

## RAZPRAVE

UDK 911.2:551.4:551.24(497.12-15) = 863

UDC 911.2:551.4:551.24(497.12-15) = 20

### NOVO VREDNOTENJE TEKTONSKEGA OBLIKOVANJA RELIEFA V ZAHODNI SLOVENIJI

Peter Habič\*

#### Uvod

V Geografskem vestniku so bile objavljene že pomembne geomorfološke razprave, ki so obravnavale tektonske vplive na oblikovanje reliefa v Sloveniji (I. Rakovec, 1931, 1934, 1937, 1939; A. Melik, 1931; S. Ilešič, 1938). Na tektoniko so posredno ali neposredno zadele tudi druge geomorfološke študije. Opirale so se na razpoložljive podatke o geološki zgradbi in tektoniki, pa tudi na takrat uveljavljena izhodišča o erozijskem preoblikovanju površja. Zaradi pomanjkljivega znanja o tektonski zgradbi so ostala mnoga vprašanja odprta, odgovori pa le nakazani v obliki predpostavk in domnev. Primanjkovalo je trdnejših dokazov, pa tudi metod za ugotavljanje neposrednih tektonskih vplivov v reliefu. Približno takšne so razmere tudi danes, čeprav so na voljo že številni novi podatki.

Geološka zgradba Slovenije je bila v zadnjih desetletjih podrobneje preučena. Raziskave in vrtanja, povezana z večjimi gradbenimi deli, z raziskovanjem mineralnih surovin in z osnovnim geološkim kartiranjem Slovenije, so dala obilo novih spoznanj o stratigrafiji, litologiji, geološki zgradbi in mladi tektoniki. Skoraj nepregledno vrsto geoloških podatkov različnega izvora in raznovrstnih podrobnosti skušajo slovenski geologi v zadnjih letih tudi sintetizirati v nova zaokrožena spoznanja o geološki zgodovini Slovenije. Za geografijo in še posebej za geomorfologijo so, poleg podrobnih litoloških in stratigrafskih členov in dopolnjene predstave o paleogeografskih dogajanjih skozi geološko zgodovino, pomembna zlasti spoznanja o zgradbi in mladi tektonski in potresni dinamiki (I. Mlakar, 1969; B. Sikošek, 1971; U. Premru, 1976, 1980, 1982; L. Placer, 1981, 1982; R. Petkovski, V. Andrejevski, 1981).

Geomorfološko preučevanje Slovenije je v primerjavi z geološkim prav gotovo po obsegu in po vsebini v zaostanku. Objavljena je sicer vrsta geomorfoloških razprav in študij predvsem z vidika klimatske geomorfologije, nekaj z vidika recentne morfodinamike, znaten del povojnih študij pa je zasnovan v bistvu še na Davisovi shemi erozijskega ciklusa (A. Melik, 1935; I. Gams, 1964; M. Šifrer, 1972; D. Radinja, 1972). Obsežen študij teras in nivojev, ki ga je zasnoval in usmerjal A. Melik pa, kot beremo v zadnji izdaji Slovenije (A. Melik, 1963), ni dokončan. Zdi se, kot da je ta študij zašel v slepo ulico predvsem zaradi svojega te-

\* Dr., znan. svetnik, Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU, Titov trg 2, 66230 Postojna, YU

meljnega izhodišča, čeprav je bilo nekaj poskusov, na eni strani bolj klimatskega, na drugi strani pa diferencirano tektonskega, morda tudi morfostrukturnega tolmačenja reliefnih značilnosti Slovenije. V geomorfologiji še prevladuje gledanje, da se je relief v Sloveniji oblikoval predvsem z vrezovanjem rek, morda še z nastajanjem kotlin, manj pa z različnim dviganjem slemen, hrbtov in planot. Ko so geologi z vrtnjem in geofiziko dokazali stopnjaste poglobitve kotlin, kar pomeni, da vsa zasuta globel ni enako globoko pogreznjena, je postalo lažje razumljivo tudi stopnjasto dviganje obrobja. Različno visoki hrbti in planote med kotlinami tako niso le posledica erozijskega razčlenjevanja, temveč tudi neenakega dviganja.

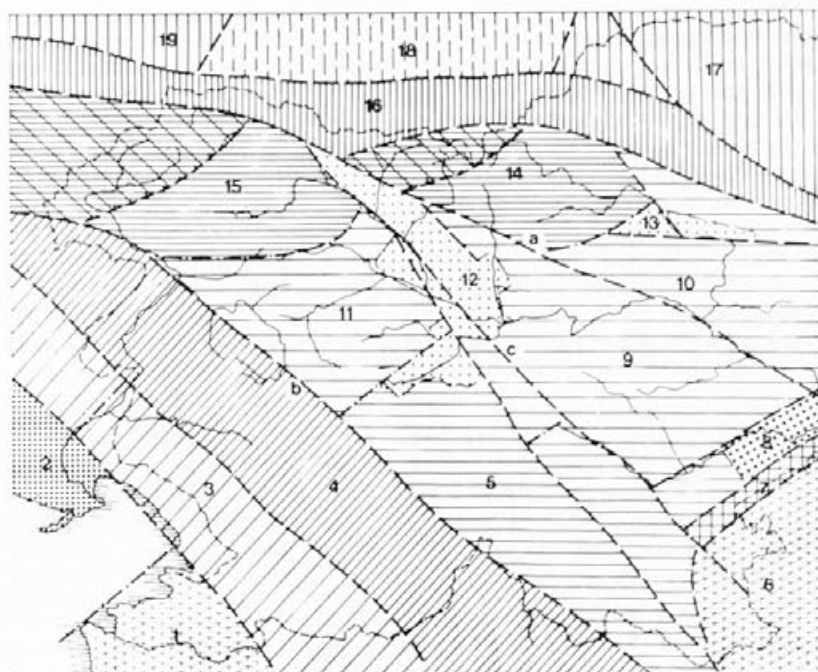
K boljšemu razumevanju mlade tektonske dinamike je precej prispeval U. P r e m r u (1976), ki je opozoril na sledove mlade tektonike v vzhodni Sloveniji, še podrobneje pa je dokazal mlado tektonsko dinamiko in njeno kinematiko L. P l a c e r (1982) na primeru idrijskega rudišča. Analiziral je način premikanja manjših in večjih zgradbenih enot ob prelomih in zmikih na primeru idrijske prelomne cone. Ugotovil je neposredno skladnost tektonske dinamike z reliefnimi oblikami v Idriji. Podobno odvisnost od tektonske dinamike ob idrijski prelomni coni je ugotovil J. Č a r (1982) na območju kraškega Planinskega polja. Tudi ta globel je nastala na grezajočih se blokih ob idrijskem prelomu. L. P l a c e r (1979) je celo izračunal dejanske višinske razlike med njimi. Tako je enota Planinske gore dvignjena za 1800 m in premaknjena do 2450 m v primerjavi z geološko enoto Planinskega polja. Reliefna razlika med dnem kotline in Planinsko goro pa znaša 400 - 500 m.

Ob takih geoloških ugotovitvah so nam postale razumljivejše nekatere reliefne razlike in razporeditve speleoloških in kraških oblik v predelu med Postojno, Planino in Cerknico ter v širšem območju Notranjskega krasa (P. H a b i č, 1982). Šele v zadnjem času se je ob novih geoloških spoznanjih pokazalo, da so hipsografske in morfološke razlike veliko bolj odvisne od aktivne geotektonske dinamike (I. G a m s, K. N a t e k, 1981; K. N a t e k, 1984) kot mislijo drugi geomorfologi, ki oblikovanje površja pripisujejo predvsem eksogenim klimatsko prilagojenim erozijskim in korozijskim procesom.

V naslednjem bom skušal samo z nekaterimi primeri osvetliti pomen tektonike pri oblikovanju reliefa. Obenem pa bi rad opozoril na spremenjeno, morda bolj realno izhodišče za nadaljnja geomorfološka preučevanja Slovenije.

### Mladi tektonski relief

Pomembne reliefne višinske razlike od morja do vrha Triglava (2863 m) lahko zadovoljivo razložimo le s tektonskimi premiki. O tem najbrž nihče več ne dvomi. Povsem razumljiva je tektonika, kadar gre za globoke kotline, ki so zasute z rečnimi, jezerskimi, pa tudi ledeniškimi naplavinami. Tako so geologi in morfologi določili čas in celo hitrost grezanja npr. v Ljubljanski kotlini, Ljubljanskem barju, v Šaleški in Krški kotlini ter drugod. Manj prepričljive so tektonske globeli sredi krasa kot so kraška polja, kjer ni dovolj naplavin z obrobja, da bi v celoti zasule tektonske depresije, jezera pa se v njih tudi ne zadržijo dalj časa, ker voda odteče po podzemeljskih kanalih. A. M e l i k (1955) je opisal poglobitva dogajanja na slovenskih kraških poljih v pleistocenu in opozoril na nekatere pomembne razlike med njimi, ki pa jih ni mogel razložiti s klimatskimi dogajanja. Na Planinskem polju namreč ni našel sledov starejših pleistocenskih sedimentov. V Pivški kotlini pa še ni poznal vseh posledic občasnih ojezeritev, ki so jih pozneje ugotovili speleologi (R. G o s p o d a r i č, 1976; R. G o s p o d a r i č, P. H a b i č, 1966).



Slika 1 **Morfostrukturne enote ob stiku Alp in Dinaridov**

*Vzhodno jadransko obrobje:* 1 — Istrska planota, 2 — Furlanska nižina; *Dinarske ravnote in hrbti:* 3 — Primorske dinarske ravnote in doline, 4 — Visoke dinarske ravnote in hrbti, 5 — Dolenjske dinarske planote in podolja; *Panonsko obrobje:* 6 — Belokranjski ravnik, 7 — Gorjanski hrbet, 8 — Krško-novomeška kotlina; *Predalpsko hribovje, doline in kotline:* 9 — Dolenjsko gričevje, 10 — Posavsko hribovje, 11 — Rovtarsko hribovje, 12 — Ljubljanska kotlina, 13 — Celjska kotlina; *Južnoalpski grebeni in planote:* 14 — Savinjske planote, grebeni in doline, 15 — Julijske planote, grebeni in doline; *Osrednji alpski grebeni, hrbti in kotline:* 16 — Karnijsko-karavanški greben, 17 — Vzhodnoalpski hrbti, Pohorski hrbet, 18 — Celovška kotlina, 19 — Ziljski greben.  
a — savski prelom, b — idrijski prelom, c — blejski (ljubljski) prelom

Fig. 1. **Morphostructural Units on the Contact of Alps and Dinarids**

*Eastern Adriatic border:* 1 — Istria plateau, 2 — Furlania lowland; *Dinaric levelled planes and ridges:* 3 — Littoral dinaric levelled planes and valleys, 4 — High dinaric levelled planes and ridges, 5 — Dolenjska levelled dinaric planes and »podoljes«; *Pannonian border:* 6 — Bela Krajina peneplain, 7 — Gorjanci ridge, 8 — Krško—Novo mesto basin; *Pre-alpine mountains, valleys and basins:* 9 — Hills of Dolenjsko, 10 — Mountains of Posavje, 11 — Rovte mountains, 12 — Ljubljana basin, 13 — Celje basin; *Southern alpine crests and plateaus:* 14 — Plateaus, crests and valleys along Savinja, 15 — Plateaus, crests and valleys in Julian Alps; *Central alpine crests, ridges and basins:* 16 — Carnian and Karavanke crests, 17 — Pohorje ridges, 18 — Celovec basin, 19 — Zilja crests.  
a) Sava fault, b) Idrija fault, c) Bled (Ljubljana) fault

Podobno kot za grezanje kraških polj so v odsotnosti sedimentološko stratigrafskih dokazov potrebni drugi geomorfološki znaki, ki dokazujejo tektonsko dviganje posameznih reliefnih enot. Prav pri obravnavanju teh pojavov pa so bile doslej geomorfološke razlage bolj usmerjene na erozijsko poglobljanje ob bolj notnem epirogenetskem dviganju celotnega ozemlja. Premalo je bilo upoštevano drobno tektonsko razkosanje in različno dviganje manjših reliefnih enot. Za takšno geomorfološko analizo ni bilo pravih izhodišč.

Morda je prevladujoče gledanje o enotnem tektonskem dviganju širšega ozemlja zasenčilo spoznanja o različni višini in številu teras ter nivojev v posameznih predelih Slovenije. V tem in v prevladujoči erozijski shemi je bila najbrž tudi poglavitna ovira za nadaljnje razjasnjevanje ugotovljenih razlik. Čeprav je bilo v Sloveniji že zanesljivo dognano, da so deli iste uravnave tektonsko premaknjeni v različne višine, se doslej slovenski geomorfologi niso lotili vzporejanja nivojev s tega vidika. Različno visoko naj bi bile razmaknjene predvsem vršne planote, kar pa ne bi veljalo za robne police ob kotlinah in dolinah. Teh namreč ni vselej mogoče ločiti od pravih erozijskih teras. Tako M. Š i f r e r, (1984) v svoji zadnji študiji o Ljubljanskem barju priznava različno dvignjenost površja med Barjem in njegovim obrobjem, ob vzhodnem robu Zaplaniške planote pa naj bi bile police od Ulovke (801 m), Miznega dola (650 m), Kurena (526 m), Trčkovega griča (470 m) in Čela (370 m) erozijskega in ne tektonskega porekla. Spregledal je namreč tudi jasne sledove mlade tektonike v reliefnem robu med Vrhniko in Podčelom.

Pri preučevanju krasa na Notranjskem in Primorskem smo spoznali še vrsto drugih reliefnih oblik, ki jih lahko razložimo le s pomočjo tektonike. Gibanja in premikanja geoloških in z njimi povezanih reliefnih enot seveda še ne poznamo dovolj. Raziskave ob idrijskem prelomu so šele nakazale mlada tektonska dogajanja, ki se neposredno odražajo v reliefu. Pričakujemo lahko precejšnjo sorodnost dogajanj ob podobnih prelomnih conah, ki so z idrijsko bolj ali manj vzporedne. Ker pa gre za širšo tektonsko aktivnost, se v reliefu in zgradbi odražajo še drugi vplivi, pa tudi med dinarsko usmerjenimi prelomi so lahko premiki različnih smeri.

Ne glede na te in podobne težave, ki izhajajo iz še ne dovolj poznanih geoloških, tektonskih in morfoloških razmer, pa naj vendarle opozorim na bistveno spremembo v geomorfoloških izhodiščih pri preučevanju reliefa Slovenije. Ta izhodišča se niso spremenila čez noč, temveč so zorela počasi, kakor so se množili dokazi o dejanski vlogi mlade tektonike v oblikovanju sedanjega reliefa. Na mlado tektonsko dinamiko so zadeli geologi pri preučevanju Bovške kotline v zvezi s predvideno gradnjo hidrocentral na Soči. Ugotovili so, da je postwürmski prod zasul tektonsko globel, katere dno sega 110 m pod erozijsko dno doline Soče pri Kobaridu (D. K u š č e r, in drugi 1974). Na tektonsko pogojenost reliefa v Soški dolini med Kobaridom in Tolminom je opozoril I. G a m s (1976) po zadnjem potresu. V dolini Soče pa je še več drugih reliefnih oblik in pojavov povezanih s tektoniko. Med vožnjo z žičnico na Kanin se lahko vsakdo prepriča, kako je prelomljena Poljanica (633 m) med Glijunom in Boko. Na razmik planotastejšega površja na Kaninu je opozoril J. K u n a v e r, (1983). Najbrž je tudi udor na Javorščku, ki ga je opisal F. P l a n i n a, (1952), pogojen z mlado tektoniko Bovške kotline. Podobnega nastanka je velik podor pod Polovnikom med Trnovim in Kobaridom (A. M e l i k, 1954, 265). V Soški dolini je še več sledov tektonske aktivnosti. Poleg najmlajšega, že omenjenega potresa leta 1976, smemo najbrž s potresno tektoniko povezati tudi udor nad Kamnjem, kjer je nato vršaj odrinil Sočo pod njen desni breg. Tudi v pobočju Matajurja lahko sledimo pogreznenju bregov. Izrazit tektonski strukturni rob je v Tolminski kotlini nad Poljubinskim poljem.

Z mlado tektonsko aktivnostjo so najbrž pogojeni tudi podori pod Škabrijelom nad Solkanom, pod Čavnom med Črničami in Selom, ter dalje pod Otlico, Kovkom in Nanosom. Pod Otlico nad Ajdovščino in Zapužami lahko sledimo več generacij podorov v istem delu prepadnega roba Visokega krasa. To so samo nekatere najočitnejše posledice mlade tektonske dinamike, ki je doslej nismo znali prav ovrednotiti.

Pri geomorfološkem preučevanju krasa med Idrijo in Vipavo (P. Habič, 1968), nikakor nisem mogel s takratnim geološkim in geomorfološkim znanjem dokazati tektonsko pogojenih reliefnih oblik. Na to pomanjkljivost je posebej opozoril R. Pavlovč, (1969, 120). Na vprašanje, ki je takrat ostalo nerešeno, se šele sedaj pripravlja odgovor. Reliefne značilnosti Nanosa so delno tudi tektonsko zasnovane, kot se je pokazalo pri preučevanju kopastega kraškega reliefa (P. Habič, 1981). Enako na Jelovici in Kočevskem Rogu, pa še kje. Trnovski gozd je že od daleč videti kot nekakšna kupolasta reliefna vzpetina, ki je v drobnem sicer precej razčlenjena, zlasti pa vzdolž in počez prelomljena ter v osrednjem delu najbolj dvignjena. Reliefne stopnice, ki so izražene tudi v suhi Čepovski dolini ter na Banjški planoti in Lokovcu, in o katerih je bilo že nekaj razprave v smislu erozijskih polic, je mogoče bolj logično razložiti s tektoniko. Le-ta je tudi poglavitni vzrok za nastanek Čepovanske doline in njeno presušitev, ki ne more biti samo trd oreh kraških geomorfologov, kot je zapisal I. Gams (1974). Čepovanska reka je zarezala dolino v prvotno široko uravnano površje, prekrito s peski in prodi (P. Habič, 1968), predvsem zaradi tektonskega dviganja celotnega Lokovca in Trnovskega gozda. Tektonika je tudi povzročila pretočitev te reke k zastajajoči Tolminski kotlini in od tam po Soški dolini proti Solkanu. Čepovanska dolina je v severnem delu zarezana ob prelomu proti jugu, ob dinarsko usmerjenem prelomu Avče—Dol pa značilno zavije proti zahodu, kar se najbrž sklada z desnim zmikom ob dinarskem prelomu, ki prečka Banjško planoto. Podobno kolenasto zavijajo tudi tokovi Belce in Idrije ob prečnih prelomih med vzdolžnimi dinarskimi zniki. V dnu Čepovanske doline so manjše stopnje in police, ki so nastale z različnim dviganjem blokov že po preinitvi njene hidrografske funkcije. Najbolj značilna taka stopnja je nad Čepovanom ob prečnem prelomu Avče-Dol. A. Winklerja (1957) predstavo o antiklinalnem vzbočenju Čepovanske doline smemo tedaj razumeti kot splošno značilnost; antiklinasti svod je v tem primeru sestavljen iz najvišje dvignjenega osrednjega bloka, ob katerem so na obe strani, proti Idriji in proti Soči oziroma Gorici, razporejeni nižji bloki. Na podoben način moremo razložiti tudi kupolasto zgradbo Trnovskega gozda v vzdolžni dinarski smeri. Najvišje je dvignjen hrbet med Golaki, Bukovcem, Mrzovcem in Čavnom, najnižje pa so zaostali bloki na prehodu proti Križni gori na eni strani ter ob Soči med Tolminom in Desklami na drugi strani.

Posamezni bloki ob vzdolžnih dinarskih prelomih so različno premaknjeni tudi v dolini Trebuše in Idrije. Ob idrijskem prelomu pa je znatno zaostala Šentviška gora s Ponikevsko planoto, ki je po reliefni sestavi sorodna znatno višjemu Lokovcu. Po reliefni generaciji jo lahko primejamo s Šebreljsko in Ravensko polico ob Idriji ter z drugimi podobnimi ravnotami v Idrijsko-cerkljanskem hribovju, ki so dvignjene v različne višine. Na matičnem Krasu je v geološkem in geomorfološkem pogledu zanimivo vzdolžno podolje med Divačo, Brestovico in Doberdobom. Podoben geomorfološki oreh kot Čepovanska dolina na Visokem krasu pa sta prečna dolina, Devetaški in Mali dol, ki sta ju med drugim obravnavala A. Melik (1956) in D. Radinja (1969). Ob podrobnejši morfološki analizi strukturnih značilnosti Krasa pa smo spoznali, da je Veliki dol predvsem tektonsko pogojen, je nekakšen jarek ob vzdolžnem divaškem prelomu (P. Habič, 1984). Jarek ni enoten in geološko dokazan prelom ni v reliefu enako izražen. Med Divačo in sežanskimi Danami je ob njem le nizek strukturni rob v bolj odpornih zgornjekrednih apnencih, medtem ko je v sosednjih spodnjekrednih apnenih dolomitih plitev dol. Od Šmarij dalje proti Brestovici in Jamljam pa je jarek širši in globlji, vendar strukturno razčlenjen, kar ne more biti le posledica različne hidrološke funkcije in diferenciranega razpadanja apnenca in dolomita v hladnih periglacialnih razmerah, kot menijo L,

Gams, F. Lovrenčak in B. Ingolič (1971). V rebri nad Velikim dolom se nakazuje značilni tektonski rob, ki se dalje proti Volčjemu gradu izgubi v planotastem površju. Prelomna cona se nadaljuje v tipični kraški brazdi, ki prečka Devetiški dol in Doberdobsko planoto. Podobne tektonske robove in stopnje lahko sledimo tudi v dnu Velikega dola, sorodne pa so tudi reliefne oblike med Doberdobom in izviri Timava. Tam je ob dinarskih in prečnih prelomih splet dolov, ki ga z zakonitostmi fluvialnega in kraškega preoblikovanja doslej še nihče ni zadovoljivo razložil, tudi D. Radinja (1969) ne.

Tektonske reliefne oblike matičnega Krasa so predmet posebne razprave, saj kar silijo k obravnavi ob treh pglavitnih neotektonskih prelomnih conah, kot so raška, divaška in tržaška. Z dinamiko premikanj posameznih blokov ob teh pglavitnih prelomnih conah so povezane tri manjše kotline kot so Vremška, Bistriška in Košana, verjetno pa tudi druge prečne in vzdolžne reliefne vrzeli na matičnem Krasu (P. Habič, 1984).

Niz dinarsko usmerjenih prelomov oziroma zmikov (R. Gospodarič, 1969), pa tudi prečni in vmesni prelomi so, kot kažejo raziskave in študije ob idrijskem prelomu (L. Plavec, 1982), posledica najmlajših in delno še aktivnih tektonskih gibanj. Prelomi sekajo starejše ravne strukture in imajo najbrž skupen izvor, ki ga sodobne tektonske študije skušajo razložiti s premikanjem celinskih in oceanskih plošč (LePichon in dr., 1976, B. C. Burckhfeil, 1983). Ne da bi se spuščal v ocenjevanje te teorije, pa se mi pri opazovanju nekaterih gradbenih in reliefnih značilnosti v zahodni Sloveniji porajajo vabljive, žal, še ne preverjene domneve.

Če na karto Slovenije začrtamo značilne reliefne strukturnice, torej črte, ki jih nakazujejo globoki erozijski razori, kraške brazde in strmi robovi planot ter preme rebri, se nam pokažejo nekatere reliefne poteze, ki so sicer zabrisane na navadnih geografskih pa tudi splošnih geoloških kartah. Strukturnice nas opozorijo na posebnosti ob stiku Julijskih in Kamniško-Savinjskih Alp (Grintavci) s Karavankami. Severne strani Julijskih in Kamniško-Savinjskih Alp so izredno razrezane z dolinami. Te značilnosti so doslej tolmačili, podobno kot kočne in okrešlje, z izdatnim ledeniškim preoblikovanjem. Na južni strani najvišjih grebenov in vrhov v Alpah so, v nasprotju s severnimi razrezanimi predeli, ohranjene obsežne planote tako v Julijcih kot v Grintavcih. Predvsem zaradi prevlade apnencev naj ledeniška erozija na južni strani ne bi bila tako uspešna. Nekaj bo morda res na tem. Bistveno pa je vsekakor, da je na severni strani bolj zdrobljena, na južni pa manj razčlenjena kamninska podlaga. To pa je tipična strukturna razlika. Strukturnice v Julijcih in Grintavcih so kar presenetljivo podobno razporejene, prekinja pa jih dolina Save oziroma Ljubljanska kotlina, ki je pogreznjena ob pomembnem savskem prelomu. Ta poteka ob vzhodnem robu Gorenjske ravnine, kjer je pomembna reliefna stopnja ob vzhodju Grintavcev s Storžičem in Dobrčo ter Begunjsčico. Dalje proti severozahodu in zahodu pa loči savski prelom Karavanke od Julijcev. Ljubljanska kotlina je pogreznjena med savskim na vzhodni in blejsko-ljubljanskim prelomom na zahodni strani. Ob blejsko-ljubljanskem prelomu je pomembna reliefna stopnja z znatno dvignjeno Jelovico ter Škofjeloškim in Polhograjskim hribovjem. Ljubljanskemu se pridruži ali pa je vzporeden niz prelomov čez Dolenjsko po dolini Krke in Črmošnjice, čez Suho krajino ter po Ribniško-kočevskem podolju. V tej prelomni coni je več prečnih in spremljajočih prelomov ter zmikov, ki imajo v grobem podobne značilnosti kot idrijska prelomna cona. Ob teh pglavitnih prelomnih conah je značilen desni zmik, kar pomeni, da so se bloki na severovzhodni strani v splošnem bolj premaknili proti jugovzhodu kot oni na jugozahodni strani prelomov. To se odraža v značilnih kolenih

antecedentnih dolin Save in Soče ter njenih pritokov.

Če tedaj primerjamo reliefne značilnosti in zgradbo v območju Alp in na obeh straneh savskega preloma, se nam pokažejo zanimive sorodnosti v reliefu in zgradbi Julijcev in Grintavcev. Karavanke so kot pregrada, preko katere ne sežejo strukture ob dinarskih prelomih. Ob Karavankah zavija savski prelom proti zahodu. Pritiski od jugovzhoda pa stiskajo Grintavce in Julijce v Karavanke tako, da so kamnine ob tem stiku najbolj pretirte, hkrati pa se pritisk kompenzira z izdatnim dviganjem zgradbenih enot tako, da imamo v tem delu Slovenije najvišje dvignjene planote, hrbte in grebene (sl. 1).

Ob savskem prelomu so se lahko Julijci tudi nekoliko bolj premaknili proti zahodu, kar je omogočilo nastanek Ljubljanske kotline, ki se kot pogreznjen klin pojavlja med Julijci in Grintavci. Razlike v premikanju blokov vzhodno in zahodno od savskega preloma so jasne. Prelom pa se po vsej verjetnosti nadaljuje po Savi navzdol v veliki savski jarek ob južnem robu Panonske kotline (B. S i k o š e k, 1971), in ne zavije proti severovzhodu v podvoloveljski prelom, kot menijo nekatere geologi. Zdi se, da so tudi oligomiocenske sinklinale ob savskem prelomu razmaknjene. Ugotovimo pa lahko še več morfoloških in geoloških razlik. Morda so tudi reliefne in geološke razlike med zahodnim in vzhodnim predalpskim svetom povezane z razporeditvijo pritiskov in zmkov ob savskem ter ljubljanskem prelomu. V Posavskem hribovju na vzhodni strani savskega preloma, kot je znano, prevladujejo gube; nagubani so celo miocenski sedimenti (D. K u š č e r, 1967; U. P r e m r u, 1980). V zahodnem predalpskem svetu gube niso tako izrazite in prevladuje grudasta zgradba z dvignjenimi in pogreznjenimi bloki (S. B u s e r, 1976; U. P r e m r u, 1982).

### Sklep

Pregledali smo le nekatere reliefne značilnosti zahodne Slovenije in v njih skušali spoznati strukturne in tektonske poteze. Še zdaleč niso izčrpani vsi primeri mlade tektonske dinamike, pa tudi opisani še niso in podrobno dokumentirani z zanesljivimi dokazi. Potrditi ali ovreči jih bo mogoče s podrobnejšimi geomorfološkimi in geološkimi raziskavami. Nekatere oblike in pojavi pa so zadostna opora za bistveno dopolnjen pogled na oblikovanje reliefa v Sloveniji. Kraške planote s svojo konservativnostjo do strukturnih oblik in tektonskih premikov so veliko primernejše za tovrstne raziskave, ki jih je mogoče dopolniti še s speleološkimi ugotovitvami v kraškem podzemlju.

Eroziji bolj izpostavljeno nepropustno površje odraža tektonska dogajanja nekoliko drugače. Številne reliefne poteze pa postajajo ob pravilnem vrednotenju mlade tektonike veliko bolj razumljive, kot so bile doslej, ko smo jih skušali razložiti po erozijski ali korozijski ciklični shemi. Z upoštevanjem intenzivnosti procesov v različnih klimatskih razmerah se ta shema ni bistveno spremenila, bolj eksaktne metode recentne morfogeneze pa tudi niso še dovolj celovito zajele nastanka in razvoja celotnega reliefa. Posamezni izračuni odnešene mase so že pokazali, da vseh reliefnih vrzeli le ni mogoče izpeljati iz enotnega uravnavanega površja samo z zakoni vrezovanja in odnašanja.

Po dolgotrajnem iskanju in tavanju po zamegljenih dogajanjih na podlagi erozijskega ciklusa pa raznih pospešenih korozijah in različno gostih klimatskih geomorfoloških oblakih smo zašli v nov labirint vprašanj o oblikovanju reliefa. Morda je tu ne-

kje ključ, ki sem ga iskal dvajset let, ko nisem mogel odgovoriti na eno od temeljnih kraških vprašanj, v kakšnem razmerju sta si namreč nizki in visoki kras na obeh straneh Vipavske doline. Upam, da je to korak po pravi poti, ki gotovo ni lahka, ki pa vendarle vodi k cilju. Ta je sedaj veliko bolj stvaren, kot je bil tedaj, ko je A. Melik (1963, 71) zapisal »Danes je potemtakem nekako tako v geomorfologiji, da se zdi, kakor da se proučuje v reliefu vse na novo, pa da je v ospredju vodilo klimatsko pogojene morfogeneze; to je čas, priložnost in potreba, da napravimo nekaj obračun in ugotovimo, kaj od naših dosedanjih dognanj v duhu W. Davisa je ostalo za podlago novim raziskavam.«

#### Literatura

- Burchfiel, B. C., 1983: The Continental Crust. Scientific American, Sept. 1983, V. 249/3, 86-98.
- Buser, S., 1976: Tektonska zgradba južno zahodne Slovenije. 8. jugoslovanski geološki kongres, Geotektonika, geofizika, 3, 45-58, Ljubljana.
- Čar, J., 1982: Geološka zgradba požiralnega obrobja Planinskega polja. Acta carsologica, X (1981), 75-105, Ljubljana.
- Gams, I., 1964: Geomorfologija na razpotju. Geografski obzornik, XI, 2, 46-48, Ljubljana.
- Gams, I., 1974: Kras. Zgodovinski, naravoslovni in geografski oris. Slovenska matica, 360 str., Ljubljana.
- Gams, I., 1976: O tektoniki plošč kot razlagi potresov v zunanjih Dinaridih. Geografski obzornik, XXIII, 3-4, 11-18, Ljubljana.
- Gams, I., 1976: Potres 6. maja 1976 in neotektonska morfologija Starijskega podolja. Geografski obzornik, XXIII/1-2 (1976), 13-15, Ljubljana.
- Gams, I., F. Lovrenčak, B. Ingolič, 1971: Krajna vas. Študija o prirodnih pogojih in agrarnem izkoriščanju krasa. Geografski zbornik, 12 (1971), SAZU, Ljubljana.
- Gams, I., K. Natek, 1981: Geomorfološka karta 1 : 100.000 in razvoj reliefa v Litijski kotlini. Geografski zbornik, 21 (1981), 5-67, Ljubljana.
- Gospodarič, R., P. Habič, 1966: Črni potok in Lekinka v sistemu podzemeljskega odtoka iz Pivške kotline. Naše jame, 8 (1966), 5-11, Ljubljana.
- Gospodarič, R., 1976: Razvoj jam med Pivško kotlini in Planinskim poljem v kvartarju. Acta carsologica, 7, 5-139, Ljubljana.
- Gospodarič, R., 1969: Probleme der Bruchtektonik der NW-Dinariden. Geol. Rundschau, 59, 1, 308-322, Stuttgart.
- Habič, P., 1968: Kraški svet med Idrijo in Vipavo. Prispevek k poznavanju razvoja kraškega reliefa. SAZU, Dela 21, Inštitut za geografijo, 11, 244 str., Ljubljana.
- Habič, P., 1981: Nekatere značilnosti kopastega krasa v Sloveniji. Acta carsologica, 9 (1980), 5-21, Ljubljana.
- Habič, P., 1982: Kraški relief in tektonika. Acta carsologica, 10 (1981), 23-44, Ljubljana.
- Habič, P., 1984: Reliefne enote in strukturnice matičnega Krasa. V tisku za Acta carsologica, 12, Ljubljana.
- Ilešič, S., 1938: Škofjeloško hribovje. Geografski vestnik, 14, 48-98, Ljubljana.
- Kunaver, J., 1983: Geomorfološki razvoj Kaninskega pogorja s posebnim oziranjem na glaciokraške pojave. Geografski zbornik, 22 (1982), 197-346, Ljubljana.
- Kuščer, D., 1967: Zagorski terciar. Geologija, 10, 5-85, Ljubljana.
- Kuščer, D., K. Grad, A. Nosan, B. Ogorelec, 1974: Geološke raziskave Soške doline med Bovcem in Kobaridom. Geologija, 17, 425-476, Ljubljana.
- LePichon, X., Francheteau J., J. Bonnin, 1976: Plate tectonics. Developments in geotectonics, 6, Elsevier, Amsterdam, London, New York.



- Melik, A., 1936: Slovenija I, Ljubljana.
- Melik, A., 1954: Slovenski alpski svet. Slovenska matica, Ljubljana.
- Melik, A., 1955: Kraška polja Slovenije v pleistocenu. Dela inštituta za geografijo SAZU, 3, 163 str., Ljubljana.
- Melik, A., 1931: Hidrografski in morfološki razvoj na srednjem Dolenjskem. Geografski vestnik, 7 (1931), 66-100, Ljubljana.
- Melik, A., 1956: Pliocenska Soča. Geografski zbornik, 4 (1956), 129-183, Ljubljana.
- Melik, A., 1963: Slovenija I., Geografski oris. Druga popravljena izdaja. Slovenska matica, Ljubljana.
- Mlakar, I., 1969: Krovna zgradba idrijsko žirovskega ozemlja. Geologija, 12, 5-72, Ljubljana.
- Natek, K., 1984: Razvoj reliefa in izraba tal v Ložniškem gričevju. Geografski zbornik, 23 (1983), 57-97, Ljubljana.
- Pavlovčič, R., 1966: Habič Peter: Kraški svet med Idrijo in Vipavo. Naše jame, 10 (1968), 119-120, Ljubljana.
- Petkovski, R., V. Andreovski, 1981: Seizmotektonske karakteristike zapadne Slovenije. 6. jug. simpozij o hidrogeol. in inž. geol., Plenarni referati, 125-136, Ljubljana.
- Placer, L., 1979: Približna ocena premikov ob idrijskem prelomu na območju Planinskega polja. Arhiv IZRK, Rokop., Postojna.
- Placer, L., 1981: Geološka zgradba jugozahodne Slovenije. Geologija, 24/1, 27-60, Ljubljana.
- Placer, L., 1982: Tektonski razvoj idrijskega rudišča. Geologija, 25/1, 1-208, Ljubljana.
- Planina, F., 1952: Podor na Javorščku. Geografski vestnik, 24 (1952), 190-193, Ljubljana.
- Premru, U., 1975: Geološka zgradba Julijskih in Savinjskih Alp. Naše jame, 17, 67-75, Ljubljana.
- Premru, U., 1976: Neotektonika vzhodne Slovenije. Geologija, 19, 211-249, Ljubljana.
- Premru, U., 1980: Geološka zgradba osrednje Slovenije. Geologija, 23/2, 227-278, Ljubljana.
- Premru, U., 1982: Geološka zgradba južne Slovenije. Geologija, 25/1, 95-126, Ljubljana.
- Radinja, D., 1969: Doberdobski Kras. Morfogenetska problematika robne kraške pokrajine. Geografski zbornik, 11 (1969), 223-279, SAZU, Ljubljana.
- Radinja, D., 1972: Zakrasevanje v Sloveniji v luči celotnega morfogenetskega razvoja. Geografski zbornik, 13 (1973), 197-243, SAZU, Ljubljana.
- Rakovčič, I., 1931: Morfološki razvoj v območju posavskih gub. Geografski vestnik, 7 (1931), 3-66, Ljubljana.
- Rakovčič, I., 1934: Prispevki k tektoniki in morfogenezi Savinjskih Alp. Geografski vestnik, 10 (1934), 116-143, Ljubljana.
- Rakovčič, I., 1937: Morfogenezna in mladoterciarna tektonika vzhodnega dela Julijskih Alp. Geografski vestnik, 12-13 (1936-1937), 61-101, Ljubljana.
- Rakovčič, I., 1939: Prispevki k tektoniki in morfogenezi Loških hribov in Polhograjskih dolomitov. Geografski vestnik, 15 (1939), 99-121, Ljubljana.
- Sikošek, B., 1971: Tolmač geološke karte SFR Jugoslavije 1 : 500.000. Zvezni geološki zavod, str. 56, Beograd.
- Šifrer, M., 1972: Nekateri smeri in pogledi geomorfološkega proučevanja na Slovenskem. Geografski vestnik, 44 (1972), 33-41, Ljubljana.
- Šifrer, M., 1984: Nova dognanja o geomorfološkem razvoju Ljubljanskega barja. Geografski zbornik, 23 (1983), 5-55, Ljubljana.
- Winkler, A.-Hermaden, 1957: Geologische Kräftespiel und Landformung. Springer, Dunaj.

## NEW EVALUATION OF TECTONIC RELIEF FORMING IN THE WESTERN SLOVENIA

Peter Habič

(Summary)

Tectonic influences upon the relief forming at the contact of Alps and Dinarids between Adriatic and Pannonian basin were treated by older studies (I. Rakovec, 1931, 1934; 1937; 1939; A. Melik, 1931; S. Ilešič, 1938 and others) influenced in great extent by Post Miocene epirogenetic uplift and gradual erosional surface deepening according to cyclic schema of W. Davis. The recent geomorphological treatises are more inclined towards the results of modern climatic and karstic geomorphology (A. Melik, 1963; I. Gams, 1964; M. Šifrer, 1972; D. Radinja, 1972). New statements on geologic setting and tectonics (I. Mlakar, 1969; B. Sikošek, 1971; U. Premru, 1976; 1980; 1982; L. Placer, 1981; 1982; R. Petkovski, V. Andreevski, 1981) were geomorphologically not yet suitably evaluated. The geomorphological investigation of Slovenia compared to geological one is in arrears, and systematic geomorphological mapping (I. Gams, K. Natek, 1981) is on the beginning only.

Making the efforts for more real starting points at further geomorphological studies some examples of tectonic elements in the relief of western Slovenia are presented. They are not reflected only in typical tectonic basins, filled by quaternary sediments, but also in graduated ridges, in the series of karst poljes and »podoljes« and in other forms. Tectonics is reflected in steep flanks, dislocated terraces, antecedent valleys and so on. The result of young tectonic dynamics, as it was analysed along Idrija fault (L. Placer, 1982; J. Čar, 1982) reflects in numerous break-downs on the surface as in karst underground (R. Gospodarič, 1976; P. Habič, 1982).

Comparison of relief and tectonic properties at the contact of Alps and Dinarids points out to important role of the main fault zones, bordering bigger morphostructural units. They are dissected to differently uplifted blocks, levelled planes and ridges with interlying valleys and basins (Fig. 1). It seems that the distribution of these units is conditioned by horizontal and vertical block displacements along dinarically oriented faults, deviating at the contact with eastern part of the Central Alps westwards. In this point of view the most important is Sava fault, where Southern limestone Alps are moved aside leaving an interval for wedge-shaped Ljubljana basin. Southern Alps are the most uplifted in the northern part and along the contact with Karawanke Mts. they are tectonically and erosively the most dissected, while in the southern part they are more plateau-like.

Morphologic differences on the eastern and western side of Sava fault are, as well in alpine ridges and plateaus as in pre-alpine hills, supposedly the result of differences in the pressure distribution north- and northwestwards under the influence of Adriatic plate movement. The central dinaric ridge, west from Idrija fault, differs, regarding the morphostructural properties, from inner, pre-alpine region. The transition across lower littoral dinaric levelled plane to low, plateau-like border of Adriatic basin with Istria and Furlania lowlands is morphologically characteristic.

By chosen examples and presented morphostructural schema there are not yet exhausted all the differences and results of young tectonic dynamics as they are reflected in the relief and all the examples are not yet documented in detail. Anyway the way to suitable evaluation of structural and tectonic forms in karst and in fluvial, mountainous, pre-mountainous and lowland relief of western Slovenia is presented.