s tem strukturne stopnje.

Podrobno proučevanje podlage nam je pokazalo, da leže gruščni povsod neposredno na živi flišni podlagi. Konstatirati moramo, da je bila pred akumulacijo gruščna zelo intenzivna erozija, ki je flišno podlago razrezala in odstranila vse eventualne starejše nanose. Žal nam neposredni odnos med gruščni in eocensko podlago ne dovoljuje sklepanja o starosti gruščne akumulacije.

Gruščni so odloženi ponekod na malo razgibana flišna pobočja, drugod pa je videti, da je bila flišna osnova živahna razrezana. Posebno lep primer je dolina nad Črničami, ki je okrog 30 m na debelo zasuta z gruščem.

Večjo razgibanost flišnih pobočij so ustvarile petrografske razlike v flišu /apnenci in breče/ oziroma strukturne stopnje, ki so s tem v zvezi. Te so tudi vzrok, da se je grušč ponekod bolj nakopičil kot drugod. Posebno močan vpliv petrografske sestave tal se kaže v premočrtnem nizu vzpetin, ki potekajo od Ustja pa mimo Dobravelj, Potoč in Vrtovina do Črnič. Sestavljajo ga strmo potekajoči skladi eocenskih apnencev in numolitne breče, ki tvorijo sicer nižjo pa vendar zelo razločno orografsko pregrajo, ki loči Ajdovsko kotlino od srednje Vipavske doline. Ta pregraja, ki poteka diagonalno na glavno smer doline, se polagoma približuje Podgorju in se onstran Vrtovinščka že neposredno vključuje v njegov spodnji del. Potoki, ki pritekajo izpod Čavna, so te sklade prerezali v kratkih soteskah in jih tako razčlenili v vrsto markantnih vzpetin /Plaški hrib 180 m, Hrib 164 m, V.Križ 183 m, Mišje brdo 159 m, Dobraveljski hrib 163 m, Potoško brdo 179 m, Vrtovinsko brdo 274 m in Slemščica 291 m/, ki so zelo lepi in markantni primeri selektivne erozije.

Pod Čavnom smo mogli ugotoviti še več trših plasti, ki so vložene med mehkejši fliš. Orografske prav markanten je vložek

pod Osekom, ki loči Črniško polje od Oseškega.

Pri proučevanju tistega dela gruščnate odeje, ki je v dnu doline, nas je še posebej zanimala podlaga, ker smo upali, da so pod grušči skriti fluvialni nanosi, ki bi osvetlili starost akumulacije in zvezo z morfogogenetskimi procesi v dnu doline.

Ugotoviti smo morali, da leži gruščna akumulacija tudi v dolinskem dnu povsod neposredno na flišni podlagi. To dokazuje, da je bila pred akumulacijo gruščna intenzivna erozija tudi v dnu doline. Druga ugotovitev pa je, da gleda flišna podlaga izpod gruščna povsod v približno enaki višini.

Pod Črničami je gruščnati pokrov ob Konščaku prerezan v viš. 130-140 m, ob Perilu je v viš. 115 do 120 m, ob Vrtovinščku v viš. 140 do 160 m, ob Vogerščki v viš. 130 m itd.

Flišna podlaga, ki se na številnih mestih kaže izpod gruščnatega pokrova, poteka torej v zelo enakomerni višini 120 do 130 m. Grušč je potemtakem odložen na široki, dobro ohranjeni terasi, ki se od vznožja, v viš. okoli 140 m, polagoma znižuje proti jugu, do Vipave, v višini okoli 120 m. Po nagnjenosti terase in po posameznih vzpetinah, ki so na njej, moremo sklepati, da so teraso izdelali pritoki in ne Vipava.

Najnižja lega gruščna dokazuje, da je bila dolina že pred akumulacijo tega gradiva izdelana do višine 120 m in da je zadnje poglobljanje doline mlajše od pobočnega nanosa. Gruščnata akumulacija je torej mlajša od te terase /120 m/.

Opozoriti moramo, da tega gruščnati nanos neposredno nad aluvialno ravnico ob Vipavi, ki teče ob vznožju Brja in kaže, da Vipava v tej dobi ni imela dovolj erozivne moči, da bi gradivo v večji meri odnašala, ali pa ni bila dovolj vodnata, da bi opravljala to delo. Toda na drugi strani je treba podčrtati, da v vsej srednji Vipavski dolini manjkajo kakršnikoli kvartarni nanosi v dnu doline, če izvzamemo ozko aluvialno progo neposredno ob reki. To dejstvo je toliko bolj nenavadno spričo preobloženosti bližnjih pobočij. Ni pa znakov, da bi Vipava

sproti odnašala gradivo, ki bi prihajalo s pobočij. Zato je mnogo bolj verjetno, da so bili pritoki manj vodnati in da je razpadlo gradivo ostajalo v glavnem na pobočjih. Vprašanje pa je, zakaj tolikšno razpadanje kamenin v pobočjih ni sprožilo tudi obsežnejše akumulacije v dolinskem dnu, oziroma kako to, da se ta akumulacija ni ohranila, ako je do nje prišlo.

Grušči - fosilna melišča. Ne glede na strukturo nanosa, si obsežno razprostranjenost gruščev z melišči ne moremo zadovoljivo razložiti. Očitno je, da drobir zgolj zaradi težnosti ni naletaval tako daleč po pobočju navzdol. Večina grušča je namreč več ko 1 km vstran od apniških pobočij. Spodnji rob gruščne odeje, ki pa je seveda že močno erodiran, pa je oddaljen od apniških pobočij 2,5 km, medtem ko so najnižji deli nanosa oddaljeni celo 5 km. Posebej moramo podčrtati, da grušči niso odločeni le na pobočju in vznožju temveč tudi na ravni podlagi in to na razdalji 1 do 2 km.

Ker si zgolj z melišči oziroma težnostjo razprostranjenosti grušča ne moremo zadovoljivo raztolmačiti, je treba poiskati drugo razlago, ki naj pojasni, kako je grušč polzel preko flišne podlage ne le nekaj sto metrov daleč temveč tudi več km in pri tem ohranil prvotno ostrorobotost.

Razprostranjenost gruščev si moremo razložiti tudi s podorom, toda zoper to govori splošna razširjenost gruščev in pa sama sestava nanosa.

Sestava akumulacije. Severno od Batuj sta dve jami, kjer kopljejo grušč. V svežih odkopih so razkriti okoli 3 m visoki profili, ki omogočajo natančen vpogled v sestavo gradiva (fot.19).

Zgoraj je 2 dm rjave peščene prsti. Navzdol začenja z razmeroma hitrim prehodom grušč, ki je v celoti iz apnenca in povsem ostrorobot šter nesortiran. To lastnost obdrži grušč v celotnem profilu. Prav nikjer ni opaziti, da bi bil drobir zaobljen ali kakorkoli preoblikovan po vodi. Med gradivom prevladuje srednje debel grušč, večje skale so le posamične, pač pa je zelo veliko drobnega grušča in grušča ter sipe.

Grušec in sipa, ki zapolnjujeta vmesne prostore, ustvarjata ustvarjata zelo kompakten in zbit nanos, ki pa je nesprijet.

Grušč je svež, zelo svetle barve in brez znakov preperavanja. Drobir je tudi čist, brez kakršnihkoli primesi ilovice, prepereline ali organskih ostankov. Gradivo je docela nesortirano. Sestava nanosa razkriva sklenjeno sedimentacijo, ki je očitno nastajala ob enakih sedimentacijskih pogojih. Sveže, nepreperelo gradivo kaže na mlajšo starost akumulacije. Osrednje vprašanje pa je, kako razložiti robotost gradiva spričo dejstva, da je grušč več ko 4 km vstran od apniških pobočij odkoder izvira in tudi dober km vstran od podnožja. Grušč je torej polzel po flišni podlagi več km daleč in pri tem ohranil robotost. Po dosedanjem znanju geomorfologije poznamo le en transportni način pri katerem obdrži gradivo prvotno obliko. To je soliflukcija, ki nastane tudi na komaj nagnjenih tleh zaradi zmrzovanja in vmesnega odtajanja razpadlega gradiva, ki poriva tla. Ti procesi so danes znani v nivalnem reliefu oziroma na obrobju poledenelega sveta. Kot fosilne pojave pa jih ugotavljajo na širšem in ožjem obrobju pleistocenske poledenitve. Tudi iz Slovenije je ta kategorija pleistocenskih pojavov že znana. Omenja jih na pr. S. Brodar (1960). V predalpskem svetu Kamniške Bistrice pa jih je natančno obravnaval Šifrer (1961), ki jih vzporeja z glacialnimi procesi na osnovi neposrednih medsebojnih stikov, pri čemer prepričljivo ugotavlja njihovo glacialno oziroma periglacialno poreklo. Šifrer je začel ugotavljati periglacialne pojave ob neposrednem robu pleistocenske poledenitve, kar mu omogoča tudi časovno opredeljevanje posameznih pojavov.

V primorski Sloveniji oziroma v Vipavski dolini take možnosti neposrednega vzporejanja glacialnega in periglacialnega gradiva nimamo. Zato smo se morali lotiti čim bolj eksaktne analize samega pobočnega gradiva. Oglejmo si zato še druge profile, ki so razkriti v številnih jamah, kjer kopljejo grušč.

Medtem ko sta obe omenjeni gramoznici na nizkem hrbtu, je tretji odkop na dnu plitve opuščene dolinice. Na geol. karti je na tem mestu označen fliš.

V sicer majhnem toda svežem odkopu je zgoraj 40 cm temno

rjave prepereline, pod njo pa začenja z ostro mejo droben in srednje debel grušč z obilico sipe, kar daje nanosu posebno kompaktnost. Grušč je svetlosiv, skoraj bel, zelo čist in nesortiran. Podlaga ni razkrita. Toda po višinskem razmerju s sosledstvom, moremo sklepati, da se grušč odloži vsaj 5 - 6 m na debelo.

V okolici je še več manjših golic s podobnim gradivom. Primerjava med njimi pokaže, da si sledijo proge debelejšega grušča s progami bolj drobnega drobirja, ki potekajo od pobočja navzdol. V celoti je moč ugotoviti, da so nizki, nekaj metrov visoki hrbti sestavljeni iz debelejšega grušča in je v njem več skal, medtem ko so vmesne nižje proge iz drobnejšega gradiva.

Na enak material, kot smo ga spoznali na Rodnah, naletimo tudi pod Črničami. V treh odkopih je zgoraj ostra meja z ilovnate prstje /2-3 dm/, spodaj pa je svetel grušč z obilico sipe. V sicer belem grušču so razkrite nekaj cm debele, nepravilno potekajoče proge rjave ilovice, ki segajo od površja poševno navzdol. Večino gradiva sestavlja srednje debel grušč, nad dm velikih kosov je razmera malo. Nekaj desetih metrov ob cesti naprej je večja gramoznica. Zgoraj je 3-7 dm debela plast gruščnatih ilovic, spodaj pa začenja z razmero ostro mejo kompakten gruščnati nanos v debelini okoli 3 m. Tudi tu prevladuje drobnejši grušč z nekaj cm velikimi kosi, vendar je vmes tudi več manjših skal /1-2 dm/. Med gruščem je veliko sipkega, sivi podobnega gradiva. Posebno pozornost vzbujajo nepravilno potekajoča ilovnati žepi. Podobni so klinastim zajedam, ki segajo v poševni smeri od površja navzdol, kjer se v globini okoli 2 m izklinijo.

Ko primerjamo gradivo v posameznih delih gramoznice, ugotovimo, da je grušč ponekod zatrpan, drugod pa so vmesni prostori skoraj prazni. S tem v zvezi opazujemo, da je grušč, ki vsebuje sipe, tudi še rahlo sprijet ali pa kaže vsaj prve znake zlepljanja. To nam potrjujejo tudi veliki bleki sprijetega grušča sredi gramoznice. Na splošno je videti, da sipa, ki je med gruščem, preprečuje zlepljanje gradiva. Po višini flišne podlage v sosledstvu moremo ugotoviti, da je gruščna odeja odložena v debelini 10 - 15 m na debelo.

Približno 0,5 km proti jugu, že na samem robu gruščne odeje, je na nizkem hrbtu, ki loči črniško Mlako od Bičnikov, opuščena gramozna jama. Ta razkriva povsem enako gradivo kot v črniški gramoznici oziroma na Rodnah. Tudi tukaj sta med gruščem nekaj cm debeli klinasti zajedi sivo rumene ilovice, ki sta zverženi in segata 1,5 m poševno navzdol. Pri tem očitno ne gre za prekinitev sedimentacije, temveč za tvorbo, ki je nastala po odložitvi grušča.

Grušče prekriva 2 do 3 dm debela plast sive peščene prsti, tako da je površje gladko in po njem ne bi mogli sklepati na gruščno sestavo tal. Ker je takih tal razmeroma veliko, ni čuda, da geol. karta vse te površine kratko in malo označuje kot fliš.

Podobno je v črniški Mlaki, ki je pravzaprav večja vrtača s ploskim in dobro obdelanim dnom, širokim okoli 150 m. Na dnu se je nabrala debela plast prepereline /okoli 1 m/ pod njo pa je droben grušč. Geol.karta označuje celotni obseg Mlake kot fliš.

Vse doslej opisane golice so v višini okoli 130 m in nam karakterizirajo nanos v dolinskem dnu. Oglejmo si sestavo akumulacije še na pobočju.

Tik nad Malovšami sta v pobočju, v viš. 220 m, dva gruščni jami, nedaleč ena od druge. Pod preperelino začenja čist grušč, ki je razkrit 4 m globoko. Tudi ta je robot, nesortiran in z obilico sipe. Največ drobirja je v velikosti do 4 cm, večjih kosov je manj, medtem ko so več dm velike skale le tu in tam. Grušč ni sprjet, pač pa je zaradi obilice sipe zelo kompakten, kar dokazujejo previsne stene gramoznice. Barva nanosa je zelo svetla, ponekod je celo bela (zaradi sige podobne moke), drugod pa je gradivo rahlo obarvano z medlorjavo barvo. Ta barva se kaže v neizrazitih progah, ki segajo od površja navzdol. V gradivu je opaziti tudi prve sledove zlepljanja. Drobir je sicer nesortiran, vendar je razločno opaziti, da je debelejšje gradivo zasukano po pobočju navzdol, odtod tudi značilna položenost večjih kosov z daljšo osjo v smeri pobočja. Te pojave podrobno opisuje že Šifrer v predalpskem svetu Kamniške Bistrice.

Ogled v okolici obeh gramoznic pokaže, da prekrivajo gruščni celotno pobočje nad Malovšami in Gojačami. Približno poldrugi km po pobočju navzgor je prepereline čedalje manj in so tla vedno bolj gruščnata. Grušči so debeli povprečno 5 - 6 m. Nad Gojačami so Grušči, ki vsebujejo zelo malo drobnega gradiva in je med drobirjem veliko praznega prostora. Razen tega je grušč že zajel proces zlepljanja, vendar je sprjetost v celoti še rahla in gradivo pod udarcem brž razpade. Sicer prevladuje v nanosu srednje debel grušč, ki je nesortiran, čist in nepreperel.

Tudi nad Slejki, v višini nekaj nad 400 m, je v podruzi meter razkriti plasti opaziti zlepljenost grušča, ki ne vsebuje drobnega gradiva. Na enako gradivo naletimo tudi nad Ušaji ter na zahodni strani Hriba /280 m/ nad Črničami.

Skušajmo sedaj na osnovi vseh teh profilov podčrtati osnovne ptoze gruščnatega nanosa in tako interpretirati celotno akumulacijo v morfo-genetski luči.

1/ Obsežne in več metrov debele plasti nanosa, katerega sestav se tudi na večje razdalje bistveno ne menja, dokazuje, da je gradivo, ki nanos sestavlja, nedvomno rezultat zelo izrazitega in dalj časa trajajočega procesa. Ker je gradivo vseskozi homogeno in brez vmesne prepereline, je očitno, da je bil ta proces ne le dolgotrajen temveč tudi sklenjen. Gre tedaj za zelo pomembno in učinkovito akumulacijsko fazo.

2/ Velike množine robatega gradiva pa kažejo, da je grušč rezultat velikopoteznega mehničnega razpadanja apnenca, kakršno je moglo biti edinole v hladni pleistocenski dobi. Za mehnično razpadanje govori razen oglatosti gradiva tudi granulacijska sestava, ki nima pretiranega razpona. Večjih skal je v nanosu razmeroma malo, medtem ko so nad pol metra veliki bloki izjema.

3/ Zelo pomembno je nadalje dejstvo, da so gruščni čisti in brez ilovic. To dokazuje, da so morala biti tla brez vegetacije in brez prepereline. Pri tem se sproži vprašanje, zakaj so bila tla gola. Ali zaradi hitre akumulacije, ko so vedno nove in nove plasti grušča prekrivale tla, ali pa zaradi

prehladnega podnebja. Prva možnost je malo verjetna, ker bi vegetacija prekrila grušč vsaj v spodnjem delu nanosa. Za drugo možnost in za hladno dobo pa govori sestava gradiva.

4/ Gradivo, kot smo spoznali, je povsem nesortirano. Vendar so v tem pogledu določene razlike med nanosom v dolinskem dnu ter med nanosom v spodnjem in zgornjem delu pobočja.

V dnu doline je gradivo povsem neurejeno in vsebuje zelo veliko drobnega gradiva in sipe. Razen tega so v grušču žepi in klinaste zajede ilovice, ki opozarjajo na posebne procese po odložitvi grušča. Bržkone gre za kryoturbatne pojave, za razpoke, ki so nastale z izmeničnim zmrzovanjem in odtajevanjem posameznih plasti, in v katere je zašlo vrha drobnejše gradivo. Semkaj bi mogli šteti tudi dejstvo, da so posamezne skale često obdane od zelo drobnega gradiva.

V spodnjih delih pobočja je gradivo sicer prav tako nesortirano, vendar pa je opaziti določeno urejenost večjih kosov po težnosti. Drobno gradivo je še vedno dobro zastopano.

V srednjih in zgornjih delih pobočja pa je najdrobnejšega gradiva vedno manj, grušč je takorekoč prazen in so vmesni prostori večinoma neizpolnjeni. Vzporedno s tem so narašča tudi zlepljenost. Grušč je povsem neurejen in ni sledu slojevitosti, kakršna je značilna za melišča.

5/ Vsi doslej opisani znaki govore za to, da je gruščnati nanos pravzaprav v pretežni meri soliflukcijska odeja. Za soliflukcijsko poreklo govori predvsem robotost gradiva, granulacijska sestava nanosa, obilica sipe, gravitacijska usmerjenost debelejšega gradiva, v dolini sami pa tudi kryoturbatni pojavi.

6/ Tvorbo velikih množin drobirja so nedvomno pospeševala visoka apniška pobočja, ki so segala v bližino pleistocenske snežne meje, kjer je moralo biti mehanično razpadanje še posebno intenzivno, dalje tektonska pretrtost apnenca, zlasti pa velika strmina pobočja, odkoder je gradivo neovirano naletavalo navzdol. V Vipavski dolini je pravzaprav v ospredju vprašanje, kolikšen je bil delež naletelega gradiva po pobočju navzdol zaradi težnosti in kolikšen je delež polzenja /soliflukcije/. Pri opredeljevanju obeh vrst transporta moti predvsem dejstvo, da grušč tudi v zgornjih delih pobočja nima prevladujoče



značilnosti meliščnega gradiva.

7/ Slednjič se postavlja vprašanje glede starosti obravnavanega nanosa. Preperelinska odeja, ki prekriva grušč ter razrezanost nanosa dokazujeta njegovo fosilnost. Struktura nanosa s soliflukcijskimi pojavi vred pa dokazuje pleistocensko starost drobirja. Ker je gradivo sveže, nepreperelo in v glavnem nesprijetno, bi ga kazalo uvrstiti v zadnje dobo pleistocena, v Würm, medtem ko bi uvrstili erozijsko fazo, ki nanos razrezuje in traja še danes, v holocensko dobo.

Toda preden skušamo natančno opredeliti starost gruščne akumulacije, si oglejmo še ostalo gradivo v Rodgorju.

Starejša akumulacija - breče. Že pri obravnavi grušča na Rodnah smo opozorili, da prepreza površje več nizkih hrbtov, ki potekajo od podnožja proti Vipavi. Cesta med Selom in Črničami jih prečka z useki in tako nazorno razkriva njihovo sestavo.

Na križišču glavne ceste in tiste, ki pridrži iz Batuj /kota 149 m/, je v useku razkrita breča več metrov na široko. Pozornost nam vzbudi nenavadno groba sestava gradiva, saj so vmes 0,5 - 1 m veliki sklani bloki ter se med seboj mešajo skale najrazličnejših velikosti, medtem ko je grušč praznoprav malo, veliko pa je vmesnega praznega prostora. Breča je rdečkastorjava in se že na prvi pogled loči od svetlega, nesprijetega grušča v okolici. Razlika med obema nanosoma je več ko očitna. Posebno pozornost nam vzbuja dejstvo, da so veliki skalni bloki močno razpokani. To nam vsiljuje domnevo, da je moralo biti gradivo izpostavljeno zmrzovanju ali pa gre za podorno gradivo, ki je pretrpelo močne udarce.

Opisana breča gradi hrbet, ki se vleče navzgor do podnožja. Onstran Sela sta še dva druga hrbta, vmes pa se vlečejo nižje proge zemljišča, izpolnjene s svežim in nesprijetim gruščem, kakršnega smo spoznali že na Rodnah.

Celotna konfiguracija površja je taka, da je breča, ki gradi hrbte, videti kot erozijski ostanek starejše akumulacije. Sklepati moremo, kljub temu da neposredni stik med brečo in gruščem ni nikjer viden, da gre za dve akumulaciji, ločeni po vmesni erozijski fazi.

Pri prvih hišah v Črničah, še na levi strani Sušca, sta ob cesti dve opuščeni gramoznici, ki so ju uporabljali najbrže pri gradnji ceste. Obe nam razkrivata okoli 3 m debele plasti grobega gruščja, ki je pretežno že sprijet v breče. Grušč je različne velikosti. Zelo veliko je do 1 dm velikih kosov, toda mnogo je tudi večjih skal. Drobnega gradiva je sorazmerno malo, zato so vmesni prostori le deloma izpolnjeni. Povsod drugod pa so gruščji drobnejši in bolj enakomerni. Tako tudi v Batujah, takoj za osnovno šolo, kjer je precej obsežna, a že opuščena gramoznica. Nekaj nad dva metra visoka stena razkriva slabo sprijeti grušč, ki je rahlo rjavkasto obarvan in povsem nesortiran. Prevladuje srednje debel grušč v velikosti nekaj cm, največje skale pa so 3 do 4 dm velike. Po legi gramoznice se da sklepati, da je breča nadaljevanje hrbta, ki se vleče od podnožja pa preko Roden do Batuj. Toda le nekaj desetim metrov pod vasjo, je na površju le še svetel, nesprijet grušč, ki sestavlja mlajšo akumulacijo.

Plasti rahle breče so razkrite še na severnem vznožju Sovina, kjer sta dve opuščeni gramoznici (fot.20). Tudi tu je grušč rjavkasto obarvan, nesortiran, srednje debel in le deloma izpolnjen.

Okoli Batuj, Sela in Črnič sega breča sicer še marsikje do površja, toda težko je določiti ali gre za erozijske krpe starejšega nanosa ali pa za lokalno sprijete plasti mlajše akumulacije.

Na samem pobočju je posebno markantna izolirana breča nad Črničami. Ohranjena je med dvema grapama, ki sta ju izdelala Konščak in Sušec. Med njima je ostal ozek flišni hrbet, na njem pa je nasajena breča kot ogromna skala. To strateško lego so že zgodaj izrabili, kar nam priča tudi obzidano naselje z značilnim imenom Tabor.

Na zahodni strani Tabora je Konščak prerezal debele plasti breče - strme stene se vidiyo že z doline - in se zajedel globoko v flišno osnovo. Konščak je pri tem razkril z gruščem zasuto grapo v flišni podlagi. V njej so sprijeti gruščji nakopičeni 30 m na debelo. Na desni strani Konščaka začenja planja, sestavljena prav tako iz breče in na njej naselje

Ravna, ki že z imenom opozarja na položno površje.

Breča na Taboru je več metrov debela in leži neposredno na flišni osnovi. Grušč, ki jo sestavlja, je trdno sprijet in rjavkasto obarvan. Po odložitvi breče je erozija napredovala za okoli 100 m /Tabor 374 m - Konščak 260m/. Razen tega je erozijska krpa breče na Taboru približno za 60 m višja od Ravne in za 30 - 40 m višja od gruščev na vzhodni strani. Ta položaj kaže, da je Tabor del stare akumulacije, ki je ohranjena le še na posameznih flišnih hrbtih, ali pa je prekrita z mlajšimi grušči.

Podobna denudacijska krpa breče je v povirju Vrtovinščka, ki je prav tako del starejše akumulacije. Breča je trdno sprijeta, komaj nakazane plasti pa upadajo v pobočje. Leži na flišnem hrbtu in je omejena s strmimi, daleč vidnimi stenami, visokimi okoli 10 m. Na njej je cerkva sv. Pavla /520 m/.

Podobno situacijo imajo tudi breče nad Stomažem (fot.21), Lozarji in Osekom. Velike množine breč so ohranjene tudi pod Malo goro /1033 m/ in se raztezajo od višine okoli 700 m pa do okoli 500 m navzdol, kjer končajo nad Črnigoji in Bratini.

Povsod tod so breče trdno zlepljene in končajo nad sosednjimi grapami s strmimi, več metrov visokimi stenami. Po položaju kažejo, da so del starejše akumulacije, ki je od mlajše ločena po vmesni erozijski fazi. Potemtakem imamo v Podgorju dve akumulaciji, ki sta približno enakega obsega. Starejša je v glavnem zlepljena, mlajša pa pretežno nesprijeta. Razen teh dveh je še ena akumulacija, ki pa je mnogo bolj skromna in omejena le na bližino apniških sten. Starejšo akumulacije bi uvrstili glede na erozijsko fazo, ki jo loči od würmskega zasipa, v riško ledeno dobo.

Debelina pobočnega nanosa. Ne glede na starost in na posamezne akumulacijske faze je debelina drobirja zelo velika. Grušči so odloženi povsod več metrov na debelo. V spodnjem delu nanosa so v povprečni debelini 2 - 3 m, drugod pa je debelina 4 - 6 m. Marsikje pa je debelina precej večja. V posameznih delih pobočja je grušč bolj nakopičen, kar ustvarja videz terasiranosti. V teh pomolih doseže kvartarna

odeja največje debelino. Razgaljene brečne stene na koncu pomolov so visoke tudi po več desetih metrov. Na spodnjem robu Platne so breče nakopičene 20 - 25 m na debelo, na robu Gmajne /nad Lozarji/ okoli 18 - 20 m in pod Užicami /nad Osekom/ 30 - 40 m na visoko. V drugih, manjših pomolih je debelina breč okoli 10 - 15 m. Posebno lep vpogled v debelino gruščev je ob Vrtovinščku. V povirju je brečni pokrov debel okoli 8 m, pod Pavlovo cerkvico 14 m in na robu Griž /nad Gojačami/ 4 - 7 m. Pri Črniškem Taboru so breče odložene približno 8 m na debelo, pri Gojačah pa okoli 4 m.

Izoblikovanost površja. Grušči in breče sestavljajo močno razjedena tla, ki jih upravičeno imenujejo Gmajne ali Griže. Gruščna oziroma brečna odeja je pravzaprav kraška prevleka, ki je razprostrta preko flišnih pobočij. Marsikje gre za prave kraške goličave, ki so v podrobnem zelo razjedene. Toda podčrtati moramo, da so korozijske oblike razvite le na brečah, ne pa na gruščih. Pa tudi na brečah so najbolj izrazite oblike, na pr. vrtače, le tam, kjer je drobir trdno zlepljen in je površje položno.

Erozijsko-korozijski sledovi v gruščih kažejo, da je današnja razjedenost na tem nanosu kasnejša in v njej že zato ne moremo gledati podornega površja, kot mislijo nekateri.

Tudi v dolinskem dnu je gruščnato površje precej razčlenjeno. V glavnem se sicer res znižuje proti Vipavi, toda od kraja do kraja so velike razlike, ker je površje v podrobnem precej razgibano. S svojo razjedenostjo ni prav nič podobno ostalim delom doline, temveč je videti kot tuj element v flišnem reliefu. Posamezni deli tega površja imajo značilna imena: Rodne, Bregi, Gmajne.

Podroben ogled gruščnega površja pokaže, da so na njem tri nižje proge z vmesnimi hrbti. Vse tri proge se stekajo proti današnjemu Perilu in so očitno dolinice nekdanjih njegovih pritikov.

Perilu se namreč ni posrečilo prerezati gruščnatega nanosa, tako kot Vrtovinščku in Konščaku, pa se je jela voda izgubljati v gruščnata tla. V posameznih delih teh plitvih dolinic, pa so se izoblikovale depresije, današnje Mlake, kar bi bila miniaturna analogija s kraškimi polji v podoljih.

Zlepljenost grušča. Sprijetosti gradiva smo posvetili nekaj več pozornosti v prepričanju, da nam tudi ta pojav pripomore k rekonstrukciji klimatsko-hidroloških razmer in s tem tudi k razumevanju same kvartarne morfogeneze.

Pobočno gradivo sestavljata dve akumulaciji, starejša je v glavnem sprijeta, mlajša po večini nesprijeta. Celotni nanos je torej že zajelo zlepljanje, vendar je ta proces v posameznih delih gruščne odeje na različni stopnji razvoja, marsikje pa je ostal na samih začetkih. Toda lehnjak, ki se danes tvori ob številnih izvirih, dokazuje, da se zlepljanje grušča vrši tudi danes.

Opazovanja kažejo, da so grušči v zgornjih delih pobočja na splošno bolj sprijeti kot v nižjih legah. Ko smo proučevali vzroke teh razlik, smo ugotovili, da je v zgornjih delih pobočja med gruščem več praznega prostora. Proti dolini pa je v grušču čedalje več sipe, ki v nižjih legah vse vmesne prostore že povsem zapolnjuje. To nas hkrati opozarja, da je imela pronicajoča voda veliko vlogo tudi pri zlepljanju grušča. V višjih delih pobočja je bilo zaradi večje zračnosti drobirja tudi večje izhlapevanje pronicajoče vode, s tem pa tudi večje izločanje apnenca.

Temu se pridruži še dejstvo, da je z apnencem zasičena voda iz kraške planote izločala bržkone največ apnenca v prvem delu poti, navzdol pa vedno manj. To misel podpira tudi dejstvo, da so više ležeči grušči, ki so bližje apniškim pobočjem, bolj enakomerno sprijeti, medtem ko je zlepljenost v spodnjih delih nanosa manj enakomerna.

Značilne razlike v sprijetosti grušča opazujemo tudi v vertikalni smeri. Na splošno so zgornje plasti bolj zlepljene kot spodnje. Često je zlepljena le zgornja plast, spodaj pa je gradivo še sipko. Te razlike opozarjajo, da je zlepljanje

potekalo tudi od površja v notranjost in ne le po pobočju navzdol.

Toda marsikje moremo opazovati, da je zlepljenost odvisna tudi od posameznih vodnih žil, ki so pronicale skozi grušč.

Slednjič smo mogli ugotoviti, da je potekalo zlepljenje grušča tudi v obliki konkrecij, od enega mesta radialno navzven. Pri tem so nastali večji ali manjši vključki sprijetega drobirja sredi nesprijetega nanosa. Ti primeri so lepo vidni v številnih gramoznicah, kjer smo med grušči naleteli na osamljene breče. Izolirane breče opozarjajo, da more zlepljanje gradiva potekati tudi iz posameznih, med seboj ločenih mest sredi nanosa.

Spoznali smo torej, da je zlepljanje pobočnega gradiva potekalo v različnih smereh. Pretežni del nanosa sicer ne kaže zakonitosti, toda kljub temu se je dalo ugotoviti, da je zlepljanje grušča potekalo v treh pravcih, po pobočju navzdol, od površja v notranjost ter od posameznih žarišč sredi nanosa, radialno navzven. Pri tem je zanimivo, da nismo mogli ugotoviti zlepljenosti, ki bi potekala od podlage navzgor, kar je pogost primer pri fluvialnih nanosih. Tudi zlepljenosti po posamernih plasteh nismo opazili, kar je prav tako značilno za fluvialno akumulacijo.

Breče se razlikujejo med seboj tudi po lepilu. Vezivo je sicer povsod iz apnenca, toda ponekod je čisto in enake barve kot grušč, drugod pa vsebuje železove in glinaste primesi in je zato rjavkasto obarvano. Razen tega zapolnjuje apnenec ponekod vse vmesne prostore, tako da je breča podobna živi skali, drugod pa je med gruščem še dosti neizpolnjenega prostora. Na mnogih mestih je potekalo zlepljanje grušča tako, da se je iz vode, pronicajoče skozi grušč, izločal apnenec, ki je obdal posamezne kose s kalcitno oblogo, pri tem pa je večina vmesnega prostora ostala prazna. Grušč se drži skupaj le tam, kjer se dotika. V nanosu opazimo tudi breče s sigastim, moki podobnim lepilom, ki pa so bolj slabo sprijete. Marsikje so med gruščem

sigaste skorje in miniaturni kapniki, sam grušč pa je prevlečen s tanke skorjo rumenkastorjave barve.

Iz vsega tega moremo zaključiti, da je sprijetost odvisna od naslednjih faktorjev:

a/ od vodnih razmer - najbolj so sprijeti tisti deli grušča, skozi katere so pronicali vodni tokovi,

b/ od deleža drobnega gradiva, ki je med gruščem-nanosi, ki so s sipo zatrpani, so najmanj sprijeti oziroma so sploh nesprijeti,

c/ od čistosti gradiva - z ilovico pomešan grušč je najmanj sprijet,

d/ od velikosti oziroma od raznolikosti gradiva - sprijetost je v drobnejšem in enakomernejšem gradivu večja in

e/ od trdote vode, ki je pronicala skozi grušč - v bližini kraških izvirov je zlepljenost večja.

Ko premotrivamo zlepljenost grušča v čavenskem Podgorju, prihajamo do zaključka, da je bil proces zlepljanja v apniškem drobirju in z apniškim lepilom zelo nagel. Zlepljanje pa je bržkone še stopnjevalo dejstvo, da gre za pobočno gradivo, kjer je prezračevanje grušča veliko in s tem tudi izhlapevanje vode. Razen tega je cirkulacija vode zaradi nagnjenosti tal izdatnejša, količine vode pa so zaradi velikih množin padavin velike. Prav tako so vode, ki pronicajo skozi grušč, zelo trde, kar dokazujejo tudi lehnjaki, ki so ob številnih izviroh.

Razvoj pobočij. Na čavenskih pobočjih je današnji morfo-genetski proces usmerjen v linearno razrezovanje grušča in fliša v spodnji polovici pobočja. Nasprotno pa se zgornji, apniški deli strmin le malo spreminjajo. Skromna recentna melišča pričajo, da je apnenec v današnji dobi mehanično zelo odporen in malo razpada.

V sedanjih klimatskih pogojih so torej apniška pobočja zelo obstojna in se malo spreminjajo, medtem ko je fliš neodporen in se v njem denudacija in erozija krepko uveljavljata, s tem

pa naglo napreduje tudi sam razvoj flišnih delov pobočja.

Morfogenetski proces na Čavenskih pobočjih je torej močno diferenciran že zaradi različne petrografske sestave. Toda odpornost ene in druge kamenine se je s klimatskimi kolebanji spreminjala. Današnja erozija še vedno odstranjuje učinke prejšnjega, bistveno drugačnega morfogenetskega procesa, ki je bil pogojen s hladno klimo. Zaradi mehanične neodpornosti apnenca v tej dobi, je ta močno razpadal. Apniška pobočja so se zato naglo razvijala in pomikala nazaj. Flišni deli pobočij pa so bili zasuti z gruščem in tako zavarovani. Potemtakem moremo zaključiti, da so se v hladnih dobah razvijala predvsem apniška pobočja, v toplih pa flišna.

Flišna pobočja, ki jih pokriva gruščna prevleka, so konveksna, mlajši deli pa so že konkavni.

Oblike pobočij skušajo tolmačiti na različne načine. W. Penck /1924/, ki jemlje za osnovo razmerje med tektoniko in erozijo, tolmači konveksna pobočja z naglim in konkavna s počasnim dviganjem ozemlja. To gledanje pa je enostransko, saj prezre petrografske in klimatske faktor. Baulig /1950, 1956/, ki je genezi pobočij posvetil več študij, je pokazal še na številne druge faktorje, ki soodločajo pri izoblikovanju pobočij /hitrost razpadanja, spiranja in linearne odnašanja itd/. Drugi /Dereuau 1956, Birot 1949, Cholley 1950) močno poudarjajo klimatski moment in vidijo v izoblikovanosti pobočij klimatske učinke. Tako naglašajo, da so konkavna pobočja rezultat toplejše /vlažne ali polvlažne / klime, konveksna pa rezultat hladnejše klime. Hkrati tudi omenjajo, podobno kot že Baulig, da so spremembe v razmerju pobočij odvisne vselej od številnih faktorjev, ki utegnejo izoblikovanost pobočij od kraja do kraja močno spremeniti in je zato potrebno natančno proučevanje vseh vzrokov, pri čemer je treba upoštevati ne le sestavine samih pobočij, temveč tudi spremembe izven njih, na pr. v erozijski bazi in s tem zvezani regresivni eroziji, spremembe v tektonski dinamiki itd.

Glede geneze pobočij so šli nekateri tako daleč, da po



klimi sklepajo na razvoj pobočij /čeprav so nam paleoklimatske razmere še zelo malo znane/ in po pobočjih na klimo, pri čemer se zgovorno vidi, kako nezanesljivá so še eni in drugi kriteriji.

Pri vipavskih pobočjih se nam zdi pomembno, da ustvarja petrografska dvojnost pobočij strukturno stopnjo ter da so flišna pobočja konveksna pri čemer pa brečni pokrov ni razlomljen in ne kaže tektonskih premikanj oziroma fleksurnih upogibanj. Zato upravičeno sklepamo, da po odložitvi breč pobočja niso bila podvržena tektonskim premikom.

Pobočja Trnovskega gozda nad spodnjo Vipavsko dolino  
(pobočja Štanjela in Škabrijela)

Trnovski gozd se proti zahodu vedno bolj znižuje. Vzporedno s tem se znižujejo tudi pobočja, ki se spuščajo v Vipavsko dolino. Ker poteka zgornja meja fliša razmeroma visoko v pobočju /med 400 in 600 m/, in sega fliš ponekod prav do roba planote, so apniška pobočja zelo nizka. Ponekod jih skoraj ni, drugod pa ne presegajo 200 ali 300 m relativne višine. To dejstvo je za tvorbo gruščev osnovnega pomena. Vzporedno z zniževanjem apniških pobočij pojemajo namreč tudi kvartarni grušči /glej karto/.

Na prehodu iz srednje v spodnjo Vipavsko dolino, kjer so pobočja visoka še preko 1000 m, segajo grušči še do vznožja. Nad Lijaško kotlino, kjer je rob planote v višini 600 - 700 m, pa so grušči omejeni le na ozek pas sredi pobočja. V nadaljevanju, kjer so pobočja še nižja, pa apniškega grušča skoraj ni več.

Pobočja Trnovskega gozda so nad spodnjo Vipavsko dolino sicer enaka, kot pobočja Čavna, Kolka in Nanosa. Povsod gre za enako tektonsko in petrografsko sestavo, za enako pretrtost apnenca ter za enako ekspozicijo pobočja. Razlika je le v absolutni in relativni višini pobočij. Zato pripisujemo temu dejstvu osnovni razlog za to, da se na teh nižjih pobočjih kvartarni grušči niso več tvorili. Podroben ogled nam sicer pokaže, da so grušči na teh pobočjih že denudirani in da jih je bilo nekdam več. Kljub temu je evidentno, da apniška pobočja v višini pod 500 m razpadala v mnogo manjši meri kot v višjih legah. Zato so kvartarni grušči na nižjih pobočjih razprostrti ne le v manjšem obsegu temveč tudi v manjši debelini.

Na prehodu iz srednje v spodnjo Vipavsko dolino so grušči še zelo obsežni. Okrog Vitovelj segajo celo 2 km po pobočju navzdol in dosežejo še vedno več metrov debeline. Grušči so v zgornjem delu najbolj sprijeti, po pobočju

navzdol pa čedalje manj. V glavnem so srednje debeli in podobni klimatskim gruščem, kakršni so na pobočjih Čavna, Kolka in Nanosa.

Morfogenetsko so zelo pomembni grušči na podnožju, ki tvori vzhodni rob Lijaške kotlinice. Ležijo na flišnem hrbtu, ki je okoli 50 - 60 m nad aluvialnim kotlinskim dnom in nedvomno kažejo na to, da so bili odloženi v dobi, ko še ni bilo višinskih razlik med Lijakom in obrobjem. Ti grušči so lepo vidni na Gorenjem Visokem v viš. 165 m, kjer so razkriti okoli 4 m na debelo. So drobne in enakomerne sestave ter ponekod že rahlo zlepljeni. Na sosednjem Dolenjem Visokem, kjer so v višini okoli 140 m, pa so že trdno zlepljeni.

Grušči na Visokem nam omogočajo več pomembnih zaključkov. Kažejo nam, da so apnenci v višini med 600 in 900 m, kolikor so visoka pobočja nad njimi, zelo intenzivno razpadali. To so enake višine in enake razmere, kakršne so tudi pod Kolkom. Visoške breče nam nadalje dokazujejo, da so grušči prekrili ne le pobočja, temveč tudi vznožje in so segli okoli 4 km daleč od apniških sten ter da so bili kasneje še močno denudirani. Na obsežno razpadanje kaže tudi debelina grušča, saj je nanos v oddaljenosti več km od apniških pobočij odložen oziroma ohranjen še ~~vse~~ vedno okoli 4 m na debelo.

Grušči na Visokem so razmeroma malo zlepljeni. Očitno je to posledica izolirane lege na osamljenem hrbtu, kamor pronicajoča voda s pobočij ni več segla. Enako situacijo imamo na Vrtovinskem brdu, Črniškem griču in Sovinu. Povsod kjer so grušči ločeni od pobočja, so mnogo manj sprijeti, čeprav so starejši.

Še pomembnejše pa so visoške breče za morfogogenetsko tolmačenje Lijaka. Kažejo nam, da se je glavno poglobljanje Lijaka izvršilo šele po odložitvi breče in seveda pred ilovnato akumulacijo, ki je napolnila kotlinsko dno. To pomeni, da je med odložitvijo teh gruščev in würmsko akumulacijo še vmesna erozija, ki je poglobila Lijak.

Ob izviru Lijaka so flišne plasti erodirane globoko navzdol, vse do višine okoli 120 m, medtem ko so na obeh

straneh 100 - 200 m višje. Na vzhodni strani izvira je lepo viden strm upad fliša, ki zagrajuje apnenca. Ob Lijaku so torej apnenci razgaljeni tako kot ob Hublju in ob Vipavi. Tudi nad Šempasom, kjer so pobočja visoka 700 - 800 m, je še precej gruščev. Pod sosednjim Štanjelom /554 m/ pa je mehanično razpadlega apnenca zelo malo. Očitno je, da so štanjelska pobočja že prenizka in da so apniška pobočja v tej višini, med 300 in 500 m, komaj kaj razpadala. Breče so le vzdolž petrografske meje v širini nekaj desetih metrov in prekrivajo podlago komaj meter na debelo. Grušči so večinoma sprijeti in seveda fosilni, ob Kromberškem potoku so deloma tudi že erodirani.

Pod Škabrijelom /646 m/ začenjajo breče v višini okrog 450 m in se spuščajo na južno stran, proti Kromberku, do sredine pobočij, kjer segajo do Makucev /240 m/, Komelov /230 m/ in Bonetov /230 m/. Še obsežnejše pa so breče na zahodni strani, kjer segajo neposredno do Solkanskega polja.

Pri vsem tem nas preseneča predvsem to, da na teh pobočjih pravzaprav ni pogojev za tvorbo apniškega drobirja. Od Solkanskega polja /100 m/ pa do višine okrog 450 m so pobočja iz fliša, nad njimi pa je le okoli 100 - 150 m apnenca. Apniška pobočja so torej zelo nizka in skromnega obsega, saj je edino vrh Škabrijela nekaj višji. Še bolj pa nas preseneča dejstvo, da so breče marsikje odložene po več metrov na debelo.

Podroben ogled nam pokaže, da so breče drugačne kot v ostali Vipavski dolini. To velja posebno za breče nad Solkanom, nad Kramarico in okrog Katarine /307 m/.

Breče nad Solkanom prereže Solkanski potok in jih razgalja okoli 10 m na debelo. Sestava gradiva je še posebno lepo vidna v opuščnem kamnolomu. V obsežni steni se kaže močno drobljiva apniška kamenina. Po zunanjem videzu zelo spominja na tektonske breče, kakršne so ob cesti iz Solkana proti Grgarju. Na tej osnovi bi jim mogli prisoditi mnogo večjo starost.

Za presojo starosti je posebno pomembna breča, ki sega neposredno do prodne akumulacije na Solkanskem polju. Ker med

brečo in soško akumulacijo ni neposredne zveze, moremo sklepati, da akumulaciji nista istočasni.

Na Solkanskem oziroma Novogoriškem polju pa so preiskave tal v zvezi z gradnjo Nove Gorice pokazale, da so vode izpod Škabrijela nanašale za časa prodne akumulacije Soče flišno gradivo, pretežno ilovico, ne pa apniškega grušča. Eno in drugo dokazuje, da je tvorba breč ne le starejša od würmske akumulacije Soče, temveč da se je tudi razrezovanje breč začelo pred würmsko akumulacijo soškega proda. Potemtakem je med tvorbo breč in soško akumulacijo vmesna doba erozija. Stik soške prodne akumulacije s pretežno ilovnato sedimentacijo z obrobja pa hkrati dokazuje, da na pobočjih Škabrijela v würmu ni bilo mehničnega razpadanja apnenca in tudi ne tvorbe grušča.

### Pobočja Nanosa

Nanoška pobočja, ki se na južni strani spuščajo v dolino Močilnika, so visoka okoli 600 do 700 m. Zgornji rob planote se znižuje od JV proti SZ od nekaj čez 1200 m /Pleša 1261 m/ na 800, 600 in 500 m nad vipavskimi izviri.

Geološka situacija je enaka kot pri Kolku in Trnovskem gozdu. Zgornje dele strmin tvorijo kredni apnenci, ki so narinjeni na eocenski fliš. Apniška in flišna pobočja so približno enako visoka. Izpod Nanosa zbira Močilnik več kratkih potokov, ki so pobočja razrezali v vrsto grap in vmesnih rebri. Ta izoblikovanost je tako izrazita, da imenujejo pobočje med Podnanosom in razvodno Žingarico pri Razdrtem z značilnim imenom Rebernice, medtem ko označujejo slabo razčlenjeno pobočje med Podnanosom in Vipavo kot Breg. Izviri v pobočju so razen dveh ali treh zelo skromni. Očitno je, da zbirajo vodo le iz obrobja in ne s planote.

Zelo karakteristična poteza južnih nanoških pobočij je v tem, da so preobložena s kvartarnimi gruščmi. Nakopičenost gradiva je tolikšna, da so s tem modificirane tudi morfološke poteze samega pobočja.

Apniški gruščmi so nakopičeni v srednjem in spodnjem delu pobočja, kjer prekrivajo naravno črto in pod njo ležečo flišno podnožje. Navzdol segajo povprečno 400 do 600 m daleč, posamezni jeziki pa presegajo dolžino 1 km.

Gruščna odeja je debela več metrov, navadno 3 - 4 m, na posameznih mestih pa tudi 10 - 15 m. Gruščmi so deloma že sprijeti v breče. Toda na splošno je zlepljenost rahla (fot.22). Pobočno gradivo je tudi že precej razrezano in prekrito s preperelino. Oboje dokazuje njegovo fosilnost. Po najnižjih denudacijskih ostankih moremo sklepati, da je do danes denudirana približno polovica nekdanjega nanosa. Ohranjeni gruščmi in breče pričajo, da so morala apniška pobočja zelo intenzivno

razpadati.

Da so grušči rezultat mehaničnega razpadanja apnenca, dokazuje že njihova sestava in splošna razširjenost. Po sestavi so enaki klimatskim gruščem, kakršni so tudi pod Kolkom in Trnovskim gozdom.

Le na dveh ali treh krajih, kjer je gradivo bolj grobo in raznoliko, gre verjetno za lokalne podore (Žingarica, Ravne).

Grušči so dosledno nesortirani. To je razen robotosti tudi edina skupna poteza celotnega nanosa. Sicer pa so razlike tako v granulacijski sestavi, v zlepljenosti, v obarvanosti in debelini, kar pa je pri pobočnem gradivu tudi razumljivo. Vse te razlike so odvisne od drobnih razmer v posameznih delih pobočja, od višine, strmine, pretrtosti kamenine itd.

Voda, ki je pronicala skozi pobočno gradivo, je grušče ponekod spirala, drugod zlepljala. Zelo pogostni so primeri, da so posamezni kosi grušča obdani s kalcitno skorjo, ki je na zunanji strani drobno kristalizirana. Videti je, da se je morala voda precejati skozi grušč polagoma, kjer je izhlapevala in izločala apnenec. Ta je sčasoma obdal grušč s kalcitno oblogo. Kjer se drobir dotika med seboj so se posamezni kosi zlepili. Ob stikih izločena kalcitna skorja je zaprla vodi dostop v vmesne prostore in tako prekinila nadaljnje zapolnjevanje. Ponekod so vmesni prostori zapolnjeni s sigo ali pa z apnencem, ki se v ničemer ne razlikuje od grušča. Odtod tudi svetla barva teh breč. Toda na splošno je lepilo manj odporno in je brečnato površje drobno razjedeno.

Grušči so zlepljeni zelo neenakomerno. Najbolj trdne breče so na posameznih hrbtih in že po legi kažejo, da so najstarejši deli pobočnih nanosov. Marsikje je gradivo sprijeto le na površju, pod skorjo pa je nesprijet grušč. V posameznih gruščenicah opazujemo tudi vključke breče sredi povsem nesprijetih plasti. Vse to dokazuje, da je zlepljanje potekalo v različnih smereh (fot.23).

Breče nikjer ne segajo do današnjega dolinskega dna, temveč obvisijo nad njim v določeni višini. V povirju Močilnika

so najnižje breče 30 - 40 m nad grapami, podobno tudi nad Otoščami in Lozicami. Po dolini navzdol se ta razdalja manjša. Pri Gradišču segajo breče skoraj do dolinskega dna. Podolžni profili grap v flišu kažejo na intenzivne poglobljanje v spodnjih, flišnih delih pobočja, manj pa v brečah in apnencih. Na to kaže tudi gradivo v dolini, ki je v pretežni meri iz flišnih kamenin. Apniški prod začena šele 2 m pod površjem. Breče segajo navzgor do vznožja apniških pobočij v višini okoli 500 do 600 m. Sicer pa se zgornji rob breč spušča vzporedno z zniževanjem apniških pobočij, od 750 m nad Razdrtim pa do okoli 300 m pri Gradišču. Neposredni stik breč in apniških pobočij je večinoma zakrit s flišnimi ali recentnimi melišči. Toda prezreti ne smemo, da naletimo tudi više v pobočju na sicer skromne, a zato nič manj pomembne ostanke sprjetega grušča, ki je prilepljen na steno. Nad Lozicami so te breče v višini 610, 680 in 730 m, nad Žvanuti v višini 780 m in nad Gradiško Turo v viš. 540 m. Sklepati moremo, da so segale nekdanj breče znatno više in da niso prekrivale le flišnih pobočij temveč deloma tudi apniška pobočja sama.

Po dosedanjih ugotovitvah upravičeno sklepamo, da so bila južna pobočja Nanosa dobesedno zatrpna z apniškim drobirjem. Grušč, ki je bil kasneje sprjet v brečo, je segal poldrugi km daleč po pobočju. Velike množine grušča, s katerimi so bila nanoška pobočja prekrita, izpričujejo klimatsko in morfološko zelo izrazito dobo, v kateri je bil apnenec zelo malo odporen in je mehanično naglo razpadal. Nedvomno gre za učinke hladne pleistocenske dobe, kakor smo ugotovili že na pobočjih Kolka in Trnovskega gozda.

Tvorbi grušča je sledila doba, v kateri se je ta zlepljal in bil obenem tudi že podvržen denudaciji. Gruščna odeja je bila razrezana in preoblikovana. Na brečah se je ponekod izoblikovalo zelo položno površje, ki spominja na terasne



ostanke. Te stopnje so tako markantne, da imajo med domačini svoja imena.

Prvo tako položno površje je na samem razvodju in sega izpod Pleše v viš. 720 m pa do Žingarice oziroma ceste, ki vodi preko prevala, kjer konča v višini 640 m. Pomol ustvarja vtis dobro ohranjenega nivoja in ima značilno ime Ravne. Drugi tak pregib, le da je ožji in nekaj nižji /520 m/, je nad Žvanuti. Tretji je nad Lozicami in ima značilno ime - Loziški zatrep. Začenja neposredno pod apniškimi stenami in se v spodnjem delu konča s strmim daleč vidnim odsekom. Enaka, morda še bolj markantna stopnja je Šembiški zatrep pod Turo v višini nekaj čez 500 m. Z doline se kaže s strmim, razjedenim robom, medtem ko položen svet nad njim z doline sploh ni viden. Podoben je tudi Gradiški zatrep, ki pa je bolj strm in manj izrazit. Razen teh večjih so tudi še manjše stopnje /Gradišče nad Hrašami, Slatna nad Podbregom, Ravne nad Mlakami itd./.

Zatrepi so v bistvu strukturne stopnje. To velja zlasti za njihov spodnji rob, kjer strme in bolj odporne breče izstopajo iz položnejšega in mehkejšega fliša. Za te zatrepe je tipično zlasti to, da končujejo navzgor neposredno pod strmimi stenami in je prehod od položnejših brečnatih tal v strma apniška pobočja nagel in neposreden. Prav ta poteza je bila bržkone odločilna pri njihovem poimenovanju. Nagel prehod iz sten v položno površje zatrepov naravnost bode v oči, pa čeprav melišča ta prehod ponekod ublaže.

Zatrepi so značilni tudi po tem, da so korozijsko preoblikovani in tudi večje vrtače niso redkost. Zelo je značilno, da so te oblike tembolj izrazite, čim bolj je breča sprijeta in čim bolj je brečno površje položno. V gruščih kraških oblik ni.

Nekateri zatrepi spominjajo na krnice zaradi svoje lege in konkavno izoblikovanega površja. Njihovo genezo bo nemara res treba povezati s snežišči. V podkrepitev te domneve naj navedem naslednji pojav, ki je sicer mlajši, je pa analogen. V zgornjem delu zatrepov naletimo često na mlajša, vendar že fosilna melišča,

ki pa niso odložena v stožcih, temveč v obliki nasipa, ki poteka vzporedno s steno in je od nje odmaknjen. Te fosilne nasipe si moremo razložiti edinole s snežišči, preko katerih se je grušč usipal. Ko so snežišča izginila, je med steno in gruščem ostal presledek. Omenjeni snežniški nasipi so redki, ker so navadno že prekriti z recentnim gruščem. Na nanoških pobočjih sta le dva izrazitejša primera. Prvi je na Šembijskem zatrepu pod Turo /963 m/, drugi na Ravnah pod Plešo. Zadnji je na zunanji strani visok več desetih metrov. Njegov vrh, ki je v viš. 810 m, je za okoli 20 m odmaknjen od stene, vmesni prostor pa je še danes za okoli 10 m nižji. Ta nasip nad razvodjem je dobra strateška točka in so ga izrabitli v obrambne namene že v rimski dobi pa tudi v kasnejši zgodovini. Odtod nosi tudi značilno ime Gradišče. Del Gradišča kaže sicer sledove človeških rok, vendar ne v taki meri, da se prvotne poteze nasipa ne bi ohranile.

Zatrepi so značilni tudi za pobočja Kolka in Trnovskega gozda. Nanje pa smo naleteli tudi na ostalem Dinarskem primorju (Velebit, Biokovo). Videti je, da so torej zelo tipična poteza na pobočjih, ki jih prekrivajo kvartarni nanosi.

Erozija, ki je razrezala gruščnati pokrov, je segla več desetih metrov globoko, na nekaterih mestih pa tudi preko sto metrov. Tak primer je pri Podnanosu, kjer sta na pobočju dve osamljeni krpi sprijetega grušča, ki sta ohranjeni na vrhu dveh sosednjih slemen, Gradišča /368 m/ in Slatne /365 m/. Vmesna dolinica s skromnim potokom je za okoli 100 m nižja in prepričljivo dokazuje intenzivno erozijo, ki je sledila tej akumulaciji. To govori za večjo starost breče.

Pobočno gradivo ni nastajalo le v eni akumulacijski fazi. Na to kaže že položaj nekaterih trdno sprijetih breč, ki so ohranjene kot erozijski ostanki na posameznih flišnih hrbtih. Tej akumulaciji sledi mlajša, ki je le delno sprijeta in prav tako že razrezana. Ker povezujemo tvorbo grušča s hladnimi in erozijo s toplimi dobami, kaže uvrstiti starejšo akumulacijo v riss, mlajšo v würm. Ni pa izključeno, da sta obe akumulaciji iz riške dobe in da so iz würma le grušči, ki so blizu apniških

sten. To vprašanje moramo pustiti odprto, ker zaenkrat nimamo kriterijev za podrobnejše uvrstitve gradiva.

Pobočja Nanosa, ki se spuščajo v dolino Bele, so brez gruščev in breč. Vzrok za to so nižja in položnejša pobočja. To velja zlasti za pobočja med Vipavo in Vrhpoljem, ki so do prvih uravnjav visoka le 100 - 300 m (fot.24). Tudi v tem se zrcali klimatski značaj obravnavanih gruščev.

### Vipavski grušči v luči celotnega Dinarskega primorja

Pri proučevanju gruščev in breč v Vipavski dolini se nam je vedno znova zastavljale vprašanje, v koliko so ti nanosi pogojeni zgolj s posebno ugodnimi lokalnimi faktorji /tektonska pozicija in natrtost apnencev, velika strmina in višina reliefa itd./ in v koliko gre pri tem za pojave oziroma procese, ki so se uveljavili tudi na širšem območju. Skratka, najprej je bilo treba razčistiti, kateri od faktorjev so za tvorbo grušča dominantni, kateri sekundarni. Ker je Vipavska dolina s sosednjimi kraškimi planotami del Dinarskega primorja, je razumljivo, da se je takoj postavilo vprašanje, kako je s temi pojavi v drugih delih te velike prirodnogeografske enote.

Za sosednjo Pivko nam je pleistocensko starost in klimatski značaj gruščev v kraških jamah prepričljivo dokazal S. Brodar v številnih razpravah (1952, 1955, 1960). Za kraška polja Slovenije in nekatere manjše oblike je to v obsežnem delu dokumentiral A. Melik (1955). Na fosilne pobočne grušče na Snežniku, ki so učinek pleistocenske klime, opozarja M. Šifrer (1959), ki je kasneje podrobno obdelal periglacialne grušče tudi v porečju Kamniške Bistrice (1961).

Vsa ta proučevanja potrjujejo, da so apnenci v hladni pleistocenski klimi mehanično zelo izdatno razpadali in da so se grušči tvorili ne le na strminah in pobočjih, temveč tudi

na položnejšem reliefu ter v kraških kotanjah in v kraških jamah. S tem je nedvomno izpričan njihov klimatski značaj.

S tem v zvezi naj podčrtamo, da smo tudi v Vipavski dolini naleteli na brečo v stari izvorni jami Hublja, na fosilne grušče pa na planotastem površju Nanosa, Kolka in Trnovskega gozda, kjer zapolnjujejo posamezne kraške kotanje (Lipe, Krnica, Mala Lazna itd.).

Toda to ne velja le za sosedstvo Vipavske doline. Pokazalo se je, da so breče in grušči značilni za celotno Dinarsko primorje in da so marsikje celo bolj obsežni kot v Vipavski dolini ter da se v njih nedvomno zrcalijo zelo širokopotezni procesi, ki so se uveljavili na zelo obsežnem področju. Pokazalo se je, da je ravno klima tisti dominantni faktor, ki je povzročil intenzivno mehanično razpadanje apnenca, medtem ko so drugi faktorji ta proces v posameznih predelih le preoblikovali.

Ta spoznanja o klimatskem značaju gruščev in breč v Dinarskem primorju slonijo na <sup>preglednih</sup> proučevanjih Velebita, Biokova, Mosora in nekaterih kvarnerskih otokov, posebno Raba.

Pokazalo se je, da kvartarni grušči niso nastajali le ob tektonskih črtah in ob natrtih progah oziroma pod visokimi stenami, temveč tudi na zložnejših pobočjih ter na nižjem in položnejšem reliefu. Marsikje so grušči podobnih razsežnosti kot v Vipavski dolini in prekrivajo pobočja v sklenjeni, več metrov debeli odeji in segajo daleč navzdol po pobočju. Drugod spet so grušči mnogo bolj skromni ali pa jih sploh ni. Toda v celoti je treba podčrtati, da so grušči v Dinarskem primorju splošno razširjeni in kjer jih ni, gre pravzaprav za lokalne posebnosti ali za kasnejšo denudacijo, ki jih je že odstranila.

Z razliko od Vipavske doline se pokaže, da so kvartarni grušči vzdolž jadranskega primorja bolj drobni in bolj enakomerne sestave. Med njimi prevladuje droben in srednje debel grušč, medtem ko je debelejšega gradiva prav malo, skale pa so sploh zelo redke. Vse to govori seveda zoper podorno oziroma tektonsko gradivo. Apnenec torej ni razpadal v večje kose oziroma skale, temveč se je sproti drobil v razmeroma

drobne grušče. To velja tako za višja in strma pobočja kot za nižji in položnejši relief.

Po drobni in enakomerni sestavi grušča moremo sklepati, da je bil proces mehaničnega razpadanja v južnejših delih Dinarskega primorja bolj enakomeren in verjetno tudi ni bil tako nagel kot v Vipavski dolini. Vse to nas opozarja na določene klimatske razlike med posameznimi deli Jadranskega primorja v pleistocenski dobi.

Ti grušči so navadno tudi bolj rdečkasti, ker vsebujejo več ilovice kot na Vipavskem. To pomeni, da so tudi procesi kemičnega preperevanja potekali bolj intenzivno, kot pa v Slovenskem primorju. Razlika med enim in drugimi grušči pa je tudi v tem, da je v južnejših delih primorja drobir povečini sortiran in da se v njem izmenjujejo proge drobnejšega in debelejšega grušča. To nas opozarja, da so bili tudi sedimentacijski oziroma transportni procesi nekoliko drugačni.

V ostalem primorju nas preseneča tudi to, ker so grušči in breče v tako nizki legi, saj se marsikje spuščajo pod morsko gladino ter so v njih izdelani klifi. To dokazuje, da so grušči nastajali ob glacialnem znižanju morja in da so apnenci razpadali v nižji legi kot v Vipavski dolini. Hipsografski razpon mehaničnega razpadanja apnenca je torej v južnejših delih primorja zelo velik. Na fosilne grušče smo namreč naleteli vse do višin okoli 1300 m /Velebit, Blokovo/.

Vipavskim gruščem so najbolj podobni grušči v Makarskem primorju. Ena in druga pobočja so namreč geološko ter morfološko zelo sorodna. Kot na pobočjih Nanosa, Kolka in Trnovskega gozda tako je tudi v Makarskem primorju sklenjena gruščna odeja, ki je razprostrta preko flišnih pobočij ter razrezana v posamezne jezike. Grušči so različno zlepljeni in kažejo na več akumulacijskih faz. Tudi na teh pobočjih so breče izoblikovane v enake stopnje kot v Vipavski dolini.

Toda mimo teh skupnih potez so tudi določene razlike. Makarski grušči so na splošno bolj drobni in bolj enakomerne sestave ter vsebujejo tudi več ilovice. Na njih so vinogradi

in sadovnjaki, medtem ko so na vipavskih gruščih le gmajne in slaba hosta. Pomembna razlika pa je zlasti v tem, da so ti gruščji pogosto sortirani, kar je bržkone posledica manjše kontinentalnosti podnebja. Pozabiti pa tudi ne smemo, da so breče v Makarskem primorju tudi precej razlomljene.

Vse te lastnosti gruščev (velika razprostranjenost, drobna sestava, sortiranost, večkratna akumulacija) dokazujejo, da gradivo ne izvira iz podorov, temveč je rezultat klimatskih sprememb v hladni pleistocenski dobi oziroma intenzivnega mehaničnega razpadanja apnenca, ki je s tem v zvezi.

Lep primer mehaničnega razpadanja apnenca v nizkem in položnem reliefu je v vzhodnem delu Raba, ki je visok okoli 100 - 200 m. Suhe dolinice, ki so vrezane v apniško uravnavo, so bile dobesedno zatrpane z gruščem in kasneje spet izpraznjene. Sledovi breč so ohranjeni prav do povirnih delov. Te breče govore za zelo močno oživljanje mehaničnega razpadanja apnenca na nizkem in položnem reliefu, kjer znašajo višinske diference le nekaj desetih metrov. Breče sestavlja droben in dobro sortirani grušč, ki je pretežno sprjet in odložen v zelo položnih plasteh. Drobir je odložen v dveh fazah. Spodaj so breče nad njimi pa mlajši gruščji.

Kvartarni gruščji pa se v primorju niso tvorili le na pobočjih in v suhih dolinah, temveč so se kopičili tudi v kraških potanjah /vrtače, uvale, kraška polja/. Na Velebitu in Biokovu smo mogli ugotoviti v višini okoli 900 do 1100 m z gruščem zapolnjene vrtače, ki jih prekriva ilovica. Na dveh krajih nam odkopi kažejo prav lepe profile.

Kvartarni gruščji in breče so v Dinarskem primorju seveda še marsikje, toda tem nanosom se do nedavna ni posvečalo velike pozornosti. Iz geološke in geografske literature sicer spoznamo, da so gruščji in breče v Jadranskem primorju zelo pogostne in to bodisi na otokih, ob obali ali v notranjosti. Tolmačijo jih na različne načine in jim pripisujejo tudi različno starost. Največ so jih obravnavali v zvezi s kolebanjem morske gladine. Žal pa so prikazane preveč izolirano, brez ustreznega

odnosa do podlage in do zaledja, odkoder izvirajo. Zato jih med seboj, žal, ne moremo vzporejati in bodo potrebna še sistematična proučevanja. Razlike, ki so med posameznimi deli primorja pa obetajo, da bo moč kvartarne gruščice še podrobno razčleniti in dobiti popolnejši vpogled v posebnosti pleistocenske morfogeneze Dinarskega primorja.

### Izraba gruščica

Na pobočjih Nanosa, Kolka in Trnovskega gozda kopljejo grušč na številnih krajih. V vsej Vipavski dolini je okoli 150 odkopov, bodisi aktivnih ali pa že opuščeni (glej karto).

Tolikšno število gruščnih jam nedvomno priča o velikem pomenu, ki ga imajo gruščice za flišno Vipavsko dolino. To pa nas ne sme presenečati, kajti zavedati se moramo, da v Vipavski dolini ni drugih ustreznih sedimentov, ob rekah ni čistega proda in peska, pač pa prevladujejo z ilovico in flišnim drobirjem pomešane plasti, ki so vrh tega v nerazrezanem dolinskem dnu z visoko talno vodo in z debelo preperelino na vrhu. V Vipavski dolini torej ni ustreznih prodnih in peščenih plasti, ki bi jih mogli s pridom izkoriščati. Najbližje tako uporabno gradivo je šele soški pred na Goriškem polju.

V Vipavski dolini je potemtakem situacija taka, da kvartarni gruščice na pobočjih planot nadomeščajo gradivo, kakršno je drugod ob rekah. Gruščice uporabljajo največ za gradnjo cest oziroma za vzdrževanje prometnih poti sploh. Prav tako pa služi pobočni drobir tudi za zidavo, vendar šele v novejšem času (beton), kajti stara vipavska hiša je iz rezanega kamna, bodisi iz apnenca ali peščenjaka.

Največ gruščica uporabljajo za lokalne poti oziroma za makadamske ceste. V Vipavski dolini je namreč vzdrževanje poti zahtevnejše zaradi mehkejše osnove ter zaradi večje

erozije in demudacije v živahno razrezanem flišnem gričevju.

Pobočni drobir ni vsestransko uporaben. Tako so za zidave ustrezni le čisti gruščci, ki ne vsebujejo ilovnate primesi. Taki gruščci pa so le na nekaterih krajih. Vendar za najbolj zahtevne gradnje tudi ti niso dovolj dobri in morajo prod in pesek dovažati do drugod /Z Goriškega in celo z Ljubljanskega polja!/. Gruščci so torej slabše gradivo od apniškega proda in peska, kakršna sta navadno ob naših rekah. Saj so manj čisti, bolj prepereli, deloma tudi že zasigani, razen tega pa so granulacijsko zelo neenaki in se njihova sestava že na krajše razdalje spreminja. Pregroba sestava gruščev se sicer z drobljenjem odpravi, toda to zahteva mehaniziran odkop in za manjše izkoriščanje ne pride v poštev.

Če si ogledamo razmestitev gruščnih jam v Vipavski dolini, spoznamo, da so razmeščene največ ob poteh in pa v bližini vasi. To nam lepo ilustrira njihovo dvojno funkcijo.

V vaseh uporabljajo grušč za različne namene, tudi za gradnjo, za zidane ograje, za posipanje dvorišč itd. Vsaka vas ima po več gramoznic, bodi vaških oziroma občinskih in še več zasebnih. Ponekod imajo tudi po dve ali tri skupne gruščenice. V eni je gradivo primerno bolj za zidave, v drugi le za posipanje cest ipd. Marsikje gre za opuščene gramoznice, kjer nadaljnji odkop ni bil več mogoč oziroma gradivo ni več ustrezalo /preveč grobo, preveč zlepljeno ali ilovnato/ in so si poiskali nov odkop. Sploh je prebiranje odkopov za to pobočno gradivo zelo značilno. Največ gruščenic v Vipavski dolini pa je seveda zasebnih. Večinoma so majhne in zato so tudi tako številne.

Toda večina vseh teh odkopov danes sameva. To je pripisati dejstvu, da se v današnjih vaseh nič več ne zida in na novo ne gradi. Številne opuščene gramoznice pa nam pričajo o nekdanji intenzivni izrabi grušča in o živahni gradbeni dejavnosti. Pri tem so vse gramoznice, ki spremljajo glavno ceste /Groica - Postojna/ nedvomno nastale v zvezi z njenim vzdrževanjem, zlasti pa z njeno rekonstrukcijo oziroma modernizacijo med obema



vojnama. Danes pa so večinoma opuščene, kajti z asfaltiranjem cestišča grušč ni več potreben. Ostalo je le vzdrževanje drugih, manjših poti.

Nekaj požitve je sicer dala obnova po zadnji vojni, toda v celoti je izkoriščanje grušča močno nazadovalo. V vaseh se popravlja in vzdržuje le najnujnejše, veliko domov pa je zanemarjenih in propadajo. V tem se nedvomno zrcali deagrarizacija ki je po vojni zajela tudi Vipavsko dolino, podobno kot ostale naše podeželje. V Vipavski dolini se gradi pravzaprav le v Ajdovščini, zato so stalne gramoznice le v njeni okolici /Zapuže/. Tam je tudi edini večji mehaniziran odkop. Danes so na vsem Vipavskem le tri mehanizirane gramoznice, stalnih je že sedem pa še te so majhne, vse ostale so priložnostne oziroma opuščene.

Za odkope imajo različna imena, večinoma jim pravijo jave, ponekod tudi gruščne ali peščene jame, gramoznice, prufti ipd. Pod Čavnom sem zasledil zanje dve zelo lepi imeni: peščenice in gruščenice, kar bi kazalo vpeljati tudi v strokovno izrazje.

Glede izkoriščanja gruščev je njihova dobra stran v tem, da so na pobočju, kjer ni problemov s talno vodo, da so skoro brez krovnine, saj je prepereline zelo malo in marsikje jo sploh ni, da so v dovolj debelih plasteh, kjer je možen tudi mehaniziran odkop in da so v velikih množinah. Ugodno je tudi to, da so gruščnata tla v manjvrednem rastju /gmajne, slabe hoste ipd./ in da odkopavanje ne uničuje plodnih tal. Slaba stran gruščev pa je v tem, da so premalo čisti in sveži, da so marsikje že zlepljeni in pregrabi ter da se njihova sestava spreminja že na krajše razdalje.

Gruščne jame so pomembne tudi za proučevanje pobočnega gradiva, saj nam razkrivajo sestavo plasti tudi po več metrov na debelo. V svežih profilih je bilo mogoče nadrobno proučiti sedimentacijske in druge značilnosti gruščne akumulacije.

Najbolj čisti grušči so v Vipavski dolini na treh krajih,

pod Čavnom, v Mačjem kotu in pri Zapužah. Ti grušči so tudi najbolj znani in cenjeni. Kopljejo jih prvenstveno za zidavo in jih vozijo, oziroma so jih vozili daleč po dolini. Na teh krajih je največ majhnih, zasebnih gramoznic, kjer so domačini kopali grušč po naročilu in jim je bil to dodatni vir zaslužka. V tem pogledu so bile najbolj znane Zapóže in Kožmani pri Ajdovščini. Danes je ta dejavnost skoraj zamrla.

V posameznih delih Vipavske doline imajo gruščenice naslednj<sup>e</sup> posebnosti:

Pobočja Nanosa. Za grušče poznajo starejši ljudje izraz groblja, medtem ko je za brečo splošno razširjen naziv labor. Slabo sprijeti breči, ki je na površju močno razjedena, pravijo tudi grintav kamen. V Gradišču pri Vipavi pa pravijo breči zatrepina.

V dolini Močilnika uporabljajo grušč predvsem za vzdrževanje oziroma posipanje lokalnih poti. Deloma pa so grušč uporabljali pri gradnji glavnih cest, bodisi one, ki gre po dolinskem dnu, bodisi tiste, ki prečka Rebernice oziroma česte, ki vodi na Nanos.

Po dolini Močilnika se je zvrstilo več cest, ki so bile speljane iz Vipavske doline na Pivko različno visoko po nanoškem pobočju. Sedanja cesta, ki se med Podnanosom in Razdrtim vzpenja preko Rebernic, je novejšega datuma - nastala je med obema svetočnima vojnama - in jo še danes označujejo kot novo cesto. Ohranjeni pa so tudi še sledovi obeh starejših poti. Pri gradnji in vzdrževanju vseh teh cest so uporabljali grušče z Rebernic in veliko kopov je tam še danes prav dobro ohranjenih.

Pod Nanosom zasledimo skupno 39 gruščenic, ki jih moremo razporediti v tri skupine. Največ /15/ jih je ob novi cesti ali v njeni neposredni bližini. Ob cesti na Nanos jih je šest, na Gradiškem zatrepu pri Vipavi pa osem. Ta zatrep je pravzaprav ves prekopan, ker so izskali v breči proge manj sprijetega grušča. Največji odkop je na razvodni Žangarici, ob vznožju Raven. Nastal je ob gradnji nove ceste in je edini, ki je bil mehani-ziran, danes pa ga uporabljajo le še priložnostno.

Medtem ko je uporaba gruščev splošna, so breče izkoriščali le izjemoma. Zasledimo jih le tu in tam v ogradah in zidanih ograjah toda nikjer v večji meri. Ponekod služijo za okras /portali, spomeniki ipd./.

Razen fosilnih gruščev skušajo izkoriščati tudi recentna melišča. Ta drobir je namreč svež in čist. Ker pa je više v pobočju in v nepripravnih legah, je teže dostopen. Edino pri Gradišču, kjer se melišče spušča na zgornji del Zatrepa, so recentni grušči bolj dostopni in jih s pridom izkoriščajo.

Pobočja Kolka. Za vasi pod Kolkom je značilno, da so razvrščene ob petrografski meji med flišem in brečo /Budanje, Dolge Poljane, Kožmani, Zapuže, Gorenje, Čohi/. Tako imajo neposredno opravka z enimi in drugimi kameninami in jih tudi s pridom uporabljajo.

Fliš označujejo kot soldan, lapor kot opoko in peščenjak kot soblon. Ta izraz je nov in ga v ostali Vipavski dolini ne uporabljajo. Sivemu, nepreperelemu laporju pravijo sivi kamen, preperelemu pa gnilec. Za breče in grušč imajo več imen. Ker je breča na površju povsod razjedena in rogljata, lepilo je namreč manj odporno, pravijo breči grinte ali grintje. Odtod tudi številna ledinska imena /Grinte, Podgrinto, Grintevica itd./. Drug izraz za razjedeno in razvaljeno kamenje je griža /Griže, Na griži, Grižnik itd./. Drobno breče označujejo tudi kot peščenec. V Budanjah pravijo grušču pesek, breči peščenec ali apneni kamen in ga ločijo od živega apnenca, ki sestavlja Kolk. S tem v zvezi ločijo tudi nanešen in živ kamen.

V gruščih so številne jame /peščene jame, jave, prufti/, kjer kopljejo gradivo za vzdrževanje cest in poti, za posipavnje dvorišč in za zidavo sploh. Okrog vsake vasi je po več gruščenic. Posebno veliko jih je ob cesti, ki se vzpenja po pobočjih Kolka (Ajdovščina - Col). Zaradi ugodne prometne lege so odvažali grušč tudi v dolino.

Vsi ti odkopi pričajo o pomenu, ki ga imajo grušči za Ajdovsko kotlino. Pod Kolkom jih je skupno 46, od tega je

13 gruščenic ob cesti Ajdovščina - Col. 16 pa jih je na Kožmanskem in Zapuškem hribu. Večina jam je priložnostnih in kopljejo v njih grušč le po potrebi. Edino na Kožmanskem hribu so tudi stalni odkopi (7). Nad Zapuškami je urejen večji mehaniziran odkop s šestimi delavci, ki služi gradbenemu podjetju Primorje iz Ajdovščine. Grušč drobe in ga letno odpeljejo okoli 2600 m<sup>3</sup> (fot.25).

Koncentracijo gruščnih jam na Zapuškem in Kožmanskem hribu si moramo razložiti s tem, da so ti gruščni še posebno čisti, brez ilovnatih ter drugih primesi ter so v vsej gornji Vipavski dolini najboljši za zidavo. Ti gruščni so tudi v bližini Ajdovščine /3 km/, ki je pravzaprav edini razvijajoči se kraj na Vipavskem.

Možnosti za novo izrabo kvartarnih sedimentov. Pri Zapuškah in Kožmanih so tolikšne zaloge grušča, da so praktično neizčrpne. Čisto gradivo je na površini približno 0,3 km<sup>2</sup> in v debelini najmanj 4 m, kar je okoli 1 milij. m<sup>3</sup> gradiva. Ta material je v ugodni prometni legi, saj se razteza med obema glavnima cestama; prva teče ob vznožju, druga po pobočju.

Čiste grušče smo ugotovili tudi na Ravnah nad Budanji /okoli 5 milij. m<sup>3</sup>/ in še vzhodno od tod, že na prehodu v Belsko dolino, kjer je okoli 3 milij. m<sup>3</sup> čistega grušča. Ustreznega drobirja je na pobočjih Kolka več ko dovolj. Nad vse je važno, da je ob dobrih prometnih poteh in da zavzema skalna, malo rodovitna tla, ki se morejo brez škode uporabiti.

V dolini Lokavščke je 12 gruščnih jam. Od tega jih je v Mašjom kotu devet, nad Čohi in Gorenjem pa so tri. Štiri odkope še uporabljajo, ostali pa so opuščeni. V dveh kopljejo droben dolomitni grušč, ki je uporaben tudi za zidavo, gradivo iz ostalih dveh odkopov pa služi le za ceste.

V dolini Bele je 11 odkopov. Ena gruščenica je mehanizirana (fot.26), dve sta priložnostni, ostale pa so že opuščene.

Pobočja Trnovskega gozda. V srednji Vipavski dolini je 36 gruščnih jam, od tega na pobočjih Čavna 12, v dnu doline, to je okrog Črnič, Batuj in Sela, pa 24. Grušči pod Čavnom se zelo čisti in marsikje tudi zelo drobni, tako da so jih spridom izkoriščali tudi za zidavo. Danes večina gramoznic že sameva kljub temu, da vsebuje zelo dobro gradivo.

V vseh teh gramoznicah je še obilo grušča, posebno na Rodnah in okolici, kjer je dobre sestave in na pripravnem mestu. Zaloge cenimo na več milij. m<sup>3</sup>.

Gramoznicam pravijo domačini jave ali gruščenice, gradivu pa grušč ali gramoz, drobnemu grušču /pod 0,5 cm/ pa pesek. Za breče imajo več imen: grinte, grintav kamen, grintovina, grintovec in sprijet kamen.

Pobočja nad spodnjo Vipavsko dolino. Ker so pobočja Štanjela in Škabrijela nizka, je na njih tudi zelo malo kvartarnega grušča. Kopljejo ga le na dveh krajih /blizu Makucev) in še to le priložnostno.

Pač pa je pod Škabrijelom več breče, ki pa je starejša in brčkone v celoti tektonskega nastanka. V njej je tudi več kamnolomov, tako v Solkanu za cerkvijo in ob poti na Skalnice.

### Dolinsko dno <sup>+</sup>

V dnu Vipavske doline je fluvialne akumulacije razmeroma malo, zlasti če upoštevamo visoko obrobje in strma pobočja na desni strani doline. Večje akumulacijske površine so le na treh področjih, v Ajdovski kotlini, na Lijaku in v spodnjevipavski ravnini, vmes pa je sedimentacija omejena le na ozko progo ob reki.

Druga značilnost pa je v tem, da dolinsko dno ni razrezano. Zato tudi ni akumulacijskih teras in prav tako tudi ne razkritih starejših rečnih sedimentov. Vode teko v plitvih strugah, ki so poglobljene v naplavino le 2 do 3 m. Po živoskalnih pragovih, ki

<sup>+</sup> Ker smo kvartarne sedimente v dnu doline obravnavali že pri proučevanju ilovic (elaborat v letu 1960), podajamo na tem mestu le morfogogenetsko problematiko.

so ob Vipavi razkriti na treh krajih /sv. Urban, Uhanje, Pekel/ moremo sklepati, da rečni sedimenti v dnu doline niso odloženi v večji debelini. Točnih podatkov o tem sicer nimamo, kajti Vipava nikjer ne prereže lastnih nanosov in tudi vrtine niso nikjer segle več ko 4 m globoko. Toda po dosedanjih podatkih sklepamo, da je akumulacija v dolinskem dnu odložena kvečjemu lo do 15 m na debelo in edino ob spodnji Vipavi nekaj več.

Na splošno je torej rečnih sedimentov na dnu Vipavske doline razmeroma malo, zlasti še, če jih primerjamo z Goriškim poljem, kjer je Soča nasula ogromne količine proda /5o in več metrov na debelo/. Razen tega Vipava tudi teh sedimentov ni prerezala in ni dosegla nekdanjega dolinskega dna.

Neenakomerna razporeditev rečnih nanosov v Vipavski dolini kaže, da gre pravzaprav bolj za lokalno kot pa splošno akumulacijo. Tako je očitno, da je akumulacija ob spodnji Vipavi rezultat zajezitve, ki jo je sprožila intenzivna prodna akumulacija Soče na Goriškem polju. To dokazujejo tudi jezerski sedimenti, ki smo jih tam ugotovili /glej elaborat: Pleistocensko jezero ob spodnji Vipavi/.

Za akumulacijo v Lijaški in Ajdovski kotlini pa se domneva, da je pogojena z grezanjem obeh kotlin. Za trdno tega ni mogoče reči, dokler ne bo znana debelina akumulacije in višina živoskalne podlage. Toda doslej znana višinska razmerja te domneve ne potrjujejo. Razen tega sta obe akumulaciji nastali ob najmočnejših vodah Vipavske doline, kjer so bili erozijski in akumulacijski procesi nedvomno najbolj intenzivni. To velja zlasti za Ajdovsko kotlino, kjer so razen Vipave in Hublja še trije večji vodotoki, Lokavšček, Bela in Močilnik.

Zelo pomembno je vprašanje starosti rečne akumulacije. Nerazrezano dolinsko dno tvori nedvomno holocenska naplavina. Toda domnevati moremo, da so pod holocenskimi plastmi tudi še starejši nanosi.

Ob spodnji Vipavi smo ugotovili /prim.cit.elaborat/, da začenjajo würmski sedimenti že okoli 3 m pod površjem. Te se ujema tudi s starostjo prodne akumulacije na Goriškem polju.

Za pleistocensko starost pa govori tudi sama sestava sedimentov. Ta nas tudi opozarja, da so akumulacije v dolinskem dnu sprožile najbrže klimatske spremembe. Za to govori tudi dejstvo, da se ta akumulacija veže s periglacialnimi procesi na pobočjih.

Ajdovska kotlina. Zveze med procesi na pobočjih in v dolinskem dnu so očitne zlasti v Ajdovski kotlini. Za te nanose je značilno, da jih sestavlja v glavnem apniški prod in le v manjši meri tudi sedimenti, ki izvirajo iz flišnih kamenin. Apniški prod je razmeroma debel in slabo zaobljen ter pomešan s peščenimi ilovicami, ilovnatimi peski, glinami in slabo razpadlim flišnim drobirjem. S pomočjo vrtanj v Ajdovščini in Vipavi ter s pomočjo različnih gradbenih odkopov smo mogli ugotoviti, da se sedimentacija že na krajše razdalje spreminja. Očitno je, da teh plasti ni odlagala Vipava temveč njeni desni pritoki. Medtem ko smo ob Lokavščoku, Hublju in Beli ugotovili razmeroma enotno sedimentacijo, ki jo sestavlja povečini čist in debel apniški prod, je ta ob manjših vodotokih bolj raznolika in bolj ilovnatopeščena. S primerjavo posameznih profilov smo ugotovili, da postaja sedimentacija navzgor vedno drobnejša, vendar so tudi v tem pogledu razlike med posameznimi deli kotlinskega dna. Zgornje plasti so na splošno bolj ilovnate in izvirajo pretežno iz flišnih plasti. Ob Hublju, Lokavščoku in Jevščoku se da ugotoviti enakomerno erodirano flišno podlago, ki jo prekriva komaj 2 do 3 m debela plast apniškega proda. Sklepati moremo, da so vode z apniškim prodom zelo uspešno erodirale v mehki flišni podlagi in pri tem razširjale dolinsko dno.

Apniško sedimentacijo v flišni Ajdovski kotlini si razlagamo z dotokom apniškega grušča, ki je nakopičen na pobočjih Nanosa in Kolka. S teh visokih pobočij je bil transport gradiva mnogo bolj izdaten kot pa iz nižjega, flišnega obrobja na levi strani Vipave. Desni pritoki so bili torej bolj prenosni in so tudi samo Vipavo odrinili proti jugu.

Ti pritoki so ob vznožju ustvarili vrsto vršajev, ki so se

združili med seboj v vršajno ravnico. Ta proces se še danes nadaljuje, kakor nam dokazujejo rahli izgoni ob vodotokih.

Debeloprodna akumulacija je tudi ob Beli, ki je od Vrhpolja navzdol nasula pretežno apniško gradivo in z njim odrinila Vipavo. Ta akumulacija je segla tudi do samih izvirov Vipave, ki jih je s tem prisilila k dvigu.

Zelo je karakteristično, da so vsi vršaji prekriti s peščenimi ilovicami in da postaja akumulacija navzgor vedno bolj drobna in ilovnata. Za debeloprodno in apniško akumulacijo, ki je ohranjena v Ajdovski kotlini, sodimo, da sega njen začetek še v würmsko dobo.

Sledovi še starejše akumulacije so v Ajdovski kotlini ohranjeni le na enem mestu. To je grob, slabo zaobljen apniški konglomerat, ki je ohranjen ob Lokavščku, tik pod Slokarji (fot.27). Ker je nedvomno starejši od zadnje akumulacije, ga uvrščamo v riško dobo.

Lijak. Z razliko od Ajdovske kotline prevladuje na Lijaku ilovnata sedimentacija. Tudi ti nanosi niso razrezani in se odlaganje ilovic nadaljuje še v današnjo dobo.

Ilovnate sedimentacije si razlagamo s tem, da so pobočja Trnovskega gozda, ki se dvigajo nad Lijakom, nižja in je na njih malo apniškega drobirja. Razen tega so pobočne vode šibke, Lijak sam pa je kraški in izvira v zelo nizki legi.

Akumulacija v Lijaški kotlinici je nedvomno tudi neposredni učinek zajezitve ob spodnji Vipavi, saj je Lijak le za okoli 10 m višji od spodnjevipavske ravnine.

Zelo je karakteristično, da smo tudi v Lijaški kotlinici mogli ugotoviti, da je pod robnimi deli nanosa enakomerno erodirana flišna podlaga. Ob Kromberškem potoku jo prekriva na pr. le okoli 2 m debela plast grobega ilovnatega proda. Pod Ozeljanom pa so v ilovnatem nanosu proge apniškega grušča, ki kaže na močno denudacijo z obrobja.

Medtem ko so v Ajdovski kotlini prodne in v Lijaški ilovnate plasti, so v srednji Vipavski dolini sedimenti, ki tvorijo prehod med enimi in drugimi nanosi. Ta sedimentacija



je v osnovi sestavljena iz apniškega proda, ki prehaja navzgor v peske in ilovice /fot.28,29,30/. Ta razporeditev govori za dvig erozijske baze, ki je prisilil reko k zvišanju struge in k nasipavanju. V tej akumulaciji bi se torej zrcalili učinki zajezitve ob spodnji Vipavi. Toda glede ilovnate plasti, ki prekriva prod, je vprašanje, ako ne gre morda za učinke klimatskih sprememb v postglacialni dobi ali pa morda za učinke kultivacije pokrajine, ko se je s spreminjanjem prirodne vegetacije okrepila denudacija.

Spodnjevipavska ravnina. Ob proučevanju spodnjevipavske ravnine so se razkrili tudi še nekateri širši pogledi, ki razkrivajo morfogogenetsko problematiko stičnega področja, kakršno je med Sočo in Vipavo oziroma med Goriškim poljem in Vipavsko dolino.

Tako nam strm stik proda in glin pri Biljah kaže na močno prevlado soške akumulacije. Tudi neizpolnjena jezerska kotanja govori za to, da je vipavska akumulacija zelo zaostajala. Na to pa opozarja prav tako tudi skromna zapolnjenost dolinskega dna v Vipavski dolini in pa razmeroma skromni vršaji ob prehodu iz pobočij v dolino. In končno so tu še velike množine mehanično razpadlega gradiva, ki so obtičale na pobočjih Nanosa, Kolka in Trnovskega gozda in pričajo, da prenašanje debelejšega gradiva v dolino in po dolini navzdol ni bilo posebno izdatno.

Na robu spodnjevipavske ravnine, kjer je dotekala v jezero Vipava, se izmenjujejo z glino tudi prodne in peščene plasti, ki so odložene tudi po dolini navzgor.

Apniški prod v nanosih Vipave kaže, da se je tedaj okrepilo mehanično razpadanje na apniškem obodu Vipavske doline. Toda intenzivno mehanično razpadanje je zajelo tudi flišne dele Vipavske doline, kot moremo sklepati po flišnemrodu, ki je v teh nanosih.

Očitno pa je, da ti procesi niso bili tako izdatni, da bi držali korak s soško akumulacijo, ki je prihajala iz višjega

in poledenelega sveta.

Gline, ki so se nakopičile v zajezitvenem jezeru, nam torej zrcalijo le del tedanjih morfogogenetskih procesov v Vipavski dolini in sicer tisti del, ki za tedanjo pleistocensko morfogenezo niti ni tipičen. Po dolini navzdol se je namreč prenašalo drobno plavje v mnogo večji meri kot pa debelejše gradivo, predvsem zaradi zajezitve in zmanjšanega strmca, deloma pa tudi zaradi večje sušnosti podnebja oziroma manjše vodnatosti Vipave v tej dobi.

S poglobljanjem Soče ob koncu pleistocenske dobe je zajezitveno jezero ob spodnji Vipavi odteklo. Toda kljub povečanemu strmecu je začela Vipava odlagati v dolinskem dnu pretežno ilovnate sedimente in ne več proda kot prej. Tako opazujemo, da so kvartarni sedimenti v dnu Vipavske doline sestavljeni v spodnjih delih iz proda in peska, navzgor pa prehajajo v vedno bolj drobne sedimente.

Zanimiva pa je tudi sama sestava jezerskih sedimentov. Med pasovitimi glinami so namreč bele proge močno karbonatnih glin, ki kažejo na to, da se je apnenec v določenih obdobjih zelo močno izločal iz vode. Bržkone gre pri tem za vpliv kraških voda, kakršen je Lijak. Zdi se, da je prav ta dovajal tudi največ glinastega materiala.

Videti je, da je v Vipavski dolini kot periglacialni pokrajini bilo v würmski dobi sicer močno tvorjenje drobirja, zaostajal pa je transport tega gradiva v dolino in po dolini navzdol. Dosedanji znaki kažejo, da je vzroke za to iskati v večji sušnosti podnebja in manjši vodnatosti periglacialnih voda.

### Zaključki in problematika

Med najbolj markantne poteze v kvartarnem razvoju Vipavske doline sodijo nedvomno pobočja Nanosa, Kolka in Trnovskega gozda, ki so na široko obložena z apniškimi brečami in grušči.

Nikjer drugje na Slovenskem niso fosilni grušči nakopičeni v tolikšnih množinah in v tolikšnem obsegu <sup>kakor</sup> kot prav v tej pokrajini. Razprostirajo se od Razdrtega do Gorice, to je v razdalji okoli 40 km in segajo po pobočju navzdol tudi po več km daleč, debeli pa so po več deset metrov. Grušči <sup>in orece</sup> spremljajo potemtakem vso desno stran Vipavske doline in se nakopičeni v tolikšnih množinah, da spreminjajo tudi morfološke poteze pobočij. <sup>sami</sup> Vse to nas opozarja, da je ta pobočni drobir nedvomno rezultat zelo izrazite dobe, v kateri so se uveljavili intenzivni morfogenetski procesi.

Pobočja, na katerih <sup>leži</sup> se fosilni grušči, so zelo izrazita. So namreč zelo obsežna, visoka, strma in nerazčlenjena. Zato iščemo že v njihovih morfoloških potezah vzroke za tolikšno kopičenje apniškega drobirja. Toda prav tako pomembna je tudi njihova geološka pozicija. Pobočja so v bistvu ogromno narivno čelo, sestavljeno iz apniških grud, ki so bile potisnjene proti jugu na eocenski fliš Vipavske doline. Gre torej za zelo izrazito tektonsko situacijo, ki se manifestira tako v stratigrafski kot tudi v petrografski in morfološki zgradbi pobočij. Potemtakem so ta pobočja izrazite tektonskega oziroma strukturnega značaja, <sup>kar</sup> tega nikakor ni mogoče prezreti. Narivna zgradba pobočij se kaže <sup>že</sup> v dvojni petrografski sestavi, spodnji deli so iz mlajšega in mehkejšega fliša, zgornji iz starejšega in trdnejšega apnenca. V skladu s tem je tudi sama morfološka izoblikovanost, flišni deli pobočij so položni, apniški strmi, vmes, ob petrografski meji, pa je izrazit strukturni pregib.

Narivne grude, danes izoblikovane v planote, so torej proti Vipavski dolini jasno omejene. Z impresivnimi robovi kažejo mlade strukturo in svež tektonski videz. Winkler sodi, da se njihova tektonska dinamika nadaljuje tudi še v kvartar.

Mlade premike /vzbočenja in upognitve/ ugotavlja namreč pri obeh dolinah /Soča, Čepovanski dol/, ki prečkata grudo Trnovskega gozda. Tudi višinske difference med Vipavsko dolino in obrobjem naj bi <sup>bile</sup> nastale z dviganjem planot in s fleksurno upognitvijo flišnega podnožja. Dokaz za te premike naj bi bili <sup>fuci</sup> podori na južnem robu planot.

Grušči v Vipavski dolini bi bili potemtakem tektonskega porekla. Na to opozarjajo predvsem naslednje poteze:

- a/ dejstvo, da se grušči <sup>predvsem</sup> le ob narivnem stiku, medtem ko jih drugod v enakih višinah in strminah <sup>skoraj</sup> ni,
- b/ razprostranjenost drobirja v obliki plazov, ki segajo daleč v dolino,
- c/ groba sestava pobočnega gradiva, ki vsebuje tudi večje skale,
- d/ nesortiranost in robotost gradiva ter
- e/ recentni podori, ki so na teh pobočjih.

Na prvi pogled so to zelo prepričljivi znaki za podorno gradivo. Toda <sup>5</sup> <sup>ih</sup> <sup>Smo spoznali, kako</sup> ~~podrobnejše premotrivanje, nam kaže, da moremo~~ te poteze tolmačiti tudi še na drugačen način. Še važnejše pa je, da ima to gradivo še druge lastnosti, ki <sup>okazujejo</sup> kažejo, da so ti grušči v glavnem klimatski in ne tektonski. S tega vidika se nam odkrivajo pobočja v povsem novi luči.

Geološke in morfološke poteze obravnavanih pobočij tvorijo sicer zelo ugodne pogoje za mehanično razpadanje apnenca in za tvorbo grušč. To velja tako za taktonsko pretrtost apnenecov kot tudi za veliko nagnjenost in obsežnost pobočij ter za velike višinske difference. Toda vsi ti pogoji obstajajo tudi danes, kljub temu pa so recentni grušči na teh pobočjih zelo skromni. Če upoštevamo istočasno denudacije, potem bi se ti razširili na obseg fosilnih gruščev šele v razdobju 1 - 2 milij. let. To pa pomeni, da je današnji proces mehaničnega razpadanja apnenecov na teh pobočjih zelo oslavljen. Očitno je torej, da moramo osnovni agens, ki je sprožil tvorbo fosilnih gruščev, iskati izven omenjenih faktorjev.

Naša <sup>nadalje</sup> proučevanja so <sup>1</sup> pokazala, da so domala vsi grušči

pleistocenske starosti. Dokaz za to se med drugim soliflukcijski in krieturbatni pojavi, ki se v tem gradivu. Grušči so se torej tvorili v drugačnih klimatskih pogojih, kot so današnji. Pobočja, na katerih se grušči, so bila tedaj v pasu najmočnejšega mehničnega razpadanja. Pleistocenska snežna meja je namreč na Trnovskem gozdu potekala nekaj nad 1200 m visoko, kot je ugotovil že Melik. Obravnavana pobočja so se nahajala potemtakem v pasu snežišč, kjer je temperatura česte kolebala okrog ničle in kjer so bili procesi zamrzovanja in ponovnega odtajevanja najbolj pogostni. Naša preučevanja potrjujejo, da so apneneci razpadali najbolj intenzivno še nekaj sto metrov pod pleistocenska snežna meja in šele na pobočjih, ki so nižja od 600 metrov, klimatskih gruščev skoraj ni več. Pleistocenska gozdna meja je morala potekati ob vznožju planet. Pas pleistocenskih snežišč, ki je potekal med snežna in gozdna meja, se je torej presenetljivo ujemal z višino obravnavanih pobočij.

Apneneci so potemtakem intenzivno razpadali v razmeroma širokem višinskem pasu in hkrati zelo nizki absolutni višini. Upoštevati namreč moramo klimatska kolebanja v glacialih in interglacialih ter s tem tudi kolebanje morske gladine. To pa pomeni razen temperaturnih sprememb tudi razlike v vlažnosti podnebja. Vse to pa je omogočalo, da je mehanično razpadanje zajelo širši pas.

Apniška pobočja Nanosa, Kolka in Trnovskega gozda se bila torej v celoti med pleistocenska snežna in gozdna meja. In prav to je bilo odločilnega pomena za tvorbo gruščev. Seveda so ostali faktorji (geološki in morfološki) ta proces še pospeševali. Take je izdatnemu razpadanju apnenca, razen absolutne in relativne višine ter strmine pobočij, izdatno pripomogla tudi njihova južna ekspozicija. Na teh prisejnih pobočjih so morale biti dnevne in letne temperaturne amplitude tal še posebno velike, kar je razpadanje žive skale še okrepilo.

Za klimatske porenke fosilnih gruščev govore tedaj predvsem naslednja dejstva:

a) Grušči so na vipavski strani Nanosa, Kolka in Trnovskega gozda splošno razširjeni in prekrivajo pobočja v sklenjeni in tudi precej enakomerno debeli odeji. Težko si predstavljamo, da bi se grušči tako enakomerno razprostirli preko pobočij, če bi šlo za podere.

b) Gruščev je več pod višjimi in manj pod nižjimi pobočji. Zelo malo je gruščev na pobočjih, ki so nižja od 600 oziroma 500 m absolutne višine, pa čeprav se strma in narivna. Tudi te se povsem ujema s klimatske razlage.

c) Pobočne gradivo je tu in tam sicer grebe, toda na splošno prevladuje srednje debel grušč, ki vsebuje tudi obilo sipe.

d) Za klimatske grušče govori slednjič tudi njihova razprostranjenost, saj ležije ponekod take daleč stran od apniških sten in na take položnem reliefu, da si s podori tega ne moremo razložiti. Razen tega se v grušču sledovi, ki kažejo na soliflukcije, s tem na hladne klime in na klimatske pেকেle sawaga drobirja.

Doslej smo navedli zelo različne lastnosti pobočnega gradiva in med njimi celo take, ki se med seboj izključujejo. To je zato, ker grušči niso enotni, temveč so različne sestave in različnega porekla. So torej poligenetski, predvsem pa klimatski in le deloma tektonski. So tudi različne starosti in ločeni po vmesnih erozijskih fazah. Ker so razlike v sestavi gradiva zelo neizrazite, je bilo treba pobočne gradivo podrobno analizirati.

Glede porekla pobočnega gradiva naj podčrtamo, da je tektonska dispozicija obravnavanih pobočij sicer zelo izrazita, toda ta faktor ne smemo precenjevati.

V celoti bi opredelili vlogo tektonike s tem, da je bila ta odločilnejša pri ustvarjanju pogojev, medtem ko so bili klimatski faktorji in s tem povezani eksogeni procesi odločilnejši pri samem razpadanju apniških pobočij. Kvartarni razvoj obravnavanih pobočij se nam torej jasno kaže v luči klimatske morfolegije.

Najstarejše pobočno gradivo sestavljajo erozijski ostanki grobe, trdno sprijete breče, ki je navadno, <sup>več</sup> višje v pobočju. To gradivo je ohranjeno pod Plešo, Podrto goro, pod Čavnom in pod Škabrijelom. Čeprav je na raznih krajih, je zelo sorodne sestave in vsebuje zelo veliko skal. Gradivo kaže, da je ostanek podorov, ki so verjetno nastali s tektonskimi premiki v starejšem pleistocenu. Del breč pod Škabrijelom pa je bržkone še starejši. Temu nanosu je morala slediti zelo izdatna erozija, ki je razrezala flišna pobočja, tako, da se je podorno gradivo očuvalo le na nekaterih hrbtih.

Naslednjo akumulacijo tvori glavni nanos, ki ga sestavlja srednje debel grušč. Ker je pretežno sprijet, preperel in razrezan, saj ga od naslednje mlajše akumulacije loči erozijska faza, ga uvrščamo v riško dobo. Zdi se, da gre pri tem pravzaprav za dve akumulaciji, vendar je razlikovanje zelo nezanesljivo.

V nanosu so precejšnje razlike, ki so odvisne od karakteristik med posameznimi deli pobočij / od višine, strmine, petrografske sestave natrtosti, vodnih razmer itd./ . Skupne poteze tega nanosa so predvsem nesortiranost, robotost in apniška sestava drobirja. Razlike pa so glede velikosti, zlepljenosti in glede ilovnate primesi. Posebno pomembno je dejstvo, da so v tem nanosu sledovi soliflukcije in krieturbatnih pojavov.

Za ta nanos je nadalje značilno, da je odložen neposredno na razrezano flišno podlago, kar priča o izdatni eroziji v prejšnji dobi. Zelo značilna je tudi razprostranjenost nanosa, ki prekriva pobočja v sklenjeni odeji in sega daleč navzdol v dolino. S tem v zvezi je tudi vprašanje transporta. Pri tem namreč ne gre za fosilna melišča, kajti grušči niso sortirani in tudi morfološko ne ustrezajo meliščem. Razen tega pa melišča niso mogla segati tako daleč v dolino oziroma na tako položna tla, kot je to primer v srednji Vipavski dolini. Grušči sicer izvirajo iz melišč, toda ta so bila pretransportirana, vendar ne po vodi, temveč s soliflukcijo. Za to govori

zlasti nesortiranost gradiva in druge poteze, ki so zanjo značilne /klinaste zajede, žepi itd./. Pri transportiranju gradiva so imela veliko vlogo tudi snežišča in pa snežnica, ki je pronicala skozi razpadli drobir.

Za nanos je nadalje značilno, da ga sestavlja sicer različno debelo gradivo, toda največ je srednje debelega grušča. To dokazuje, da je drobir nastajal z dalj časa trajajočim mehaničnim razpadanjem žive skale.

Glavna akumulacija je značilna tudi po tem, da jo je že zajel proces zlepljanja, ki pa je ostal v posameznih delih nanosa na različni stopnji razvoja. Posamezne partije so sicer trdno zlepljene, toda druge<sup>pa</sup> so še nesprijete. Večina nanosa pa se le rahlo drži skupaj. Zato govorimo enkrat o grušču, drugič o breči, čeprav gre za isti nanos.

Zlepljanje drobirja je potekalo v treh smereh: po pobočju navzdol, od površja v notranjost in v obliki konkrecij znotraj samega nanosa. Na splošno pa je bilo zlepljanje razmeroma naglo. K temu je pripomogla izdatna cirkulacija vode skozi pobočni grušč, nadalje zračnost samega grušča, ki je omogočala izhlapevanje vode in pa korozijski procesi oziroma trdota pronicajoče vode, kakor nam dokazuje lehnjak ob posameznih izviri.

Zlepljenost sama na sebi ni dokaz za večjo starost nanosa. Zlasti ne pri pobočnem gradivu, kjer je zlepljanje od kraja do kraja zelo različno. Ugotoviti smo mogli, da se grušči manj sprijeti tam, kjer so ločeni od pobočja, na pr. na izoliranih vzpetinah, pa čeprav so starejši, medtem ko so ob kraških izviri trdno zlepljeni. Lepa primera za to sta Vrtovinsko brdo in Gradišče pri Ajdovščini.

Brečnemu nanosu je sledila erozija, ki je segla deloma do flišne podlage. V tej dobi ni prišlo le do razrezovanja temveč tudi do ponovnega pretransportiranja gradiva. To je tudi eden izmed vzrokov, da je razčlenjevanje drobirja zelo težavno.

Eroziji je sledila ponovno akumulacija, ki jo sestavlja svež in nesprijet drobir. Po obsegu je bolj skromna od starejše akumulacije in je v glavnem omejena na srednje dele pobočij.



Razrezuje jo ena sama erozijska faza, ki traja še danes. Za mlajšo starost akumulacije govori tudi skromna preperelina, ki jo prekriva. Posebno značilno za to akumulacijo pa je dejstvo, da je grušč pod stenami odložen ponekod v nasipih, ki potekajo prečno na pobočja. Te nasipe povezujemo s snežišči, preko katerih je grušč polzel. Po izginetju <sup>njavi</sup> snežišč je med gruščem in steno ostal presledek. Sledovi v Mačjem kotu pa kažejo, da so gruščni ponekod prekrili snežišča in jih za nekaj časa fosilizirali. Razen tega so tu tudi psevdomorene, ki so nastale v zvezi s periglacialnimi pojavi.

Te sveže in nesprijete grušče z vsemi periglacialnimi pojavi vred uvrščamo v würm.

Najmlajši gruščni na obravnavanih pobočjih so skromna recentna melišča, ki so tu in tam pod stenami. Kažejo nam, da je proces mehaničnega razpadanja apniških sten v holocenski dobi skoraj zamrl.

Analiza pobočnega gradiva nam omogoča več zaključkov, hkrati pa nam odpira tudi vrsto problemov, za katere še nimamo dovolj zanesljivih odgovorov.

Tako se je glede tektonike pokazalo, da breče niso razlomljene in ne kažejo sledov mladokvartarnih premikov, kakor ponekod v ostalem Dinarskem primorju.

Glede nariva apniških grušč na fliš Vipavske doline pa je videti, da poteka ta v večji globini in ne sredi pobočij, kjer je petrografska meja. Na to kažejo zlasti apniške stene, ki so ob izviri razgaljene vse do dolinskega dna /Vipava, Hubelj, Lijak/, medtem ko se v sosedstvu dviga fliš visoko v pobočje. To dokazuje, da je narivni stik zelo razčlenjen in da je fliš <sup>dvigan</sup> dvigan ob narivnem čelu visoko <sup>navzgor</sup> navzgor. Po denudacijskih ostankih moremo sklepati, da sta bili nekdanje obe kamenini, fliš in apnenec, približno v enaki višini.

Na pobočjih Trnovskega gozda in sosednjih planot tudi ni znakov, ki bi kazali na kvartarno dviganje apniških planot. S tem v zvezi je treba podčrtati, da strma in nerazčlenjena pobočja, ki so brez nivojev in teras, nikakor niso le odraz tektonskega dviganja temveč mnogo bolj erozije, ki je z odnašanjem fliša razgaljevala apnenec. Ti so v hladni pleistocenski

dobi močno razpadali in tako oblikovali strma, nerazčlenjena pobočja.

Apniške planote Trnovskega gozda, Kolka in Nanosa je potemtakem obdajal fliš zelo na visoko, <sup>tako da</sup> in moremo govoriti o zajezenem krasu v Jovanovičevem smislu.

Tudi v narivnem podnožju nismo mogli ugotoviti znakov mladega grezanja. Obe kotlini, Lijaška in Ajdovska, sta v dnu prekriti le s tanko fluvialno akumulacijo, ki leži na enakomerno erodirani flišni podlagi.

Vsi ti znaki govore za to, da v kvartarni morfogenezi obravnavanega področja ni bila odločilna tektonika temveč mnogo bolj petrografska sestava tal ter učinki klimatskih sprememb.

S tem v zvezi naj podčrtamo, da se je mehanično razpadanje apnenca razmahnilo šele tedaj, ko je bil fliš ob planotah <sup>se</sup> znižal in so bili razgaljeni <sup>ili</sup> vedno večji deli apniških pobočij. Do te izdatne erozije je prišlo bržkone v starejšem pleistocenu. Šele s tem so bili <sup>nastali</sup> ustvarjeni pogoji za izdatno mehanično razpadanje razgaljenih apniških pobočij v riški dobi. Da je ta akumulacija tako ohranjena in markantna, je več vzrokov. Najpomembnejši je vsekakor ta, da je hladna doba, v kateri so gruščiči nastajali, bila tudi suha. Glacialni umik morja s severnega Jadrana je namreč povzročil večjo kontinentalnost podnebja. Za sušnost govori tudi to, da so pobočja preobložena z gruščem, medtem ko je dolinsko dno skoraj prazno. Razen tega v gruščih ni nikjer sledov tekoče vode, kraški izviri pa so bili dobesedno zatrpani. V zgornjem izviru Hublja so na pr. še razločni sledovi breče. Tako je bila soliflukcija s ploskovno denudacijo vred pravzaprav <sup>proctie</sup> pglavitni način transporta. Pa tudi za te niso bili idealni pogoji. Polzenje so zavirala zlasti rebrasta flišna pobočja in pa odpornejši skladi s strukturnimi stopnjami. Razen tega je pa v gruščih in v podlagi razmeroma malo ilovice. Za sušno dobo, govore tudi skromni vršaji ob prehodu v dolinsko dno.

K skromni denudaciji so pripomogli tudi šibki vodotoki na teh pobočjih. Razvodnica poteka namreč na robu planote. Zaledje imajo le večji kraški izviri, ki pa prihajajo na dan šele v dolinskem dnu in so zato morfo-genetsko zelo oslabljeni.

Ko tolmačimo gruščje in breče v klimatski luči, je logično, da povezujemo akumulacije drobirja s hladnimi in erozijo s toplimi dobami. S tem v zvezi nam vzbujajo pozornost dejstvo, da je starejša akumulacija mnogo obsežnejša od mlajše. Tega si s klimatskimi razlikami zadnjih dveh dob (würm, riss), kamor uvrščamo obe akumulaciji, ne moremo zadovoljivo razložiti.

Z ugotovitvijo, da se gruščji v bistvu soliflukcijska odeja, nastane vprašanje, kje je tedaj potekala zgornja gozdna meja. Po obsegu soliflukcijskih pojavov moremo sklepati, da je bil gozd <sup>v dobi</sup> starejšje akumulacije le v dolinskem dnu. Za würmsko dobo nam pelodne analize v spodnjepavski dolini kažejo na močno razredčen gozd. Ni pa izključeno, da je bil gozd odrinjen s pobočij zgolj zaradi intenzivne akumulacije drobirja, ne pa zaradi prehladne klime.

Vsi obravnavani pojavi nam osvetljujejo tudi razvoj samih pobočij. Ta kaže namreč tesno odvisnost od dvojne petrografske sestave ter od klimatskih sprememb. Pri tem se je pokazal, <sup>da je</sup> zlasti apnenec <sup>en</sup> za morfogogenetsko zelo variabilnega.

Kvartarni morfogogenetski razvoj obravnavanih pobočij je šel v tej smeri, da so se v toplih dobah z denudacijo in erozijo močno razvijali predvsem flišni deli pobočij, medtem ko so bili apniški deli precej obstojni. V hladnih dobah je bil razvoj obraten. Apniški deli pobočij so se s intenzivnim razpadanjem apnenca močno spreminjali, se pomikali nazaj, flišni deli pa so bili konzervirani, ker jih je prekril apniški drobir. Ogromne množine tega drobirja pričajo, da se se apniška pobočja močno spreminjala in da so robovi planot dobili s tem zelo svež videz.

Kvartarni razvoj obravnavanih pobočij je lep primer diferenciranosti morfogogenetskih procesov, ki je bila pogojena s klimatskimi spremembami v tej dobi. Intenzivnost preoblikovanja se je prestavljala s flišnih na apniške dele pobočja in obratno. S klimatskimi spremembami so namreč kamenine morfogogenetsko zelo variabilne, kar velja zlasti za apnenec in dolomite.

Druga poteza v kvartarnem razvoju obravnavanih pobočij

in njihovega podnožja pa je v tem, da so z apniškim gruščem dobre založene vode intenzivno erodirale v mehki flišni podlagi in tako precej razširile dolinsko dno. Odtod tudi prostornost doline ob vznožju planot. Zelo je karakteristično, da pokriva v Ajdevski kotlini tenka plast proda enakomerno erodirano flišno podlago. Ob posameznih vodah se razločno vidi, da so širši deli dolin nastali v hladni in ozki v topli dobi. Lep primer za to je Bela z recentnim vintgarjem in širšim dolinskim dnem nad njim. Pri tem pa je treba poudariti, da sta oba dela doline v apnencu in imata enak strmec.

Klimatske spremembe v kvartarni dobi so ustvarile reliefne razlike tudi v samem flišnem svetu. Zlasti so markantne asimetrične doline vzporedniške smeri (Vogeršček, Pasji rep, Oščevljak).

Klimatske fosilne grušče smo mogli ugotoviti tudi v ostalih delih Dinarskega primorja /Velebit, Mesor, Biokovo/, Marsikje je pobočno gradivo še obsežnejše kot v Vipavski dolini. Razen tega je tudi nekoliko drugačno /drobnejše, bolj sortirano in bolj ilovnato/, kar kaže na klimatske difference med severnimi in južnimi deli <sup>Dinarskega</sup> primorja.

Na južnih pobočjih Nanosa, Kolka in Trnovskega gozda, ki se spuščajo v Vipavsko dolino, gre torej, podobno kot v ostalem Dinarskem primorju, za uveljavljanje posebnega tipa periglacialnih procesov, ki so bili pogojeni s posebnostjo položaja na naglem prehodu med poledenelimi Alpami in močno oscilirajočim Jadranom ter s tem povezanimi izdatnimi temperaturnimi kolebanji, ki so bila še potencirana z južno ekspozicijo pobočij. Temu se je pridružilo tudi spreminjanje kontinentalnosti oziroma maritimnosti podnebja, saj je bil severni Jadran ob glacialih kopno. S tem v zvezi se je spreminjala tudi funkcija orografskih ovir. Zdi se, da v hladnih obdobjih te niso prišle tako do izraza, v toplih dobah pa je prišlo do povečanih orografskih padavin in do izdatne erozije.

Glede izrabe pobočnega drobirja je treba poudariti, da je v njem vse polno gruščenic, ki dokazujejo, da apniški gruščji v Vipavski dolini nadomeščajo gradivo, kakršno je drugod ob rekah /prod, pesek/. Proučevanja so tudi pokazala, da so za izkoriščanje gruščev še zelo velike možnosti.

## Viri

- 1/ S. Brodar, Prispevek k stratigrafiji Kraških jam Fivške kotline, posebej Parske globine, Geografski vestnik, XXV, 1952.
- 2/ S. Brodar, Periglacialni pojavi v sedimentih slovenskih jam. Geogr. vestnik, XXVII, Ljubljana 1960.
- 3/ S. Brodar, Paleolitik na Krasu, Prvi jug. speleološki kongr. Lj. 1955.
- 4/ J. Büdel, Periodische und episodische Solifluktion im Rahmen der klimatischen Solifluktionstypen, Erdkunde, 13, 1959.
- 5/ A. Comel, I terreni e le colture della bassa valle del Vipacco. Studi Goriziani, VI, Gorizia 1928.
- 6/ A. Comel, Appunti sui terreni e sulle colture dei dintorni di Aidussina, VIII, Gorizia 1930.
- 7/ P. Jovanović, Zagačeni Kerst, Zbornik radova posvećen J. Cvijiću Beograd 1924.
- 8/ P. Kossmat, Erläuterungen zur geol. Karte Haidenschaft und Adelsberg, Wien 1905.
- 9/ P. Kossmat, Vorläufige Bemerkungen über die Geologie des Nanosgebietes. Verh. geol. R.A. Wien, 1896.
- 10/ P. Kossmat, Über die geologischen Aufnahmen in Tarnowaner Wald. Verh. d. geol. R.A. Wien, 1896, 1897, 1898, 1899.
- 11/ P. Kossmat, Geol. karta Postojna - Ajdovščina.
- 12/ A. Melik, Kraška polja Slovenije v pleistocenu, SAZU, IV, Ljubljana 1955.
- 13/ A. Melik, Nova geografska dognanja na Trnovskem gosdu, Geografski zbornik, SAZU, IV, Ljubljana 1959.
- 14/ A. Melik, Slovensko primorje, Ljubljana 1960.
- 15/ H. Puh, Poročila o geomehanski sestavi tal v Ajdovščini. Vrtine v letih 1952-1962. Zavod za raziskave materiala in konstrukcij, Ljubljana /tipkani elaborati/.
- 16/ D. Radinja, Neka iskustva v proučavanju graboklastičnog materiala sa morfometrijskom metodom, Zbornik VI. kongr. geografov FLRJ, Ljubljana 1962.

- 17/ D.Radinja, Kwartarna morfogeneza Goriškega polja. Elaborat za Sklad B.Kidriča, Inštitut za geogr.SAZU, Ljubljana 1963.
- 18/ D.Radinja, Pleistocensko jezero ob spodnji Vipavi. Elaborat za Sklad B.Kidriča, Inštitut za geogr.SAZU, Ljubljana 1963.
- 19/ G.Stache, Geol.karta Gorica - Gradiška, 1891.
- 20/ F.Seidl, Geološki izprehodi po Goriškem, Gorica 1913.
- 21/ M.Šifrer, Obseg pleistocenske poledenitve na Notranjskem Snežniku, Geogr.Zbornik, V, Ljubljana 1959.
- 22/ M.Šifrer, Porečje Kamniške Bistrice v pleistocenu, SAZU, IV, Ljubljana 1961.
- 23/ C.Troll, Die Formen der Solifluktion und die periglaciale Bodenabtragung, Erdkunde, 4/6, Bonn 1947.
- 24/ C.Troll, Der subnivale oder periglaciale Zyklus der Denudation, Bonn 1948.
- 25/ A.Winkler, Geologisches Kräftespiel und Landformung, Wien 1957.

## Seznam fotografij

- 1 - Pobočja Kolka, ki se spuščajo v Ajdovsko kotlino
- 2 - Pobočja Kolka nad Lokavščekom. Lepo je vidno planotasto ovršje in dvojna sestava pobočja. Strmi deli so iz apnenca, položni iz fliša
- 3 - Klimatski grušči na pobočju Kolka
- 4 - Podorno gradivo nad Zapužami
- 5 - Podorno gradivo nad Kožmani
- 6 - Recentni podor pod Podrto gore. Gradivo je mnogo bolj grobo kot pri klimatskih gruščih
- 7 - Rahlo sprijeti grušči pod Sončnico /Kolka/
- 8 - Klimatski grušči na položnih flišnih pobočjih
- 9 - Klimatski grušči na položnih flišnih pobočjih z gruščenice
- 10 - Pobočja Kolka nad izvirov Hublja. Na desni je brečni zatrep in pod njim melišča
- 11 - Pogled po dolini Bele navzgor. Na desni strani so položna apniška pobočja Nanosa, na levi flišna pobočja Kolka. Sredi slike Sanabor, pod njim pa vintgar, vrezan v apnenec <sup>Bele</sup>
- 12 - Neenakomerno sprijete klimatske breče pod Grebenom
- 13 - Breče ob cesti na levi strani Lokavščka
- 14 - Drobna, rahlo sprijeta breča
- 15 - Droben, enakomerno debel fosilni grušč, ki je očitno klimatskega porekla.
- 16 - Psevdomorene v Mačjem kotu. V nanosu je veliko sipe in drobnega gradiva. Nesortiranost je očitna
- 17 - Isto
- 18 - Nasip, ki poteka prečno na dolino, Lokavšček ga je prerezal in se poglobil v flišno podlago. Nastanek nasipa povezujemo z lokalnimi snežišči
- 19 - Tipična sestava gruščev pod Čavnom
- 20 - Slabo sprijeti grušči v čavenskem Podgorju
- 21 - Strukturna terasa iz breče v čavenskem Podgorju nad Stomažem
- 22 - Drobna, rahlo sprijeta breča na gradiškem Zatrepu pod Nanosom
- 23 - Tipična sestava klimatske breče na pobočju Nanosa. Zelo je

značilna neenakomerna sprijetost drobirja

- 24 - Nizka in položna pobočja Nanosa nad spodnjo Belo, ki so brez pobočnega gradiva
- 25 - Mehanizirana gruščenica gradbenega podjetja Primorje iz Ajdovščine nad Kožmani /Kolk/. Zelo je značilno položno pobočje, izdelano na okoli 20 m debelem nanosu rahlo sprijetega drobirja
- 26 - Mehanizirana gruščenica v dolini Bele, zahodno od Cola
- 27 - Konglomerat ob Lokavščku - ostanek starejše akumulacije, ki jo povezujemo z brečnim zasipom na pobočju
- 28 - Apniški prod ob Vipavi, ki prehaja navzgor v ilovnate peske
- 29 - Peščene ilovice ob Vipavi. Pod njo pa prodna akumulacija, ki jo povezujemo z mlajšimi grušči na pobočju
- 30 - Prodna akumulacija ob Vipavi prehaja navzgor v ilovnate plasti. Sprememba akumulacije je rezultat klimatskih sprememb ali pa kultivacije pokrajine, ki je s spreminjanjem prirodne vegetacije pospešila erozijo prsti.



Vipavska dolina v kvartarni dobi

/fotografija/











































































DOPOLNILNA LEGENDA

GRUŠČENICE:

-  mehanizirane
-  opuščene mehanizirane
-  stalne nemehanizirane
-  priložnostne ali opuščene

