

I/65

Darko Radinja

Vremska dolina in

Divaški Kras

/elaborat in priloge/

Inštitut za geografijo SAZU

1964/1965

VREMSKA DOLINA IN DIVAŠKI KRAS

Problematika kraške morfogeneze

Darko Radinja

K A Z A L O

Uvod	1
Dosedanje ugotovitve	2
Topografska oznaka pokrajine	4
Geološke osnove	6
Osnovne poteze reliefa	16
Medsebojni odnos površinskih in podzemnih kraških oblik	21
Hidrološke poteze v Vremski dolini	24
Recentno preoblikovanje reliefa	
1/ Problematika proučevanja	27
2/ Korozijske zniževanje reliefa	29
3/ Recentna erozija in fluvialni nanos	32
4/ Denudacija in plavje	36
5/ Intenzivnost in značilnosti recentnega morfoge=	
getskega procesa	38
Analiza starejšega reliefa	
1/ Pleistocensko razpadanje apnenca	42
2/ Dolinsko dno	46
3/ Terasa s sledovi fluvialne akumulacije	55
Zaključki in problematika	73
Literatura	91
Grafične priloge	

Grafična dokumentacija

Karte, profili, diagrami in slike:

- 1/ Vremška dolina - terase in fluvialna akumulacija
- 2/ Divaški Kras - kraške oblike in petrografska sestava tal
- 3/ Prevali v opuščnem dolinskem dnu predkraške Reke
- 4/ Skica čelnih teras v Vremški dolini
- 5/ Shematična ponazoritev teras v Vremški dolini
- 6/ Podolžni profil Divaškega Krasa - stržen opuščene doline
- 7/ Prečni potek Vremške doline in Divaškega Krasa /3 profili/
- 8/ Zaobljenost proda v Vremški dolini /13 diagramov/
- 9/ Razpokanost apnenca /2 diagrama/
- 10/ Sledovi starejšega razvoja v zakrasevanju Vremške doline
- 11/ Fotografije /28 slik/

U V O D

Vremski dolini doslej še niso posvetili sistematičnih morfogenetskih študij, čeprav vzbuja zanimanje že po dimenzijah in markantnosti, prav tako pa tudi po položaju na robu matičnega Krasa. Zanimivo, da je ostala Vremška dolina ob strani v geomorfoloških proučevanjih, čeprav se zaključí z mogočnimi Škocjanskimi jamami. Ta podzemni in teže dostopni del Notranjske Reke je vzbujal namreč več zanimanja kot zagatna dolina sama.^x Zato je prav, da se dosedanjim speleološkim proučitvam pridružijo tudi morfološke študije same pokrajine, v kateri so izoblikovane te naše najmogočnejše kraške jame.

Vremška dolina je zanimiva in pomembna tudi v luči kraške geomorfologije in zasluži veliko pozornosti in drobnih študij, za katere nudi mnogo pobud in problematike, kakor opozarjata že Melik /1960/ in za njim Gams /1962/.

Za morfogenetsko proučevanje Vremške doline pa smo se odločili še iz drugih razlogov. Menimo namreč, da nam poznavanje Vremške doline nudi hkrati tudi ključ za razumevanje morfogeneze na ostalem Krasu. Drugi razlog pa je v tem, da smo želeli na primeru te doline stvarno pretresti osnovno problematiko, ki je v sodobni kraški geomorfologiji čedalje bolj v ospredju. To je zlasti vprašanje o erozijskem oziroma korozijskem tolmačenju apniškega reliefa. Vremška dolina je z obeh teh vidikov nedvomno zelo hvaležno področje proučevanja. Zlasti še, ker je ta največja slepa dolina pri nas nastala ob najpomembnejši ponikalnici matičnega Krasa, ki je izdolbila tudi naše najobsežnejše kraške jame. Razen tega pa ima Notranjska Reka

^x Pojem zagatne doline smo v naši študiji zožili na končni, apniški del Reške doline, na Vremško dolino samo. Obe oznaki sta torej isto-
vetni. To pa pomeni, da pojem zagatne doline ne skušamo zamenjati s
pojmom slepe doline. Menimo le, da bi morali apniške zaključke sle-
pih dolin označevati zaradi njihovih specifičnih potez s posebnim
terminom. V vrsto take oznake sodi na pr. "robno kraško polje".

Ker izraz zagatna dolina ni najbolj posrečen, bi kazalo apniške
konce slepih dolin označevati kratkoma kot vremške doline. Torej
po lastnem imenu, ki ga ima eden najbolj tipičnih zaključkov slepih
doln v Sloveniji. Potemtakem označujemo celotno dolino Brkinske
Reke kot slepo dolino, njen apniški zaključek, ki je predmet naše
študije, pa kot vremsko dolino.

na apnencih zelo mogočen, posebno izrazit in jasno razčlenjen zaključek, v katerem so se sledovi postopnega razvoja doline odlično ohranili. Obenem pa ima Reka onstran zagatnega oboda morfološke zelo izrazito nadaljevanje iz predkraške dobe, ki se razteza preko vsega osrednjega Krasa.

Vremsko dolino so omenjali doslej sicer že številni proučevalci, in to zelo zgodaj, vendar v glavnem le mimogrede, na pr. v pregledih večjih pokrajinskih enot in ob nakazovanju osnovne problematike na kraških tleh. Od teh so nekatere starejše študije le še historično zanimive. Bolj pa poznamo Notranjsko Reko hidrološko. S te strani obravnava celotno ponikalnico /N.Reka - Timav/ zlasti Boegan v obsežnem delu Il Timavo /1938/. Naše povojne študije pa so to znanje še močno poglobile /Bidovec 1956 in 1957, Jenko 1958 in 1959/. Isto velja za geološke poteze Vremške doline, ki so v marsičem že precej jasne /Hamrla 1959, Pleničar 1960, Pavlovec 1963/. Vse to pa pomeni zanesljivo oporo tudi za naše morfo-genetsko proučevanje.

Dosedanje ugotovitve

T.Faramelli /1878,297/ meni, da je bila Vremška dolina v zvezi s Pivko /oziroma s Šempetrsko dolino, kakor jo imenuje/, kamor naj bi bila sprva odtekala Notranjska Reka. Ko pa se je kasneje blizu Škocjana začela razliviati, so tam sčasoma nastale sedanje jame, ki so Reko popolnoma preusmerile.

F.Sacco /1923, 63/ omenja, da je bilo v zaprti Vremski kotlini veliko jezero, ki je segalo do Divaškega praga. Čezenj naj bi bil del vode vsaj občasno odtekal preko Krasa proti Tržiču.

Podobnega mnenja je bil pred njim že G.Gabrovitz /1885/, ki je glede jezerskega odtoka opozarjal na praga pri Divači in Lokvi, kamor naj bi se bil usmeril odtok vode.

Po A.Marussiju /1941, 119-123/ je Vremška dolina erozijska tvorba. Izdelala naj bi jo bila ponikujoča Notranjska Reka v manj odpornih spileccijskih kameninah skupaj s pritoki izpod Vremščice, Brkinov in Strmca /119/. Zaradi naglega poglobljanja Reke v Škocjanskih jamah se je odtok vode močno znižal, kar je povzročilo postopno pomladitev reliefa, kakor dokazujejo terase v Vremski dolini. Teh pa Marussi v študiji ne omenja, oziroma jih ne razčlenjuje /121/. Toda po breznu, ki je pri Naklem zatrpáno s fluvialno naplavino, sklepa, da je zakrasevanje začelo in potekalo pod rečnimi nanosi,

ki jih je napajala kemično aktivna voda tedanjih tokov. Apniška podlaga je bila tako v stalnem stiku s kemično aktivnimi vodami, ki so živahno korodirale /123/. Tako skuša Marussi tudi pojasniti postopno absorbiranje reke v apniška tla in istočasno oblikovanje podzemskega toka v prvotni, površinski smeri, kar naj bi dokazovala tudi razvrstitev velikih vrtač v dna opuščene doline. Marussi po temtatem že govori o talni koroziji, ki naj bi bila nastajala pod propustno naplavino. S tem pa posredno nakazuje tudi korozijsko komponento v genezi Vremske doline.

J. Corbel /1956, 310/ sklepa po dinamiki morfogenetskega procesa ob Notranjski Reki, ki jo je skušal ugotoviti po količini transportiranega materiala in vodnem odtoku, da je Reka začela izdelovati Škocjanske jame šele v starejšem pleistocenu, v gūnzu ali mindelu. Po Corbelu bi bila torej Vremska dolina izdelana šele v pogojih hladne pleistocenske klime, medtem ko naj bi bil iz pliocenske dobe le obod v višini nekdanjega dolinskega dna še povrhnje tekoče Reke.

Po A. Meliku /1960, 291/ je Vremska dolina izdelana v širokem dolinskem dnu nekdanje pliocenske Reke, ko je ta še normalno, površinsko tekla preko Krasa. To dolinsko dno je več kilometrov široka ravan v višini 420 - 445 m, ki je izdelana v apnencu. Vanjo sta vezani še dve mlajši terasi in sedanja deber, po kateri se spusti Reka v podzemsko strugo pri Škocjani. Vse tri terase so po Meliku učinek bočne fluvialne erozije iz pliocenske dobe /292/ in ustrezajo terasam, ki so izdelane v flišnem delu doline, le da so tam slabše ohranjene.

I. Gams /1962/ omenja Vremsko dolino v delu, ki ga je posvetil večjemu številu slepih dolin v Sloveniji. V njem skuša razložiti genezo teh dolin predvsem v luči hidrokemičnih meritev posameznih ponikalnic. Na tej osnovi Gams zaključuje, da v geološki sedanjosti Reka ne korodira in da je njen kanjon nastal v glavnem z erozijo, medtem ko naj bi nastala terasa Vremske doline bržkone pretežno s korozijo. Katero teraso ima pri tem v mislih, pa žal, ne navaja. Ob koncu študije zaključuje, da se je poglobljanje v apniških delih slepih dolin začelo šele z intenzivnim naplavljanjem grobega gradiva in s tem povezano talno korozijo, karstavlja na začetek hladne pleistocenske dobe. Po teoretičnih zaključkih uvršča Gams izoblikovanje naših slepih dolin v pleistocen. Žal pa pri tem ni jasno, kateri od

teh splošnih zaključkov veljajo tudi za Vremsko dolino samo. Nejasnost je toliko večja, ker avtor poudarja - povsem upravičeno - da je treba morfo-genetske procese v vsaki od teh dolin določati posebej. Zato je nedvomno, da bo sinteza o tovrstnih dolinah možna šele po vsestranski in sistematični obdelavi posameznih slepih oziroma vremskih dolin.

iz dosedanjih mnenj in domnev je razvidno, da tolmačijo proučevalci genezo Vremške doline zelo različno. Po najstarejših pojmovanjih bi bila ta predvsem tektonskega nastanka, po kasnejših pa je v glavnem erozijska tvorba. Pri tem erozijskem delovanju pa naj bi po enih avtorjih imela posebno vlogo tektonika, pri drugih pa petrografska sestava. Starejši avtorji pa govorijo o Vremski dolini največkrat kot o jezerski tvorbi oziroma kotanji. V zadnjem času se oblikuje tolmačenje, da je pri tvorbi slepih dolin odločala korozija, oziroma da je treba pri Vremski dolini upoštevati tako erozijsko kot tudi korozijsko preoblikovanje v odvisnosti od klimatskih sprememb in od različne propustnosti akumulacije, ki je s tem v zvezi.

Tudi glede časovne uvrstitve Vremške doline so naziranja različna. Po prvem naj bi ta dolina v celoti nastala v pliocenski dobi, po drugem v celoti med pleistocenom, po tretjem pa sega njen začetek v pliocen, medtem ko je nadaljni razvoj potekal še v pogojih hladne pleistocenske dobe.

Topografska oznaka pokrajine

Jedro našega proučevanja je tisti del Reške doline, ki je izdelan v apnencu in po katerem Notranjska Reka še danes teče^x. Gre torej za še vedno aktivno dolino na robnih apnencih. Šteti jo moremo za učinek alogene Reke, za tipično tvorbo na meji propustnih in nepropustnih kamenin, torej za izrazito kontaktno morfološko obliko.

x V nekaterih študijah uporabljajo za Reko naziv Timava /Timav/ ali gornja Timava, kar je napačno. Domačini poznajo le Reko. Da se izognemo zamenjavi z drugimi rekami, pa v knjižni rabi ljudsko oznako dopolnjujemo, torej Notranjska ali Brkinska Reka. V italijanski literaturi uporabljajo za omenjeno ponikalnico oznake spodnja Timava, podzemna Timava in gornja Timava.

Ker se dolina v apnenou razširi in v njem tudi zaključí, spominja na zaprto kotlino in jo nekateri tudi tako imenujejo - Vremška kotlina. Toda domače poimenovanje pozna le Vremško dolino. Ta sega od Gor. Vrem, kjer Reka zapusti eocenski fliš, pa do vintgarja pred Škocjanskimi jamami. Kolikor je doline na apnencu, je dolga približno 6 km. Njeno dno je široko in je na njem več naselij: Gor. in Dol. Vreme, Britof, Famlje, Škoflje, Zvrhek in Loka. Vremška dolina je torej razmeroma velika in izrazita reliefna tvorba.^{xx}

Desna stran doline preide v visoka apniška pobočja Vremščiče /1025 m/ leva pa v nekaj nižja pobočja Brkinov /811 m/. Ti so v spodnjih delih iz apnencev, medtem ko je višje in širše obrobje iz fliša. Na enih in drugih pobočjih so sledovi v obliki nivojev, pomolov in slemen, ki kažejo na starejši razvoj Reške doline. Tisti del Brkinov, ki tvori neposredno robje Vremške doline, se imenuje Barsko. Je iz apnenca in ga štejejo že h Krasu.

Na zahodu obrobja Vremško dolino staro dolinsko dno pliocenske Reke, ki je več kilometrov široko in dobro uravnano. Nad Vremško dolino se dviga kot svojevrsten oboč, ki leži dobrih 100 m nad današnjo Reko. K oboču štejemo tisti del starega dolinskega dna, ki je bilo kasneje oblikovano tako, da visi proti Vremški dolini. Od ostalega dolinskega dna, ki je nagnjeno še v smeri prvotnega odtoka, ga loči Divaški prag /445 m/.

Inverzna nagnjenost starega dolinskega dna vzhodno od Divače dokazuje, da je bil tudi ta del obrobja vključen v razvoj Vremške doline in tvori z njo genetično celoto.

Sestavni deli tega obrobja, ki je razčlenjeno po nekdanjih stranskih pritokih in po kasnejši koroziiji, so Goriško polje, Brežansko polje, Ravni in Škocjanski Kras^x. Celotno obrobje pa označujemo skupno kot Divaški Kras in je na njem več naselij:

xx Domačini pravijo Vremščiči tudi Gora. Odtod številna ledinska imena Pod Goro, V Gori, Podgorje ipd.

x Uravnano površje med Dol. Ležečami, Gradiščem, Škocjanom, Globočakom ter Grižo (zahodno od ceste Divača - Kozina) imenujejo domačini Kras. Da se izognemo zamenjavi z ostalim Krasom, ga imenujemo Škocjanski Kras, ki je seveda le del Divaškega Krasa.

Goriče, Gradišče, Dol. Ležeče, Škocjan, Matavun in Naklo ter na robu Divača /karta 1/XX.

Divaški Kras se v stopnjah znižuje proti današnji Reki. To je omogočilo, da se cesta v zložnih klancih vzpne iz Vremske doline na Kras. V nekdanjem prometu z vozmi je bila na teh klancih potrebna priprava, s katero so se ukvarjali v Britofu in Famljah. Obema krajevoma je ta dejavnost, ki pa je z bližnjo železnico zamrla, vtisnila marsikatero značilnost, ki je še danes vidna v zunanjem licu obeh naselij.

Obravnavno pokrajino sestavljata torej dve enoti, Vremska dolina in Divaški Kras. Obe sta seveda v apnencih in tvorita genetično celoto. Prva je poglobljena dolina alogene Reke, druga pa dno predkraške Reke, ki se je obdržalo v glavnem še v prvotni višini.

Za Divaški Kras je karakteristično, da je močno zakrasel in poln jam ter ga prepreza vrsta zelo globokih vrtač in drugih kraških oblik. Hkrati je zanj značilno, da se stopnja zakraselosti in oblikovanosti kraškega reliefa v posemeznih delih znatno razlikuje med seboj.

Geološke osnove Vremske doline

Geološke razmere so v Vremski dolini razmeroma dobro proučene /Stache 1959; Kossmat 1909; Pleničar 1954, 1960; Hamrla 1959; Pavlovec 1962, 1963/. K temu je pripomogel tudi premog, ki so ga začeli kopati pri Zavrhu, Škofljah in Vremskem Britofu že zelo zgodaj /v 18. stoletju/. Premogovniški izkopi in pa številne vrtine nudijo namreč dober vpogled v geološke zgradbo tudi globoko pod površjem^x.

xx Vse karte in grafične priloge je narisal Marko Žerovnik, kartograf Oddelka za geografijo Filozofske fakultete.

x Vremsko dolino prikazujejo različne geološke karte. Razen pregledne Kossmatove skice je podrobna a zastarela Stachejeva manskriptna karta v merilu 1:75.000. Najnovejši karti pa sta priloženi v Pleničarjevi /1960/ in Hamrlovi študiji /1959/. Žal pa vsi avtorji posvečajo več pozornosti stratigrafski razčlembi kamenin, kakor pa petrografske oznaki, da seveda o pliocenskih in kvartarnih nanosih niti ne govorimo, ker so sploh neobdelani. Kljub temu pa nam te karte nudijo dobro oporo pri morfogenetskem študiju pokrajine.

Geološka proučevanja pa je narekovalo tudi dejstvo, da je v Vremski dolini prehod med eocenskimi in krednimi plastmi površinsko obsežen, sklenjen in lepo razvit. Tako je doslej v vsem Slovenskem primorju edino pri Vremskem Britofu zanesljivo dokazan prehod iz rudistnih apnencev v terciarne plasti /Pavlovec 1963, 434/. Temu prehodu, po Stacheju imenovanem liburnik, so posvetili geologi v zadnjih letih in tudi prej veliko pozornosti /Pleničar 1954, Hamrla 1959, Pavlovec 1963/ vendar do povsem enotnega pojmovanja še vedno niso prišli.

Pleničar šteje spodnje foraminiferne apnenec in del kozinskih apnencev h kredi /danijs/. Podobno jih uvršča tudi Hamrla. Pavlovec pa stavlja vso liburnijsko serijo v paleocen, ker šteje danij po novem še k terciarju. Premog v Vremski dolini je torej po Pleničarju in Hamrli kredne starosti, po Pavlovcu pa paleocenske. Med premogovimi plastmi so apnenci bolj bituminozni in zato manj propustni. Pavlovec predlaga tudi novo delitev oziroma novo poimenovanje liburnijske stopnje, čeprav se v bistvu strinja s Stachejevo razčlenbo liburnika v tri dele. Za zgornji foraminiferni apnenec predlaga naziv trsteljske plasti, ki jih sestavljajo miliolidni in operkulinski apnenci, za srednji del liburnika naj bi obdržali dosedanja naziv kozinske plasti, za njegov spodnji del, ki ga sestavlja spodnji foraminiferni apnenec, pa predlaga izraz vremske plasti ki so v tej dolini najbolj tipične.

Italijanski avtorji /Sacco 1923, D'Ambrosi 1931 itd./ razčlenjujejo Stachejev liburnik nekoliko drugače. Vse plasti med sp. lutecijem in danijem imenujejo po Fabianiju spilecciano. D'Ambrosi pa uvršča po Saccu spilekij v najnižji eocen. Italijanski avtorji ločijo torej kredo, spilecciano in lutecij, pri čemer štejejo k spilekiju plasti med danijem in sp. lutecijem. Ta pa začenja z miliolidnimi apnenci. Spilekij obsega torej večino liburnika.

Opredelitev liburnijskih plasti povzroča težave predvsem zato, ker se ti skladi lokalno različno razviti. Do nedavna tudi še niso poznali profila z jasnim razvojem vseh treh delov liburnijske stopnje. Zanesljivo dokazan prehod iz rudistnih apnencev v terciarne plasti je zaenkrat le pri Vremskem Britofu. Zato so te plasti tudi tako pomembne. V spodnjem delu teh plasti, ki tvorijo prehod med kredo in eocenom, in jih je Stache uvrstil v liburnijsko stopnjo, so radiolitne lupine. Eni jih štejejo za primarne, drugi za

naplavljenе. Odtod tudi problem, ali je ta del liburnika kredne ali paleocenske starosti.

Nas zanimajo kamenine, ki leže med krednimi (rudistnimi) apnenci in eocenskim flišem, z drugega vidika. Te kamenine so na eni strani med nepropustnim flišem, kjer je normalni relief, na drugi strani pa med rudistnimi apnenci, ki so čisti in v katerih je zakrasevanje najbolj intenzivno. Vmesni paleocenski apnenci tvorijo potemtakem prehod ne le v stratigrafskem pogledu, temveč tudi v geomorfološkem (karta 2). To je toliko pomembnejše, ker so prav ti apnenci tisti, ki največkrat obrobļjajo flišne oziroma kraške pokrajine. Ponekod so zelo značilni, razmeroma široki in ustvarjajo tudi v samem reliefu svojstvene poteze. Taki primeri so zlasti med Vipavsko dolino in Krasom pa tudi med Brkini in okolico. Nekateri menije, na pr. Marussi /1941/, da so ti robni apnenci ne le manj čisti, temveč tudi manj odporni in bolj dovzetni za erozijo.

V Vremski dolini so ti vmesni sedimenti še posebno obsežni. Debeli so okrog 700 m, toda zaradi blagega upada so na površju tudi do 3 km široki in sestavljajo vse vzhodno polovico Vremske doline.

Po Pavlovcu /1962, 259/ uvrščamo vse te plasti, ki leže med rudistnimi apnenci in eocenskim flišem, v paleocen. Sem šteјemo danijske apnenice, liburnijske apnenice, prav tako pa tudi alveolinske-numolitne apnenice, ki so neposredno pod flišem.

Zaradi stratigrafske pomembnosti teh plasti, so jim geologi posvetili veliko pozornost, tako da so nam razmeroma dobro znane tudi njihove petrografske značilnosti, kar je morfogenetsko seveda zelo pomembno. V tem pogledu moramo podčrtati prevsem naslednje poteze:

V območju Vremske doline in okolice je bila sedimentacija med krednimi /rudistnimi/ apnenci in eocenskim flišem sklenjena. Vmesne plasti so bodisi morske, brakične ali sladkovodne ter so si petrografske podobne in jih ne razčlenjujejo erozijske faze ali grobo-klastični vložki, kar bi pomenilo za erozijo manj odporno osnovo. V tem pogledu so vse te vmesne plasti razmeroma homogene.

Paleocenske plasti so sicer v celoti iz apnenecv, vendar pa je med njimi in krednimi apnenci narsikateri za morfogenezo pomemben razloček.

Paleocenske plasti so na pr. skladovite in večinoma celo drobnoploščate, kar za rudistne apnenice ne velja. Še pomembnejša

razlika je v tem, da so med paleocenskimi plastmi tudi bituminozni, lapornati in sploh manj čisti apnenci. V srednjem delu tega kompleksa, v kozinskih plasteh, so tudi tanjši sloji premoga, debeli po nekaj centimetrov ali decimetrov. Paleocenski apnenci so po večini tudi zelo gosti pa tudi manj propustni. Zato so tudi manj kraški, vrtače so redkejšje, več pa je na njih grap.

Razlike v petrografski sestavi obravnavnih apnencev se poznajo že na zunaj in to ne le v zunanji podobi kamenine temveč tudi v preperelini, vegetaciji in čisto tudi v reliefu. Posamezne plasti sestavljajo svetle, skoraj beli apnenci, druge temnejši, sivi ali celo prav temni bituminozni apnenci. Prve imenujejo domačini bel kamen, druge črn kamen.

Paleocenske plasti, ki sestavljajo vzhodno polovico Vremske doline, začne pri Gvo. Vremah, kjer zapusti Reka fliš. Najprej je ozka proga alveolinskega in numulitnega apnenca, ki se vzpne preko obeh pobočij in obkroži dolino. Nato sledi širok pas miliolidnega apnenca, ki sestavlja med drugim tudi del Vremskega polja. Srednji del Vremske doline zavzema kozinski apnenec s premogovimi sloji. Na njem so Loka, Britof in Zavrhek. V spodnjem delu kozinskih plasti so tudi proge apniške breče. Teh je največ na vznožju Gaberka in na Ravneh. Zahodni del Vremskega polja s Famljami in Škofljami pa sestavljajo vremske plasti. Te so na desnem pobočju prekinjene ob prelomnici, na levi strani doline pa segajo mimo Naklega in Matavuna še naprej proti zahodu.

Vsi ti skladi potekajo prečno na dolino. Njihova prevladujoča smer je SV - JZ in upadajo blago proti JV /15 - 20°. Nagnjene so tako, da jih Reka vseskozi prečka.

Zahodni del pokrajine tvorijo kredni /rudistni/ apnenci in radiolitna breča. V teh apnencih je izdelan kanjon Reke, Škocjanske jame ter Škocjanski Kras. Na teh apnencih je površje najbolj zakraselo in so na njem tudi večje kraške oblike, na pr. doli oziroma koliševke. Med krednimi in paleocenskimi apnenci je torej razlika v površju zelo očitna. Na prehodu v kredne apnenca se na pr. široko dno Vremske doline zoži, Reka preide v kanjon, na obeh straneh pa je močno zakraselo in golo površje, ki spremlja Reko do ponora, nadaljuje pa se še mimo Divače. Nasprotno pa imajo Ravni, ki jih sestavljajo kozinske in vremske plasti, manj kraški in zato v drob- nem mnogo bolj umirjen relief in vrtač skoraj ni (karta 2).

Plasti, ki sestavljajo zahodni del Vremske doline in Divaški Kras pa potekajo v smeri V - Z in upadajo proti jugu. Rudistni apnenci senonske in turonske stopnje, ki sestavljajo okolico Gorič, Brežca in Škocjanski Kras, so iz radiolitnih apnencev, breč in foraminifernih apnencev. To so navadno svetlosivi apnenci, ki so ponekod tako polni rudistov, da jih geologi imenujejo radiolitne breče. Morfogenetsko je pomembno, da ta kamenina ni tako sprijeta, trdna in korozijsko odporna kot sosednje plasti. Turonski rudistni apnenci se od hipuritnih senonskih apnencev litološko prav nič ne ločijo. Pač pa leži med belimi in rožnatimi radiolitnimi apnenci tanka plast sivega apnenca, ki ga Pleničar /1960, 92/ uvršča v danij. Po novem sodi torej v paleocen. Med temi in krednimi apnenci pa so že na zunaj vidne razlike.

Razlike, ki obstajajo na enih in drugih kameninah v zunanji podobi pokrajine oziroma v reliefnih potezah pa seveda ne leže le v različni petrografski sestavi, temveč tudi v različni starosti površja in različni aluvialni in eluvialni odeji. K temu vprašanju pa se kasneje še povrnemo.

V Vremski dolini je tisti del doline, ki je izdelan v paleocen-
skih apnencih, širok, drugi, ki je v krednih, pa je ozek. Vpliv petrografske sestave je torej očiten. Vprašanje pa je, če te petrografske poteze tudi dejansko odločajo o reliefnih razlikah in če ne gre pri tem tudi še za druge vplive. Naša proučevanja potrjujejo, da so paleocenski apnenci povečini bolj gosti in manj propustni in zato na njih vodni pretok ni tako razpršen kakor na krednih apnencih. Zato je na drugih mnogo več drobnih kraških oblik kakor na prvih.

Med geološkimi osnovami, ki so utegnile bistveno vplivati na morfogenezo Vremske doline, je treba omeniti tudi tektonsko zgradbo pokrajine.

Po Stacheju /1859, tabela VIII/ je Vremska dolina izdelana v sekundarni antiklinali, ki je izoblikovana na robu brkinske flišne kadunje. Reka, ki naj bi bila vrezana v teme te antiklinale, je odstranila flišni pokrov in razkrila apniško podlago. Na obeh profilih, ki prečkata Vremsko dolino pa Stache ni označil preloma, ki poteka po dolini.

Hamrla /1959/ podaja smer in upad produktivnih skladov v Vremski dolini, ne omenja pa širše zgradbe in tudi ne opredeljuje,

kateri del tektonske enote tvorijo ti skladi. Govori pa o tektonski prelomnici, ki poteka po dolini in tudi o ugreznjenem severnem krilu.

S Pleničarjeve geološke karte (1960) je razvidno, da upadajo paleocenski apnenci v vzhodnem delu Vremske doline proti jugovzhodu, v zahodnem pa s krednimi apnenci vred proti jugu. Iz obeh profilov, ki, žal, ne zajemata celotne zgradbe Vremske doline, je razvidno, da gre za položni in konkordantni upad plasti, ki so ob navpičnem prelomu nekoliko premaknjene in natrte.

Iz teh podatkov moremo sklepati, da je Vremska dolina izoblikovana v antiklinalnem krilu, ki prehaja na vzhodni polovici doline v robni del brkinske sinklinale. Prehod pa ponazarja preusmeritev skladov. Z morfogogenetskega vidika nas to preusmerjanje skladov še posebej zanima, ker je v tem pojavu lahko vzrok za večjo prepokanost in propustnost kamenin ter tudi za uspešnejšo erozijo in korozijske. Pomembno je, da potekajo Škocjanske jame in sam kanjon že vzporedno z apniškimi skladi, kar je nedvomno pomembna razlika z vzhodnim delom Vremske doline, kjer Reka apniške sklade prečka.

Zanima nas tudi, kakšno vlogo ima za genezo Vremske doline prelomnica, ki poteka po dolini Notranjske Reke. Medtem ko je na flišu prelom v dnu doline, se na apnencih drži njene desne strani in poteka severno od Gor. Vrem, Gorič in Brežca ter mimo Divače naprej po opuščeni dolini preko Krasa. Pri Brežcu se od te dislokacije odcepi druga, ki prečka Ravni in se nato drži južnega pobočja Čebulovice (karta 2).

Preloma v današnjem reliefu nista posebno opazna in ni videti, da bi neposredno učinkovala pri poglobljanju Vremske doline in pri nastanku Škocjanskih jam. Manjkajo pa o tem še podrobne študije. Dotlej pa moramo dopustiti možnost, da sta obe dislokaciji vsaj posredno odločali o tem, da se je Notranjska Reka že v predkraški fazi ustalila v današnji smeri.

Omeniti je treba, da se glavna prelomnica, ki se ujema z gornjo Reško dolino, ne nadaljuje po Vremski dolini temveč gre preko Vremščice in Gaberka v dolino Raše. To je prelomnica, ki jo omenja že Kossmat /1916, 598/ in nanjo še posebej opozarja Melik /1960, 286/, ko tolmači morfološke razlike med srednjim in gornjim delom Reške doline.

Ob tej prelomnici so tudi močno pretrte kamenine, tako da

spominjajo apnenci na nekaterih mestih na drobljiv dolomit.

Za Vremsko dolino je potemtakem značilno, da poteka proga tektonsko pretrtih kamenin sicer v neposrednem sosledstvu preko bližnje Vremščice in Gaberka, vendar je celotna dolina v območju relativno manj razpokanih apnencev. Zato menimo, da pri neposrednem izoblikovanju oziroma poglobljanju Vremske doline tektonika ni imela aktivne in posebno odločilne vloge. Da tudi smer današnje struge Notranjske Reke oziroma njenega kanjona ni vezana na progo bolj pretrtih kamenin, dokazujejo diagrami razpokanosti apnenca, ki smo jo izmerili v Vremski dolini in na Divaškem Krasu (diagrama 9 a in b).

Po stopnji prepokanosti apnencev v Vremski dolini tudi ni videti, da bi poglobitev doline povzročila lokalna tektonika. Pretrtost oziroma prepokanost apnenca je sicer splošna in zelo velika. Za površje nam to dokazujejo golice, za notranjost pa kraške jame, premogovniški rovi in vrtine. Razpokanost je tolikšna, da nudi prav povsod odlične pogoje za pronicanje vode. Toda to ne velja le za Vremsko dolino temveč tudi za ostali Kras. Lep primer so kraški kamnolomi za "marmor", kjer je poglobitna težava v tem, kako dobiti dovolj velike bloke brez razpok. Bloki z več kot 2 ali 3 m³ so že redki. Večkrat morajo kamnolome opustiti zaradi prevelike razpokanosti kamenine in ne zaradi slabe sestave apnenca.

Za našo pokrajino smo ugotovili, da prevladujeta dve smeri razpok, in da je najbolj izrazita tista, ki je v glavnem pravokotna na dinarsko smer^x. Razen tega smo spoznali, da je sistem razpokanosti na Divaškem krasu drugačen kot v Vremski dolini. Z merjenji smo nadalje ugotovili, da je v Vremski dolini razpokanost tolikšna, da moremo na ta način tolmačiti marsikatero morfološko potezo. To velja za desno pobočje v smeri Gor.Vreme - Dol.Vreme - Goriče, kjer poteka že omenjena prelomnica, ki je ob njej pretrtost kamenin večja. Za današnji tok Reke, za njen kanjon in ponor tega sicer ni mogoče trditi pač pa za vrste manjših morfoloških potez. Podrobnejše sistematične proučitve bodo to sliko nedvomno še osvetlile. V tem pogledu bo zanimiva zlasti proučitev morfologije Škácjanskih jam in tektonske zgradbe apnencev /smer, upad in prepokanost skladov/, v katerih so jame izoblikovane. Pri številnih jamah na Divaškem

x Smer in pogostost sta grafično prikazani na enak način kakor pri vetrovih.

Krasu je namreč zveza s tektonskimi prepokami očitna. Te razpoke so povečini zelo strme.

Pri morfogogenetski problematiki vremskih dolin naj opozorimo še na dejstvo, da potekajo prelomi preko najbolj izrazitih slepih dolin pri nas, to je tistih, ki se na apnencu morfološke najbolj markantne. To velja tudi za večino brkinskih tovrstnih dolin, za Grgarsko slepo dolino in še za katero. Na Pleničarjevi geološki karti potekajo prelomi kar preko šestih brkinskih dolin. To prav gotovo ni naključje temveč sta oba pojava v medsebojni genetični zvezi. Toda ti in drugi primeri opozarjajo, da je treba pri vsaki slepi dolini tektonske poteze posebej proučiti in jih pri morfogenezi tudi upoštevati.

V Vremski dolini imamo zaradi premogovniških rovov in vrtin dober vpogled tudi v kameninsko podlago, kar je pomembno tako za študij geologije, kakor tudi za spoznavanje same morfogeneze. Takih podatkov ni doslej za nobeno druge slepe dolino pri nas in bi bilo pomanjkljivo, če jih ne bi upoštevali.

Od vseh teh podatkov sta nas zanimali predvsem petrografska sestava in pretrtost kamenin, še bolj pa hidrološke razmere v apniški podlagi. Posebno pa smo bili pozorni na sledove korozije in na stopnjo ter obseg zakraselih apnencev pod dnom doline.

Podatki premogovnikov (Škoflje, Zavrhek, Vremski Britof) in vrtin v celoti potrjujejo geološke poteze na površju in jih seveda v marsičem še dopolnjujejo. Paleocenske plasti potekajo v premogovniku pri Vremškem Britofu prečno na dolino in upadajo proti toku Reke. Podobno je tudi v premogovnem odkopu na Škofljah. Pri Zavrhku pa ležijo skladi v vzporedniški smeri in upadajo proti jugu. Med Divačo in Zavrhkom potekajo torej skladi v smeri doline, nato pa se naglo zasukajo v prečno smer. Paleocenske plasti si pravilno slede vse do prelomnice, ki poteka na desni strani doline. Ob njej se je ugreznilo severno králo, kamenine pa so vzdolž dislokacije pretrte.

Na pretrte apnence so zadele tudi vrtine vzhodno od Britofa. Največ dokazov za pretrtost apnenca pa je seveda v vremškem premogovniku samem, kjer so številne manjše dislokacije, fleksure in sledovi premikov raznih smeri. Gre sicer za drobne in manjše drsne ploskve, vendar je ob njih apnenec precej bolj drobljiv kakor v sosedstvu. Večina teh drobnih prelomov poteka prečno na dinarsko smer in z zelo strmim upadom.

Še važnejše od samih dislokacij pa je dejstvo, da so apnenci ob njih pogosto zdrobljeni in milonitizirani ter sta zato v njih erozija in korozija najbolj napredovali. Ob večji prelomnici /smer S-J/, ki poteka po sredini premogovnika v Vremskem Britofu je zdrobljeni apnenec deloma erodiran oziroma korodiran, praznine pa so zapolnjene z zelenkastosivo glino, flišnim peskom in celo posameznimi prodniki. Med glino so naleteli tudi na organske ostanke.

Tudi ob drugi večji prelomnici v tem premogovniku je apnenec zdrobljen in deloma korodiran, izpraznjeni prostori pa so zatrpani z rumeno glino in drobnim flišnim peskom ali pa z apniško brečo. Na manjše kraške jame so naleteli tudi v drugih delih premogovnika, vse pa so zapolnjene z gradivom, ki izvira večinoma s površja.

Tudi s profilov, ki jih imajo v premogovniku, se lepo razvidi, da so apnenci zakraseli pod površjem. Hkrati je tudi razvidno, da so vsi korozijski nastali prostori tudi že zapolnjeni s sedimenti.

Te korozijske tvorbe v paleocenskem apnencu, ki so bile kasneje zatrpane, segajo različno globoko. Nanje so naleteli pravzaprav v vseh odkopnih obzorjih, torej do 180 m pod površjem. Še globlje pa so naleteli nanje v vrtinah. Žal so podatki vrtin, ki so segle skoraj 600 m globoko, torej pod nivo morja, zelo skopi in nezanesljivi!

Zakrasevanje robnih paleocenskih apnencev je seglo torej globoko pod današnje dolinsko dno. Zapolnjene kraške razpoke pod Vremsko dolino opozarjajo, da so korozijski procesi precej stari. Uhajanje vode s korita Reke med Gor.Vremami in Škofljami pa dokazuje, da je korozija pod Vremsko dolino še danes aktivna in da je Notranjska Reka, brž ko prestopi na apnenec, izrazito viseča reka. Voda pa uhaja iz korita Reke tudi že v zmečkanem flišu, odkođer podzemno odteka v robne apnence. Na to sklepamo po različno intenzivnem uhajanju vode v vrtinah, ki so jih napravili v robnem flišu, ko so preiskovali tla za projektirano pregrado HE Vreme.

Vse te ugotovitve izpod dolinskega dna so za proučevanje kraške morfogeneze zelo dragocene. Zapolnitev kraških jam pod Vremskim poljem je nedvomno proces iz preteklosti, ki se je odvijal bržkone v drugačnih klimatskih pogojih. Prav tako pa na^m uhajanje vode iz današnje Reke razlaga, zakaj njena morfogenetska učinkovitost slabi že v Vremski dolini sami in je morda tudi v tem vzrok, da je dolinsko dno ob toku navzdol čedalje ožje.

Primerjava krednih in paleocenskih apnencev nam slednjič kaže, da so ti različno propustni, zato je tudi Boeganova delitev apnencev na tri stopnje /propustne, polpropustne in nepropustne/ v marsičem upravičena /1938/^x. Tudi v Vremski dolini so paleocenski apnenci manj propustni od krednih, med njimi pa je nekaj skladov, ki so po petrografski sestavi skoraj nepropustni. Klasična delitev kamenin na propustne in nepropustne je zato presplošna in tudi za morfogenetski študij ne zadošča več.

Pri razvoju Vremске doline je treba slednjič upoštevati še dejstvo, da upadajo apniške plasti pod fliš, te in one kamenine pa proti toku Reke. To pomeni, da je pred poglobljanjem Vremске doline segal fliš bolj proti zahodu in je prekrival bržkone večji del ozemlja današnje Vremске doline. S poglobljanjem doline moremo pričakovati, da se bo ta proces še nadaljeval in da bo ob Reki razgaljenega čedalje več apnenca. S tem bi Notranjska Reka izgubljala v Vremški dolini še več vode, kar bi sčasoma povzročilo skrajšanje Reke in prestavitvev ponorov po dolini navzgor.

Posameznih kamenin v brkinskem flišnem kompleksu geologi doslej niso podrobneje proučevali, vsaj v večjem obsegu ne. O drugih flišnih področjih je sicer nekaj več proučitev, vendar si s tem ne moremo veliko pomagati, ker je v vsaki od teh pokrajin fliš petrografsko drugače razvit. Te razlike so toliko večje, ker po Hagnu (cit. Pavlovec, 1963) v Slovenskem Primorju pravzaprav nimamo pravega fliša, temveč le flišoidne kamenine.

V porečju Notranjske Reke nas predvsem zanima delež trših plasti, ki so med flišem, posebno delež kremenca. Kajti druge vode, Pivka, Vipava, Nanoščica itd. ne nosijo toliko kremenca kot Reka. To pa je verjetno tudi eden izmed vzrokov za morfogenetske razlike med njimi.

Pavlovec /1963, 507/ omenja, da so med brkinskim flišem tudi do 1 dm veliki kremenovi predniki in da so med opoko debeli skladi kremenovih peščencev. Sami smo na številnih krajih v dolini Reke ugotovili sklade kremenovega peščenjaka in konglomerata ali pa debeloprodne plasti, ki se izmenjavajo z laporji in vložki breč, apnencev in apniških peščenjakov. Flišne kamenine v Brkinih vsebujejo torej razen kremenca tudi veliko apnenca. Zato imajo flišne vode, ki pritekajo z Brkinov, razmeroma veliko trdoto /6 - 8° N/.

^x Po Boeganu so propustne kamenine radiolitni apnenci, polpropustne pa rudistne breče, numolitni, alveolinski in miliolidni apnenci, nepropustni pa bituminozni apnenci, peščeni dolomiti in lapornati apnenci.

Tudi po zgradbeni sestavi robnega fliša sklepamo, kako je glede deleža tektonike v genezi Vremske doline razvidno, da gre predvsem za pasivno vlogo prelomnic. Nanje so se naslonile že predkraške vode, pri neposrednem izoblikovanju slepe doline pa niso bile odločilne. Sama pretrtost robnih apnencev je bolj odločala pri izoblikovanju posameznih reliefnih elementov znotraj vremske doline.

Osnovne poteze reliefa

Pliocenska Reka je oblikovala široko dolino vse do višine, ki se ujema z njeno opuščeno suho dolino na Krasu. To nam lepo ponazarjajo prečni profili med Vremščico in Brkini, ki so široki, odprti in imajo položna, rahlo terasirana pobočja. Tak razvoj je obdržala Reka vse do nivoja, ki poteka na prehodu s fliša na apnence v višini okoli 480 m. V tej višini izoblikovana terasa prehaja na apnencih v dno opuščene doline, ki je od Škocijanskih jam navzdol še v celoti ohranjeno (profili 7 a, b in c).

S to morfološko kontinuiteto je dokazano nekdanje nadaljevanje Notranjske Reke in njene doline mimo Divače in Povirja ter dalje preko Krasa. Pri nobeni drugi ponikalnici na Slovenskem ni kontinuiteta med recentno in opuščeno dolino tako izrazita kot ravno pri Notranjski Reki. Opuščena dolina na Krasu je nadaljevanje v flišu izdelane doline tako po smeri in strmcu, kakor tudi po širini dolinskega dna pa tudi po terasah, in kot bomo še pozneje spoznali, prav tako tudi po fluvialnih sedimentih, ki so se očuvali v dnu zakrasele doline.

Razvoj Vremske doline v ožjem smislu je začel šele od površja, ki ustreza opuščenemu dolinskemu dnu in poteka v višini okoli 460 m. Po ponikanju Reke se je namreč dolina poglobljala zgolj od ponorov navzgor, torej le v robnih apnencih in seveda na flišu. Od tedaj dalje začenja, kot smo že podčrtali, nastanek oziroma poglobitev slepe doline. Ta razvoj je lepo ohranjen v živoskalnih terasah, ki si sledijo od opuščenega dolinskega dna do sedanje struge. Terasa nam ponazarjajo s tem tudi morfo-genetsko kontinuiteto do zakrasevanja do danes. Zanimivo pa je, da doslej morfoloških potez na prehodu med recentno in zakraselo dolino še niso podrobneje proučili, čeprav so tu najbolj očuvani in najbolj sveži sledovi postopnega zakrasevanja Reške doline. Fluvialni sledovi so se torej v robnih apnencih, kjer Reka šele zapušča nepropustno osnovo, mnogo

bolje očuvali, kakor sredi Krasa.

Pri poglobljanju ponikajoče Reke je nastal pomemben razloček med dolino v flišu in dolino v robnih apnencih. Razlike so morfološke, hidrološke in sedimentacijske. Te difference pa so značilne tudi za recentni morfogenetski proces.

V morfogenezi Vremske doline ločimo tedaj tri osnovne faze:

a/ Razvoj višjih pobočij /Vremščice in Brkinov/ vse do absolutne višine 480 m navzdol, ki so rezultat predkraške Reke.

b/ Nastanek širokega dolinskega dna, v katerem je Reka pri Škocjanu poniknila. To staro dolinsko dno tvori osnovno površje, v katerem je izdelana poglobljena dolina.

c/ Postopno poglobljanje starega dolinskega dna v robnih apnencih kot rezultat ponikajoče Reke in s tem nastanek ^{VREMSKE} ~~reke~~ doline.

Vremska dolina je torej razmeroma mlada reliefna tvorba, ki je vložena v staro predkraško dolino. Je rezultat alogene reke na robnih apnencih in je kot zaključek recentne Reške doline izrazito kontaktna tvorba na meji propustnega in nepropustnega sveta.

Predkraška dolina. Na pobočjih Vremščice in Brkinov smo ugotovili osem nivojev, ki so ohranjeni na obeh straneh doline.

Najvišji skupni nivo je v višini okoli 800 m. Na Brkinih ga sestavljajo Rt 811 m, Socerb 817 m, Trlica 796 m, Vel.Čuk 807 m in Artviže 790 m, na Vremščici pa višine, ki ustrezajo Čemparjevi dolini 794 - 830 m.

Navzdol si še sledijo nivoji 760 m /slabše razvit/, 680 m /izrazitejši na desni strani doline - Pezlivec, sv.Trojica itd./ in 620 - 630 m. Zadnji je najbolj markanten in lepo ohranjen na apnencu in na flišu. Posebno obsežen je na brkinski strani /Vareje 632, 635, 628 m; Barka 629, 623, 622 in 620 m; Kozjane 620 m, Podgrad 628, Grad 628, Ostrožno brdo 632 m itd./

Naslednji mlajši nivo je 580 m, ki je sicer skromnega obsega, se pa nadaljuje še zahodno od Divače, torej po suhi dolini navzdol.

Zelo pomembna faza v razvoju predkraške doline je nivo 520-530 m. Dokazuje nam, da je Reka tedaj še močno širila svojo dolino. Nivo je zelo lepo ohranjen na flišnem hrbtu med Ribnico in Brjami, imenovanem Vrtilči. Obsežen pa je tudi na nasprotni, levi strani doline, zlasti okrog Suhorja. Slabše pa je ta nivo ohranjen na apnencih, kjer se omeji na neznatne pomole.

Zelo različno je razvita 500 metrska terasa. Nanje naletimo

sicer na obeh straneh doline, na apnencu ali flišu /Pod Goro, ob Padežu, na Barki/ vendar je najlepše ohranjena ob Sušici /Volarija 508 m/. Ni pa izključeno, da je ta terasa le podstopnja višjega nivoja /520 - 530 m/.

Najmlajša terasa, ki je še skupna recentni in zakraseli dolini, poteka v višini okrog 480 m. Na brkinski strani je lepo razvita, zlasti ob Padežu in na obeh straneh spodnje Sušice, na vremski strani pa je nad Dol.Vremami /Saline/ in pri Gradišču.

Med temi osmimi terasami sta najboljše in najizrazitejši dve. Prva v višini 620 - 630 m in druga 100 m niže. Razen teh osmih nivojev so še trije pregibi /450 m, 660 m in 680 m/, ki pa jih zaradi preskromnega obsega nismo uvrstili med obravnavno serijo teras.

V zakraseli dolini so od Divače navzdol na obeh straneh pregibi v višini 560 - 580 m, 500 - 520 m, 480 m, 440 - 460 m in 420 - 430 m. Na desni strani doline sta najmlajša dva nivoja za okoli 10 - 15 m višja od ustreznih nivojev na levi strani. Posebno značilne so na tej strani doline stranske dolinice s korozijsko poglobljenim dnom, spremenjenim v dole. Proti glavni dolini so ločene z niskimi prevali, ki potekajo v višini 445 - 460 m. Očitno je, da se v tej višini pritoki poniknili, ko je glavno dno zajelo zakrasevanje. Te višine se namreč lepo ujemajo z višino zakrasevanja v glavni dolini. Lep primer take zakrasele in obvisele dolinice je tista, ki jo obdajajo Lipovnik 519 m, Strmec 593 m, Vel. Hrib 582 m in Tabor 542 m, usmerjena pa je proti Gorenjam. Druga je med Plešivico in Mrčami in jo obdajajo Zidovnik 575 m, Kislica 517 m in Sv. Marija 519 m.

Po nivojih sodeč je bil razvoj Vremščice v višinah med 700 in 800 m nekoliko drugačen kot v Brkinih. Na vremski strani so namreč v teh višinah nerazgibana pobočja, ki opozarjajo na večje dviganje ozemlja in morda tudi na vpliv znane raške prelomnice.

Večina nivojev je razvita na flišu in na apnencu, kar velja tudi za oba najizrazitejša nivoja /520 in 620 m/. To opozarja, da so nivoji fluvialni in bržkone predvsem erozijski.

Zaradi stranskih hrbtov, ki segajo različno daleč v dolino, se nivoji, ki ustrezajo istim terasam, često v različnih višinah in nam šele rekonstrukcija prečnega stranca omogoča pravilno

razvrstitev. Zato so nivoji, če jih podaljšamo nad današnje strugo, za okoli 10 - 30 m nižji.

Staro dolinsko dno. Rekonstrukcija opuščenega dolinskega dna, ki začenja okrog Škocjana, nam kaže, da je Notranjska Reka v nivoju 460 m še tekla površinsko mimo Divače in dalje preko Krasa (profil 6). Prvotna višina tega širokega dolinskega dna je skoraj v celoti ohranjena z Divaškim pragom, to je z višinami Brje 462 m in Griža 461 m oziroma 464 m.

Preko Divaškega praga je Reka sicer še nekaj časa tekla, čeprav že močno oslABLJENA, in vrezala plitvo strugo, ki je okoli 10 - 15 m nižja. Temu je kasneje sledilo še manjše korozijsko poglobljanje, tako da sta v Divaškem pragu dve plitvi zajedi, ena severno od Brij v višini 446 m in druga severno od Dol.Ležeč v višini 444 m. To sta hkrati najnižji točki Divaškega praga. Divača sama je že onstran njega in zato nekaj niže /435 m/.

Divaški prag je značilen tudi po tem, da se na levi strani doline ne naslanja na Brkine ali na Strmec, temveč se nadaljuje proti jugu, kjer preide v višine Vel.Gradišča. To dejstvo je, kot bomo kasneje spoznali, toliko pomembnejše, ker se s te strani odpirata v Reško dolino dve podolji, prvo preko Lokevskega praga /455 m/ in drugo preko Rodiškega /545 m/.

Od Divaškega praga je staro dolinsko dno na obe strani že znižano in z zakrasevanjem deformirano. Zahodno od Divače so površje poglobile hudourniške vode, ki so se zbirale v dnu opuščene doline, prav tako pa tudi pritoki, ki so na manj čistih in manj propustnih apnencih ter dolomitih še nekaj časa vztrajali na površju. To velja zlasti za vode, ki so pritekale od Lokve in tekle ob vznožju Strmca proti Povirju. Obenem je zniževala oziroma razčlenjevala površje tudi korozijska.

Vzhodno od Divaškega praga so staro dolinsko dno zniževali vodni tokovi, ki so se preusmerili k ponikujoči Reki in k njenim ponorom. Na desni strani doline so bile te vode izpod Gaberka, ki so tekle preko Ravni, na levi pa vode izpod Brkinov in Barke, ki so tekle mimo Griže in preko Škocjanskega Krasa. Te vode so kasneje presahnile oziroma se spremenile v ponikalnice, ki so oblikovale stranske slepe doline pri Kačičah, Parédu in Dánah.

Erozijsko oziroma korozijsko deformirano staro dolinsko dno

se je na Divaškem Krasu ohranilo le še okrog Gradišča /484 m/, Brežca /456 m/ in Gorič /450 - 461 m/ deloma pa tudi pod Goro na robu Ravni /450 - 460 m/. Semkaj uvrščamo tudi prevale /455 in 465 m/, ki vodijo iz stranskih slepih dolin v glavno dolino /karta 3/.

Vremška dolina. Ponikajoča Reka je izoblikovala v celoti štiri terase. Prvi dve sta ohranjeni okrog Škocjana, drugi dve okrog Vrem. Zelo je značilno, da je vsaka mlajša terasa nastajala vedno više ob toku, tako da amfiteatralno zaključujejo Vremško dolino. Glede na to jih imenujemo čelne terase /skica 4/.

Medtem ko je brkinska Sušica vse do danes sledila poglobljanju Reke in si v apnencu ustvarila izrazito dober, so trije drugi pritoki, ki tudi pritekajo s fliša in tečejo mimo Kačič, Pareda in Dan, kmalu poniknili in izoblikovali slepe dolinice. Po prevalih, ki so med njimi in glavno dolino, sklepamo, da so izgubili površinsko zvezo z glavno reko v višini 455 - 465 m. To pomeni, da so poniknili približno istočasno z glavno Reko in pri izoblikovanju druge terase /430 - 440 m/ niso več sodelovali.

Vode izpod Gaberka so vztrajale na površju nekaj več časa in so očitno sodelovale pri nastajanju Ravni /430 - 440 m/, ki so jih kasneje še korozijsko poglobile /417 m/. Eden izmed pritokov izpod Vremščice oziroma Gaberka pa se je preusmeril zahodno od Gorič proti Famljam, kjer je nekaj časa še vztrajal na površju in izdelal manjšo grapo. Po njenem pobočju se vzpenja cesta iz Vremške doline na Ravni in Gaberk.

V Vremški dolini je med posameznimi terasami marsikatera razlika, ki nam ob drobnem študiju, kot homo kasneje spoznali, odkriva značilnosti v posameznih fazah morfo-genetskega razvoja obravnavane pokrajine. Med najpomembnejšimi vzroki zanje je vsekakor različna petrografska sestava apnencev in različna starost površja. Tako je ob enakih drugih pogojih zakraselost na višjih, starejših terasah večja kot na nižjih, mlajših terasah. Razen starosti pa so za oblikovanost posameznih teras odločilne tudi klimatske spremembe in od teh odvisne hidrološke poteze. Zelo je značilno, da so velike vrtače le na eni izmed štirih teras /430 - 440m/ in da so nanizane v določenih smereh, kar opozarja na zvezo z nekdanjimi površinskimi oziroma podzemskimi vodami. Markantni so zlasti doli, ki potekajo od Škocjana mimo Gradišča in Dol. Ležeč

do Divače, prav tako pa tudi doli na jugozahodni strani Naklega, Matavuna in Škocjana, Marussi /1941/ na pr. prav po teh dolih sklepa na nekdanji tok Notranjske Reke.

Doli imajo po več sto metrov premera /Robidnik 100 m, Lesično 150 m, Lazni dol 200 m, Perinc 350 m, Sekeřak 450 m, Globočak 500 m itd./ in so globoki po več desetih metrov /20,40, 60 m/. Gre za posebno vrsto vrtač, ki jih domačini označujejo za dole, medtem ko pravijo manjšim vrtačam dosledno doline.^x

Razlike med posameznimi terasami so tudi v drobnih reliefnih potezah, ki ustvarjajo dva tipa reliefa. Tako je Škocjanski Kras prepreden z obilico manjših vrtač, medtem ko so Ravní skoraj brez njih, pač pa so tam in v okolici grape, pregibi in terase. V obeh primerih gre za isto teraso in enako staro površje, vendar za različne apnenice. Kras je iz krednih, Ravní pa so iz manj čistih paleocenskih apnenecv /prim.karto 2/.

Medsebojni odnos površinskih in podzemnih kraških oblik

Prva značilnost, ki jo opazimo ob prehodu Brkinske Reke v podzemlje, so ogromne dimenzije Škocjanskih jam in vseh drugih površinskih oblik, ki so s tem v zvez-i.^{xx}

Približno 2 km pred ponorom je Reka izdolblja mogočen vintgar s 60 - 80 m visokimi stenami, ki so na zgornjem robu razmaknjene vsega 100 - 150 m. Kanjon je ostro zažagan v uravnavo 400 m, ki sega tik nad Reko /fot.19/.

Še mogočnejša je prepadna stena, pod katero Reka ponikne. Ponor je več ko 100 m pod Škocjanom /ponor 317 m, Škocjan 426 m/. Vhod in pa podzemske jame, ki mu sledijo, so ogromnih dimenzij. Široke in visoke so po več desetih metrov /50,60 in celo 80 m/. V bistvu pa so enostavne in tvorijo pravi podzemni vintgar, ki je doslej znan v dolžini 2,5 km.

Škocjanske jame so aktivne vodne jame z enotnim glavnim prostorom, brez obsežnih stranskih rogov in brez izrazitejših nadstropij. Reka ima v njem velik in odprt pretok. Značilnost jam je

x Omenjene vrtače ustrezajo po kraški terminologiji (Geogr.vestnik, 1963) deloma vodnjakastim oziroma kotlastim vrtačam deloma kukavam. Med njimi pa so tudi prave koliševke (udorne vrtače).

xx Podatki so povzeti večinoma po navedbah, kartah in profilih, ki jih je objavil Boegan /1938/.

tudi v tem, da se razmeroma naglo spuščajo v globino in ima Reka v njih okoli 63 % strmca /vhod 317 m, Mrtvo jezero 173 m/.

Morfologija Škocjanskih jam kaže na prvi pogled razmeroma skromne sledove posemeznih razvojnih faz, ki bi ustrezale postopnemu poglobljanju /terasam/ Vremske doline. Na sukcesivni razvoj v ponikanju Reke nas opozarjajo pravzaprav le nekatere stranske jame /Tominčeva, Schmidlova in Tiha jama, Luknja v Lazu, Lesično itd./, ki razkrivajo z današnjo vodno strugo vred več speleoloških razvojnih faz. Toda udorne vrtače, ki nimajo z današnjim podzemnim tokom nove zveze, opozarjajo na prestavljanje ponorov in podzemnih poti v starejših fazah ponikanja Reke in ^{na} postopno zakrasevanje Divaškega Krasa.

Reka si je izdolbla podzemno pot v gornjekrednih rudistnih apnencih, ki so znani po tem, da so najbolj zakraseli. Značilno je tudi to, da Reka zoži dolino v vintgar, najprej v površinskega in kmalu nato še v podzemskega, brž ko prestopi s paleocenskih na kredne apnence.

Podzemna pot Reke se prusmerja na levo, proti jugu. Na to vplivata bržkone tudi tektonska natrtost kamenin in lega kameninskih skladov, ki upadajo v isto smer. Da so na potek in izoblikovanost Škocjanskih jam vplivale tudi prelomne ploskve, je izven dvoma, saj jih na Škocjanskem Krasu srečujemo na številnih krajih. Lep primer je prelomnica na robu Male doline nad Mariničevo jamo, druga nad začetnim delom Mahorčičeve in Czoernigove jame, četrta pod Gradišem ipd. Pozornost vzbuja tudi sklenjena vrsta velikih vrtač med Škocjanom in Divačo.

Za Škocjanske jame je nadalje karakteristično, da so plitvo pod površjem in imajo razmeroma tenak strop /50 do 100 in največ 200 m/. S tem v zvezi so tudi podori /Velika in Mala dolina/ in pa nekdanje prestavljanje požiralnikov /Lesično, Tominčeva jama itd./. Tanki strop nad jamami je omogočil tudi razvoj udornih vrtač. S tem v zvezi je karakteristična vrsta velikih in globokih vrtač v že prej omenjeni smeri /Sepen dol, Lesično, Jablanica, Lazni dol, Zadnji dol, Bušljeвица, Robidnik/. Prav tako so značilne vrtače in doli na južni oziroma jugozahodni strani Naklega, Mata-vuna in Škocjana /Vrtevk, Drčevnik, Sekelak, Globočak, Mali dol, Ognjivec, Okrotnik, Račislovec/, ki so deloma nastali v zvezi s Sušico in drugimi brkinskimi vodami, preden so te izdelale slepe doline pri Danah, Paredu in Kačičah. Doli so tudi še onstran

Divaškega praga: Radvanj, Risnik, Bukovnik itd. Eni in drugi so ena najbolj karakterističnih potez Divj^a Krasa.

Kanjon pred Škocjanskimi jamami si moremo sicer tolmačiti z udiranjem stropa nad podzemsko strugo, vendar zanesljivih dokazov za to ni. Uravnano površje, ki sega neposredno do roba kanjona pa govori celo zoper to razlago. Edino nekaj sto metrov pred vhomom v sedanje jame so na robu kanjona sledovi udornih vrtač in tik pred ponorom je ohranjen celo del manjšega naravnega mostu. Zato menimo, da je kanjon nastal skoraj v celoti s poglobljanjem površinske struge in da se je v tem času prestavil ponor kvečjemu za 300 - 400 m ob toku navzdol. Na to bi sklepali tudi po zelo visoki zagatni steni, prav tako pa tudi po nizki legi sedanjega ponora ter po položenosti Škocjanskih jam.

Podoben, čeprav miniaturni primer rušenja stropa nad podzemno strugo je pri Golobertu, ki teče mimo Dan. Ta stimska ponikalnica izpod Brkinov ponika v Mejamah, nad katerimi se je udrl strop na treh krajih, vmes pa so manjši naravni mostovi.

V sačetnih delih jam sicer rušenje stropa ni tako redek pojav, ni pa verjetno, da bi na ta način nastali daljši udorni kanjoni, kakor misli P. George /1948/.

Doslej znani podzemeljski prostori v Vremski dolini in na Divaškem Krasu so le del dejansko razvitih jam. Na to opozarjajo že uderne vrtače, prav tako pa tudi ponori in jame stranskih ponikalnic. Na Div. Krasu gre nedvomno za širok sistem fosilnih ponorov in opuščenih podzemnih poti kot dediščino ponikanja Reke in njenih pritokov.

Nekaj vpogleda v zakrasevanje smo dobili tudi na dnu Vremske doline oziroma Vremskega polja. Vrtanja in rovi v premogovniku pri Zavrhku, Škofljah in Vremskem Britofu dokazujejo, da je Reka pronicala in izgubljala vodo, brž ko je prestopila s fliša na apnenec. Pri tem je ustvarila ponore oziroma požiralnike, ki jih je kasneje zapolnila z naplavinami. Podobne pojave smo ugotovili tudi na starejših terasah, pri Škofljah, Zavrhku in Naklem.

Glede na to, da se smer podzemnega odtoka Notranjske Reke na Krasu ne ujema s smerjo predkraške doline, je doslej več tolmačenj. Eno od teh je, da je nadzemska Reka sprva tekla mimo Lokev v Nabrežinsko dolino in da je bila šele kasneje pretočena proti Velikemu dolu in Brestovnici /Marussi, 1941/. Toda to bo treba še dokazati z drobnimi študijami.

K prestavljanju podzemne Reke na levo, so bržkone bistveno pripomogli naslednji trije faktorji. Prvič, prevladujoči upad skladov proti jugu, ker je ta del Krasa že v območju južnega krila tržaške antiklinale. Drugič, nižja erozijska baza ob tržaški obali, ki omogoča v tej smeri najnižji oziroma najlažji iztok kraške vode (grezanje in abrazija flišne pregrade). Notranjsko Reko pa so pritegnile v to smer bržkone tudi podzemne poti, ki jih je izdelala Nabrežinska reka, ko se je v južnem delu Krasa prestavila pod površje.

Po kolebanju vode v Kačni jami in Labodnici - v prvem je majhno, v drugem veliko - bi sklepali, da se podzemski prostori, po katerih teče Reka, zelo hitro zmanjšujejo.

Hidrološke poteze v Vremski dolini

Hidrološke poteze Notranjske Reke so začeli ugotavljati razmeroma zelo zgodaj. V kraškem zaledju Trsta je namreč ta voda najbližja reka, ki zasluži to ime. V zadnjih desetletjih prejšnjega stoletja so namreč resno proučevali možnost, da bi Trst oskrbovali z vodo Brkinske Reke, kasneje pa, da bi izkoriščali njeno energijo tudi za elektriko. V ta namen so nastali številni elaborati in projekti. Vodomeri se na Notranjski Reki postavili deloma v avstrijski dobi, kasneje v italijanski, v zadnjih letih pa so ta opazovanja z novimi vodomeri še izpopolnjena, /za vodovod v Ilirski Bistrici in za melioracijo Ilirske kotlinice/. Najnovejše hidrološke proučitve pa so nastale v zvezi s projektom HE Vreme - Osp /1956/ in z elaboratom Vodnogospodarski osnutek porečja Soče in Timave, Ljubljana 1958. Tako imamo ob razmeroma kratki reki /42 km/ kar osem vodomerov: Škocjanske jame, Vremski Britof, Cerkenikov mlin, Padež, Trnovo, Ilirska Bistrica, Koseze in Zabiče. Dva od teh sta na pritokih /Trnovo, Padež/.

Kljub temu so podatki o vodnem kolebanju Notranjske Reke še vedno pomanjkljivi. Opazovanja na posameznih vodomerih so namreč različno dolga in iz različnih časovnih obdobj, so deloma tudi prekinjena /med drugo svetovno vojno/ in ne povsem enakovredna. Dva vodomera so namreč predstavili brez ustreznih meritev, ki so za to potrebne. Nekaj vodomerov tudi ni na najbolj ustreznih mestih. Vse to, žal, zmanjšuje vrednost zbranih podatkov vendar bolj za tehnične kakor za študijske namene. Podatki nedvomno zadoščajo za

ugotavljanje povprečnega vodnega kolebanja, in tudi za ugotavljanje dejanskih kolebanj, posebno večletnih visokih vod, manj pa za izredno visoke vode v še daljših obdobjih, ki so za študij morfogeneze še posebnega pomena.

Glede hidroloških potez Vremske doline je treba podčrtati naslednje. Vodomer v Vremskem Britofu /Škoflje/ izkazuje večje vodno kolebanje, kakor je sicer značilno za Reko. Vzrok je v tem, da začenja Reka izgubljati vodo takoj, ko zapusti fliš. To je opazno zlasti ob nizki vodi. Na drugi strani pa sega narasla voda še vse do Škofelj, ko se zajezi voda pred Škocjanskimi jamami. Vodomer pri Škofljah registrira torej tudi vse kraške poteze N. Reke v Vremski dolini. Na eni strani uhajanje vode v apniška tla, na drugi strani pa zajezevanje narasle vode ob ponikanju v Škocjanske jame.

Te poteze Brkinske Reke v Vremski dolini so pomembne seveda tudi za razumevanje morfogeneze. Večje vodno kolebanje krepi hudourniške poteze in opozarja na spreminjanje transportnih pogojev v Vremski dolini. V sušni dobi, ko uhaja večina vode v apniško strugo, pa je seveda tudi površinska korozija v tem delu Vremske doline oslABLJENA.

Zelo poučna je primerjava vodomera pri Cerkvnikovem mlinu in Škofljah. Prvi je na začetku Vremske doline /blizu petrografske meje, vendar še na flišu/, drugi pa sredi nje, približno 3 km niže. Pri nizki vodi se med obema krajema zgublja v strugi več kot polovica vode. Od leta 1951 deluje blizu Cerkvnikovega milna še nivograf, ki s stalnim registriranjem omogoča zelo dober vpogled v kolebanje Notranjske Reke na začetku Vremske doline.

Za vodni režim Reke je značilno dvojno kolebanje^x. Voda je v začetku zime in v začetku pomladi visoka, nizka pa sredi poletja in sredi zime.

x Hidrološki podatki so povzeti po Boeganu /1938/, po projektu za HE OSp /1956/, po Bidovcu /1957/ in Jenku /1958/. Prav tako pa tudi neposredno po avstrijskih, italijanskih in jugoslovanskih hidroloških letnikih. Razlike med posameznimi avtorji niso le zaradi tega, ker upoštevajo različna obdobja temveč tudi zaradi različno velikega /kraškega/ porečja, ki ga pripisujejo Notranjski Reki. Razlike so prav občutne /od 364,9 - 512 km²/. Pri starejših avtorjih je premalo upoštevan delež kraškega reliefa v porečju Reke. Pri računih o zniževanju tal po koroziji, eroziji in denudaciji oz. o odnašanju gradiva po Reki, smo se naslonili na Bidovčeve in Jenkove podatke.

Zimski maksimum je večji od pomladnega, poletni minimum pa izrazitejši in dolgotrajnejši od zimskega, ki je razmeroma šibek in kratkotrajen. V tem pogledu ima Reka močne mediteranske poteze. Morfogenetsko je pomembno zlasti to, da so absolutni viški izven vegetacijske dobe in imajo zaradi oslabiljene vegetacijske odeje oziroma razgaljene prepereline zelo velik učinek. To, in pa poletni nalivi, močno pospešujejo denudacijo, kar velja zlasti za flišne Brkine. Zelo je značilno, da je snežna retinenca kljub Snežniku in Vremščici skromna in je zato tudi v tem času odplakovanje tal precejšnje. Na oslabiljen nivalni vpliv Reke v gornjem toku opozarja že Ilešič /1947/, ki ob tej ugotovitvi tudi domneva, zlasti ob primerjavi z vodnim kolebanjem Rečine, da gre bržkone večina voda s Snežnika proti Kvarneru in ne v Tržaški zaliv. Ako je veljalo to tudi za pleistocensko dobo, potem Notranjska Reka v tem času ni bila ledeniška, kar bi bilo treba pri proučevanju pleistocenske morfogeneze vsekakor upoštevati.

Razen povprečnega kolebanja Reke je morfogenetsko zelo pomembno dejansko kolebanje vode. Po Bidovcu in Jenku so na pr. v Vremški dolini povprečno nizke vode $0,25 \text{ m}^3/\text{sek.}$, ekstermno nizke pa $0,15 \text{ m}^3/\text{sek.}$, medtem ko so vsakoletne visoke vode $50 \text{ m}^3/\text{sek}$ in $10 - 12$ letne visoke vode preko $300 \text{ m}^3/\text{sek.}$ Ob vsakoletnih visokih vodah je torej pretok okoli 200 krat večji od povprečne nizke vode in ob ekstremno visokih vodah je za več kot 1000 krat večji! Še značilnejša je sama hitrost naraščanja visoke vode, kar nam lepo ilustrira nivograf pri Cerkevnikovem mlinu.

Ti podatki opozarjajo, da je dejansko kolebanje vode Notranjske Reke zelo izdatno in v marsičem prav hudourniško, kar nedvomno stopnjuje erozijske učinke.

Za vodne razmere v Vremški dolini je nadalje značilno, da zgublja Notranjska Reka del vode v tla že pred Škocjanskimi jamami. Reka začenja namreč ponikati že pri Zelenem viru blizu G.Vrem. Timeus /1910/ je zvezo tega ponora z vodami v Škocjanskih jamah tudi dokazal. Po pripovedovanju domačinov se v strugi Notranjske Reke opažajo od časa do časa mesta, kjer se voda izgublja v tla. Ta mesta niso stalna, ker se sčasoma zamaše in nastanejo druga. vzdolž Vremške doline je torej v strugi vse polno ponikev.

Uhajanje vode v tla opazujejo tudi v vremškem premogovniku, kjer se dotok vode proti Reki rapidno veča. V premogovniku pa naj kraški rovi, ki so zamašeni s flišno ilovico ter peskom dokazujejo,

kako se podzemni pretok v dnu Vremske doline prestavlja čedalje bolj v globino. V premogovniku imajo težave z vodo povsod tam, kjer so odkopna polja nižje od Reke. Toda v večji oddaljenosti so hidrološke razmere drugačne in je voda različno visoko, kar dokazuje, da pronicajo vode na krasu tudi po izoliranih poteh. S tem v zvezi naj omenimo, da se v strugi Reke razen ponorov tudi izviri kraške vode, ki jih opazimo zlasti ob nizki vodi. Vse to nam dokazuje, da so hidrološke poteze v robnih apnencih, kakršni so v Vremski dolini, zelo zapletene.

Tudi Sušica, ki priteka v Vremsko dolino, zgublja v spodnjem toku vodo v apniška tla. Sušica je v bistvu ponikalnica, vendar pa ob visoki vodi še vedno doseže po hudourniški strugi Reko. Sušica je potemtakem v začetni fazi nastanka slepe doline. Na starejši hidrografski razvoj Sušice pa opozarja fosilni požiralnik na robu nakelske terase, ki je zatrpan z naplavinami /pesek, prod/.

Pretočnost Škocjanskih jam je danes tolikšna, da neovirano požirajo vsakoletne visoke vode Notranjske Reke. Drugače je s poplavami, ki nastajajo povprečno vsakih 10 - 12 let. Toda tudi ob takratnem pretoku /300 - 500 m³ na sek./ se vode pred jamami zadržujejo le za krajši čas in odtečejo v dveh do treh dneh. Brkinska Reka v Vremski dolini torej ne poplavlja in ne akumulira. Drugače je v samih jamah, kjer se visoka voda dvigne za več desetih metrov.

Glede na precejšnjo poglobljenost Vremske doline bi pričakovali večji dotok kraških voda iz sosednje Vremščice in Barskega. Ker so ti dotoki zelo skromni, domnevamo, da teče podzemna voda v večji globini ali pa doteka neposredno v podzemsko Reko.

Recentno preoblikovanje reliefa

1. Problematika proučevanja. Učinki recentnega morfogogenetskega procesa se kažejo tako v oblikah površja kot tudi v prenašanju oziroma odnašanju gradiva, ki pri tem nastaja. Zato so dosedanja morfogogenetska proučevanja, ki slone predvsem na analizi oblik, vedno bolj poglobljajo tudi s proučevanjem gradiva, ki se pri teh procesih tvori. Pritem je prišlo močno v ospredje zlasti proučevanje količin in strukture odnesenega gradiva.

S količino materiala, ki ga reke prenašajo, si moremo sicer do neke mere ponazoriti intenzivnost morfogogenetskega procesa v celoti oziroma povprečno zniževanje reliefa. Ker pa je zniževanje

reliefa neenakomerno, nam ti podatki, žal, ne pripomorejo bistveno k razumevanju razvoja reliefa. Bistvo reliefa oziroma njegove morfogeneze pa je zajete prav v tem *arealno* neenakomernem zniževanju tal.

Dosedanji podatki o transportiranju gradiva pri nas in po svetu so preskromni, da bi nam mogli dati kaj več kot prvo orientacije o intenzivnosti morfogenetskega procesa, ne morejo pa nam še nuditi vpogleda v njegovo diferenciacijo. Teh podatkov je namreč mnogo premalo, doslej zbrani podatki pa so tudi premalo sistematični. Razen tega je tudi sama metodologija merjenja še neprečiščena in neustaljena. V tem pogledu smo približno v tisti začetni fazi, v kakršni je bila pred nekaj desetletji meteorološka oziroma hidrološka služba, ko je urejala prve postaje. V Sloveniji danes še nimamo nobene tovrstne opazovalnice, kjer bi sistematično, vsakodnevno merili množino raztopljenih snovi, množino plavja in množino proda ter peska, ki ga vodotok odnaša. Organizacija takih postaj tudi ni naloga geografije oz. geomorfologije, kar velja seveda tudi za meteorološke in hidrološke postaje. Pač pa more geograf s pridom uporabiti take podatke, tako kot uporablja hidrološka in druga merjenja.

Od posameznih komponent morfogenetskega procesa je najlažje meriti učinke korozije in to iz dveh vzrokov. Prvič, ker se raztopljeni material hkrati tudi odnaša in ga je v vodi razmeroma enostavno izmeriti, in drugič, ker se količina tega gradiva prek leta razmeroma malo spreminja in nam zato zadošča že manjše število merjenj.

Sporadična merjenja trdote vodá se tudi pri nas v Sloveniji vedno bolj množijo, v glavnem za gospodarske namene /sanitarna služba, vodovodi, živalska industrija itd./, deloma pa tudi v teoretske raziskovalne svrhe. Med te sodijo tudi hidrokemične meritve naših vodá v geomorfološke namene /Oertli, Gams, Corbel, Habič/.

Na podoben način kot korozije merimo tudi denudacije, ki povzročá kalnost voda. Merjenja pa so zahtevnejša in jih je treba dopolniti v laboratoriju. Razen tega se kalnost preke leta mnogo bolj spreminja in so potrebna pogostejša merjenja, zlasti ob deževju in ob narasli vodi, ko se kalnost močno poveča. V zadnjih letih so v okviru Hidrometeorološkega zavoda Slovenije začeli s temi merjenji tudi na naših najpomembnejših rekah in tako nastajajo v Sloveniji prve tovrstne postaje /Bradač, 1957/.

Najteže si je ustvariti podatke o produ in pesku, ki ju vode prenašajo in odnašajo s seboj. Zaenkrat opravljajo pri nas šele prva poskusna merjenja prodonosnosti reke v naravnem koritu oziroma na odprtem profilu /Sava pri Sv. Jakobu/. Pač pa se meri prodonosnost v nekaterih akumulacijskih bazenih naših hidroelektrarn. Odtod se tudi prvi podatki o prodonosnosti slovenskih rek, ki jih je v geomorfološke namene uporabil doslej Gams /1956/.

Spričo vseh teh procesov, ki so jih začeli meriti z zelo različnim uspehom in z zelo različno zanesljivostjo, je zanimivo vprašanje, kakšen je njihov skupni učinek in kakšna so njihova medsebojna razmerja in s kakšnimi pogoji se ta spreminjajo. Bistveno vprašanje za geomorfologijo pa je, kako dobiti vpogled v diferenciacijo teh procesov po posameznih področjih in s tem vpogled v sam razvoj reliefa. V tem pogledu pa smo še zelo daleč od kakršnihkoli zanesljivih podatkov. Zato je tudi naše tovrstno proučevanje v Vremski dolini le skromen poskus. Poskus, ki pomeni prej pobudo za nadaljnje delo, kakor pa prve rezultate.

2. Korozijsko zniževanje reliefa. Hidrokemične meritve v Vremski dolini dokazujejo, da ima Notranjska Reka razmeroma veliko trdoto vode, povprečne $9.5 - 10^{\circ} N$ (tabela A). Pomembnejše pa je dejstvo, da se količina raztopljenih snovi vzdolž toka bistveno ne spreminja.

Merjenje trdote vode 27.VIII.1957 /Vodnogospodarski osnutek porečja Soče in Timave, Ljubljana 1957/ je pokazalo v gornjem toku Notranjske Reke /pri Ilirski Bistrici/ skupno trdoto $9.6^{\circ} N$, v spodnjem /pred Škocjanskimi jamami/ pa $9.4^{\circ} N$, medtem ko je imela kraška Bistrica istočasno $9.7^{\circ} N$ (nemških trdotnih stopenj).

Dne 16.XI.1957 je bila trdota vode v gornjem toku $9.3^{\circ} N$, v spodnjem $8.8^{\circ} N$, Bistrica pa je imela $9.0^{\circ} N$. Dne 11.III.1958 je bila trdota v gornjem toku $8.6^{\circ} N$, v spodnjem $9.2^{\circ} N$ in na Bistrici $9.0^{\circ} N$, medtem ko je bila 20.V.1958 trdota Notranjske Reke v Ilirski kotlinici $9.5^{\circ} N$ in v Vremski dolini prav take $9.5^{\circ} N$, na Bistrici pa $9.3^{\circ} N$.

Te meritve nam kažejo, da je v dveh primerih trdota ob toku navzdol pojemala, v enem je obdržala isto vr^oenost in le v enem primeru je nekoliko narasla. Po tem sklepamo, da rečna voda v Vremski dolini ne korodira in zato tudi ne povečuje svoje trdote. Zdi se pa, da se trdota vode bolj spreminja glede na množino vode, kar si razlagamo z različnim deležem kraških in flišnih voda ob

času visokega oziroma nizkega vodostaja. Pri nizki Reki je namreč delež trše vode, ki prihaja izpod Snežnika /Bistrica itd./ večji od mehkejšje vode, ki priteka s fliša, medtem ko je ob visoki vodi obratno. V tem je bržkone vzrok, da je poletni trdota vode nekoliko večja. Vendar je omenjena razporeditev nezanesljiva in se trdota menja tudi ob nizkem vodnem stanju, kar dokazuje, da vplivajo nanjo še drugi faktorji. Dne 2.V.1962 je bila na pr. trdota Bistrice /9.5°N/ manjša od Notranjske Reke pri Kosezah /9.7°N/.

Najnižjo trdoto smo izmerili na Notranjski Reki 28.III.1962 /Ribnica 8.6°N/, najvišjo pa 27.VIII.1964 /Škoflje 10.9°N/. Pri dveh merjenjih /27.VIII. in 27.X. 1964/ smo ugotovili, da se je trdota vode v območju Vremske doline le za malenkost spremenila /Gor.Vreme 9.7°N in 10.2°N, Škocjanske jame pa 9.6°N in 10.4°N/. Merjenja smo izvršili v različnem letnem času in ob različno visoki vodi.

Do podobnega rezultata je prišel Gams /1962, 278/, ki je 3.VIII. 1961 izmeril trdoto Notranjske Reke pri Ribnici /10.7°N/, Gor.Vremah /10.3°N/ in pred Škocjanskimi jamami /10.3°N/. Po teh podatkih tudi sklepa, da v sedanjosti Notranjska Reka v Vremski dolini ne korodira. Naši podatki kažejo, da to za pretežni del leta sicer drži, so pa vmes tudi obdobja, ko Reka korodira celo v spodnjem toku.

Ob tem navedimo še naslednje podatke. Ko smo 8.IV.1964 merili v Vremski dolini trdoto vode na površju in v premogovniku, smo ugotovili, da je bila trdota vode na površju 9.8°N na prvem obzorju v globini 30 m 10.2°N in na drugem obzorju, ki je 24 m niže, pa 10.0°N.

Tabela A. Trdota vode na Bistrici in Notranjski Reki

Kraj merjenja	Dan merjen.	Karb. trdota	Cel. trdota	Temp. vode °C	Vodno stanje
Bistrica	27.8. 57	9.2	9.7	9.8	nizka
	16.11.57	8.5	9.0	9.3	srednja
	11.3. 58	8.3	9.0	9.5	srednje nizka
	20.5. 58	8.8	9.3	10.0	srednje visoka
Sotočje z Molo	27.8. 57	9.3	9.6	22.7	nizka
	16.11.57	9.0	9.3	6.5	srednja
	11. 3.58	8.3	8.6	2.0	srednje nizka
	20. 5.58	8.8	9.5	18.7	srednje visoka

Kraj merjenja	Dan merjen.	Karb. trdota	Cel. trdota	Temp. vode °C	Vodno stanje
Pred Škocj.jamami	27.8. 57	9.1	9.4	18.1	nizka
	16.11.57	7.9	8.8	6.6	srednja
	11.3. 58	8.6	9.2.	4.5	srednje nizka
	20.5 58	8.9	9.5	17.3	srednje visoka
Ribnica	28.3. 62	8.4	8.6	4.0	srednja
	27.8. 64	9.8	10.3	14.0	nizka
	27.10.64	8.0	9.9	6.2	srednje visoka
Gornje Vreme	28.3. 62	9.5	9.8	3.8	srednja
	27.8. 64	9.5	10.7	15.0	nizka
	27.10.64	9.6	10.2	7.8	srednje visoka
Škoflje	27.8. 64	9.3	10.9	16.2	nizka
Pred Škocj.jamami	28.3. 62	9.2	9.8	3.8	srednja
	27.8. 64	9.0	10.5	15.4	nizka
	27.10.64	9.2	9.9.	6.5	visoka
	8.4. 64	9.3	9.8	9.8	nizka
Vremski premogovnik					
globina 30 m	8.4. 64	9.4	10.2	-	-
globina 62 m	8.4. 64	9.6	10.0	-	-

Sodeč po sedanji povprečni trdoti vode /10⁰N/ in po specifičnem odtoku, ki znaša po Bidovcu /1957/ 22.5 l /km²/Sek., se je porečje Notranjske Reke znižalo v holocenu /10.000 let/ povprečno za 0.5 m, v pleistocenu /1 milijon let/ za 50 m in v zgornjem pliocenu /3 - 4 milijone let/ za 150 - 200 m. Seveda, če za preteklost ne upoštevamo razlik v intenzivnosti korozije. Brkinska Reka odnese letno z vsakega kvadratnega kilometra porečja povprečno 51 m³ ali 132.6 ton raztopljenih mineralov. Z vsega porečja /380 km²/ pa odnese skozi Škocjanske jame istočasno 19 380 m³ ali 50 448 ton raztopljenih snovi.

Dosedanja merjenja dokazujejo, da je korozija intenziven, stalen in časovno razmeroma zelo enakomerno potekajoč proces, ki ima v morfogenezi pokrajine nedvomno zelo pomembno vlogo. Toda vpogled v diferenciacijo tega procesa glede na petrografsko sestavo in druge sestavine znotraj porečja Notranjske Reke, kar nas pravzaprav šele vodi k razumevanju reliefa, morejo dati le mnogo bolj obsežna

in sistematična merjenja vodne trdote preko leta in v raznih delih porečja.

Porečje Notranjske Reke do Škocjanskih jam meri po raznih avtorjih od 364.9 do 512 km² /vzrok za razlike je v nejasnosti kraške razvodnice/. Če upoštevamo da porečje obsega 380 km² /Bidovec 1957/, odpade na flišni relief okoli 250 km², na kraški oziroma apniški relief pa 130 km². Ker je trdota vode na flišu povprečno za 30 % nižja kot na apnencu, je v enakem razmerju manjše tudi korozijsko zniževanje flišnih tal. Razlike se seveda tudi na apniškem površju samem /različni apnenci/, vendar o tem zaenkrat nimamo ^{dati} ustreznih podatkov.

Po trdoti Timava /10 - 12°N oziroma 200 mg v litru vode/, kakor jo navaja Boegan, bi sklepali, da korodira Erkinska Reka tudi v podzemlju. Toda pri tem moramo upoštevati, da dobiva Timav vodo še od drugod, neposrdno s Krasa, od Vipave in soške talne vode. Zato nam primerjava vodne trdote na Notr.Reki in Timavu v tem pogledu ne da zadovoljive opore.

3. Recentna erozija in prodonosnost Reke.

V Vremski dolini je ob Reki ožja aluvialna ravnica, ki sega do Škofelj in se dviga do 3 m nad strugo. Ponekod je izoblikovana v dveh stopnjah /1.5 in 3 m/, od višje terase pa jo loči izrazita ježa. Zanimiva je vertikalna razporeditev aluvialnega nanosa na konkavni strani rečnega zavoja tik pred ponorom. Medtem ko je v osnovi debel prod, je zgoraj drobnejše gradivo, nad njim pa je droban ilovnati pesek. Ta nanos sestavlja do 3 m visoko teraso, ki jo doseže le večletna visoka voda.

Aluvialna ravnica je v Vremski dolini široka največ 150 - 200 m, večinoma pa je precej ožja ali je sploh ni. V celoti je torej zelo skromna in dokazuje, da recentna akumulacija v Vremski dolini ni posebno intenzivna.

Kljub skromnemu obsegu pa nam recentni nanos ob Reki razkriva marsikatero potezo sedanjega morfogogenetskega procesa v Vremski dolini. Za akumulacije so namreč značilne tako petrografske kakor tudi granulacijske in zaoblitvene poteze.

Petrografska sestava. Recentni nanos v strugi ter v aluvialni ravnici sestavljata tipični flišni prod in pesek, apnenca je vmes razmeroma malo, medtem ko je kremen le nekaj odstotkov.

Petrografska analiza recentnega proda pri Loki kaže, da ga

sestavlja 86% flišnih peščenecov, 9% apnencev ter 5% raznobarvnega kremenca. Pred Škocjanskimi jamami pa je petrografska sestava naslednja. Med drobnim prodom je 71% peščenecov, 23% apnencev ter 6% kremenca. Med debelim prodom je pa 74% peščenecov, 23% apnencev ter 3% kremenca.

Pri Škofljah sestavlja recentni nanos 79% peščenecov, 19% apnencev ter 2% kremenca.

Te in še druge petrografske analize, ki smo jih napravili v zvezi z morfološkimi analizami proda, kažejo, da je recentni nanos v Vremski dolini razmeroma enotne sestave. V njem je povprečne okoli 75 - 80 % flišnih peščenecov, 15 - 20 % apnencev in komaj 3 - 4 % kremenca. Pri pesku se to razmerje spremeni. V njem je več apnenca /40 - 60 %/ in manj peščenca /60 - 40 %/.

Čeprav je med recentnim nanosom okoli 20 - 25 % apniškega proda, izvira večina tega gradiva s flišnega in ne apniškega površja. To potrjujejo tudi eocenski fosili, ki v temrodu prevladujejo.

Tudi kremenov prod in pesek izvirata v glavnem iz peščenjakov in konglomeratov, ki so med flišem, deloma pa iz rožencev, ki so med krednimi apnenci. Tak roženčev prod najdemo na pr. ob gornjem toku Notranjske Reke že od Trepčan navzdol.

Delež kremenca, kakršen je v recentnem nanosu, se nam zdi pomemben iz dveh razlogov. Prvič zaradi njegove vloge, ki jo nedvomno ima pri dolbljenju Škocjanskih jam. Saj zaradi trše sestave, čeprav ga je malo, lahko uspešno brusi mehkejšo apniško osnovo. In drugič, ker se je zaradi svoje odpornosti očeval na starejših terasah v mnogo večji meri kot flišni in apniški prod. Po deležu kremenovega proda v recentnem nanosu oziroma po množini fosilnega kremenovega proda lahko sklepamo na debelino naplavine tudi na višjih živoskalnih terasah, čeprav je tam večina nekremenovega proda že razpadla.

Zaobljenost proda^x. Recentni prod je zaobljen sicer zelo dobro, vendar ne posebno enakomerno. V morfoloških diagramih so močno zastopane različne zaoblitvene stopnje a nobena nima izrazitejšega deleža, / diagrama 8 l in m/. To je razvidno tudi po tem, da sta skoraj pri vseh diagramih izoblikovana dva maksima. Bistveno drugačno zaobljenost dobimo, če izločimo razbite prodnike. Diagram se strne, delež nižjih zaoblitvenih stopenj se zmanjša, okrepi pa se srednji del diagrama, kjer se formira tudi maksimum /v osmem stolpcu/

^x Zaoblitvene in druge analize sedimentov so bile napravljene v fizičnogeografskem laboratoriju Oddelka za geografijo Filozofske fakultete v Ljubljani.

Toda tudi pri nepoškodovanem produ se oba sekundarna viška ohranita /v šesti in deseti stopnji/. Manjše razlike v oblikovanosti proda so tudi glede na petrografsko sestavo. Apnenci so namreč v povprečju nekoliko manj zaobljeni kot peščenci.

Pred Škocjanskimi jamami /diagrama 8 j in k/ je recentni prod prav tako dobro zaobljen in kaže dva maksima /350 - 400 in 500 - 550/. So pa tu nekoliko večje razlike med peščenci, apnenci in kremenom. Medtem ko so prvi lepo zaobljeni, so zadnji znatno manj. To nam lepo ilustrira tudi ustrezni diagram. Podčrtati pa je treba, da je skoraj polovica kremenovih prodnikov razbitih, kar je verjetno posledica transporta skozi kanjon Reke.

Granulacijska sestava. Pomembna značilnost recentnega proda v Vremski dolini je vsekakor ta, da sestavlja nanos zelo debel prod. Na številnih prodiščih ob strugi so razen drobnega in srednjedebelega proda tudi po več decimetrov dolgi prodniki, najdaljši izmerjeni prodnik je imel 34 cm, v sami strugi pa so še večje skale. Granulacijsko sestavo nam prikazujeta tudi dva diagrama, prvi pri Loki, drugi pred Škocjanskimi jamami.^x

Debel prod v strugi dokazuje, da ima Reka zelo veliko transportno moč oziroma velike mehanične sile, s katero preoblikuje svoje korito. Prodišča, ki se razmeroma hitro spreminjajo, pa hkrati dokazujejo, da nosi Reka s seboj velike množine gradiva, s katerim svoje preoblikovano sposobnost še stopnjuje. Da ima prod, ki ga vali Reka, velik morfo-genetski učinek tudi v Škocjanskih jamah samih, je izven dvoma. Nanj naletimo namreč v vseh delih podzemeljskega vintgarja.

Z opazovanji morfo-genetskega procesa ob Reki v letih 1960 in 1961 in kasneje še jeseni 1964, smo ugotovili, da se prenaša prod le nekajkrat letno in to v časovno zelo kratkih obdobjih, ki trajajo le po nekaj ur ali kvečjemu nekaj dni. Prod se torej prenaša le ob visoki vodi, vendar je pri tem zelo pomembno naraščanje vode. Gradivo se namreč prenaša le v določenih fazah poplavne oziroma visoke vode, pri čemer so posebno odločilni sunki vodnega vala.

^x Diagrama nam dokazujeta, da se granulacijska sestava naplavin ob alogeni vodah oziroma na robnih apnenci bistveno ne razlikuje od naplavin sredi normalnega reliefa. Razen tega se diference pri teh vzorčnih analizah lahko čisto naključne. Zato se kakršnikoli zaključki preuranjeni.

Oktoberja 1964. leta je Reka ob visoki vodi valila s seboj ogromne množine proda, peska in plavja. Del tega gradiva je ob upadanju vode odložila v strugi tako, da so se v Vremski dolini spremenila dotedanja prodišča. Gradivo je valila tudi skozi Škocjanske jame in v njih na raznih krajih odložila večje količine proda in peska.

V Mohorčičevi in Marinčičevi jami je bila betonska pot na dveh krajih nasuta s prodom več kot četrt metra na debelo, prodišče pa je segalo več metrov v širino. Največji prodniki so bili 20 - 26 cm dolgi. Prod pa je bil odložen do 2 m nad povprečno visoko vodo, kar nedvomno priča o izredni prodonosnosti Reke. Po presoji je bilo na posameznih prodiščih v Vremski dolini in v Škocjanskih jamah odloženih po več desetlin in stotin kubičnih metrov gradiva. Po teh računih je morala Reka v teh dneh pretransportirati več tisoč kubičnih metrov proda in peska.

Da taka prodonosnost ni nekaj izjemnega, temveč se ponavlja v razdobju po nekaj let, nam dokazuje že primerjava vodostaja. Visoka voda, kakršna je bila 24. - 26. oktobra 1964 se ponavlja povprečno vsako desetletje enkrat. Razen tega nam vedo o tem povedati tudi domačini, zlasti mlinarji in drugi, ki imajo največ opravka z Reko. Podoben pojav prodonosnosti v Škocjanskih jamah leta 1957 omenja Gams /1958-59/, še več podatkov o tem pa vedo jamski vodniki.

Tolikšna prodonosnost je seveda pomemben pokazatelj tudi za erozije Notranjske Reke in to ne le v Vremski dolini temveč tudi v Škocjanskih jamah samih. Zelo pa je karakteristično, da so ostale škvavnice na koncu Mariničeve jame, ki so bile ob oktobrski visoki vodi zalite, brez enega samega prodnika. To je dokaz, da se višina in pretok vode vzdolž struge hitro spreminjata.

Da transportirajo in nasujejo narasle reke v nekaj urah ali v še krajšem času ogromne količine gradiva, medtem ko v ostalem času ni opaziti večjih sprememb, potrjujejo tudi opazovanja v ostali Sloveniji in tudi drugod po svetu. Neznatna vipavska Bela je na pr. 1957. leta takorekoč v hipu zapolnila okoli 30-40 m³ veliko kotanje pod živoskalnim pragom, od tedaj dalje pa je s te kotanje odnesla le nekaj kubičnih metrov gradiva.

Z večkratnim fotografiranjem struge ob srednji in nizki vodi 1960. in 1961. leta smo ugotovili, da se prodišča ob Reki skoraj

nič ne spreminjajo. S tem smo dognali, da transportni proces debelejšega gradiva večino leta praktično sploh ni aktiven. Kljub temu pa je prodonosnost Reke velika, če pomislimo na spremembe, ki nastanejo že ob vsakoletni visoki vodi, kaj šele ob ekstremno visokih vodah, ki se vrstijo povprečno vsake desetletje. Pri Notranjski Reki je prodonosnost okrepljena tudi zaradi hudourniških potez rečnega režima, kakor nam dokazujejo hidrološki podatki.

Petrografska sestava proda v Vremski dolini dokazuje, da izvira gradivo iz flišnih kamenin in da je zato tudi erozija omejena demala le na flišni relief. To pa pomeni, da erozija v mnogo večji meri diferencira zniževanje reliefa v porečju Notranjske Reke in ustvarja v tem pogledu znantne razlike med apnenci in flišem.

Če odnese Notranjska Reka letno le 3000 m³ peska in proda, pomeni to, da se flišni relief v reškem porečju zniža v enem tisočletju za 12 mm, v desetletju za 1.2 dm in v enem milijonu let /pleistocen/ za 12 m. To pa je le 1/4 znižanja, ki nastane s korozijsko. Bistvena razlika pa je seveda v tem, da je erozija omejena predvsem na doline in korita, kjer pa doseže večkratne vrednosti povprečja. To velja nedvomno tudi za Vremsko dolino samo. Če računamo, da se erozija tu podesetori, pomeni to, da je mehanično delovanje Reke za nekajkrat večje od korozijske.

4. Denudacija in plavje. Razen proda, peska in raztopljenih snovi nosi Notranjska Reka s seboj tudi velike suspendiranega materiala.

Po pripovedovanju domačinov v Vremski dolini, posebno mlinarjev, je Notranjska Reka kalna 4 - 5 tednov na leto /28 - 35 dni/, medtem ko je rahlo motna okoli 2 meseca /60 dni/, ostali čas pa je na pogled čista. Ti podatki se v glavnem ujemajo tudi z več ko dveletnimi opazovanji na Timavu /1909-1911/. Tam je bila voda kalna 31 dni v letu, prelivajoče se barve 81 dni in čista 253 dni. Iz objavljenih podatkov /Boegan 1938/ moremo izračunati, da je bilo v kalni dobi od 100 - 2000 mg suspenzije v litru vode, v povprečju pa 315 mg. V vsem opazovanem času pa je bilo v litru vode povprečno le 23 mg suspenzije, kar je komaj 1/10 raztopljenih snovi, ki jih istočasno Timav prenaša. Razlika je tudi v tem, da se skoraj vse to gradivo prenese v razmeroma kratkem obdobju, letno takorekoč v nekaj več kot 1 mesecu. Glede razmerja med korozijsko in denudacijsko pa je treba upoštevati, da dobiva Timav velike količine vode tudi

od Soče /Bidovec 1957/ oziroma soške talne vode, ki pa je seveda čista in trda. Ob nizkem vodostaju ima namreč Timav 30 krat več vode kot Notranjska Reka. Zaradi te vode, ki prihaja od drugod, pa je v izvirih Timava delež suspendiranega materiala znatno nižji. Tega ni upošteval Corbel /1956/ in se zato njegove vrednosti o zniževanju Reške doline prevelike.

Po nekajkratnih karakterističnih merjenjih kalnosti Notranjske Reke v Vremski dolini, to je v času čiste, rahlo motne in kalne vode, moremo izračunati, da prenaša Notranjska Reka 30 dni na leto povprečno 510 mg plavja v litru vode, 60 dni na leto po 150 mg in preostali čas lo - 20 mg suspenzije v litru vode.

Tabela B. Kalnost Notranjske Reke

Datum merjenja	Kraj merjenja		Višina vode	Opombe
	Cerkvenikov mlin	Pred Skocjanskimi jamami		
3.5. 1961	160 ^x	165	srednja	skoraj čista
24.8. 1961	25	15	nizka	čista
28.10.1961	530	490	srednja	rahlo motna, drugi dan po dežju
24.10.1964	1507	1440	zelo visoka	umazana in že več ur v upadanju
27.10.1964	120	93	visoka	skoraj čista, že močno upadla

To da na leto povprečno okrog 60 - 70 mg^{xx}, kar je približno 1/3 raztopljenih snovi, ki jih Reka istočasno prenaša. Po teh računih se zaradi prenašanja plavja porečje Notranjske Reke zniža v 1 milijonu let povprečno za 17 m. Odnášanje pa je dejansko večje, kajti

x v miligramih na liter vode

xx Po Timeusu /1910/ more vsebovati Reka 800 mg suspenzije v litru vode, po Ducatiju /1895/ pa doseže v času največje kalnosti celo 2500 mg.

največja kalnost je po barvi sodeč ob naraščanju vode, ne pa ob višku oziroma pojemanju narasle vode. To velja tudi za Notranjsko Reko. Naši podatki, ki se nanašajo na pojemajočo visoko vodo v letu 1961 in 1964, so zato prenizki.

5. Intenzivnost in značilnosti recentnega morfo-genetskega procesa. Po računih o odnašanju raztopljenih snovi, plavja in peska - proda, se porečje Notranjske Reke zniža v 1 milijonu let za 50 m zaradi korozije, za 17 m zaradi denudacije ter za prav toliko /17 m/ zaradi erozije. To velja seveda v primeru, če pojmu-jemo raztopljene snovi za učinek korozije, plavje za učinek denudacije in prod ter pesek za učinek erozije. Dejansko se ti procesi prepletajo in je zato gornja dëlitev le približna .

Po teh računih se torej apnenec hitreje znižuje kot fliš. To razmerje se seveda spremeni, če upoštevamo, da prispeva h kalnosti tudi kraška ilovica z apniških tal in da je korozija tudi na flišu, kakor dokazuje trdota flišnih voda. Ker pa moramo pri zniževanju reliefa upoštevati tudi erozije, ki je pretežno le na flišu, se s tem pokaže, da se flišni relief v celoti vendarle hitreje znižuje od apniškega. Žal pa pri tem za erozijo oziroma prodonosnost Notranjske Reke nimamo nobenih meritev temveč le cenitve, ki slone na spreminjanju prodišč v letu 1960 in 1961 in na opazovanjih erozijskih učinkov visoke vode oktobra 1964. leta.

Po recentni dinamiki sodeč, se je v 1 milijonu let porečje Notranjske Reke znižalo zaradi korozije na apnencu za 60 m, na flišu za 40 m, zaradi odnašanja plavja pa na apnencu za 4 m, na flišu za 30 m. Odnašanja proda na apnencu praktično ni, na flišu pa zniža erozija površje za 34 m. V 1 milijonu let bi se flišni relief, ob današnjih klimatskih in drugih pogojih - znižal v povprečju za 104 m, apniški za 64 m, oba pa v povprečju za 84 m. Apniški relief bi se torej po teh računih zniževal približno za 1/3 bolj počasi od flišnega.

Zaključki, ki temeljijo na teh podatkih, imajo seveda zgolj orientacijsko vrednost. Še najbolj zanesljive so vrednosti za trdoto vode, ker se množina raztopljenih snovi/čez leto razmeroma malo spreminja. Na to kažejo vsi dosedanji podatki, čeprav so merili trdoto vode različni avtorji in ob različnem času. Ker se trdota vode tudi vzdolž vodotokov bistveno ne menja, sklepamo, da je korozija v glavnem dokaj enakomerna v vsem porečju in da tudi enakomerno

znižuje površje. To velja celo za fliš, kjer imajo vode, kakor smo spoznali, razmeroma visoko trdoto.

Podatki za plavje so manj zanesljivi, ker se količina suspendiranega gradiva preko leta precej spreminja in bi bilo treba merititi ob vsakem izdatnejšem deževju oziroma ob vsakem večjem porastu vode. Prav v tem času se transportira večina plavja, verjetno 70 - 80%. Iz takega obdobja pa imamo na Brkinski Reki zaenkrat le dva podatka.

Še manj je slika jasna glede izvora suspendiranega materiala. Razen flišnih ilovic in glin so vmes nedvomno tudi kraške ilovice. Zato smo upoštevali, da izvira loč tega gradiva z apniškega reliefa.

Medtem ko imamo za solucijski in suspenzijski material vendarle določene meritve pa smo prodonosnost le ocenili. Pač pa smo po petrografski sestavi proda in peska ugotovili, da izvira domala vse erozijsko gradivo s flišnega reliefa.

Po vseh teh podatkih je razmerje med korozijsko, denudacijsko in erozijsko približno 3:1:1. Po tem razmerju je korozijska najpomembnejša komponenta v zniževanju tal. Za sam morfogogenetski proces pa je zaradi enakomernejšega učinkovanja bržkone manj pomembna od erozije, ki učinkuje arealno mnogo bolj omejeno in diferencirano. Po naših računih je recentna korozijska intenzivnejša od denudacijske in erozijske skupaj, tudi če upoštevamo, da smo erozijo ocenili prenizko. Gams /1956/ in Jenko /1958/ na pr. navajata, da prenašajo reke na splošno precej več proda in plavja kot pa solucijskega gradiva. Pri Soči je razmerje med prodom in plavjem 3:1, drugod 5:1 ali celo 10:1. Ker je to razmerje pri Notranjski Reki drugačno, bi bilo prav zanimivo, da bi z bodočimi, bolj sistematičnimi merjenji ta spoznanja še poglobili.

Razmerje korozijske, erozijske in denudacijske velja seveda le za sedanost, saj se nanašajo podatki na sedanjo klimo oziroma na sedanje padavinske in odtočne razmere, s tem pa tudi na sedanje pedološke, vegetacijske in druge poteze.

Naj podčrtamo, da sta v današnji kulturni pokrajini erozijska in zlasti denudacijska večji, kakor bi bili v prirodni pokrajini. To velja tako za apniški relief, kjer je na razgaljenih tleh odplakovanje večje, še bolj pa za flišni relief, kjer je posebno izdatna erozijska prsti. Nasprotno pa je korozijska zaradi osiromašenja vegetacijske in pedološke odeje v kulturni pokrajini bržkone oslabljena.

Številke o današnji koroziji, eroziji in denudaciji so nedvomno velike in pričajo, da je recentni morfogogenetski proces zelo intenziven. Eden od vzrokov za to je nedvomno vpliv človeka, ko je povečini odstranil gozdno odejo, tla pa z obdelavo razgalil ter tako okrepil hudourniške poteze vodovja in s tem seveda tudi erozijo in denudacijo.

Toda to ni edini razlog za intenzivnost recentnega morfogogenetskega procesa. Intenzivnost današnje erozije in denudacije je nedvomno pogojena s pleistocensko dobo, v kateri je bil ustvarjen suficit razpadlega gradiva. Tedaj je bilo razpadanje žive skale dejansko večje deloma pa je zaradi sušnejše klime zaostajal tudi transport tega gradiva. Z nanosi, ki so tedaj nastali, so še danes povečini zapolnjena dna dolin in na široko obložena pobočja. To gradivo po sestavi ni preveč rezistentno, po legi pa ne preveč stabilno. To velja zlasti za gradivo, ki je obtičalo na pobočjih. Zaradi vseh teh potez pleistocenskega oziroma pežiglacialnega gradiva, s katerim so obložene naše doline in pobočja, je današnje odnašanje gradiva toliko večje. Človek pa je z razgaljanjem tega labilnega gradiva ta proces še okrepil. Ta dva faktorja, dediščina iz pleistocenske dobe ter vpliv človeka, nedvomno precej pripomore^t k intenzifikaciji recentnega morfogogenetskega procesa.

V porečju Notranjske Reke se je labilen in slabo rezistenten periglacialen material ohranil tako v glavni kot tudi v stranskih dolinah, bodisi v obliki teras, periglacialnih vršajev, fosilnih melišč ali pobočnega gradiva. Veliko tega gradiva je zlasti ob gornjem toku, posebno v Ilirski kotlinici /Šifrer, 1960/.

Klimatske spremembe v pleistocenski dobi so povzročile spremembe tudi v intenzivnosti in poteku morfogogenetskega procesa. Nedvomno so se okrepili tedaj procesi mehničnega razpadanja kamenin, prav tako pa tudi erozija in denudacija, kakor nam potrjujejo vse dosežane študije o pleistocenskem reliefu v Sloveniji. Toda videti je, da velja to predvsem za pobočja in strmine. Zanimivo pa je, da v Vremski dolini, na terasi, ki je okoli 20 m nad Reko, delež apniškega proda ni večji kot v recentnem nanosu.

Te poteze, ki se kažejo v morfogogenetskem procesu pleistocenske dobe, opozarjajo, da dognanja o recentnem zniževanju reliefa ne moremo brez pridržkov prenašati v geološko preteklost. To velja tako za

intenzivnost morfogogenetskega procesa kakor tudi za razmerje med korozijsko, erozijsko in denudacijsko. Kljub temu pa nam seveda dognanja o recentnih morfogogenetskih procesih v marsičem poglobljajo tudi razumevanje za starejši relief.

Ob tej priliki naj podčrtamo, da smo v geomorfologiji erozijsko, korozijsko in denudacijsko miselno vse preveč ločili druge od druge in so ti procesi v našem pojmovanju vse preveč zakoreninjeni kot samostojni pojavi, ne pa kot komponente enotnega in nedeljivega morfogogenetskega procesa. Bolj smiselno bi bilo, da bi ugotavljali, kolikšen delež imajo posamezne komponente v tem procesu in kako se ti deleži spreminjajo v odvisnosti od drugih pojavov v času in prostoru.

Potrebno bi se bilo sporazumeti, kolikšno vlogo oziroma kolikšen delež mora imeti posamezna komponenta, da štejejo morfogogenetski proces za erozijskega, korozijskega ali denudacijskega. Problem niti ni najmanj enostaven. To se je pokazalo tudi ob stiku fluvialnega in kraškega reliefa, kjer se razvijajo posamezne reliefne oblike izmenično, enkrat s prevladujočim korozijskim, drugič erozijskim procesom.

Naši zaključki so po dosedanjih analizah naslednji:

a) Po trdoti vode sodeč, je med vsemi morfogogenetskimi procesi korozijski še najbolj stalna, najmanj spremenljiva in tudi najbolj enakomerno razporejena po površju. Na ta proces človek še najmanj vpliva. V kolikor pa nanj učinkuje, ga je z osiromašenjem vegetacijske odeje prej zaviral kot pospeševal. Zaradi vseh teh potez so tudi podatki o povprečni korozijski intenzivnosti in o povprečnem znižanju reliefa še najbolj realni. To nam potrjujejo tudi hidrokemične meritve Brkinske Reke.

b) Merjenje suspendiranega materiala v tekočih vodah kaže, da je denudacijski proces bolj občutljiv za spremembe v pokrajini, saj je tudi bolj odvisen od kakovosti vegetacijske in preperelinske odeje ter od vodnega kolebanja in je zato tudi arealno manj enakomeren. Proces je takorekoč stalen, vendar je večino leta močno oslabiljen. V primerjavi s korozijsko je bolj občutljiv za spremembe v okolju in more zato človek posegati vanj razmeroma zelo občutno. V celoti vzeto je človek v zgodovinski dobi ta proces precej

okrepil. Delež suspendiranega gradiva je pri Brkinski Reki sicer manjši od solucijskega gradiva. Pričakovati pa moremo, da bodo pogostejša in bolj sistematična merjenja pokazala večje vrednosti denudacije.

c) Erozijsko delovanje je omejeno predvsem na struge oziroma vodna korita, zato relief tudi najbolj razčlenjuje. Neenakomernost delovanja se kaže torej arealno in časovno, saj je erozijski proces še bolj kot denudacijski omejen pretežno le na visoke vode. Teda j odnese Reka v nekaj urah ali dneh več erozijskega gradiva in denudacijskega gradiva kot sicer vse leto ali celo več let. Podatki o povprečnem erozijskem zniževanju reliefa so v primerjavi z denudacijo in korozi jo najmanj realni.

d) Ko govorimo o eroziji, denudaciji in korozi ji v porečju Brkinske Reke, je treba podčrtati naslednje. Prvič to, da so vsi ti pojavi sestavni deli enega in istega procesa. Vsaka poplavna voda vsebuje tako prod in pesek, kakor tudi plavje in kemično raztopljene snovi. To pa ne velja le za visoko vodo temveč tudi za srednjo in celo nizko vodo. Seveda je razmerje posameznih vrst gradiva, ki ga voda vsakokrat prenaša zelo različno. To nam hkrati tudi ilustrira, kako se morfo genetski proces preko leta spreminja. Razen tega pa razmerje gradiva ne zrcali hkrati tudi razmerja med erozijo, denudacijo in korozi jo. Kajti vsak od teh procesov sodeluje pri nastanku vseh vrst gradiva.

Druge, kar je treba s tem v zvezi podčrtati, pa je dejstvo, da so vsi trije procesi med seboj odvisni. Korozi ja in denudacija na pr. ustvarjata neopazne spremembe, ki povzročajo obilico drobnih labilnih položajev v reliefu oziroma v gradivu na njem. Vse te drobne kvantitativne spremembe pa pripomorejo do velikih kvalitativnih sprememb, pravih skokov, ko nastopi narasla voda in z njo erozi ja. Ti nagli učinki pa porušijo d ržna ravnovesja in znova ustvarjajo nova, večja protislovja v strmcu in v stabilnosti gradiva, ki jih skušajo stalnejši in na videz manj opazni procesi korozi je in denudacije ponovno vzpostaviti.

Analiza starejšega reliefa

1. Pleistocensko razpadanje apnenca na obodu Vremske doline.

V hladni pleistocenski dobi, zlasti ob posameznih poledenitvah,

se je morfogenetski proces tudi v porečju Notranjske Reke in na Divaškem Krasu v marsičem spremenil. S tem so seveda nastale tudi drugačne reliefne poteze, starejše pa so bile modificirane. Sledovi teh procesov in oblik so lepo ohranjeni tudi v Vremski dolini.

Ugotovili smo, da se je v pleistocenu mehanično razpadanje na apniških pobočjih Vremščice močno okrepilo. To je soroden pojav kot na vipavskih pobočjih Nanosa, Kolka in Trnovskega gozda, le da je na Vremščici mnogo manj izrazit. Apniški grušč, ki se tako nastali, so vode denudirale do vznožja in dalje na Ravni ter na Goriško in Brežansko polje. Zato je na teh krajih med preperelino veliko drobirja.

V podrobni razporeditvi drobirja se kažejo na Divaškem Krasu in deloma v Vremski dolini zelo pomembne poteze. Kjer so apniška tla ravna, položna ali malo razgibana, je grušč zelo malo ali ga sploh ni, nasprotno pa je ta nakopičen domala povsod, kjer sestavljajo apniški relief stene in strma pobočja.

To dokazuje, da je mehanično razpadanje apnenca nemoteno potekalo povsod, kjer sta polzenje in denudacija sproti odstranjevala drobir in razgaljevala živo skalo. Na položnih tleh pa je začetni drobir kmalu zaščitil živoskalno podlago in tako zavrl nadaljnji proces. Tanko plast grušč, ki je tako nastala, je korozija kasneje večinoma uničila in se je zato očuvala le na redkih mestih.

Fosilne grušče smo ugotovili tudi v vrtačah, zlasti v tistih z višjimi in bolj strmimi pobočji, ki jih domačini označujejo kot dole. Teh pa je največ na uravnavi 430-440 m /karta 1/.

V Zadnjem dolu, na zahodni strani Dol.Ležeč, je v široki a plitvi depresiji droben grušč zelo enakomerne sestave /do največ 1 cm/, ki je nakopičen več metrov na debelo. V starem odkopu so razgalili okoli 2 m debelo plast drobirja. Pobočja dola so zaraščena, gruščnato dno pa prekriva plast prepereline. Oboje dokazuje, da je drobir fosilen in da v recentni dobi ne nastaja več. Po pripovedovanju domačinov je fosilni grušč tudi na južni strani Dol.Ležeč, v Robidniku, Laznem dolu in drugod. V večjih množinah pa smo ga ugotovili v Sepen dolu pri Gradišču, v Sekelaku pri Matavunu, v Radvanju pri Divači in v Globočaku. V Sekelaku so na dnu še danes sledovi starih odkopov. Zelo karakteristični so grušč, ki v Globočaku, kjer je urejen izhod iz Škocjanskih jam. Z razliko od ostalih gruščev pa so ti bolj ilovnati in deloma že sprijeti v brečo. Ta

je ohranjena ponekod na pobočju še v prvotni legi. Grušč, ki ga kopljejo za posipanje cest in dvorišč, je odložen več metrov na debelo in kaže izrazito sortiranost v smeri pobočja. Breča pa je tudi pod Zabrežcem.

Fosilni grušči v dolih so nedvomno iz würmske dobe, saj so razen na dveh ali treh krajih še sveži in nesprijeti. Ker zapolnjujejo dna dolov, dokazujejo, da so vrtače starejše od würmske dobe in da so v času zadnje poledenitve doživele spremembe v morfogenetskem procesu. Vprašanje pa je, ali je grušč s tem, da je zatrpal dna vrtač, pospešil njihov nadaljnji razvoj ali ga je zavrl. V kolikor ta grušč zadržuje odtok padavinske vode, je s tem korozijski proces verjetno pospešen. Dokončni odgovor pa je odvisen tudi od tega, če so med gruščem tudi ilovnate plasti. Vsekakor pa pomeni würmska doba v razvoju dolov prevlado mehaničnega razpadanja apnenca nad korozijo, ne glede na to, ali je bila v tem času korozija oslABLJENA ali okrepljena. Ob vznožju prepadnih sten nastaja apniški grušč tudi danes, na pr. v Lesičnem, Sepen dolu in Sekelaku. Vendar je ta proces tako oslABLJEN in lokalno omejen, da ga s tvorbo würmskega grušča ne moremo primerjati.

Za ⁴würmski grušč, ki smo ga proučili med Škocjanom in Divačo, je značilno, da je droben, enakomerno debel /0.5 - 2 cm/, precej čist in razmeroma svež ter je pokrit s tanko plastjo prepereline /10 - 20 cm/. Po legi in sestavi je očitno, da so ti grušči klimatski.

Fosilne grušče pa smo razen na pobočjih, vrtačah in dolih ugotovili tudi v razpokah, manjših breznih in drugih korozijsko izjedenih špranjah v kraškem reliefu. Povečini so lepo vidni le tam, kjer so sveži odkopi /cestni useki, kamnolomi ipd./. Take z gruščem zapolnjene zajede so tudi ob glavni cesti Divača - Kozina, na pr. blizu Brij, Ognjivca, Dolenjih njiv, Kačič itd.

Z razlike od gruščev v vrtačah je ta drobir, ki zapolnjuje kraške razpoke in brezna, navadno pomešan z ilovico in povečini tudi že sprijet v breče. Dokazuje nam, da so se v razvoju apniškega reliefa vrstili različni morfogenetski procesi. Zelo je karakteristično, da smo v nekaterih špranjah naleteli med gruščem na kose kalcita, sige pa tudi na slabe ohranjene kostne ostanke. Navadno so taki vložki sprijeti z rdečo ilovico. Videti je, da so vse te kraške zajede zapolnjene z različno starim gradivom. Razen würmskega je vmes verjetno tudi starejši material (fot.14).

Zgolj na osnovi obravnavanih pojavov ni mogoče trditi, da je

bilo zakrasevanje v pleistocenu oslabiljeno. Zelo verjetno je, da se intenzivnost korozije bistveno ni spremenila, pač pa so se tedaj potencirali drugi procesi, mehanično razpadanje, polzenje in denudacija. Spremenilo se je torej razmerje med posameznimi komponentami morfogogenetskega procesa. Korozija je relativno sicer nedvomno stopila v ozadje, ker so se okrepili drugi procesi, absolutna vrednost korozije pa bržkone ni bila bistveno spremljena, bolj verjetno je, da se je spremenil sam potek korozije /površinska - globinska korozija/ .

Pri proučevanju prepereline na apniškem reliefu smo ugotovili, da je ta često sestavljena iz dveh delov. Zgoraj je ilovica, ki vsebuje proge prepereloga ilovnatoga drobirja, kar ustvarja v celotni plasti vtis plastovitosti in izpranosti. Pod to plastjo sledijo navadno bolj homogene glin, ki kažejo, da so avtohtoni preostanki apnenca, medtem ko je bila gornja plast denudirana iz sosedstva. Zdi se, da se v teh razlikah zrcalijo učinki klimatskih kolebanj pleistocenske in holocenske dobe. Za potrditev teh spoznanj bi bilo treba seveda sistematično proučiti še več profilov kraških ilovic.

Grušči, ki smo jih ugotovili na apniškem reliefu, dokazujejo troje. Prvič okrepljeno mehanično razpadanje apnenca kot klimatski učinek pleistocenske dobe, zlasti würmske. Drugič, da je bil ta proces močno diferenciran glede na nagnjenost in ekspozicijo apniškega reliefa, kar pomeni intenzivnejši razvoj pobočij, zlasti večjih strmin. In tretjič, da so bile konkavne reliefne oblike s tem gradivom zatrpane /špranje, brezna, dna vrtač itd./, kar pomeni spremenjen pretok padavinske vode v globino in s tem tudi spremenjena morfogeneza kraških oblik. Zdi se, da je to razdrobljeno gradivo precej pospeševalo razpadanje in preperevanje tal in s tem intenzivnejšo tvorbo kraške ilovice.

Vse te procese in njih učinke smo ugotovili na uravnanem in močno zakraselem obodu Vremske doline: na Ravneh, na Goriškem in Brežanskem polju ter na Škocjanskem Krasu. [Oglejmo si še, kakšne morfogogenetske učinke je zapustila pleistocenska doba v Vremski dolini sami.

2. Dolinsko dno

Dno Vremske doline sestavlja široka terasa /365-370 m/, ki je okoli 20-30 m nad današnje struge. Terasa je morfološko zelo izrazita in lepo ohranjena. Njeno površje je sklenjeno in ravno /na pr. Vremske in Fameljske polje/ ter se zato precej razlikuje od starejših teras (fot.2). Vzrok je v tem, da je terasa pravzaprav akumulacijska, saj je prekrita z do 10 m debelim fluvialnim nanosom. Na površju je večinoma peščena ilovica in droban flišni pesek z redkimi kremenovimi prodniki. Toda natančna analiza kaže, da je bilo v nanosu sprva veliko več flišnega proda, ki pa je kasneje večidel razpadel. Zato je akumulacija pretežno peščeno ilovnata in za vodo manj propustna. Na površju nanos sicer ni nikjer v celoti razgaljen, pač pa nam sestave in debelino naplavin razkrivajo vrtine. Tako je vrtina pri Sv. Mariji sredi doline zadela na apniško podlago v globini 12 m, vrtina pri Podbritofu v globini 2,7 m, vrtina na Vremskem polju v globini 11,6 m in vrtina pod Baredami v globini 9,7 m. Povsod gre za zelenkastosivo oziroma sivorumeno peščeno ilovico z napol preperelim flišnim prodom ter posameznimi kremenovimi prodniki. V podlagi je razjeden /korodiran/ apnenec zatrpan s peskom, glino in ilovico več metrov globoko. Drugod pa so v razjedeni apniški podlagi grušč, breča in siga. Kot nam kažejo vrtine, so zašle naplavine zelo globoko v zakrasele apnenice. Nanje so naleteli 30, 70, 130 in še več metrov pod površjem oziroma dnom doline.

Za vremsko teraso je nadalje značilno, da vsebuje zelo malo karbonatnega proda, pa še ta je slabo ohranjen. Apnenci in dolomiti namreč v ilovnatem nanosu zelo hitro razpadajo. Zato prepereli karbonatni prodniki sami po sebi še niso dokaz za večjo starost akumulacije.

Ne glede na petrografske sestave je prod na vremski terasi slabše zaobljen od recentnega. Medtem ko je na Vremskem polju največ proda v peti zaoblitveni stopnji /250-300/, ga je v recentnemrodu največ v šesti in celo deseti stopnji. Podobno razmerje je tudi tedaj, če razbite prodnike izločimo. Povprečna zaobljenost proda na vremski terasi je 338, v aluvialni ravnici pa 376 /glej ustrezne diagrame - 8 h in i/.

Preperel in slabše zaobljen prod kot tudi višina terase kažejo, da je akumulacija na Vremskem polju, ki je najmlajša akumulacijska faza v Vremski dolini, bržkone iz hladne würmske dobe.

Po izoblikovanju vremске terase se je Reka poglobila in se zarezala še okoli 20 m globoko. V skalnem koritu, ki ga prekriva le tanka plast recentnega nanosa, izgublja Reka, kot smo že spoznali, vode neopazno v tla. Vzporedno z mehanično silo rečne vode deluje torej tudi korozijska pronicajoča vode.

V Vremski dolini so pred za-dnje vojno in po njej izvrtali 17 vrtin, ki so segle po več sto metrov globoko, najgloblja je segla celo 100-200 m pod gladino morja. Te vrtine nudijo s premogovniškimi rovi vred dragocene podatke o razvoju Vremске doline, pomembni pa so tudi za razumevanje kraške morfogeneze nasploh. Žal pa so ti podatki le deloma ohranjeni in pomanjkljivi.

Do približne 200 m pod površjem so v različnih globinah naleteli na korodiran apnenec, ki je zapolnjen z različnim gradivom iz podzemlja in s površja. Nekaterе razpoke in jame so široke po več decimetrov in tudi po več metrov. V premogovniku Vremski Britof so na prvem obzorju /28 m pod površjem/ zadeli na izvotljen apnenec in na zelenkastosivo glino. Pomembno je, da so med glino, ki je pretežno flišnega porekla, tudi posamezni kremenovi prodniki.

Na drugem obzorju /62 m pod površjem/ je v natrtem in močno korodiranem apnencu več manjših votlin, ki so prav tako zapolnjene z rumeno mastno glino in apniške breče. Na ilovnate breče, glino in pesek so zadeli v kompaktnem apnencu tudi pri vrtanju, in to od nekaj desetih metrov pod površjem pa vse do globine 235 m. Na samo breče, brez glino, pa so vrtine zadele še globlje. Vendar gre v teh primerih bržkone za primarno sedimentacijo, ki je nastala skupaj z apnenci, ne pa za sekundarni nanos, ki bi bil posledica zakrassavanja.

V istem premogovniku so naleteli v globini 90 - 130 m na breče, ki je segala v širino 3 m in v višino 4 m. Na drugem mestu so zadeli na podobno veliko votlino, ki je bila zapolnjena s peščeno ilovico. Še pomembnejši so podatki, da prečkajo glino in peski premogove plasti same.

Premogovi sloji so namreč na posameznih mestih odneseni, tako nastali prostori pa so bili kasneje zadelani z rumeno oziroma zelenkasto sivo glino, ilovico, peskom in prodniki. To je razvidno tudi s profilnih posnetkov, ki jih imajo v vremskem premogovniku. Na enem mestu je v premogovi plasti posledek v širini 4 oziroma 8 m ter v višini 3 m, ki je zapolnjen z glino in peskom.

Po podatkih iz premogovnika pa tudi po izjavah rudarjev so med glino, ki zapolnjuje podzemeljske jame, tudi kosi lesa, ki so podobni lignitu oziroma ksilitu. Žal so te organske ostanke zavrgli.

Na podobne pojave so naleteli tudi v obeh opuščeni premogovnikih pri Zavrhku in Škofljah na levi strani doline.

Pri Škofljah so naleteli 1898. leta v globini 39 m na 3 m široko progo, zapolnjeno s peskom in glino. Ko so nanose prečkali, so ponovno naleteli na prekinjene premogove plasti.

V istem premogovniku so v globini 54 m prišli v glinasti material s flišnimi prodniki in kosi pooglenelega lesa. Vanj so kopali več ko lo m, ne da bi ga prečkali. V podobni flišni ilovici je obtičal nek drug rov vzhodno od jaška.

V Agnezinem rovu pod Škofljami so 1904. leta naleteli v višini med 315 in 327 m prav tako na sekundarne nanose, ki so jih na profilih označevali kot "Störung - Gerölle, Sand und Lehm".

Na sekundarne nanose, ki zapolnjujejo korozijsko izjedene apnenice, so večkrat zadeli tudi v premogovniku pri Zavrhku. Med njimi je bilo razen flišne ilovice in peska tudi veliko nepreperelega flišnega proda s kremenom.

Na avstrijskih profilih nekdanjega premogovnika pri Vremskem Britofu je označena navpična zajeda /brezno/, ki sega od površja navzdol in prečka apnenice ter premogove plasti. Zajeda je zapolnjena s prodom, peskom in ilovico. Na površju je široka 7-8 m, v globini 30 m pa 2 - 3 m. Zajedo tolmačimo kot nekdanji požiralnik, ki je bil kasneje zatrpan s fluvialnim gradivom ponikajoče vode. Takih fosilnih ponikev je v Vremski dolini še več. Iz geološkega profila premogovnega obrata Adria II je razvidno, da so naleteli na sekundarne nanose, ki zapolnjujejo do 20 m široko brezno, izdelano v položno nagnjenih kozinskih apnencih in premogovih plasteh. Nanje so naleteli ponovno 30 m globlje, kjer prekinjajo premogove plasti flišni peski in sivozelene glino /karta lo/. Zelo je značilno, da označujejo stare rudarske karte kot motnje (Störung) vse sekundarne nanose, ki prekinjajo apnenice in premogove plasti.

Sekundarni nanosi, na katere so naleteli doslej povsod, kjer so v Vremski dolini kopali premog, so nedvomno rezultat ponikajoče vode, ki je votlila apnenice in odnašala vmesne premogove plasti, kasneje pa v tako nastale požiralnike in jame nanosila naplavine s površja. Prazne prestore, ki so nastali z globinsko korozijo,

je ponikajoča voda zapolnila večinoma z rumenkastorjavo glino, deloma pa s flišnim peskom in prodom. Sekundarni nanosi prekinjajo premogove plasti po več metrov na debelo. Rudarji so se ob njih sprva ustavljali, misleč da gre za prvotno omejitev premogovih slojev. To je toliko bolj razumljivo, ker je bil premog že sprva neenakomerno odložen zaradi facijalnih razlik v sedimentaciji. Razen tega so zaradi tektonske dinamike bili premogovi sloji stisnjeni, stanjšani in pretrgani. Toda naglasiti moramo, da prekinjene premogove plasti niso le posledica različne sedimentacije in tektonike temveč tudi globinske korozije oziroma erozije. Zelo je karakteristična cenitev, ki jo omenjajo v rudarskih poročilih, da je kraška voda odnesla le - 30% premoga. To nedvomno ilustrira intenzivnost erozijsko-korozivskih procesov v robnih apnencih.

Podzemna vodna cirkulacija v Vremski dolini pa ni bila intenzivna le v preteklosti temveč je aktivna tudi še danes. Tako je premog zaradi pronicanja vode v apniške notranjost odkopan v glavnem le do višine struge, medtem ko so globlje plasti odkopavali le daleč v stran od Reke, na pr. pri Zavrhku. Iz zgodovine posameznih premogovnih obratov je razvidno, da so največje težave pri kopanju premoga imeli prav s podzemno vodo. Ni pretirana trditev, če rečemo, da so v Vremski dolini prenehali kopati premog prav zaradi težav, ki so jih imeli z vodo, ki je udirala v rove.

Tako so najstarejši obrat /Adria I pri Škofljah/, kjer so kopali premog že v 18. stol., morali 1898. leta opustiti, ker je jašek zalila kraška voda. V drugem obratu /Adria II pri Vremskem Britofu/ so imeli težave z vodo ob vsakem večjem deževju. Tako je voda 1910. leta kljub črpalkam zalila celotno drugo obzorje in premoga v nižjih legah niso mogli več odkopavati.

V četrtem premogovem obratu /Adria IV/ so zaradi udara vode prvič opustili delo 1913. leta. Po prvi svetovni vojni so obrat sicer obnovili, toda 1931. leta je voda ponovno zalila rove. Po drugi svetovni vojni so jašek znova odprli, vendar so ga letos /1964/ dokončno opustili. Tokrat so ga zaprli med drugim tudi zaradi prevelikih stroškov, ki so jih imeli s prečrpavanjem vode. Tako so opustili še zadnji premogovni obrat v Vremski dolini. Od petih obratov so torej trije propadli zaradi udiranja vode, četrtega pa so opustili zaradi prevelikih stroškov, ki so jih s črpanjem vode imeli.

Večina podzemne vode je v posamezne obrate dotekala iz rečne

struge. Dotok vode namreč v bližini Reke rapidno narašča. Toda v rovih so imeli opravka tudi z vodo, ki je dotekala s strani, posebno izpod Vremščice. Tehnično poročilo z dne 11.X.1945 na pr. omenja rov, ki menda vodi proti severu prav do podzemeljskega jezera. Hkrati pa je karakteristično, da v poročilih o vrtnanju vrtin, ki so segle več sto metrov globoko pod dolinsko dno, ne omenjajo vode.

Kot smo spoznali, nam premogovniška dela v dnu Vremske doline razkrivajo marsikatero geološke in hidrološke poteze robnih apnencev, kar je za razumevanje morfogogenetskih procesov v obravnavani pokrajini velikega pomena. V tej luči velja podčrtati predvsem naslednje poteze.

Premog, ki ga kopljejo v Vremski dolini, je skoraj v celoti zdrobljen. Razen tega preprezajo premogišča prelomi, preskoki, fleksure in zdrobljene tektonske proge. Vse to je dokaz velike pretrtosti ne le premogovih plasti temveč tudi robnih apnencev samih. To pa pomeni večje dovzetnost vseh teh kamenin za erozije in korozije. Premogove plasti je tektonska dinamika marsikje stisnila stanjšala ali pretrgala, drugod pa nakopičila oziroma odebelila. V takih drobno natrtih plasteh je poglobljanje doline nedvomno laže napredovalo, bodi z denudacijskimi, erozijskimi ali korozijskimi procesi. Obravnavani apnenci segajo s premogom vred do površja, kar dokazuje, da se je Reka poglobljala vanje tudi že v starejših razvojnih fazah.

Za morfogogenetske procese v Vremski dolini je nadalje značilno, da robni apnenci, posebno kozinski, niso posebno čisti. To nam dokazuje večkrat prekinjena sedimentacija premoga ter sosednji apnenci, ki so močno bituminozni in lapornati. Na facijalne razlike v tedanji sedimentaciji kažejo tudi vmesne neenakomerno odložene premogove plasti.

Prekinjene in neenakomerno debele plasti premoga niso le posledica facijalnih razlik in tektonike temveč so nedvomno tudi posledica erozijske-korozijskih procesov podzemne vode, ki je votlila robne apnence in vmesni premog. To je bila faza globinske korozije. Toda kasneje je sledila sedimentacijska faza, v kateri je ponikajoča voda v podzemne prostore nosila glino, pesek in prod. Ti sekundarni nanosi segajo ponekod neposredno od površja navzdol /zatrpana brezna/, drugod pa zapolnjujeje različno velike prostore v podzemlju /kraške jame/. Zatrpani požiralniki, ki so na različno

starih terasah, so nedvomno iz različnih faz morfogogenetskega procesa, ki je oblikoval Vremsko dolino.

Erodირani premog in sekundarni nanosi osvetljujejo starejše morfogogenetske procese v robnih apnencih. O sedanjih procesih v njih pa pričajo kraške vode, na katere so naleteli pri kopanju premoga. Pri tem so ugotovili, da izgublja Reka v Vremski dolini toliko vode v apniško podlago, da je odkopavanje premoga pod nivojem Reke povezano s prevelikimi stroški.

O korozijski agresivnosti ponikajočee vode, žal, nismo mogli zbrati dovolj zanesljivih podatkov, ker je v zadnjem času večina revov že olupljenih oziroma zalitih. Meritve, ki smo jih opravili v še aktivnem obratu pri Vremskem Britofu, pa kažejo, da ima ponikajoča voda sicer veliko trdote /9,8 - 10,4° N/, toda spreminjanja trdote z globine nismo mogli zanesljivo ugotoviti. Voda iz različnih globin je varirala namreč le za nekaj desetih trdotne stopnje, od 9.4-12.2.

Specifične poteze, ki jih srečujemo v vremskem premogovniku, imajo svoj izvor predvsem v tem, da je premogišče v zakraselih apnencih. To velja tako za erozijsko-korozijsko reduciran premog, prav tako pa tudi za sekundarne nanose, ki brez reda prekinjajo premogove plasti in otežkočajo odkrivanje ter odkopavanje premoga. Sem sodi tudi izdatna vodna cirkulacija, ki odkopavanje premoga močno ovira. Vse to so posebnosti, ki ustvarjajo poseben, kraški tip premogišča.

Številni podatki iz vrtin in premogovnih obratov odpirajo široko morfogogenetsko problematiko robnih apnencev. Zakrasevanje apnenca se je v Vremski dolini razvilo oziroma nadaljevalo še globoko pod dolinskim dnem, torej pod aktivno vodno dolino. Korozija je potekala nedvomno tudi s pomočjo rečne vode, ki je uhajala v apniška tla, kar dokazujejo tudi fluvialni nanosi, ki so globoko pod površjem in so nedvomno flišnega porekla. Zapolnjeni podzemeljski prostori nadalje dokazujejo, da ima ta pojav tudi že fosilne faze svojega razvoja. Da je zakrasevanje staro, dokazujejo tudi fosilizirani oziroma karbonizirani kosi lesa, ki so med glino. Nanje opozarja že Hamrla /1959/. Sicer pa sta pesek in prod še sveža, kar je lepo vidno med jalovino pri Zavrhku.

Podzemne jame, zatrpane z glino in peskom, pričajo, da je sprva močno prevladovala globinska korozija, ki je poglabljala in

širila podzemske poti. Ko pa se je s povečanim pretokom povečal tudi nanos, so se jame zatrpale. Ta proces je lahko istočasen, kar pomeni, da se pronicanje prestavlja k vedno novim razpokam, ko se stare zamaše, ali pa pomeni dve časovno različni fazi tega razvoja. V prvi sta prevladovala globinska korozija in votljenje apnenca, v drugi pa sedimentacija. To bi hkrati pomenilo enkrat prevlado globinske, drugič površinske korozije. Toda pri vsem tem bržkone ne gre le za direktne temveč tudi inverzne požiralnike v smislu Mauccija (1960).

Zelo pomembno je dejstvo, da se razen apnencev načete tudi premogove plasti same. To dokazuje, da se podzemna korozija kombinira s podzemno erozijo in denudacijo. Tudi nanosi, ki zapolnjujejo erodirane dele premogovih plasti, izvirajo s površja in jih sestavljajo značilna sivozelena flišna ilovica, flišni kremenov pesek in tu in tam celo droben prodnik. Del gradiva pa izvira tudi iz samega apniškega podzemlja /apniški grušč, ilovica/. Kraška ilovica dokazuje, da je skozi kraške razpoke pronicala razen rečne vode tudi padavinska voda.

Po podatkih iz premogovnika je korodiranje apnenca seglo 150-200 m globoko pod dolinsko dno. Verjetno pa še globlje, če upoštevamo, da se v posameznih vrtninah naleteli na sekundarne sedimente (ilovico in pesek) tudi v večji globini.

Notranjska Reka je torej viseči vodni tok, brž ko preide pri Gor. Vremah na apnenca. Ker v dnu doline še niso razvite površinske kraške oblike, sklepamo, da je globinska korozija začetna faza v zakrasevanju tovrstnega apniškega reliefa. Hkrati nam razmere v Vremski dolini dokazujejo, da je zakrasevanje zelo počasen in v prvih fazah neopazen morfo-genetski proces, ki poteka sprva neposredno pod naplavinsko odejo.

Da potekajo v Vremski dolini podobni korozijski procesi tudi v sedanosti, opozarjajo pojavi v recentni strugi, kjer uhaja voda v tla enkrat na enem, drugič na drugem mestu. Domačini povedo, da pride do prestavljanja teh požiralnikov največkrat ob visoki vodi, ko se gradivo v strugi presedimentira oziroma na novo odloži.^x

x Posebnih oznak za te požiralnike med Vremci nismo zasledili.

Današnje Vremsko polje je živ primer razmer, kakršne so morale vladati v času, ko je Notranjska Reka še normalno tekla preko Krasa in ko se se v apniški podlagi pod fluvialno naplavino začeli odvijati procesi globinske koroziije s pomočjo pronicajoče padavinske in ponikajoče rečne vode. Slednja je kasneje votlikavi apnenec ponovno zatrpavala. Ker so se odvijali ti procesi v veliki meri pod rečnimi nanosi, so bili sprva neopazni.

Če je naše sklepanje o nekdanjem zakrasevanju na Krasu, ki se opira na opazovanja v Vremski dolini, pravilno, potem moramo pričakovati, da so bili nekdanj tudi na tem apniškem reliefu razprostranjeni rečni sedimenti in da so ti zašli tudi v korozijsko nastale zajede v apniški podlagi. Ker so ti nanosi izvirali nedvomno s flišnega obrobja, in je med njimi tudi precej korozijsko rezistentnih kamenin /kremenov pesek, peščenjak, konglomerat/, upravičeno pričakujemo, da so se ohranili ti sedimenti skozi vso korozijsko aktivno dobo vse do danes. Če drugače ne vsaj v skromnih ostankih, bodisi na površju ali pod njim. Kakor bomo še spoznali, so rezultati proučevanj v celoti potrdili naša pričakovanja.

Živoskalna osnova Vremškega polja, je nedvomno nastala z močnim sodelovanjem rečne eroziije, kakor dokazuje med drugim debela fluvialna odeja na njej. Fosilni korozijski pojavi v živoskalni osnovi, ki smo jih pravkar obravnavali, pa hkrati dokazujejo, da je pri tvorbi terase sodelovala tudi koroziija. Z gradivom zatrpane kraške jame opozarjajo, da so korozijski procesi potekali tudi retrogradno in so se kraške jame širile deloma tudi od spodaj navzgor. Sicer si težko razložimo tvorbo večjih jam bodisi pod naplavinsko odejo bodi pod aktivno rečno dolino.

Zelo pomembno je dejstvo, da je ta vremska terasa, kakor smo že uvedoma podčrtali, razvita le na apnencu ne pa tudi na flišu. Ob Brkinski Reki je namreč izven Vremške doline ne zasledimo. Začenja šele ob petrografski meji pri Gor. Vremah in sega do Škofelj oziroma Famelj. Kje so vzroki, da je bilo morfogogenetsko učinkovanje na tršem apnencu večje kot na mehkejšem flišu?

Diferencirano erozijsko delovanje Brkinske Reke na petrografsko različni podlagi si moremo razložiti na več načinov, bodisi tektonsko, klimatsko ali poligenetsko.

Teraso Vremškega polja sicer ne moremo tolmačiti s širšim

zastajanjem ozemlja v tej dobi, ker bi se morali učinki pokazati tudi na flišu, mogli bi jo pa telmačiti z diferencirano oziroma lokalno tektoniko. Po geološki karti v elaboratu "Vednogospodarski osnutek prečja Soče in Timave, Ljubljana 1958" poteka blizu petrografske meje med apnenci in flišem prelom, ki prečka dolino Notranjske Reke. Z diferenciranimi premiki ob tem prelomu bi se morda dalo razložiti razlike v morfofenetskem procesu na eni in drugi strani preloma. Žal pa o tej prelomnici manjkajo kakršnikoli drugi podatki. Razen tega pa terase vzdolž Notranjske Reke ne zrcalijo učinkov lokalne tektonike.

V luči klimatske morfologije so razlike med flišnim in apniškim delom doline nastale lahko na več načinov.

V hladni pleistocenski dobi naj bi se med flišem in apnencem spremenilo razmerje tako glede mehničnega razpadanja in kemičnega preperevanja, kakor glede prodonosnosti, erozije in korozije.

Apnenec naj bi bil v hladnem pleistocenu mehanično manj odporen od fliša, zlasti še, ker je na robnih apnencih večja prodonosnost alogeni voda in s tem tudi večja erozija. Vzrok pa je bržkone tudi v večji koroziji. Bodisi zato, ker je s fliša dotekala mehkejša voda bedi zaradi debelejšje akumulacijske odeje na robnih apnencih, v katerih naj bi se voda dalj časa zadrževala in bolj korodirala. Večja prodonosnost pa je lahko zavrla odtok vode v podzemlje in s tem zmanjšala strmec Reke ter povzročila v Vremski dolini prevlado bočne erozije in korozije. Bržkone pa so pri tvorbi Vremskega polja sodelovali različni faktorji in je terasa poligenetska. Po Bögliju /1963/ bi mogli večje prostranost Divaškega Krasa in Vremske doline razložiti s tem, da so različno trde vode pri mešanju ponovno sposobne korozije. Na Divaškem Krasu so sledovi stranskih dolin in voda, ki so pritekale z Vremščice, Gaberka, Brkinov in Strmca. Ta teorija poživiljene korozije ob mešanju voda bi mogla razložiti lokalno razširjenost oblik, ki jih opazujemo na robnih apnencih.

Podčrtajmo še, da ima današnja Reka na Vremskem polju manjši strmec kakor ob toku navzgor in navzdol. Na flišu /pod Ribnico/ ima 3% strmca, na Vremskem polju 1%, od tod do Škocjanskih jam pa 6%. Po strmou in po širini aluvialnega nanosa moremo sklepati, da je morfofenetski proces tudi v sednjosti diferenciran.

Malo verjetno je, da bi bilo Vremsko polje nastalo v zadnjem interglacialu /riss - würm/, ko bi se bila zaradi manj propustnega nanosa okrepila robna korozijska, ki bi z erozijo vred pripomogla k širjenju dolinskega dna. Preden pa nadaljujemo z razglabljanjem geneze Vremškega polja, si oglejmo prej še druge terase v tej dolini.

3. Terase Vremške doline s sledovi fluvialne akumulacije

I. terasa 450-460 m. (divaška terasa). Najvišja terasa v Vremški dolini je nekdanje dolinsko dno Brkinske Reke, ko je tekla še površinsko preko Krasa. Terasa je zelo lepo ohranjena na zahodnem robu ^{strani} ~~zagatne doline~~, manj pa na vremskih in brkinskih pobočjih, kjer so jo pri kasnejšem poglobljanju doline uničile mlajše erozijske faze /prim. karte 1 in 4/.

S poglobljanjem v staro dolinsko dno se je pravzaprav šele začel ožji razvoj Vremške doline. Ostanki tega enotnega dolinskega dna potekajo v višini 450 - 460 m. Ohranjeni so pri Goričah, Brežcu, D. Ležečah, Divači ter med Paredom in Matavunom. Rekonstrukcija površja kaže, da je bilo tedanje dolinsko dno široko 2 - 3 km in še danes spominja na pravcato uravnava, čeprav je že precej preoblikovano /fot. 3, 7 in 8/. Nanje opozarja že Melik /1960, 291/. Toda Divaški kras ni robna uravnava, kajti zravnano površje se razteza še dalje preko Krasa, vse tja do njegovega zahodnega roba.

V ta nivo je Notranjska Reka poglobila strugo še za okoli 10 - 15 m, preden je dokončno poniknila. To se najlepše vidi v okoli 2 km širokem Divaškem pragu, kjer je enotno dolinsko dno potekalo v višini 455 - 460 m, je pa na dveh krajih znižano do višine 445 oziroma 446 m (karta 7 profila). V tej višini je torej Brkinska Reka, čeprav že oslABLJENA, še zadnjikrat posegla mimo Divače. Od tedaj dalje pa je preoblikovala površje le vzhodno od Divaškega praga, kjer se je kot ponikalnica začela poglobljati in tako ustvarjati Vremsko dolino. Postopno poglobljanje doline je zapustilo sledove v terasah, ki se vrstijo navzdol do današnje struge /skica 5/. Ta razvoj so spremljali še drugi pojavi, prestavljanje požiralnikov, ponikev in ponorov, podiranje stropa nad kraškimi jamami, ustvarjanje udornih vrtač ter splošno zakrasevanje površja.

V nivoju 450 - 460 m je Notranjska Reka na Divaškem krasu še dobivala površinske pritoke, kakor nam dokazujejo prevali, ki ločijo

stranske slepe doline od glavne. Golobert, Paredski in Kačiški potok so tedaj še normalno tekli v Notranjsko Reko. Južno od Seke-laka je Prevala v višini 456 m, južno od Globočaka pa v višini ne-kaj nad 460 m/462 - 465 m/. Na površju je vztrajal tudi še Lokev-ski pritok, ki je zbiral vode izpod V.Gradišča in Strmca. Notranj-ska Reka je s poglobljanjem v to površje če dalje bolj zgubljala vode v apniška tla, dokler ni v višini 445 m decela poniknila. V tej višini poteka tudi vrsta prevalov, ki zgovorno kažejo, da je v tem času prišlo do glavnih hidrografskih sprememb na Divaškem Krasu /prim.karto 3/.

Eni pritoki so torej poniknili skupaj z glavno reko, drugi pa so še nekaj časa vztrajali na površju in so razčlenjevali in poglobljali opuščeno dno glavne doline.

Preval med Malo grižo in Radvanjem /445 m/ kaže, da je tedaj poniknil tudi Lokevski potok. Tudi prevala na Divaškem pragu, prvi severno od Brij /446 m/ in drugi med Brjami in D.Ležečami /444 m/, sta v isti višini. Enako visoko je nadalje še preval med D.Ležečami in Gradiščem /445 m/ ter preval med Goričami in Dolgim hrbtom /445 m/, ki ga je izdelal potok izpod Pezlivca /695 m/, predem se je preusmeril proti Famljam. Vzporedno z Notranjsko Reko je na Divaš-kem Krasu poniknila tedaj tudi večina njenih pritokov.

Pliocenska Notranjska Reka je morala zgubljati vode v tla sprva neopazno in na različnih krajih in to v času, ko je bilo povr-šje še pod fluvialno odejo. V višini 445 m je Reka skoraj v celoti ponikavala, le ob visoki vodi je podaljševala svoj tok. S tem se je začela tvoriti široka in plitva ^{slepa} ~~zagata~~ dolina z nizkim Divaškim pragom. To površje pa so razen Notranjske Reke razčlenjevali tudi njeni pritoki. Z desne strani so bile to vode izpod Vremščice, ki so zaradi manj čistih in manj propustnih paleocenskih apnencev erodi-rale in zniževale površje na današnjih Ravneh. Na drugi strani doli-ne so levi pritoki, ki teko mimo Kačić, Parča in Dan, poglobljali svoje dolinice še vse do višine 460 - 450 m, nakar so poniknili in začeli ustvarjati slepe dolinice. Tretjo razčlenitev so izdelali pritoki izpod Vel.Gradišča in Strmca. Te vode so zahodno od Divače še tekle v višini 445 m v opuščeno strugo Notranjske Reke, kakor nam kaže preval med Strmcem in Grižo. Pa tudi kasneje so se vode zahodno od Divaškega praga zbirale v opuščeni strugi in jo poglobljale. K temu je bržkone bistveno pripomogla dolomitna podlaga. Pri Povirju,

2 - 3 km zahodno od Divače, je dno suhe doline že manj ko 400 m visoko,

Če so naše predstave o preoblikovanju Divaškega Krasa pravilne, potem moremo pričakovati, da se v tistem delu starega dolinskega dna, ki ga je začela preoblikovati ponikajoča Reka, ohranjen razen fluvialnih morfoloških potez tudi še drugi sledovi fluvialnega procesa. Ako se namreč na zakraselem apnencu tako odlično konzervira fluvialni relief, kakor česte poudarjajo - med njimi zlasti A. Melik - potem upravičeno pričakujemo, da se na njem očitajo tudi fluvialni sedimenti. To je bilo torej naše izhodišče, ko smo se lotili analiz, ki naj odkrijejo fluvialne sedimente na kraškem površju. Divaški Kras je sicer zelo zakrasel, saj je apniško površje močno razčlenjeno, razjedeno in gole, kar pa je razumljivo, če pomislimo, da je površje 100 - 120 m nad današnjo dolino Notranjske Reke. Kljub temu so se tudi na tem površju ohranili prepričljivi sledovi fluvialne akumulacije.

In res, na številnih mestih smo našli prod in pesek, ki ju zaradi silikatne sestave korozija ni uničila. Kremenov prod in pesek smo ugotovili v kraški ilovici, v razpokah, zatrpanih požiralnikih, ponikvah, v dnu vrtač itd. Največ proda in peska je v ilovnati preperelini, ki je deloma še preostanek fluvialne naplavine (fot.4). Karbonatne sestavine v njej so bile korodirane, silikatne pa so se očuvale, v kolikor jih denudacija ni odnesla v kraško notranjost. Petrografska sestava silikatnega proda kaže, da izvira ta iz kremenca, ki je v flišnih kameninah, prav tako pa tudi iz rožencev, ki so med starejšimi apnenci, v povirnem svetu Notranjske Reke. Zanimivo, da je iz tega roženčevega proda izdeloval prazgodovinski človek svoja kamenita orodja, kakor nam dokazujejo arheološke najdbe v Tominčevi jami (Leben, 1959).

Na nivoju 450 - 460 m, ki predstavlja opuščeno dolinsko dno predkraške Reke, je največ fosilnega silikatnega proda okrog Gorič (449-460 m) in Brežca /456 - 450 m/, redki prodniki pa so tudi pri Gradišču /465, 484 m/ in D. Ležečah /450, 454 in 457 m/.

Največ proda je pri Goričah in sicer na južni strani vasi. V celoti gre za silikatni prod, karbonatnih prodnikov pa sploh ni /fot.13/. Prod sestavlja raznobarvni kremen, ki je na zunaj večinoma rjavorumene barve. Toda to je le barva patine, medtem ko so prodniki znotraj različne barve, temnosivi, modrosivi, rumeni, rdečkasti.

Zelo redki pa so prodniki iz svetlega oziroma brezbarvnega kremenca. Tu in tam je vmes tudi kremenov peščenec.

Prod je zelo zglajen in dobro zaobljen ter zelo malo poškodovan /okoli 5%/. Po Cailleuxovi metodi (1942) je največ prodnikov v osmi zaoblitveni stopnji /350 - 400/, medtem ko je srednja zaobljenost 372 /diagram 8 a/. Prod je različno velik, največ je srednjega /1 - 3 cm/, precej pa tudi debelega proda /3 - 6 cm/. Med prodom je ponekod tudi veliko peska. Na dveh krajih je proda toliko, da tvori pravo prodnato zemljo, ki je nakopičena v dnu vrtač /fot.12. Res nenavadno, da se je na tako zakraselem površju, kakršno je med Goričami in Brežcem, ohranilo toliko tako lepo zglajenega in zaobljenega proda. Drugod ga je seveda znatno manj, saj so med kraško ilovico le redki posamični prodniki. Često pa je bilo treba ilovico laboratorijsko analizirati, če smo hoteli ugotoviti sledove fluvialne akumulacije^x. Pri tem smo ugotovili vrsto razlik med peskom na posameznih terasah. Močno se namreč spreminja delež kremenca in delež železovih oksidov in glinice. Ponekod je kremenca komaj 50 - 60%. Posebno je značilno, da so različne konkrecije, posebno železove, v starejših nanosih večje in pogostejše. Večja je tudi stopnja limonitizacije. Podrobnejše analize fosilnega fluvialnega gradiva, posebno peska, smo vključili v študijo o Krasu.

Ugotovili smo, da je enaka petrografska in morfološka sestava silikatnega proda, kakršen je pri Goričah, tudi drugod, kjer je divaška terasa ohranjena (fot.6, diagram 8 b in c/. Razen na vremski strani doline so sledovi fluvialne akumulacije tudi na levi strani doline. Kremenovi prodniki so na zakraselem površju zahodno od Ledence /470 m/, na Planini /460 m/, severno od Pareda in na Prevali /455 m/, ki loči slepa dolinico pri Danah od glavne doline.

II. terasa 430 - 440 m^{ilovjanska} (štajerska terasa). Le malo niže od starega dolinskega dna je nastala uravnava, ki je med vsemi terasami v Vremski dolini najbolj izrazita. Poteka v višini 440 m. Sestavljajo jo Ravni pod Gaberkom, ki pa so bile kasneje nekoliko korozijsko poglobljene, tako da tvorijo plitvo depresijo z najnižjo točko 417 m. Preval 433, ki jih loči od Brežanske dolinice, dokazuje, da je do te višine potekalo pretežno erozijsko uravnavanje, niže pa korozijsko. Še izrazitejše je uravnano površje med

x Vse tovrstne analize smo napravili v fizičnogeografskem laboratoriju Oddelka za geografijo Filozofske fakultete.

D. Ležečami, Gradiščem, Škocjanom, Globočakom ter glavno ceste /Divača - Kozina/, ki ga domačini imenujeje (Škocjanski) Kras in poteka v višini 440 m. To škocjansko teraso najdemo tudi na Barskem /440 - 448 m/ ter na nasprotni, vremski strani doline /440 - 450 m/ je pa na obeh pobočjih zelo skromna.

Brkinska Reka je ob nastajanju škocjanske terase tekla nedvomno mimo Brežca, Gradišča in D. Ležeč še tja v bližino Divaškega praga. Voda je v apniško podlago zgubljala bržkone na več krajih. Z bočno erozije in z nasipavanjem je Notranjska Reka bistveno pripomogla k nastanku Ravni in Škocjanskega Krasa. To dokazujeta tudi flišni oziroma kremenov prod ter pesek, ki smo ju na tem površju ugotovili na mnogih krajih.

Fosilni kremenov prod in pesek smo našli takorekoč povsod, kjer je ta terasa razvita. Povečini sta ohranjena zelo na redko, tako da smo ju največkrat ugotovili šele z laboratorijsko analizo prepereline in kraške ilovice /s sejanjem, spiranjem in mikroskopiranjem/. Kremenov prod in pesek sta na zakraselem površju ohranjena v depresijah (vrtačah in dolih), prav tako pa tudi na višjem svetu med vrtačami, na vmesnih hrbtih in grebenih. Razmeroma veliko proda in peska je v že omenjenih dolih, ki se vrstijo od Divače do Škocjana /fot.15/, prav tako pa tudi v Malem dolu, Vrtevki, Radvanju in celo v Globočaku, čeprav je tam zaradi würmskega grušča zelo zelo redek. Kremenovega peska je več kot proda, saj ga je ponekod toliko, da so ga nekđaj kopali in vozili v Trst, kjer so ga uporabljali za livarski pesek. Nanj smo naleteli zahodno od Robidnika in vzhodno od D. Ležeč. Domačini mu pravijo vrnik in so ga našli na raznih krajih. Tako tudi v D. Ležečah, kjer so pri dveh hišah zadeli nanj, ko so kopali temelje za zidavo. Kjer je vrnik zatrpan v kraških zajedah, je razmeroma čist, med preperelino pa ga je zaradi primesi zelo težko ugotoviti.

Sledovi fluvialnega nanosa dokazujeje, da je terasa nastala z bočno erozije Notranjske Reke in da so se kraške oblike začele razvijati pod fluvialno odejo. Ta je seveda danes v celoti odstranjena, apnenca je uničila korozija, kremenovi peščenci so prepereli v pesek, ki ga je voda odplavila v globino, ali pa so bile z njim zatrpane špranje v kraških tleh. To velja deloma tudi za kremenov prod, vendar se je ta na površju še najbolj očeval. Fluvialni nanos

je bil na tej terasi precej debel, če sklepamo po tem, da je tudi v recentnem nanosu Notranjske Reke kremenovega proda le 3 - 4 %. Čelne terase Vremske doline so sicer živoskalne, a so bile sprva pokrite z debelo akumulacijsko odejo. Zaobljenost prodnikov je taka kot na prvi terasi /diagram 8 d in c/.

Na Škocjanski terasi najlaže poiščemo kremenov prod blizu križišča glavne ceste Divača - Kozina in Štranske Lokve - Vreme. Približno 100 m SV od križišča je v višini 440 m plitva vrtača, kjer med preperelino zlahko nabereimo do 3 ali 4 cm velike silikatne prodnike. Na kremenove prodnike pa naletimo tudi ob turistični poti, ki vodi od Divače mimo D. Ležeš do Škocjanskih jam. Posebno med Dolom, Laznim dolom in Jablanico.

Za površje, ki poteka v višini 340 - 440 m je nadalje značilna zelo različna stopnja zakrasevanja. Na Ravnah je na pr. zelo malo vrtač in še te so neznatne. Na Škocjanskem Krasu pa je površje z vrtačami dobesedno prepreženo /prim. karto 2/. Razen tega so Ravni prekrte s preperelino, na Škocjanskem Krasu pa je površje razjedeno, golo in skalnato. Glavni vzrok za te razlike je nedvomno v petrografski sestavi. Medtem ko so Ravni iz manj čistega in bolj lapornatega paleocenskega apnenca, je Škocjanski Kras iz čistih in laže topljivih krednih apnencev. Propustnejše apnenca, ki so pritegnili Reko, je ta z večjimi vodnimi množinami korozijske še bolj razjedla in tako še očitneje podčrtala razlike med enim in drugimi apnenci.

Za pravkar obravnavano površje je zelo značilno, da so edino na njem razvite velike vrtače - doli, ki so česte razvrščene druga za druge. Takih vrtač ni niti na višjem, starejšem površju, niti na nižjih, mlajših terasah /prim. karto 1 in 2/. Očitno je, da so pogojene z Notranjsko Reko, ko je ta sicer še tekla po površju, je pa hkrati že zgubljala vodo v tla. Zato menimo, da so zametki teh vrtač nastali že v tem času. Neposredno zveze z nekdanjim površinskim tokom dokazuje tudi njihov potek, kar velja zlasti za dole, ki si sledijo od Škocjana do Divače. Nekateri od teh so bržkone stari požiralniki, drugi pa so se kasneje poglobili z udori.

Druga skupina dolov je razvrščena zahodno od Naklega in Mata^xvuna /Vrteška, Dol, Sekelak, Globočak, Mali dol, Ognjivec, Perin^o itd./ . Nekateri od teh so bržkone v zvezi z delovanjem brkinskih

x Ime Perince izvira bržkone iz prvotne oznake Pri Incu

pritokov, drugi pa z delovanjem podzemske Reke in z grezanjem stropa nad kraškimi jamami.

III. terasa 400 - 410 m (nakelska terasa). V nadaljnjem razvoju se je Notranjska Reka znova poglobila, tokrat za 20 - 30 m, nakar je ponovno prešla k bočni eroziji in izdelala v višini okrog 400 m novo teraso. Ta je po obsegu znatno skromnejša in je razvita le vzhodno od Škocjana, je pa zelo izrazita /fot.17/, Reka se je v tem času skrajšala, tako da je ostala večina Divaškega Krasa izven njenega dosega.

V tej razvojni fazi je Reka tekla še do Gradišča, kjer je bržkone zgubljala večino vode. Z desne je z Vremščice dobivala pritok, ki se je zlival vanjo med Gradiščem in Brežcem. Reka je tedaj tekla še vedno v razmeroma plitvi in široki dolini. Terasa, ki je tedaj nastajala, je lepo ohranjena na obeh straneh današnjega vintgarja. Na levi strani poteka od Matavuna mimo Naklega do Sušice, na desni pa okrog Školja. V Vremški dolini je ta terasa zapustila le malo sledov. Teraso je oblikovala tudi Sušica, saj je uravnano površje ob njenem spodnjem toku najizrazitejše (fot.16).

Sledove fosilne fluvialne akumulacije smo ugotovili tudi na nakelski terasi, saj so kremenovi prodniki raztreseni takorekoč na vsem njenem površju. Ob natančnem pregledu zakraselih tal oziroma prepereline jih najdemo, čeprav so zelo redki, takorekoč na vsakem koraku. Našli smo jih okrog Matavuna, Naklega in Školja. Prodniki so največ iz rjavega kremenca, dobro zaobljeni /diagram 8 f/, in veliki od 0.3 - 3 cm. Zelo je karakteristično, da segajo prav do roba vintgarja. Največ jih je na desni strani Reke, pri porušenem gradu, ki ima značilno ime Školj. Tam je ohranjena terasa tudi najizrazitejša. Razen kremenovega oziroma silikatnega proda smo na tej terasi ugotovili tudi kremenov pesek, ki je na Nakelskem polju tu in tam pomešan s preperelino. Na večje množino kremenovega peska so naleteli v Naklem /h.št.1/, ko so v bližnji vrtači kopali v tla. V globini 2 m so z lopatami izmetavali čist, droben, rumen-kastorjav kremenov pesek.

Še izrazitejša je do 1 m široko navpično kraško brezno, ki ga je na robu nakelske terase razkril kamolom ob Sušici. Nanj opozarja že Marussi /1941/. Zatrpano je s precej preperelim flišnim prodom, ki je ponekod že sprijet v konglomerat /fot.18/. Prodniki so veliki po več cm /največji 7 cm/, med prodom pa ja tudi velike

flišnega peska. Ta primer dokazuje, da so tudi na tej terasi kraške zajede zapolnjene s fluvialnim nanosom in da so kremenovi predniki na površju le neznamenit ostanek prvotne fluvialne odeje. Ta dokazuje, da je tudi to površje nastalo z močno udeležbo fluvialne erozije in da se je kasnejše zakrasevanje nadaljevalo neposredno pod rečnimi naplavinami. Sledovi ponikanja N.Reke na Škocjanski terasi so nedvomno ohranjeni v številnih jamah (breznih, ponorih in ponikvah), ki danes sicer nimajo več neposredne zveze z današnjimi ponori, a tvorijo najvišje nadstropje podzemskih poti na Divaškem Krasu (na pr. jama nad Globočakom oziroma Prevalo, Luknja v Lazu, jame pri Gradišču, Brežcu itd.). S tem v zvezi kažejo te in druge jame nižjih nadstropij več faz v ponikanju N.Reke.

IV.terasa - 385 m (završka terasa). Po izdelavi tretje terase se je Notranjska Reka ponovno poglobila in se zadržala nekaj časa v višini 385 m, kjer je izdelala četrto polico. V tej fazi je Notranjska Reka bočno erodirala le vzhodno od Famlj, medtem ko se je od sotočja s Sušico navzdol še naprej poglobljala. Vsaka mlajša terasa je torej nastajala vedno višje ob toku (skica 4).

Ostanki završke terase so pri Vremskem Britofu, Famljah, okrog Završka ter med spodnjo Sušico in Škofljami. Zelo opazna je ta terasa pri Vremskem Britofu, kjer tvori izrazit terasni pomol z Britofom na robu /fot. 22/. Očitno je, da jo je z bočno erozijo izdelala Reka. Najobsežnejša pa je četrta terasa na levi strani doline med Škofljami, Završkom in Sušico. Kasneje so jo sicer vode izpod Barke nekoliko razčlenile oziroma znižale, vendar je še vedno izrazita.

Završka terasa se v dveh pogledih bistveno razlikuje od višjih, starejših nivojev. Prvič v tem, da je zelo malo zakrasela in vrtač na njej takorekoč ni. Razen tega jo prekriva več prepereline, ki vsebuje zelo velike fluvialnega nanosa.

Vzroka za te razlike sta v petrografski sestavi - terasa je namreč iz paleocenskih apnencev - in v manjši starosti površja. Zato se je tudi fluvialna odeja mnogo bolje ohranila. Flišnega peska je v tej preperelini že toliko, da ji pravijo brdna zemlja /- flišna zemlja/. Je namreč bolj peščena in bolj sipka. Kremenovega proda je znatno več in ga lahko brez večjega truda naberejo po njivah okrog Škofelj in Završka /diagram 8 g/.

Medtem ko višje terase sestavljajo pravzaprav zahodni obod

Vremške doline, je ta terasa že neposredni del Vremške doline same. Njena razprostranjenost nam hkrati tudi dokazuje, da se je v tej razvojni fazi začela lateralna erozija Notranjske Reke omejevati zgolj na Vremško dolino, ker je v naslednji fazi prišlo še bolj do izraza.

Medtem ko je Brkinska Reka v Vremski dolini izdelala teraso 385 m, je od sotočja s Sušico navzdol še vedno poglobljala svoje struge. Tako je v tej fazi /med tretjo in četrto teraso/ začel nastajati okoli 2 km dolg kanjon. Obenem je Reka skrajšala svoj tok s tem, da se je njeno ponikanje koncentriralo pri Škocjanu. Dolino, ki sega pod Brežec in Gradišče, pa je opustila in so jo od tedaj dalje preoblikovale le hudourniške vode izpod Gaberka. Ta faza pomeni torej intenzivno poglobljanje končnega dela Notranjske Reke, s tem pa tudi koncentracije ponorov, razvoj udornih vrtač in rušenje stropa v začetnih delih Škocjanskih jam.

V. terasa 365 - 370 m (vremška terasa). V naslednji dobi se je v bistvu nadaljeval enak razvoj. V Vremski dolini se je Reka najprej poglobila za okoli 15 - 20 m, nato pa je prešla k lateralni eroziji in izdelala v višini 365 m široko Vremško polje (fot.23). Od Famelj navzdol pa je Reka tudi v tem času globinsko erodirala in se v obliki kanjona zažagala že okoli 50 m globoko v uravnavo 400 - 410 m. Na tej peti, najmlajši terasi, ki je hkrati tudi dno Vremške doline, je fluvialna akumulacija najdebelejša in najbolj očuvana, pa tudi slabše zaobljena /diagram 8 h in i/. Razen kremenovega proda in peska so v nanosu tudi ostale sestavine flišne naplavinne /fot.23/. Flišni prod na vremski terasi omenja tudi Gams /1962/. Na Vremskem polju sicer še ni vrtač in drugih konkavnih kraških oblik, toda vrtine in premogovniški rovi dokazujejo, kakor smo spoznali, da je globinsko zakrasevanje seglo že globoko pod površje. Z razliko od starejših teras je Vremška prekrita s fluvialno odejorsklenjeno in več metrov na debelo.

Po izdelavi Vremškega polja se je Notranjska Reka ponovno zarezala za 15 - 20 m. S tem je v zadnjih 2 km površinskega toka še bolj poglobila kanjon in ustvarila še večje višinske difference med današnjim koritom in uravnavo, ki obdaja njeno strugo in njen ponor.

Na Vremskem polju je ta poglobitev manj izrazita, ker spremlja

strugo aluvialna ravnica, ki je 3 - 5 metrov nad njo /345 m/. Tudi strmec Reke kaže na to, da se tendence iz zadnjih dveh razvojnih faz nadaljujejo tudi v sedanost. Na Vremskem polju ima namreč Reka manjši strmec /1% kakor v kanjonu /6% oziroma na flišu /3%/.

Analiza teras v Vremski dolini dokazuje, da Reka ne podaljšuje svojega toka, zato tudi ne širi oziroma ne veča apniške doline, kar bi ob aktivnosti robne korozijske nečistoče pričakovali. V takem primeru bi imeli namreč opravka z umikajočim se obodom na koncu doline, ki bi bil čedalje višji, čedalje bolj strm in čedalje manj razčlenjen. Take poteze pri nekaterih slepih dolinah tudi dejansko opazujemo /Grgarski Dol, Brezovica itd/. Pri Vremski dolini pa je drugače. Na koncu doline se zagatni obod v stopnjah znižuje, tako da je vsaka mlajša terasa razvita više ob toku. Po tem sklepamo, da so procesi aplanacije čedalje skromnejši, pač pa se procesi poglobljanja v apniški dolini širijo ob toku vedno bolj navzgor. Potemtakem že sama terasiranost Vremške doline govori zoper prevladujočo ali celo izključno korozijsko poreklo doline.

Erozijske poteze Vremške doline se kažejo tudi še v drugih reliefnih elementih. Tako se v poteku posameznih teras in njihovih jež ponekod očitni sledovi starih meandrov in lateralne erozije, na pr. terasni pomol pri Vremskem Britofu, zavoj pri Famljah itd. Nasprotno pa spominjata osamelca pri Famljah in Završku na hume v kraških poljih in s tem bolj na korozijsko kakor erozijsko poreklo. Tako se tudi v tem pogledu kaže Vremška dolina kot značilna kombinacija normalne rečne doline in kraškega polja.

Za pravkar obravnavane terase, ki nam ponazarjajo razvoj Vremške doline, so torej značilne naslednje poteze:

Vseh pet teras je izdelanih v živi skali in sicer v apnencu. Zato so izrazite in dobro ohranjene, posebno če jih primerjamo z onimi, ki so izdelane v flišnem delu Reške doline. Glavni vzrok za te difference je nedvomno v različni petrografski sestavi.

Tabela C. Terasa v Vremski dolini

Nivo	Abs.višina	Rel.viš.	Razprostranjenost terase
I.terasa /divaška/	450 - 460 m	20 m	opuščeno dolinsko dno pred- kraške Reke: Goriče, Brežec, Gradišče, Divaški prag
II.terasa /škocjanska/	430 - 440 m		
III. terasa /nakelska/	400 - 410 m	20 m	Nakelsko polje, Školj
IV. terasa /završka/	385 m	20 m	Zavrhek, Škoflje, Vremski Britof
V. terasa /vremška/	365 - 370 m	20 m	Vremsko polje, Fameljsko polje
aluvial.ravnica	345 m	5 m	Loka današnja struga
	340 m		

Terasa so razvrščene v stopnjah, tako da je vsaka mlajša nastala višje ob toku. To ustvarja amfiteatralni zaključek doline v obliki čelnih teras in opazarja na regresivne učinke Notranjske Reke kot ponikalnice. Glede na strmec ni med terasami opaznih razlik. Medtem ko ima današnji tok Reke 1 - 3‰ strmca, imajo starejše terase 3 - 5 ‰ in več.

Terasa se razlikujejo med seboj tudi po zakrasedlosti. Višje, starejše terase so bolj zakrasele od nižjih, mlajših. Te razlike so očitne, tudi če upoštevamo različno sestavo krednih in paleocen-skih apnencev, v katerih so posamezne terase izdelane.

Fluvialne akumulacije je največ na najmlajši terasi, na vsaki starejši pa je teh sledov čedalje manj. Vendar pa so fluvialni nanosi ohranjeni na vseh petih terasah. Fluvialne naplavine so na površju in v kraških zajedah, kjer segajo različno globoko. Na najmlajši, vremski terasi je fluvialne akumulacije ^{do} 10 m ^{na} 12 na debelo, na završki 0,5 - 2 m, na starejših terasah pa rečni nanosi niso več sklenjeni.

Rečni sedimenti na posameznih nivojih dokazujejo, da so pri vseh terasah bili močno udeleženi erozijski procesi.

Fosilni prod in pesek, ki zapolnjujeta vrtače in razpoke v

apniških tleh, dokazujeta, da se je zakrasevanje začelo neposredno pod fluvialnim nanosom in sicer sprva ob normalni hidrografski mreži, torej z rečno vodo, kasneje pa direktno s padavinsko. Večje površinske kraške oblike /doli/ pa so nastale v neposredni odvisnosti od prvotnih površinskih tokov oziroma od podzemskih jam.

Fosilna akumulacije, ki je na teh terasah, ni pomembna le zato, ker nam dokazuje njih fluvialno oziroma erozijsko poreklo, temveč tudi zato, ker nam s petrografsko in morfološko sestavo odkriva še druge poteze morfogenetskega razvoja Vremske doline. Fluvialni nanos se je na posameznih terasah ohranil v različni meri, na mlajših ga je več, na starejših manj. Razen tega pa so med posameznimi terasami razlike še v zaobljenosti in razbitosti proda, v preperelosti oziroma patiniranosti prodnikov ter v petrografski sestavi.

Tabela D. Zaobljenost proda v Vremski dolini

Terasa	Zaoblitvene skupine						Srednja zaobljenost	Opomba	
	200	250	300	350	400	450			500
I. terasa /divaška/				350	-400			372	fosilni silikatni prod
				350	-400			328	večinoma kremenov
				300	-350			330	
II. terasa /škocjanska/	200-250			350	-400			329	fosilni silikatni pesek in prod
		250-300		350	-400			383	
III. terasa /nakelska/				350	-400			380	silikatni in "flišni" prod ter peski
IV. terasa /završka/			300	-350				325	flišni pesek in prod
V. terasa /vremska/		250-300						338	brez razbitih prodnikov
			300	-350				356	
Aluv.ravnica	200-250		300-350					312	rec.flišni
		250-300	350	-400				376	prod (silik. in karb.)
				400	-450			400	rec.prod brez razb.prodnikov

Zaoblitvene analize /glej tabele D in diagrame 8 a - m/ so pokazale, da je prod na prvih štirih terasah enako zaobljen^x. Srednja zaobljenost je med 325 in 383, medtem ko je največ prodnikov v osmi zaoblitveni stopnji /350 - 400/ in v dveh primerih v sedmi /300 - 350/. Manjša zaobljenost kremenovega proda je na drugi in peti terasi ter v aluvialni ravnici, kjer je največ prodnikov v šesti oziroma sedmi stopnji in kjer je tudi srednja zaoblitvena vrednost silikatnega proda nekoliko nižja /312, 329 in 338/. Razlika v zaobljenosti proda je torej med drugo in peto teraso /z vključno recentnim prodom/ ter ostalimi terasami. Vprašanje pa je, ali so vzroki za te razlike zgolj klimatski ali še kakšni drugi.

Analize nam pokažejo, da je petrografska sestava proda na vseh terasah v glavnem enaka. Fosilni prod sestavlja večinoma raznobarvni kremen. Na zunaj se ta sicer razlikuje med seboj po posameznih terasah. Medtem ko je na nižjih bolj pisan, je na višjih pretežno enotne rumenkastorjave barve. Toda to je le barva patine, kajti notranjost prodnikov je povsod enaka. Patiniranost silikatnega proda je sicer najbolj opazna na prvih dveh terasah, vendar pa prodniki tudi na nižjih terasah niso brez tega. Preperelost je segla pri posameznih kremenih različno globoko. Pri nekaterih komaj za nekaj desetink milimetra, pri drugih pa za več milimetrov. Toda razlike so pogojene bolj s petrografsko sestavo kakor pa s starostjo. Pri istovrstnih prodnikih pa je seveda stopnja patiniranosti zanesljiv kronološki pokazatelj. V tem pogledu so na pr. neznatne razlike med peto in četrto teraso, večje pa med prvo /in deloma drugo/ ter ostalimi terasami.

x Rezultati morfoloških analiz sicer niso docela zanesljivi, ker zaradi skromnih množin ^{proda} nismo mogli eliminirati subjektivnega izbora gradiva. Bolj zglajeni in zaobljeni prodniki so namreč v preperelini bolj opazni kot drugi in jih je lažje nabrati. Posledica je bržkone ta, da je prikazana zaobljenost nekoliko večja od dejanske. Vendar velja to le absolutno. V medsebojni primerjavi pa je ta pomanjkljivost eliminirana, ker je gradivo na vseh terasah zbrano po enakem postopku. Nekoliko večje premike v rezultatih povzročajo bržkone tudi razbitost prodnikov. Ta se namreč že na isti terasi spreminja od kraja do kraja, zato je povprečno vrednost teže ugotoviti. Razbitost prodnikov smo morali kljub temu pomislekom upoštevati, ker je za kremenov prod zelo značilna. Kljub tem pomanjkljivostim pa nam morfološke analize marsikaj povedo.

Nadaljnja poteza silikatnega proda je tudi v tem, da je precej razbit. Vendar so tudi v tem pogledu razlike med posameznimi terasami. Najmanj je poškodovan prod na terasi, ki je pravzaprav opuščeno dolinsko dno predkraške Reke. Tam smo ugotovili 5 - 6 % razbitih prodnikov, približno enak odstotek je na drugi terasi, znatno večji pa je na četrti in peti terasi /20 - 30 %/. Recentni prod je sredi Vremske doline manj razbit /10 - 15 %/, na koncu kanjona pred Škocjanskimi jamami pa je najbolj poškodovan /35 - 40 %/.

Različno zglajeni robovi na razbitih ploskvah kažejo, da je bil prod poškodovan že med transportom. Vprašanje je, odkod izvira tolikšna razbitost kremenovega proda. Po razbitosti v recentnem gradivu je očitno, da ima pri tem pomembno vlogo transportni način. Toda bržkone ni to edini razlog. Opazno je namreč dejstvo, da je manj zaobljen prod bolj razbit in obratno. Oba pojava se povezujeta in ni izključeno, da so po sredi klimatski faktorji. Trdnejše zaključke pa bo mogoče napraviti šele z obsežnejšo primerjavo, ko bomo imeli podobne analize tudi iz drugih slepih dolin na robu Krasa.

Kremenov prod na terasah Vremske doline priča, da je bila Reka ves čas zelo prodonosna. S tem v zvezi se pojavlja zanimivo vprašanje. Ali ni v tej prodonosnosti tudi eden izmed vzrokov za obsežnost Vremske doline in za obsežnost Škocjanskih jam sploh? Velike množine proda, ki ga je valila Notranjska Reka na robne apnence, so prav gotovo okrepile njeno erozije. Ali ni ta prod mehanično dolbel tudi podzemni vintgar, zlasti če pomislimo na trši kremen, ki je vmes. Da so bili ti procesi aktivni tudi v prejšnjem razvoju, dokazuje prod na posameznih terasah, da so aktivni tudi danes, pa dokazujejo velike množine proda, ki ga vali Reka skozi Škocjanske jame. Seveda so k obsežnosti Škocjanskih jam nedvomno prispevali še drugi faktorji: čistost oziroma topljivost krednih apnencev, v katerih so jame izdelane, klimatske razmere v času nastajanja jam, velika vodnatost Reke itd. Tu je treba poudariti, da je bila Notranjska Reka v pleistocenu pravzaprav ledeniška reka in da se je ob posameznih klimatskih oscilacijah dotok vode s Snežnika nedvomno močno okrepil.

Podčrtati moramo, da nosi Brkinska Reka mnogo več kremena kakor na pr. Vipava, Branica, Pivka in druge vode, ki teko po flišu. Med posameznimi flišnimi področji se torej zaznavne razlike. Brkinski fliš, po katerem teče Reka, vsebuje veliko trdega kremenovega peščenjaka, tu in tam pa tudi kremenovega konglomerata ter proda.

Če upoštevamo, da nosi Notranjska Reka ogromne množine proda in peska v podzemlje, ob izvirih (Timav itd.) pa prihaja na dan le plavje, je možno dvoje. Ali to gradivo Reka v podzemlju odlaga, kar bi pomenilo, da se podzemni prostori polnijo, ali pa ga zmelje in prihaja ob izvirih na dan kot plavje. V tem primeru bi morala biti količina suspendiranega materiala ob obrhkih bistveno večja kot ob ponorih, tudi če ne upoštevamo denudirane ilovice s Krasa.

Dosedanji podatki o kalnosti Timava /Boegan, 1938/ govore za drugo tolmačenje. Za dokončno presojo pa se seveda potrebna še sistematična merjenja na Reki in Timavu.^{Krati}

Ako menimo, da se je prodonosnost Notranjske Reke okrepila v pleistocenu, potem je to dejstvo pripomoglo verjetno tudi k večanju Škocjanskih jam. Primerjava proda na posameznih terasah tega sicer neposredno ne potrjuje, kajti prod je tudi na najvišji terasi, ki pa je po vseh znakih sodeč še iz pliocenske dobe. Razen tega v Vremski dolini pravzaprav nimamo pravih akumulacijskih teras iz pleistocena. Vprašanje je tudi, ali se je prodonosnost povečala v glacialnih ali interglacialnih dobah. Razmeroma naglo zmanjšanje sicer prostornih Škocjanskih jam govori za to, da ima odločujočo vlogo pri tvorbi jam erozija in ne korozija. To potrjuje tudi trdota jamske vode, ki ima v primerjavi s podzemno reko enake ali celo manjše vrednosti. To velja seveda le za današnjo klimo, v kateri prevladuje površinska korozija, v hladni dobi pa je bil korozijski proces bržkone počasnejši in zato podaljšan tudi v kraško notranjest /Gams, 1962/.

Kljub veliki prodonosnosti in eroziji pa Reki ni uspelo, da bi bila ostala na površju in izdolbla kanjon preko Krasa. Okoli 2 km površinskega in prav toliko podzemnega vintgarja priča, da se preoblikovalna sposobnost Notranjske Reke na apnencu rapidno zmanjšuje. Podčrtajmo še, da je široka Vremška dolina izdelana le na paleocenskih apnencih, ki so manj čisti in manj propustni, ob prestopu na kredne apnence pa je izdelala le korito, ki ga je s poglobljanjem zožila v razmeroma kratek vintgar, nakar je dokončno poniknila.

Erozijska sposobnost Notranjske Reke je z Vremsko dolino in s Škocjanskimi jamami nedvomno izpričana, je pa bila mnogo premajhna, da bi Reki utrla površinsko pot do morja.

Preseneča nas dejstvo, da se terasiranost Vremške doline

oziroma postopno poglobljanje Notranjske Reke ne zrcali v prepričljivi nadstropnosti Škocjanskih jam. Vzrok za to disonanco je morda v tem, da gre pri alogenem toku Notranjska Reke za izrazito viseči tok, ki se je v podzemnem delu razmeroma naglo spustil do erozijske terminante.

S tem v zvezi pa je eno od osnovnih morfogenetskih vprašanj Vremske doline: kje so namreč vzroki za razmeroma intenzivno poglobljanje ponikujoče Reke? Pri tem je nedvomno odločala epirogeneza, saj se podobni učinki kažejo celo v sinklinalnem sosedstvu /Šavrini, Vipavska dolina/. Na dviganje Krasa opozarja tudi njen planotast značaj pa obilica kraških jam s prevladujočo vertikalno, premočrtno usmerjenostjo /primerjaj številne skice jam v drugem delu že citirane Boeganove knjige/. Razen tega pa sta vzrok abrazija in erozija, ki sta zniževali nepropustno obrobje, ki je obdajalo apniški relief Kraške (tržaške) antiklinale. S tem je hidrografska mreža na apnencu razmeroma hitro zdrknila do erozijske terminante, čemur pa poglobljanje vodovja na nepropustnih tleh ni moglo slediti dovolj hitro. Zato se je na robnih apnencih oziroma na ponikalnicah izoblikovala višinska diferenca. To je morda eden izmed vzrokov, da v Vremski dolini ni izrazitih pleistocenskih akumulacijskih teras in da se kažejo učinki pleistocena v drugačni luči. Po tej razlagi bi seveda pričakovali premočrtno poglobljanje pred ponori Notranjske Reke. Zato je lahko sukcesivnost poglobljanja, ki jo kažejo terase v Vremski dolini, rezultat postopnega dviganja v porečju Notranjske Reke ali pa rezultat klimatskih kolebanj in s tem povezanih hidroloških in erozijskih sprememb. Pričakovati je, da so se te spremembe na petrografskem stiku v posameznih dobah različno kombinirale. Erozija in korozijska naj bi se v določenih razvojnih fazah dopolnjevale, v drugih pa nasprotevale.

V Vremski dolini smo razen na obravnavanih petih terasah ugotovili kremenov prod tudi še v višjih legah. Tako smo ga našli nad starim dolinskim dnom predkraške Reke še na terasah 480 in 500 m. Najlepše je ohranjen ^{naci} ob Sušic~~u~~ in sicer na zelo lepo oblikovanih terasah na desni strani doline /Hrib 489 m, 485 m/ in prav tako na levi /Volarija 480, 508 m/. Povsod tod najdemo v kraški ilovici posamične, a lepo oblikovane kremenove prodnike v velikosti do 1 cm. Prodniki so zelo redki in se jih da ugotoviti le z natančno

preiskavo površja in prepereline. Do višine 450 m je prodnikov nekaj več, navzgor pa so čedalje redkejši. Najviše smo ugotovili kremenov prod nekaj nad 500 m, kar je okoli 40 - 50 m nad opuščnim dnom predkraške Reke in okoli 160 m nad današnjo Reko.

V Vremski dolini in na njenem obrobju smo potemtakem ugotovili sledove fluvialne akumulacije na terasah, ki leže više od Divaškega praga. To pomeni, da je to akumulacijo odložila Reka, ko je še tekla preko Krasa. Za potrditev mnenja o nekdanjem toku Notranjske Reke, ki sloni doslej le na spornih morfoloških potezah, smo preiskali Divaški prag in suho dolino zahodno od tod. V močno zakraselih tleh se nam je posrečilo dobiti nekaj kremenovih prodnikov na samem Divaškem pragu in sicer severno od Brij /446 m/, potem v dnu Radvanja, ki je že onstran praga ter okoli 2 km zahodno od Divače in sicer v vrtači Kalič /415 m/, ki je tik ob železniški progi. Prav tako pa tudi v vrtačah, ki se vrstijo v dnu suhe doline severno od vasi Gorenje /420 - 430 m/. Primerjaj karto 1! Sledovi fosilne fluvialne akumulacije na Divaškem pragu in onstran njega dokazujejo, da je Notranjska Reka v predkraški fazi tekla dejansko mimo Divače in dalje proti zahodu.

Fosilni fluvialni nanosi, ki smo jih ugotovili na kraškem površju, dokazujejo, da je korozija začela neposredno pod naplavinami. To domneva že Marussi /1941/, v zadnjem času pa je to naziranje - čeprav nekoliko modificirano - na veljavi še pridobile /Louis 1956, Roglič 1958, Gams 1962 itd./

Glede neposredne pogojenosti večjih kraških oblik /doli, uvalle/ s presihajočimi vodnimi tokovi, kar zagovarja Marussi /1941/, zavrača pa Maucci /1961/, je treba omeniti, da nam zakraseli apnenec na dnu Vremske doline dokazuje, da se obe naziranji prej dopolnjujeta kot pa izključujeta. Pomankljivost Marussijevega naziranja je predvsem v tem, da povezuje genezo vrtač zgolj z učinkovanjem površinskih tokov, ne pa tudi s padavinsko vodo. Po Marussiju naj bi bile torej vrtače le fosilne kraške oblike.

Analiza fluvialne akumulacije v morfogenetski luči nas vodi tedaj do naslednjega zaključka: Ker silikatni prod na vremski terasi ne kaže prepričljivih klimatsko pogojenih (in tudi ne drugih) razlik z nanosi na starejših terasah Vremske doline niti z Divaškim Krasom, in ker je razen tega vsa ta fosilna akumulacija grobo-klastična in propustna, je evidentno, da je bilo pri tvorbi Vremske

doline več pogojev za talno kakor pa za robno korozijo. Seveda ne glede na to, da je debeleprodna akumulacija predvsem rezultat močnega mehničnega učinkovanja Brkinske Reke in s tem povezanih erozijsko-akumulacijskih procesov. Reliefne poteze in nanosi Vremške doline nas torej glede morfogeneze obravnavane apniške doline vodijo do enakih zaključkov.

Razen tega nam proučevanja kažejo, da so se v Vremški dolini izmenjavale različne faze, enkrat s pretežno erozijskim, drugič s pretežno korozijskim učinkovanjem, toda vselej tudi z močno udeležbo drugih procesov.

Vse to nas vodi do zaključka, da je Vremška dolina poligenetska tvorba, pri čemer pa se je zaradi klimatskih sprememb v pliocenski in še bolj v pleistocenski dobi spreminjala učinkovitost posameznih morfogenetskih elementov in faktorjev /petrografskih, tektonskih, hidroloških/ ter njihovih kombinacij.

Pri genezi Vremške doline moramo potemtakem upoštevati:

a/ Petrografske razlike med tremi litološkimi pasovi: flišem,

paleocenskimi apnenci ter krednimi apnenci, seveda v luči variabilne odpornosti kamenin zaradi klimatskih sprememb od konca pliocena do danes.

b/ Tektonsko zgradbo kameninske osnove, ki sestavlja Vremško dolino. Pri tem gre predvsem za pasivno vlogo tektonike. Pri genezi doline namreč ni odločala toliko tektonska dinamika sama, temveč ^{kolikor} bolj dejstvo, da so proge bolj natrtih kamenin mesta manjše odpornosti in so se tam koncentrirali razen erozije tudi drugi morfogenetski procesi.

c/ Klimatske spremembe, zlasti v pleistocenski dobi, ki so močno vplivale na učinkovitost posameznih morfogenetskih procesov /različne stopnje in oblike mehničnega razpadanja, preperevanja, denudacije, erozije in korozije/. Seveda se je ta učinkovitost ob različnih drugih pogojih /petrografskih, tektonskih itd./ različno uveljavljala.

d/ Hidrološke spremembe, posebno spremembe v rečnem režimu Notranjske Reke, kar pa je v bistvu le funkcija klimatskih kolebanj, posebno očitnih v pleistocenski dobi.

Zaključki in problematika

Študija obravnava Vremsko dolino, ki je razmeroma mlada reliefna tvorba na robu Krasa, vrezana v stare predkraške doline Notranjske ali Brkinske Reke. Dolina je rezultat alogene reke - ponikalnice na robnih apnencih in je kot zaključek recentne slepe Reške doline izrazita kontaktna tvorba na meji propustnega in nepropustnega sveta. Zanje so karakteristične še naslednje poteze:

Vremška dolina je največja in tudi najbolj izrazita zagatna oziroma vremška^x dolina v Sloveniji, nastala ob eni najpomembnejših in najbolj tipičnih ponikalnic pri nas. Zaključuje se v mogočih kraških jamah, ki so v bistvu obsežni ponori nekdanje vodne žile matičnega Krasa. Žile, ki je bila v predkraški dobi dolga okoli 100 km, danes pa je skrajšana približno na polovico.

Za Vremško dolino je nadalje karakteristično, da je poglobljena v prostrano in zelo dobro ohranjeno pliocensko dno predkraške doline. V robnih apnencih med Krasom in Brkini pa so razen glavne vremške doline nastale tudi še stranske dolinice /suhe in slepe/, kar je ustvarilo svojstvene morfološke poteze na Divaškem Krasu. Vremška dolina je izoblikovana skoraj v celoti v paleocenskih apnencih, ki tvorijo širok, izrazit in sklenjen prehod med skoraj nepropustnim eocenskim flišem ter lahke topljivimi krednimi apnenci. To ni pomembno le geološko temveč tudi morfogenetsko. Ti apnenci so namreč manj čisti in zato manj propustni.

V teh paleocenskih apnencih so tudi premogove plasti. Številni rovi in vrtine nudijo dragocene podatke o geološki zgradbi in o kraških procesih pod dnom še vedno aktivne doline. S takimi podatki se ne more meriti nobena druga vremška dolina pri nas. Dolina pa ima še to prednost, da so v njej hidrometeorološke postaje, kar omogoča poglobitev znanja tudi s hidrološkega oziroma klimatskega vidika.

Vremška dolina se amfiteatralno zaključuje z vrsto živoskalnih čelnih teras, ki so dobro ohranjene in kažejo na postopen razvoj doline, kar omogoča skupaj z nanosi, ki so očuvani na njih, poglobljeno razumevanje njenega razvoja. Predvsem pa je značilno, da je obravnavana dolina s kraškim obodom vred polna sledov fosilne fluvialne akumulacije. Pomembna poteza je tudi v tem, da je Vremško

^x Izraz *Vremška dolina* rabimo v terminološkem pomenu za apniški zaključek slepe doline.

dolino v pleistocenu oblikovala glacialna oziroma periglacialna reka, ki je dobivala vodo s poledenelega Snežnika /1796 m/. V tem času so se v tej dolini in sosedstvu uveljavljali periglacialni morfogogenetski procesi, ki so zapustili sledove tako v reliefnih potezah kot tudi v gradivu.

Za starejšo dobo pa nam pobočja Brkinov in Vremščice, ki se dvigajo nad ožjo Vremške doline, omogočajo zasledovati razvoj daleč nazaj v pliocensko dobo. Isto velja tudi za opuščeno predkraško dolino Brkinske Reke, ki se je ohranila od Vremške doline navzdol v zelo jasnih potezah.

Predvsem pa je Vremška dolina značilna po svoji legi na robu Krasa, naše klasične oziroma matične kraške pokrajine. S te strani pa je Reška dolina s svojo vodo vred pomembna v dveh pogledih. Prvič v gospodarskem, saj je Reka za Trst najbližja in izjemna vodna žila v suhem kraškem zaledju. Zato so jo že zgodaj proučevali in jo za Avstrije nameravali uporabiti za tržaški vodovod in kasneje za vir energije. Zadnje je postalo pomembno tudi v sedanjosti /projektirana HE Vreme - Osp/. Drugič pa je Vremška dolina pomembna teoretično-raziskovalno v luči kraške geomorfologije, kar nas je v tej študiji še posebno zanimalo. V poznavanju Vremške doline pa je tudi ključ za razumevanje morfogeneze na ostalem Krasu. Kaj je namreč bolj logično, da pri morfogogenetskem študiju Krasa začnemo proučevati tam, kjer se je reka, ki je nekdanje oblikovala Kras, še očuvala na površju in kjer je od zakrasevanja dalje zapuščala vedno mlajše in vedno bolj sveže sledove lastnega delovanja.

V razvoju Vremške doline razlikujemo tri dele: a/ predkraško dolino s terasiranimi pobočji Vremščice in Brkinov; b/ opuščeno dolinsko dno predkraške Reke in c/ vanj poglobljeno dolino ponikajoče Reke - Vremške dolino v ožjem pomenu.

V predkraški dolini je osem nivojev, ki so ohranjeni na brkinskih in vremskih pobočjih. To so nivoji 800 m, 760, 680, 620 - 630 m, 580 m, 520 - 530 m, 500 m in 480 m. Najizrazitejša sta dva /620 - 630 in 520 - 530 m/, terase pa se izdelane na apnencu in flišu.

Opuščeno dolinsko dno predkraške Reke je na Divaškem Krasu ohranjeno v višini 460 m /Divaški prag, Gradišče, Goriče/, Reka pa je dokončno poniknila v višini okrog 445 m, v kolikor ne upoštevamo kasnejšega korozijskega zniževanja površja. Tej višini ustrezajo

najnižji deli Divaškega praga in prevali med glavno ter stranskimi slepimi dolinicami.

V ožji Vremski dolini je pet teras, ki si slede od opuščene dolinskega dna do današnje Reke. ^{To so divaška, škočjarska, nakelska, završka in vremska terasa} //450 - 460 m, 430 - 440 m, 400 - 410 m, 385 m in 365 m/. Na vsaki od teh teras so sledovi stare fluvialne akumulacije /silikatni prod in pesek/, ki pričajo, da so nastale terase z močno udeležbo fluvialne erozije. Obenem nam ti sedimenti dokazujejo, da se je zakrasevanje na vsaki od teh teras začela oziroma nadaljevalo neposredno pod fluvialno odejo, deloma že na vsakokratnem dnu doline.

Najvišje je silikatni prod ohranjen v absolutni višini 500 m, kar je 50 m nad opuščeni dolinski dnom predkraške Reke in 160 m nad današnjo Reko.

Apnenec pa ni zakrasel le na višjih terasah temveč tudi v dnu doline. Premogovniški rovi in vrtine nam kažejo, da je apnenec pod aktivno Vremsko dolino globinsko korodiran in obenem tudi že zatrt s fluvialnimi nanosi /z glino, peskom in prodom/. To nas hkrati opozarja tudi na različne, deloma fosilne faze v zakrasevanju dolinskega dna.

Po zaobljenosti fosilnega silikatnega proda ne moremo trditi, da bi posamezne živoskalne terase in akumulacija na njih nastale v hladnih pleistocenskih obdobjih. Nasprotno, bolj verjetno je, da so nastajale v interglacialih, ena ali dve najvišji pa verjetno še v pliocenu. Pač pa se je v glacialih, zlasti v würmu, okrepilo mehanično razpadanje apnenca, kar velja zlasti za apniška pobočja, jamske vhode ipd. Odtod tudi grušči in breče na nagnjenem in konkavnem apniškem reliefu.

Pri razvoju Vremške doline je razen klimatsko preoblikovane erozije in korozijske odločala tudi različna petrografska sestava paleocenskih in krednih apnencev, prav tako pa tudi prelomnica, ki poteka po dolini in pa večja pretrtost apnencev ob njej. Toda morfo-genetsko vrednotenje tectonske pretrtosti apnencev je slej ko prej problematično. To, da so robni apnenci pretrti, še ne pove mnogo. Kajti na Krasu je pretrtost apnencev takorekoč splošna. V tectonski luči se da med učinke tectonske dinamike šteti sicer ne le natrtost robnih apnencev temveč posredno tudi njihove zakraselost s podzemno korozijsko, jamami ⁱⁿ sekundarno sedimentacijo v njih, prav tako pa tudi vso razvitost podzemne hidrografije. Nedvomno pa je taka interpretacija enostranska.

Za recentno dobo je značilno, da zgublja Reka vodo že na pragu Vremske doline, brž ko preide na apnenec in potem tudi v dolini sami, že veliko pred Škocjanskimi jamami. Gre torej za pravo visečo vremsko Reko.

Po merjenju gradiva /solucijsko, suspenzijsko, peščeno-prodno/, ki ga prenaša Reka, sklepamo, da je recentni morfo-genetski proces zelo nagel. Vzroke za to iščemo predvsem v treh pojavih. V dediščini pleistocenske dobe, ki je zapustila veliko rahlega in labilnega periglacialnega gradiva. Potem v vplivu človeka, ki je z deforestizacijo in obdelavo tal na široko razgalil tla. Prav tako pa tudi v recentni klimi, ki ima morfo-genetsko pomembne učinke. To zadnje je pogojeno predvsem s klimatsko prehodnostjo pokrajine. Izmenjava mediteranskega poletja in kontinentalne zime povzroča namreč velike temperaturne spremembe ter izdatno menjavo suše in moče. Razgaljeni apnenec poleti žari, pozimi zmrzuje. Temu se pridruži še močna deflacija zimske burje, ki je posebno učinkovita, ker tal povečini ne ščiti snežna odeja.

Po trdoti rečne vode sklepamo, da se je celotno porečje Notranjske Reke znižalo v holocenu /10.000 let/ povprečno za 0,5 m in v pleistocenu /1 milijon let/ za 50 m. Glede na recentno kalnost Reke se je istočasno znižalo površje zaradi denudacije za 0,17 m oziroma za 17 m. Po oceni odnesenega proda in peska pa naj bi se znižalo površje zaradi erozije v holocenu za 0,12 m in v pleistocenu za 12 m. Skupno naj bi se torej celotno porečje Brkinske Reke znižalo v holocenu povprečno za 0,79 m in v pleistocenu za okoli 80 m. Seveda, če za preteklost ne upoštevamo razlik v intenzivnosti morfo-genetskega procesa, ki so bile pogojene s klimatskimi in drugimi spremembami v kvartarni dobi.

Po teh računih je v porečju Notranjske Reke razmerje med koro-zijo, denudacije in erozije približno 3:1:1. Koroziija bi bila torej bolj učinkovita od erozije in denudacije skupaj.

Podatki za povprečno zniževanje površja pa nimajo velike vrednosti že zaradi heterogene sestave tal, 2/3 površja je namreč iz fliša in 1/3 iz apnenca.

Za Vremsko dolino samo pa menimo, da je to razmerje bistveno drugačno. Eroziija je tu spričo koncentracije vode v Reki nedvomno močno okrepljena, koroziija pa oslABLJENA, če sodimo po tem, da ima rečna voda v alogenem delu skoraj nespremenjeno trdoto. Zaradi povečane erozije je tudi celotno zniževanje Vremske doline večje.

Po teh računih se je Vremška dolina poglobila od konca pliocena dalje za 90 - 110 m. Pri tvorbi Vremške doline pa se razen erozije in korozijske sodelovali še drugi faktorji.

Demala pri vsakem pojavu, pri vsaki morfološki obliki se kaže, da je rezultat različnih elementov, različnih faktorjev, da gre za poligenetski pojav. Stvar dogovora je, po katerem izmed teh faktorjev poimenujemo posamezni pojav, posamezno oblike. Morda po tistem, ki je primaren ali najbolj učinkovit, ali pa po tistem, ki je najtrajnejši oziroma najmlajši in je vtisnil najbolj sveže poteze itd. Nedvomno je dosežen napredek v proučevanju, če ugotovimo, kateri faktorji so pri genezi pojava sodelovali. Še bolj pa poglobimo spoznanje, če te faktorje tudi vrednotimo, ko jim skušamo določiti pomen v celotnem procesu.

Tudi za Vremško dolino smo ugotovili, da je nedvomno poligenetska tvorba. Pri njenem razvoju so odločale tektonska dinamika in petrografske posebnosti kamenin, prav tako pa tudi klimatsko spremenjeni erozijski, denudacijski in korozijski procesi v pliocenski in kvartarni dobi, posebno v pleistocenu.

Za recentni morfoogenetski proces v Vremški dolini je nedvomno najbolj značilna erozija, ki jo penazarjajo velika prodonosnost, izdatno vodno kolebanje /hudourniške/ in sveži erozijski sledovi v živoskalni strugi. Vse to velja tudi za Škocjanske jame. Razen tega pa Reka tudi korodira, kakor dokazuje solucijsko gradivo v njej ter rahlo spremenljiva trdota vode vzdolž njenega toka pa tudi korozijske kotlice v živoskalni strugi vintgarja in v Škocjanskih jamah. Korozijske sicer zaostaja za erozijo, saj se trdota vode v Vremški dolini večino leta ne spreminja in ni večja kot v flišni dolini, je pa kljub temu pomembna. Upoštevati pa moramo še globinske korozijske, ki jo omogoča pronicanje rečne vode v Vremški dolini sami, kakor nam kažejo podatki iz premogovnika.

Razumljivo je, da korozijski procesi glede na petrografsko sestavo ni povsod enaka. Na manj čistih paleocenskih apnencih je manjša oziroma počasnejša kakor na bolj topljivem krednem apnencu. Tako so k razlikam v oblikovanosti Vremške doline na enih in drugih apnencih prispevali med drugim tudi diferencirani korozijski procesi.

Posebno instruktivni so podatki iz vremškega premogovnika. Ti nam z vrtnami vred razkrivajo obsežne dele korodiranega apnenca,

kar dokazuje, da je zakrasevanje seglo daleč pod dolinsko dno Vremske doline in globoko pod Notranjsko Reko, medtem ko na površju ni omembe vrednih korozijskih oblik.

Še pomembnejši so podatki, da kraške jame prečajo premogove plasti. To pa dokazuje, da pri votljenju apnenca deluje razen globinske korozijske tudi ^{sc}glinska erozija. Pri tem je pomembno tudi mehanično razpadanje, kakor sklepamo po jamah, ki so zadelane z apniškimi gruščem in breče.

Za korodirane apnenec v dnu Vremske doline je nadalje značilno, da so korozijske špranje in jame z gradivom že zapolnjene. Jame so torej fosilne. Da gre v dnu doline za staro zakrasevanje, potrjujejo tudi močno karbonizirani kosi lesa, ki so jih v zatrpelih jamah že večkrat našli.

Zapolnjeni požiralniki in kraške jame pričajo, da so se korozijski procesi močno spreminjali. Najprej je morala prevladovati globinska korozijska, ki je votlila apnenec, kasneje pa so prevladovali procesi, ki so jame zatrpavali. Razlike so sprožile bržkone prav klimatske spremembe. V hladni dobi je korozijski proces počasnejši in podaljšan, kar pomeni, da korodira razen površinske tudi globinska voda. V topli dobi pa je korozijska hitrejša in se korozijska sposobnost vode izčrpa že na površju. Zato pronicujoča voda - z gradivom, ki ga prinaša s površja - jame le zapolnjuje.

Na tej osnovi sklepamo, da je korozijska v hladni dobi pomagala Vremsko dolino poglobljati, v topli razširjati. Živoskalne terase iz Vremske doline bi bile v tej luči interglacialne starosti.

Ker so pravkar obravnavani pojavi razširjeni pod Vremskim poljem, ki je najmlajša terasa v dolini, je možno dvoje. Prvič, da je zakrasevanje in ponovno zatrpavanje apniške podlage potekalo v času, ko je bila terasa še dolinsko dno, ali pa so se ti procesi razvili šele kasneje, ko je bilo Vremsko polje že z naplavino prekrito terasa. V prvem primeru bi se bilo poglobljanje vršilo v hladni dobi in sicer z erozije in korozijske hkrati, v naslednji topli dobi pa bi po zatrpavanju ponorov in kraških jam začela Reka bočno erodirati in korodirati ter s tem ustvarjati široko dolinsko dno - današnje Vremsko polje. V drugem primeru pa je Vremsko polje najprej nastalo, nakar se je šele pod akumulacijsko odejo začelo pronicanje vode. To bi bilo jame najprej ustvarilo, nato pa zadelalo. V tem primeru bi bili ti procesi mlajši in bi nastali zgolj

s padavinsko in ne rečno vode ter bi bili hkrati tudi manj navezani na klimatske spremembe.

Razmere v vremskem premogovniku govore za prvo možnost. Pri tem so pomembna zlasti naslednja dejstva. Gradivo, ki zapolnjuje kraške razpoke, je namreč sveže in malo preperelo ter vsebuje razen ilovice tudi pesek in prod. Po tem sklepamo, da je prišlo neposredno iz rečne struge. Če bi izviralo s terase, bi bilo nedvomno bolj razpadlo in preperelo in tudi bolj drobno. Še pomembnejši pa so kosi lesa, ki nikakor ne izvirajo iz že odložene peščene naplavine na terasi, ker bi bili tam že prej razpadli. Organski deli /ostanki debel/ nas tudi opozarjajo, da je zapolnjevanje kraških zajed moralo potekati v topli (vegetacijsko bogati) dobi.

Če bi zakrasevanje na Vremskem polju začelo šele na terasi in seveda pod akumulacijsko odejo, potem bi se morale votljenje apnenca in zaponjevanje kraških razpok poznati tudi na površju. Tega pa na Vremskem polju ne opazimo.

Zakrasevanje apnenca in zapolnjevanje razpok ter kraških jam je torej potekalo na vsakokratnem dnu Vremske doline. To nam dokazujejo tudi zatrpni požiralniki na starejših terasah.

Za nastanek živoskalnih teras Vremske doline v topli dobi govori tudi struktura akumulacijske odeje same. Sestavlja jo namreč dobro obdelan prod, ki je povečini bolj zaobljen od recentnega. To velja zlasti za prvo, tretje in četrto teraso. Manj zaobljen je prod le na drugi in peti terasi. Vendar tudi ta ne zaostaja za recentnim. V nekoliko hladnejši dobi je lahko nastajala torej akumulacija le na dveh terasah. Razlike med prodom na posameznih stopnjah opozarjajo, da terase niso zgolj klimatogene.

Današnja živoskalna terasa v dnu Vremske doline, ki je pokrita s flišno naplavino, in je vanje zarezana Reka okoli 20 m globoko, je živ primer v osnovi enakih razmer, kakršne so morale vladati tudi pri starejših terasah, prav tako pa tudi v času, ko je Brkinska Reka začela izginjati v apniška tla in se spremenila iz normalno tekoče reke v ponikalnico.

Dokaz za to so kraške zajedne na višjih terasah, ki so, prav tako kot sedanje dolinsko dno, zapelnjene s fluvialnimi nanosi, medtem ko so sledovi silikatnega proda tudi na terasah samih. Debeloprodna akumulacija na teh terasah nam hkrati priča tudi o erozijski

sposobnosti vode, ki je to gradivo prenašala in odlagala.

Če odštejemo najvišjo teraso, ki je v bistvu predkraške dolinsko dno, je Notranjska Reka izdelala od zakrasevanja dalje štiri terase s približno enako relativno višine /razmaknjene so po 20 - 30 m/. Vsiljuje se misel, da bi povezali te štiri terase s klimatskimi spremembami v pleistocenski dobi. Za to govorita predvsem število in višinska lega teras, deloma tudi značaj akumulacije na njih, prav tako pa tudi računi o zniževanju reliefa. Toda drugih, bolj zanesljivih dokazov za te vabljivo domneve nimamo. Fluvialne sedimente, ki so na posameznih terasah, in zapolnjujejo kraške razpoke ter brezna, sestavlja povečini groboklastično gradivo /peščene ilovice, pesek, prod/ v katerem se organski ostanki le izjemno ohranijo. Zato v njih nismo našli ne uporabnih fosilov in ne peloda.

V zvezi z akumulacije na kraških tleh opozarja Melik (1963, 133), da si še nismo na jasnem, ali gre pri pleistocenski akumulaciji naših kraških polj za glacialne ali interglacialne nanose. Ta problem tudi v Vremski dolini ni do kraja razčiščen. Večina znakov kaže sicer na interglacialno akumulacije, drugi pa, da so posamezni nanosi nastali v glacialih. To bi se torej ujemalo z mnenjem, da so terase poligenetske. Ker se prod, ki smo ga našli na terasah predkraške doline Notranjske Reke, ne razlikuje od proda na čelnih terasah Vremške doline, sklepamo, da so ene in druge terase izdelali predvsem erozijski procesi, seveda ob sodelovanju korozije. Erozija pa je morala biti učinkovita tudi pri poglobljanju doline.

V Vremski dolini nismo nikjer ugotovili sledov, ki bi kazali na zamašitev glavnih ponorov in na ojezeritev doline. Očitno je, da so Škocjanske jame v pleistocenu sproti odvajale vso vodo in tudi vse gradivo, ki je tedaj nastajalo. Zdi pa se, da akumulacija v glacialih ni bila bistveno okrepljena. Po gruščih in brečah, ki so v vrtačah, dolih, brezni in na pobočjih, sklepamo, da se je v hladni pleistocenski klimi mehanično razpadanje apnenca okrepilo in da so se tedaj razvijala predvsem pobočja in nagnjeni svet sploh. Če bi terase v Vremski dolini z akumulacije vred nastajale ob glacialih, potem bi morale biti med flišno naplavino več apniškega gradiva. Tega pa nikjer nismo opazili.

Na Divaškem Krasu in na čelnih terasah Vremske doline imamo torej sledove hladne pleistocenske dobe /apniški gruščni in breče/, niso pa ti sledovi ustrezno zastopani tudi med fluvialno akumulacijo. Apniškega proda takorekoč ni niti na najmlajši terasi, kjer bi se moral prav gotovo ohraniti, če je terasa nastajala v hladni dobi. Drugače je na starejših terasah, kjer je pričakovati, da je karbonatno gradivo, tudi če je bilo odloženo, že razpadlo.

Nekateri avtorji menijo, da je pri razširjanju apniških delov slepih dolin imelo pomembno vlogo kopičenje naplavin. V nanosu naj bi se bila zadrževala voda, ki je tako pospešeno korodirala apniško podlago, če je bila naplavina propustna, ali pa apniške obrobje, če je bila naplavina nepropustna.

Ti procesi v Vremski dolini niso imeli večje vloge, če sklepamo po sestavi in debelini akumulacijske odeje na posameznih terasah. Glede na debeloprodno akumulacijo, s katero so zatrpane čelne terase Vremske doline in Divaški Kras, so bili pogoji predvsem za globinsko in manj za bočno korozijsko (razen morda pri vremski terasi).

Ko skušamo posamezne terase v Vremski dolini povezati s klimatskimi spremembami v pleistocenski dobi, nastane vprašanje, koliko so bili klimatski učinki istosmerni s tektonsko pogojenim morfogenetskim procesom in koliko raznosmerni. Ali je na pr. za recentno poglobljanje Notranjske Reke vzrok klima, tektonika ali oboje.

V Vremski dolini je Notranjska Reka od Škofelj navzdol vse skozi poglobljala svojo strugo in ustvarila pri tem 60 m globok kanjon, v ostalem delu Vremske doline pa je istočasno prešla dvakrat od globinske k lateralni eroziji in izdelala dve terasi. To nam dokazuje, da je klimatski faktor prišel do veljave le tam, kjer so bili za to še drugi pogoji, da torej ta faktor ni bil vselej primeren.

S tem v zvezi naj opozorimo na posebnosti morfoloških oblik na posameznih terasah. Tako nam terasni pomol z Vremskim Britofom /385 m/ nazorno kaže, da ga je oblikovala bočna erozija Reke (sledovi meandriranja), medtem ko spominjata osamelca pri Famljah /389 m/ in Zavrhu /425 m/ bolj na prevlado korozijskih procesov. Isto velja za kopaste vzpetine na še višjih terasah. To sta zlasti kopi vzhodno od Školja /428 m/ in pri Gradišču /484 m/.

Ob tolmačenju morfoloških potez vzdolž Brkinske Reke naj

podčrtamo, da je apniška dolina prostorna, medtem ko je v mehkejšem flišu ozka in tesna, prava dever. Ozka dolina v mehkejših in široka v trših kameninah nikakor ni v skladu s selektivno erozijo. Ob tem dejstvu se nam nakazujejo različne možnosti tolmačenja.

Prvič to, da je sicer različna odpornost apnenca in fliša dejanska in konstantna, da so pa v preoblikovanju doline prevladali procesi, ki so eliminirali vpliv selektivne erozije. Podobne pojave so doslej navadno razlagali z diferencirano tektoniko, vendar po dosednjih geoloških podatkih za kaj takega v Vremski dolini ni stvarne osnove. Zato moramo vzeti v pretres druge razlage. Tako na pr. možnost, da se je odpornost kamenin spreminjala s klimo in da je bil apnenec v pogojih, kakršni so vladali ob času nastajanja Vremške doline, manj odporen od fliša. Gre torej za pojmovanje o variabilni odpornosti kamenin zaradi klimatskih sprememb. V tem pogledu pa smo glede poznavanja kamenin šele na začetku. Saj na pr. še vedno govorimo o apnencih na splošno, čeprav so med njimi zelo velike razlike. To velja tudi za apnenca v Vremski dolini, kakor tudi za kamenine, ki jih označujemo kot fliš, čeprav ta še daleč ni povsod razvit v enostavni laporne - peščeni menjavi. Tudi brkinski fliš, v katerega je vrezana Reška dolina, je petrografske zelo različen.

Na vipavskih pobočjih Nanosa, Kolka in Trnovskega gozda se je na pr. pokazalo, da so apnenci v hladni pleistocenski klimi mehanično zelo intenzivno razpadali, medtem ko je bil razvoj apniških pobočij v topli klimi mnogo bolj počasen. Pri tej primerjavi pa moramo upoštevati, da ^{se} za klimatsko pogojene morfo-genetske učinske na pobočjih in za drugačen višinski pas kakor v Vremski dolini.

Pri razglabljanju o obravnavanih razlikah obeh dolinskih odsekov Brkinske Reke oziroma o vzrokih teh razlik ne smemo prezreti, da sta v topli oziroma hladni klimi obe vrsti kamenin ob sicer enakih drugih pogojih različno odporni glede erozije in različno glede koroziije. To pa pomeni, da je dolina Brkinske Reke v apnencu morda zato prostornejša, ker sta se tu sumirali erozija in koroziija, seveda z večjim skupnim učinkom kot v flišu. Marussi /1941/ pa razlaga prostornost Vremške doline enostavno s tem, da so paleocenski /spilekijski/ apnenci manj odporni od krednih.

Vprašanje "petrografske inverznosti reliefa" nikakor ni obrobne pomena. S tem dejstvom, da je namreč erozija v flišu manj

napredovala kot na apnencu, se srečujemo še ponekod drugod v Slovenskem Primorju, na pr. na Vel. Gradišču, na Vipuskem Vrhju in v Brkinih sploh. Povsod tod je flišni relief višji od apniške okolice.

Omenjene višinske razlike med apnenci in flišem razlagajo eni s tektonike, ki naj bi bila flišne predele dvignila že potem, ko je bil apniški relief znižan, drugi pa tolmačijo te razlike z učinki klimatske morfologije. Toda pri tem pripisujejo različnim klimatskim dobam različen pomen.

Da je brkinski fliš višji od obrobnega apnenca, razlaga Corbel /1956/ s tem, da je bil apnenec v pliocenski in pleistocenski klimi neodporen, fliš pa odporen. Danes, v pogojih mediteranske klime, pa naj bi šel razvoj v korist apnenca.

Gams /1962/ vidi možnost razlage tega pojava v pliocenski koroziji in morebitni eroziji, ki naj bi znižali apniško okolico. Za hladno kvartarno klimo pa meni, da se tega razmerja brez tektonike ne da razložiti.

K dosedanjim razlagam naj dodamo še naslednje tolmačenje. V celoti vzeto je razmerje med apniškim in flišnim reliefom v Slovenskem Primorju take, da je fliš nižji in bolj poglobljen od apnenca, medtem ko so nasprotni pojavi izjemni. Toda tudi pri teh primerih je skupno to, da gre pravzaprav za razvodna področja, sedanja ali nekdanja, kjer se je relief najmanj zniževal. To velja tudi za Brkine, ki naj bi po Meliku /1960/ tvorili v pliocenu razvodje med vodami, ki se odtekale v Tržaški zaliv oziroma v Kvarner.

Če se sedaj povrnemo k Vremski dolini, moremo ugotoviti, da je inverznost izrazita predvsem v eni, to je v predzadnji razvojni fazi, ko je nastajala terasa 365 m. V drugih razvojnih stopnjah pa te inverznosti pravzaprav ni. To velja tudi za predkraško Reško dolino, ki je bila na flišu in apnencu približno enako široka.

Na vprašanje, ali se morejo vremske doline razširiti v kraška polja in uravnave, moremo odgovoriti, da je Vremška dolina v bistvu pravzaprav kraško polje. Najnižja terasa, imenovana Vremsko polje, namreč popolnoma ustreza dnu takega polja. Razen tega imamo v dnu doline dva huma (pri Zavrhu in Famljah). Pa tudi sicer ima Vremška dolina vse poteze kraškega polja, če izvzamemo seveda odprtost proti nepropustnemu svetu. Tak tip kraškega polja imenujejo robno, mejno ali kontaktno polje /Lehmann, 1960/.

V današnjih razmerah pa razvoj slepih oziroma vremskih dolin na robu Krasa ne gre v to smer, ker prevladuje poglobljanje nad

aplanacije. In to predvsem zaradi višinskih diferenc med apniškim reliefom ter erozijskimi osnovami na obrobju. Tega tudi spremenjen klimatski faktor in z njim sprožene spremembe ne bi mogli bistveno modificirati.

Te razvojne možnosti vremskih dolin tvorijo zelo pomembno vprašanje v problematiki sodobne kraške geomorfologije. Nekateri avtorji jih imajo namreč za zametke kraških polj, drugi pa jih štejejo za začetno razvojno fazo v uravnavanju apniškega površja šploh, pri čemer naj bi bil razvoj potekal od vremskih dolin preko /robnih/ kraških polj do samih /robnih/ urevnav /Louis, 1956/. Ta razvoj pa pripisujejo eni proučevalci predvsem eroziji, drugi koroziiji.

Doslej sta obe osnovni naziranji še vedno sporni. Eno in drugo temelji namreč prvenstveno na analizi morfoloških elementov, vendar je čedalje bolj očitno, da zgolj po oblikah ne moremo dovolj zanesljivo sklepati na morfogenetske procese same in da se za tovrstna proučevanja potrebne še druge metode. Dejstvo, da se tolmačijo ene in iste reliefne poteze na različne načine, opozarja, da je možno diskusije uspešno nadaljevati le s pomočjo poglobljenih proučevanj. Pri tem je treba seveda upoštevati tudi polimorfijo kraških oblik v tem smislu, da morejo posamezne tvorbe dejansko nastati na več načinov in da je potrebno zato proučiti vsak pojav posebej, ne pa prehitro posploševati dognanja z enega področja.

Dosedanja proučevanja v kraškem reliefu so bila čisto tudi preveč ekstenzivna, zato se vedno bolj čuti potreba po vse večji intenzivnosti v proučevanju, zlasti terenskem, in po vse večji eksaktnosti metod. Te težnje se zrcalijo v tem, da se skušajo analizirati najprej recentni morfogenetski procesi, pri čemer se stremi za čim večjo eksaktnostjo, ki naj se doseže z neposrednimi merjenji morfogenetskih učinkov /odnašanje materiala po vodi ipd./. S temi spoznanji se skuša tolmačiti potem starejši relief, seveda z upoštevanjem takratnih klimatskih, tektonskih in drugih potoz. Druga metoda, ki vodi k poglobljenemu spoznavanju starejše morfogeneze, je proučevanje istodobnih sedimentov, ki so eden izmed rezultatov tedanjih procesov.

V tem okviru so hidrokemične analize ena od metod, ki vodi k poglobljenemu tolmačenju reliefa. S temi analizami skušamo meriti korozijsko komponento v kompleksnem morfogenetskem procesu na

apniškem reliefu. Tovrstna proučevanja postajajo v zadnjem času čedalje bolj sestavni del sodobne kraške morfologije in so prinesla že številna spoznanja tako o intenzivnosti korozijskega procesa kot tudi o samem poteku korozijskega procesa v različnem okolju.

Rezultati hidrokemičnih meritev so prinesli doslej predvsem dve osnovni dognanji. Prvo o razmeroma veliki intenzivnosti recentne korozijske na apnencih sploh in s tem v zvezi spoznanja o sorazmerne naglem preoblikovanju apniškega reliefa oziroma o manjši starosti kraškega reliefa, prav tako pa tudi spoznanje o diferenciranosti korozijskega procesa glede na klimatske in druge spremembe. S to metodo so prišli posamezni avtorji /na pr. Roglič, 1958/ tudi do pojmovanja o izključnem oziroma prevladujočem korozijskem tolmačenju osnovnih potez kraškega reliefa /uravnav, kraških polj, uval, vremskih dolin itd./.

V Sloveniji se v zadnjih letih ukvarja s hidrokemičnimi meritvami največ I. Gams. V že omenjeni študiji /1962/ poudarja, da so posplošene trditve o korozijskem ali erozijskem nastanku slepih oziroma vremskih dolin neosnovane, in da je treba morfogogenetske procese pri vsakem primeru določati posebej, meni tudi, da so obravnavane doline heterogenega nastanka; ene naj bi izoblikovala predvsem erozija, druge korozijska.

Naša proučevanja so pokazala na tretjo možnost. Vremška dolina je namreč rezultat obojih procesov, eni in drugi pa so zelo učinkoviti. Pač pa se je ob tem odprl problem, kako ugotavljati delež ene in druge komponente v posameznih fazah morfogogenetskega razvoja, posebno v odvisnosti od klimatskih in drugih sprememb. Dosedanje metode tega še ne dopuščajo, razen za recentno fazo. Za starejši razvoj pa ne da prepričljivih rezultatov zaenkrat niti analiza oblik niti analiza naplavin in drugih sedimentov.

V tej luči se kaže, da je korozijsko poglobljanje in uravnavanje mnogo bolj odvisno od lastnosti akumulacijske odeje, kakor od erozijske baze. Zato se posveča akumulaciji večja pozornost kot tektonski dinamiki in z njo pogojenimi premiki erozijskih osnov. Take se Gams na pr. strinja z Rogličem /1958/ in drugimi avtorji /Louis, 1956; Kaiser, 1955/, da nepropustna akumulacija podaljšuje tok vode na apnencih, kar omogoča bočno korozijsko na naplavinskem robu, medtem ko voda, ki pronica skozi propustno naplavino, globinsko korodira in pogloblja apniško podlago. Ker naj bi bila propust-

nost fluvialne akumulacije odvisna predvsem od klime, pomeni to, da bi bile korozijske stopnje na Krasu v prvi vrsti klimatske. Toda očitno je, da se ti pojavi bolj kompleksni, saj je sestava akumulacije odvisna tudi od tektonske dinamike oziroma od reliefne energije in vsakokratnega strmca, prav tako pa tudi od petrografske sestave vsakokratnega porečja. Višina kraške vode je odvisna tudi od višine iztoka na neprepustnem obrobju.

Korozijska teorija more danes sicer zazložiti tako poglobljanje kot tudi aplanacije apniškega površja in s tem seveda tudi vse pogloblitve kraške oblike. Pri tem se opira zlasti na različno akumulacije alogenovih tokov, ki je ti nanašajo na apnenice in na morfo-genetske učinke, ki se s tem v zvezi. Opira pa se tudi na delovanje padavinske vode in na različno prepusten aluvij in eluvij, ki v odvisnosti od klimatskih in drugih sprememb nastaja na apnencih.

Ker se da pri recentnem morfo-genetskem procesu delež korozijske razmeroma enostavno izmeriti, mnogo težje in manj zanesljivo pa delež erozije oziroma denudacije, pripisujejo s tem nehote prvi komponenti, ker je pač bolj znana, večji pomen, kakor ga dejansko utegne imeti.

Kakor se je doslej po oblikah reliefa preveč podčrtovala erozija, tako se sedaj po raztopljenem gradivu v vodi preveč poudarja korozijska. Naglasiti pa je treba, da sta erozija in korozijska komponenti enotnega in nedeljivega morfo-genetskega procesa.

Za pravilno vrednotenje morfo-genetskega procesa bi bilo potrebno ugotoviti razen absolutne vrednosti korozijske tudi njeno relativno vrednost.

Poznati bi morali njen delež v vsem odnesenem materialu, zlasti pa razmerje med korozijsko in erozijsko transportiranim gradivom. Razen tega moramo upoštevati, da sta korozijska in erozijska močno odvisni druga od druge. Nedvomno korozijska drugače poteka pri večji eroziji in obratno. V mehanično bolj razdrobljenem gradivu je na pr. večja oziroma naglejša kot pri živi skali že zaradi večje površine razdrobljenega gradiva, ki ga voda obliva in korodira.

Še bolj sporna je vloga korozijske v geološki preteklosti. To vprašanje se da sicer delno rešiti s proučevanjem recentnega korozijskega procesa v različnih klimatih. Ker pa paleoklimo, v kateri je nastajal naš relief, še mnogo premalo poznamo, je v tem pogledu še veliko nejasnosti. To velja posebno za relief v Sloveniji, kjer je v mlajšem terciarju in kvartarju že paleogeografski razvoj sam

sprežil vrsto klimatskih sprememb.

V morfogogenetskem proučevanju reliefa nudi poleg hidrokemičnih meritev zelo pomembno oporo spoznavanje akumulacijske odeje, ki pokriva posamezne dele apniškega reliefa. Proučevanje aluvialne in eluvialne odeje na kraških tleh nikakor ni pomembno le z vidika korozijske, temveč prav tako tudi z vidika erozijskega tolmačenja apniškega reliefa sploh. Za prejšnje razvojne faze ima proučevanje fluvialnih sedimentov, ki so ohranjeni na kraškem površju, to prednost, da so neposredni učinek nekdanje erozijske, medtem ko te za korozijsko ne velja, v kolikor seveda izvzamemo kraško ilovico, ki je netopni ostanek tega procesa. Morfogogenetski pomen sedimentov na našem krasu je prvi obsežneje obravnaval Melik, ko je poglobil spoznanja o kraških poljih in nekaterih slepih dolinah prav s pomočjo sedimentov, ki so v njih /1955/.

Tudi v Vremski dolini smo skušali dosedanji način morfogogenetskega proučevanja kraškega reliefa poglobiti razen z analizo recentnih procesov /morjenje solucijskega, suspenzijskega in erozijskega gradiva/ tudi z analizo starejšega gradiva, ki prekriva posamezne reliefne oblike na Krasu in tako podkrepiti samo analizo teh oblik. Naše izhodišče je temeljilo na spoznanju, da so morfogogenetski procesi, ki so v prejšnjih obdobjih oblikovali apniški relief, morali zapustiti sledove tudi v sedimentih in ne le v reliefnih potezah.

Proučevanje teh sedimentov je toliko bolj potrebno, ker gre navadno za zelo skromne ostanke, ki jim geologi ne posvečajo toliko pozornosti kot živi skali. Toda za morfogogenetsko tolmačenje se tudi ti rudimenti neprecenljive vrednosti.

Pokazalo se je, da fluvialni sedimenti na starejšem kraškem površju obstajajo, da pa sami po sebi še niso dokaz za izključno erozijsko poreklo podlage, na kateri so odloženi. Kajti vselej moramo upoštevati tudi še korozijsko rečne in padavinske vode, ki je skozi pronicala in se v njih zadrževala. S tem je uničevala akumulacijsko odejo in živoskalno podlage hkrati. To pa pomeni, da imamo vselej opravka z učinki erozijskih in korozijskih procesov. Iz tega sledi, da imamo na apniškem reliefu morfogogenetsko učinkovanje posebne tipa, ki bi ga na pr. lahko imenovali korozijsko - erozijsko učinkovanje ali obratno, pač v odvisnosti od tega, katera od komponent vsakokrat prevladuje. Kazalo pa bi vpeljati povsem nov izraz, s katerim bi označevali vso kompleksnost fluvialnega procesa, zlasti

pa omenjeno erozijske - korozijske dvojnost morfogogenetskega procesa tekoče vode na apnencih. Ugotovitve za Vremsko dolino nas vodijo do zaključka, da je skoraj v vseh razvojnih fazah bila erozija zelo učinkovita in da so lateralni procesi, ki so ustvarili terase in odložili nanje akumulacije, povečini sicer iz interglacialnih obdobj, vendar pa niso vezani le na klimatske spremembe.

Začetek nastanka Vremske doline sega v čas ob koncu pliocena, ko se je močno povečala višinska razlika med Krasom in nepropustnim obrobjem, kamor je iztekala voda. Z erozijskim zniževanjem fliša, ki je obdajal apnenca kot nepropusten jez, se je površinsko vodovje prestavilo pod površje. Sodimo, da so proces sprožile sprva predvsem s tektonsko dinamiko pogojena erozija in pa paleoklimatske spremembe, ki so prišle tedaj čedalje bolj do veljave.

Zakrasevanje reliefa je dejansko začelo že s prvim razgaljevanjem apnenca /na pr. izpod flišne odeje/ in s prvimi višinskimi diferencami med propustnim in nepropustnim obrobjem. Zato bi bilo treba precizirati, kaj razumemo pod pojmom korozijski relief in kaj pod pojmom predkraški in kraški relief. Mislím, da so umestni in potrebni vsaj trije termini. Prvi v širšem pomenu, medtem ko bi z drugima dvema opredeljevali dve pomembni fazi v razvoju apniškega reliefa. Glede na predstavitev vodovja pod površje je namreč upravičeno, da govorimo o predkraški in kraški dobi.

Za našo pokrajino zaenkrat še nimamo zanesljivih znakov, po katerih bi sklepali, kdaj je tekoča voda prenehala površinsko oblikovati Divaški Kras. Skoraj gotovo pa je, da se to ni začelo šele s hladno pleistocensko dobo, temveč že nekaj prej. Corbel /1956/ je za intenzivnost morfogogenetskega procesa v naši pokrajini dobil previsoke vrednosti - ponikanje Reke naj bi začelo šele v günzu oziroma mindelu - ker je računal, da dobiva Timav vode le s Krasa in od Brkinske Reke, ne pa tudi od Soče.

Po dosedanjih znakih - reliefne oblike, sledovi starejše fluvi-
alne akumulacije, preperelost akumulacijske in aluvialne odeje, intenzivnost recentnega procesa - moremo sklepati, da je bila najstarejša terasa izdelana bržkone še v pliocenski dobi. Slabe ohranjenosti fosilni ostanki, ki smo jih našli med starejšo fluvialno akumulacijo, pa obetajo, da bomo z bodočimi še bolj natančnimi raziskavami odkrili tudi boljše ohranjene tovrstne in druge sledove. To nam seveda

odpira možnosti, da bomo sčasoma še bolj zaneljivo opredelili tudi sam časovni razvoj Vremske doline.

Pojavi na Divaškem Krasu, kakor so rušenje stropa nad podzemsko Reko pa ustvarjanje vrtač, brezen in sploh nastajanje vseh ostalih korozijskih oblik na njem, vodijo sicer nedvomno k razčlenjevanju površja na obodu Vremske doline. Toda v primerjavi z mnogo intenzivnejšim zniževanjem tal ob Reki je težko trditi, da to razčlenjevanje Divaškega Krasa vodi tudi k nastanku novega, nižjega nivoja na kraških tleh. Ne glede na to pa menimo, da izredna zakraselost Divaškega Krasa ni le rezultat korozije avtohtonih padavin temveč tudi korozijskih procesov nekdanj povrhnje tekoče vode.

Divaški Kras ima vrsto zelo značilnih potez, ki so večinoma dediščina iz predkraške dobe oziroma posledica njegovega položaja v podaljšku slepe doline. Med take poteze se uvršča npr. velika prevotljenost Divaškega Krasa s celim sistemom jam, ponikev, brezen in ponorov, ki ustrezajo posameznim morfogogenetskim fazam Vremske doline.

Druga značilna poteza je velika zatrpanost Divaškega Krasa s fosilno fluvialno akumulacijo. Kremenov pesek so na pr. kopali na več krajih in ga vozili v tržaške livarne. Razen fluvialnih nanosov je na Divaškem Krasu tudi še periglacialno gradivo /grušč, breča/.

Tretja zelo karakteristična poteza Divaškega Krasa pa je obilica vrtač. Gre torej za kompleks pravega vrtačastega krasa. Med njimi so globoki doli, od teh povečini koliševke. Deloma jih lahko spravljamo v zvezo z nekdanjimi površinskimi tokovi, deloma s tektonsko zgradbo, deloma pa s podzemskim tokom Reke in udiranjem stropovja jam. Vrtače - doli genetično torej niso enotnega porekla. Divaški Kras je glede teh vrtač zelo soroden zaledju nekaterih drugih kraških izvirov oziroma ponorov, npr. krasu nad podzemsko Pivko prav tako pa tudi krasu nad izviri Ljubljani. Povsod tod imamo z doli razjedeno površje ter druge oblike prevotljenega krasa.

Prostrana uravnava Divaškega Krasa ustvarja vtis, kakor da je Notranjska Reka ob prestopu na apnenec dolino znatno razširila, kar je po mnenju nekaterih avtorjev posledica robne korozije. S tem v zvezi se tudi govori o Divaškem Krasu kot robni uravnavi.

Dejansko je razlika med flišno in apniško dolino Notranjske Reke bolj navidezna kot resnična. Dolinsko dno predkraške Reke se je namreč na apnencu ohranilo, medtem ko je bilo na flišu razrezano. Važnejše pa je dejstvo, da so nad to višino flišna in apniška pobočja

približno enako razmaknjena, kot nam kaže rekonstrukcija doline na robnih apnencih in robnem flišu. Divaški Kras ni robna uravnava tudi zato, ker se zravnanje površje razteza še dalje preko Krasa, tja do njegovega nasprotnega roba.

Razširjenost oziroma prostranost Vremske doline same pa tolmačimo z učinkovitejšim morfo-genetskim procesom, ki je posledica kombinirane erozije, koroziije in denudacije na robnih apnencih. Pri tem se odlečali seveda tudi učinki klimatskih kolebanj v pleistocenski dobi ter učinki spreminjajočih se transportnih procesov ob alogenem odseku Notranjske Reke

Teorija o korozijskem nastanku vremskih delin poudarja, da nepropustna akumulacija podaljšuje tok vode na apnencih, kar omogoča robno koroziijo ob naplavinskem obođu. Taki genezi ustreza poseben tip vremske doline s strmim nerazčlenjenim in višjim zaključkom. Apniška dolina ob Reki temu tipu ne ustreza, ker je zagatni obođ terasiran in je vsaka mlajša terasa oblikovana više ob toku. Gre torej za aplanacijske regresije, medtem ko bi se moral pri robni koroziiji njen obođ čedalje bolj odmikati. Naša dolina se potemtakem uvršča bolj v drugi, rekli bi "erozijski tip" Vremske doline, če se izražamo z dosedanje - nedvomno pomanjkljivo - morfo-genetske terminologije.

V I R I

- F. Bidovec, Prispevek Notranjske Reke k vodnim množinam kraških izvirov v povodju Timava. 10 let hidrometeorološke službe. Lj. 1957.
- F. Bidovec, Vpliv odvzema vode Notranjske Reke na izviru Dolnjega Timava. Zbornik Hidrometeorološkega zavoda, Ljubljana 1956.
- E. Boegan, Il Timavo. Studio sull'idrografia carsica, subcarsica e sotteranea, Trieste 1938.
- E. Boegan, Le grotte di San Canziano, Soc. d. Giulie, Trieste 1924.
- A. Bögli, Beitrag zur Entstehung von Karsthöhlen, Die Höhle, 3, Wien 1963.
- B. Bradač, O merjenju kalnosti vodotokov v Sloveniji. Zbornik Hidrometeorološkega zavoda, Ljubljana, 1956.
- A. Cailleux, L'indice d'émoussé définition et première application. C. R. Somm. Géol. France, 1947.
- J. Corbel, Le Karst, proprement dit. Etude morphologique. Revue de Géographie de Lyon, Lyon 1956/4.
- A. Ducatti, Il nuove acquedotto di Trieste, Trieste 1895.
- G. Gabrovitz, Sull'idrologia del Carso, Atti e Mem. Soc. Alpin., Triest 1885.
- I. Gams, Slepe doline v Sloveniji, Geografski zbornik VII, Inštitut za geografijo SAZU, Ljubljana 1962.
- I. Gams, Visoka voda v Škocjanskih jamah 24. dec. 1958. Proteus XXI, Ljubljana 1959/60.
- I. Gams, O intenzivnosti recentnega preoblikovanja in o starosti reliefa v Sloveniji, Geografski vestnik, Ljubljana, 1955/56.
- I. Gams, Meritve korozijske intenzitete v Sloveniji in njihov pomen za geomorfologijo, Geografski vestnik XXXIV, Ljubljana 1963.
- Arhiv premogovnika Vremski Britof /Geološka in rudarska poročila/, Sekretariat za industrijo SRS, Ljubljana
- Hidroelektrarna Osp, Elektroprojekt, Ljubljana 1956.
- P. George, Quelques formes karstiques de la Croatie occidentale et de la Slovenie meridionale. Annales de Géographie, Paris 1948.

- M.Hamrla, O pogojih nastanka premogišč na Krasu, Geologija 5, Ljubljana 1959.
- S.Ilešič, Rečni režimi v Jugoslaviji, Geografski vestnik, Ljubljana 1947.
- F.Jenko, Hidrogeologija in vedno gospodarstvo krasa, Ljubljana 1959.
- F.Jenko in sodelavci, Vodnogospodarski osnutek porečja Soče in Timave, Ljubljana 1958. Arhiv Uprave za vedno gospodarstvo Ljubljana /tipkopis/
- Kraška terminologija, Geografski vestnik XXXIV, Ljubljana 1963.
- K.Kaiser, Karstrandebene und Poljeboden, Erdkunde, IX, Bonn, 1955.
- F.Kossmat, Der küstenlandische Hochkarst und seine tektonische Stellung. Verh.d.Geol.R.A.Wien 1909.
- H.Lehman, La terminologie classique du karst sous l'aspect critique de la morphologie climatique moderne. Revue de la géographie de Lyon, Lyon 1960.
- F.Leben, Dosedanje arheološke najdbe v jamah okoli Divače, Acta carsologica II, SAZU, Ljubljana 1959.
- H.Louis, Die Entstehung der Poljen und ihre Stellung in der Karst-abtragung, Erdkunde X, Bonn 1956/1.
- A. Marussi, Il Paleotimavo e l'antica idrografia subaerea del Carso Triestino. Boll.Soc.Adr.Sc.Nat.Trieste 1941.
- W.Maucci, Evoluzione geomorfologica del Carso Triestino successiva all'emersione definitiva. Boll.Soc.Adr.Sc.Nat. Trieste 1960.
- W.Maucci, Contributo per una terminologia speleologica italiana. Boll.Soc.Adr.Sc.Nat.LI, Trieste 1960.
- A.Melik, Slovensko Primorje, Ljubljana 1960.
- A.Melik, Kraška polja Slovenije v pleistocenu. Dela SAZU, Inštitut za geografijo, III, Ljubljana 1955.
- A.Melik, Fluvialni elementi v krasu. Geografski zbornik VI, SAZU, Inštitut za geografijo, Ljubljana 1961.
- A.Melik, O dolih na krasu, Arheološki vestnik 1962-63, Ljubljana
- A.Melik, Slovenija I, Druga izdaja, Ljubljana 1963.
- R.Pavlovec, Stratigrafski razvoj starejšega paleogena v južnovzhodni Sloveniji, Razprave VII, SAZU, Ljubljana 1963.
- R.Pavlovec, Starost terciarnega fliša v Sloveniji, Geologija 7, Ljubljana 1962.

- M. Pleničar, Stratigrafski razvoj krednih plasti na južnem Primorskem in Notranjskem, Geologija 6, Ljubljana 1960.
- M. Pleničar, Vrnik, Proteus XVII, Ljubljana 1954/55.
- I. Rakovec, Naši kraji v pliocenski dobi, Proteus XIV, 1951/52, št. 1-2, Ljubljana 1951.
- J. Roglič, Zaravni na vapnencima. Geografski vestnik XIX, Zagreb 1957.
- J. Roglič, Das Verhältnis der Flusserosion zum Karstprozess. Zeitschrift für Geomorphologie, Berlin 1960/2.
- T. Sacco, Shema geologico dell'Istria, L'Universo, Firenze 1923.
- G. Stache, Die Locengebiete in Inner-Krain und Istrien. Jahrb. Geol. R.A. Wien, X.B. 1859, III. Die Recca-Mulde, str. 298-329.
- M. Šifrer, Prod v okolici Ilirske Bistrice. Elaborat za Sklad B. Kidriča, Institut za geografijo SAZU, Ljubljana 1960 /tipkopis/.
- M. Šifrer, Obseg pleistocenske poledenitve na Notranjskem Snežniku. Geografski zbornik V, Ljubljana 1959.
- T. Taramelli, Descrizione geognostica del Margraviato d'Istria, Milano 1878.
- G. Timeus, Studi i relazioni al provvedimenti d'acqua per la città di Trieste, Trieste 1910.

FOTOGRAFIJE

- sl.1. Pogled s pobočja Vremščice /Dolgi hrbet, 520 m/ prečno na Vremsko dolino. V dnu se vidi obdelano Vremsko polje. Onstran doline je Barsko in zadaj Brkini.
2. Pogled iznad Zavrhka na osrčje Vremške doline. Na najmlajši terasi, ki je okoli 20 m nad Reko, in je več metrov na debelo prekrita s fluvialno akumulacije, so tla sklenjene obdelana. To je Vremsko polje. Spredej del naprav opuščenege premogovnika pri Zavrhku.
3. Uravnano površje na zahodnem obodu Vremške doline sestavlja Divaški Kras. Uravnava, ki je široka več kilometrov, sega neposredno pod Vremščice oziroma Gaberk. Onstran Gaberka je v ozdju Nanos. Divaški Kras je opuščeno dno predkraške doline Notranjske Reke. Po korozijski teoriji pa tvori robno uravnavo. Toda uravnano površje ni omejeno le na robne apnenec^a temveč se ^azprostira tudi v osrčje Krasa.
4. Posamezni silikatni predniki (puščice) v ilovnati preperlini Divaškega Krasa so prepričljivi sledovi fosilne fluvialne akumulacije oziroma erozije iz predkraške dobe. Predniki izvirajo iz brkinskega fliša ter rožencev, ki so med krednimi apneneci v povirju Notranjske Reke.
5. Pogled iznad Zavrhka po Vremski dolini navzgor. Na desni brkinska pobočja in na levi del vremskih. Spredej četrta terasa pri Zavrhku v viš. 385 m z značilnim apniškim osamelcem. Pokrajina spominja na kraško polje s humom. Vremška dolina se tudi sicer kaže kot kombinacija normalne rečne doline in kraškega polja. V tuji literaturi se tak tip doline skuša označevati kot robno kraško polje. Slika je značilna tudi zaradi zamegljenosti, ki je rezultat toplotnega obrata, ki v tej zaprti dolini ni tako redek pojav.
6. Sledovi fosilne fluvialne akumulacije na Divaškem Krasu. Analizirani kremenovi predniki, ki so med največjimi, kar smo jih našli, so nabrani na obeh straneh Divaškega praga /445 m/ v kraški ilovici. Predniki so močno patinirani, lepo zglajeni in dobro zaobljeni. Povprečna zaobljenost je 330 - 370, največ pa jih je v osmi zaoblitveni stopnji (350-400).

- sl.7. Del Divaškega Krasa z brkinske strani. Spređaj druga-škocjan-ska terasa /A/, sredi prva-divaška terasa 450-460 m /B/, za-daj Ravni in nad njimi Vremščica. V celoti je to več kilometrov široko, dobro uravnano površje.
8. Pogled s Prevale /465 m/ nad Sekelakom, ki loči stransko sle-po dolinico pri Danah od glavne, na uravnavo okrog Matavuna in Škocjana /A/. V sredi višji nivo z Gradiščem /B/, ki ga je ustvarila še predkraška Reka. Zadaž Čebulovica za Gaberkom.
9. Divaški Kras z juga. Na drugi terasi 430 - 440 m /A/ so spre-daj Matavun in Škocjan, zadaž Ravni. Na lvi je del prve te-rase, ki sega od Divače sem. V ozadju Vremščica.
10. Divaški Kras je močno zakrasel v malem in velikem, posebno tam, kjer ga sestavljajo kredni apnenci. Na sliki drobno razjedeno površje, imenovano griža. Kakor nam kažejo analize, so tudi na takih tleh sledovi fluvialne akumulacije.
11. Čeprav so Ravni /na sliki/ del Divaškega Krasa, je to površje prijaznejše in manj zakraselo. Razlika je v glavnem pogojena s petrografsko sestavo. Ravni so namreč iz manj čistih paleo-censkih apnencev. Zato je na njih več prepereline in več me-hanično razpadlega gradiva, posebno iz pleistocenske dobe.
12. Fosilni silikatni prod /večinoma kremenov/ v vrtači na robu Divaških Ravni. Zakraselo površje s sledovi fluvialne akumu-lacije je na prvi /divaški/terasi, ki je preko 100 m nad Vremsko dolino oziroma Reko.
13. Fosilni kremenov prod, ki se je ohranil na Divaškem Krasu pri Goričah in Brežcu. Prod je okoli 120 m nad današnjo Reko, na površju, ki je nekdanje dno zakrasele doline pliocenske Reke.
14. Z domovno würmsko brečo zatrpna zajeda /brezno/ na Divaškem Krasu. Na njem je razmeroma veliko različnega periglacialnega gradiva /ilovice, grušči, breče/, največ v kraških zajedah, v dnu vrtač, ob vznožju pobočij, v začetnih delih jam itd.
15. Del analiziranega, dobro ohranjenega silikatnega proda iz velikih (udornih) vrtač, ki se sklenjeno vrste od Škocjana proti Divači /Robidnik, Bušljevica, Dol, Lazni dol, Jablanica, Lesično/. Kremenovih prodnikov je največ okrog D. Ležeč, nanje pa naletimo tudi na vsem ostalem močno zakraselem površju, ki tvori škocjansko teraso /430-440 m/.

sl.16. Pogled na izrazito nakelsko teraso v viš. 400 m/A/, ki jo je razen Reke ustvarjal tudi brkinski pritok Sušica. Zadaž Brkini z dolino Sušice in obakraj nje Barsko s teraso 480 m /B/.

17. Zelo prepričljiva tretja terasa Vremske doline. Spređaj Naklo. Nakelska terasa tvori po položaju, pa tudi po izrazitosti, zakraselosti in po sledovih fluvialne akumulacije, prehod od nižjih dveh teras, ki sta razprostranjeni zgolj v ožji Vremski dolini, do obeh višjih, ki sta v celoti na Divaškem Krasu kot močne zakraselem obodu Vremske doline.
18. Močno preperel fluvialni nanos v zatrpanem kraškem breznu na nakelski terasi /400-410 m/, ki je okoli 70 m nad Reke. Plišni pesek in prod, deloma sprijeta v konglomerat, zapolnjujeta fosilni požiralnik. Taki pojavi se tudi na drugih terasah Vremske doline, prav tako pa tudi na njenem dnu, kjer so tovrstni pojavi še recentni. To nam dokazuje, da so ti procesi potekali s ponikanjem vode na vsakokratnem dolinskem dnu, deloma pa s kasnejšim korodiranjem padavinske vode, ki je pronicala skozi naplavinske odeje in odnašala gradivo v globino.
19. Pogled od Škocjana na kanjon Reke. Približno 2 km pred ponorom je Reka izdolbila do 80 m globok vintgar. Istočasno pa je v Vremski dolini dvakrat prešla od globinske k bočni eroziji in izdelala pri tem dve terasi. V uravnano površje se je Reka ostro zajedla. Odtod strme stene z živim robom, ki prekinjajo uravnavo na obeh straneh kanjona.
20. Pogled od Školja proti Škocjanu. V uravnano površje je izgledan kanjon Reke. Pod Škocjanom je viden del prepadnih sten nad ponorom. Na uravnavi so obakraj Reke sledovi stare akumulacije, ki sega tik do roba vintgarja.
21. Pogled preko kanjona Reke na Školj. Onstran vintgarja lepo ohranjeno staro dolinsko dno iz časa preden se je začela Reka poglobljati. Na terasi so kremenovi prodniki. Nad njo del starejšega močno zakraselega površja, ki ustreza dnu predkraške doline.
22. V ospredju del vremske terase /A/, nad njo terasi pomol /B/ z Vremskim Britofom, ki je še del starejše terase. Zadaž Dolgi hrbet v nivoju 520 m /C/.

- sl.23. Na sliki del vremske terase /Vremsko polje/. Spredaj so med flišnim ilovnatim peskom vidni številni kremenovi prodniki. Medtem ko so sledovi rečnega nanosa na zgornjih dveh terasah Vremške doline zelo pičli, je fluvialne akumulacije na najmlajših dveh terasah /završki in vremski/ mnogo več, saj prekriva apniško podlago sklenjene in precej na debelo.
24. Divaški Kras z brkinske Volarije. Očitna je prostrana uravnava, ki sega do Vremščice. Na njej je več stopenj. Najvišja /A/ je del še predkraške doline, nižje /B/ pa je izdelala Reka v prvih fazah ponikanja, ko je še tekla v višini Matavuna in Škocjana tja v bližino Divaškega praga, kjer se je izgubljala v tla. V ozadju nad Gaberkom se dviga Nanos.
25. Pogled po Vremski dolini navzgor. Na desni brkinska /barska/, na levi vremska pobočja. Spredaj nakelska terasa /A/ in vanje v tesni grapi zajedena brkinska Sušica /puščica/. V dnu doline najmlajša terasa /B/ in na njenem robu Vremski Britof ter G.Vreme.
26. Pogled na Vremsko dolino iznad završkega premogovnika. Na levi Vremščica, na desni Barske. Sredi Vremsko polje /A/, na robu druga terasa z Vremskim Britofom /B/ ter D.Vremami in na desni strani sredi druge terase hum pri Završku /C/.
27. Pogled z Barskega na del Vremške doline in na Divaški Kras v ozadju. Spredaj vremska terasa /A/, na terasiranem obođu pa se dvigajo najprej završka terasa /A/, nato nakelska /C/, nad njo škocjanska /D/ in najvišja divaška /E/, ki je obenem tudi že dno predkraške doline Notranjske Reke.
28. Pogled na Divaške Ravni, ob vznožju Vremščice oziroma Gaberka. Na južnem robu Ravni in suhe doline je stisnjena v zavetju vas Brežec. Ker so Ravni ena najbolj izrazitih enot okrog Divače, bi bilo zelo primerno, da bi to oznako raztegnili na celotno uravnano površje Divaškega Krasa.

Darko Radinja

VREMSKA DOLINA IN DIVAŠKI KRAS

/28 slik/

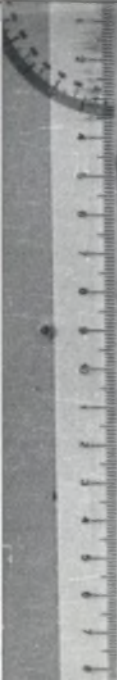






B

A



1912 - 100000





A

B



































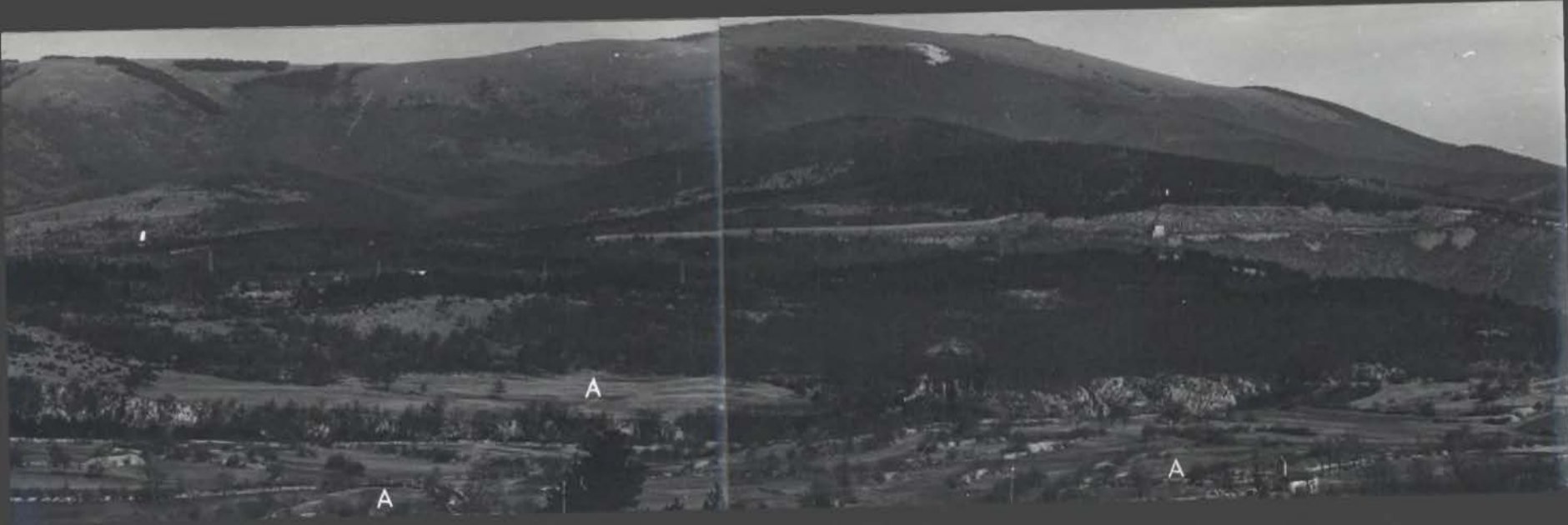




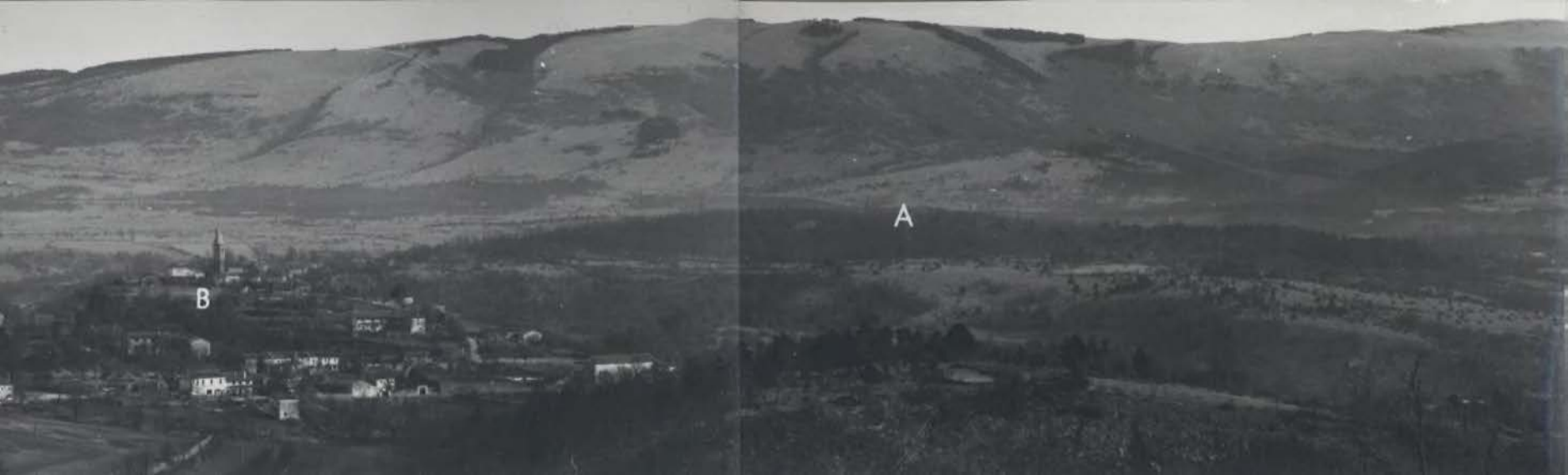












B

A



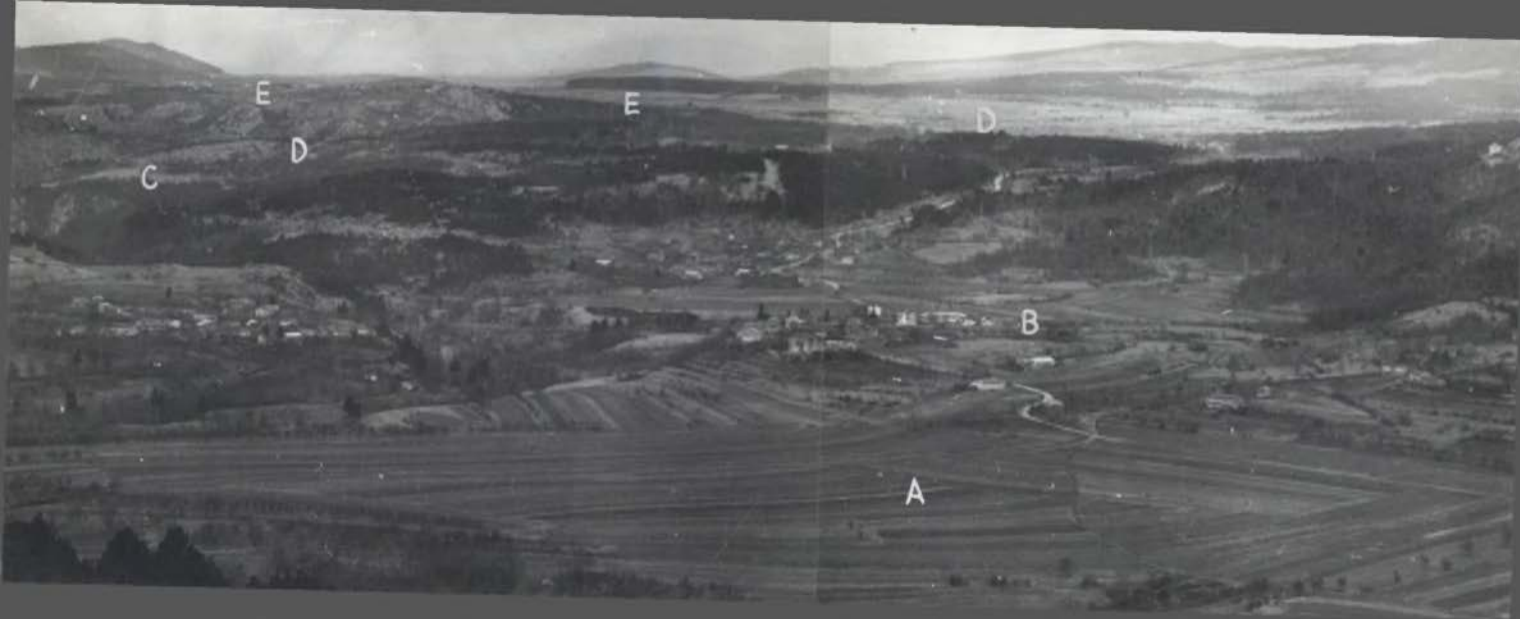


B


B

A

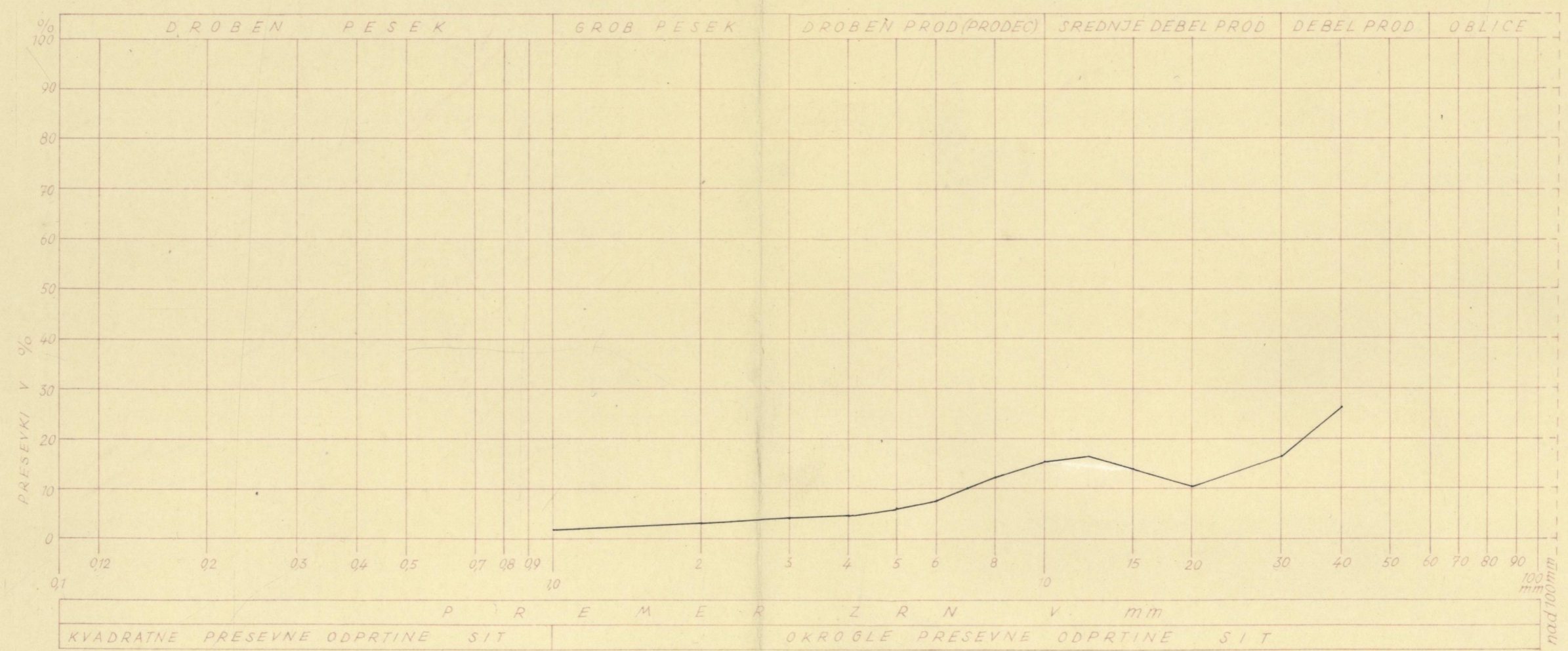






ANALIZA ŠT. 1	PRILOGA K ELABORATU
LOKACIJA Loka v Vremski dolini - prva terasa	VREMSKA DOLINA IN DIVAŠKI KRAS
ANAL. TEŽA (v gr) 10 Kg	ANALIZIRAL: D. RADINJA
ŠTEVILO ČETVRTKANJ 3	
EV. OZNAKE NA KARTI a 	

GRANULACIJSKI DIAGRAM





1. VREMSKA DOLINA

nivoji in fluvialna akumulacija

terase: m 250 0 500 1000 m

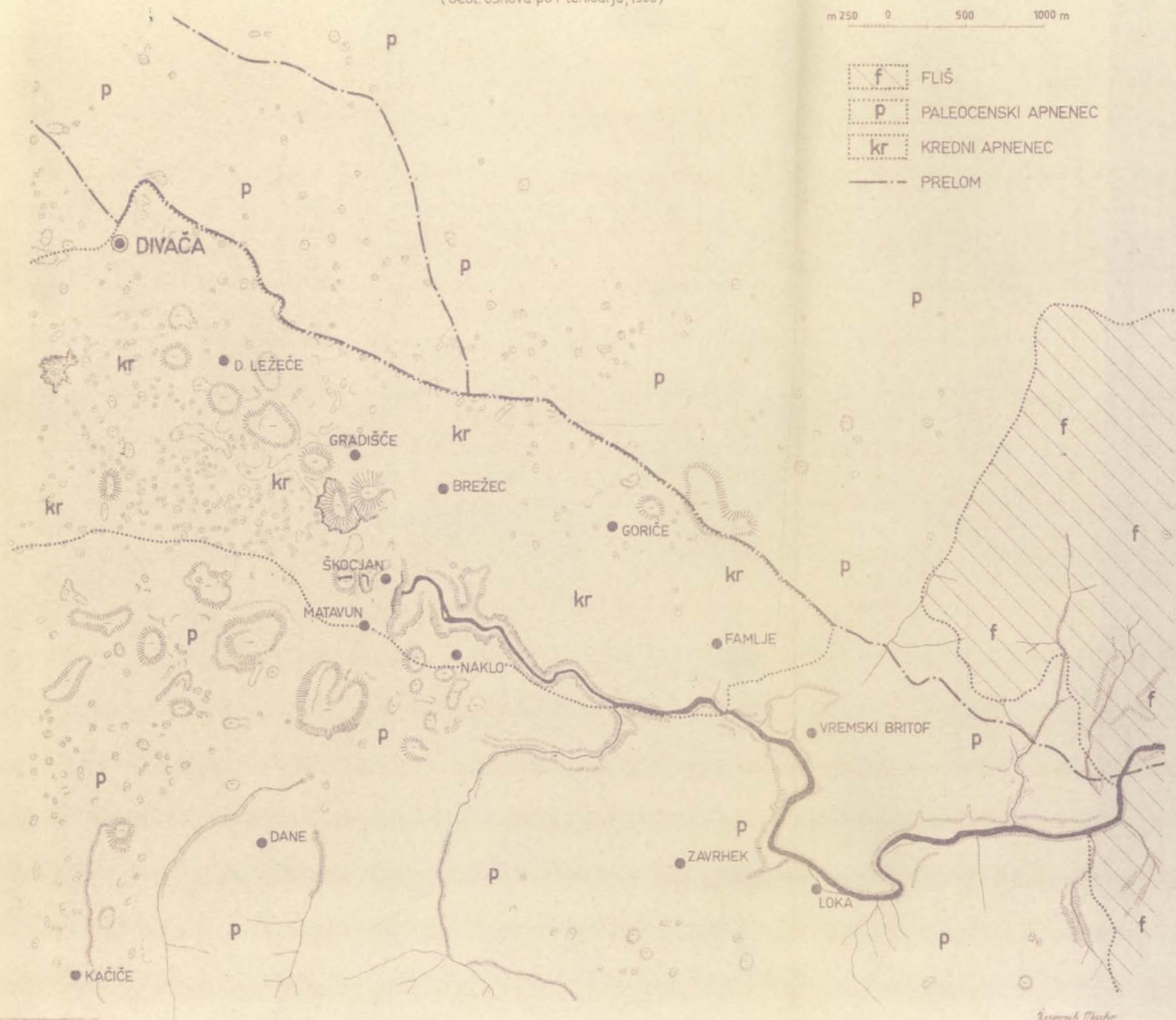
	480 - 500 m		400
	450 - 460		385
	430 - 440		365 m

- silikatni prod in konglomerat (fosilni)
- silikatni pesek - vrnik (fosilni)
- recentni prod in pesek
- apniška breča
- fosilni grušč
- fliš in meja z apnencem
- večje vrtače (doli)

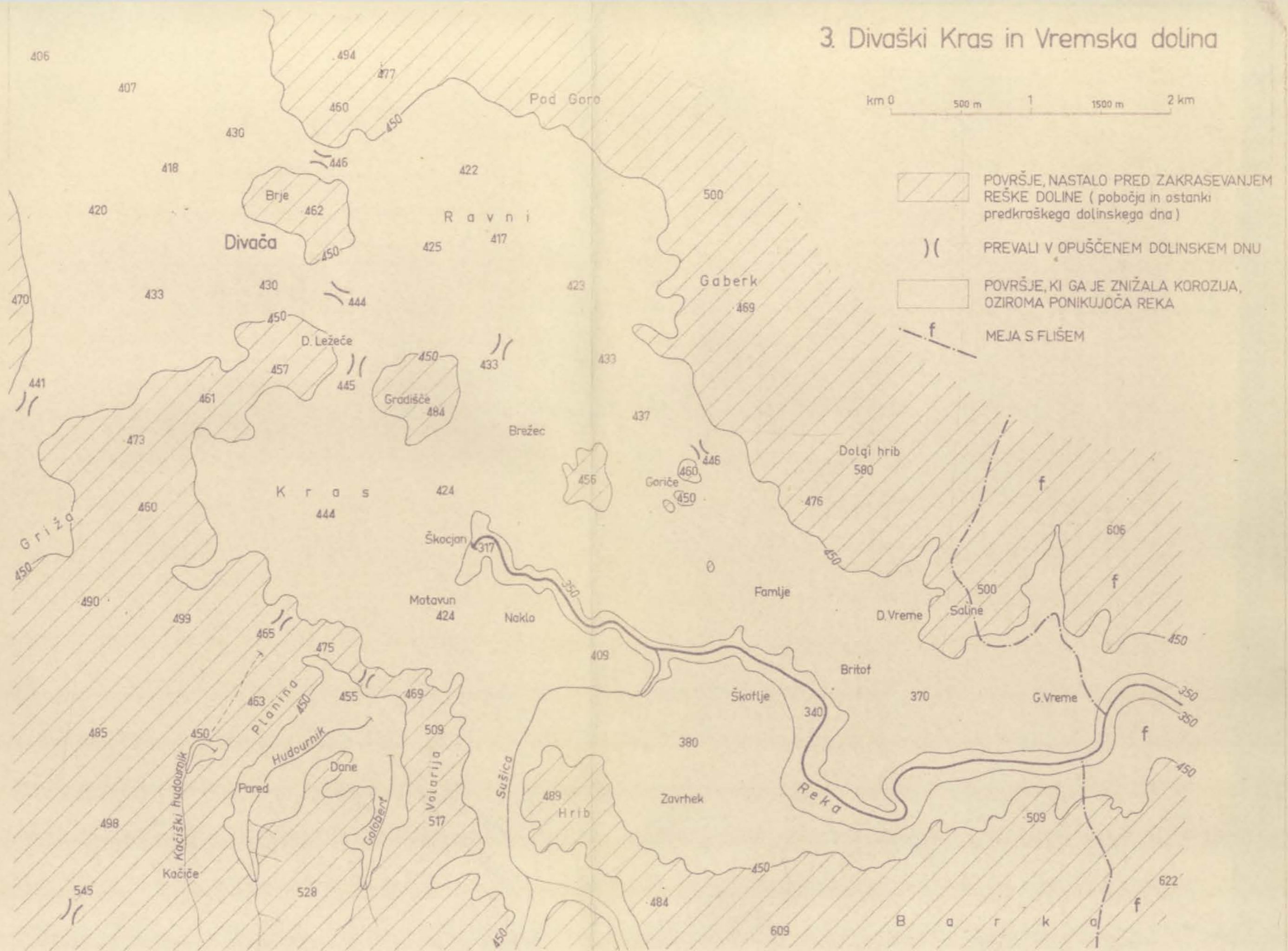
2. Kraške oblike in petrografska sestava tal

(Geol. osnova po Pleničarju, 1960)

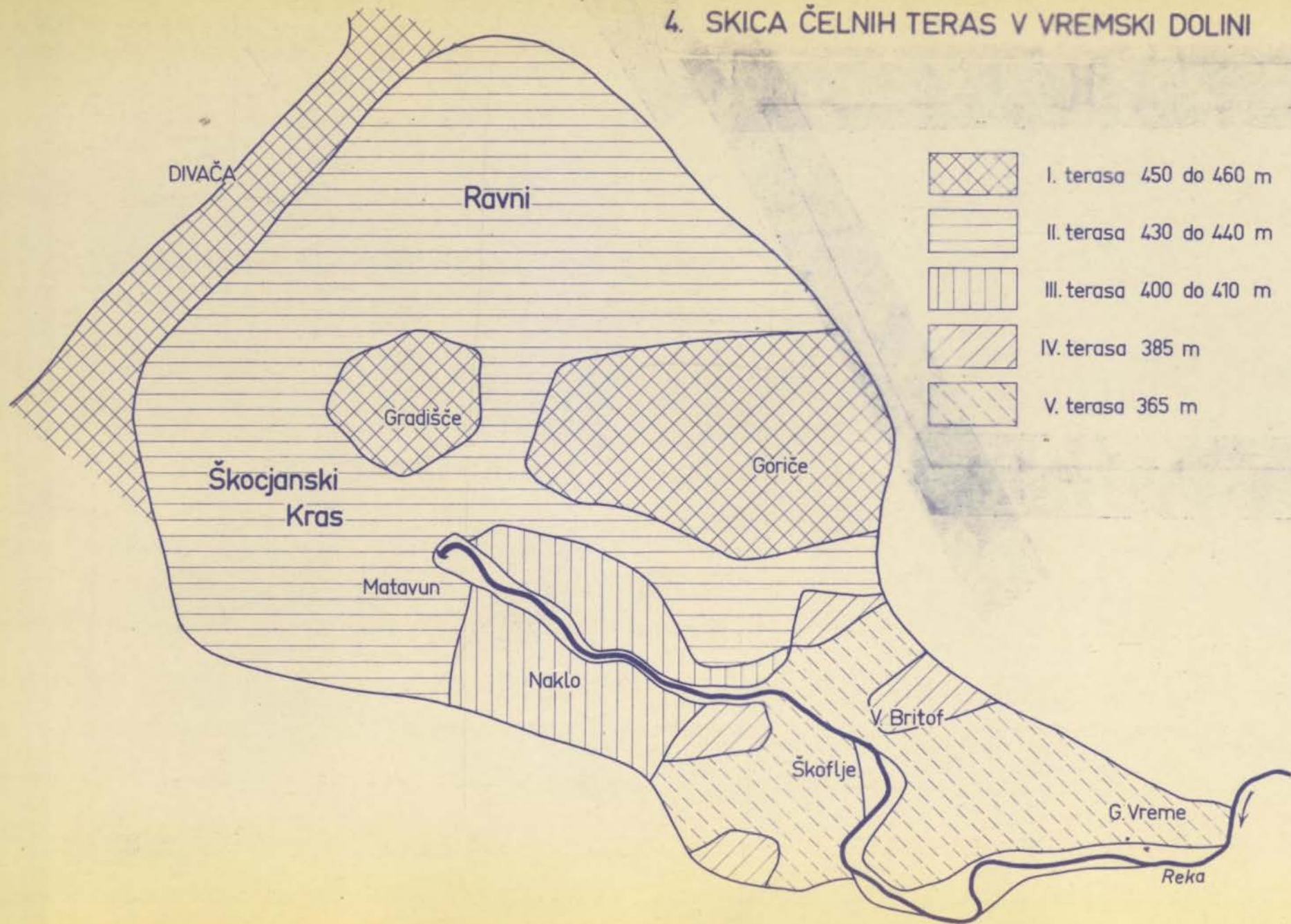
m 250 0 500 1000 m



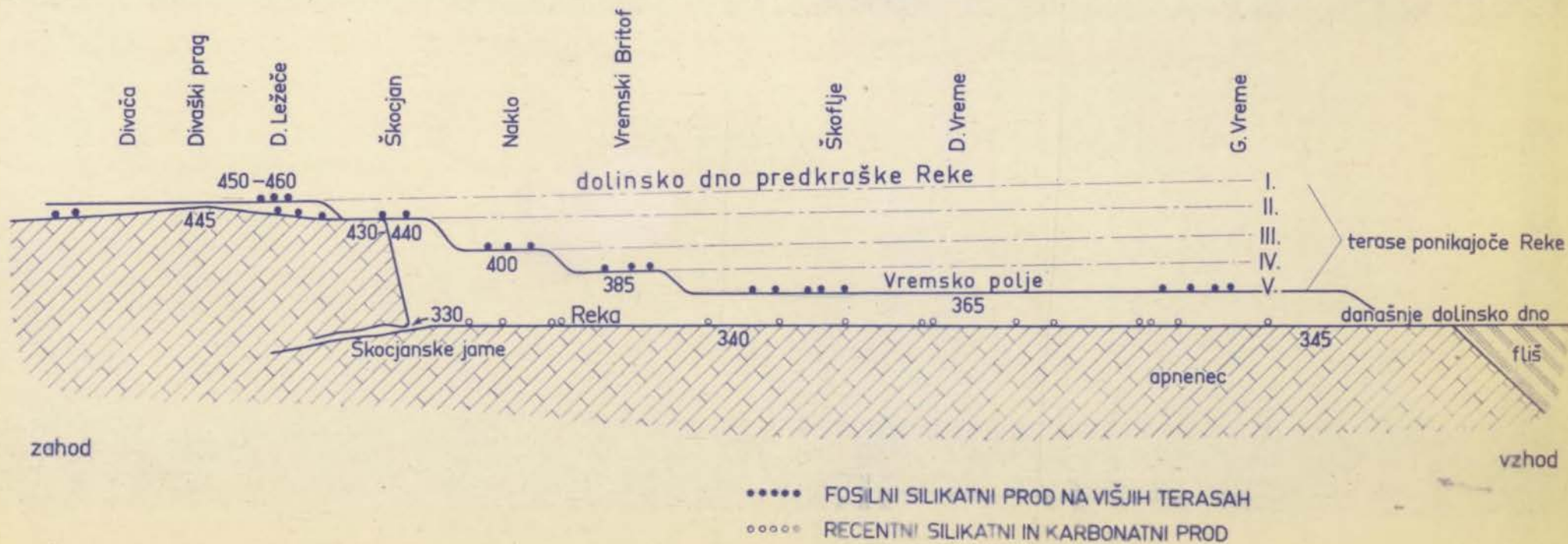
3. Divaški Kras in Vremška dolina



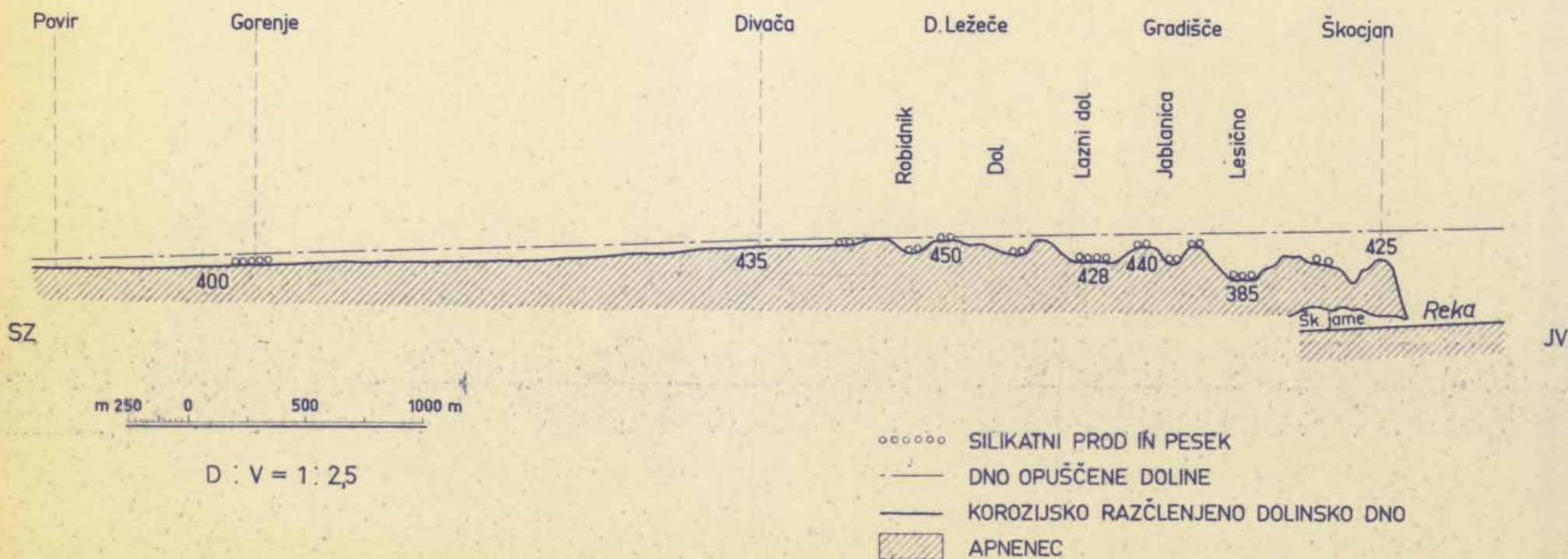
4. SKICA ČELNIH TERAS V VREMSKI DOLINI



5. SHEMATIČNA PONAZORITEV TERAS V VREMSKI DOLINI (podolžni prerez)



6. STRŽEN OPUŠČENE DOLINE N. REKE MED ŠKOCJANOM IN POVIRJEM (podolžni prerez Divaškega Krasa)

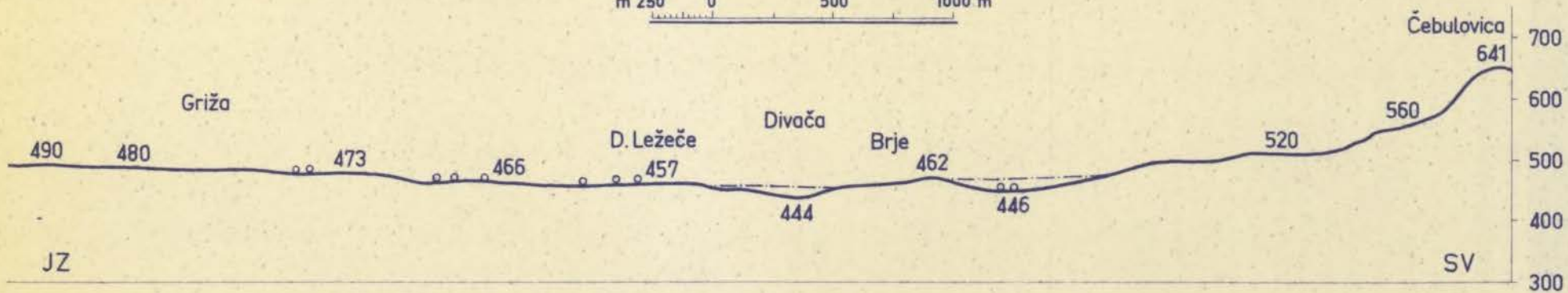


M. Ževornik

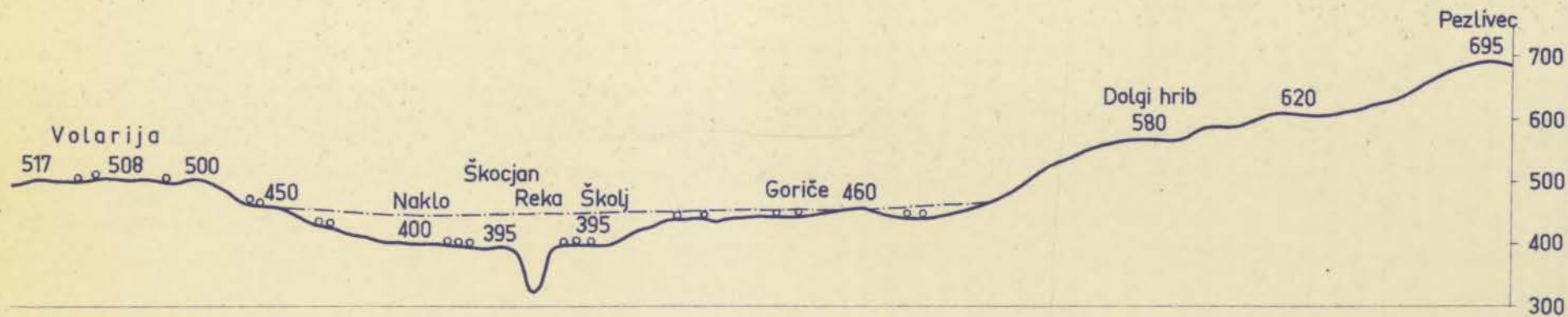
7. Prečni prerez Vremske doline in Divaškega Krasa

m 250 0 500 1000 m

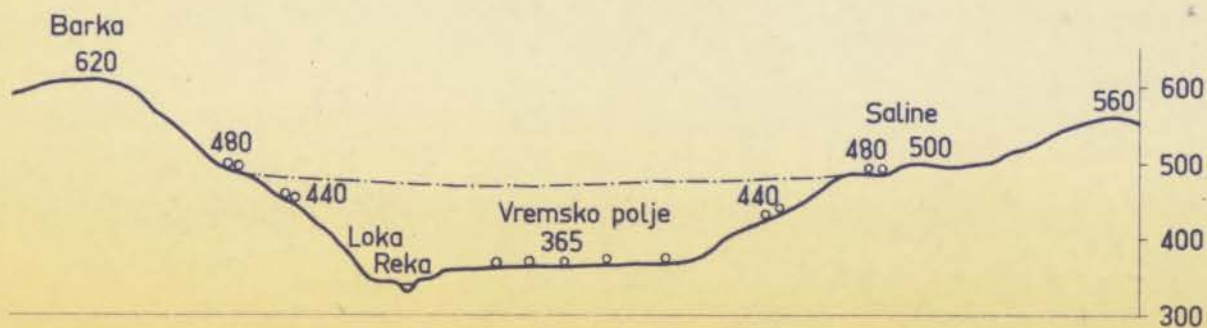
a



b



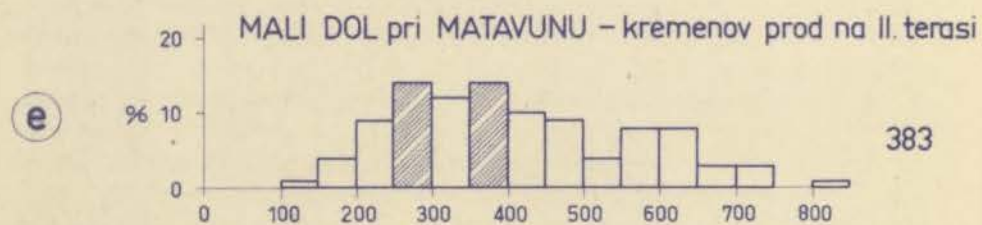
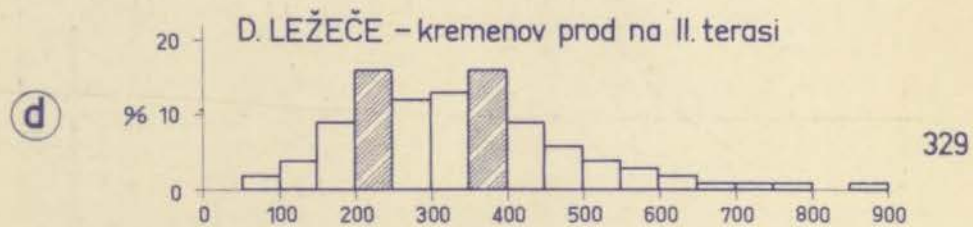
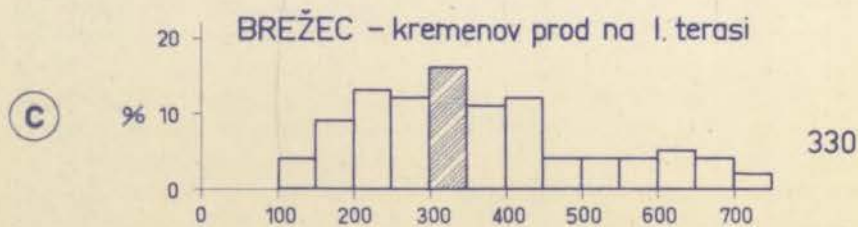
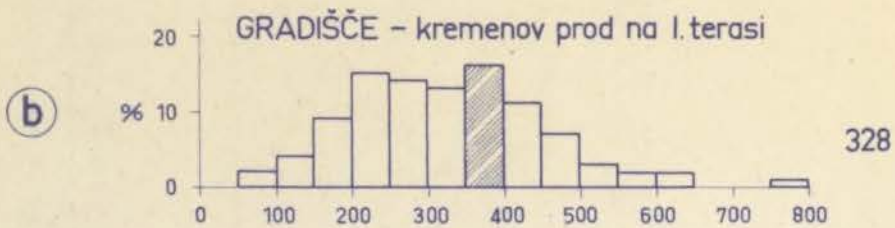
c

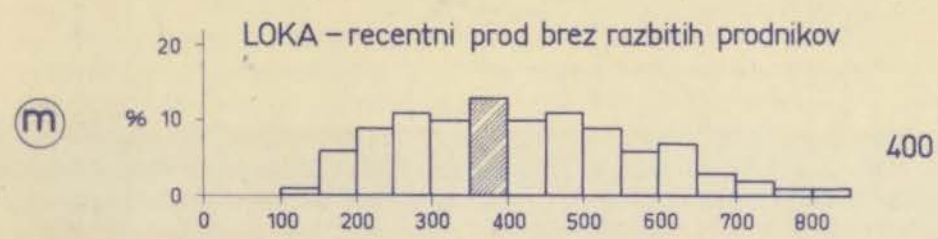
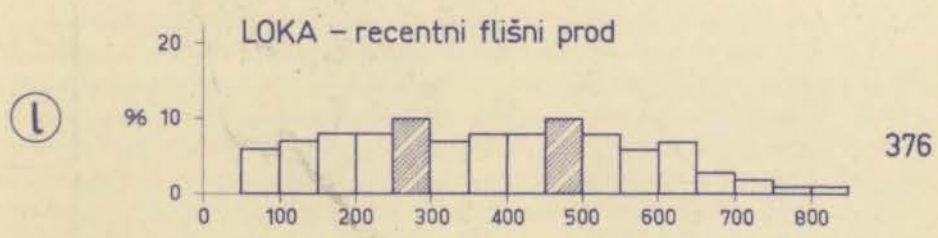
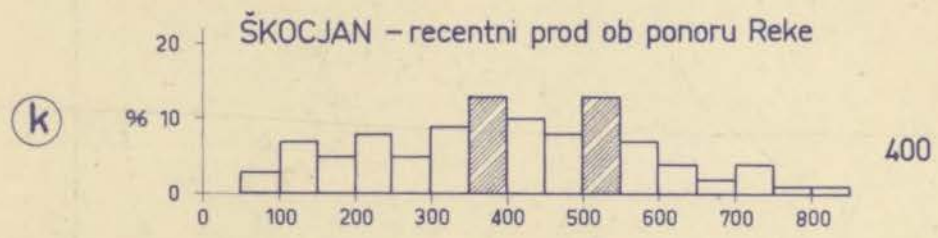
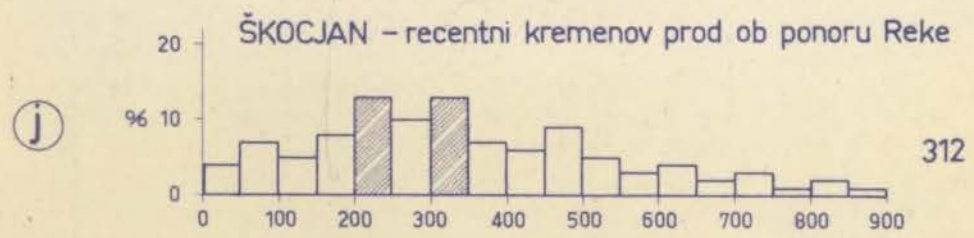
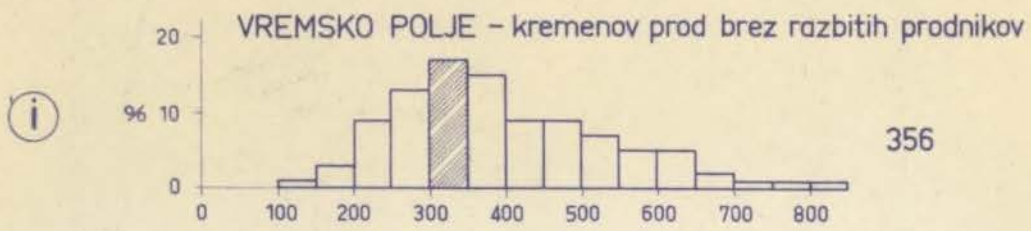
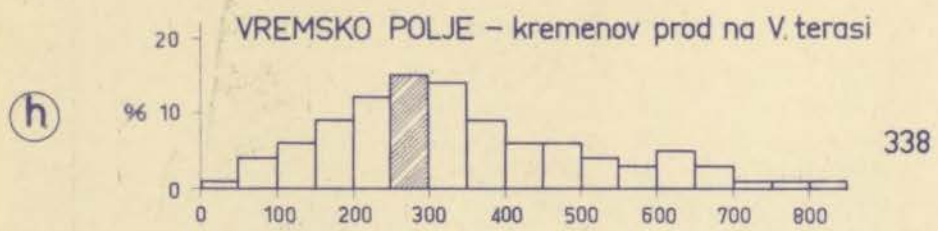


..... SILIKATNI PROD IN PESEK
 - - - - - DOLINSKO DNO PREDKRAŠKE REKE

D : V = 1 : 2,5

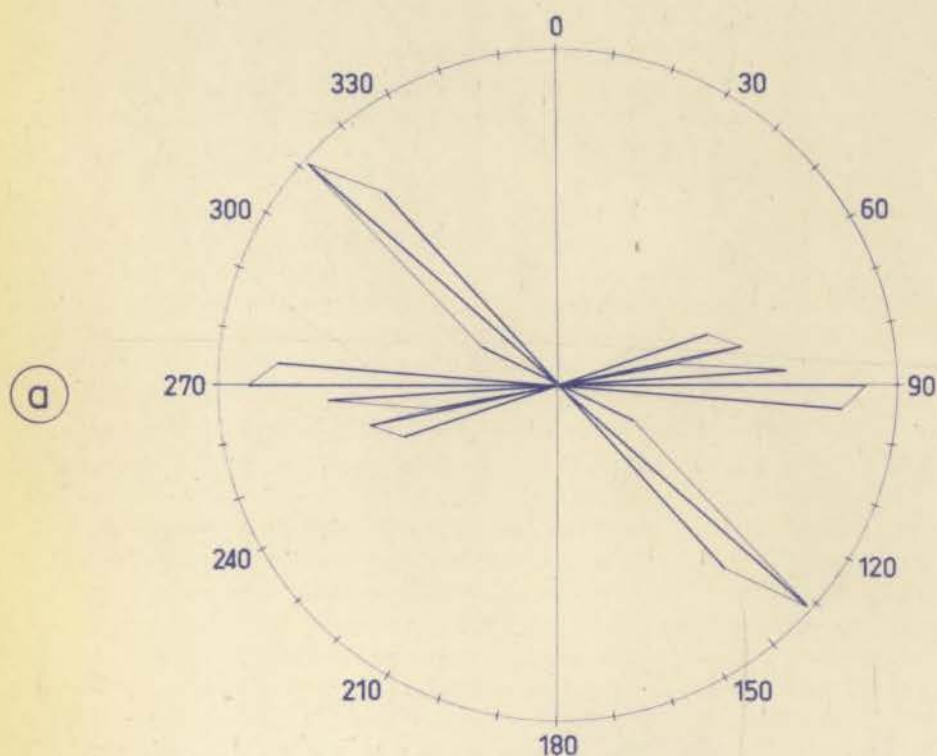
8. ZAOBLJENOST PRODA V VREMSKI DOLINI IN NA DIVAŠKEM KRASU



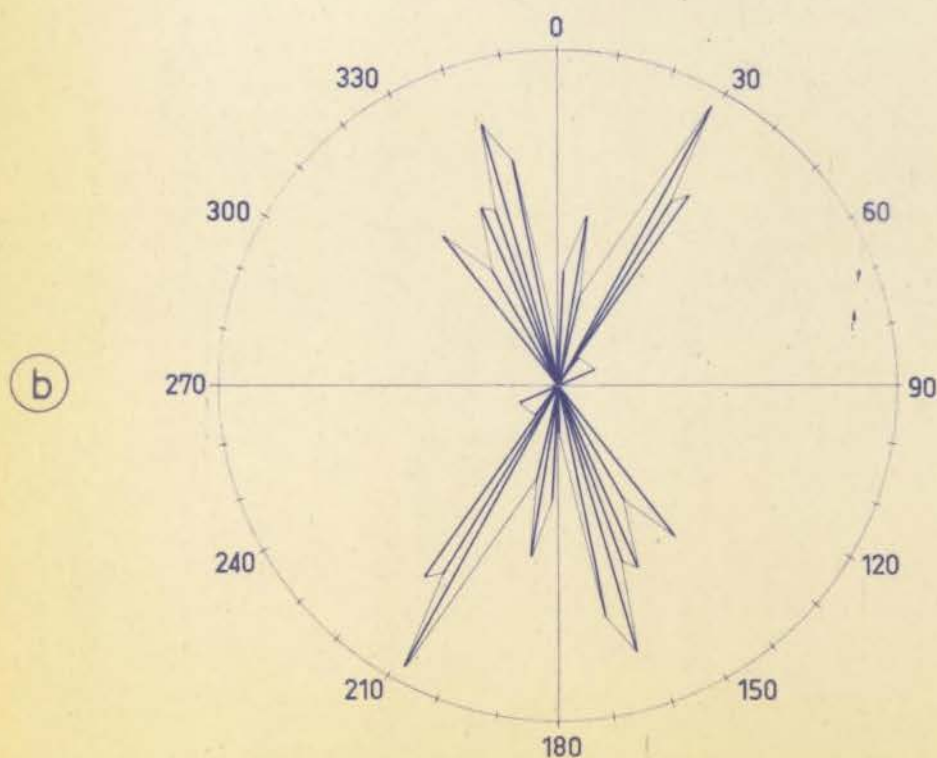


9. RAZPOKANOST APNENCA

(1 meritev = 3 mm)

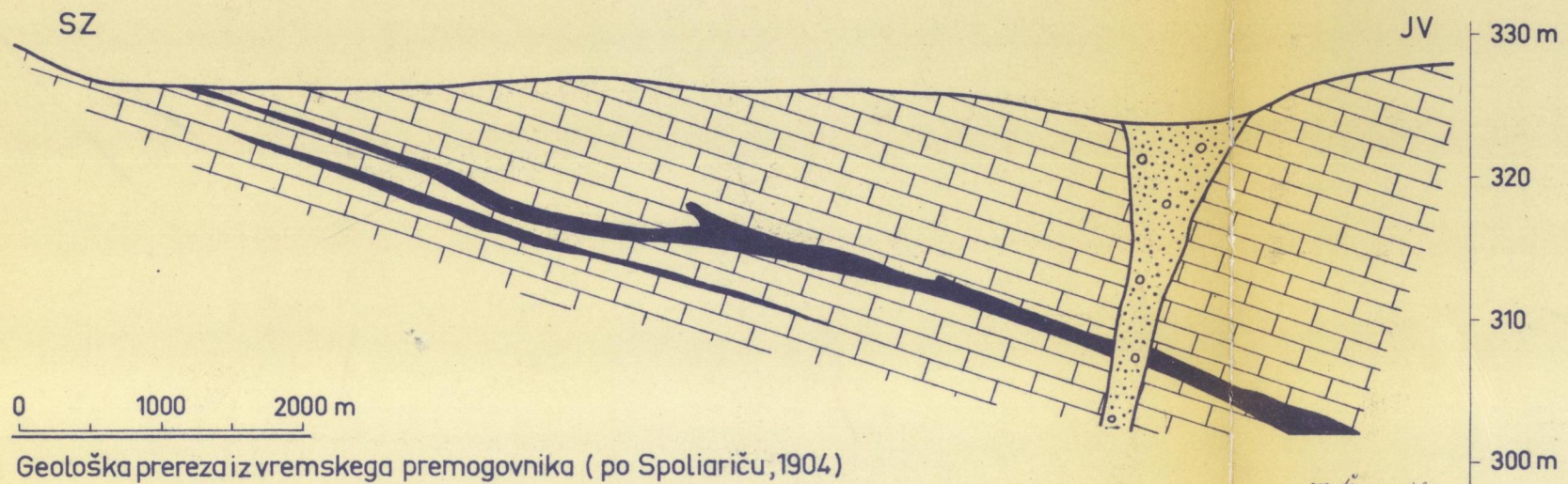
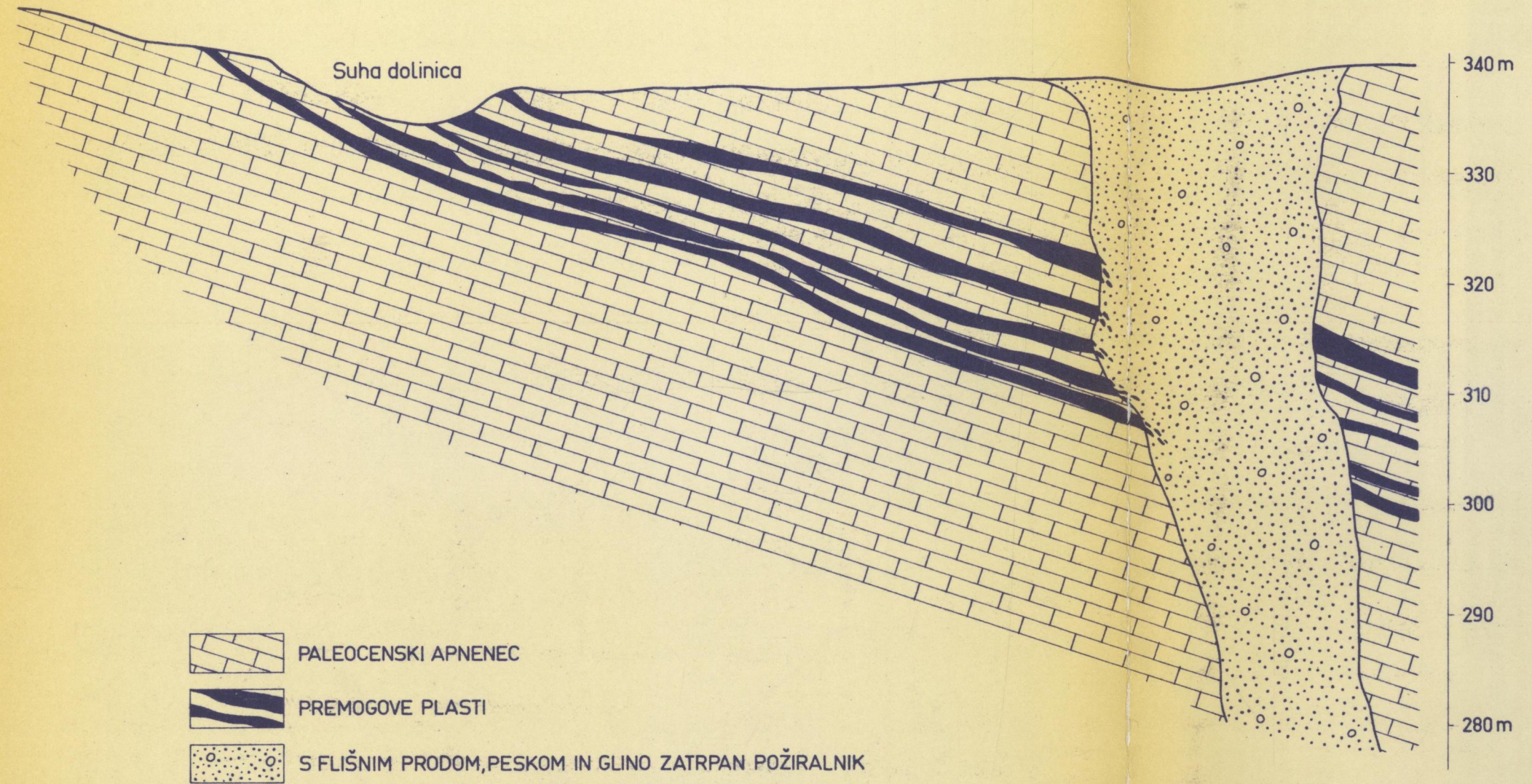


SMERI RAZPOK NA DIVAŠKEM KRASU



SMERI RAZPOK V VREMSKI DOLINI

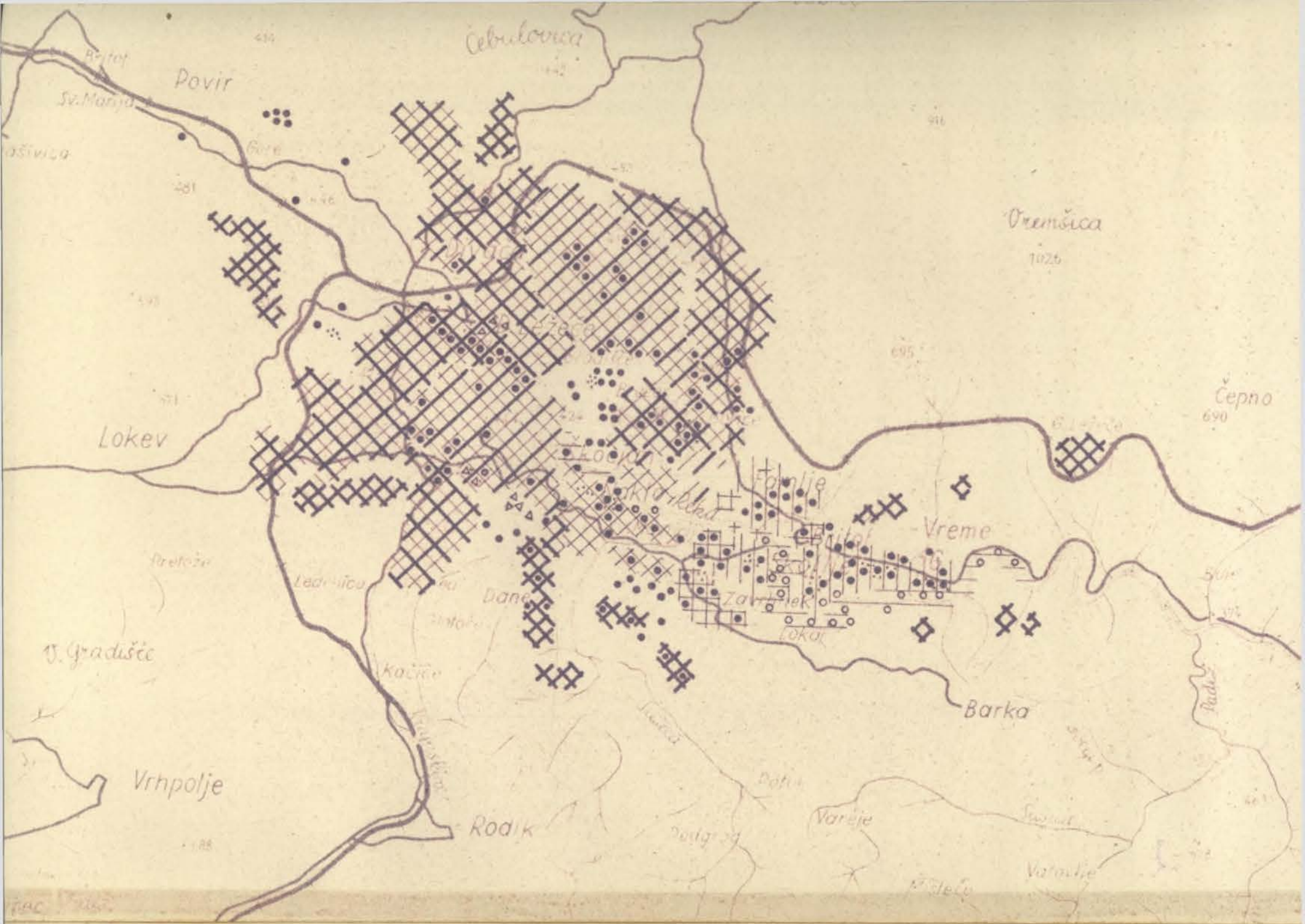
10. Sledovi starejšega razvoja v zakrasevanju Vremske doline



0 1000 2000 m

Geološka prereza iz vremskega premogovnika (po Spoljariču, 1904)

M. Kevornik



LEGENDA

terase



480 - 500 m



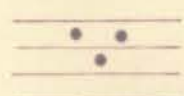
450 - 460 m



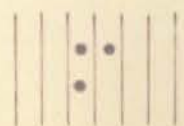
430 - 440 m



400 m

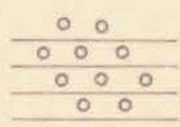


385 m



365 m

s silikatnim prodom peskom in ilovico



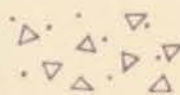
aluvialna ravnica
mešani (silikatni) prod
s peski in ilovico



silikatni prod in konglomerat



silikatni pesek - vrnik (fosilni)



apniška breča



fosilni grušč

