

DOBERDOBSKI KRAS

MORFOGENETSKA PROBLEMATIKA ROBNE
KRAŠKE POKRAJINE

(s 4 risbami in 28 slikami v tekstu in 2 profiloma v prilogi)

LE KARST DE DOBERDOB
PROBLÈMES DE MORPHOGENÈSE DANS UNE RÉGION
KARSTIQUE MARGINALE

(con 4 dessins et 28 figures en texte et 2 profils en annexe)

DARKO RADINJA

SPREJETO NA SEJI ODDELKA ZA PRIRODOSLOVNE VEDE
RAZREDA ZA PRIRODOSLOVNE IN MEDICINSKE VEDE
SLOVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI IN UMETNOSTI
DNE 8. JUNIJA 1968

UVOD

Obraunavana pokrajina je sicer najzahodnejši del matičnega Krasa, se pa od njega razlikuje po številnih potezah, ki ji dajejo poseben pomen zlasti v okviru morfo-genetske problematike na stiku kraškega in fluvialnega reliefa.

Doberdobski Kras¹ je proti sosedstvu tako razločno omejen kot malokatera naša pokrajina. Najprej ga od ostalega Krasa loči izrazito podolje, ki apniško planoto prečka v celoti, od Goriškega polja na severni, do morja na južni strani. Označujemo ga kot podolje, ker ga sestavljajo genetsko različni odseki. Pretežni del tega podolja, in to v odseku med Goriškim poljem ter Doberdobskim jezerom, ki je tudi genetično enoten, imenujejo domačini Dol. Da ga ločimo od številnih drugih Dolov, ga označujemo kot Doberdobski Dol.

To markantno prečno zajedo — edino na vsem Krasu — s pridom uporablja glavna prometna zveza med Gorico in Trstom. Goričani pravijo, da vodi najkrajša pot na Tržaško čez »presekani Kras«, pri čemer doberdobsko podolje zelo nazorno označujejo.

Še bolj razločno je D. Kras omejen proti ostalemu sosedstvu na severni, zahodni in južni strani, kjer se zaključí nad aluvialno ravnino ob spodnji Soči in Vipavi. Na teh treh straneh se kraški svet s sicer nižjim a markatnim robom strmo in neposredno stika z mladim kvarternim nanosom Soške nižine. Ta stik je po neposrednosti in po geoloških ter reliefnih razlikah še posebno nazoren. To je hkrati tudi edini primer na Slovenskem, kjer tiči kraški svet tako na široko sredi obsežne prodne akumulacije. To dejstvo je osnovna posebnost D. Krasa, kar se v morfo-genetskem pogledu tudi močno pozna.

Doberdobski Kras je videti — posebno z ravninske strani — kakor kos stare, okorele grude, ki moli iznad mlade, žive in rahle naplavine, in jo živahno preoblikujejo velike nižinske reke. Medtem ko je spodaj v ravnini dinamično oblikovanje površja z obilico vode, je zgoraj mogočno, golo skalovje, staro, pusto in brezvodno ter z navidezno staro-

¹ Posamezne dele matičnega Krasa označujejo navadno po njihovih naselbinskih središčih. Tako govorimo o Divaškem, Tomajskem, Sežanskem in Komenskem Krasu. V tem smislu označujemo zahodni del matičnega Krasa onstran Dola po največjem naselju kot Doberdobski Kras (okrajšano D. Kras). Druge oznake namreč še manj ustrezajo. Tako tudi poimenovanja po središčih v sosedstvu, npr. Goriški ali Tržaški Kras. Tudi ljudsko ime Dólenji Kras ne pride v poštev, ker ima znatno širši pomen, saj sega še daleč onstran Doberdobskega Dola.

davnim, nespremenjenim površjem. Morda nikjer drugje niso razlike med kraškimi in normalnim reliefom tako velike, nazorne in neposredne kot ravno na tem skrajnem zahodnem robu slovenske zemlje. Ta nasprotja so v družbenogeografskem pogledu še očitnejša: Spodaj je obilje ravnega, plodnega sveta, gosto naseljenega, v bistvu en sam vrt; zgoraj pa so gola, razjedena, brezvodna tla s skromno prstjo in borno vegetacijo, z nadvse skopimi življenjskimi pogoji in trdim bojem za obstanek; skratka — pust, reven, skromno naseljen svet.

Nikakor ni naključje, da je prav na zahodnem robu Krasa, ob stiku s plodno ravnino, griža² najpogostejše krajevno oziroma ledinsko ime. Na neposrednem stiku dveh tako različnih pokrajin so seveda posebnosti enega in drugega sosedstva še posebno očitne, nazorne ter tudi v vsakdanjem življenju neposredno razvidne in zaznavne. Odtod tudi potreba in nuja za tako pogostno označevanje teh razlik, pa naj izhaja to od Bizjakov,³ ljudi z ravnine ali od Kraševcev samih. Odtod tudi toliko griž za vse tiste številne dele Doberdobskega Krasa, ki so bodisi najbolj kraški ali z ravnine najbolj zaznavni. Griža je torej sinonim za kras, pravzaprav za skrajnost krasa, za njegove najbolj izjedene, najbolj gole in puste dele. Ta oznaka se uporablja tudi v pomenu kraških vzpetin sploh, posebno za bolj razjedene in goličave.

Osnovni vtis, ki ga daje planotasto in zakraselo površje D. Krasa, je, da gre za kos zelo starega, tako rekoč fosilnega površja, zaostalega v višji legi in zato osamljenega sredi nižje akumulacijske okolice. Osamljenega v toliki meri, da se ga še Soča in daleč izogne. Hkrati pa je na prvi pogled očitno, da se planotasto površje v takem osamljenem položaju ni moglo razviti, temveč je moralo nastati v široki povezavi s sosedstvom, ko hipsografskih in drugih razlik med njima še ni bilo. Na nekdanjo morfogenetsko povezavo s sosedstvom kažejo namreč številne poteze, ki so se na D. Krasu še do danes ohranile.

S tem v zvezi je osnovno morfogenetsko vprašanje, ali je D. Kras (robna) korozijska uravnava, ki je nastala ob stiku s sosednjimi vododržnimi kameninami, ali pa gre za fluvialno uravnavo, nastalo na apniških in sosednjih vododržnih tleh.

Ob tej osnovni problematiki pa je glede na položaj D. Krasa možnih več razvojnih smeri. Razvoj robnega ravnika je namreč lahko potekal v smislu zajezenega krasa, pri čemer naj bi površinsko korodira-

² Griža pomeni Kraševcu apniško površje, ki je primerno kvečjemu za pašo. V bistvu gre za drobno razjedena, škrapljasta tla, pravzaprav za površje razpadlih škrapelj. Na D. Krasu so razen številnih Griž še druge, posebej označene: Široka Griža, Črna Griža, Vrh Griže, Huda Griža, Za Grižo, Debela Griža itd.

³ Bizjaki je stara, danes že precej pozabljena oznaka za prebivalce med Krasom in Spodnjo Sočo. Poimenovanje je v zvezi z begunci iz balkanskih dežel, ki so se pred Turki umaknili in se naselili na skrajnem zahodnem robu slovenske zemlje. Spomin na te prebivalce slovanskega porekla, ki pa so se kasneje sredi italijanske oz. furlanske okolice poromanili, je v nekaterih vaseh ob vznožju Krasa še danes živ. Sledove pa so zapustili tudi v ledinskih in drugih imenih tega ravninskega sveta (Dobje, Bistrinje, Vrbičje, Roje, Močile, Skjavi, Skjaveti ipd.). Primerjaj tudi Rutar (1892) in Gortani (1930).

joča voda odtekala bodisi z nepropustnega fliša na apnenca ali pa narobe. Tudi razvoj fluvialnega uravnavanja je utegnil biti različen, bodisi s subsekventnimi vodnimi tokovi, potekajočimi v vzdolžni smeri, npr. prek Gorenjega in Dolenjega Krasa proti današnji Soški oziroma Furlanski nižini, ali pa s konsekventnimi vodnimi tokovi, usmerjenimi prečno na Kras. V zadnjem primeru bi bil D. Kras razmeroma ozek vložek apniškega sveta sredi obsežnega vododržnega površja.

Slednjič je možno, da gre za kombinacijo enih in drugih procesov oziroma ene in druge hidrološke usmerjenosti. V morfofenetskem pogledu moramo zato računati, da se je v določeni razvojni fazi uveljavil prečni vodni pretok, v določeni fazi pa podolžni. Prav tako moramo računati z možnostjo, da so se erozijski in korozijski procesi menjavali ali celo neposredno prepletali.

Pri morfofenetskem proučevanju D. Krasa smo želeli poiskati odgovor predvsem na ta osnovna vprašanja. Zlasti še, ker vsebuje D. Kras številne poteze, ki jih v drugih naših kraških pokrajinah ni. Proučevanje D. Krasa je tudi logično nadaljevanje študij v sosesstvu, tako matičnega Krasa tostran meje kakor tudi Goriškega polja in sosednje Vipavske doline.

Še posebej pa smo želeli proučiti Doberdobsko planoto kot enega izmed tipov pokrajine ob stiku kraškega in normalnega reliefa, ki smo ga v študiji o matičnem Krasu (1964) opredelili kot »soški tip kontaktne mrofogeneze«. V tej luči je bilo pričakovati, da bo mogoče pojasniti nekatera vprašanja, ki utegnejo biti pomembna tudi za razumevanje celotnega matičnega Krasa, deloma tudi za Goriško polje in Vipavsko dolino.

Doberdobski Kras je del zamejske Slovenije. Ker gre torej za obmejno pokrajino, ni bilo mogoče proučiti vsega njegovega površja tako, kot smo želeli. Zato v študiji vsi problemi niso do kraja obdelani.

Razprava je posvečena spominu pokojnega prof. A. Melika, ki je zanj dal tudi prvo pobudo.

Študija je izdelana oziroma dokončana s finančno podporo sklada za znanstveno-raziskovalno delo filozofske fakultete v Ljubljani.* Komisiji tega sklada se za razumevanje in dodeljeno pomoč iskreno zahvaljujem.

Imena Doberdobskega Krasa

Ledinska in druga imena tonejo danes v pozabo, ker so ljudje spričo napredujoče deagrarizacije čedalje manj navezani na zemljo. Imena, ki so nekdanj živela iz roda v rod, se zato čedalje bolj zgublajo.

V zamejski Sloveniji se ta besedni zaklad še hitreje pozablja. Pri terenskem delu zbrana imena, kakor jih poznajo domačini na D. Krasu, navajam posebej, zlasti še, ker jih omenja tudi študija. Dodali smo še italijanske oblike imen, ki imajo uradno veljavo.

* Terensko delo je bilo opravljeno 1965. in 1966. leta, študija pa zaključena junija 1967.

Naselja na Doberdobskem Krasu. Doberdob — Doberdò, Poljane — Marcottini, Jamlje — Iamiano, Gorenji Cotiči — Cotiči sup., Dolenji Cotiči — Cotiči inf., Vrh oz. Šmihelski Vrh — skupno ime za zaselke od Cotičev do Devetakov, Devetaki — Devetachi, Vižintini — Visintini, Paljkišče — Palichisce, Mikoli — Micotti, Brni — Brini, Ferletiči — Ferletti, Boneti — Bonetti, Brekiči — Brechici, Boškini — Boschini, Sabliči — Sablici, Sv. Martin ali Šmartin, tudi Martinščina — S. Martino del Carso (edina furlanska oz. italijanska vas na D. Krasu), Črnci — C. Neri.

Naselja na obrobju oziroma vznožju Doberdobskega Krasa. Dol. in Gor. Gabrje — Gabria al Vipacco, Rubije — Rubbia, Petovlje — Peteano, Zdravščina — Sdraussina, Zagraj — Sagrado, Štivan — S. Giovanni, Komarje — Camori, Medja vas — Medeazza, Tržič — Monfalcone, Sredpolje — Redipuglia, Vremljan — Vermeigliano, Polaco — Polazzo, Foljan — Fogliano.

Druga imena. Doberdobski Kras ali kratko Kras — Carso di Doberdò. Debela Griža (274 m), starejše slovensko poimenovanje, medtem ko je mlajše Vrh, Šmihelski Vrh oziroma Šmihel — Monte San. Michele; Dol (Doberdobski) — Vallone di Doberdò, Prelosno (jezerce z okolico) — Lago di Pietrarossa, Griža (121 m) — Cima di Pietrarossa, Kozič (113 m) — M. Cosici, Debeli vrh (140 m) — M. Debeli, Črni hrib (164 m) — Colle nero, Griža (118 m) — M. sei Busi, Gradišče (158 m) — Castelazzo, Brestovec (209 m) — M. Brestovi, Močile (vzh. od Selc) — L. Mucile, Sabliči (dol z jezercem oz. močvirjem) — Sablici, Lokavec (kraški izvir) — Lokavaz, Moščenica (kraški izvir in mlin) — Moscenizza, Jezero (Doberdobsko) — Lago di Doberdò

Ledinska imena (povečini z osrednjega dela planote)

Debela Griža, Črna Griža, Velika Griža, Griže, Vrhovska Griža, Za Grižo, Vrh Griže;

Dolina, Na Dolinah, Hude doline, Baretova dolina, Gmajna dolina, Črne doline;

Ograda, Ograde, Za ogrado, Pod ogradami, Ogradce;

Vinograd, Vograd, Ogradi, Plante;

Planca, Za planco, Plane, Poljane, Poljana;

Zidi, Zidci, Za zidi;

Senožeti, Staje, Mužišče, Za mužiščem, Križada, Brajde, Hrasti, Stari travniki, Blazerna, Dobje,

Geološke osnove

Doberdobski Kras vzbuja pozornost že po samem položaju zlasti zaradi svoje izpostavljene lege na robu grezajočega se sosedstva. Da apniška planota D. Krasa moli tako daleč v kvartarno nižino, ni le posledica odpornejših kamnin v primerjavi s flišnim sosedstvom, temveč je v enaki meri tudi posledica njene antiklinalne zgradbe. To je zlasti

očitno pri obeh sosednjih sinklinorijskih progah — vipavski in tržaški — ki sta v znatno nižji legi. Pri hipsografskih razlikah, kakršne so med D. Krasom in sosedstvom, pa je nedvomno odločal tudi sistem vertikalnih dinarskih doslokacij in diferencirana tektonska dinamika med njimi. Slednjič so k višinskim diferencam izdatno pripomogle tudi razlike v propustnosti enih in drugih kamnin, apnenca na planoti in fliša v sosedstvu in s tem povezanih razlik med korozijskimi ter erozijskimi procesi na njih.

Izoblikovanost D. Krasa bi bila potemtakem poligenetskega izvora, čeprav gre pri njem v bistvu za strukturni relief oziroma za relief, ki je skladen s kamninsko sestavo in selektivno erozijo glede na današnje klimatske pogoje.

Na D. Krasu se nadaljujejo vse pglavitne geološke poteze matičnega Krasa. To velja zlasti za samo tektonsko zgradbo, ki je po novejših proučevanjih pravzaprav bliže elipsoidu (D'Ambrosi 1960) oziroma antiklinoriju (Buser 1964), kakor pa antiklinati (Stache 1856, Krebs 1907, Kossmat 1916 itd.). Isto velja tudi za kamninske proge, ki so domala ^{le} v enakem obsegu in enaki sestavi vlečejo do roba Soške nižine, kar nam nazorno kaže že obe geološki karti: starejša Stachejeva (1891) in novejša Martinisova (1951).

Med obema področjema je razlika v geološki zgradbi prav za prav v tem, da pri D. Krasu manjkata obe flišni krili, medtem ko sta pri ostalem matičnem Krasu povečini na široko razviti, zlasti na vipavski strani kraške antiklinale. Pomanjkanje obeh flišnih kril ni posledica tektonike temveč erozije, kot nam dokazujejo skromni denudacijski ostanki ob njenem vznožju.

Sploh je za flišni obod na obeh straneh Krasa značilno, da ga je proti zahodu čedalje manj, dokler v višini D. Krasa ne izgine. V tem pogledu gre za simetrijo med obema kriloma. Redukcija fliša na severni strani Doberdobske planote je logična spričo erozije Vipave in Soče, medtem ko nas podobna redukcija na obmorski strani planote opozarja na nekdanje učinke podložnih vodnih tokov, ki so v preteklosti tekli na južni strani Krasa. Potek fliša nam torej pomeni enega izmed elementov za ugotavljanje nekdanje hidrografske mreže. V tej luči nam reduciranje flišnega oboda na tržaški strani Krasa postane docela logično.

Dejstvo, da je D. Kras brez flišnega oboda, je za njegov morfogenetski razvoj odločilnega pomena. V tem je nedvomno ena od njegovih osnovnih potez. Ta črta je toliko bolj izrazita in dominantna, ker se apniška pokrajina tudi na zahodu zaključuje brez flišnega oboda. V tej smeri je kraška antiklinala kratkomalo prekinjena, njeno nadaljevanje pa skrito pod kvartarno naplavino. Glede na zoževanje celotne antiklinalne zgradbe v zahodni smeri ter glede na nagnjeno antiklinalno os, pa tudi glede na elipsoidno strukturo matičnega Krasa, kot meni D'Ambrosi (l. c.), moremo sklepati, da so v zahodnem nadaljevanju matičnega Krasa bile nekdanje zastopane tudi eocenske plasti.

Nadaljevanje kraške antiklinale v zahodni smeri je izven dvoma, kot nam prepričljivo dokazuje njen fragment, ki pri Medeji moli docela osamljen iznad kvartarne ravnine.

V tej zvezi je za D. Kras pomembna zasukana smer sicer dinarsko potekajoče antiklinalne zgradbe, kar velja zlasti za njeno severno krilo, kjer upadajo kredni, posebno pa paleocenski skladi celo proti SSZ. Enako usmerjenost, ki je domala prečna na dinarsko, imajo tudi skladi antiklinalnega fragmenta v Medejskem osamelcu. Eno in drugo opozarja, da so motnje v tektonski strukturi tega dela matičnega Krasa bržkone v zvezi z grezanjem spodnje Soške nižine. Na tektonsko dinamiko opozarjajo končno tudi sledovi termalnih oziroma žvepljenih vrelic na južnem vznožju D. Krasa ob Lisertu, prav tako pa tudi pri Krminu (prim. Martinisovo geol. karto).

Zaradi zasukane usmerjenosti kamninskih skladov je severozahodni rob Krasa od Rubij do Zdravščine in Zagraja v bistvu konkordanten z geološko zgradbo. V tej smeri poteka tudi severno krilo fliša, kot nam dokazujeta flišni školj pri Gradiški in sosednje Fortinsko brdo. Šele med Zagrajem in Sredpoljem, torej na razmeroma kratki razdalji, poteka kraški rob prečno na kamninsko zgradbo, medtem ko je v nadaljevanju (mimo Vremljana, Selc in Tržiča) rob planote diagonalen na geološko strukturo.



Sl. 1. Pliocenski kremenov prod v osrednjem delu Doberdobskega Krasa. Obdržal se je na površju, ki pripada najobsežnejši uravnavi, potekajoči v višini 100–120 m. Največ ga je med Poljanami in Šmartinom, kjer je na površju močno pomešan s kraško ilovico. Povsod gre za dobro zaobljeno fluvialno gradivo iz čistega brezbarvnega kremenca. Petrografska enotnost je ena izmed osnovnih potez stare fluvialne akumulacije na Doberdobskem Krasu



Sl. 2. Lepo zaobljen kremenov prod na zahodnem robu Doberdobskega Krasa nad Foglanom. Razkrili so ga pri gradnji naftovoda 1966. leta. Strojni odkop je razdril kraško zajedo tako, da je ostala ena stran nepoškodovana (živa skala v levem delu slike), medtem ko je druga razrušena (drobir na desni). Vmes je kraška ilovica s kremenovimi prodniki, ki je zajedo zapolnjevala. Korenine v ilovici dokazujejo, da gre za infiltracijo blizu površja, v globini komaj dveh ali treh metrov

Površje Doberdobskega Krasa je petrografsko enostavno. Skoraj v celoti ga sestavljajo kredni apnenci, ki so sicer različnih stopenj, a v morfo-genetskem pogledu brez večjih razlik. Podobno velja tudi za paleocenske oziroma eocenske apnenice na severozahodnem robu planote (za miliolidne, numolitne in alveolinske apnenice).

Med apnenci sta tudi dve ozki, manj ko 0,5 km široki proggi dolomitiziranega apnenca oziroma dolomita. Prva poteka od Doberdobskega jezera do Sredpolja in je v bistvu nadaljevanje dolomitne cone, ki spremlja Brestoviško dolino. Tu in drugod pa dolomitna sestava tal v reliefu. D. Krasa ne pride do veljave. Druga dolomitna proga, ki poteka v južnem delu planote, je glede na apniško sosedstvo reliefno še manj diferencirana.

Podčrtati velja, da med apnenci in dolomiti Doberdobskega Krasa nismo nikjer ugotovili silikatnih vložkov in tudi ne roženčevih pol ali gomoljev, odkoder bi npr. izvirali kremenovi prodniki.

Nekateri geologi (Krebs 1907, Kossmat 1916, Winkler 1926) tolmačijo relief v južnem delu D. Krasa z dinarsko potekajočimi dislokacijami, ki naj bi sprva enotno planotasto površje razčlenile v posamezne reliefne stopnje. S tem tolmačijo hipsografsko razčlenjeni južni del

doberdobskega podolja. Teh ugotovitev pa pri terenskem proučevanju reliefa ni bilo mogoče potrditi.

Primerjava višin v D. Dolu in v ostalih delih planote pa ne kaže na antiklinalno usločitev Krasa, čeprav naj bi bile za Visoki kras take usločitve izpričane glede na hipsografski potek Čepovanske doline (Winkler 1957). Ker pa Habič (1964) tovrstno tektoniko zanika, ko analizira Čepovansko suho dolino, je jasno, da orogenetski procesi po izoblikovanju suhih dolin v obravnavanem področju niso izpričani.

Doberdobski Dol tudi ni nikakršna geološka meja. Čeprav je relief na zahodni strani višji, ne gre za dislokacijo, saj se geološke poteze na obeh straneh podolja v celoti skladajo.

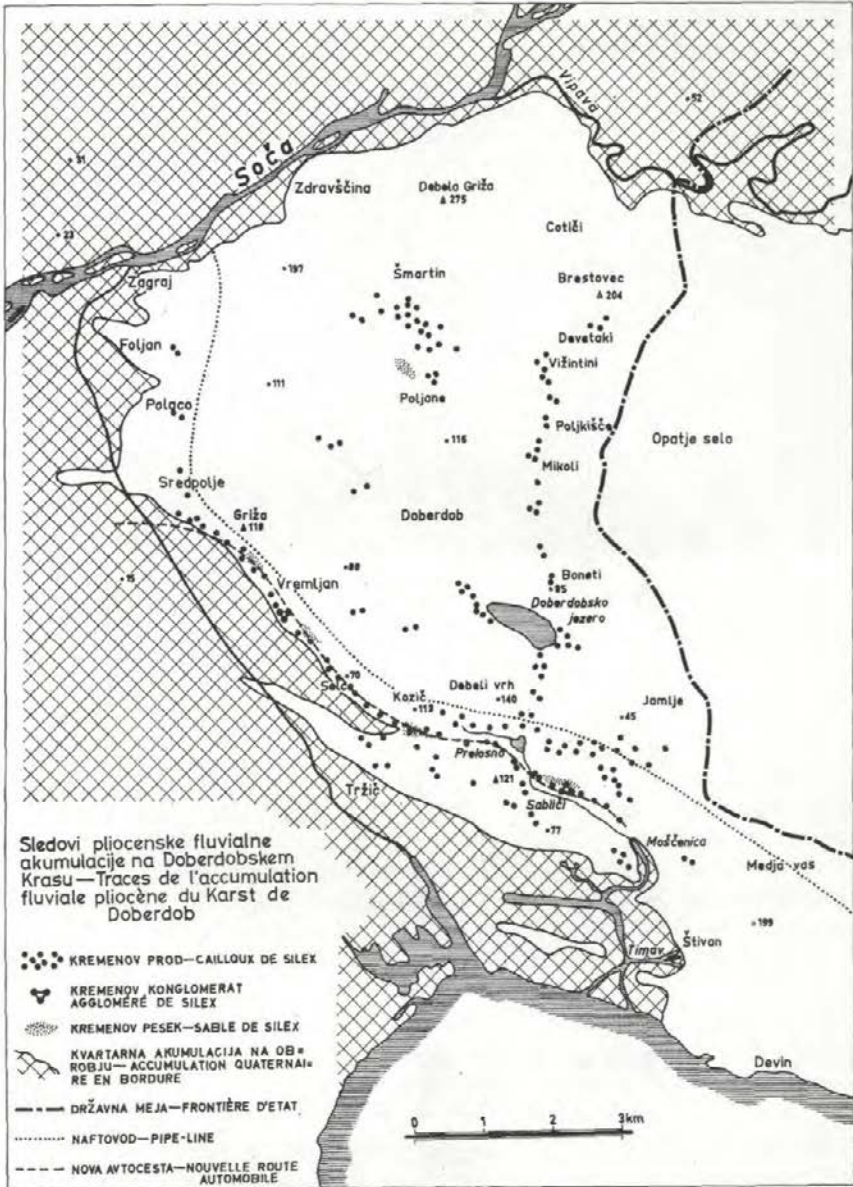
Sledovi paleofluvialne akumulacije

Podobno kot na ostalem Krasu (Radinja 1964) so se tudi na zakraselem površju Doberdobske planote obdržali številni sledovi nekdanje fluvialne akumulacije. Ti sledovi so na današnjem površju sicer precej pičli, vendar pa še vedno splošno razširjeni. Na posamezne, dasi zelo redke silikatne prodnike naletimo namreč še na številnih krajih planotastega površja. Potrebno je le, da površje dovolj natančno pregledamo in kraško ilovico ustrezno analiziramo. Ponekod je prodnikov tudi znatno več, tako da jih med preperelino nabereemo brez posebnih težav. Navadno je to v dnu vrtač, dolov in suhih dolin, skratka v vdolbinah, kamor je prodnike in pesek nanesa denudacija s sosednjega višjega zemljišča. Lokalna koncentracija fluvialnega gradiva je namreč rezultat zakrasevanja. To je pojav drobnega, sekundarnega presedimentiranja gradiva v kraške depresije, medtem ko je razširjenost in osnovna razporeditev paleofluvialnega materiala še rezultat predkraškega obdobja.

O sledovih stare fluvialne akumulacije na D. Krasu doslej še niso poročali. Tudi v dosegljivi italijanski literaturi tovrstnih navedb ni zaslediti.

Glede na to, da smo pri vseh večjih gradbenih delih, ki so v zadnjih letih razkrivala površje D. Krasa, ugotovili zaobljeno gradivo v kraških zajedah in v korodiranem apnencu sploh, medtem ko je površje domala brez teh sledov, sklepamo, da so preostanki paleofluvialne akumulacije na Doberdobski planoti splošno razširjeni in nakopičeni predvsem v tleh in ne na površju.

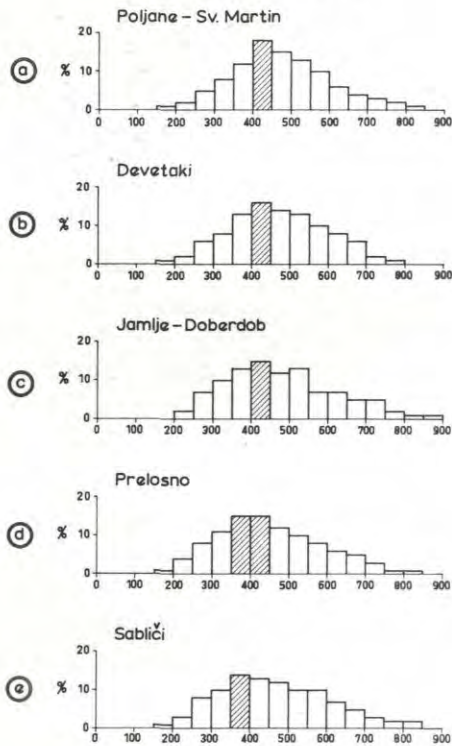
Nazoren vpogled v razporeditev fluvialnih preostankov v kraških zajedah in na površju je dala graditev avtomobilske ceste 1965. leta na jugozahodnem in južnem robu D. Krasa v odseku med Sredpoljem in Moščenico. Podobne razmere smo ugotovili vzdolž jarka, ki so ga 1966. leta skopali prek D. Krasa, ko so polagali naftovod (glej risbo 1.) Dva do tri metre globok jarek, ki prečka D. Kras v dolžini 12 km, je tudi sicer nudil zelo dragocen profil, pomemben zlasti za študij drobne kraške morfogeneze.



Risba 1

Za fluvialno gradivo na Doberdobski planoti je posebno značilno, da je petrografsko nenavadno homogeno. V celoti ga sestavlja čist, brezbarven kremen. To je enako gradivo, kakršnega smo pred leti ugotovili na opajski terasi in v dnu zakrasele doline pri Brestovici. Petrografsko homogeno fluvialno gradivo kaže na enotno akumulacijo v vsej obravnavani pokrajini, prav tako pa tudi na enotni izvor gradiva, s tem pa tudi na enotnost tedanjih morfo-genetskih procesov.

Zaobljenost pliocenskega kremenovega proda
na Doberdobskem Krasu
Arrondissement des cailloux de silex du pliocène
sur le Karst de Doberdob



Risba 2

Brezbarvni kremen, ki sestavlja fosilni prod, je pogosto debelo-kristalast. Zato prodniki niso vselej gladki in zglajeni temveč marsikdaj hrapavi. Toda ne glede na to so vsi prodniki dobro zaobljeni. V tem pogledu kažejo vse značilnosti, kakršne ima prod iz toplih klimatskih obdobij. Zaoblitveni diagrami, izračunani po Cailleuxjevi metodi (1947), so zato sorodni onim, ki smo jih dobili pri prodnikih na ostalem Krasu



Sl. 3. Sledovi pliocenske fluvialne akumulacije pri Sabličih. Na sliki kraška zajeda — in v njej rdeča prst s kremenovimi prodniki — razkrita pri gradnji nove avtomobilske ceste, ki se v južnem delu Doberdobskega Krasa poslužuje doline, potekajoče od Selc proti Štivanu

(glej priložene diagrame, risba 2). Oblikovanost proda je pri morfo-genetskih študijah sicer pomemben kriterij. Toda za obravnavano pokrajino ta kriterij nima posebne veljave, ker zaenkrat še ni zanesljivo znan izvor tega fluvialnega gradiva. Vprašanje je namreč, ali gre za primarno ali sekundarno oblikovanost, kajti možno je, da izvira prod neposredno iz starejših konglomeratov (paleocenskih in eocenskih). Dokler tega zanesljivo ne ugotovimo, ni mogoče po izoblikovanosti kremenovega proda sklepati na transportne razdalje in klimatske razmere za časa njegove sedimentacije.

Glede na površje leži kremenov prod na D. Krasu predvsem na treh področjih. Eno od teh področij so uravnave, drugo dna suhih dolin in kraških kotanj sploh, tretje pa obrobje oziroma vznožje D. Krasa (prim. risbo 1).

Na uravnanem površju smo prod ugotovili pri Doberdobju v višini okoli 80, pri Poljanah v višini 100, na Griži okoli 110 ter pri Šmartinu 130—150 m visoko (sl. 1). Gre tedaj za površje, ki je najobsežnejša in hkrati tudi najbolj izrazita uravnava in ji pripada poglobitveni del D. Krasa. Više se vzpenja edinole Debela griža, tudi Vrh oz. Šmihel (274 m) imenovana, s stopnjami v višini 240, 200—220 in 170 m. Na teh stopnjah so se preostanki pliocenske fluvialne akumulacije obdržali blizu Cotičev v višini 180—200 m.

Drugo področje s sledovi paleofluvialne akumulacije so suhe doline. V D. Dolu so kremenovi prodniki zlasti pri Devetakih, Vižintinih in Paljkišču, v Brestoviški dolini pa pri Jamljah ter Doberdobskem jezeru. Nanje pa naletimo tudi v kraškem prečnem dolu, ki poteka od Doberdobskega jezera proti jezercu Prelosno (Grižni dol), prav tako pa tudi v dnu suhe doline, ki se od Prelosna odpira proti Jamljam. Fluvialno silikatno gradivo smo slednjič ugotovili tudi v dolu, ki se vleče od Moščenice in Sabličev ter mimo Prelosna proti Selcam. Kremenovi prodniki so torej na D. Krasu še v vseh suhih dolinah. Vendar pa ta prod, kot bomo kasneje spoznali, še ni zadosten dokaz za vodne tokove in erozijsko poreklo teh dolin. Računati moramo namreč s tem, da je bila prodna akumulacija odložena na višje, starejše površje in da je bila šele kasneje, ko so bili doli že nastali, denudirana v nižje lege. Kajti na kremenov prod ne naletimo le v dnu dolin, temveč tudi na pobočjih in vmesnih vzpetinah. Tako smo ugotovili kremenove prodnike na vzpetinah in hrbtih, ki se v južnem delu planote dvigajo med posameznimi dolinami. To so zlasti vzpetine na severni strani Sabliškega močvirja in Selške doline, prav tako pa tudi na južni strani Prelosna in Moščenice. Te vzpetine so že v neposredni bližini Timava in njegovih izvirov. Kremenovi prodniki so tudi na Sabliškem prevalu, kjer se cesta od Jamelj do Štivanja najbolj vzpne (sl. 7).



Sl. 4. Ostanke stare fluvialne akumulacije na južni strani Doberdobskega Krasa in sicer ob vznožju Griže (121 m) blizu jezercu Prelosno. Z rdečo kraško ilovico in kremenovim prodom zapolnjene zajede v korodiranem apnencu, ki so ga razgalili s cestnim vsekom 1965. leta, dokazujejo, da so apniške vzpetine med dolinami na obmorski strani Doberdobskega Krasa na široko zatrpane s staro fluvialno akumulacijo



Sl. 5. Blizu Moščenice so pri gradnji avtomobilske ceste razkrili manjšo votlino, ki sicer nima vidne zveze s površjem, a je vendarle zatrpšana s sip-kim kremenovim peskom. Na sliki je pesek še v spodnjem delu votline

Na južni strani D. Krasa je bilo največ fluvialnega gradiva ob vseh avtomobilskih cestah, ki so jo pred dvema letoma zgradili po dolini od Sabličev in mimo Prelosna do Selc ter dalje ob robu Krasa do Sredpolja. Celotna trasa je speljana v spodnjem delu dolinskih pobočij, približno 10 ali 20 m nad aluvialnim dolinskim dnom. Po več metrov visoki vseki v živi skali razgaljajo korozijske zajede, ki so zatrpane z rdečo ilovico, vmes pa so kremenovi prodniki in peščena zrna. Od površja navzdol je kremenovega proda v zajedah čedalje več, tako da v spodnjih delih zajed prevladujeta ponekod že prod in pesek (sl. 3, 4). Procese oziroma učinke vertikalne kraške denudacije je možno s pomočjo fosilnega fluvialnega gradiva v vsem tem področju nazorno zasledovati. V kraških zajedah leže razen kremenovega proda v velikosti do dveh ali treh centimetrov tudi kremenov pesek ter slabo sprijeti kosi peščenjaka in konglomerata (prim. karto, risba 1).

Tretje področje kremenovega proda je na obrobju oziroma vzhodju planote. Ostanke stare akumulacije smo na robu Krasa ugotovili že pri Tržiču in sicer na prvih pobočjih, ki se dvigajo iznad kvartarne naplavine. Kremenovi prodniki so tudi pri Selcah, Vremljanu in Sredpolju, kjer se planota konča s sicer nižjim a izrazitim robom (sl. 2).

Nova avtomobilska cesta, ki ob vzhodju Krasa teče med Sredpoljem in Selcami, je namreč razkrila spodnje dele apniških pobočij in kraške zajede, zatrpane z ilovico in kremenovimi prodniki. Ker segajo ti pojavi do petrografske meje in kvartarne ravnine, upravičeno zaključimo,

da se na tem mestu obe akumulaciji stikata. Preostanki pliocenskega fluvialnega nanosa segajo torej neposredno do akumulacijske ravnine, ki obdaja Kras.

Ker so pobočja med Selcami in Sredpoljem v bistvu del zasute doline, usmerjene s Krasa proti nižinskemu sosodstvu, sklepamo, da ležijo preostanki pliocenske akumulacije tudi pod kvartarnimi soškimi nanosi, ki pa so sestavljeni iz karbonatnih kamnin, v prvi vrsti iz apnenca. Isto velja tudi za druge na pol potonjene doline v južnem delu D. Krasa, ki se vrstijo vse tja do Timava. Po dosedanjih proučevanjih je največ preostankov silikatne paleoakumulacije ravno v južnem delu pokrajine, to je v območju zakraselih dolin ter vmesnih vzpetin (prim. karto).

Glede na to, da leže kremenovi prodniki na D. Krasu na številnih krajih, ugotavljamo, da so preostanek obsežne akumulacije, ki je sprva na debelo prekrivala celotno apniško površje. Po višinski razporeditvi te akumulacije pa sklepamo, da je istovetna z glavno uravnavo in da je bila odložena, še preden so nastali Doberdovski Dol in druge doline v južnem delu planote. Sploh je videti, da ta akumulacija nima neposredne zveze z razčlenjevanjem glavne apniške uravnave. Zato ne kaže povezovati kremenovega proda z nastankom posameznih površinskih oblik, na katerih se je ta do danes obdržal, zlasti pa ne z genezo suhih dolin.

Da je kremenov prod starejši od dolov, sklepamo tudi po tem, ker ga je najti na vmesnih hrbtih in vzpetinah. Tako je tudi pri D. Dolu,



Sl. 6. Droben, rjavkasto obarvan kremenov pesek, ki je na zahodni strani Krasa razkrit domala ob vznožju planote, komaj 20 m nad sosednjo Soško ravnino. Pesek je v izjednem in zasiganem delu apniškega pobočja pri Vremljanu



Sl. 7. Sledovi stare fluvialne akumulacije na prevalu pri Sabličih (68 m), prek katerega vodi cesta, ki poteka mimo Jamelj proti Štivanu. Kremenov prod se je v korodiranem apnencu zelo dobro obdržal, kar se tudi na sliki lepo vidi



Sl. 8. Kamniti drobir — sledovi mehničnega razpadanja apnenca iz hladne pleistocenske dobe v južnem delu Doberdobskega Krasa. Glede na nesprijetost in položaj ga uvrščamo v würmsko dobo

kjer se prod na obeh straneh doline razprostira na uravnavi 200—220 m, v katero se je Dol šele kasneje poglobil. Tovrstni primeri so še nazornejši v južnem delu planote.

V zvezi s fosilno fluvialno akumulacijo je tudi vprašanje, ali je splošna uravnjenost D. Krasa, ki je dosledno izoblikovana zlasti v osrednjem delu, posledica bočne fluvialne erozije in s tem povezane paleoakumulacije, odložene na uravnano površje. Ali pa je uravnava šele posledica akumulacijske odeje, če računamo, da je ta zadrževala vodo in s tem krepila korodiranje apniške podlage. Prvotno akumulacijsko odejo je namreč sprva nedvomno sestavljalo petrografsko različno gradivo in je razen silikatnega bilo vmes tudi veliko karbonatnega drobirja. Slednjega pa so korozijski procesi kasneje uničili.

Ker nam kremenov prod s svojo splošno razširjenostjo in homogeno sestavo kaže, da je učinek ene od zgodnjih morfogenetskih faz D. Krasa, si z njim ne moremo pojasniti mlajših razvojnih faz, posebno ne nastanka suhih dolin.

Toda tudi pri starejšem razvoju, ki je v zvezi z akumulacijo samega kremenovega proda, so nekatera vprašanja še vedno premalo pojasnjena. Ker je brezbarvni kremenov prod razširjen samo v zahodnem delu matičnega Krasa, predvsem na Doberdobski planoti, sklepamo, da ga niso odložile vode, ki bi pritekale z ostalega matičnega Krasa, temveč vode, ki so pritekale s severa in so D. Kras prečkale. To potrjuje tudi dejstvo, da je brezbarvni kremenov prod razširjen od severnega do južnega roba planote. Prod so potemtakem odložile vode v dobi, ko je bil D. Kras še v višini flišnega sosedstva. Glede na višino odloženega kremenovega proda sklepamo, da so ga odložile vode, ki so tekle na Kras v višini 200—220 m. Na severnem robu planote je namreč v tej višini uravnava, ki se na obeh straneh Dola razprostira v širini več kilometrov. Vprašanje pa je, ali gre za več akumulacijskih faz, pri čemer naj bi se kremenov prod odlagal tudi na uravnava 160 in 100 m, ali pa je bil na mlajše uravnave šele kasneje presedimentiran.

Glede na možnost, da je D. Kras uravnava Soča, medtem ko naj bi D. Dol izdelale vode, ki so pritekale neposredno z vipavskega fliša, v prvi vrsti Vipava, bi pričakovali, da se te spremembe zrcalijo tudi v različni petrografski sestavi fluvialnega gradiva, odloženega na kraških tleh. Ker teh petrografskih razlik v nanosu ni, je D. Kras oblikovalo bodisi vseskozi eno in isto vodno ožilje, ali pa izvira brezbarvni kremen iz starejše razvojne faze, medtem ko so v kasnejšem obdobju oblikovali površje korozijski procesi. Ni pa izključeno, da bodo bodoča raziskovanja ugotovila, da je v D. Dolu tudi petrografsko drugačnje gradivo. Zaradi bližine državne meje ni bilo Dola mogoče v celoti in natančno pregledati.

Podobno je tudi pri Brestoviški dolini. Pri Komarjih, Jamljah in v drugih delih doline ni nikjer proda, kakršen je v srednjem in zgornjem delu doline pri Gorjanskem, Brjah, Divači in Škocjanu. Ker takega proda na D. Krasu ni, sklepamo, da Brestoviške doline tedaj ni oblikoval več sklenjeni vodni tok, temveč le kraške vode, ki pa so bile



Sl. 9. Apniški drobir je na Krasu nakopičen sicer na številnih krajih, vendar ga ni nikjer v večjih množinah. Vzrok je bržkone v značaju površja in v nizki legi planote. Se največ ga je v plitvih kraških ulegninah, posebno, če so te na bolj nagnjenih tleh, kar opozarja med drugim tudi na denudacijske procese v hladnih pleistocenskih obdobjih

seveda brez proda in peska. Videti je, da je bil sklenjeni vodni tok prekinjen že tedaj, ko je nastajala uravnava v višini okoli 100 m.

Na D. Krasu ni proda, kakršen je v srednjem in zgornjem delu Brestoviške doline. Je pa nasprotno nekaj brezbarvnega kremenca, ki je sicer značilen za D. Kras, tudi med prodniki na Divaškem in Komenškem Krasu. Vprašanje je, ali je ta brezbarvni kremen ostanek še starejše akumulacije, značilne za ves Kras, ali pa gre za različno stare nanose z različnih delov flišnega obrobja, kjer sestavlja brezbarvni kremen le del pestre silikatne akumulacije, ki izvira iz različnih flišnih plasti.

Analiza paleofluvialne akumulacije sicer v marsičem osvetljuje morfogenezo apniškega površja, nam pa hkrati zastavlja tudi nova vprašanja in odkriva nove probleme. Ti opozarjajo, da je bil morfo-genetski razvoj apniškega površja bolj zamotan in bolj dinamičen, kakor bi sklepali po razmeroma enostavnih potezah planotastega površja na Doberdobskem in ostalem Krasu.

Toda razmestitev fluvialnih preostankov ter njih petrografska sestava nam vendarle omogočata osnovno rekonstrukcijo predkraškega razvoja ter nam dajeta vpogled tudi v posamezne faze postopnega zakrasevanja tal in presihanja hidrografske mreže.

Če je Notranjska Reka tekla površinsko preko vsega Krasa v času, ko je odlagala silikatni prod v okolici Divače in pri Brjah, potem bi morali najti tovrstno akumulacijo tudi pri Brestovici, Jamljah in drugih delih D. Krasa, kjer naj bi reka tekla. Ker tega ni, je logična trditev, da se v različni akumulaciji že kaže Notranjska Reka kot ponikalnica in se v tem zrcali tudi ena izmed faz postopnega zakrasevanja tal.

Med drugimi odprtimi vprašanji pa naj omenimo zlasti to, kako da v D. Dolu ni akumulacije, ki bi potrjevala, da je vse do višine okoli 90 m tekkel s sosednjega fliša sklenjeni vodni tok.

Pri proučevanju fosilne akumulacije smo pretresli slednjič tudi možnost, da je D. Kras s kremenovim prodrom vred nastal z abrazijskimi procesi. Paleogeografska situacija to možnost namreč dopušča (Sestini 1940, Winkler 1957). Pliocensko morje naj bi v današnji Furlanski nižini segalo v bližino Brd in Krasa. Zato ni izključeno, da bi bila glavna uravnava D. Krasa abrazijskega porekla, kremenov prod pa bi nanosilo morje. S tem bi tudi pojasnili, zakaj se ta akumulacija po petrografski sestavi razlikuje od nanosov v drugih delih Krasa.

Za abrazijsko tolmačenje reliefa v Jadranskem primorju se zavzemajo zlasti italijanski avtorji. V Istri uvrščajo npr. enako visoke uravnave kot so na D. Krasu v celoti k abrazijskemu reliefu (D'Ambrosi 1948).



Sl. 10. Naftovod, ki je speljan od Trsta na Bavarsko, so položili v dolžini več deset kilometrov tudi preko Krasa. Na sliki je del naftovodne trase, ki poteka čez Grmado in dalje mimo Jamelj in Prelosna tja proti zahodnemu robu Doberdobske planote

Vendar na D. Krasu ni nikjer sledov, ki bi dokazovali abrazijsko poreklo površja. Tudi v sosestvu ni sedimentov, ki bi pričali, da je pliocensko morje dejansko segalo v bližino Krasa. Zoper trangresijo na njem pa govori tudi položaj Doberdobske planote, posebno glede na flišno sosodstvo. Na D. Krasu tudi ni nikjer preprečljivih sledov abrazijskega reliefa, zlasti ni sledov nekdanje obale in abrazijskih sten, ki bi se v apnencu, če bi se bile izoblikovale, nedvomno ohranile. Tudi prodni nanos, ki se je obdržal na zakraselem površju, ne razodeva abrazijskega porekla, saj je premalo ploščat, da bi bil nastal v morju. Izoblikovanost kremenovega proda kaže mnogo bolj na to, da so ga izoblikovali fluvialni procesi, oziroma da so ga ti preoblikovali, če štejemo, da izvira neposredno iz eocenskih litoralnih konglomeratnih plasti.

Analiza površja

Preperelinska odeja. Doberdobska planota ima med vsemi pokrajinami matičnega Krasa razmeroma najbolj skromno preperelino. Saj le-tu v večjem, sklenjenem obsegu ni nikjer razširjena, temveč gledajo gola, razjedena apniška tla vsepovsod na dan. Celo v osrednjem, najbolj uravnanim delu, je kraških ilovic zelo malo, podobno kot tudi v drugih delih izravnane površja. Še največ terarose je v dnu dolin in ob vznožju planote, kamor so jo nakopičili denudacijski procesi. Med dolinami je največ kraške ilovice v Dolu, medtem ko je v Brestoviški dolini ter Grižnem in Selškem dolu precej manj. Na robu planote se je nabrala zlasti na vznožju razčlenjenih pobočij pri Petovljah, Zagraju in Polacu.

Glede na starost površja, na katerem leži, sklepamo, da je terarosa povečini iz pleistocenskega obdobja. Če pa upoštevamo njeno odpornost in to, da je bila denudirana z višjega sosodstva, sega njen nastanek tudi še v pliocensko dobo.

Tudi glede na raznoliko strukturo terarose sklepamo, da je različne starosti. Ponekod je rjava in kompaktna, drugod intenzivno rdeča in rahla ter brez znakov presedimentiranja. Tu in tam je v kraški ilovici opaziti kostno brečo s slabo fosiliziranimi kostmi večjih, bržkone pleistocenskih živali, medtem ko je drugod vsaj fragmentarno sprijeta in trda ter podobna boksitu.

Zanimivo, da je največ terarose na terasah 100 in 120—130 m na severnem robu D. Krasa. Sploh je največ kraške prepereline v severnem oziroma severozahodnem delu planote, proti jugu pa je je čedalje manj. Posamezne krpe ilovnate odeje na osrednji uravnavi pa opozarjajo, da je je bilo na tem površju sprva več.

V celoti se kaže, da je terarosa nastala v glavnem v treh razdobjih. Razen recentne (holocenske) jerovice je v dnu dolin in na vznožju planote največ kraške ilovice pleistocenske starosti, na osrednji in višjih uravnava pa je pretežno iz pliocenske dobe. Seveda pa je nastajanje terarose stalen, neprekinjen proces. Medtem ko je recentna prstena, je



Sl. 11. *Gradnja naftovoda preko Doberdobskega Krasa. Jarek, ki so ga v ta namen skopali, je nudil profil, ki je bil za študij korozijskih in drugih procesov ter njihovih oblik v površinskih delih apniškega sveta zelo dragocen. Ob jarku se je dalo lepo zasledovati tudi infiltracijo kraške ilovice in fluvialnega gradiva v apniških tleh. Posebno lepo pa se je dalo ugotavljati stopnjo in obliko infiltracije v zvezi s petrografske oziroma skladovno sestavo tal ter drobno korozijsko razčlenjenostjo apniškega površja*

druga povečini zaglejena in često stratificirana z vmesnimi programi ponajveč mokastega apniškega drobirja, medtem ko je tretja sicer čista, a težka in kompaktna ter največkrat s sledovi pliocenskega fluvialnega gradiva, v prvi vrsti kremenovega peska.

Glede na to, da je Doberdobska planota najnižji del matičnega Krasa, kamor so se stekale vode z različnih strani, bi pričakovali, da bo na njej več nanosov in več prepereline. Ker tega ni, sklepamo, da je šlo za skromno akumulacijo nekdanjih voda ali pa za precejšnjo denudacijo v postakumulacijskem obdobju.

Ohranjeni sledovi silikatne fluvialne akumulacije pa opozarjajo, da so razen denudacije morali imeti pomembno vlogo tudi korozijski procesi, ki so karbonatni del nanosov reducirali oziroma odstranili. Tudi različna sestava oziroma različna starost terarose opozarja na stalno aktivnost korozijskih procesov ne glede na klimatske spremembe v pliocenski in holocenski dobi.

Nivoji. Poglavitna reliefna značilnost D. Krasa je nedvomno njegova planotasta izoblikovanost. Ta je izrazita tudi zaradi nižinskega sosedstva, čeprav je planota povprečno komaj sto metrov nad njim.

Planota pa ni izrazita samo zategadelj, ker jo s treh strani obdaja nižji ravninski svet, temveč tudi zato, ker je s podoljem tudi od ostalega

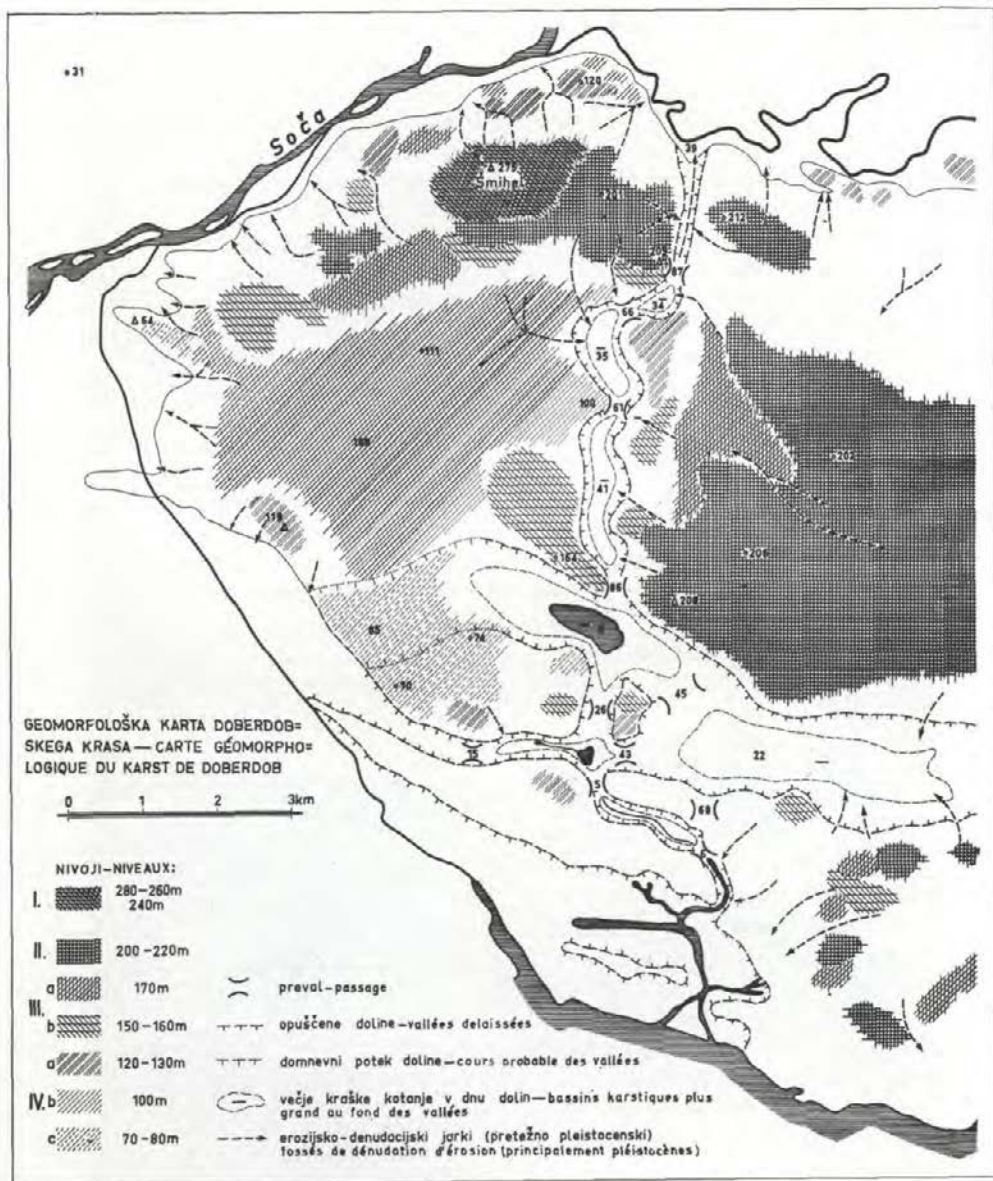
Krasa zelo jasno opredeljena. D. Kras se potemtakem uvršča sicer med najnižje, a hkrati tudi najbolj markantne planote v Sloveniji. Ker se hkrati odlikuje tudi po izraziti uravnjenosti, ki zajema domala celotno površje, je tudi ena od naših najbolj uravnanih pokrajin, tako da je nazoren, tako rekoč šolski primer peneplena (prim. sl. 14).

V celoti moremo na D. Krasu opredeliti tri področja: blago vzpetost površja v severnem, uravnjenost v srednjem ter razčlenjenost v južnem delu. Če pa izvzamemo obmorski del planote, je D. Kras v celoti masiven in nerazčlenjen.

Glede na sosedstvo pa je D. Kras na zahodni strani na široko odprt, na severu neizrazito ograjen z Debelo Grižo, na jugu pa razčlenjen v sistem opuščenih dolin, ki se na pol potopljene zgublajo v obmorski aluvialni ravnici. Čeprav je D. Kras z Dolom opredeljen od ostalega Krasa, pa kaže njegov relief prepričljive sledove širšega morfogenetskega razvoja, ki ga z ostalim Krasom vred povezuje v morfogenetsko enoto. Tako je npr. na D. Krasu zaslediti vse tri nize vzpetin z ostalega Krasa, prav tako pa tudi vmesne uravnave in dolinske proge med njimi. Vse to povezuje razvoj obravnavane pokrajine s širšim razvojem celotnega matičnega Krasa. Kljub temu ostaja na D. Krasu vrsta potez, ki opozarjajo na drugačne, bolj specifične morfogenetske procese. Med njimi je zlasti dvojna nagnjenost površja. Medtem ko se celotna planota spušča proti jugu, so posamezne črte reliefa izdelane v vzporedniški



Sl. 12. Po izkopu in napeljavi cevi je ostala široka proga razritega površja, ki se vleče na Doberdobskem Krasu vzdolž vsega južnega in zahodnega roba okoli 12 km daleč. Razrito površje je nudilo dober vpogled tudi v pedološkem smislu



Risba 3

oziroma dinarski smeri in so v tem pravcu izjedene tudi vse doline. V tem se bržkone zrcalita dve razvojni fazi. V prvi, ko naj bi prevladalo uravnavanje površja, so vode tekle čez kras v prečni smeri. Sledovi tega delovanja se kažejo v splošnem zniževanju površja od severa proti jugu ter v splošno ohranjenih ostankih tedanje fluvialne akumulacije, ki je razširjena ne glede na sedanji relief. V drugi morfo-genetski fazi pa naj bi začel prevladovati vodni odtok od vzhoda proti zahodu, kamor ga je pritegnilo grezajoče sosedstvo. Vselej se sicer ne da opredeliti, katere dele površja so izdelale ene in katere druge vode. Vendar nam analiza nivojev skupaj z ohranjenim fluvialnim gradivom še v največji meri pojasni tovrstno problematiko.

Najnižje uravnano površje je visoko 60—70 m (prim. risbo 3). Na severnem robu planote, kjer so pobočja v teh višinah strma in brez pregibov, ga sicer ni, pač pa bi mogli v ta nivo uvrstiti hrbet nad Foljanom (64—70 m) na zahodnem robu planote, v južnem delu pokrajine pa teraso na pobočju Debelega vrha (140 m) južno od Doberdobskega jezera, prav tako pa tudi površje med Črno grižo in robom Krasa nad Selcami, zlasti od Kozjeka do Griže (118 m). Ker pa prehaja to površje brez določnejših pregibov v naslednji višji nivo, je videti, da gre pravzaprav za dve stopnji istega nivoja.

Še nižje je površje edinole v dnu dolin z višinami pod 40 oziroma 20 m. Izjema je le uravnava med Timavom in Devinom s središčem okrog Črnike.⁴ Toda to površje je že sestavni del Nabrežinskega podolja in tako tudi izven D. Krasa.

Na severnih pobočjih planote je v višini okoli 100 m izoblikovana terasa, ki je po obsegu sicer skromna, a zato nič manj izrazita. Ohranila se je nad Dolenjimi Gabrjami (98 m) in Rubijami (100—105 m) ter nad sosednjimi Petovljami (95 m). Nad Zdravščino, kjer je v višini okoli 100 m, je manj izrazita, medtem ko ima nad Zagrajem in Foljanom obliko položnega hrbita. Nad Polacem in Sredpoljem pa se ta nivo razširi in raztegne prek osrednjega dela planote vse tja do Dola.⁵ V južnem delu planote so višine okoli 100 m povečini v vzpetinah, ki se dvigajo med posameznimi doli.

Ta terasa pa ni izdelana samo na apnencu, temveč tudi na sosednjem flišu, kjer je lepo izoblikovana zlasti v gričevju spodnje Vipavske doline (Stara gora, Biljenski griči). Glede na razprostranjenost in izrazitost pomeni ta nivo osnovno morfo-genetsko fazo ne samo na D. Krasu temveč tudi v sosedstvu. Saj je razen v Vipavski dolini izoblikovan zelo obsežno tudi okrog Sosljana. Zanimivo pa je, da v začetnem delu D. Dola na robu Goriškega polja o tovrstnem uravnavanju ni zanesljivih sledov.

⁴ Slovensko ime Črnika pomeni posebno zimzeleno vrsto hrasta. Odtod torej ledinsko ime za področje, kjer so nekdanje zimzeleni hrasti, deloma pa so še danes.

⁵ Na njej označuje uravnjenost površja razen Poljan še vrsta ledinskih imen (Plana, Planca, Za Planco, Senožeti, Ravni).



Sl. 13. Zahodni rob Doberdobskega Krasa pri Vremljanu. Na desni sta nova avtomobilska cesta v spodnjem ter naftovodna trasa v zgornjem delu pobočja. Na levi pa se začneja kvartarna akumulacija Soške nižine, medtem ko je na vznožju ob petrografski meji postavljeno naselje. Po kremenovemrodu, ki je na teh pobočjih razkrit v izjedjenih kraških tleh, sklepamo, da se je stara fluvialna akumulacija na gosto in široko infiltrirala v celotni Doberdobski Kras

Medtem ko sta v srednjem in južnem delu planote terasi 100 in 120 m brez pravega prehoda in smo zato večkrat v dvomu, če gre dejansko za dve morfogogenetski stopnji, pa sta na severnem robu planote obe terasi zelo razločno opredeljeni.

Tudi naslednji nivo v višini 120—130 m je na severni strani Krasa precej izrazit. Ohranil se je zlasti nad sotočjem Soče in Vipave (Brekici in Boškini) pa tudi nad Zdravščino. Nad Zagrajem se nadaljuje v položen svet, ki neopazno preide v nižji nivo. Na severnem robu Krasa je tak nivo tudi vzhodno od D. Dola. Od Mirenskega gradu se nadaljuje še nad Vrtočami, Špacapani, Martinuči, Žigoni in še naprej proti vzhodu. Tudi ta terasa je izoblikovana na apnencu in flišu. Nad Vižintini in Paljkiščem je je zaslediti še vzhodno od Dola. V južnem delu planote pa je povečini le v vrhovih posameznih vzpetin. Edino v okolici Medje vasi je kot pobočna stopnja tudi še na obrobju Grmade (Flondar, Gradina, Griža).

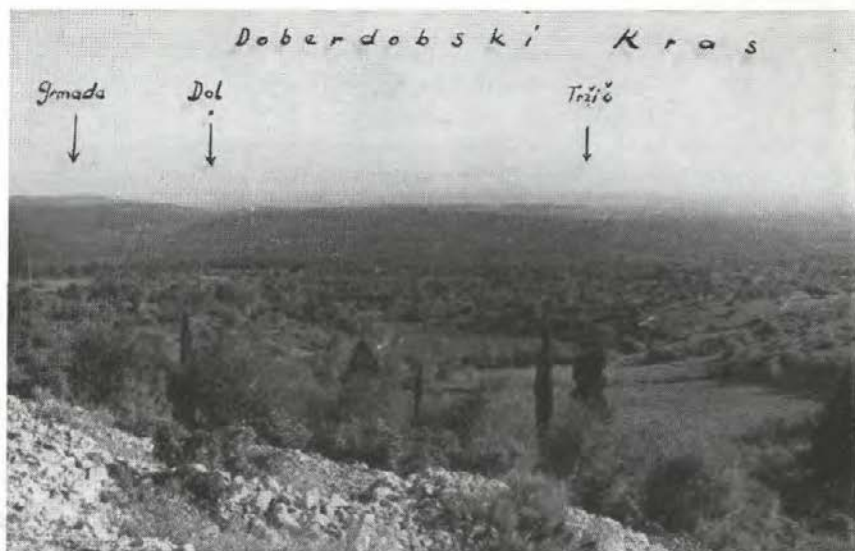
Naslednji nivo v višini okoli 150—160 m je manj izrazit. Na severnem robu Krasa ga domala ni, obsežnejši pa je na severozahodni strani nad Zdravščino, Zagrajem in Foljanom. Vendar je tudi tu brez prave omejitve in prehaja na položnem pobočju v starejše oziroma mlajše

površje brez določnejših pregibov. Pač pa je nivo bolj opredeljiv pri Doberdobju, kjer se dviga neposredno nad Dolom in Doberdobskim jezerom (Gradišče 158 m, Črni hrib 164 m, Griža 153 m). Nanj naletimo tudi na južni strani Brestovca (209 m), kjer se je lepo izoblikoval nad Devetaki na robu Dola. Na vzhodni strani Dola je prav tak nivo pod Opačjim selom oziroma nad Miholi, Brni in Ferleti. V južnem delu planote segajo v to višino Debeli vrh (140 m) in vzpetine vzhodno od Grižnega dola. Sem sodijo še višine okrog Flondarja in Medje vasi (Flondarjev vrh 146 m, Trebenjski vrh 163 m, Trebižan 156 m).

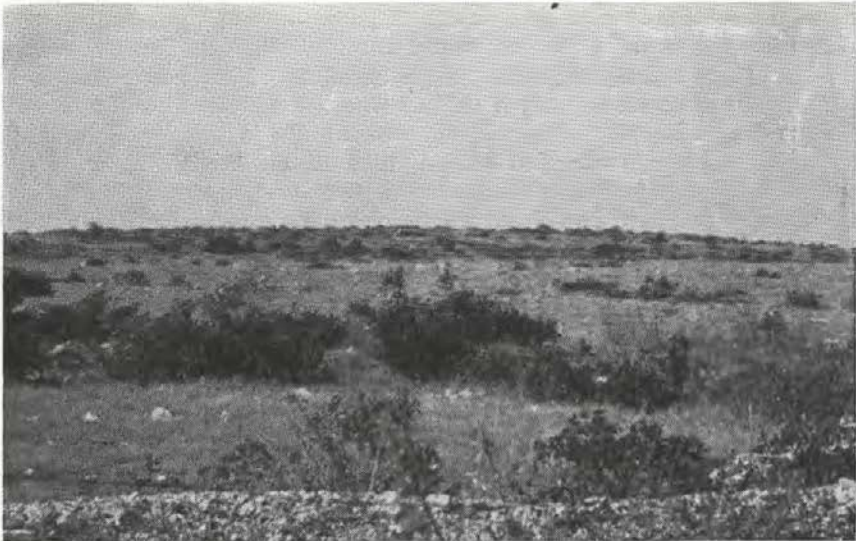
Še starejši nivo je v višini okoli 170 m. Najbolj opredeljiv je nad Zdravščino, kjer gre za jasno oblikovano teraso v sicer strmem pobočju. Nanjo se je naslonila danes že opuščena kmetija. K temu nivoju bi mogli šteti še površje pri Šmartinu z višinami med 160 in 175 m, ki je v okolici vasi sicer obsežno, a se brez pravih pregibov spušča v nižji svet.

Vzhodno od Dola so v tej višini Opačje selo in pregibi na jugozahodni strani Grmade. Nivo preide tudi drugod brez določnejših pregibov v nižje oziroma višje površje, kar velja tudi za nižji nivo. Ker imata oba zelo podobne poteze, ju moramo opredeljevati z zadržkom.

Drugače je z nivojem 200—220 m, ki se je razprostrl na obeh straneh Dola. Posebno prostran in izrazit je v severnem delu planote, kjer



Sl. 14. Pogled na Doberdobski Kras z Debele Griže (277 m), ki se dviga kot najvišja kopa v severnem delu planote. Na sliki prostrana uravnava v višini okoli 100 m, ki zajema ves južni in srednji del površja, pravzaprav večino planote. V ozadju na levi Grmada (323 m), v sredi Doberdobski Dol in desno, že pod robom planote, obrisi Tržiča, pravzaprav njegov industrijski in ladjedelniški del ob morju



Sl. 15. Tipična podoba planotastega površja v osrednjem delu Doberdobskega Krasa. Slika je značilna tudi zaradi pedološke in vegetacijske sestave planotastega površja. Na njem so tudi ostanki stare fluvialne akumulacije

so na njegovem robu na pobočjih Debele Griže našla osnovo za svoj agrarni razvoj tri naselja: Spodnji in Zgornji Cotiči ter Vrh. Zakrasela uravnava sega z Brestovcem tudi neposredno do Dola. Na njej se ponavljajo višine med 200 in 210 m. Onstran Dola ustreza temu površju terasni pomol v višini 200—210 m, imenovan Nad Logom.

Obe površji ustvarjata široko vrzel v severnem nizu vzpetin, ki potekajo vzdolž vipavskega roba matičnega Krasa. V tej višini so vode še na široko tekle z vipavskega fliša na Kras in pri tem apniška tla tudi izdatno uravnava. Široka dolinska proga med Debelo Grižo in Fajtim hribom oziroma Velikim hribom (343 m) je del dobro ohranjene transverzalne doline, izoblikovane na robnih apnencih.

Uravnava 200—220 m se je deloma ohranila tudi na južnem pobočju Debele Griže, posebno okrog zaselka Črnci (204 m), prav tako pa tudi v obsežnem pomolu (197—200 m) na zahodni strani vzpetine. To kaže, da se je Debela Griža že tedaj osamljena dvigala nad takratno uravnavo.

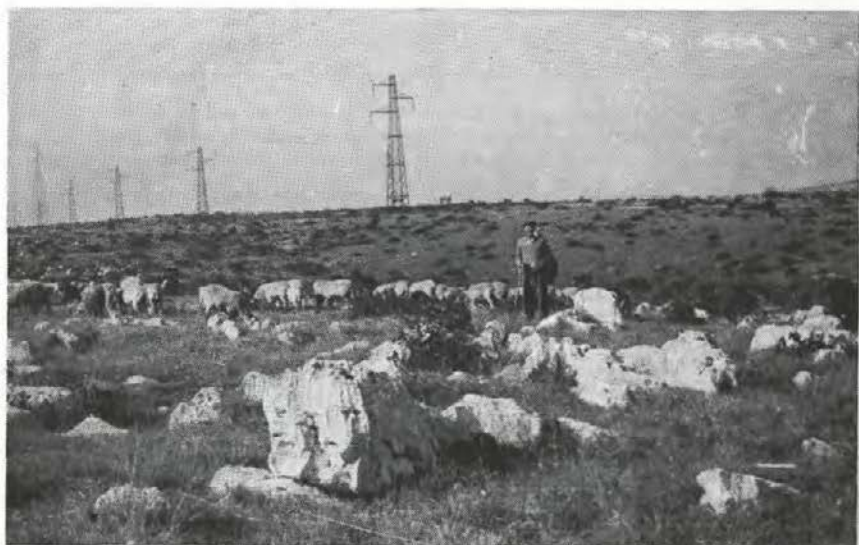
V mnogo večjem obsegu se je to površje ohranilo na vzhodni strani Dola, kjer se razprostira v širini okoli 4 km med Trsteljskim hribovjem ter Brestoviško dolino, medtem ko sega od Doberdobskega Dola še okoli 5 km proč. Na njem je več vasi. Po največji jo imenujemo opajska terasa. Medtem ko se terasa proti Dolu polagoma znižuje v dveh neizrazitih stopnjah z višinama 170 in 150 m, sega na južni strani v enaki oziroma celo večji višini neposredno nad Brestoviško dolino,

kjer se konča z izrazitim robom in strmim pobočjem. Tak nivo je še onstran Brestoviške doline okrog Grmade.

Na zahodni strani Debele Griže je nekaj površja še v višini 240 m. Je pa malo verjetno, da gre pri tem za samostojno morfogenetsko fazo, ker te višine tudi drugod niso posebno prepričljive. Zato štejemo to površje z Debelo Grižo vred v naslednji višji nivo (260—280 m), ki ga je onstran Dola najti pri Lokvici in na ostalem Trsteljskem hribovju, prav tako pa tudi na Grmadi in drugih še bolj oddaljenih delih matičnega Krasa.

Analiza površja na D. Krasu kaže, da so terase najbolj markantne na severnih pobočjih in sploh v severnem delu planote, medtem ko so proti jugu čedalje manj izrazite. To kaže na večjo diferenciranost morfogenetskega razvoja na vipavski kot na obmorski strani D. Krasa. Tudi primerjava teras v severnem delu planote in v spodnji Vipavski dolini kaže, da so v obeh pokrajinah prevladovali enake tendence uravnavanja in poglobljanja tako na apniškem kot flišnem površju.

V celoti je na D. Krasu 8 nivojev v višinski razliki 280 m. Porečno se torej vrstijo na vsakih 35 m, kar pa je precej razumljivo, če pomislimo, da gre za nizko in v bistvu močno uravnano pokrajino. Toda zaradi majhnih višinskih razlik ter zaradi nejasne razmejitev šte-



Sl. 16. Spredaj korozijsko drobno razjedeno površje v zahodnem delu Doberdobskega Krasa, imenovano Griža. Zadaj glavna uravnava, ki sega do roba planote in se znižuje v dve smeri. Proti jugu se planota spušča v celoti ne glede na relief, medtem ko se v zahodni smeri vlečejo hrbti in vmesne dolinske proge, kar kaže na nekdanji vodni odtok v tej smeri. — Ovčarstvo je na Krasu le še izjema. Večjo čredo ima edinole slovenski posestnik Žele iz Vremeljana na vznožju Krasa

jemo, da dejansko sestavljajo posamezne nivoje dve ali celo tri stopnje. Tako je kazno, da gre na D. Krasu pravzaprav le za štiri osnovne nivoje (prim. karto).

Prvega, najvišjega sestavljata dve stopnji. Prva v višini 260—280 m in druga v višini 240 m. Medtem ko je drugi nivo enoten (200—220 m), je tretji spet iz dveh delov (170 in 150—160 m). Četrtega pa sestavljajo celo tri stopnje. Najprej gre za uravnavanje v višini 120—130 m, ki mu je kmalu zatem sledila izravnava v višini okoli 100 m, vanjo pa so se potem poglobile doline, ki pomenijo tretjo razvojno fazo.

Seveda pa se s tem morfo-genetski razvoj D. Krasa še ni končal, kajti nižje obrobje ni vidno, ker je potonjeno oziroma na debelo prekrito z mladimi kvartarnimi nanosi.

V celoti sta na D. Krasu markantna in prevladujoča pravzaprav le dva nivoja. Prvi je v višini 200—220 m, ki z razprostranjenostjo na obeh straneh Dola kažeta, da gre za obsežno morfo-genetsko fazo, čeprav je kasnejši razvoj to površje marsikje že odstranil. Drugi tak nivo je v višini okoli 100 m; še danes sestavlja večino planote in je zato tudi pokrajinsko najbolj markanten. Prištevamo mu tudi površje v višini 70—80 m v južnem delu planote.

Nivoji Doberdobskega Krasa

Zaporednost	Nadm. višina	Oznaka nivoja
I	a) 260—280 m b) 240 m	Nivo zavzema le najvišji del D. Krasa. Gre za ostanek površja, ki je zastopan predvsem v osrednjih delih matičnega Krasa
II.	200—220 m	Izrazit nivo, razširjen na obeh straneh Dola
III.	a) 170 m b) 150—160 m	Prehodni, slabo ohranjeni terasni višini med obema pglavitnima uravnavama II. in III. nivoja
	a) 120—130 m	Arealno skromna stopnja, izrazita zlasti na sev. robu planote
IV.	b) 100 m	Pokrajinsko dominantna uravnava D. Krasa; zelo izrazita in splošno razširjena
	c) 70—80 m	Neizrazita stopnja, izoblikovana pretežno na obrobju. V bistvu gre za sestavni del 100 m uravnave

Doline — doli. Za D. Kras so razen terasnih nivojev značilne tudi doline. Pri tem zbuja pozornost tako dolinski sistem v južnem delu planote kot tudi prečni D. Dol. Problematiko poglobljenih delov D. Krasa so v literaturi že večkrat načeli, a je do danes še niso zadovoljivo pojasnili (Krebs 1907, Kossmat 1909, 1916, Winkler 1926, 1931, 1957, Marussi 1941, Melik 1956).

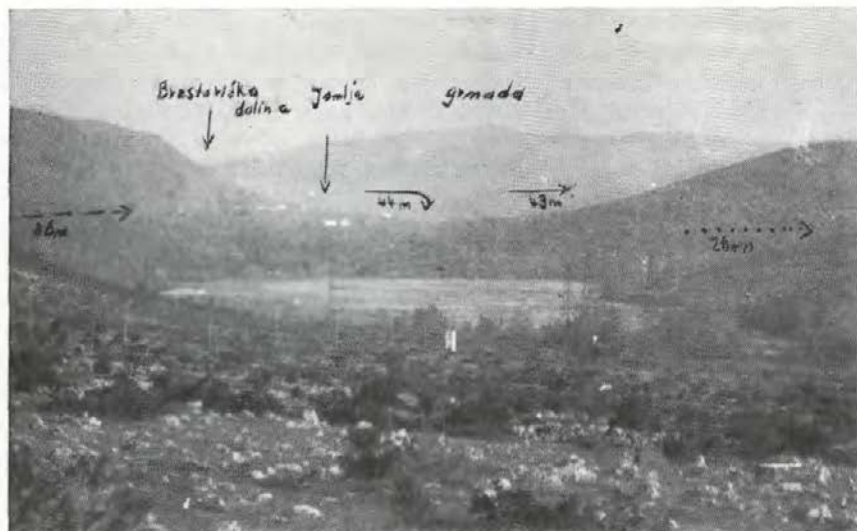
Opuščene doline, kakršne so med Doberdobom in Štivanom, niso samo posebnost Doberdobskega in matičnega Krasa, temveč kraškega površja nasploh. Ta dolinski relief se je namreč izoblikoval v nasprotju z osnovnimi principi normalnega dolinskega reliefa. Zanimivo pa je, da temu površju, čeprav je nedvomno geomorfološki problem prve vrste, niso doslej posvetili kdove kakšne pozornosti.

Celotnega sistema suhih dolin doslej sploh še niso skušali kompleksno pojasniti. Pojasnjevali so pravzaprav le posamezne doline, v prvi vrsti obe glavni, Brestoviško in Doberdobsko, druge pa so puščali v nemar. Toda že tovrstna tolmačenja so povzročala obilo preglavic.

V bistvu gre doslej za trojno razlago: za tolmačenje s tektoniko (Krebs 1907 in drugi), za razlago z zakrasevanjem prvotnega fluvialnega reliefa (Marussi 1941 in deloma Melik 1956) in za razlago z delovanjem površinskih kraških voda (Melik 1956). Pri tem so skušali predvsem pojasniti višinske razlike v poteku Brestovniške doline in Doberdobskega Dola. Doberdobski Dol se namreč v južnem delu izdatno zniža, preusmerja in porazgubi, medtem ko se nasprotno Brestoviška dolina dvigne in poplitvi v komaj zaznavno brazdo (prim. karto).



Sl. 17. Pogled na Doberdob z južne strani. V ozadju, že onstran Vipavske doline, obrisi Visokega Krasa. Za vasjo položno potekajoči Črni hrib (164 m), zadnji odrastek vzpetin, ki spremljajo severno stran Brestoviške doline. Črni hrib je markanten pravzaprav šele nad sosednjim Doberdobskim jezerom, medtem ko je pri naselju le malo nad glavno uravnavo. Doberdob leži blizu roba ojezerjene uvale, ki je v bistvu del lokalne poglobljene Brestoviške doline. Zahodno od Doberdoba pa se na planoti nadaljuje rahlo znižana proga, ki sega pri Vremljanu do Soške ravnine



Sl. 18. Doberdobsko jezero s severozahodne strani. Lepo se vidi položaj jezerske kotanje v sistemu suhih dolin. Od Brestoviške doline v ozadju jo loči prag pri Jamljah, ki je del starega dolinskega dna. Pri Jamljah se Brestoviška dolina odpre v dve smeri: proti Doberdobskemu jezeru (zavita sklenjena puščica) in proti jezercu Prelosno (ravna sklenjena puščica) ter tamkajšnji suhi dolini. Obe jezerski kotanji pa sta s prečnim dolom tudi neposredno povezani (pikčasta puščica). Razen tega se proti Brestoviški dolini odpira tudi D. Dol, ki poteka s severne strani od Goriškega polja (prekinjena puščica). Dolinski prevali potekajo med omenjenimi kraškimi kotanjami v različni višini. Med Doberdobskim in sosednji jezerom je preval v višini 26 m, pri Jamljah je v višini 43 m, pri Bonetih pa v višini 86 m

Toda bistvo problema ni v tem, pač pa v dejstvu, da se obe dolini križata in da se temu prepletanju pridružijo še druge, manjše dolinske proge. Posledica tega je, da nista prepričljiva niti potek niti usmerjenost posameznih dolin.

Po razlagi s tektoniko naj bi južni del Doberdobskega Dola razkosale prečne prelomnice, vmesni dolinski odseki pa naj bi se proti jugu stopnjema znižali.

Po razlagi z zakrasevapjem prvotnega fluvialnega reliefa naj bi neenakomerno korozijsko poglobljanje razčlenilo dolinsko dno Brestoviške doline in ustvarilo deloma celo inverzni strmec. Tako naj bi ostala Brestoviška dolina zahodno od Doberdoba v višji legi, medtem ko se je vzhodno od tod izdatno poglobila. S tem ustvarja videz, kot da se pri Jamljah slepo zaključí. Od Jamelj vodi sicer še druga, nižja dolinska proga, a je zaradi preskromnega obsega niso upoštevali. Toda če se Brestoviška dolina nadaljuje v eni ali drugi smeri, se pri Jamljah razdeli, kar je njena poglobitna posebnost.

Po tretji razlagi je prepletanje suhih dolin ne le posledica normalnih vodnih tokov iz predkraškega razvoja, temveč še bolj posledica ponovnega prestavljanja kraških izvirov in kraških voda pri postopnem zakrasevanju matičnega oziroma Doberdobskega Krasa.

V čem je torej posebnost obravnavanega dolinskega reliefa? Najprej v tem, da se doline med seboj prepletajo (Selški, Grižni in Doberdobski Dol) in da imajo nekatere dvosmerni iztek (Grižni in Selški dol), druge pa so zaprte (Jamlje—Doberdob).

V celoti prevladujejo sicer doline dinarske smeri, toda med njimi so tudi prečni doli, ki jih povezujejo. Razen tega je značilno, da so te doline v zelo nizki legi in deloma zapolnjene z mladimi kvartarnimi nanosi. Proti jugu so tudi čedalje bolj potonjene, tako da sta zadnji dve komaj zaznavni in gledajo iznad kvartarne naplavine le vmesni apniški hrbti. Najbolj zasuta je dolina Timava, ki se od Štivana in mimo Liserata odpira naravnost proti zahodu. Je kratka, a široka in očitno zatrepnega porekla.

Severno od Timavske je Sabliško-Selška, ki je aluvialna le v najnižjih delih. Zanj je nenavadno predvsem to, da se odpira na dve strani, na zahod proti Selcam in na jugovzhod proti Štivanu in morju. Tej dvosmernosti se pridruži še zveza z Brestoviško dolino kot tretjo dinarsko usmerjeno dolinsko proggo. Ta pa je zaradi višje lege že brez aluvialnih vložkov. Pri Jamljah, kjer se Brestoviška dolina razdeli, gre južna dolinska progga prek 43 m visokega dolinskega prevala proti Prelosnu oziroma Selškemu dolu, severna pa v enaki meri (45 m) zavije proti SZ do jezerske kotanje, kjer se izdatno poglubi (kriptodepresija), nato pa se mimo Doberdoba do Vremljana močno poplitvi (70 m), tako da njen iztek ni posebno prepričljiv (prim. karto). Oba razcepa sta s kratkim, ozkim Grižnim dolom tudi neposredno povezana. Za ves sistem teh dolinskih prog je očitno, da si ga z normalnim fluvialnim delovanjem ne moremo uspešno razložiti. Nedvomno pa je, da nam celotni sistem dolinskega sveta kaže, da gre za področje zelo starega sotočja sprva sicer površinskih vodnih tokov, ki pa jih je kasnejše zakrasevanje pretvorilo v kraške vode. Te so se čedalje bolj krajšale in prestavljale proti jugu v bližino flišnega sosedstva, kjer so se obdržale deloma še do danes. V tem razvoju se zrcalita tako grezanje Furlanske nižine kot tudi spreminjanje erozijske baze zaradi glacioevstatičnega kolebanja Jadranskega morja.

V tem delu D. Krasa je pestro tudi obalno področje samo. Medtem ko je pri Devinu živoskalna abrazijska obala z odstranjenim flišnim obodom in s strmim, markantnim klifom, gre zahodno od tod okrog Štivana in Liserta za izrazito potopljeno obalo, kjer gledajo na dan apniški osamelci. Še zahodneje pa se začena široka in nizka akumulacijska obala, ki so jo ustvarili nanosi Soče. V vmesnem, na pol potopljenem obalnem svetu med Štivanom in Mandrijo pa so se zadržali ilovnati nanosi kraških voda, v prvi vrsti Timava. V tem vmesnem svetu med soško akumulacijo na eni ter flišno pregrajo matičnega krasa na drugi strani so si torej kraške vode še najlaže utrle pot do morja.

Znano je, da se pri Štivanu in v sosedstvu stekajo podzemeljske vode, ki imajo glede na Kras prečno in podolžno usmerjenost (Timeus 1910, 1928, Boegan 1938, Bidovec 1957). Površinski sledovi kažejo, da je bilo podobno tudi v preteklosti, ko so se vode še površinsko stekale s severa in vzhoda. Videti je, da je do močnih kraških izvirov prišlo najprej med Doberdobom in Jamljami, kasneje pa so se izviri prek Prelosna in Moščenice prestavljali proti jugu.

Danes so vsi kraški izviri D. Krasa na severni strani posameznih dolin, kar kaže, da doteka voda povečini s severa. Tako je z izviri na severni strani Doberdobskega jezera, z izviri na severni strani Prelosna, Sabličev, Moščenice, Lokavca in Sardoča, prav tako pa tudi z izviri Liserta, Sv. Antona, Mandrije ter z izviri pri Tržiču in Selcah. Zdi se pa, da gre pri večini izvirov za isto vodo in za njeno postopno pretakanje proti morju.

Dejansko so vodne razmere na D. Krasu precej zamotane. Kakor so zapleteni sledovi nekdanjih površinskih vodnih tokov, tako je zapleten tudi današnji kraški vodni sistem.

Očitno je, da gre za obsežno sotočje podzemeljskih voda, ki dotekajo z različnih strani. S pomočjo barvanj so ugotovili ne samo zvezo Notranjske Reke s Timavom, temveč tudi zvezo Vipave z Doberdobskimi jezerci in nekaterimi drugimi izviri pa tudi s Timavom (Timeus 1928). Glede na vodne količine Notranjske Reke in Timava ter drugih kraških izvirov pa trdijo, da dobivajo kraški izviri na južni strani D. Krasa vodo tudi od Soče (Bidovec 1957) oziroma od talne vode na Goriškem polju in v sosednji Soški ravnini (Jenko 1958).

Nejasne pa so ostale zveze med posameznimi kraškimi izviri, ki jih v tem delu Krasa ni malo. Računati je treba, da se te zveze spreminjajo tudi čez leto, da so ob visoki vodi drugačne kakor ob srednji ali nizki. Glede na vse to so hidrološke razmere D. Krasa še vse premalo proučene in bi bile zanje potrebne posebne študije.

V zvezi s kraškimi vodami velja opozoriti še na kontinuiteto s suhimi dolinami. Vipava zgublja vodo v bližini Dola, Notranjska Reka v območju Brestoviške suhe doline, Timav prihaja na dan na robu Nabrežinskega podolja, medtem ko so kraški izviri v južnem delu D. Krasa vsi v območju opuščenih dolin.

V izoblikovanosti posameznih dolin se kažejo tudi razvojne faze celotnega dolinskega sistema, zlasti če analiziramo usmerjenost, potek, višino in dimenzije posameznih dolinskih prog.

Že pri proučevanju matičnega Krasa tostran meje smo podčrtali, da brez terenskega proučevanja ni mogoče priti do trdnejših zaključkov, čeprav smo tedaj opozorili tudi na nekatera nova dejstva. Med drugim tudi na kasnejše korozijsko poglabljanje D. Dola, ki mu je dalo prostornejši videz, kot ga je imela prvotna dolina. Dol sestavljajo namreč tri oziroma štiri kraške depresije, ki so nekdanje dolinsko dno znatno poglobile. Prva sega — v smeri od juga proti severu — od roba jezerske kotanje pod Gradiščem do Paljkišča v dolžini 3 km. Medtem ko je dno uvale v višini 41 m, sta dolinska prevala, ki ločita uvalo



Sl. 19. Pogled od Doberdoba na Doberdobsko uvalo in jezero v njej. V ozadju so na ostanku starega dolinskega dna postavljene Jamlje. V prednjem delu slike je plitva dolinska progga, ki se v zahodni smeri nadaljuje na uravnanim površju osrednjega dela Doberdobske planote vse tja do roba Krasa oziroma Soške ravnine. V plitvi dolinski brazdi naj bi bilo nadaljevanje Brestoviške doline

od sosednjih depresij, v višini 54 in 85 m. Prvi je pri Paljkišču in drugi pod Gradiščem (158 m) na robu jezerske kotanje.

Sosednja depresija med Paljkiščem in Devetaki ima dno v višini 35 m, preval pri Devetakih pa 66 m. Tretja kraška kotanja, ki sega do dolinskega prevala (87 m) pod Brestovcem, ima dno v višini 54 m. Od tod dalje, kjer se dolina spušča do višine 40 m na robu Goriškega polja, pa gre za učinke oživljene denudacije v hladni pleistocenski dobi.

Med temi lokalnimi korozijskimi poglobitvami sta najvišja prevala pod Gradiščem in Brestovcem. Prvi je v višini 85, drugi 87 m. Šteti ju moremo kot ostanek prvotnega dolinskega dna, ki je potekalo bržkone okoli 90 m visoko. Glede na dno uvale pri Vižintinih (35 m) so lokalni korozijski procesi poglobili Dol za okoli 50—60 m.

Na obeh straneh Dola se spuščajo grape, ki so usmerjene proti omenjenim kraškim kotanjem. Pri tem gre za sledove oživljenih denudacijskih in drugih procesov iz hladne pleistocenske dobe. Najbolj izraziti tovrstni pojavi so okrog Vižintinov, posebno na pobočjih pod Cotiči in Črnci. Ti sledovi kažejo, da so tudi same kotanje učinek lokalne oziroma vertikalne korozijske dinamike iz hladnega pleistocenskega obdobja.

Za D. Dol je nadalje značilno, da se prvotno dolinsko dno ujema z najboljšejejšo, 100-metrsko uravnavo D. Krasa, ki sega v srednjem delu planote neposredno do Dola. Dol je bil potemtatem v to uravnavo le neznatno poglobljen.

S tem v zvezi se odpre vprašanje, zakaj je Doberdobska reka presahnila in je dolina zapadla zakrasevanju tako rekoč na uravnanim površju oziroma komaj pri prvih metrih poglobljanja. Tudi je nejasno, zakaj ni ostal D. Dol vseskozi aktiven. Je namreč kratek in v nizki legi ter blizu kraških vodnih horizontov. Razen tega je moral imeti obsežno flišno zaledje, ki je bilo bržkone večje oziroma daljše od samega Dola. V tej luči se kaže, da pri D. Dolu ne gre za zakrasevanje, temveč je moral biti vodni tok pretočen že na flišu, še preden je prestopil na apniška tla. Tovrstni pojavi so značilni tudi za druge vode, ki so nekaj tekle z vipavskega fliša na kraške apnenice. Če bi prečni vodni tokovi na Krasu presahnil, bi na robnih apnencih bile slepe doline. Teh pa na severnem robu Krasa ni.

Pretočitev Doberdobske reke je verjetno sprožilo hitrejše poglobljanje v flišnem sosedstvu, ki je bilo pogojeno klimatsko ali tektonsko.

Ker je Dol ozek, sklepamo, da ga ni izdelala večja reka. Večji vodni tok tudi ne bi bil presahnil pri razmeroma kratkem prečkanju apniškega sveta. Po širini in globini moremo Dol primerjati kvečjemu z Rašo, pa niti s to ne. Medtem ko je Dol poglobljen največ 100 m, je Raša zajedena okoli 200 m globoko. Pa ne samo to. Raša je kljub



Sl. 20. Pogled od Cotičev na rahlo vijugast Doberdobski Dol, ki prečka Kras. Presekani Kras, kakor ga imenujejo domačini, je korozijsko močno poglobljen

skromnemu flišnemu povirju ostala aktivna tako rekoč do danes, medtem ko je Dol zakrasel razmeroma zgodaj.

D. Dol se je enakomerno izoblikoval le do roba jezerske kotanje, medtem ko se od tod dalje višinska in sploh reliefna razmerja močno spremenijo. Tudi Dol kot ljudska oznaka se nanaša le na dolinski odsek med Goriškim poljem in jezersko kotanjo, medtem ko je sprva pomenil le posamezne kraške kotanje v njem.

Nejasno nadaljevanje Dola je Krebs pojasnjeval s tektoniko, ki naj bi ustvarila stopnje v južnem delu planote in naj bi pri tem razčlenila tudi Dol. S to domnevo bi se sicer skladale višine dolinskega dna pri Jamljah, Preloznm in Sabličih, nikakor pa ne površje, v katerem so posamezne dolinske proge poglobljene. To površje ustreza namreč po višinah nivoju v srednjem delu planote. Zato sklepamo, da so poglobljeni dolinski odseki južno od Gradišča nastali z erozijskimi oziroma korozijskimi procesi šele v kasnejših razvojnih fazah, ko je bil Dol že izven funkcije. Prečna dolinska brazda je potemtakem sestavljena iz genetično različnih odsekov, zato je umestno, da govorimo o podolju in ne o (Doberdobski) dolini oziroma dolu.

Drugi problem je longitudinalna Brestoviška dolina. Ta se namreč pri Jamljah nepričakovano razdeli v dva dela. Severni odcep sega do Doberdobskega jezera, kjer se konča s sicer položnim, a še vedno visokim obodom. Južni odcep se nadaljuje mimo Prelosna do Selc, kjer se z ožjim dolom odpira neposredno v Soško nižino. Severni odcep je prostoren in širok, medtem ko je drugi znatno ožji posebno od Prelosna dalje, hkrati pa tudi nižji.

Spričo tega se zdi, da ima Brestoviška dolina svoje nadaljevanje edinole v južnem odcepu, kar je glede na prosti izhod doline videti tudi najbolj naravno. Ne smemo pa prezreti, da je bila Brestoviška dolina z obema odcepoma vred kasneje tudi še korozijsko znatno poglobljena in je treba pri rekonstrukciji upoštevati prvotno dolinsko dno. V tej luči pa se kažejo nova razmerja.

V zaključnem delu še enotne Brestoviške doline se od Spodnje Brestovice do Jamelj razprostira obsežna globel z dnom v nadm. višini 20—24 m in v dolžini skoraj 4 km. V njej so Klariči in Komarje. Od te globeli navzdol je starejše dolinsko dno ohranjeno v višini 45 m. Toda tudi ta višina ni ostanek prvotnega dna doline, tistega dna, ki bi imelo do roba planote prost iztek. Pri Možcih, Mohorinih in Spodnji Brestovici se namreč kaže prvotno dolinsko dno šele v višini 90—100 m. Če upoštevamo strmec, potem utegne biti površje med Doberdobskim jezerom in robom planote pri Vremljanu, ki je okoli 70 m visoko, nekdanje nadaljevanje Brestovniške doline (prim. profil, risba 5 v prilogi). Pri tem moti edino dejstvo, da je to površje zelo široko, komaj nakazana dolinska proga, ki z oblikovanostjo Brestovniške doline vzhodno od Doberdobskega jezera nima dosti skupnega. Se pa s tem površjem ujema po višini tudi nekdanje dno D. Dola.

Višinska razmerja nam sicer kažejo, da se Brestoviška dolina nadaljuje mimo Jamelj in Doberdoba do Vremljana, toda s tem vpra-



Sl. 21. Doberdobski Dol v srednjem delu ter obakraj njega izrazita uravnava. Površje je na zahodni strani Dola na splošno nižje kot na vzhodni strani. Osrednji del Doberdobskega Krasa (100 m) poteka domala v višini prvotnega dolinskega dna, ki je ohranjeno v dveh prevalih (85 in 87 m). To dejstvo je za tolmačenje Dola zelo pomembno

šanje razcepa Brestoviške doline še vedno ni pojasnjeno. Razcep dolinskega dna zaplete zlasti dejstvo, da sta oba dolinska odcepa tudi še neposredno povezana s prečnim Grižnim dolom, ki poteka od Prelosna do Doberdobskega jezera. Ta dol je nadaljevanje D. Dola le po usmerjenosti, ne pa tudi po višini, saj je mnogo nižji (26 m). Od Prelosna pa se odpira tudi še dol, ki poteka na Sabliče in Moščenico, tako da se tu dve dolinski progi dobesedno križata.

Melik (1956) misli da prepletanje suhih dolov in višinske razlike med njimi kažejo na prestavljanje nekdanjega sotočja površinskih voda, ki so prihajale na dan v rojih in premikale svoje izvire čedalje bolj proti jugu.

Brestoviško dolino je na D. Krasu oblikoval vodni tok, ki je pri Mohorinih in Brestovici tekkel v višini 100 m, kakor nam dokazuje tamkajšnja terasa v dnu zakrasele doline. Pri Doberdobu in na robu Krasa pri Vremljanu pa je ta voda tekla v višini okoli 80 oziroma 70 m. Sodeč po petrografski sestavi paleofluvialnega gradiva pa v tem času ne moremo več računati s sklenjenim vodnim tokom v celotnem obsegu Brestoviške doline, temveč le približno od Brij navzdol. V tej višini se je v Brestoviško dolino stekal tudi tok D. Dola. Ko se je Brestoviška dolina kasneje poglobila, je Dol obvisel okoli 40 m nad njo.

V drugi fazi se je Brestoviška reka od Jamelj navzdol prestavila proti jugu v smer današnjega Selškega dola in se hkrati poglobila do višine 45 m. Ostanke tega dolinskega dna so še pri Jamljah in vzhodno od Prelosna (prim. karto). Brestoviška reka je torej tekla po obeh dolinah. V starejši fazi je izdelala severno, v mlajši pa južno dolinsko progo. Obe pa sta bili kasneje še korozijsko izdatno preoblikovani.

V višini 45 m je prišlo torej do presihanja Brestoviške reke tudi na področju D. Krasa. Brestoviška reka se je ponovno skrajšala in prihajala na dan bržkone pri Prelosnu. Hkrati naj bi kraške vode izpod Doberdoba oziroma Črnega hriba izdelale Grižni dol. Od te razvojne faze dalje so lokalni korozijski procesi začeli poglobljati opuščeno Brestoviško dolino vzhodno od Jamelj, kjer je nastala obsežna globel z dnom v višini 20 m. Istočasno se je začela poglobljati tudi kotanja sedanjega Doberdobskega jezera. Kraške vode, ki so prihajale v tej kotanji in pri Prelosnu na dan, so odtekale bržkone mimo Selc proti današnji Soški nižini. Selška dolina je glede na soški nanos oziroma ekvivalentne sedimente, ki jo pri Selcah zapolnjujejo, nedvomno predwürmske starosti. A glede na to, da so južno od tod razvite še druge doline, nižje in mlajše, sklepamo, da je Selški dol nastal v starejšem pleistocenu.



Sl. 22. Vižintini in Paljkišče, dva zaselka v lokalno poglobljenem delu Doberdobskega Dola. Take poglobitve, ki se vrstijo na njegovem dnu, dajejo Dolu večji in prostornejši videz, kot pa ga je imela prvotna dolina. Ostanke starega dolinskega dna namreč kažejo, da je bila nekdanja dolina znatno plitvejša. To hkrati tudi dokazuje, da je šele kasnejše, pretežno lokalno korozijsko delovanje Dol ustvarilo oziroma poglobilo



Sl. 23. Kraški dol, ki poteka v južnem delu Doberdobskega Krasa od Štivanja do Selc, nima skupnega imena. Vzrok je bržkone v tem, da je razčlenjen v vrsto lokalnih depresij, ki so pokrajinsko, zlasti hidrološko zelo markantne in imajo zato svoja imena. Celotno dolino imenujemo Selško, po edinem kraju, ki leži v njej. Na sliki dolinski odsek pri Sabličih z nekdanjim jezercem, ki pa je danes že osušeno. Poglobljene dolinske dele, navadno ojezerjene oziroma močvirne, skratka aluvialne, ločijo med seboj plitvi skalni pragovi, ki so ostanki starejšega dolinskega dna

Medtem ko je Selški dol v višini do 20 m, leži dno potonjene Timavske doline precej niže od morske gladine. Glede na to se je ta dolina razvila oziroma poglobila v würmski dobi, ko se je gladina morja znižala za več deset metrov. Takrat je prišlo do lokalnih korozijskih poglobljanj tudi v tistih delih dolin, kjer so se kasneje razvila kriptodepresijska jezercja.

Prestavljanje površinskih voda v južnem delu D. Krasa si moremo tolmačiti z uravnavo v višini okrog 100 m ter z dejstvom, da je bilo površje v tej višini še na debelo prekrito s fluvialnimi nanosi. Šele s kasnejšim zniževanjem površja in s postopnim zakrasevanjem so se nanosi reducirali do današnjih skromnih ostankov.

Suhe doline kažejo, da je bil nekdanji vodni odtok usmerjen proti zahodu, hkrati pa se je prestavljal proti jugu. Na to kaže tudi Nabrežinska dolina, ki je pri Štivanu oziroma Devinu prestopila na flišno ozemlje, kot dokazuje obsežna uravnava, ki sega neposredno do Štivanja in roba Krasa.

Dokončna preusmeritev vodnega odtoka proti jugu je bržkone šele v zvezi z mlado würmsko akumulacijo Soče, ki je kraške vode odrinila na skrajni levi rob svojega vršaja.

Podrobni študij južnega dela D. Krasa kaže, da je Dol oblikoval sklenjeni vodni tok vse do višine okoli 85—90 m; na robu današnje jezerske kotanje se je stekal z Brkinsko Reko.

Doberdobski Dol naj bi po dosedanjih naziranjih izoblikovala bodisi Soča, Vipava ali pa manjša voda, ki je pritekala z obrobnege fliša. Sprva so domnevali, da je Dol izdelala Soča (Krebs 1907 itd.). Ker pa je Dol razmeroma plitev in ozek, so ga prisodili Vipavi (Kossmat 1916 in drugi). Melik (1956) tudi to možnost zanika in meni, da je D. Dol izdelala manjša voda, pritekajoča z obrobnege vipavskega fliša.

Nakazani problem se da postaviti tudi drugače. Katere vode so uravnale D. Kras in katere vode so izdelale površje, v katerega je Dol neposredno poglubljen? Glede na obsežnost uravnave, ki poteka v višini 200—220 m, sklepamo, da gre za večji vodni tok, če imamo v mislih erozijski značaj površja. Drugače je pri robnem korozijskem uravnavanju, ki ga zmorejo tudi lokalne vode.

Toda glede na to, da je uravnano površje na robnih apnencih skromnejše kot v osrednjih delih Krasa, sklepamo, da gre pri tem bolj za erozijske kot korozijske procese. Še važnejše pa je to, da je na vsem D. Krasu razprostrto homogeno paleofluvialno gradivo, kar kaže, da ne gre za lokalne vode in nanose s posameznih delov flišnega obrobja, temveč za enotno akumulacijo in obsežnejše vodno omrežje.

Pred leti smo opozorili na možnost, da je uravnavo 200—220 m izoblikovala Soča, medtem ko bi bil Dol utegnil izdelati njen preosta-



Sl. 24. Po Selškem kraškem dolu so nedavno zgradili avtomobilsko cesto. Vseki ob vznožju skalnih pobočij so v korodiranem apnencu razkrili ostanke stare fluvialne akumulacije, ponajveč kremenovega proda. Na sliki gradnja ceste pri Sabličih 1965. leta

nek, ki se je po pretočitvi srednjega dela Soče obdržal od Čepovanskega dola navzdol. Možno bi bilo tedaj, da je D. Dol izdelala nekdanja Čepovanska reka. Toda razporeditev nivojev na vipavskem flišu se s takim razvojem bolj malo ujema.

Osrednji problem je tedaj v tem, kako povezati reliefni razvoj na Visokem krasu, na vipavskem flišu in na matičnem Krasu oziroma Doberdobski planoti. Na vsakem od teh treh področij so namreč sledovi, ki kažejo na pretočitve in druge spremembe hidrografske mreže, toda medsebojne povezanosti teh sprememb se doslej še ni dalo zadovoljivo pojasniti.

Zanimivo, da se v luči nekdanje akumulacije ne kažejo spremembe v nekdanji hidrografski mreži D. Krasa. V fosilni akumulaciji bi se namreč morale zrcaliti pretočitve in druge preusmeritve vodnih tokov, če je npr. glavno uravnava izdelala Soča, Dol pa Vipava ali kaka druga voda z vipavskega fliša. Prav tako zbuja pozornost dejstvo, da tudi med Dolom in spodnjim delom Brestoviške doline ni razlik v fluvialnem gradivu.

Homogena fosilna akumulacija kaže tedaj na to, da je D. Kras oblikovala hidrografska mreža, ki je izdelala uravnave in dole. Še bolj verjetno pa je, da izvira to gradivo iz starejšega reliefnega razvoja in je bilo odloženo na površje, ki z današnjim reliefom nima posebne zveze. V tem primeru pa bi pričakovali, da se nanosi v dolih razlikujejo od splošne akumulacije. Ker teh razlik ni, je videti, da so imeli korozijski procesi odločilno vlogo pri oblikovanju večine površja, ki se je na D. Krasu ohranilo do danes.

Vrtačasto površje. Tudi na D. Krasu so vrtače — domačini jih dosledno imenujejo doline — najbolj tipična površinska oblika. Na celotnem apniškem površju, ki meri z doberdobskim podoljem vred okoli 52 km², jih je vseh okoli 1200, točneje 1216, kar pomeni, da je na vsakem kvadratnem kilometru poprečno 24 vrtač. Če računamo, da merijo približno po 2000 m², obsegajo skupaj 48—50 000 m² na vsakem km², kar je okoli 5 % površine. Kjer jih je največ, pa odpade nanje tudi 10—12 % površja (prim. risbo 4).

Gostota vrtač na D. Krasu ni odvisna od stratigrfske oziroma petrogrfske ali tektonske sestave tal in tudi ne od starosti površja, temveč v prvi vrsti od reliefa in sicer od nagnjenosti površja. Ta odvisnost je tolikšna, da moremo že po karti vrtač sklepati na nagnjenost tal in na razprostranjenost uravnava. V tem pogledu ločimo na D. Krasu tri področja: uravnave, vzpetine z doli in rob planote.

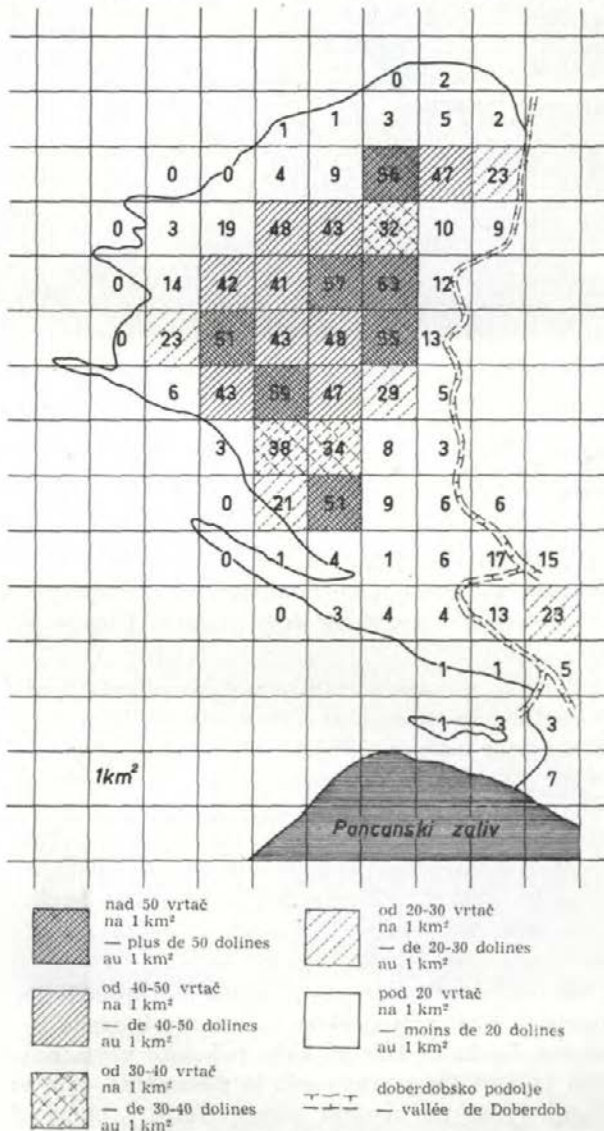
Na zgornji uravnavi (200—220 m) je poprečno okoli 45—50 vrtač na km² (Opatje selo 41, Cotiči 44, Korita 47, Hudi log 51), na uravnavi 100 m 47 (Ograda 29, Planca 41, Senožeti 43, Doberdob 47, Blazerna 55, Markotini 67) in na uravnavi 70—80 m v južnem delu planote pa poprečno okoli 40 vrtač na km².

Zelo malo pa je vrtač v dolinah. Izjema je edino široko dno Brestoviške doline pri Jamljah, medtem ko so vse druge doline ozke. Zato

Število in razporeditev vrtač na Doberdobskem Krasu

(na kilometrski mreži)

Répartition des dolines du Karst de Doberdob



Risba 4



Sl. 25. Doberdobski Kras se z juga, z zadnjih obronkov na obmorski strani, kaže z vrsto vzpetin, ki po višini ustrezajo površju v osrednjem delu planote. Med njimi so doli z dnom le nekaj metrov nad morskó gladino pa zato povečini tudi zamočvirjeni ali celo ojezerjeni. Ves robni del Doberdobskega Krasa spominja na potopljeno pokrajino

v D. Dolu vrtač domala ni, tako kot jih tudi ni v Selškem in Grižnem dolu. Največ vrtač, ki so tud najbolj enakomerno razporejene, je torej na uravnanem površju v srednjem delu planote. Tam je pri Poljanah celo 67 vrtač na 1 km².

Pri gostoti vrtač se kažejo manjše razlike edinole med dolomitom južno od Doberdoba in sosednjim apnencem, ob sicer enakih drugih pogojih, in to v korist zadnjega. Pač pa so večje razlike med terciarnimi apnenci v severnem delu planote in sosednjimi apnenci kredne starosti. Na paleocenskih in eocenskih apnencih so vrtače namreč zelo redke, čeprav gre za položno ali celo ravno površje. Tako sta brez vrtač tudi terasi 100 in 120—130 m na severni strani D. Krasa, ki ju sestavljajo omenjeni apnenci. Enake značilnosti imajo terciarni apnenci tudi v drugih delih matičnega Krasa, na Divaškem in Senožeškem Krasu ter na Vipavskem Vrhju.

Tudi glede razporeditve kraških dolin ni opaziti na D. Krasu določnejše odvisnosti od petrografske oziroma tektonske in sploh geološke sestave tal. Le tu in tam se kaže nekoliko večja navezanost na dinarsko smer, pa še ta je precej rahla in posamična, npr. vrsta dinarsko potekajočih vrtač na severni strani Griže (118 m) in podobno usmerjene vrtače na Črni griži.

Osnovna karakteristika vrtačastega površja je torej v zelo enakomerni razporeditvi kraških dolin na vsem uravnanim površju D. Krasa. Zato so vrtače le redkokje zgoščene ali orientirane v posamezne smeri in tudi ne kažejo navezanosti na posamezne večje reliefne oblike razen na uravnave same. Podobno je tudi z velikostjo in oblikovanostjo vrtač, saj prevladujejo pravilne, okroglaste oblike s širino do 50 oziroma 60 m ter globino 10—15 m. Glede na prečni prerez prevladujejo lijakaste in skledaste vrtače, medtem ko so druge zelo redke.

Doberdobska planota je spričo vsega tega nedvomno tipična vrtačasta pokrajina. Ker pa gre za mikrorelief, obdržijo vrtačasta tla vse poteze osnovnega površja. Vrtače so tudi preveč enakomerno razširjene, da bi bile odločilne pri razčlenjevanju apniškega površja.

Glede na to, da so kraške doline vezane na ravna ali vsaj zelo položna tla, čeprav so izraz lokalno koncentriranega vodnega pronicanja oziroma lokalno koncentriranega korodiranja apnenca, gre v bistvu za pojav, ki apniško površje sicer znižuje, a ne diferencira. V bistvu gre torej pri kraških dolinah za precej gosto mrežo nekakšnega kamninskega sita, ki vodnemu pronicanju odreja osnovno razporeditev.

Analiza vrtač na D. Krasu potrjuje, da gre za reliefno obliko, ki ima presenetljivo ozek dimenzijski razpon. Polovica kraških dolin (50,2 %) ima namreč manj ko 50 m premera, nekaj manj jih ima od



Sl. 26. Vznokje Doberdobskega Krasa s Trzičem, kjer se apniška pobočja spuščajo pod mlado kvartarno naplavino Soče. Na petrografskem stiku so na številnih krajih izviri, kjer prihaja na dan voda, ki sili z Doberdobskega Krasa ali pa pronica skozenj, ko doteka s severnega obrobja. Kraške izvire ob vznokju Doberdobskega Krasa so doslej razmeroma malo proučevali. V sprednjem delu slike so izviri na robu Liserta

50 do 100 m premera (47,2 ‰), medtem ko je od 100—150 m velikih le 1,9 ‰, nad 150 m pa manj ko 0,7 ‰.

Ker se vrtače na različno starem površju po velikosti ne razlikujejo med seboj, sklepamo, da gre povsod za približno enako stare in klimatsko vezane oblike. Glede na sedanjo korozijsko dinamiko na D. Krasu kažejo računi, da se morejo vrtače izoblikovati v nekaj desetisoč letih, največ v enem stotisočletju. Ker pa so v vrtačah nakopičeni razni sedimenti, od različno stare terarose, pomešane ponekod s kremenovim peskom ali celo prodom, do gruščev in (kostnih) breč, sklepamo, da sega njihov nastanek še na začetek würmske dobe. Sploh pa štejemo vrtače za klimatogene tvorbe iz hladnejših pleistocenskih obdobj, ko so prevladovali vertikalni korozijski procesi, medtem ko je današnji razvoj počasnejši in usmerjen deloma v širjenje, deloma pa celo v konzerviranje vrtač. Na D. Krasu namreč ni opaziti začetnih in mladih razvojnih faz tega pojava. V kolikor pa so, gre za zelo široke in plitve ulegnine.

Glyni vzrok za vrtačasto zakrasevanje apniškega površja pripisujemo hladnim pleistocenskim obdobjem s pretežno oziroma obdobjno zamrzlimi tlemi, ki so omogočala lokalno koncentracijo padavinske vode in s tem ustrezno koncentrirano (vertikalno) korozijo. Ta opazovanja se ujemajo z dejstvom, da je v Jadranskem morju od Kvarnera navzdol na zakraselih apnencih malo vrtač (Šerko 1947, karta), kar moramo tolmačiti z milejšim pleistocenskim podnebjem v tem področju.

Sedimenti v vrtačah dokazujejo, da so vrtače starejše, kakor pa kažejo računi o današnji korozijski intenzivnosti, ugotovljeni na osnovi sedanjih padavin in sedanjega vodnega odtoka ter trdote kraških voda. Te razlike v starosti vrtač opozarjajo, da je morala biti korozija v preteklosti, ko so vrtače nastajale, manjša od sedanje. Po današnji korozijski dinamiki torej ne moremo enostavno in mehanično presojati razvojnih posebnosti v preteklosti.

Vrtače na D. Krasu niso nikjer razširjene in poglobljene v »dole«, kakor pravijo Kraševci velikim in globokim, navadno podolgovatim kraškim dolinam; take doline so v drugih delih Krasa največkrat na tistih področjih, ki se odlikujejo po veliki prevotljenosti podzemlja, npr. na Divaškem Krasu, v Nabrežinskem podolju ipd. Ker takih dolov na planotastem površju D. Krasa ni, pogrešamo med vrtačami in velikimi kraškimi kotanjami vmesne oblike. Tudi v tem je karakteristika obravnavane pokrajine.

Da so vrtače vezane na uravnave, si razlagamo s tem, da so na ravnih oziroma položnih tleh v obdobjih hladne pleistocenske klime bili pogoji za nastanek lokalno koncentriranega vodnega pretoka, usmerjenega s površja v apniško notranjost, najugodnejši.

Videti je, da je k obilici drobnih in gosto razporejenih vrtač na D. Krasu pripomogla bržkone tudi paleofluvialna akumulacija. V njej naj bi se zadrževala padavinska voda, ki je mogla tako bolj učinkovito korodirati apniško podlago in tudi bolj učinkovito votliti apniško podzemlje.

Grizasto površje. Daleč najobsežnejši tip površja pripada na Doberdobskem krasu škrapljastemu reliefu. Vendar pa je pravih, izoblikovanih škrap zelo malo, pač pa prevladujejo razdrta, s kamnitim drobirjem in ilovico zatrpana škrapljasta polja. To so v bistvu intenzivno izjedena tla z drobnjo menjavo prepereline in žive skale na površju, ki so primerna le za slabe pašnike in še slabšo hosto. Domačini jih označujejo za griže. Grizasto-vrtačasti kras je sploh najbolj razširjena poteza vsega planotastega površja. V škrape izjedeno korozijsko površje je kasneje očitno načelo okrepljeno mehanično razpadanje apnenca. V tej luči se kažejo škrapljasta polja kot dedščina klimatskih sprememb iz konca pleistocena in seveda postwürmskega obdobja. 12

Škavnice in žlebiči (ljudsko dežne zareze) so na grizastem površju, in Doberdobskem Krasu sploh, zelo redek sporadični pojav.

Večje kraške globeli. Suhe doline v robnih delih D. Krasa so morfogenetski procesi razčlenili v velike kraške kotanje, ki se na dnu dolin vrstijo druga za drugo. To velja posebno za D. Dol, Brestoviško dolino in Selški dol. Zaprte kraške globeli so dolge po več sto metrov, največje med njimi pa tudi dva, tri kilometre. Vse so podolgovate in zaradi kraške ilovice, ki je v njih, povečini ravnega dna. Zato se jih naselja tudi najraje drže. Nekatere od teh globeli bi glede na velikost kazalo prištevati h kukavam, uvalam ali celo kraškim poljem, druge, ki so manjše od 300 m, pa šteti še k vrtačam. Toda oblikovno se te kotanje s takšnimi oznakami bolj slabo ujemajo, še manj pa se ujemajo z njimi glede na genezo.

Če pojmujejo vrtače kot okroglaste globeli (Gams 1963), potem nobene od teh depresij, ki so na D. Krasu v dnu dolin, ne moremo prišteti mednje. Še najlaže bi jih uvrstili med kukave, vendar je ta oznaka precej nejasna, saj jo nekateri uporabljajo celo za udorne vrtače oziroma koliševke. Podobni pomisleki so tudi zaradi uval in kraških polj.

Pri vsem tem pogrešamo termin za izrazito podolgovate kraške globeli, ki so vezane pretežno na področja nekdanjih površinskih vodnih tokov. Take oblike označujejo Kraševci za dole. Ti doli niso samo večji od vrtač, širši in globlji, temveč navadno tudi razpotegnjeni v smeri, ki označuje nekdanji površinski vodni odtok. Najbolj izraziti taki primeri so seveda na dnu dolin. Toda tudi tam, kjer so dolinske proge plitve in slabo nakazane — npr. na uravnava — imajo doli povečini enake poteze. Gre tedaj za področja bolj koncentriranega vodnega pronicanja kot posledico nekdanjih površinskih voda in njihovega postopnega presihanja. Te oblike bi kazalo označiti kot dolaste vrtače ali vrtačaste dole, čeprav bi najraje obdržali zanje ljudsko oznako. To, žal, ne gre, ker so oznako dol — ne najbolj posrečeno — že vpeljali za določeno vrsto suhih dolin.

Za kraške oblike kot so doli, uvale, kukave, doline, vrtače itd. terminologija še vedno ni dovolj razčiščena. V veliki meri tudi zato, ker glede klasifikacije še vedno ni enotnih meril. Klasifikacijo bi bilo treba izpeljati najprej po oblikovnem (dimenzijskem) in zatem še gene-

tičnem principu, nato pa obojno klasifikacijo tudi še šmiselno združiti. V tem pogledu bi bilo treba izpopolniti tudi slovensko kraško terminologijo (Geografski vestnik XXXIV, 1962).

Tudi na D. Krasu so po dolih začeli označevati suhe doline. Tako se je oznaka za posamezne kotanje prenesla na celotne doline.

Doli, ki so razčlenili suhe doline D. Krasa, opozarjajo na večjo starost teh dolin. Po sedanji korozijski dinamiki sklepamo, da je za njihov razvoj bilo potrebnih več stotisoč let in da sega njihov nastanek povečini še v starejši pleistocen.

Glede na to, da je dno nekaterih kraških kotanj v višini morske gladine ali celo niže, npr. pri Doberdobskem jezeru, Prelosnu in Sabličih, sklepamo, da se je poglabljanje zaključilo v würmskem glacialu, ko je bila morska gladina nižja. Te oblike bi bile tako učinek ene od starejših hladnih dob, če računamo s tem, da sta se v glacialih vertikalni vodni odtok in vertikalna korozija okrepila.

Na večjo starost teh globeli kažejo tudi v njih razvite vrtače. Te pa uvrščamo v würmsko dobo. Razen omenjenih so na D. Krasu tudi še druge doline, ki so na južni strani planote povečini že skrite pod mladimi kvartarnimi naplavinami, tako da gledajo na dan le vmesni hrbti. Ena od teh je današnji Lisert, ki je, po položaju sodeč, nekdanja zatrepna dolina Timava. V postwürmski dobi pa naj bi bila ta dolina zasuta, kraški izviri pa so se prestavili oziroma dvignili.

Čeprav so doli večji od vrtač, ni nujno, da so tudi starejši. Obojne reliefne oblike so namreč delo površinsko koncentriranega vodnega odtoka, ki pronica v notranjost. Če je koncentracija večja, more voda v enakem času izdelati tudi večje kotanje. Zato je pri določevanju starosti treba upoštevati tudi razmerje med vertikalno in horizontalno razsežnostjo kotanj. Na to opozarjajo tudi vrtače, ki so enakih dimenzij, tako na starejšem kot tudi mlajšem površju. Marsikdaj je celo nasprotno, da so na dnu dolin večje korozijske globeli kakor na površju, v katerega so doline poglabljene.

Na Doberdobskem in ostalem Krasu razmere dokazujejo, da je velikost korozijskih kotanj odvisna razen od koncentracije padavinske vode tudi od tistih činiteljev, ki zadržujejo zbrano padavinsko vodo tako, da je ta korozijsko čim učinkovitejša (preperelina, akumulacija, vegetacija itd.).

Sklenjeni profil, ki smo ga na D. Krasu analizirali vzdol več kilometrov dolgega jarka, izkopanega za naftovod, nam je zelo lepo pokazal pomen drobnega razpoklinskega sistema za razvoj vrtač in drugih korozijskih oblik.

Vzpetine in pobočja. Vzpetine na D. Krasu so spričo prevlade uravnanega sveta sicer obrozen pojav. Toda tudi kar jih je, so povečini stožčastih oziroma kopastih oblik, prav takšnih, kakršne so vzpetine na ostalem matičnem Krasu. V luči klimatske morfologije so apniški stožci element tropskega krasa in jih tako povečini razlagajo tudi pri nas (Roglič 1957, Klaer 1957, Habič 1964, Gams 1966).



Sl. 27. Moščenica — eden od večjih kraških izvirov na južnem robu Doberdobskega Krasa. V sredi je regulirana struga in na desni nekdanji mlin. Timueusova barvanja so sicer že 1910. leta ugotovila medsebojno zvezo nekaterih kraških izvirov, drugi pa na proučevanje še čakajo

Za D. Kras velja s tem v zvezi omeniti kopaste vzpetine v njegovem južnem delu, ki segajo v višino osrednje uravnave, do 100 m oziroma 140 m visoko. Po višinah in legah med dolinami sklepamo, da so te vzpetine nastale šele v kvartarni dobi ali kvečjemu na prehodu v kvartar. Ker so stožčastih oblik tudi Mirenski grad (120 m) in sosednji vzpetini na severnem vznožju planote in jih glede na višino uvrščamo že v pleistocensko dobo, sklepamo, da moramo stožčaste vzpetine apniškega reliefa tolmačiti na različne načine in ne le s korozijskimi procesi v topli klimi. Zato menimo, da so vzpetine v robnih delih D. Krasa nastale pretežno z erozijskimi procesi.

Tudi pobočja, s katerimi se D. Kras spušča proti Goriškemu polju in Soški nižini, tolmačimo v prvi vrsti z bočno erozijo sosednjih voda.

Prevotljenost Doberdobskega Krasa. Prevotljenosti apniškega ozemlja ne ugotavljamo samo s pomočjo kraških jam, temveč moremo nanjo tudi posredno sklepati, npr. po površinskih kraških oblikah pa tudi po vodah, ki pronicajo skozenj.

Ker je razvoj zaprtih kraških oblik na površju odvisen od zmogljivosti vertikalnega vodnega pretoka, ta pa od razpoklinskega sistema oziroma korozijske izjednosti v tleh, moremo že po izoblikovanosti kraškega reliefa do neke mere sklepati tudi na stopnjo in sestavo izvotljenosti kraškega podzemlja samega.

Glede na to, da so vrtače na D. Krasu številne in precej enakomerno razporejene, sklepamo, da se je v tleh izoblikovala gosta in enakomerna, a hkrati tudi precej drobna prevotljenost. Nasprotno pa suhe doline v robnih delih planote kažejo na večjo prevotljenost, ki je v zvezi z nekdanjimi vodnimi tokovi. Na to opozarjajo tudi korozijsko intenzivno razčlenjena dna dolin, ki jih preprezajo velike kraške globeli. Videti je, da je ta izvotljenost največja v Brestoviški dolini, kjer je pri Brestovici, Klaričih in Komarjih tudi največ opuščenih ponikev, medtem ko jih pri D. Dolu ni. Tudi gravimetrična merjenja niso pod Dolom odkrila omembe vrednih podzemeljnih poti (Ravnik 1963). Tudi to kaže, da je Doberdobska reka bila pretočena že na flišu, še preden je utegnila na apniških tleh presahnuti in izvotliti apnenca.

Da prevotljenost na D. Krasu ne more biti posebno velika, čeprav pronica skozenj veliko vode, kot kažejo močni izviri na južnem vznožju planote, sklepamo po tem, da je obarvana voda Vipave pritekla z roba Goriškega polja do komaj 12 km oddaljenega Doberdobskega jezera šele po petih dneh, torej s hitrostjo komaj 3 cm na sek. (Timeus 1928.)

Skromno izvotljenost D. Krasa si tolmačimo predvsem z visoko trdoto voda, ki pronicajo skozenj. To velja zlasti za talno vodo iz prodne ravnine, ki obdaja D. Kras na severni oziroma severozahodni strani, prav tako pa tudi za Sočo, kolikor tudi ta uhaja neposredno v Kras.



Sl. 28. Sotočje kraških voda na južnem vznožju Doberdobskega Krasa. V ozadju morje. Razen Timava se na nizkem obalnem svetu stekajo še vode Lokavca, Sardoča, Moščenice ter izviri Liserta. Iz aluvialne ravnice gleda na površje edinole apniški hrbet Sv. Antona, ki je bržkone del zatrepne a danes že potopljene doline Timava

Nekaj nižjo trdoto ima edinole Vipava. Vse te vode, ki deloma pronicajo skozi D. Kras, so torej že ob vstopu vanj precej zasičene s karbonati, zato v kraškem podzemlju niso posebno agresivne in bolj malo korodirajo. Hidrokemične meritve namreč kažejo, da ni velikih razlik v trdoti med vodami na severni strani planote ter med kraškimi izviri na njenem južnem vzočju.

Dne 22. IX. 1966 je imela Vipava pri Gabrjah 9,7° N, talna voda pri Peči 11,8 in Soča pri Petovljah 11,9° N celokupne trdote. Istočasno je znašala trdota vode v Doberdobskem jezeru 11,2° N, v kraškem izviru pri Prelosnu 11,5, v Moščenici 12,1 in v izviroh Timava 12,1—12,8° N celokupne trdote.

Bolj kot horizontalni vodni pretoki je k prevotljenosti D. Krasa pripomogla padavinska voda in njen vertikalni vodni pretok na Krasu samem. Zato menimo, da se v izoblikovanosti kraškega reliefa, posebno v razporeditvi in dimenzijah zaprtih kraških oblik, še v največji meri kaže izvotljenost podzemlja. Glede kraških jam na Krasu je značilno, da prevladuje vertikalna izoblikovanost, kot nam potrjujejo tudi Boeganova skica (1938).

Poglavitne značilnosti reliefnega razvoja

Kakor so se vode na sosednjem normalnem reliefu poglobljale in zapuščale sledove v terasah na robu Doberdobske planote, tako je prišlo do sprememb tudi na apniškem površju samem, do zniževanja pretočne vode, do presihanja vodotokov in do zakrasevanja sploh.

Videti je, da so se spremembe v morfogenezi uveljavile zlasti z izoblikovanjem glavne uravnave in njenih treh stopenj v višini 120, 100 in 80 m. Od tedaj dalje je prišlo v sosedstvu do precejšnjega poglobljanja reliefa in s tem v zvezi do sprememb v hidrografski mreži. Od omenjene uravnave navzdol so apniško površje na D. Krasu oblikovale edinole avtohtone kraške vode in prevladujoči korozijski procesi. S tem poglobljanjem se je začel razdirati tudi flišni obod, kar je povzročilo, da je apniška planota jela izgubljati poteze do tedaj zajezenega krasa.

Vzajemnost morfogenetskega razvoja v flišnem sosedstvu in na D. Krasu najlaže zasledujemo po terasah, ki so se ohranile v spodnji Vipavski dolini in na Goriškem polju ter na severozahodnih pobožjih planote. Primerjava teras priča o skladnosti v uravnavanju in poglobljanju apniškega ter flišnega površja.

Razprostranjenost in izoblikovanost nivoja okrog 200 m dokazuje, da je bil sosednji vipavski fliš tedaj še v celoti v nivoju D. Krasa. Vode s flišnega površja so takrat na široko odtekale na doberdobske apnenice. Katere vode so bile, pa ni mogoče zatrdno reči, ker tega ni osvetlila niti analiza paleofluvialne akumulacije.

Od tega nivoja navzdol se je začelo ponovno zniževanje reliefa, ki je z dvema krajšima prekinitvama seglo vse do višine okoli 100 m.

Sledovi tega poglobljanja kažejo, da sta bili flišno in apniško površje že precej razčlenjeni. Transverzalni vodni tok se je v robnih apnencih že poglobil in začel ustvarjati Dol.

Tudi nivo v višini okoli 100 m potrjuje, da je uravnavanje zajelo tako flišni relief na severni strani D. Krasa kot tudi apniško planoto samo. Na D. Krasu je uravnava zajela ves južni in srednji del planote. Vode so dotekale tako z matičnega Krasa kot tudi z vipavskega fliša, odtekale pa so preko južnega in zahodnega roba. Na odtok proti zahodu sklepamo po terasah, ki so se na južni strani Debele Griže izoblikovale od Dola pri Devetakih pa do roba planote nad Polacem.

Transverzalni vodni tok se je poglobljal le do Devetakov, naprej pa je tekel še na široko in je uravnaval površje. Dol je torej obstajal le v kratkem odseku na robnih apnencih. Omembe vredno pa je, da opajske terase to uravnavanje ni več zajelo. Znižanje in uravnavanje površja je vzdolž Brestoviške in Nabrežinske doline na območju D. Krasa potekalo tako, da med njima ni bilo več neizravnanege sveta.

Na vipavskem flišu, kjer sta nivoja 100 in 130 m splošno razširjena (Stara gora, Biljenski griči, vnožje Krasa), se je tedaj izoblikovala široka, plitva dolina Vipave, ki jo povezujemo z razvojem D. Dola.

Terasi 120 in 100 m sta izraziti tudi na severozahodnem robu planote. Začenjata se že nad sotočjem Vipave in Soče ter segata še južno od Zagraja. Sklepamo, da ju je izoblikovala Soča, ko je od Zagraja navzdol tekla v višini planote. Dokončno presojo, ali je obe terasi izdelala Soča ali druga voda, pa bo omogočila šele analiza fluvialne akumulacije, če se je na njiju ohranila. Doslej je namreč še nismo ugotovili. Važno pa je, kot nam obe terasi kažeta, da tedaj še ni bilo višinskih razlik med D. Krasom in zahodnim obrobjem in da je oblikovanje enega in drugega področja potekalo istočasno oziroma vzajemno.

Šele od uravnave 100 m navzdol so se v pleistocenu začele stopnjevatvi razlike med apniškim površjem in sosedstvom. Diferencirani razvoj pripisujemo klimatskim in tektonskim faktorjem. Na severni strani D. Krasa se je na flišnem reliefu začelo naglo poglobljanje, ki je seglo niže od današnjih akumulacijskih dolin. Zniževanje je zajelo seveda tudi zahodno in južno stran planote. S tem poglobljanjem je bil dokončno odstranjen tudi flišni obod, ki je Kras zajezeval. V robnih apnencih pa sta bili izdelani tudi dve dolini. Prva na severnem in druga na severozahodnem vnožju planote. Sledovi prve doline sta med drugim osamelca pri Peči in Rupi, sledovi druge pa osamelca pri Fortinu in Gradiški. Prvo je izdelala Vipava, drugo pa po vsej verjetnosti Soča. Danes so ti robni apnenci zakriti z mladokvartarno akumulacijo Soče. Erozijska osnova Soške doline sega vse do Zagraja, pravzaprav še vse tja do Kazelj, kjer sega apniški pomol še v bližino Soče.

Od uravnave 100 m navzdol teras na robu D. Krasa ni več, kar opozarja na premočrtno poglobljanje sosedstva. Istočasno so na D. Krasu nastajale zaprte korozijske kotanje, ki so posamezne dolinske proge močno razčlenile.

Na hipsografske in druge razlike, ki so v pleistocenski dobi nastale med D. Krasom in sosedstvom, opozarjajo na severni strani planote tudi obglavljeni Dol, na zahodni strani viseče dolinice, ki so bile kasneje v spodnjih delih zasute, na južni strani pa dolinski relief, ki ga je ustvarilo zniževanje kraških voda.

Višinske razlike med D. Krasom in obrobjem so se stopnjevale vse do akumulacije v würmski dobi. Ta je z obsežnim nanosom zasula tektonsko in erozijsko znižano obrobje ter spodnje partije apniške planote. S tem je Doberdobska planota znova dobila poteze delno zajezenega krasa, kakršne ima še danes.

Z mladokvartarno akumulacijo dvignjeni vodni tokovi in talna voda na vznožju Krasa omogočajo, da pronicajo skozi planoto velike množine vode, ki pritekajo na južni strani ponovno na dan. Z njimi se prepletajo vode Notranjske Reke in avtohtone vode s Krasa. Vse to ustvarja zapletene morfo-genetske procese in hkrati zanimive hidrološke zveze, ki pa na proučevanje še čakajo.

V okviru matičnega Krasa je Doberdobska planota najnižja. To naj bi bilo v skladu s splošnim zniževanjem površja v smeri od jugovzhoda proti severozahodu, kar naj bi bila posledica nekdanjega površinskega vodnega odtoka na matičnem Krasu. Sama uravnjenost tega površja pa je tudi posledica prečnih vodnih tokov, ki so dotekali s severne strani. Na D. Krasu so dejansko sledovi, ki kažejo na nekdanjo sotočno funkcijo tega področja. Čeprav erozijskega porekla uravnane površja ne zanikamo, je glede na sosednji fliš in na paleofluvialno akumulacijo vendarle očitno, da se je na D. Krasu močno uveljavilo (robno) korozijsko uravnavanje. V celoti pa moramo računati, da so se zlasti v pliocenski dobi eni in drugi procesi kombinirali in ustvarili specifični razvoj matičnega Krasa.

Glede na prečno usmerjenost nekdanjih vodnih tokov nas na D. Krasu preseneča, zakaj ni uravnavanje zajelo tudi severnega dela planote. Če računamo, da je D. Kras uravnavala Soča, potem bi pričakovali, da bi bil ta del planote bolj izravnani. Zlasti če pomislimo na kasnejše bočno pomikanje reke proti zahodu. Višji relief v severnem delu planote tudi ni docela v skladu z robno korozijo, ker bi v tem primeru morali biti robni apnenci pač najbolj izravnani.

Več veljave imajo zato sledovi, ki kažejo, da so prevladujoče vode na D. Krasu tekle v dinarski smeri od JV proti SZ. V tej smeri se vlečejo tudi vsi hrbti D. Krasa. Tako je Debela Griža nadaljevanje Trsteljskega hribovja, Črni hrib je nadaljevanje privihanega roba opajske terase, medtem ko so Debeli vrh, Kozjek, Griža in druge vzpetine nadaljevanje osrednje gorske vrste z matičnega Krasa. Podobno je tudi z nižjim reliefom.

Doberdobski Kras obdaja fluvialna, točneje fluvioglacialna akumulacija, ki je obložila spodnje dele apniške planote z dveh oziroma treh strani. Neposredni stik med apnenci in kvartarnimi nanosi proda, peska in glin je na naših tleh v takih dimenzijah prav gotovo izjemen. Razen tega zapira D. Krasa z južne strani morje. S tega vidika predstavlja

Doberdobska planota še dandanes tip zajezenega krasa. V še večji meri pa je bil ta kras zajezen v preteklosti, ko so ga na visoko obdajale flišne plasti vipavske in tržaške sinklinale.

Posebnost v razvoju D. Krasa je povzročilo tudi glacioevstatično kolebanje Jadranskega morja, ki je izdatno spreminjalo višino absolutne erozijske baze in položaj morske gladine. Pri razvoju D. Krasa je nadalje odločalo tudi grezajoče se sosedstvo, posebno v področju današnje Soške nižine. Posledica so razen obsežnih kvartarnih nanosov tudi kraški izviri, ki so odrinjeni na južno stran Doberdobske planote — oziroma na skrajni zunanji rob soške akumulacije.

VIRI

- Melik A., Slovensko Primorje, Ljubljana 1960.
- Melik A., Pliocenska Soča, Geografski zbornik, SAZU, IV, Ljubljana 1956.
- Krebs N., Die Halbinsel Istrien, Landeskundliche Studie, Geogr. Abh. Penck, B. IX, 2, Leipzig 1907.
- Cumin G., Guida della Carsia Giulia, Trieste 1929.
- Gortani M., I terazzi fluviali e marini d'Italia, Boll. d. R. Soc. Geogr. Ital. 1929.
- Kossmat F., Der künstenländische Hochkarst und seine tektonische Stellung, Verh. Geol. R. A. Wien 1909.
- Kossmat F., Die morphologische Entwicklung der Gebirge im Isonzo- und oberen Savegebiet, Zeit. d. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1916.
- Gavazzi A., Die Seen des Karsten, Abh. Geogr. Ges. Wien, V, 1903/1904.
- Boegan E., Il Timavo, Studio sull'idrografia carsica, subcarsica sotteranea. Trieste 1938.
- Marussi A., Il Paleotimavo e l'antica idrografia subaerea del Carso Triestino, Boll. d. Soc. Adr. di Sc. Nat., XXXVIII, Trieste.
- D'Ambrosi C., Sviluppo e caratteristiche geologiche della serie stratigrafiche del Carso di Trieste, Boll. Soc. Adr. Sc. Nat., LI, Trieste 1960.
- Grund A., Die Entstehung und Geschichte des Adriatischen Meeres, Geogr. Jahresbericht aus Österreich, VI, Wien, 1907.
- Hochholzer H., Die Küstenformen des Golfes von Triest. Zeitschr. f. Geom., 3—4, 1930.
- Winkler A., Zur spät- und postglazialen Geschichte des Isonzotales, Z. f. Gletscherkunde, Bd. XIX, Leipzig 1931.
- Winkler A., Zur Eiszeitgeschichte des Isonzotals, Zeitschrift f. Gletscherkunde, Bd. XV, Leipzig 1926.
- Winkler A., Geologische Kräftepiel und Landformung, Wien 1957.
- Bidovec F., Prispevki Notranjske Reke k vodnim množinam kraških izvirov v povodju Timava, 10 let Hidrometeorološke službe, Ljubljana 1957.
- Jenko F. in sodelavci, Vodnogospodarski osnutek porečja Soče in Timave, Ljubljana 1958, Arhiv uprave za vodno gospodarstvo (tipkopis).
- Timeus G., Nei misteri del mondo sotteraneo, Risultati delle ricerche idrologiche sul Timavo 1895—1927, Alpi Giulie, XXIX, Trieste 1928.
- D'Ambrosi C., Studio geologico sulla stabilità e consistenza dei terreni lungo la costa fra Trieste e Monfalcone, Boll. Soc. Adr. Sc. Nat. Trieste 1955/56.
- Radinja D., Nova morfogenetska dognanja na Krasu, Ljubljana 1964 (tipkopis).

- Radinja D., Morfogenetska problematika matičnega Krasa, Geogr. obz., Ljubljana 1966/3—4.
- Radinja D., Morfogenetske poteze Goriškega polja, Geogr. vestnik, XXIX, Ljubljana 1967.
- Stache G., Geologische Karte Görz und Gradisca, Wien 1891.
- Martinis D., Carta geologica delle tre Venezie, f. Gorizia, Firenze 1951.
- D'Ambrosi C., Studio geologico sulla stabilita e consistenza dei terreni lungo al tracciato in progetto per futuro acquedotto di Trieste, Bol. Soc. Adr. di Sc. Nat., XLVIII, Trieste 1955—56.
- Doro B.-D'Ambrosi, Ricerche chimiche, chimico-fisiche e geologiche sulle falde artesiane della Bassa friuliana, nello studio del nuovo acquedotto di Trieste, Boll. Soc. Adr. di Sc. Nat., XLVII, 1953—54, Trieste.
- D'Ambrosi C.-Legnani F., Sula problema delle sabbie silicee del Carso di Trieste, Boll. Soc. Adr. di Sc. Nat., LIII, Trieste 1965.
- D'Ambrosi C., Ipotesi sulle deviazioni del Paleotimavo. Atti VI. Congresso Nazionale di Speleologia, Trieste 1954—56.
- Maucci W.-De Martini L., Risultati preleminari di alcune ricerche sul corso ipogeo del Timavo, Boll. Soc. di Sc. Nat., XLVI, Trieste 1952.
- D'Ambrosi C., Resti di terrazzi ereditati nel Flysch lungo la reviera di Trieste, Boll. Soc. Geol. Ital., LXXX, 1961, 4, Roma, 1962.
- Cailleux A., Granulométrie des formations a galets, Sess. Eytraord. Soc. Belges, 1947.
- Rutar S., Goriška in Gradiščanska. Prirodoznanski, statistični in kulturni opis, Ljubljana 1892.
- Gortani M., Gorizia con le Vallate dell' Isonzo e del Vipacco. Udine 1930.
- Stache G., Die Eozengebiete in Inner-Krain und Istrien, Jahrb. Geol. R. A. Wien 1859.
- Buser I., Geološko poročilo o kartiranju Krasa, Vipavske doline in Trnovskega gozda, Ljubljana 1964 (tipkopis).
- Habič P., Kraški svet med Idrijco in Vipavo, Ljubljana 1964 (tipkopis).
- Sestini A., Atlante fisico-economico d'Italia, Milano 1940.
- D'Ambrosi C., Notizie morfologiche sull'Istria e sui dintorni di Trieste, Boll. Soc. Adr. di Sc. Nat., Trieste 1948.
- Timeus G., Studi di relazioni al provvedimenti d' acqua per la città di Trieste, Trieste 1910.
- Gams I., Terminologija večjih kraških površinskih oblik, Geografski vestnik, XXXIV, Ljubljana 1963.
- Kraška terminologija, Geografski vestnik, XXXIV, Ljubljana 1963.
- Klaer W., Karstkegel, Karstinselberg und Poljeboden am Beispiel des Jezeropoljes, Petermanns Geographische Mitteilungen, Gotha 1957.
- Roglič J., Zaravni na vapnencima, Geografski glasnik, XIX, Zagreb 1957.
- Gams I., Faktorji in dinamika korozije na karbonatnih kameninah slovenskega dinarskega in alpskega krasa, Geografski vestnik, XXXVIII/1966.
- Ravnik D., Geoelektrične raziskave na severnem obrobju Komenske planote pri Mirnu, Geol. zavod, Ljubljana 1963 (tipkopis).
- Pavlovec R., Stratigrafski razvoj starejšega paleogena v jugozahodni Sloveniji, Razprave VII, SAZU, Ljubljana 1963.

LE KARST DE DOBERDOB

Problèmes de morphogénèse dans une région karstique marginale

Résumé

Le Karst de Doberdob est la partie occidentale extrême du Karst proprement dit, à l'arrière-pays du golfe de Trieste. Il est caractéristique pour lui qu'en tant que plateau bas mais expressif il s'avance largement au-dessus des dépôts de cailloux du jeune quaternaire de la Soča et de ses affluents. La superficie passant principalement à une altitude d'environ 100 m est presque en entier aplanie et corrodée finement rongée et nue. La forme superficielle prépondérante sont les dolines (il y en a jusqu'à 60 au km²) et les plaines des lapiés demolis intermédiaires.

Du côté littoral il y a des traces de vallées sèches s'entrelaçant, qui indiquent qu'il y avait là autrefois un vaste confluent de courants superficiels. Plus caractéristique encore est le fait que presque sur toute la superficie se sont conservés de modestes restes des anciennes alluvions. Il s'agit de cailloux de silex et de grains de sable qui se sont conservés dans les entailles karstiques ou parmi l'argile karstique. Les terrasses au bord du plateau indiquent comment les eaux à la superficie imperméable voisine se sont enfoncées et comment parallèlement sont intervenus changements à la superficie calcaire de plus en plus élevée et isolée. Avec l'enfoncement du voisinage a commencé à se démolir le pourtour de flysch qui jusque là endiguait les calcaires, permettant sur ceux-ci des courants superficiels. L'aplanissement de la superficie calcaire avec les vallées sèches et les alluvions fossiles nous montre qu'au pliocène la superficie s'est développée avec les processus à la fois d'érosion et de corrosion, où les eaux arrivaient soit du Karst restant, soit directement de la bordure de flysch. En ce sens, le Karst de Doberdob est certes dans une bonne mesure un aplanissement corrodé marginal, mais avec une co-action fluviale ou érosive importante, qui s'est affirmée jusqu'à la fin du pliocène est probablement encore au quaternaire plus ancien. Au pléistocène, à cause des différences d'altitudes entre le calcaire et le flysch voisin et à cause des changements climatiques, par suite d'une évolution de plus en plus grande de la corrosion en profondeur est survenue la perforation du plateau, tandis qu'en superficie s'est développé un réseau dense de dolines. Globalement, il s'agit là du type transversal du Karst.

Le caractère confluent des anciens cours d'eau superficiels du Karst de Doberdob se manifeste aujourd'hui dans le confluent souterrain des eaux karstiques. Du côté littoral du plateau, en effet, arrive au jour l'eau karstique qui vient des différents côtés et se mélange en général déjà dans le monde souterrain même.

KAZALO

UVOD	225
IMENA DOBERDOBSKEGA KRASA	227
GEOLOŠKE OSNOVE	228
SLEDOVI PALEOFLUVIALNE AKUMULACIJE	232
ANALIZA POVRŠJA	243
POGLAVITNE ZNAČILNOSTI RELIEFNEGA RAZVOJA	273
LE KARST DE DOBERDOB (Résumé)	278

