

- Kossmat F., 1916: Die morphologische entwicklung des Gebirge im Isonzo und oberen Savegebiet. Zeitschrift des Gesell. für Erdkunde zu Berlin, 9. b., str. 573 in 645.
- Melik A., 1928: Pliocensko porečje Ljubljanice. Geografski vestnik IV/1—4, Ljubljana, str. 69—88.
- Melik A., 1957: Kje pade v Evropi največ dežja. Geografski vestnik XXVII—XXVIII / 1955—1956, Ljubljana, str. 3—43.
- Melik A., 1956: Pliocenska Soča. Geografski zbornik IV, Ljubljana.
- Melik A., 1963: O dolih na krasu. Arheološki vestnik XIII, Ljubljana.
- Michler I., 1952: Barvanje ponikalnice Lokve pri Predjami. Proteus XIV/10, Ljubljana.
- Piras, Reindali, Rosaro, Abzille, 1935: Il nuovo aquedotto di Gorizia. Genova.
- Pleničar M., 1961: Stratigrafski razvoj krednih plasti na južnem Primorskem in Notranjskem. Geologija, razprave in poročila, 6. knjiga, Ljubljana.
- Pleničar M., 1963: Tolmač k osnovni geološki karti FLRJ, list Postojna. Geološki zavod Ljubljana (rokoпись).
- Putick W., 1928: Contributi sull'idrografia sotterranea della Venezia Giulia, La risorgenza del Hubel. Le grotte d'Italia anno II/4, str. 151—152.
- Radinja D., 1965: Morfološki razvoj Krasa in Vipavske doline. Doktorska disertacija, Ljubljana (v tisku).
- Savnik R., 1959: Izviri Vipave. Naše jame II/1, Ljubljana.
- Savnik, Gantar, 1959: Kraško podzemlje na Idrijskem, Acta carsologica II, Ljubljana.
- Timeus G., 1924: Le indagini sull'origine delle acque sotterranee con i metodi fisici, chimici, biologici. Bollettino delle Società adriatica di scienze naturali in Trieste. Volume XXVIII — parte II. Trieste.
- Winkler A., 1922: Geomorphologische studien im Mittleren Isonzo und oberen Savegebiet. Jahr. Geol. Bundesanstalt. Bd. 72, Wien.
- Winkler A., 1957: Geologische Kräftespiel un Landformung. Wien.

Darko Radinja

## Morfogenetska problematika matičnega Krasa\*

Za matični Kras, nizko a izrazito apniško planoto med Tržaškim zalivom in Vipavsko dolino, so značilna široka, uravnavam podobna dolinska dna z izoliranimi gorskimi vrstami ter osamljenimi vzpetinami med njimi ter posameznimi v uravnavo površje poglobljenimi doli.

O genezi tega površja obstajajo različna, tudi diametralno nasprotna pojmovanja. Eni razlagajo osnovno površje na Krasu z abrazijo, drugi z erozijo, tretji s korozijo.<sup>1, 3, 6, 7, 11</sup>

Problem je v tem, da tolmačijo posamezne reliefne oblike z različnimi procesi. Tako so na primer suhe doline, ki naj bi bile najbolj prepričljiv dokaz za erozijo in fluvialno fazo na Krasu, hkrati tudi najbolj sporne. Nastale naj bi bodisi s tektoniko oziroma z lokalnimi procesi na manj čistih apnencih ali pa tudi na stiku apnenca in dolomita.

Prav tako so sporni nivoji in uravnave, ki naj ne bi bile rezultat bočne erozije temveč učinki ploskovne oziroma robne korozije v topli pliocenski klimi.

Sporne so tudi druge oblike apniškega reliefa, ki naj bi nastale na fluvialni način, pa jih skušajo razlagati s korozijo (vzpetine, pobočja ipd.).

Ker zgolj po oblikah za sedaj ne moremo dovolj zanesljivo sklepati na genezo apniškega površja, smo skušali poiskati bolj prepričljive sledove starejših morfogenetskih procesov na matičnem Krasu.

Pri erozijskih procesih nastaja, kot vemo, razen določenih površinskih oblik tudi fluvialno gradivo. Prod in pesek, ki bi ju ugotovili na

zakraselih tleh, bi mogli zato šteti za nesporne sledove erozijskih procesov na apniškem površju. S tem bi mogli potrditi tudi fluvialno poreklo suhih dolin ter drugih površinskih oblik na kraških tleh.

Podrobna proučavanja so pokazala, da se je fluvialni material na matičnem Krasu dejansko ohranil in to domala še na vsem apniškem površju. Toda z ugotavljanjem praga se je ob upoštevanju klimatske morfologije ter drugih spoznanj sodobne morfogeneze problematika reliefnega razvoja na Krasu prazaprav šele odprla in poglobila.

Analiza ugotovljenega materiala nas namreč vodi do naslednjih zaključkov (prim. karto):

Fosilno fluvialno gradivo, ki se je na Krasu očevalo, je v celoti silikatne sestave. Ohranila sta se domala le prod in pesek, ki sta iz kremena. Ta je namreč korozijsko obstojen, medtem ko je kemično raztapljanje karbonatske sestavine, zlasti apnenčeve prodnike, v celoti uničilo. Po tem sklepamo, da gre na matičnem Krasu le za skromne, močno reducirane ostanke nekdanj obsežnejše fluvialne odeje.

Druga značilna poteza fluvialnega gradiva je njegova granulacijska sestava. Večinoma gre za debelejšje gradivo, za prod, često po več centimetrov velik, medtem ko je drobnejših frakcij, posebno peska, razmeroma malo. To je nedvomno posledica vertikalnega pretoka padavinske vode, ki je drobnejše gradivo spirala v kraško notranjost. S tem se je spremenila tudi petrografska sestava fluvialne akumulacije. Reducirana granulacijska in litološka sestava zato tudi ne dopuščata, da bi po njej skleпали na strukturo

\* Referat na VII. zborovanju slovenskih geografov v Novi Gorici, maja 1966. leta.

nekdanjega morfogenetskega procesa na apniškem površju.

Fosilno gradivo je nadalje zelo dobro zglajeno in zaobljeno. V primerjavi z recentnimi nanosi na robu Krasa je fosilni prod bolj zaobljen. Ta lastnost proda nam omogoča dva zaključka: da izvira gradivo od daleč in ima za seboj že daljšo transportno pot ali, da je velika zaobljenost fosilnega proda rezultat tople klime. V tem primeru bi bil prod pomemben klimatski indikator. Kot bomo še kasneje spoznali, pa nam zaobljenost fosilnega proda odpira istočasno tudi še drugačno problematiko.

Za fosilni prod je nadalje značilno, da je na zunaj že očitno preperel, bolje rečeno, patiniran, čeprav je kremen, kot vemo, zelo obstojen. Kremenovi prodniki so obdani s patinirano skorjo, tako da je prod na površju drugačne barve kot v notranjosti. Patiniranost fosilnega proda govori za precejšnjo starost fluvialne akumulacije. Po stopnji preperelosti ter po analogiji s paleolit-skimi kremenovimi artefakti, ki so jih našli v kraških jamah, sklepamo, da je fosilni prod star nad 1 milijon let.

Zelo je karakteristična razširjenost starega proda. Nanj ne naletimo le v dnu suhih dolin temveč tudi na starejših uravninah in na vzpetinah, torej na različno starem površju. Ta, tako rekoč splošna razširjenost fluvialnih ostankov na Krasu, omogoča zaključek, da je fluvialnega nastanka celotno apniško površje. To bi hkrati pomenilo, da je prod na Krasu različne starosti in iz različnih faz morfogenetskega razvoja.

Toda splošna razširjenost fosilnega proda, ohranjenega v različnih višinah, vzbuja pomisleke. Postavlja se namreč vprašanje, ali ne izvira ta prod morda iz konglomeratnih plasti, ki so z eocenskim flišem vred nekdanje prekrivale Kras. Sestavni del kraške antiklinale so namreč sprva tvorile tudi plasti eocenskega fliša, ki so sklenjeno potekale iz tržaške v vipavsko flišno sinklinalo, kakor domnevajo v zadnjem času tudi geologi.<sup>10</sup> Kras potemtakem ne bi bil apniški otok v eocenskem morju.

Če sprejmemo to razlago, so bile kasneje flišne plasti, ki so pokrivalo Kras, sicer odstranjene, vendar naj bi se skozi vso korozijsko dobo, ko se je razkrita apniška podlaga zniževala, ohranile le groboklastične sestavine, ki jih padavinska voda ni mogla evakuirati skozi podzemlje. Če gre za ostanke eocenskih konglomeratov, potem fosilni prod na Krasu nima nobene zveze z morfogenezo apniškega površja in z reliefnimi oblikami, na katerih se nahaja. V tem primeru tudi zaobljenost fosilnega proda nima nobene zveze s sledovi hidrografske mreže na Krasu in tudi ne s transportnimi razdaljami, ki so s tem v zvezi. V tej luči obravnavani silikatni ostanki sploh ne bi bili fluvialno gradivo. Fosilni prod na Krasu potemtakem sploh ne bi dokazoval fluvialne oziroma erozijske geneze apniškega površja.

Zaradi pravkar nakazane problematike je bilo treba fosilni prod temeljito in vsestransko analizirati. S tem v zvezi so pomembne zlasti naslednje ugotovitve.

Sledovi fosilnega proda so na matičnem Krasu predvsem na treh področjih: na Divaškem krasu, na Doberdobskem krasu ter na Komenskem krasu.

Ze glede na položaj sklepamo, da je na Divaškem krasu odložila fluvialno gradivo Notranjska Reka, na Komenskem krasu nekdanji Komenšček in na Doberdobskem krasu stara Doberdobska reka. Vse tri vode so zapustile hkrati prepričljive sledove tudi v reliefu (suhe doline itd.).

Razporeditev stare fluvialne akumulacije je torej v tesni zvezi z nekdanjo hidrografsko mrežo. S tem v zvezi je karakteristično, da je petrografska sestava akumulacije različna, kar dokazuje, da gre za različni razvoj in različna erozijska zaledja tega gradiva.

V fosilnem fluvialnem gradivu na Divaškem krasu prevladuje raznobarvni kremen iz brkinskega fliša, na Komenskem krasu avtohtoni roženči, na Doberdobskem krasu pa beli kremen, ki izvira iz vipavskega fliša ali celo iz srednjega Posočja.

V vseh treh delih Krasa je ohranjeno gradivo sicer različnega izvora a v nobenem primeru ne kaže, da bi bil material ostanek nekdanjega flišnega pokrova.

Poseben primer je na Divaškem krasu oziroma v Vremski dolini, kjer je akumulacija ohranjena na vseh vmesnih terasah od zakraselega Divaškega krasa, ki je sestavni del osnovnega površja matičnega Krasa pa do aktivne doline Notranjske Reke, ki je v to površje poglobljena za okoli 100 metrov. Pri tem je petrografska sestava kremenovega proda na vseh terasah enaka. Terasa s kremenovim prodom vred nam prepričljivo dokazujejo postopnost zakrasevanja.

Z razliko od Divaškega krasa, kjer je očitno, da je fosilno fluvialno gradivo nanosila Notranjska Reka iz flišnega sosedstva, v prvi vrsti iz Brkinov, pa je fosilni prod na Komenskem krasu nedvomno avtohton.

Avtohtoni roženčev prod nima nobene zveze z nekdanjim flišnim pokrovom, ki naj bi prekrival kraško antiklinalo. Pač pa opozarja na hidrografsko mrežo, ki se je razvila znotraj Krasa. V tem primeru ne gre za alogene vode temveč za pojav hidrografske mreže in fluvialnega gradiva na apniškem površju samem, kar je za razumevanje reliefnega razvoja na matičnem Krasu še posebno pomembno.

Mali dol, ki je poglobljen v Komenski kras, je ena najbolj izrazitih suhih dolin na Krasu — pravi šolski primer. V Dolu in na uravnavi je vsepovsod roženčev prod. Tudi zanj je značilno, da je patiniran, dobro zaobljen in različne granulacijske sestave. Posamezni prodniki so tudi za moško pest veliki. To priča o veliki transportni moči Komenščeka in njegovih pritokov, prav tako pa tudi o njegovi mehanični oziroma erozijski sili na apniških tleh.

Silikatni vložki na krednih apnencih Komenškega krasa niso preprečevali zakrasevanja. Za to jih je namreč premalo. Zakrasevanje je potekalo istočasno in enako intenzivno kot v sosedstvu. Roženci so zaradi korozijske obstojnosti odlični indikator morfogogenetskih procesov. Tako so se iz fluvialne faze ohranili kot prod, iz dobe intenzivnega mehaničnega razpadanja v pleistocenski dobi pa kot grušč.

Podčrtali smo že, da je fosilno fluvialno gradivo na Krasu petrografsko in granulacijsko močno reducirano, kar je posledica korozijskih in denudacijskih procesov, ki so fluvialno akumulacijo raztapljali in odnašali v kraško notranjost. Zato se je na površju ohranilo le najdebelejše in najtrše gradivo. Izprano in presedimentirano gradivo pa je zelo pomanjkljiv indikator za rekonstrukcijo morfogogenetskih procesov, ki so oblikovali Kras. Zato so toliko pomembnejši tisti ostanki fosilnega fluvialnega gradiva, ki so obdržali še pretežno prvotno sestavo.

Odločilnega pomena je zato dejstvo, da se je fluvialno gradivo pri Brjah sredi Krasa obdržalo tudi v sprijeti obliki. V peščenjaku in konglomeratu se je prvotna sestava nanosa mnogo bolje očovala. Zato je sprijeto gradivo granulacijsko in petrografsko bolj pestro. Razen različno debelega proda je v njem tudi pesek in razen avtohtonih rožencev tudi raznobarvni kremen.

Posebno pomembno pa je dejstvo, da so v sprijetem nanosu tudi prodniki iz malo odpornega flišnega peščenjaka, ki sicer hitro razpada v pesek zaradi slabega lepila, kar opazujemo na robu Krasa tudi pri recentnih nanosih.

Sprijeto gradivo pa ima še eno, zelo važno lastnost. Po luknjičavosti konglomerata namreč sklepamo, da so bili v njem sprva zastopani tudi karbonatni prodniki, ki pa so bili kasneje izluženi.

Po karbonatnih in flišnih prodnikih ugotavljamo, da fosilna akumulacija ne izvira iz nekdanjega nepropustnega pokrova, ki je prekrival Kras. Med več stometrskim korozijskim zniževanjem apnenca je bilo manj odporno gradivo že zdavnaj uničeno. Med fosilnim fluvialnim nanosom, s kakršnim imamo opravka na matičnem Krasu, pa se je ohranilo, ker je bilo to gradivo odloženo mnogo kasneje, ko je bilo apniško površje že močno znižano.

Analiza fosilnega gradiva kaže, da je prvotno fluvialno naplavinno na Krasu sestavljal trojni nanos: flišni z obrobja, apniški pretežno s Krasa in kremenov, ki izvira deloma s Krasa (roženci) deloma s flišnega obrobja (raznobarvni kremen).

Petra petrografška sestava starega fluvialnega gradiva kaže, da je rezultat obsežnejše hidrografske mreže ter markantne fluvialne faze, ki je bila morfogogenetsko aktivna tako na flišu kakor na apnencih.

Ker fosilno fluvialno gradivo očitno ne izvira iz nekdanjega eocenskega pokrova, se pojavlja še pomislek, da je fluvialna faza na Krasu oživila morda v hladni pleistocenski dobi, ko naj bi zamrzla tla ter okrepljeno mehanično razpadanje in

spremenjeni vodni režim omogočali površinske tokove.

Po ostankih terciarne flore, ki smo jo našli med fosilnim nanosom pri Brjah, sklepamo, da je ta prod presedimentiran v današnji položaj že v predkvartarni dobi.

Glede silikatnega proda, ki izvira iz konglomeratnih plasti na flišnem obrobju, je vprašanje, ali je zaobljenost fosilnega proda primarna ali sekundarna. Ali je vodni transport iz konglomeratnih plasti izluščene kremenove prodnike preoblikoval in stopnjeval njihovo zaobljenost ali jih je le presedimentiral. V tem je hkrati zajeto tudi vprašanje o erozijskih sposobnostih tedanjih voda.

Erodiranje konglomeratnih plasti na flišnem obrobju nedvomno opozarja na mehanično učinkovitost tedanjih voda. Na preoblikovalno sposobnost vodotokov pa kažejo razbiti in ponovno zaobljeni kremenovi prodniki z različno patinirano skorjo.

So pa še drugi dokazi, ki kažejo na neposredno obljenje silikatnega gradiva po rekah, ki so tedaj tekle preko Krasa. To so prodniki, ki so nastali iz kompaktnih kamenin. Razen proda, ki izvira iz drobnozrnatih peščenjakovih skladov, so to zlasti prodniki iz roženčevih vložkov, ki so med že omenjenimi krednimi skladi Komenškega krasa.

Fosilna fluvialna akumulacija na Krasu pomeni zaradi svoje grobe sestave še eno zelo važno morfogogenetsko vprašanje. Iz proučevanj tropskega krasa je namreč razvidno, da je v topli in vlažni klimi močno oslABLJENO mehanično razpadanje.<sup>4</sup> Zato tam ni grobega fluvialnega gradiva, erozijska moč rek pa je minimalna. To velja posebno za apnenec, kjer se uveljavlja korozija, med sedimenti pa prevladujejo ilovice ne pa debelejša gradiva.

Toda fosilna fluvialna akumulacija na našem Krasu, ki jo uvrščamo v pliocensko dobo in ki naj bi nastala prav tako v topli in vlažni klimi, se s temi predstavami ne ujema. Debelo gradivo na matičnem Krasu opozarja, da je moralo biti mehanično razpadanje vendarle znatno. Medtem ko bi si kremenov prod še razložili s tem, da izvira neposredno iz eocenskih konglomeratov, pa tega za flišni prod ni mogoče trditi.

Zato moramo v tedanji dobi računati z mehaničnim razpadanjem in erozijo kot aktivnima morfogogenetskima procesoma.

Vprašanje je tudi, kako je bilo tedaj z mehaničnim razpadanjem na apnencih samih. V recentnih nanosih Notranjske Reke je približno polovica apnenčevih prodnikov, v sprijetih ostankih fluvialne akumulacije pri Brjah pa le 10 do največ 20%. Naše ugotovitve glede karbonatnega deleža v stari fluvialni akumulaciji na Krasu so sicer relativne, ker se odpirajo na sorazmerno skromne ostanke pri Brjah. Kljub temu pa te difference opozarjajo na različne, klimatsko pogojene procese.

Po granulacijski sestavi fosilne akumulacije sklepamo, da ta bržkone ni mogla nastajati v pravi tropski klimi, temveč v subtropski ali morda še

hladnejši. Bržkone gre za fluvialno gradivo in za morfofenetske procese iz zgornjega pliocena, ko se je klima na prehodu v pleistocen že močno poslabšala.

Morfofenetska vprašanja, ki so s tem v zvezi, so še močno odprta, ker strukture pliocenske klime ne poznamo dovolj dobro. Manjkajo nam zlasti zanesljivi geološki ozir. paleontološki dokazi, kajti geomorfološki so za sedaj preveč ohlapni.

Kritični pretres stare fluvialne akumulacije, ki se je na Krasu do danes ohranila, nam z reliefnimi potezami vred omogoča naslednjo rekonstrukcijo razvoja apniškega površja.

Suhe doline, ki se začenjajo na robu Krasa, nam z ostanki flišne fluvialne akumulacije dokazujejo, da je bilo flišno obrobje nekdanj višje od apniškega površja ter da so vode iz flišnega sosedstva tekale preko Krasa in ga prečkale. Tako so tekale vode na Kras z brkinskega fliša na vzhodni strani, z vipavskega fliša na severni ter s tržaškega fliša na južni strani Krasa.

Morfološki in geološki sledovi kažejo torej na nekdanj drugačna hipsografska razmerja med flišem in apnenci. Medtem ko je sedanji relief strukturen v tektonskem in petrografskem pogledu, je bil prejšnji inverznega značaja. Danes je kraška antiklinala višja, sinklinalno sosedstvo pa nižje; trši apnenci so višji, mehkejši fliš nižji. V preteklosti pa je bilo narobe.

Inverzni relief v preteklosti je bil le navidezno skulpturnega značaja, dejansko pa je bil tudi tedaj strukturen v petrografskem pomenu. V morfofenetskih pogojih terciarne klime je bil namreč apnenc malo odporen in se je zato hitreje zniževal od fliša, ki je bil mehanično bolj obstojen. To je bil učinek klimatske morfologije, kar nam potrjujejo tudi primeri recentnega tropskega krasa.<sup>4</sup> V topli in vlažni klimi z bogato vegetacijsko in pedološko odejo je korozija še posebno intenzivna in naj bi bila nekajkrat večja od sedanje korozije na Krasu.

Posledica večje odpornosti fliša v terciarni dobi niso bila le drugačna višinska razmerja apnencev in fliša temveč tudi drugačna arealna razmerja med enimi in drugimi kameninami.

Za razvoj reliefa je odločilnega pomena, da je bilo nekdanj v Slovenskem primorju flišnih sedimentov znatno več. Na obsežnejšo flišno odejo kažejo med drugim tudi flišni ostanki v najvišjem delu Krasa, Trnovskega gozda, Snežnika, Banjščic in Nanosa. Ostanki fliša torej še danes ustrezajo najvišjemu apniškemu površju v dinarskem delu Slovenskega primorja.

Hydrografska mreža se je na Krasu morala razviti že tedaj, ko apnenci še niso bili razkriti. Korozija pa je začela takoj, ko so bili apnenci razgaljeni. Kdaj so se začeli v posamezni pokrajini korozijski procesi, je bilo odvisno od razgaljevanja apnencev. Zato je treba za vsako pokrajino to posebej ugotoviti.

Da so bili korozijski procesi v Primorju vsekoli aktivni, nam dokazujejo različno stari bok-siti, ki niso nič drugega kot fosilna kraška ilovica

iz različnih terciarnih in še starejših obdobij. Ponekod je eocenski fliš transgrediral na že zakrasele apnence, na primer na Ravnici in Banjščicah. Korodirana je na primer tudi apniška podlaga, na katero so odložene premogove plasti pri Sečovljah.

Tektonska zgradba kaže, da je bilo s Krasa odstranjenih okoli 800 m apnenca ter vsaj 200 do 300 m fliša. Od sedimentacije fliša je poteklo okoli 40 milijonov let. Če se je površje znižalo v milijon letih za 50 m, je bil apnenc na Krasu razgaljen vsekakor že pred pliocenom. Toda korozija se vse do konca pliocena ni uveljavila kot samostojni morfofenetski faktor.

V topli in vlažni miocenski ter pliocenski klimi naj bi se uveljavljala površinska, ploskovna korozija s tendenco uravnavanja. To je proces, ki je soroden lateralni eroziji. Ker sta lateralna erozija in korozija konvergentni, se s tema dvema procesoma morejo uveljaviti površinski tokovi na apniškem površju. Do takega razvoja lahko pride na transverzalnih apnencih tudi z robno korozijo, ko ta prečka apniško površje.

Gre tedaj za pojmovanje o istočasnem delovanju erozije in korozije. Po Rogliču,<sup>11</sup> ki priznava na apnencih le korozijo, se sicer oba procesa izključujeta, toda na matičnem Krasu so pojavi, ki omogočajo drugačne zaključke.

Zelo instruktiven je primer na Divaškem krasu, kjer je v reliefu postopen prehod od današnje aktivne doline Notranjske Reke pa preko vmesnih teras do 100 m višjega Divaškega krasa, ki je v bistvu široko zakraselo dolinsko dno predkraške reke. To dolinsko dno pa je hkrati že del osnovnega površja na Krasu. Od Divaškega krasa je namreč apniško površje odprto preko vsega ostalega Krasa. Razen tega se tla v isti smeri enakomerno znižujejo. Tudi če ne upoštevamo v suho dolino oblikovanega površja, ki se v nadaljevanju recentne Vremske doline nadaljuje preko vsega Krasa, je evidentno, da je Notranjska Reka, ko je bila v višini Divaškega krasa, imela prosto pot prek vsega apniškega površja. Podobno velja za vode, ki so tekale na Kras z vipavskega in tržaškega fliša. Glavni vodni tok na matičnem Krasu je bila vsekakor Notranjska Reka, med pritoki pa zlasti Doberdobska reka.

Zato sploh ni vprašanje, ali so vode v predkraški fazi tekale preko Krasa, kajti enosmernega reliefa in ustreznega strunca na Krasu — če odštejemo drobno kraško razčlenjenost — pač ni mogoče zanikati in s tem tudi fluvialne faze ne.

Bistvo morfofenetske problematike na Krasu je drugje. In sicer v tem, kakšni so bili morfofenetski učinki površinskih voda, ki so tekale čez Kras. Zlasti je v ospredju vprašanje, koliko so bile te vode erozijsko in koliko korozijsko oziroma denudacijsko učinkovite. Prav tako je tudi vprašanje morfofenetske učinkovitosti alohtonih voda, ki so pritekale s flišnega sosedstva ter avtohtonih voda s Krasa samega.

Struktura morfofenetskega procesa na Krasu, posebno razmerje med erozijskimi, korozijskimi

in denudacijskimi procesi, je zato osnovno vprašanje pri tolmačenju reliefnega razvoja matičnega Krasa.

Na Krasu naj bi bila funkcija tekočih voda v predkraški dobi predvsem v tem, da so te z razporeditvijo hidrografske mreže in s koncentracijo vode usmerjale razvoj reliefa. Hidrografska mreža pa je omogočala med drugim tudi koordinirano korozijo.

Predkraški morfogenetski razvoj na Krasu naj bi bil torej rezultat specifičnih procesov, pri katerih so imeli pomembno vlogo tako erozijski kot tudi korozijski in denudacijski procesi. Morfogenetska učinkovitost se kaže na primer v tem, da je erozija učinkovala v prvi vrsti na izoblikovanje reliefa, korozija pa bolj na splošno zniževanje in uravnavanje tal.

Na specifično preoblikovanje Krasa, pri katerem so sodelovale različne morfogenetske komponente, sklepamo tako po gradivu kakor tudi po reliefnih oblikah.

Na Krasu je gradivo dvojnega izvora. Različno stare ilovice so korozijskega, prod in pesek pa erozijskega nastanka. Za površinske oblike pa je značilno, da jih ne moremo zadovoljivo razložiti samo z erozijskimi, pa tudi ne zgolj s korozijskimi procesi.

Pri ugotavljanju korozijskih in erozijskih oblik so velike težave, kar velja posebno za učinke bočne erozije in robne oziroma ploskovne korozije, torej za ravno površje.

Zato je vprašanje, v koliko je sploh smiselno dosledno opredeljevati tako površje in ga določiti, recimo z eno, čeprav morda prevladujočo komponento morfogenetskega procesa. Zanesljivih znakov za to ni. Primer takega površja je v našem obravnavanem področju zlasti Tomajski kras.

Nasploh se zdi, da so nasprotja med korozijskim in erozijskim pojmovanjem apniškega površja manjša, kot se zdi na prvi pogled. To velja zlasti za transverzalni tip krasa, kjer so reke apnenice prečkale.

Alogene tokove na apniškem površju priznavajo domala vsi avtorji. Čeprav jim pripisujejo različne morfogenetske učinke, je ta sorodnost gledišč izhodišče za pojmovanje o različnih morfogenetskih procesih, ki se med seboj ne izključujejo, temveč kombinirajo in ustvarjajo različne tipe apniškega površja.

Naša interpretacija pliocenskega reliefa na Krasu se ne nanaša na fluviokraški razvoj v dosedanem smislu, pri katerem je v predkraški fazi na apnencih možen normalni fluvialni razvoj. Kajti pri tem gre za dve časovno ločeni morfološki fazi, najprej za erozijsko, nato šele za korozijsko. Ugotovitve z matičnega Krasa pa opozarjajo, da so se površinski tokovi z erozijo vred uveljavljali v času, ko je bila korozija mnogo bolj intenzivna kot danes. Gre tedaj za to, da sta se tedanja korozija in erozija uveljavljali istočasno in kombinirano.

Dokaz za tovrstno morfogenezo so tudi recentni oziroma kvartarni morfogenetski procesi v slepih dolinah na robu Krasa. Razširjene zaključke slepih dolin na robnih apnencih razlagamo s kombinirano erozijo in korozijo. Lep primer za to je Vremska dolina. Razlika s starejšim razvojem je med drugim tudi v tem, da so bili ti procesi v pliocenu regionalnega, danes pa so le lokalnega značaja.

Bistvene razlike v morfogenetskih procesih na Krasu so nastale s klimatskimi spremembami na prehodu v kvartarno dobo. Do zakrasevanja apniškega površja na matičnem Krasu je prišlo v glavnem zaradi klimatskih sprememb. V hladnejši klimi se je začelo flišno obrobje hitreje zniževati, medtem ko je korozija na apnencih oslabila. To je ustvarilo spremenjena hipsografska razmerja med Krasom in flišnim sosedstvom. V apnencih, ki so bili tedaj zajezeni s flišem, se je pretok vode znižal, tokovi na Krasu so začeli presihati, prišlo je do čedalje bolj globinske korozije in votljenja apnencev. Uveljavljati se je začela nekoordinirana, vertikalna korozija.

Klimatsko pogojene morfogenetske razlike korozijskega procesa v topli in hladni klimi razlagajo s tem, da je korozija v topli klimi nagla in zato omejena na površje, v hladni klimi pa je počasnejša in se zato korozijski proces nadaljuje pod površjem. Tako pride do globinske korozije, do votljenja apnencev ter do zakrasevanja v klasičnem smislu.

Relief na matičnem Krasu uvrščamo v celoti v pliocen, od najvišjih nivojev do najnižjega površja. Po računih o intenzivnosti zniževanja tal predpliocenski relief ni več ohranjen. Glavne uravnave oziroma široka dolinska dna so iz zgornjega pliocena.

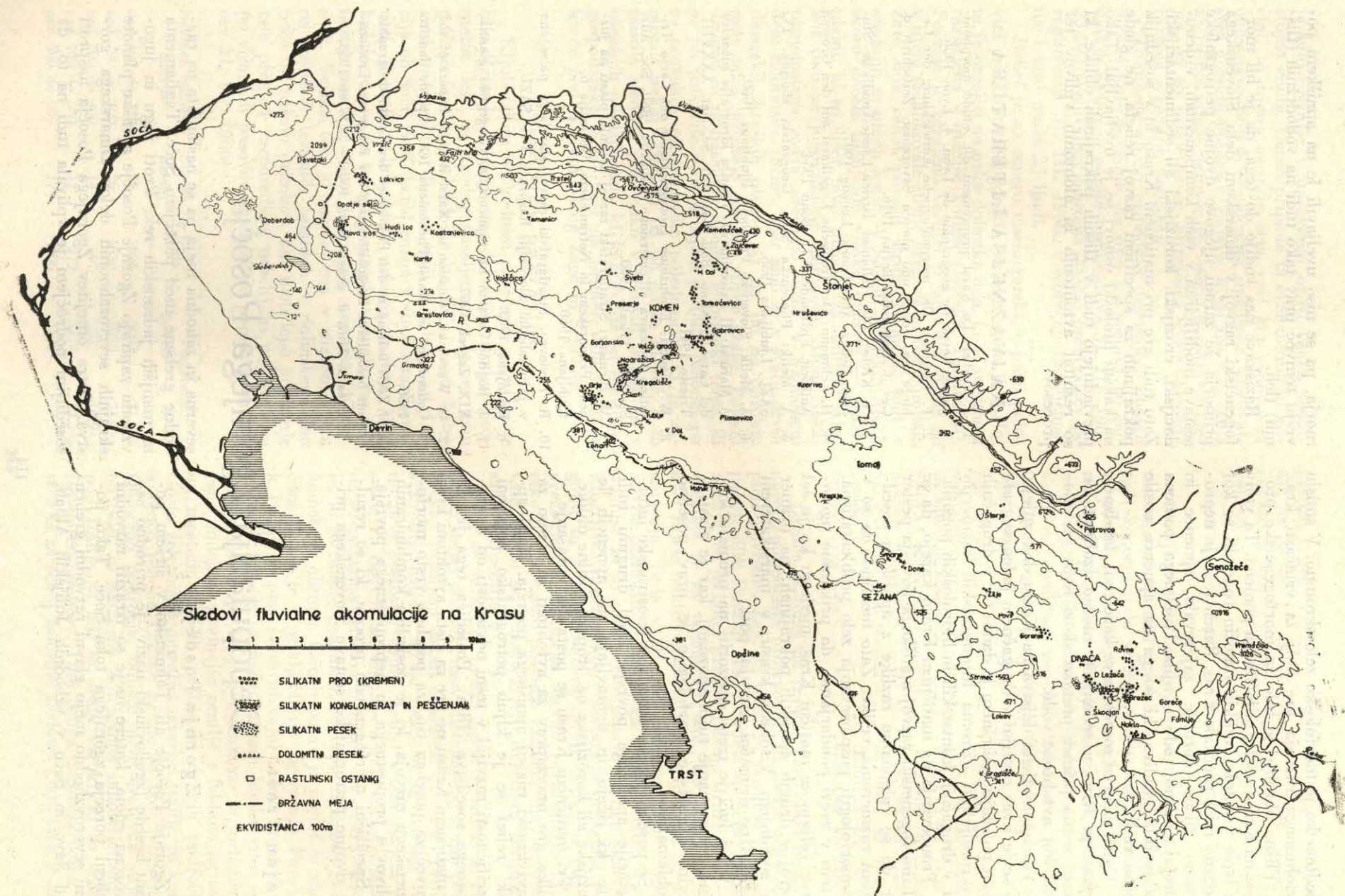
Izolirane vzpetine značilnih stožčastih oblik z vmesnimi uravnavami so podedovane oblike iz tople pliocenske klime, ki pa so bile v pliocenu preoblikovane.

Fluvialno poreklo Krasa dokazujejo kontinuiteta z normalnim reliefom, istosmerna nagnjenost površja, površinske oblike (zlasti suhe doline) ter fluvialna akumulacija.

Fluvialni relief je bil pogojen najprej z razvojem hidrografske mreže na flišnem pokrovu, nato pa, ko so bili apnenci razgaljeni, še s flišem, ki jih je obdajal, pri čemer je bil vodni pretok odvisen od zajezenih apnencev. Pomembni so tudi alogeni tokovi in alogeno gradivo.








Na Krasu ne gre morda za tip fosilnega tropškega krasa, prav tako ne za periglacialni kras oziroma enostavni kras zmernih geografskih širin, temveč za poseben tip, kjer se prepletajo različni elementi in ustvarjajo svojstvene poteze apniškega površja.

Matični Kras je po razvoju primer razkritega apniškega ozemlja ter primer zajezenih in transverzalnih apniških tal z razmeroma zelo dolgo fluvialno fazo s specifičnimi erozijsko-korozijskimi procesi ter z zelo mlado, v glavnem kvartarno kraško fazo. Hidrološko zakrasevanje je popolno,



Sledovi fluvialne akumulacije na Krasi



-  SILIKATNI PROD (KREMEN)
-  SILIKATNI KONGLOMERAT IN PEŠČENJAM
-  SILIKATNI PESEK
-  DOLOMITNI PESEK
-  RASTLINSKI OŠTANKI
-  DRŽAVNA MEJA
-  EKVIDISTANCA 100m

medtem ko je morfološko zelo skromno. V smislu avtohtonega razvoja gre bolj za vrtačasti kras.

Flišno obrobje je bilo za morfogenetske procese na Krasu vselej odločilnega pomena. Ta vpliv se kaže v dotoku velikih množin vode, ki so kot alogene reke prečkale Kras. Razen tega je nepropustno flišno obrobje zajezevalo apnenice in odredjalo višino vode v njih. Posebnega pomena pa je bilo gradivo, ki so ga na apnenice nosile flišne vode.

Vpliv flišnega sosedstva se kaže tudi dandanes, čeprav je Kras v sedanosti močno izoliran. Še danes se na primer pretaka skozi Kras več alogene kot avtohtone vode.

Vsa ugotovljena dejstva na Krasu dokazujejo, da se je Kras razvijal v drugačnem paleogeografskem položaju, kakršnem je danes ter v drugačnih makroreliefnih oziroma hipsografskih razmerjih ter v drugačnih klimatskih in hidroloških pogojih.

Proučevanja na matičnem Krasu kažejo, da je bil morfogenetski razvoj apniškega površja pester ter da so regionalne razlike z apniškim sosedstvom razmeroma velike. Zato menimo, da so v geomorfologiji posploševanja zelo problematična. S tem v zvezi poudarjamo, da prikazane ugotovitve veljajo za matični Kras, medtem ko je šel razvoj v drugih apniških pokrajinah, na primer na sosednjem Visokem krasu, v marsikaterem pogledu po drugačni razvojni poti.

V tej luči je treba opozoriti na premalo kritično prevzemanje tujih spoznanj, kar je zlasti v okviru klimatske morfologije še prav posebno problematično.

Še posebno pa so dvomljive enostranske interpretacije apniškega površja, med drugimi tudi tiste, ki iščejo in ugotavljajo na apnencih le erozijske ali korozijske oz. tropske fosilne oblike.

Pri matičnem Krasu se postavlja vprašanje, v koliko gre pravzaprav za avtohtoni in s tem za pravi kraški razvoj apniškega površja. Kajti apniški relief se je kljub petrografske pogojeni specifičnosti razvijal v tesni odvisnosti od nepropustnega sosedstva (fliša). Posledica tega je, da na matičnem Krasu ne gre za čisti, avtohtoni kras temveč za poseben tip, za posebno vrsto morfogenetskega razvoja, ki je posledica kombiniranih vplivov s propustnega in nepropustnega površja.

Specifični morfogenetski procesi, ki so rezultat dvojne petrografske sestave Slovenskega pri-

morja, pa se niso uveljavili le na apniškem površju temveč prav tako tudi na vododržnih (flišnih) tleh.

Raziskave nas vodijo do tega, da je bil morfogenetski razvoj v dinarskem delu Slovenskega primorja že zaradi njegove dvojne petrografske sestave modificiran v vseh komponentah, v denudacijski, erozijski, korozijski ali sedimentacijski. Zato tudi gre pri matičnem Krasu in v sosednjih pokrajinah za specifični razvoj reliefa, ne glede na kakšni litološki osnovi se je uveljavljal. Tako prevladujejo tudi v flišnih pokrajinah oblike, ki so rezultat avtohtonih in alohtonih vplivov ter procesov.

## NAJVAŽNEJŠA LITERATURA

1. J. Corbel: Le Karst proprement dit, etude morphologique, Revue de geographie de Lyon, 4, Lyon 1956.
2. F. Kossmat: Die morphologische Entwicklung der Gebirge im Isonzo und oberen Savegebiet. Zeitschrift d. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1916.
3. N. Kröbs: Die Halbinsel Istrien-Landeskundliche Studien, Geogr. Abh. Penck, Leipzig 1907.
4. H. Lehmann: Der tropische Kegelkarst auf den Grossen Antillen, Erdkunde, VII, Bonn 1954.
5. A. Melik: Pliocenska Soča, Geografski zbornik, IV, SAZU, Ljubljana 1956.
6. A. Melik: Slovensko Primorje, Ljubljana 1960.
7. A. Marussi: Il Palcotimavo e l'antica idrografia subaerea del Carso triestino. Boll. Soc. Adr. Sc. Nat. XXXVIII, Trieste 1941.
8. W. Maucci: Evoluzione geomorfologica del Carso Triestino successiva all'emersione definitiva. Boll. Soc. Adr. Sc. Nat., Trieste 1960.
9. M. Plenčar: Stratigrafski razvoj krednih plasti na južnem Primorskem in Notranjskem, Geologija 6, Ljubljana 1960.
10. R. Pavlovec: Stratigrafski razvoj starejšega paleogena v južnozahodni Sloveniji, Razprave VII, SAZU, Ljubljana 1963.
11. J. Roglić: Zaravni na vapnencima, Geografski glasnik, XIX, Zagreb 1957.
12. G. Warwick: Planation on Karst Region. Report of the Commission on Karst Phenomena IGU, Rio de Janeiro 1956.
13. J. Zötl: Beitrag zu den Problemen der Karsthydrographie mit besonderer Berücksichtigung der Frage des Erosionsniveaux. Mitt. d. geogr. Ges., 100/1—2, Wien 1958.

Stojan Trošt

## Depopulacija Zgornjega Posočja

### Zgornje Posočje

Zgornje Posočje ali Tolminsko v širšem pomenu besede (zgodovinski naziv) je prirodno zaokrožena enota, katere meje so izraziti razvodni grebeni porečja zgornjega toka Soče. Tako pomeni severovzhodno mejo glavni razvodni greben med Savo in Sočo v vzhodnih Julijskih Alpah,

severna in zahodna meja pa se naslanjata na razvodne grebene med porečjem Soče, Tagliamenta in manjših jadranskih rek. Proti jugu in jugovzhodu zapirajo Zgornje Posočje apniške planote skrajnih severozahodnih delov Dinarskega gorstva. Ostra omejitev Zgornjega Posočja nasproti sosednjim področjem je vplivala tudi na to, da