

UDK 521.24(497.12)=863

Geološka zgradba južne Slovenije

Geologic structure of southern Slovenia

Uroš Premru

Geološki zavod, 61000 Ljubljana, Parmova 33

Kratka vsebina

Strukturno-facialna slika južne Slovenije kaže na dve glavni tektonski enoti; prva je nedeljiva enota Južnih Alp in Zunanjih Dinaridov, druga je južnopanonski masiv. Južne Alpe in Zunanji Dinaridi pripadajo epigeo-sinklinali kontinentalne jadranske plošče, medtem ko je južnopanonski masiv del prehodne oceanske plošče. Plošči loči transformni zagrebški prelom. Njegova intenzivnost narašča proti severovzhodu, v obratni smeri pa upada in preneha. Terciarni strukturno-facialne cone leže v panonski kadunji poševno na mezozojskih strukturno-facialnih conah, na jadranskem prostoru pa vzporedno.

Abstract

From the structure-facies analysis it is clearly seen that southern Slovenia broadly consists of two main tectonic units: firstly, of an indivisible unit of the Southern Alps and the Outer Dinarides, and secondly of the Southern Pannonian massif. The latter is related to an oceanic plate of transitional character, and the former to the continental Adriatic plate. Both the continental and the oceanic plate are offset along the Zagreb fault, the activity of which increases toward northeast, but becomes gradually weaker toward southwest i. e. toward the Outer Dinarides where it appears to die out. In the Pannonian Basin Tertiary structure-facies zones do not conform to the dip and strike of the underlying Mesozoic structure-facies units, whereas both the overlying and underlying zones are parallel in the Adriatic Basin.

Vsebina

Uvod	96
Dosedanje raziskave	97
Strukturno-facialne enote alpskega geosinklinalnega ciklusa	98
Južne Alpe	100
Mejna cona med Južnimi Alpami in Zunanji Dinaridi	100
Zunanji Dinaridi	104
Južnopanonski masiv	110
Narivna in nagubana zgradba	111

Narivna zgradba Južnih Alp	114
Narivna zgradba Zunanjih Dinaridov	114
Jugovzhodna balatonska narivna zgradba	116
Severozahodna balatonska narivna zgradba	116
Dinarsko-balatonska narivna zgradba	116
Panonska nagubana zgradba	118
Strukturno-facialne enote in tektonika plošč	118
Sklep	121
Literatura	123

Uvod

V prvi fazi raziskav geološke zgradbe Slovenije sem obravnaval osrednjo Slovenijo, v drugi fazi pa sedaj poskušam pojasniti glavne strukturne elemente južne Slovenije. Zaradi boljše interpretacije sem preučil tudi sosednje hrvatsko ozemlje med Žumberkom in Medvednico. Glavni elementi zgradbe so tudi v južni Sloveniji prelomi, narivi in gube, ki se nadaljujejo na Hrvaško. S facialnimi analizami sem razvrstil strukturno-facialne enote v cone in podcone. Ozemlje obsega list Novo mesto ter dele listov Zagreb, Črnomelj in Delnice. Lista Novo mesto in Zagreb sta že tiskana, o neobjavljenih podatkih z listov Črnomelj in Delnice sem se posvetoval z geologi M. Čakalom, M. Poljakom in S. Dozetom, ki so mi dali na voljo rokopisne karte. Za navezavo na list Rogatec pa mi je pomagal s podatki B. Aničič. J. Cajhen in M. Karer sta sodelovala pri izdelavi risb. Na strukturno-facialni karti, palinspastični karti in pri narivni zgradbi sem zaradi zveze z osrednjo Slovenijo in zaradi nekaterih manjših dopolnitev prikazal v severozahodnem delu kart tudi geološko zgradbo, ki sem jo podal že v prejšnjem članku (U. Premru, 1980). Nadrobno pa tega dela ozemlja ne opisujem ponovno.

V facialni analizi sem upošteval sedimente alpidskega geosinklinalnega ciklusa, pri interpretaciji narivne zgradbe pa tudi sedimente tardigeosinklinalnega in predalpidskega ciklusa. Večji del ozemlja pokrivajo mezozojske kamenine alpidskega geosinklinalnega ciklusa; facialno so najbolj pestre in dokaj dobro preučene.

Rezultat sinteze zbranih podatkov je strukturno-facialna karta con in podcon. Pri sestavljanju karte o zgradbi se je pokazalo, da nas dosedanja lokalni dokazi o narivanju lahko privedejo do popolnejše slike večfaznega narivanja v južni Sloveniji. Posebno zanimivo je novo ugotovljeno narivanje okoli zagrebškega preloma. Težave so nastopile pri poimenovanju posameznih narivov, ker so geologi na različnih delih ozemlja dajali istim narivom različna imena. V razpravi predlagam novo, enotnejše poimenovanje.

Narivi so prvotno razporeditev mezozojskih strukturno-facialnih con in podcon premaknili v drugoten položaj. Za palinspastično razvitje sem uporabil enostaven papirni model.

Palinspastično razvitje, facialna analiza, prvotna razporeditev strukturno-facialnih con, tipi sedimentacije in magmatski pojavi so dragocen podatek za interpretacijo ozemlja na podlagi teorije o tektoniki plošč, saj leži naše ozemlje na zanimivem stiku kontinentalne plošče Južnih Alp in Zunanjih Dinaridov, prehodne oceanske plošče južnopanonskega masiva in oceanske plošče ofiolitne cone. Spremembe v sedimentaciji na posameznih ploščah so posledica horizontalnih premikanj plošč in istočasnih vertikalnih premikanj na ploščah.

Dosedanje raziskave

Področje južne Slovenije je bilo tektonsko le malo obravnavano. Omenil bom le nekaj najpomembnejših del, ki so bistveno prispevala k poznavanju strukturnih odnosov na ozemlju južne Slovenije in delu severovzhodne Hrvatske. Strukturno-facialnih analiz in sintez je zelo malo. Obravnavajo le posamezna manjša področja. Še manj je znanega o narivni zgradbi, saj so do nedavnega smatrali, da v tem delu Slovenije in Hrvatske ni narivov. Tudi detajlnih študij o tektoniki plošč ni na voljo.

S tektoniko Krškega hribovja, Orlice, Medvednice in Samoborskega gorovja se je bavil D. Gorjanović-Kramberger (1907, 1922, 1924). Ugotovil je potek zagrebškega preloma in mejo med alpskim nizom in »orientalnim kopnom« na severozahodni strani Medvednice. J. Poljak (1911) in M. Salopek (1914) sta se pri tektonski interpretaciji severne Hrvatske oprla na Gorjanovićevo delo. F. Kossmat (1913) je ločil v južni Sloveniji nagubane mezozojske kamenine z osmi gub v dinarski in alpski smeri. Dokaj dobro je določil mejo panonskega masiva. F. Koch (1924) je štel ozemlje severne Hrvatske do Drave k Dinaridom. Kossmatove in Winklerjeve (1923) podatke je uporabil I. Rakovec (1956) pri pregledu geološke zgradbe Slovenije. V južni Sloveniji je potegnil mejo med Južnimi apneniškim Alpami in Dinaridi po južnem obodu Krškega hribovja in dalje proti vzhodu v dolino Temenice. Za obe tektonski enoti je navedel, da sta s prelomi razdeljeni na grude. M. Herak (1956) je pisal o geološki zgradbi Samoborskega gorovja. Posebno je pomembno M. Pleničarjevo delo (1970) o faciesih krednih plasti na Primorskem in Notranjskem.

O narivni zgradbi različnih območij Dolenjske sta poročala C. Šlebingger (1963) in C. Germovšek (1961). S. Buser (1976) je pri tektonski razdelitvi jugozahodne Slovenije prikazal prelome in nagubano zgradbo. M. Pleničar in U. Premru (1975) sta opisala paleogeografski razvoj ozemlja v mezozojski eri z vidika geosinklinalne teorije. V razlagi k listu Novo mesto sta dve leti nato razlikovala narive in nagubano zgradbo.

K. Šikić & O. Basch (1975) in K. Šikić, O. Basch & A. Šimunić (1979) so podali narivno zgradbo in paleogeografski razvoj Medvednice, Samoborskega gorovja, Žumberka in Gorjancev. Stratigrafske in paleogeografske razmere tega področja so obravnavali M. Herak (1974), L. Babić (1974, 1975, 1976), L. Babić, I. Gušić, D. Neděla-Devidé (1973) in J. Zupanić (1976).

S tektonsko rajonizacijo so se ukvarjali B. Sikošek in B. Maksimović (1975), B. Sikošek in M. Vukašinović (1975), B. Sikošek (1958, 1974), B. Čirić (1974), M. Dimitrijević in M. N. Dimitrijević (1975), M. D. Dimitrijević (1979), S. Vukašinović (1975), J. Pamić (1975), V. Aleksić in sodel. (1979) in P. Miljuš (1972, 1973, 1976, 1978). V glavnem so ločili Notranje in Zunanje Dinaride. M. D. Dimitrijević in M. N. Dimitrijević (1975) sta označila zagrebško cono kot geomagnetno anomalijo. Jugovzhodno od nje sta ločila dva pasova heterogene tektonske zmesi: ofiolitnega in vardarskega. Pojem Notranjih Dinaridov po njunem mišljenju ni potreben. M. D. Dimitrijević

(1974) je ločil NW od zagrebške cone Julijske Alpe in Posavske gube kot frontalni del Dinaridov proti Alpam. SE od zagrebške cone je imenoval tektonsko enoto slavonsko-sremski blok z diskordantnimi triadnimi kameninami na paleozojski podlagi, ter s serpentiniti in senonskim flišem. Proti SW prehaja slavonsko-sremski blok v ofiolitni pas, ki se nadaljuje v liško-dinarski pas Zunanjih Dinaridov. S. Vukašinić (1975) je označil zagrebški prelom in ožji del ofiolitne cone kot osnovni globinski prelom. SE od zagrebškega preloma je ločil Panonide in slavonsko-sremsko cono Notranjih Dinaridov. J. Pamić (1975) je opozoril na pomen transformnih prelomov v Notranjih Dinaridih, med drugim tudi na zagrebški prelom, ki ga je imenoval kot prečni prelom Zagreb-Balaton. B. Sikošek in M. Vukašinić (1975) sta štela k Notranjim Dinaridom Posavske gube, cono ugreznjenih in dvignjenih grud ter ofiolitno cono. Proti SW prehajajo Notranji Dinaridi v centralno dinarsko cono, ki ji sledi nariv Visokega Krasa v Zunanjih Dinaridih. V. Aleksić s sodel. (1974) je opisal tipe litosfere SE od zagrebškega preloma. H kontinentalni litosferi je prišteval južnodinarski pas, oziroma jadranski masiv, k oceanski litosferi severnodinarski pas, oziroma ofiolitno cono, k prehodni oceanski litosferi pa makedonsko-panonski pas. V zvezi s tektoniko plošč so omenjali obravnavano ozemlje E. Hadži s sodel. (1974), B. Čirić (1974), M. Ilić (1974), H. Laubscher, D. Bernoulli (1977), M. Boccaletti, G. Guazzone (1972, 1974, 1977), J. E. T. Channell, F. Horvath (1976), J. F. Dewey s sodel. (1973) idr. P. Celet (1977) je na kratko obravnaval strukturno-facialne enote Zunanjih Dinaridov: predfurlansko podcono, furlansko cono in monfalconsko podcono. Vse je štel k Visokemu Krasu. Opiral se je na dela J. Auboina s sodel. (1970), M. Cousina (1970) in P. Miljuša (1972). Predfurlansko podcono je primerjal s predkraško podcono, oziroma notranjim robom Visokega Krasa, monfalconsko podcono z enotami zunanje kraške podcone po J. Chorowiczu (1975), oziroma s predalmatinsko podcono po R. Blanchetu (1974) in sinklinorijem Ravni kotari po P. Miljušu (1972).

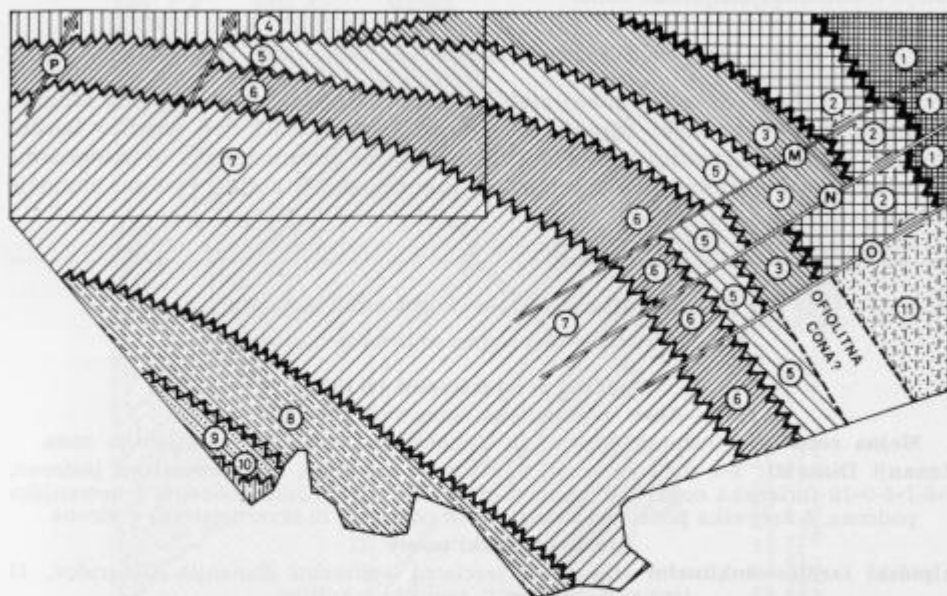
Strukturno-facialne enote alpidskega geosinklinalnega ciklusa

Preučil sem značilnosti in zakonitosti sedimentacije v južni Sloveniji skozi vso mezozojsko ero. Razlikoval sem večje enote — cone in manjše — podcone. V conah se odraža značilno zaporedje sedimentacije skozi daljše obdobje, ali pa se ponavljajo določene značilnosti v posameznih dobah. Podcone kažejo na določeno posebnost v sedimentaciji v krajši dobi in se zato ločijo od sosednjih podcon.

Strukturno-facialne enote imajo obliko pasov. V terciarni periodi se je ozemlje južne Slovenije močno dislociralo ob desnih transkurentnih prelomih ter zaradi večfaznega gubanja in narivanja. Prvotni razpored strukturno-facialnih enot je prišel v nepravilen položaj. Ponekod so se med grudami in v narivih ohranili prehodi med strukturno-facialnimi enotami kot pobočne cone, kjer faciesi ene enote jezičasto prehajajo v faciese sosednje enote. Pobočne cone so izhodišče za rekonstrukcijo prvotne zgradbe.

Na ozemlju južne Slovenije in dela Hrvatske razlikujemo strukturno-facialne enote Zunanjih Dinaridov, Južnih Alp in južnopanonskega masiva. Enote Zu-

nanjih Dinaridov in južnega dela Južnih Alp se nadaljujejo v južno Slovenijo iz osrednje Slovenije (U. Premru, 1980). Na jugozahodu Zunanjih Dinaridov se priključijo furlanski con tri nove podcone: kočevska, clauzettska in severno-istrska. Posebne facialne razmere pa kaže južnopanonski masiv. Prvotna razporeditev con je vidna na palinspastični skici (sl. 1), današnja razporeditev pa na strukturno-facialni karti (sl. 2).



Sl. 1. Prvotna razvrstitev strukturno-facialnih con in podcon v južni Sloveniji

Fig. 1. Original distribution of the structure-facies zones and subzones in Southern Slovenia

Južne Alpe: 1 gorenjska cona — zagorska podcona

Mejna cona med Južnimi Alpami in Zunanji Dinaridi: 2 ljubljanska cona

Zunanji Dinaridi: 3—4 idrijska cona, 3 zasavska podcona, 4 kanomeljska podcona, 5-6-7-8-9-10 furlanska cona, 5 trebanjska podcona, 6 dolenska podcona, 7 notranjska podcona, 8 kočevska podcona, 9 clauzettska podcona, 10 severnoistrska podcona

Južnopanonski masiv: 11

Transformni prelomi: M krški, N žumberški, O zagrebški, P podvoloveljski

The Southern Alps: 1 Upper Carniola zone — Zagorje subzone

Boundary zone between the Southern Alps and Outer Dinarides: 2 Ljubljana zone

The Outer Dinarides: 3-4 Idrija zone, 3 Zasavje subzone, 4 Kanomlja subzone, 5-6-7-8-9-10 Friuli zone, 5 Trebnje subzone, 6 Lower Carniola subzone, 7 Inner Carniola subzone, 8 Kočevje subzone, 9 Clauzetto subzone, 10 Northern Istria subzone

Southern Pannonian massif: 11

Transform faults: M Krško, N Žumberak, O Zagreb, P Podvolovljek

Južne Alpe

Na skrajnem severovzhodnem delu ozemlja se razteza najjužnejša strukturno-facialna enota Južnih Alp — zagorska podcona, ki pripada gorenjski coni. Na površju je ohranjeno le malo kamenin (sl. 3). Ladinski stopnji pripada keratofirski tuf pri Krškem, spodnji kredi pa pelagično-turbiditni sedimenti s plastmi laporja, glinastega skrilavca in lapornega apnenca na Orlici. Zgornja kreda obsega karbonatno-flišne sedimente cenomanske do senonske stopnje (K. Sikić s sodel., 1979). Na pobočju prehajajo jeziki ladinske tufske sedimentacije v dolomit ljubljanske cone.

Mejna cona med Južnimi Alpami in Zunanji Dinaridi

Mejno cono predstavlja dokaj stabilni karbonatni šelf med anizično stopnjo in serijo lias. V ladinski stopnji in spodnji juri je ločil dve izrazito labilni območji, evgeosinklinalno območje Južnih Alp na severovzhodu in miogeosinklinalno območje Zunanjih Dinaridov na jugozahodu. Stabilno vmesno območje je ljubljanska cona.

Sl. 2. Strukturno-facialna karta južne Slovenije

Fig. 2. Structure-facies map of Southern Slovenia

Alpidski geosinklinalni cikel:

Južne Alpe: 1 gorenjska cona, zagorska podcona

Mejna cona med Južnimi Alpami in Zunanji Dinaridi: 2 ljubljanska cona
Zunanji Dinaridi: 3-4 idrijska cona, 3 zasavska podcona, 4 kanomeljska podcona, 5-6-7-8-9-10 furlanska cona, 5 trebanjska podcona, 6 dolenska podcona, 7 notranjska podcona, 8 kočevska podcona, 9 clauzettska podcona, 10 severnoistrska podcona

Južnopanonski masiv: 11

Alpidski tardigeosinklinalni cikel: 12 terciarni sedimenti Zunanjih Dinaridov, 13 terciarni sedimenti panonske kotline

Alpidski postgeosinklinalni cikel: 14 pliokvartarne udorine

Predalpidski geosinklinalni cikel: 15 mladopaleozojski sedimenti Zunanjih Dinaridov, 16 paleozojske kamenine južnopanonskega masiva

Prednarivni prelomi: L transkurentni, M krški transformni, N žumberški transformni, O zagrebški transformni

Alpine geosynclinal cycle:

The Southern Alps: 1 Upper Carniola zone — Zagorje subzone

Boundary zone between the Southern Alps and Outer Dinarides: 2 Ljubljana zone
The Outer Dinarides: 3-4 Idrija zone, 3 Zasavje subzone, 4 Kanomlja subzone, 5-6-7-8-9-10 Friuli zone, 5 Trebnje subzone, 6 Lower Carniola subzone, 7 Inner Carniola subzone, 8 Kočevje subzone, 9 Clauzetto subzone, 10 Northern Istria subzone

Southern Pannonian massif: 11

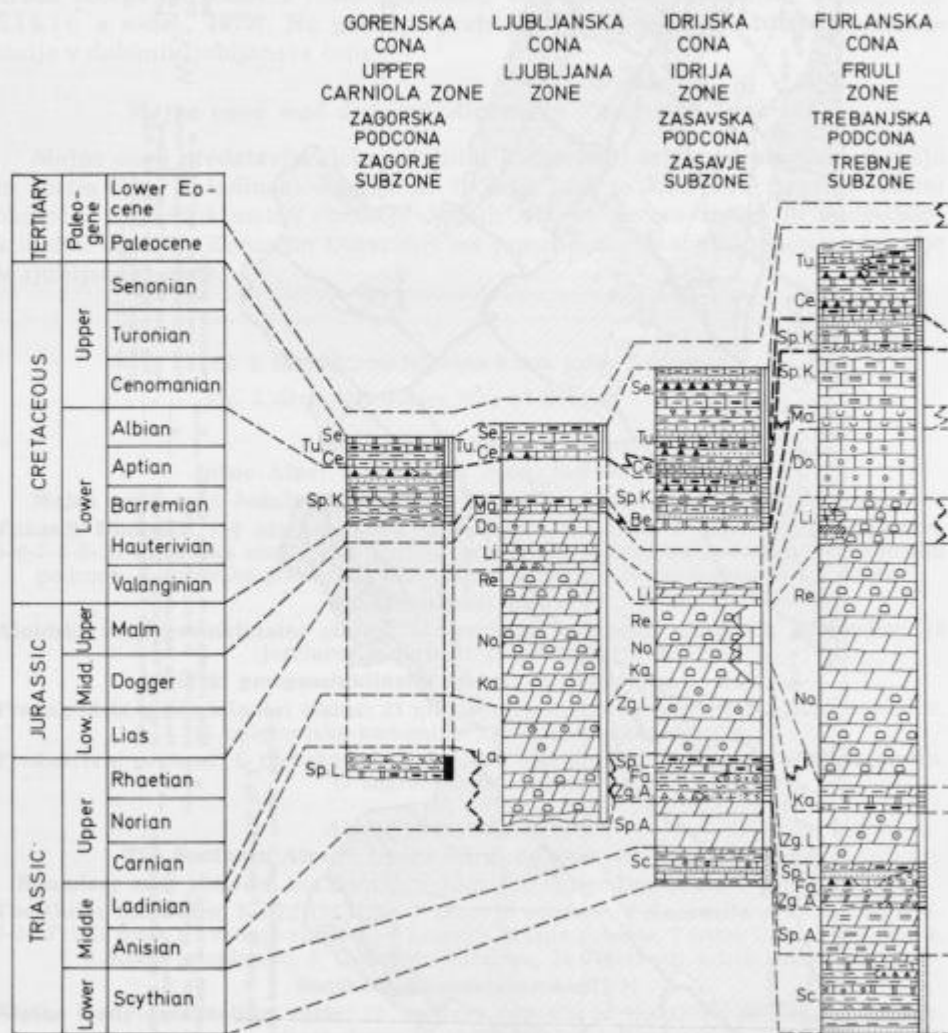
Alpine tardy-geosynclinal cycle: 12 Tertiary deposits of the Outer Dinarides, 13 Tertiary deposits of Pannonian basin

Alpine post-geosynclinal cycle: 14 Plio-Quaternary subsidence

Pre-Alpine geosynclinal cycle: 15 Late Paleozoic deposits of the Outer Dinarides, 16 Paleozoic rocks of Southern Pannonian massif

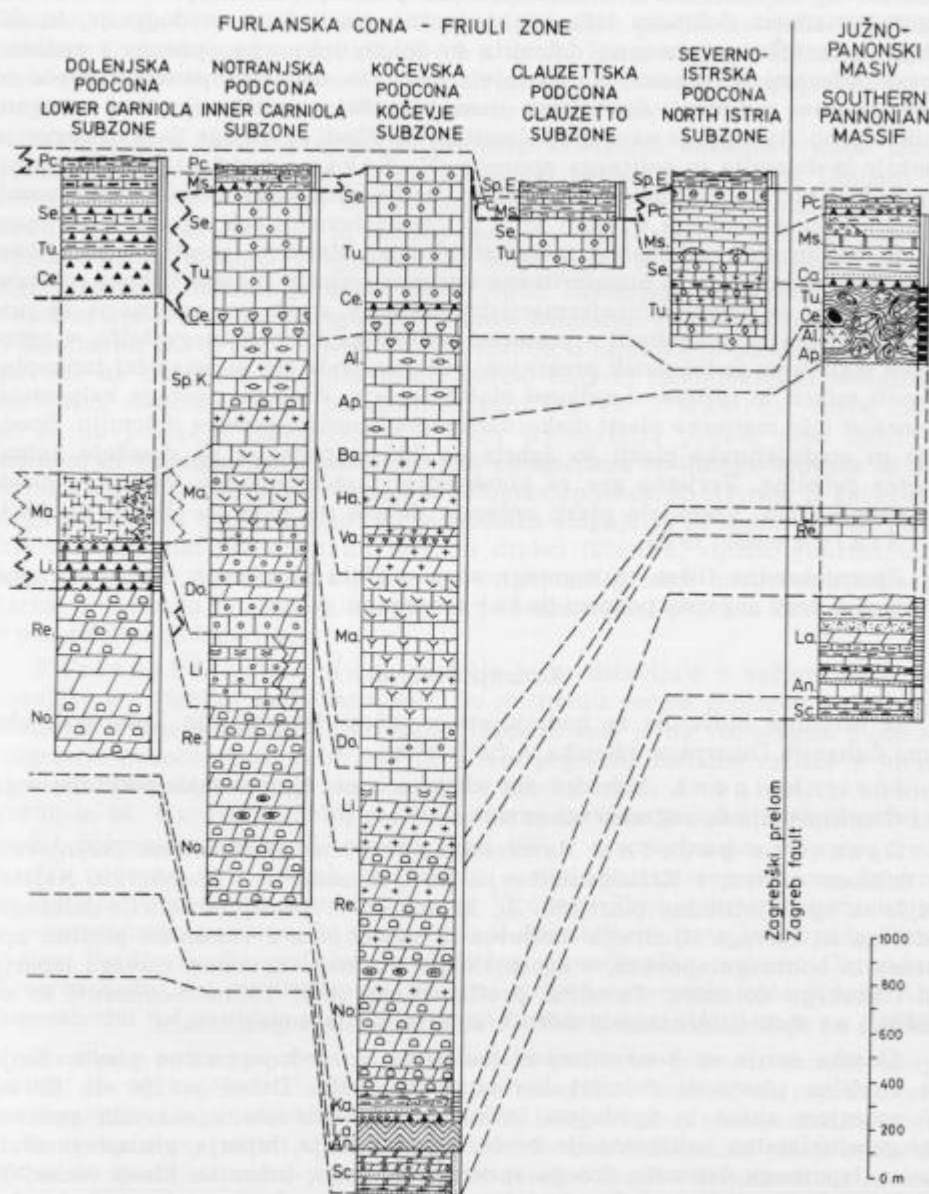
Fault older than overthrusting: L Transcurrent fault, M Krško transform fault, N Žumberak transform fault, O Zagreb transform fault

Ljubljanska cona. Ohranjena je v Krškem hribovju, na Gorjancih, v Žumberku in na Zakičnici. Karbonatno-šelfni sediment srednje in zgornje triade je dolomit (sl. 3). Z gotovostjo je do sedaj dokazana le zgornja triada (K. Šikić s sodel., 1979). Na Gorjancih in v Žumberku verjetno pripada ladinski stopnji stromatolitni dolomit in beli kristalasti dolomit s slabo ohranjenimi diplopomami, noriški in retski stopnji pa glavni dolomit s stromatoliti, izsušitvenimi



Sl. 3. Stratigrafske lestvice gorenjske, ljubljanske, idrijske in furlanske cone (Legenda na sl. 5)

Fig. 3. Columnar sections of the Upper Carniola, Ljubljana, Idrija, and Friuli zones (Please see fig. 5 for explanation)



Sl. 4. Stratigrafske lestvice furlanske cone in južnopanonskega masiva
(Legenda na s. 5)

Fig. 4. Columnar sections of the Friuli zone and Southern Pannonian massif
(Please see fig. 5 for explanation)

porami in nadplimskim konglomeratom, ki so nastali v zaprtem šelfu (M. Ple-ničar & U. Premru, 1975). Triadne plasti so debele prek 1000 m. Na zgornjetriadnem dolomitu leže konkordantno plasti liasa in doggerja, ki se-stoje iz neritičnega apnenca, dolomita in dolomitiziranega apnenca z redkimi foraminiferami in algami. V spodnjem liasu se nahajata ponekod breča in kondenzirani sediment. Srednjemu liasu pripadajo različni apnenca z bogato mikrofavno. Apnenec je navadno dolomitiziran. Plasti zgornjega liasa in doggerja sestojijo iz dolomita in oolitnega apnenca (K. Šikić s sodel., 1979). V spodnji in srednji juri je torej prevladoval odprti šelf z občasnimi oolitnimi plitvinami. Na prehodu iz doggerja v malm se je pričel karbonatni šelf ugrezati; postopno se je oblikovala karbonatna miogeosinklinala. Malmske plasti so pelagične. Sestojijo iz mikritnega in biomikritnega apnenca z vložki radiolarijskega roženca. Na pobočju je nastala intraformacijska breča. V spodnjem malmu je še pri-hajal material z mikrofosili s postopno uničenega karbonatnega šelfa, v zgor-njem malmu pa je bil dotok prekinjen; sedimentirala sta se pelagični tankopla-stoviti mikrit in roženec z redkimi vložki laporja. Apnenec vsebuje kalpionele. Ponekod leže malmske plasti diskordantno na zgornjetriadnem dolomitu. Spod-nje in srednjejurske plasti so debele do 150 m, ponekod pa dosežejo komaj meter debeline. Verjetno gre za kondenzirano sedimentacijo. Malmske plasti so debele 60 m. Vsebujejo plasti roženca, debele do 10 m (L. Babić, 1974; K. Šikić s sodel., 1979).

Zgornjekredna flišna transgresija se je pričela ponekod v turonu, drugod v senonu, proti zagorski podconi pa že v cenomanu.

Zunanji Dinaridi

Iz osrednje Slovenije se nadaljujeta v južno Slovenijo in Žumberak obe coni Zunanjih Dinaridov: idrijska in furlanska.

Idrijska cona. Vzhodni del idrijske cone, tj. zasavska podcona, sega v južno Slovenijo do zagrebškega preloma.

Zasavska podcona. Razprostira se severno od Mirne na Dolenjskem v dolskem narivu, v Krškem hribovju, na Gorjancih in v Žumberku. Najsta-rejše so spodnetriadne plasti (sl. 3), ki sestojijo v spodnjem delu iz zelenega, rdečega in rjavega sljudnega meljevca in peščenjaka z vmesnimi plastmi ap-nenca in oolitnega apnenca, v zgornjem pa iz črnega apnenca, rjavega laporja in lapornega dolomita. Debelina profila znaša okoli 150 m. Sedimenti so se usedali na epikontinentalnem šelfu v sublitoralu in supralitoralu.

Skitska serija se konkordantno nadaljuje v spodnjanizične plasti; zanje je značilen plastoviti dolomit karbonatnega šelfa. Debel je 100 do 200 m. V zgornjem anizu in spodnjem ladinu je prevladovala v zasavski podconi miogeosinklinalna sedimentacija breče, konglomerata, laporja, glinastega skri-lavca, lapornega dolomita, črnega apnenca in sivega dolomita. Plasti vsebujejo vložke roženca, tufa in tufita in leže ponekod diskordantno na anizičnem do-lomitu, drugod na skitskih plasteh. Danes so ohranjeni na površju v glavnem sedimenti pobočja med karbonatnim šelfom ljubljanske cone in miogeosinkli-nalnim jarkom zagorske podcone. Pobočna cona je široka okoli 6 km. V njej najdemo plasti in leče pelagičnih sedimentov med plastovitim dolomitom s stro-

matoliti. Leče sestojijo iz lapornega apnenca in dolomita, laporja, glinastega skrilavca, tufskega peščenjaka, breče, tufa, tufita in radiolarijskega roženca. Kamenine so delno okremenjele. V spodnjem delu profila so našli pri Selah amonite iz ilirske podstopnje (O. K ü h n & A. R a m o v š, 1965), v zgornjem delu profila pa školjko *Daonella lommeli* iz langobardske podstopnje (M. P l e n i č a r & U. P r e m r u, 1977). Plasti so debele okoli 150 m.

V zgornjem ladinu prevladuje neritični kristalasti dolomit s slabo ohranjenimi diploporami. Nastal je na stabilnem karbonatnem šelfu. Dolomit se zvezno nadaljuje v zgornjo triado. Zgornjetriadni dolomit je nastal v zaprtem šelfu; vsebuje stromatolite in izsušitvene pore. Vzhodno od Trebnjega prehaja zgornjetriadni dolomit v apnenec, ki dalje proti zahodu povsem prevlada. Zgornjetriadni dolomit je debel okoli 300 m. Spodnjejurski sedimenti so bili odloženi konkordantno na zgornjetriadnem dolomitu. Njihovi erozijski ostanki v Žumberku (K. Š i k i ć s s o d e l., 1979) sestojijo iz apnenca in dolomita. Ponekod pa leže na triadnem dolomitu diskordantno najprej spodnjekredni pelagično-turbiditni sedimenti, nato pa zgornjekredni fliš. Po L. B a b i č u (1973, 1974) se je na področju Žumberka in Čateža transgresija pričela med zgornjim titonom in valanginijem z menjavanjem pelagičnega aptihnega apnenca in apnenega turbidita. Turbiditi vsebujejo odlomke apnenca, ki izvirajo iz karbonatnega šelfa. Med hauterivijsko in cenomansko stopnjo so se sedimentirali poleg karbonatnih tudi nekarbonatni terigeni drobcji (kremen, sljuda, glinenci, silikatni minerali), ki imajo svoj izvor v dvignjenih grudah miogeosinklinalnega jarka. V turonski in senonski stopnji se je sedimentiral pravi in karbonatni fliš s pelagičnimi globigerinami.

Furlanska cona. Njeno območje je predstavljalo v večjem delu mezozojske ere stabilni karbonatni šelf. Po mišljenju večine geologov se Zunanji Dinaridi prično šele s furlansko cono. Razdelili smo jo na več podcon glede na migracijo pobočne cone proti SW in s tem pogojene facialne razlike v jurski in kredni periodi, v manjši meri pa tudi v zgornji triadi. J. A u b o u i n s s o d e l. (1970) in M. C o u s i n (1970) sta štela furlansko cono k Južnim Alpam. V zahodni Sloveniji so jo delili od NE proti SW v predfurlansko, oziroma predkraško podcono, notranji rob, ter interno, srednjo in eksterno podcono. Interna in srednja podcona sta identični s cono Visokega Krasa, eksterna podcona pa s severnoistrsko podcono, ki je ekvivalent dalmatinske cone in pripada Dinaridom. Predfurlanska podcona je identična s predkraško podcono Dinaridov. Severozahodni del predfurlanske podcone pripada gorenjski coni Južnih Alp, jugozahodni del pa delno idrijski in delno furlanski coni (U. P r e m r u, 1980).

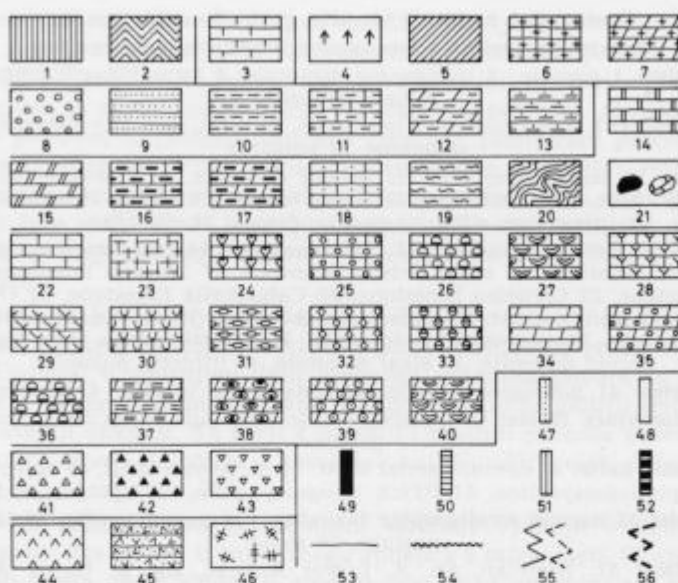
Trebanjska podcona. Mezozojski profil se prične s skitsko serijo (sl. 3). Na epikontinentalnem šelfu so se odlagali v litoralu in supralitoralu z evaporitnimi lagunami kremenov pesek in melj s križno plastovitostjo, lapor, dolomit, apnenec, oolitni apnenec, skrilavec in sadra. Debelina plasti znaša do 350 m. V spodnjem anizu je nastal 200 m debel dolomit z izsušitvenimi porami na dokaj stabilnem karbonatnem šelfu. V zgornjem anizu in spodnjem ladinu je bila sedimentacija podobna kot v zasavski podconi — breča, konglomerat, apnenec, dolomit, lapor, skrilavec, peščenjak, meljevec, tuf in tufit. Pri Gorenjem Mokronogu je bila sedimentacija v fassanski podstopnji kondenzirana (K. K r i v i c & U. P r e m r u, 1976). V zgornjem ladinu se je ponovno

formiral karbonatni šelf. Na njem je nastal kristalasti dolomit z dipoporami, debel 200 m. V severozahodnem delu podcone okoli Mirne je s tropitidno favno (O. Kühn & A. Ramovš, 1965) dokazana karnijska starost lapornega apnenca in dolomita z vložki laporja in roženca. Karnijske plasti so debele 10 do 200 m. Nastale so v plitvi karbonatni miogeosinklinali. Noriška in retska stopnja sta razviti dolomitno z izsušitvenimi porami in stromatoliti. Dolomit je debel do 1000 m in je nastal v zaprtem šelfu, ki se je v spodnji juri postopno spremenil v odprtega. Plasti spodnjekjurskega apnenca še vsebujejo stromatolite, korozijske votline in izsušitvene pore, v srednji juri pa prevladuje drobnozrnati oolitni apnenec. Plasti so debele okoli 500 m. Na prehodu v zasavsko podcono prične prevladovati na Gorjancih v celotnem profilu dolomit. V Krškem hribovju je na prehodu poseben spodnjekjurski sediment, ki leži diskordantno na triadnem dolomitu. Gre za oolitni in brečasti apnenec s korallami, spikulami ehinodermov, belemniti in odlomki lupin litiotid in drugih školjk (L. Zlebnik, 1958). Med plastmi je manganova ruda. Sedimentacija kaže delno na pobočno cono, delno na lagune. Na Gorjancih in v Žumberku so ohranjeni tudi malmski sedimenti; sestojijo v glavnem iz neritičnega skladovitega apnenca s kalpionelami, ki kažejo na globlji karbonatni šelf. Malmske plasti so debele okoli 100 m. Pri Kostanjevici se neritični sediment zvezno nadaljuje v spodnjekredni plastoviti apnenec z izsušitvenimi porami in laminitom. Foraminifere kažejo na starost od barremske do albske stopnje. Verjetno sta zastopani tudi valanginijska in hauterivijska stopnja; na to sklepamo po kontinuirani sedimentaciji iz malma. Sedimentacija kaže na zaprti karbonatni šelf z blatnimi plitvinami. Debelina plasti znaša 50 do 200 m.

Na spodnjekredne, triadne in jurske plasti je transgrediral zgornjekredni pravi fliš in karbonatni fliš. Sestoji iz laporja, lapornega apnenca, breče in roženca. Flišna sedimentacija se je pričela v različnih obdobjih zgornje krede od cenomana do turona. Zahodno od Krmelja in na Gorjancih, kjer vsebujejo karbonatni turbiditi plasti glinastega skrilavca, bi se utegnili pričeti pelagično-turbiditna sedimentacija že v spodnji kredi. Debelina znaša 100 do 1000 m.

Dolenjska podcona. V južni Sloveniji je v dolenjski podconi na površju najstarejši sediment dolomit noriške in retske stopnje (sl. 4). Na njem leži delno konkordantno, delno diskordantno liasni apnenec z vložki breče. Na spodnjekjurskih plasteh sledi erozijsko-diskordantno malmski apnenec z greben-sko favno hidrozojev, koral in hetetid v debelini 150 do 250 m. Na pobočni coni, ki je ohranjena v Sošicah, so se odlagali v globjemorskem okolju s kalpionelami in radiolarijami posamezni kosi s hidrozojskega grebena. Sedimentacija zgornjekrednega fliša se je pričela v pobočni coni pri Sošicah že v cenomanu z divjim flišem, sredi dolenjske podcone pa v turonu in senonu s karbonatnim in pravim flišem ter se nadaljevala še v paleocenu; pri Trebnjem je transgredirala na srednetriadno podlago, v Žumberku pa na malmske plasti.

Notranjska podcona se vleče v širokem pasu v dinarski smeri iz osrednje Slovenije v Belo krajino in dalje na Hrvaško. V zahodni Sloveniji je identična s serijo Sabotin-Čepovan, ki jo je M. Cousin (1970) uvrstil kot enoto Banjšice v interni del julijske cone in ugotovil, da ima značilnosti cone Visokega Krasa. Na površju so ohranjeni profili od zgornje triade do eocene. Zgornja triada obsega noriški in retski dolomit s stromatoliti, izsušitvenimi



Sl. 5 Legenda k stratigrafskim lestvicam

Fig. 5. Explanation of facies sequences from Southern Slovenia

Kontinentalni facies: 1 boksit, 2 večja vrzel (kopna faza)

Sladkovodni facies: 3 sladkovodni apnenec s plastmi premoga

Lagunski facies: 4 sadra, 5 manganovi minerali, 6 bituminozni apnenec, 7 bituminozni dolomit

Terigeni facies: 8 konglomerat, 9 peščenjak, 10 lapor, 11 laporni apnenec, 12 laporni dolomit, 13 meljevec

Pelagični facies: 14 pelagični apnenec, 15 pelagični dolomit, 16 apnenec z rožencem, 17 dolomit z rožencem, 18 kalkarenit, 19 glinasti skrilavec, glinovec, 20 kaotična sedimentacija glinovca, meljevca in peščenjaka, 21 olistolit

Neritični facies: 22 neritični apnenec, 23 grebenski apnenec, 24 grebenski apnenec s školjkami, 25 oolitni apnenec, 26 stromatolitni apnenec, 27 litiotidni apnenec, 28 apnenec s kladokoropsisi, 29 apnenec s klipelinami, 30 apnenec s kalpionelami, 31 apnenec z orbitolinami, 32 rudistni apnenec, 33 numulitno-alveolinski apnenec, 34 neritični dolomit, 35 oolitni dolomit, 36 stromatolitni dolomit, 37 dolomit z izsušitvenimi porami, 38 dolomit z onkoidi, 39 algin dolomit, 40 litiotidni dolomit

Brečni facies: 41 homogena breča, 42 heterogena breča, 43 biogena breča

Vulkanogeno-sedimentni facies: 44 diabaz, spilit in tuf, 45 tufi kislih vulkanitov, 46 gablo

Paleogeografske enote: 47 epikontinentalni šelf, 48 karbonatni šelf, 49 epieugeosinklinala, 50 epimiogeosinklinala, 51 flišna miogeosinklinala, 52 leptogeosinklinala

Posebni znaki: 53 normalna stratigrafska meja, 54 diskordanca, 55 bočni prehod faciesov, 56 pobočje

Starost: Sc. skit, Sp. A. spodnji aniz, Zg. A. zgornji aniz, An. aniz, Fa. fassan, Sp. L. spodnji langobard, Zg. L. zgornji langobard, La. ladin, Ka. karnik, No. norik, Re. ret, Li. lias, Do. dogger, Ma. malm, Va. valanginij, Ha. hauterivij, Ba. barrem, Ap. apt, Al. alb, Sp. K. spodnja kreda, Ce. cenoman, Tu. turon, Se. senon, Ca. kampan, Ms. maastricht, Pc. paleocen, Sp. E. spodnji eocen

Continental facies: 1 bauxite, 2 stratigraphic hiatus

Freshwater facies: 3 freshwater limestone, coal-bearing

Lagoon facies: 4 gypsum, 5 manganese minerals, 6 bituminous limestone, 7 bituminous dolomite

Terrigenous facies: 8 conglomerate, 9 sandstone, 10 marl, 11 marly limestone, 12 marly dolomite, 13 siltstone

Pelagic facies: 14 pelagic limestone, 15 pelagic dolomite, 16 limestone with chert, 17 dolomite with chert, 18 calcarenite, 19 clayey shale, claystone, 20 exotic deposits of claystone, siltstone and sandstone, 21 olistolith

Neritic facies: 22 neritic limestone, 23 reef limestone, 24 reef limestone with pelecypods, 25 oolitic limestone, 26 stromatolitic limestone, 27 lithiotid limestone, 28 Cladocoropsis limestone, 29 Clypeina limestone, 30 Calpionella limestone, 31 Orbitolina limestone, 32 rudistid limestone, 33 Nummulite-Alveolina limestone, 34 neritic dolomite, 35 oolitic dolomite, 36 stromatolitic dolomite, 37 dolomite with shrinkage pores, 38 oncoid dolomite, 39 algal dolomite, 40 lithiotid dolomite

Breccia facies: 41 homogeneous breccia, 42 heterogeneous breccia, 43 biogenic breccia

Volcanic-sedimentary facies: 44 diabase, spilite, and tuff, 45 acidic volcanic tuff, 46 gabbro

Paleogeographic units: 47 epicontinental shelf, 48 carbonate shelf, 49 epi-epigeosyncline, 50 epimio-geosyncline, 51 flysch mio-geosyncline, 52 leptogeosyncline

Other symbols: 53 normal stratigraphic boundary, 54 unconformity, 55 lateral facies passage, 56 slope

Geological time: Sc. Scythian, Sp. A. Lower Anisian, Zg. A. Upper Anisian, An. Anisian, Fa. Fassanian, Sp. L. Lower Langobardian, Zg. L. Upper Langobardian, La. Ladinian, Ka. Carnian, No. Norian, Re. Rhaetian, Li. Liassic, Do. Doggerian, Ma. Malmian, Va. Valanginian, Ha. Hauterivian, Ba. Barremian, Ap. Aptian, Al. Albian, Sp. K. Lower Cretaceous, Ce. Cenomanian, Tu. Turonian, Se. Senonian, Ca. Campanian, Ms. Maastrichtian, Pc. Paleocene, Sp. E. Lower Eocene

porami, redkimi onkoidi in megalodontidi. Sledi postopen prehod v liasni apnenec in dolomit. Mikritni in sparitni apnenec vsebuje oolide, pelete in pizolite ter plasti z brahiopodi in školjkami. V srednjem delu plasti je litiotidni horizont. Za srednjo juro so značilne plasti z ooliti, sparitni apnenec in vložki dolomita. Za malmski skladoviti apnenec so značilni kladokoropsisi, parastromatopori in klipine. V osamljenih grebenih s hidrozoji in koralami najdemo vložke oolitnega apnenca in dolomita. Med spodnjim in zgornjim malmom se dobi boksit (S. Dozet, 1980). Na področju vpliva zagrebškega transformnega preloma in njemu vzporednih prelomov leže pri Novem mestu in v Beli krajini malmski sedimenti diskordantno na zgornjetriadnem dolomitu. Vrzel je posledica šibkega dviganja in okopnitve karbonatnega šelfa. Debelina malmskih plasti znaša okoli 400 m. V spodnjo kredo štejemo ploščasti apnenec z vložki dolomita. Ponekod so med apnencem redki tanki stromatoliti. V zgornjem delu spodnje krede so se pojavili na karbonatnem šelfu prvi grebeni s školjkami *Requienia*, *Monopleura*, *Gyropleura* in *Toucasia* (M. Pleničar & U. Premru, 1975), v zgornji kredi pa rudistni grebeni. Debelina krednih karbonatnih kamenin znaša prek 1000 m. Zgornjekredna flišna sedimentacija se je pričela konec senona in je trajala še v paleocenu in eocenu.

Kočevska podcona. Imenovali smo jo po Kočevju. Zanje so značilni hiatus v anizični in ladinski stopnji, posebni pelagični razvoj karnijske stopnje in karbonatno-šelfni razvoj do maastrichta (sl. 4).

Na področju Banjaloke so v luskasti zgradbi ohranjene skitske plasti pisanega peščenjaka s prehodi v meljevec ter vmesnimi plastmi in polami dolomita (S. Dozet, 1977). Profil se nadaljuje šele s karnijskimi plastmi, debelimi 100 do 150 m; v njem si sledi konglomerat, breča, drobnozrnati glinasti peščenjak s prehodi v glinovec in peščeni laporasti glinovec, laminirani peščenjak in meljevec ter sivi glinovec. Više prehaja to zaporedje v noriško-retski dolomit. Karnijske plasti so nastale v plitvi klastični mioeosinklinali. Po M. Heraku (1962, 1974) leže v Gorskem Kotarju in okoli Kočevja karnijske plasti transgresivno na spodnjetriadnih, oziroma paleozojskih. V srednji triadi je bilo ozemlje kopno.

Noriška in retska stopnja sta razviti dolomitno kot v notranjski podconi. Dolomit vsebuje stromatolite, izsušitvene pore, onkoide in redke vložke z megalodonti. Onkoidi v zgornjem delu glavnega dolomita govore za spremembo zaprtega šelfa s superslanimi lagunami v odprti, nekoliko globlji šelf, v katerem so lahko nastajali onkoidi. Na meji z jurskimi plastmi prehaja pasoviti dolomit z vložki bituminoznega dolomita v liasni dolomit. Noriško-retski dolomit je debel okoli 500 m (S. Dozet, 1977).

Spodnje in srednjeliasni bituminozni dolomit vsebuje v zgornjem delu litiotide. Zgornji lias sestoji iz mikritnega apnenca z intraklasti. Skupna debelina liasnih plasti znaša okoli 500 m. V srednji juri se je sedimentiral mikritni, intramikritni in oolitni apnenec v debelini okoli 200 m. V njegovem spodnjem delu so redki vložki dolomita. V apnencu so tudi plasti z onkoidi, kalciruditom in izsušitvenimi porami. Malmske plasti vsebujejo klipinski apnenec. V podlagi je ponekod intraformacijska breča. Spodnji del apnenca vsebuje kladokoropsise, srednji del vložke bituminoznega dolomita, zgornji pa aberantne tintinine, ponekod tudi oogonije haracej (S. Dozet, 1974, 1975, 1980). Plasti so debele okoli 1000 m. Med valanginijsko in hauterivijsko stopnjo se je odlagal apnenec z vložki bituminoznega dolomita in apnenca ter dolomitne breče. V albijski stopnji je nastal rekvienjski in orbitolinski apnenec. Spodnjekredne plasti so debele prek 1000 m. V cenomanski stopnji se je usedal radiolitni apnenec, v turonski in senonski pa eksogirni in rudistni apnenec. Zgornjekredne plasti so debele okoli 800 m (S. Dozet, 1974, 1975). Paleocenski flišni sedimenti v tem delu Slovenije doslej niso znani.

Clauzettska podcona. Pri Ilirski Bistrici so v inverznem krilu vipavske sinklinale ohranjeni na manjši površini sedimenti, ki pripadajo po Cousinovi (1970) razdelitvi clauzettski seriji furlanske cone. Isti razvoji se nadaljujejo prek Podsabotina v vzhodno in zahodno predgorje Karnijskih Alp (področje okoli Clauzetta in Barcisa) (M. Cousin, 1963, P. Saint-Marc, 1963). Po eni izmed teh lokacij jo imenujemo clauzettska podcona. M. Cousin (1970) je štel clauzettsko serijo v srednjo podcono furlanske cone in jo identificiral z notranjo podcono Visokega Krasa v Dinaridih.

Na ozemlju južne Slovenije je ohranjen le manjši profil clauzettske podcone (sl. 4). Najstarejši je beli rudistni apnenec, ki pripada spodnjemu senonu in delno turonu. Nanj so bile transgresivno odložene plasti laporja in lapornega apnenca v karbonatno-flišnem razvoju, ki vsebujejo globorotalije, in se uvrščajo v mastricht in paleocen. D. Šikić in M. Pleničar, (1975) sta jih imenovala vremske plasti v faciesu »scaglia«, J. Pavšić (1976) pa jih je štel k pod-

sabotinskim plastem. Debele so le nekaj metrov. Na njih leži pravi spodnje-eocenski fliš (K. Drobne, 1979).

Severnoistrska podcona. M. Cousin (1970) je ločil posebno enoto Visokega Krasa. Preučil jo je v profilu med Devinom in Vipavsko dolino vzhodno od Tržiča (Monfalcone) in jo imenoval monfalconska podcona. Predstavljala naj bi nadaljevanje severnoistrske podcone, ki naj bi bila identična z zunanjo podcono furlanske cone. Po J. Aubouin u in sodel. (1970) gre za nadaljevanje dalmatinske cone Dinaridov. V južni Sloveniji je severnoistrska podcona malo zastopana. Zasledimo jo na zahodnem delu ozemlja; profil se začne s spodnjeturonskim tankoploščastim apnenecem komenskega faciesa (sl. 4), ki vsebuje vložke bituminoznega dolomita in redke radiolite. V zgornjem turonu in senonu so nastali radiolitni in bituminozni apnenec, roženec in hipuritni apnenec. Radioliti in hipuriti so tvorili osamljene grebene na plitvem karbonatnem šelfu z lagunami, kjer je nastajal bituminozni sediment. V zgornjem delu maastrichta so se na krednem karbonatnem šelfu usedale najprej sladkovodne vremske plasti s premogom v debelini 200 m, nato sladkovodni kozinski apnenec s premogom in morski miliolidni apnenec v debelini 10 do 80 m, numulitni in alveolinski apnenec in nazadnje fliš. Vremške plasti ter kozinski in miliolidni apnenec segajo v paleocen, fliš pa se je pričel sedimentirati konec ilerdijske stopnje. Njegova transgresija je postopno napredovala proti SW (M. Pleničar s sodel., 1970, D. Šikić & M. Pleničar, 1975, K. Drobne, 1979).

Južnopanonski masiv

Paleozojske in mezozojske kamenine Samoborskega gorovja in Medvednice ustrezajo po svojih značilnostih južnopanonskemu masivu. Palinspastika je pokazala, da leže jugovzhodno od zagrebškega transformnega preloma na prehodni oceanski plošči, medtem ko leže druge enote, ki smo jih doslej opisali, na kontinentalni jadranski plošči. V starejšem paleozoiku je prehodna plošča pripadala oceanski skorji, ki se je v mlajšem paleozoiku kratonizirala in postala kontinentalna plošča, nato pa v mezozoiku ponovno oceanska skorja z otočnimi loki in s šelfi s kontinentalno skorjo.

Najstarejše kamenine na površju najdemo na Medvednici. K. Šikić in sodelavci (1979) so jih šteli v devon in karbon. Para in ortometamorfiti tvorijo metamorfozirani vulkanogeno-sedimentni kompleks, ki je nastal v leptogeosinklinali. V Žumberku in Samoborskem gorovju prihajajo na površje srednje in zgornjepermški klastiti, apnenec in dolomit s sadro (K. Šikić s sodel., 1979). Sedimenti so nastali na kontinentalni skorji. Klastični sedimenti srednjega perma so nastali na kopnem, apnenec in dolomit zgornjega perma v plitvem morju, sadra pa v evaporitnih lagunah epikontinentalnega šelfa v pasivnem marginalnem morju. Zgornji del sedimentov sega verjetno še v spodnjo triado. Skitske plasti leže erozijsko-diskordantno na permških sedimentih (sl. 4). V spodnjem delu prevladujeta peščenjak in meljevec, v zgornjem pa apnenec in dolomit. Debelina sedimentov ne presega 250 m (K. Šikić s sodel., 1979). Epikontinentalna sedimentacija se je torej nadaljevala še v spodnjem skitu, medtem ko je v zgornjem skitu prešla v karbonatno-šelfno sedimentacijo. V prehod med skitsko in anizično stopnjo se uvrščajo masivni apnenec, dolomiti-

ziran apnenec in dolomit (M. Herak, 1956; K. Šikić s sodel., 1979). V ladinski stopnji se menjavajo plasti dolomita z vložki cefalopodnega apnenca, roženca, lapornega apnenca, laporja, meljevca in piroklastitov. Debelina sedimentov ne presega 500 m. Oceanske sedimente in vulkanite najdemo v kosih in blokih krednega ofiolita.

»Vulkanogeno-sedimentna formacija« spodnje in zgornje krede v Samoborskem gorovju in na Medvednici leži transgresivno na skitskih in srednjetriadnih kameninah. Do sedaj je dokazana starost v razponu med aptijsko in turonsko stopnjo. Med drobnikom, meljevcem, peščenjakom, glinovcem in radiolarijskim rožencem so magmatska telesa ultrabazičnih in gabroidnih kamenin, diabaza, spilita in porfirja. Spilit ima obliko blazinaste lave. »Vulkanogeno-sedimentna formacija« je debela do 300 m (K. Šikić s sodel., 1979). M. D. & M. N. Dimitrijević (1975, 1979) sta menila, da je toolistostromna ofiolitska heterogena tektonska zmes. P. Miljuš (1976) jo je uvrstil v evgeosinklinalo, V. Aleksić s sodel. (1974) pa v makedonsko-panonski strukturno-facialni pas; zanj so značilne mezozojske subdukcijske cone, konzumacije in retrogradno vračanje tvorb iz subdukcijskih con. Dosedanji opisi kamenin kažejo na kaotično sedimentacijo. V »vulkanogeno-sedimentni formaciji« ni običajnih piroklastitov, vsebuje pa večje bloke triadnih kamenin.

V zgornjesenonski transgresiji se je sedimentiral fliš, ki sestoji iz breče, konglomerata, drobnika, apnenca, laporja, glinovca in peščenjaka v debelini okoli 300 m. Paleocenska transgresija je prinesla glinasti in peščeni lapor, konglomerat, peščenjak in nastanek osamljenih grebenov z rdečimi algami in koralami. Plasti so debele do 80 m (K. Šikić s sodel., 1979).

Narivna in nagubana zgradba

Na ozemlju južne Slovenije in sosednjega dela Hrvatske razlikujemo vsaj štiri močnejše faze narivanja, ki jih je spremljalo gubanje v miocenu in pliocenu. Smer in velikost pritiska sta se spreminjali. Narivi so nastali v več fazah v določenih tektonskih enotah. Najstarejše narivanje v Zunanjih Dinaridih smo do sedaj datirali v ilirsko-pirenejski orogenetski cikel med srednjim eocenom in srednjim oligocenom (U. Premru s sodel. 1977). Ker pa imamo v zagrebški coni še mlajši fazi narivanja, postavljamo narivanje v Zunanjih Dinaridih v ilirsko orogenetsko fazo med srednjim in zgornjim eocenom. V vzhodnem delu ozemlja imajo narivi smer NE-SW, znano v geološki literaturi tudi kot balatonska smer. Nastali so v dveh zaporednih fazah; med zgornjim eocenom in spodnjim oligocenom se je v pirenejski orogenetski fazi narinil južni panonski masiv proti NW, v spodnjem miocenu pa so se v savski orogenetski fazi narinili Zunanji Dinaridi in Južne Alpe proti SE na narive prejšnje faze. Pri tem je prišel mezozojski zagrebški transformni prelom pod vrhnje narive. Sistem narivov pirenejske faze sem imenoval jugovzhodna balatonska narivna zgradba, narive savske faze pa severozahodna balatonska narivna zgradba. Na prehodu miocena v pliocen so se v rodanski orogenetski fazi narinile Južne Alpe proti jugu. Zato južno od tod terciarni sedimenti (helvet-pliocen) prekrivajo starejše narive. Terciarni plasti so na tem delu ozemlja le enostavno nagubane. Starost posameznih faz narivanja je določena na podlagi transgresije terciarnih sedimentov prek narivne zgradbe in po njihovi udeležbi v narivni zgradbi.

Sl. 6. Narivna in nagubana zgradba južne Slovenije

Fig. 6. Overthrust and fold structure of Southern Slovenia

Verzalka pomeni nariv ilirske faze v Zunanjih Dinaridih.

Grška črka α z indeksom 1, 2 in 3 pomeni jugovzhodno balatonsko narivno zgradbo pirenejske faze.

Grške črke β do ε pomenijo severozahodno balatonsko narivno zgradbo savske faze.

Kombinacija verzalke in grške črke pomeni dinarsko-balatonsko narivno zgradbo iz dobe po savski fazi.

Narivna zgradba Južnih Alp: 12 dolski nariv, 14 žirovski nariv

Dinarsko-alpska narivna zgradba: 14 J cerkniško-žirovski nariv, 14 K snežniško-žirovski nariv, 27 J, 27 K idrijska luskasta zgradba, 28 K snežniško-hruški nariv, P colska sinklinala

Narivna zgradba Zunanjih Dinaridov: F topliški nariv, G roški nariv, H ortneški nariv, I krimski nariv, J cerkniški nariv, K snežniški nariv, K₁ banjaloška luskasta zgradba, L postojnska sinklinala, M vipavska sinklinala, N učkin nariv, O logaška sinklinala

Jugovzhodna balatonska narivna zgradba: α_1 samoborski nariv, α_2 , α_3 medvedniški nariv

Severozahodna balatonska narivna zgradba: β žumberški nariv, γ vivodinski nariv, δ gorjanski nariv, ε mirenški nariv

Dinarsko-balatonska narivna zgradba: B ε zakičniško-mirenški nariv, B δ zakičniško-gorjanski nariv, B γ zakičniško-vivodinski nariv, C ε crniško-mirenški nariv, C δ crniško-gorjanski nariv, C γ crniško-vivodinski nariv, D ε japetiško-mirenški nariv, D δ japetiško-gorjanski nariv, D γ japetiško-vivodinski nariv, E ε šmarješko-mirenški nariv, E δ šmarješko-gorjanski nariv, E γ šmarješko-vivodinski nariv, F δ topliško-gorjanski nariv, F γ topliško-vivodinski nariv, G δ roško-gorjanski nariv, H δ ortneško-gorjanski nariv, J δ cerkniško-gorjanski nariv

Nagubana zgradba panonske kotline: 17 krmeljska sinklinala, 18 krška sinklinala, 19 marijagoriška antiklinala, 20 stubiška sinklinala, 21 savska sinklinala

Pliokvartarne udorine: 16

Capital letter indicates an overthrust of Illyrian phase in the Outer Dinarides.

Greek letter α with index 1, 2 and 3 indicates the southeastern Balaton overthrust structure of the Pyrenean orogeny.

Greek letters β to ε indicate the northwestern Balaton overthrust structure of the Sava phase.

The combination of the capital letter and Greek letter indicates an overthrusting after the Sava phase.

Overthrust structure of the Southern Alps: 12 Dolsko overthrust, 14 Žiri overthrust

Dinaridic-Alpine overthrust structure: 14J Cerknica-Žiri overthrust, 14K Snežnik-Žiri overthrust, 27J and 27K Idrija imbricate structure, 28K Snežnik-Hrušica overthrust, P Col syncline

Overthrust structure of the Outer Dinarides: F Toplice overthrust, G Rog overthrust, H Ortnek overthrust, I Krim overthrust, J Cerknica overthrust, K Snežnik overthrust, K₁ Banjaloka imbricate structure, L Postojna syncline, M Vipava syncline, N Učka overthrust, O Logatec syncline

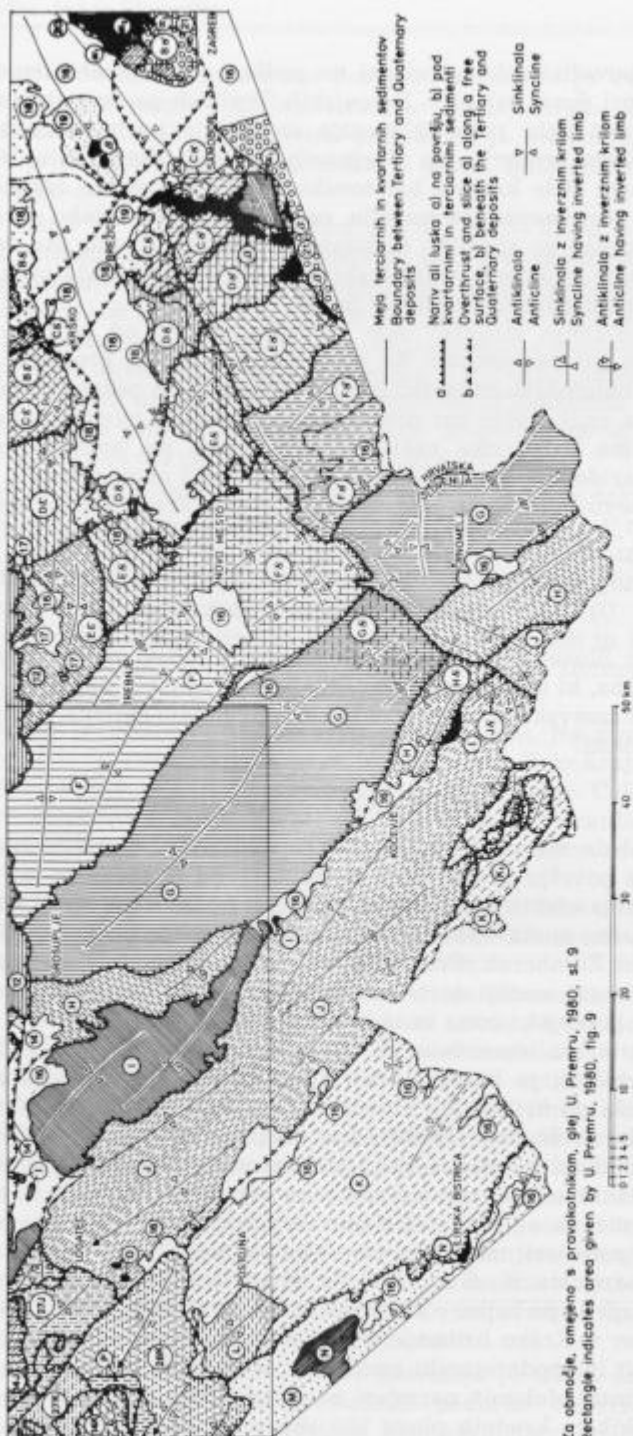
Southeastern Balaton overthrust structure: α_1 Samobor overthrust, α_2 , α_3 Medvednica overthrust

Northwestern Balaton overthrust structure: β Žumberak overthrust, γ Vivodina overthrust, δ Gorjanci overthrust, ε Mirna overthrust

Dinarides-Balaton overthrust structure: B ε Zakičnica-Mirna overthrust, B δ Zakičnica-Gorjanci overthrust, B γ Zakičnica-Vivodina overthrust, C ε Crnik-Mirna overthrust, C δ Crnik-Gorjanci overthrust, C γ Crnik-Vivodina overthrust, D ε Japetič-Mirna overthrust, D δ Japetič-Gorjanci overthrust, D γ Japetič-Vivodina overthrust, E ε Šmarjeta-Mirna overthrust, E δ Šmarjeta-Gorjanci overthrust, E γ Šmarjeta-Vivodina overthrust, F δ Toplice-Gorjanci overthrust, F γ Toplice-Vivodina overthrust, G δ Rog-Gorjanci overthrust, H δ Ortnek-Gorjanci overthrust, J δ Cerknica-Gorjanci overthrust

Pannonian basin fold structure: 17 Krmelj syncline, 18 Krško syncline, 19 Marija Gorička anticline, 20 Stubica syncline, 21 Sava syncline

Plio-Quaternary subsidence: 16



Za območje, omejeno s pravokotnikom, glej U. Premru, 1980, st. 9
Rectangle indicates area given by U. Premru, 1980, fig. 9

Narivi so povečini rekonstruirani na podlagi strukturnih elementov in facialnih analiz, pri Šmarjeti in v Dolenjskih Toplicah pa so potrjeni z vrtnami.

Na vzhodnem delu južne Slovenije se mešajo narivi različnih faz. Tako imamo v Krškem hribovju, na Gorjancih, jugozahodnem delu Medvednice in v severnem delu Bele krajine balatonsko-dinarsko narivno zgradbo, na Orlici, ki je že zunaj obravnavanega ozemlja, pa tudi dinarsko-alpsko narivno zgradbo. Za takšne razmere so značilne različno usmerjene osi gub. Na čelu nariva so povečini poševne in poleggle antiklinale, ki v narivu prehajajo prek gub drugega reda v poševno ali poleglo sinklinale (sl. 6).

Pri poimenovanju struktur sem za enote, znane od prej, prvotna imena obdržal, ali pa jih poenostavil. Za nove narive pa sem predlagal nova imena. Pri narivih v balatonsko-dinarski narivni zgradbi sem posamezne narivne enote poimenoval na enak način kot prej v dinarsko-alpski narivni zgradbi. Prvi del imena pove ime balatonske narivne enote, drugi pa izvira iz narivne enote Zunanjih Dinaridov. S tem je upoštevan vrstni red obeh narivnih faz. Prvi del imena je pridevniška oblika geografskega imena, drugi del pa označuje strukturni element — nariv, oziroma lusko. Na enak način so poimenovane terciarne sinklinale.

Narivna zgradba Južnih Alp

Iz osrednje Slovenije sega v južno Slovenijo dolski nariv. Zanj je značilna luskasta zgradba, ki sestoji iz gródenskih in mezozojskih kamenin idrijske cone, oziroma njene zasavske podcone. Na površje prihajajo skitske, anizične, ladinske in karnijske plasti.

Narivna zgradba Zunanjih Dinaridov

Narivi si slede eden za drugim od NE proti SW. Od zakičniškega nariva so se ohranile na površju le manjše krpe severno od Krškega in na Zakičnici. Na tej lokaciji sta ga identificirala že K. Šikić & O. Basch (1975). Imenovala sta ga strukturna enota Vrhovčak-Zakičnica in ga podaljšala pod savsko udorino v vzhodni Žumberak. Proti NW se zakičniški nariv nadaljuje v Orlici in v okolici Krškega; sestoji iz triadnih karbonatnih kamenin ljubljanske cone s prehodom v gorenjsko cono in iz krednega fliša.

Crniški nariv sta imenovala K. Šikić & O. Basch (1975) strukturno enoto Goli Crnik in jo imela za del žumberško-medvedniškega nariva. Enoto sta poimenovala po hribu Goli Crnik v Gorjancih. Na podlagi facialnih analiz in palinspastike uvrščam v crniški nariv tudi strukturno enoto Vrhovčak. Nariv se nadaljuje pod terciarnimi in kvartarnimi sedimenti Krškega polja v Krško hribovje. Crniški nariv sestoji v Žumberku iz triadnih, jurskih in krednih plasti ljubljanske cone, ki se jim v Krškem hribovju pridružijo triadne in kredne plasti idrijske cone, oziroma njene zasavske podcone.

Japetiški nariv sta K. Šikić & O. Basch (1975, 1979) imenovala strukturno enoto Japetič po hribu v Žumberku. Odtod se nadaljuje v Gorjance in pod Krškim poljem v Krško hribovje. Pri Kostanjevici sta v čelu nariva zgornje-triadni dolomit in spodnjeljurski apnenec v inverznem položaju, pri Šmarjeti pa je zgornjeladinski dolomit narinjen na kredni fliš. Japetiški nariv sestoji iz triadnih, jurskih in krednih plasti idrijske cone, ki proti SW prehajajo v fur-

lansko cono, oziroma njeno trebanjsko podcono. V narivu so delno ohranjeni prehodi med obema conama v srednji triadi in spodnji kredi. V južnem delu Žumberka poteka žumberški transformni prelom, ki je horizontalno premaknil ljubljansko cono proti SW. Zaradi premika je prišla ljubljanska cona pri narivanju v japetiški nariv.

Šmarješki nariv je imenovan po Šmarjeti (U. Premru s sodel., 1977). Dokazan je z vrtnami v Šmarjeških Toplicah, kjer leži zgornjetriadni dolomit na jurskem apnencu. Po njem poteka prednarivni desni transkurentni prelom, tako da leže severno od preloma na površju plasti trebanjske podcone, južno pa plasti zasavske podcone. Pod terciarnimi kameninami poteka ob Krki krški transformni prelom. Južno od njega so kamenine trebanjske podcone. V južnem delu Žumberka poteka njemu vzporeden žumberški transformni prelom, ki je povzročil horizontalni premik ljubljanske cone, idrijske cone in prehode med njima proti SW, tako da sta obe coni prišli v šmarješki nariv.

Topliški nariv je dobil ime po Dolenjskih Toplicah, kjer je dokazan z vrtino; zgornjetriadni apnenec leži na spodnjekrednem apnencu (U. Premru s sodel., 1977). V narivu so zastopane tri podcone furlanske cone: trebanjska, dolenjska in notranjska. Na površju so ohranjene zgornjetriadne, jurske in kredne kamenine. Roški nariv sem imenoval po Kočevskem Rogu (U. Premru s sodel., 1977); sestoji iz zgornjetriadnega dolomita ter jurskih in krednih plasti notranjske podcone. Poteka iz srednje Slovenije, prek južne Dolenjske v zahodni Žumberak. Osi gub potekajo v smeri NW-SE.

Ortneški nariv je večinoma pokrit z roškim narivom. Na površju je viden v severni Dolenjski in nato ponovno med Kočevjem in Belo krajino. Sestoji iz zgornjetriadnih, jurskih in krednih plasti notranjske podcone. Čelo nariva s poleglo inverzno antiklinalo je erodirano. Blizu čela se je ohranila samo njena antiforma. Proti NE preide v poševno sinklinalo z inverznim severovzhodnim krilom.

Krimski nariv je prav tako večinoma pokrit z ortneškim in ponekod tudi z roškim narivom. Na površju je viden v golicah skitskih plasti pri Ribnici in v golicah permskih plasti pri Rajndolu na Kočevskem.

Cerkniški nariv sega v širokem pasu iz osrednje Slovenije čez Kočevsko v Belo krajino. Njegov severni del sestoji iz plasti notranjske podcone, južni pa iz kočevske podcone. Plasti so nagubane v normalne sinklinale in antiklinale z osmi NW-SE. Severno od Banjaloke je v čelu nariva antiklinala z inverznim jugozahodnim krilom iz spodnjekrednih in jurskih plasti. Snežniški nariv sestoji iz jurskih in krednih plasti notranjske in kočevske podcone. Pri Ilirski Bistrici je v čelu nariva antiklinala z inverznim jugozahodnim krilom. Na krednih plasteh cerkniškega nariva leži terciarna postojnska sinklinala. Banjaloška luskasta zgradba, imenovana po Banjaloki na Kočevskem, sestoji iz mlajšepaleozojskih, spodnjetrojadnih in karnijskih plasti ter iz zgornjetriadnega dolomita in jurskega apnenca in dolomita. Posamezne luske so močno nagubane. Nekatere teh gub so poševne in imajo inverzna krila. Po razporeditvi in obliki nagubanih lusk domnevamo, da gre za gravitacijske luske.

Na skrajnem jugozahodnem delu južne Slovenije je učkin nariv (= nariv Učke), ki obsega clauzettsko in severnoistrsko podcono. Severnovzhodni del nariva je vipavska sinklinala z inverznim severovzhodnim krilom.

Jugovzhodna balatonska narivna zgradba

Za narivno zgradbo Žumberka, Samoborskega gorovja in Medvednice so značilni faciesi južnopanonskega masiva. Narivi imajo smer NE-SW, znano tudi pod imenom balatonska smer. Ta zgradba je večinoma prekrita s severozahodno balatonsko in dinarsko narivno zgradbo. Zanje so značilni faciesi južnopanonskega masiva.

Samoborski nariv Samoborskega gorovja in Medvednice sta K. Šikić & O. Basch (1975) ločila kot posebno tektonsko enoto — vulkanogeno-sedimentno cono. Na Medvednici sta na samoborski nariv narinjena ob reverznih prelomih še dva nariva, ki sta del medvedniških narivov; sestojita iz paleozojskih metamorfnih kamenin, ki so jih do sedaj imenovali kristalinik Medvednice (K. Šikić & O. Basch, 1975, 1979).

Severozahodna balatonska narivna zgradba

Od jugovzhodne balatonske narivne zgradbe sem ločil severozahodno zato, ker je nastala pozneje; usmerjenost njenih narivov pa je prav tako balatonska. Od SE proti NW ločimo več narivov. Najnižjo narivno enoto predstavlja žumberški nariv, ki je po tektonski razdelitvi K. Šikića & O. Bascha (1975, 1979) del žumberškega avtohtona. Značilen razvoj permskih in permotriadnih plasti kaže na to, da gre v žumberškem narivu za strukturno-facialne enote južnopanonskega masiva.

V vivodinskem narivu, ki leži na Medvednici na samoborskem narivu in medvedniških narivih, v Žumberku pa delno na samoborskem, delno na žumberškem narivu, že zasledimo faciese, značilne za epigeosinklinalo Južnih Alp in Zunanjih Dinaridov. Vivodinski nariv sem imenoval po Vivodini v Žumberku. Razteza se od Zakičnice in Žumberka do Bele krajine. V čelu nariva je pri Kostanjevcu ohranjena antiklinala z inverznim krilom, severni del nariva pa predstavlja sinklinala, ki ji sledimo prek Žumberka in Bele krajine do Kolpe. Ponekod je slabo izražena, ker je nastala s ponovnim gubanjem ozemlja. Pri tem pa so se starejše in izrazitejše gube z osmi NW-SE ponekod le stežka preusmerile.

Na vivodinskem narivu leži gorjanski nariv, ki sem ga imenoval po Gorjancih. Segi skoraj od Bregane prek Gorjancev in Bele krajine do Kolpe. V Gorjancih je narivni kontakt večinoma ugreznjen ob precej mlajšem sošiškem gravitacijskem prelomu, ki sem ga pri analizi zanemaril. V Beli krajini je v čelu nariva poševna antiklinala z inverznim južnim krilom. Nadaljnji potek nariva spremljajo gube SW-NE in W-E. Jugozahodni del narivnega kontakta v Beli krajini je dislociran zaradi neotektonskih prelomov.

Mirenski nariv leži v Krškem hribovju in okoli Mirenske doline. Imenoval sem ga po Mirni na Dolenjskem. V zahodnem delu prevladujejo gube z osmi W-E, v vzhodnem pa gube NW-SE, nastale v starejši fazi gubanja. Nanj je narinjen dolski nariv, ki pripada narivni zgradbi Južnih Alp.

Dinarsko-balatonska narivna zgradba

V široki coni ob zagrebškem transformnem prelomu so nastali narivi in gube v dveh fazah. V ilirski orogenetski fazi med srednjim in zgornjim eocenom so se zaradi pritiska od severovzhoda proti jugozahodu Zunanji Dinaridi nagubali

in narinili proti SW. Nato so se v savski orogenetski fazi v spodnjem miocenu zaradi pritiskov od severozahoda proti jugovzhodu nagubali in narinili Zunanji Dinaridi in Južne Alpe proti jugovzhodu na severozahodno balatonsko naravno zgradbo. Ozemlje, kjer sta bili aktivni obe fazi gubanja in narivanja, imenujem dinarsko-balatonska narivna zgradba. Posamezne narivne enote tega ozemlja sem poimenoval z dvema imenoma; prvo ime pomeni nariv starejše faze, drugo pa nariv mlajše faze. Tako imamo pri Krškem zakičniško-mirenski nariv s plastmi ljubljanske cone, ki proti severovzhodu prehaja v zagorsko podcono. Zakičniško-gorjanski nariv sestoji v južnem delu Orlice iz krednih plasti, zakičniško-vivodinski nariv pa na Zakičnici iz triadnih plasti ljubljanske cone, ki prehajajo v zagorsko podcono. Crniško-mirenski nariv tvori srednji del Krškega hribovja. Sestoji iz triadnih in krednih plasti zasavske podcone, ki proti severovzhodu verjetno prehajajo v kredne flišne plasti ljubljanske cone. Severovzhodni del Gorjancev nad Čatežem tvori crniško-gorjanski nariv, ki se nadaljuje pod terciarnimi in kvartarnimi sedimenti Krškega polja in pride na površje s krednimi plastmi pri Krškem. Sestoji iz mezozojskih sedimentov ljubljanske cone. Enako je razvit crniško-vivodinski nariv, ki je danes zaradi erozije razdeljen na dva dela; oba ležita v vzhodnem Žumberku in segata še v Samoborsko gorovje. Japetiško-mirenski nariv predstavlja zahodni del Krškega hribovja. Sestoji iz triadnih, jurskih in krednih plasti zagorske in trebanjske podcone. Večji del japetiško-gorjanskega nariva je pokrit s terciarnimi in kvartarnimi sedimenti Krškega polja. Na manjši površini ga dobimo pri Sv. Stefanu nad Šmarjeto, na večji pa v Gorjancih. Nariv sestoji iz zgornjetriadnih, jurskih in krednih plasti zasavske in trebanjske podcone. Japetiško-vivodinski nariv leži v srednjem delu Žumberka in prav tako sestoji iz plasti zasavske in trebanjske podcone. V njegovem južnem delu poteka žumberški transformni prelom; ob njem je z levim premikom prišla ljubljanska cona na področje poznejšega japetiško-vivodinskega nariva. Šmarješko-mirenski nariv leži na širšem področju Mirne. Sestoji iz grdenskih in triadnih plasti trebanjske podcone. Ponekod je opaziti luskasto zgradbo. Gube imajo smer W-E. Šmarješko-gorjanski nariv grade srednje in zgornjetriadne ter jurske in kredne plasti trebanjske podcone. NE od Novega mesta je bila v trebanjsko podcono premaknjena zasavska podcona zaradi delovanja enega izmed transkurentnih prelomov in krškega transformnega preloma že pred narivanjem. Nariv se nadaljuje pod terciarnimi in kvartarnimi plastmi Krškega polja na Gorjance. V srednjem delu Žumberka leži šmarješko-vivodinski nariv z zgornjetriadnimi, jurskimi in krednimi plastmi trebanjske podcone. V južnem delu nariva poteka žumberški transformni prelom, ki je premaknil s svojo prednarivno aktivnostjo ljubljansko cono in zasavsko podcono proti SW. V topliško-gorjanskem narivu okoli Novega mesta so še prisotne gube s smerjo NE-SW. V njem razlikujemo zgornjetriadne, jurske in kredne plasti dolenske in notranjske podcone. Proti NW prehaja v rahlo nagubano zgradbo. Med Novim mestom in Sotesko poteka krški transformni prelom, ki je povzročil zaradi vertikalnih premikov med zgornjo triado in malom okopnitev karbonatnega šelfa. Topliško-vivodinski nariv leži na jugozahodnem delu Žumberka in v severovzhodnem delu Bele krajine. V njem se zvrsti celotno zaporedje triadnih in jurskih plasti ter kredni fliš trebanjske, dolenske in notranjske podcone. V roško-gorjanskem narivu na jugu Kočevskega Roga

z narivno cono proti Beli krajini so razvite kamenine notranjske podcone; enako velja za ortneško-gorjanski nariv, medtem ko pokriva cerkniško-gorjanski nariv kočevska podcona.

Panonska nagubana zgradba

Ozemlje južne Slovenije se je najmočnejše gubalo med srednjim eocenom in pliocenom, ko so nastali tudi narivi. Na panonskem prostoru pa je prišlo do gubanja še po glavnih fazah narivanja, in sicer v srednjem in zgornjem miocenu, tako da je dinarsko-balatonska narivna zgradba starejša od nagubane panonske zgradbe. Terciarni sedimenti panonske kotline tvorijo sinklinale in antiklinale. Ohranile so se v glavnem sinklinale. Istočasno kot terciarne plasti se je gubala tudi narivna zgradba mezozojskih plasti. V severovzhodnem delu ozemlja, do koder so še segli narivi Južnih Alp, nastali na prehodu iz miocena v pliocen, pa so prišli terciarni sedimenti v sklop narivne zgradbe.

Osi sinklinal in antiklinal imajo balatonsko smer, tj. NE-SW. Imajo torej isto smer kot balatonska narivna zgradba, kar govori o trajanju enako usmerjenih sil NW-SE na obeh straneh zagrebškega preloma med zgornjim eocenom in pliocenom. Terciarni sinklinale so na površju le delno ohranjene zaradi neotektonskih prelomov, erozije in sedimentacije kvartarnih sedimentov. Najdlje na severu leže erozijski ostanki krmeljske sinklinale s sladkovodno peščeno glino, premogom in tortonskim laporjem, litotamnijskim apnencem in peščenjakom. M. Pleničar & U. Premru (1977) sta jo imenovala krmeljska kadunja in jo imela za podaljšek senovške terciarne kadunje. Palinspastika narivne zgradbe in faciesi pa kažejo, da krmeljska sinklinala ni podaljšek senovške, ampak leži južno od nje in je z njo vzporedna. Krška sinklinala (M. Pleničar & U. Premru, 1977) leži pod Krškim poljem. Na obrobju polja prihajajo na površje tortonske, sarmatske, meotske in pliocenske plasti. Sinklinala se nadaljuje proti NE prek Bizelskega v Hrvatsko Zagorje, kjer jo imenujejo sinklinala Brezina-Veliko Trgovište (K. Šikić s sodel., 1979). Marijagoriška antiklinala sega iz Marije Gorice na Gorjance, kjer so se ohranili njeni erozijski ostanki. V profilu so zastopane plasti od helveta do pliokvartarja. Znana je tudi pod imenom antiklinala Marija Gorica-Donja Stubica (K. Šikić s sodel., 1979). Sinklinalo Brdovec-Stubica (K. Šikić s sodel., 1979) imenujem kratko stubiška sinklinala. Njeni jugozahodni erozijski ostanki leže med Bregano in Samoborom. Od tod se nadaljuje pod savskimi naplavinami v Hrvatsko Zagorje proti Stubici. Na južnem obrobju Žumberka in Medvednice leži severozahodno krilo savske sinklinale.

Strukturno-facialne enote in tektonika plošč

V južni Sloveniji se stika troje velikih enot, ki pripadajo različnim ploščam (sl. 7). Strukturno-facialne enote Zunanjih Dinaridov in Južnih Alp pripadajo neaktivnemu marginalnemu morju jadranske kontinentalne plošče. V skitu se je preoblikovala jadranska plošča iz epikontinentalnega šelfa v epigeosinklinalo. Posamezne epigeosinklinalne cone so bile v obdobju mezozojske ere izredno tektonsko aktivne. Označujejo jih evgeosinklinalni in miogeosinklinalni jarki. Stabilne grude so predstavljale karbonatne šelfe. Med jarki in šelfi so bile nestalne pobočne cone, ki so se premeščale. Zunanji Dinaridi obsegajo največji

prostor južne Slovenije, ki ga je v srednji triadi in delno v karnijski stopnji pokrivala miogeosinklinala, v zgornji triadi, juri in kredi pa stabilni karbonatni šelf. Postopna migracija pobočja proti SW se je pričela že v juri in je trajala še v eocenu. V spodnji kredi se je formiral na severovzhodu flišni jarek, ki se je postopno širil na račun karbonatnega šelfa proti jugozahodu. S širjenjem jarka je prešla pelagično-turbiditna sedimentacija spodnje krede v flišno sedimentacijo zgornje krede in paleogena. Na jadranski plošči se je odrazilo tudi razpiranje in zapiranje sosednjega oceana. Sedimenti srednje triade kažejo šibko razpiranje na jadranski plošči in močnejše razpiranje penninskega oceana in oceana ofiolitne cone, flišna sedimentacija v kredi pa na krčenje oceana in konzumacijo oceanske skorje.

Ozemlje južnapanonskega masiva predstavlja prehodno oceansko ploščo. Paleozojske metamorfne kamenine kažejo na leptogeosinklinalo na oceanski plošči, mladopaleozojski in skitski sedimenti pa na kratonizacijo. Pri tem procesu je prešla za kratek čas oceanska plošča v kontinentalno s terestrično in deloma epikontinentalno-šelfno sedimentacijo. Normalno zaporedje karbonatno-šelfnih sedimentov srednje in zgornje triade na Kalniku (Al. Šimunič & An. Šimunič, 1979), titonsko-valanginijskega aptihnega apnenca, hauterivijsko-albskih kremenitih turbiditov z glinovcem (t. im. formacija »Ošterc«) na Ivanščici (L. Babič s sodel., 1979) in mezozojski sedimenti v zagorsko-medjimurski coni (J. Pandžić, 1979), nad njimi paolistostromni ofiolit albsko-turonske starosti (L. Babič s sodel., 1979; Al. Šimunič & An. Šimunič, 1979) govore bolj v prid modelu, ki sta ga postavila M. Boccaletti & G. Guazzone (1972, 1974, 1977) za marginalne dele mediteranskega prostora. Južnapanonska kontinentalna plošča se je razpirala z več jarki v obdobju med srednjo triado in albsko stopnjo. Epiegeosinklinala z vmesnimi karbonatnimi šelfi so z razpiranjem prešle v leptogeosinklinala. V razporne jarke je intrudirala bazična magma iz plašča. Nastala je tako imenovana semioceanska skorja. V leptogeosinklinalah je nastal radiolarijski roženec, na obodih pa različni globokomorski sedimenti. Vmesne pasove so tvorili mikrokontinenti; to so bili karbonatni šelfi in oceanska gorovja. V triadni eri so morali biti karbonatni šelfi dokaj široki, v zgornji triadi celo s stromatoliti, v juri pa kaže kondenzirana sedimentacija (L. Babič, 1975) na zoženje karbonatnih šelfov z močnim vertikalnim morskim strujanjem. Zoženje je nastajalo zaradi rušenja kontinentalnih pobočij s prelomi, hkrati pa se je z razpiranjem večala vmesna oceanska plošča. Med hauterivijsko in turonsko stopnjo je prišlo do subdukcije in v končni fazi do konzumacije oceanske skorje. V tem času je bila oceanizacija že končana. Istočasno s procesom konzumacije je nastajal tudi ortotektonski orogen na mestu triadno-jurskih karbonatnih šelfov in oceanskih gorovij. S tem so prišli deli orogena nad morsko gladino in so bili tektonizirani. Spremljajoča erozija je dala izvorni material za različne sedimente oceanske brazde. Subdukcija ni bila omejena na enotno cono niti na eno smer. Verjetno je potekala v več zaporednih smereh in menjavala smer in položaj na južnapanonski plošči. V subdukcijskih conah so nastale oceanske brazde, kjer so se usedali turbiditi in kaotični sedimenti. Na oceanskem dnu, oziroma v leptogeosinklinali pa se je nadaljeval bazični vulkanizem z izlivi blazinaste lave. Turbiditi so večinoma kremenitni, manj je karbonatnih. Izvirajo s kontinentalnega pobočja ortotektonskega oro-

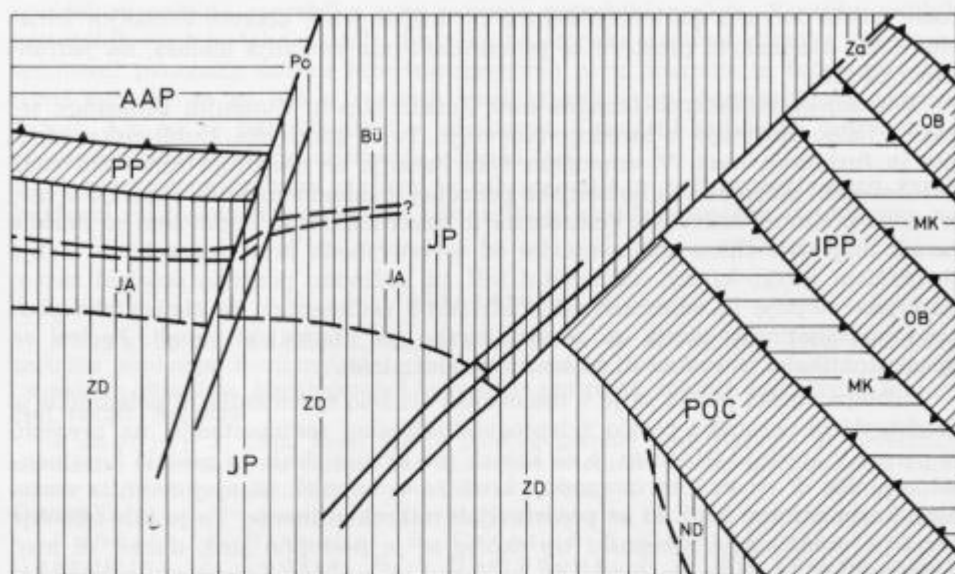
gena. Glinasti in meljasti sedimenti ter bloki triadnih in jurskih kamenin so prišli v kaotični sediment s plazovi in olistostromami, radiolarijski roženec, diabaz in spilit iz oceanske skorje pri napredovanju konzumacije, ultramafiti pa iz zemeljskega plašča. Nastal je ofiolit. Konzumacija se je morala končati pred zgornjesenonsko flišno transgresijo.

Med južnopanonsko ploščo in jadransko ploščo jugovzhodno od zagrebskega preloma slutimo ofiolitno cono pod terciarnimi sedimenti v jugovzhodni balatonski narivni zgradbi. Danes predstavlja konzumirano oceansko skorjo. Odpiranje oceana ofiolitne cone postavljamo v triado in spodnjo juro, zapiranje pa med zgornji malm in zgornjo kreda. Subdukcija je morala potekati proti severu in se je torej pričela pred subdukcijami na južnopanonski plošči. Z oženjem oceanske skorje se je dvignil na severovzhodnem robu jadranske plošče ortotektonski orogen, ki je bil pri napredovanju subdukcije močno tektoniziran in porušen. Material iz ortotektonskega orogena je prišel v kaotični sediment. Pri tem je bil uničen velik del jadranske plošče na območju Hrvatske. Uničeni so bili vsi Notranji Dinaridi z bosansko cono, tako da je prišla ofiolitna cona v stik z Zunanji Dinaridi. Precej manj je bil uničen severovzhodni rob jadranske plošče na območju Bosne, kjer je poleg srednjetriadnih evgeosinklinalnih sedimentov bosanske cone ohranjen tudi triadni karbonatni šelf med bosansko in ofiolitno cono.

Pomembno vlogo pri gibanju plošč je imela zagrebska cona s snopom transformnih prelomov, ki smo jih določili v palinspastiki narivne zgradbe, zamiku strukturno-facialnih con in spremembi faciesov v Samoborskem gorovju in na Medvednici. Najpomembnejši je zagrebski prelom. Mezozojski zagrebski prelom poteka pod vrhnjimi narivi v Gorjancih in čez Hrvatsko Zagorje od severovzhoda proti jugozahodu. Vzporedna z njim sta žumberški in krški prelom. Potekata po zgornjih narivih in premakneta strukturno-facialne cone severovzhodnega dela Zunanjih Dinaridov. V neotektonskem obdobju sta bila delno obnovljena s snopom ešaloniranih prelomov. Najpomembnejši je vsekakor zagrebski prelom, ki je bil aktiven že v mezozoiku. Njegova aktivnost se je nadaljevala s snopom prelomov v terciarju in kvartarju.

Zagrebski prelom je bil v strokovni literaturi večkrat obravnavan. Gorjanović-Krambergerjev (1907) razpravam so sledile publikacije V. K. Petkovića (1960), B. Sikoška & W. Medwenitscha (1969), H. Laubscherja (1971), J. F. Deweja s sodel. (1973) in J. Pamića (1975). Na Madjarskem, kamor poteka prelom s področja Zagreba, so ga obravnavali med drugimi T. Szalai (1966), G. Wein (1968, 1973), V. Dank & I. Bodzay (1971). Dewey ga je definiral kot transformni prelom, J. Pamić kot prečni prelom Zagreb-Balaton, Dank in Bodzay pa kot prelom Zagreb-Kulcs.

V obdobju razpiranja oceanov v ofiolitni coni in na južnopanonski plošči so oživel ob zagrebskem prelomu desni premiki. Zagrebski prelom je imel pomembno vlogo tudi pri cepitvi epigeosinklinale Južnih Alp od Zunanjih Dinaridov v starejšem mezozoiku in pri širjenju epigeosinklinale proti severovzhodu. Domnevamo, da je bilo razpiranje oceanov jugovzhodno od preloma veliko večje kot širjenje epigeosinklinale severozahodno od preloma. V obdobju krčenja oceanov ofiolitne cone in južnopanonske plošče pa so se uveljavili ob njem



Sl. 7. Palinspastična skica tipov zemeljske skorje v mezozojski eri na območju Slovenije in sosednjih dežel

Fig. 7. Palinspastic sketch map of the earth crust in the regions of Slovenia and adjacent lands in Mesozoic era

Kontinentalni plošči: AAP avstroalpidna plošča, JP jadranska plošča (JA južne Alpe, ND Notranji Dinaridi, Bü Bükk, ZD Zunanji Dinaridi)

Prehodna oceanska plošča: JPP južnopanonska plošča (MK mikrokontinenti, OB oceanski bazeni)

Oceanska plošča: PP periadriatska plošča, POC plošča ofiolitne cone

Transformna preloma: Po podvoloveljski, Za zagrebski

Continental plates: AAP Austroalpine plate, JP Adriatic plate (JA Southern Alps, ND Inner Dinarides, Bü Bükk Mountain, ZD Outer Dinarides)

Transitional ocean plate: JPP Southern Pannonian plate (MK Microcontinents, OB oceanic basins)

Oceanic plate: PP Periadriatic plate, POC Plate of the Ophiolitic zone

Transform faults: Po Podvolovljek fault, Za Zagreb fault

levi premiki. Jadranska plošča se je pri tem le malo krčila. Poleg zagrebskega preloma sta bila z manjšimi premiki aktivna tudi preloma, vzporedna z njim. Velikosti premikov ob zagrebskem prelomu ni mogoče določiti, ker nimamo nikakršnih podatkov o velikosti oceanov ofiolitne cone in južnopanonske plošče.

Sklep

Na ozemlju južne Slovenije in sosednje Hrvaške razlikujemo naslednje tektonske enote: jadransko ploščo z Južnimi Alpami in Zunanji Dinaridi, južnopanonsko ploščo in ofiolitno cono. Terciarni sedimenti panonske kotline leže diskordantno na vseh naštetih tektonskih enotah, terciarni sedimenti furlanske

cone vzdolž Jadrana pa konkordantno na mezozojskih plasteh Zunanjih Dinaridov. Na panonskem prostoru se je sedimentirala notranja molasa, na jadranskem pa fliš.

Mezozojske strukturno-facialne cone Južnih Alp in Zunanjih Dinaridov segajo v južno Slovenijo iz osrednje Slovenije. To so gorenjska, ljubljanska, idrijska in furlanska cona. V vzhodnem delu ozemlja se nadaljuje furlanska cona s trebanjsko, dolensko in notranjsko podcono, v zahodnem pa se pojavijo v njej tri nove podcone: kočevska, clauzettska in severnoistrska. V glavnem so nastale zaradi migracije flišne sedimentacije od severovzhoda proti jugozahodu. Zanje je značilen jursko-kredni karbonatni šelf, za kočevsko podcono poseben razvoj karnijske stopnje in odsotnost srednjetriadnih sedimentov, za clauzettsko podcono podsabotinske plasti, za severnoistrsko pa liburnijski skladi. Faciesi so epigeosinklinalni in so nastali na kontinentalni plošči.

Južnopanonska plošča se je v mezozojski eri zelo spremenila. V paleozoiku je predstavljala oceansko ploščo z leptogeosinklinalno sedimentacijo, na prehodu iz perma v spodnjo triado se je za kratek čas kratonizirala in postala kontinentalna plošča. V triadi, juri in spodnji kredi so se odpirali na njej oceani z vmesnimi karbonatnimi šelfi, ki so predstavljali mikrokontinente. To je bilo obdobje ponovne oceanizacije. Oceanski tip skorje se je postopno širil, dokler ni med hauterivijem in turonom prišlo do večfazne in različno usmerjene subdukcije ob mikrokontinentih, ki so se tedaj dvignili v ortotektonski orogen. V subdukcijskih conah so nastale oceanske brazde s turbiditi in kaotično sedimentacijo. Pri konzumaciji je tako nastala olistostromna ofiolitna tektonska zmes.

Ofiolitna cona predstavlja danes konzumirano in tektonizirano oceansko skorjo. Ocean se je razširjal v istem obdobju kot na južnopanonski plošči, krčenje oceana pa je nastopilo prej, že v zgornji juri. Pri konzumaciji in koliziji je nastal ofiolit. Porušen je bil tudi velik del jadranske plošče (bosanska cona), tako da je prišla ofiolitna cona v kontakt s strukturno-facialnimi enotami Zunanjih Dinaridov.

Pri premikanju plošč je imel pomembno vlogo zagrebški transformni prelom, ki poteka pod vrhno naravno zgradbo. Z njim vzporedna sta žumberški in krški prelom. V tardigeosinklinalnem in postgeosinklinalnem ciklusu so bili prelomi večkrat reaktivirani.

V tardigeosinklinalnem ciklusu je ozemlje doživelo močno tektonizacijo. Na prehodu iz krede v terciar je bil aktiven desni transkurentni prelom med Trebnjem in Šmarjeto, ki je močno premaknil idrijsko cono in trebanjsko podcono. Med eocenom in pliocenom se je ozemlje večfazno nagubalo. Pri tem je prišlo v določenih delih tektonskih enot do narivanja. Mezozojske strukturno-facialne cone so prišle v drugoten položaj. V Zunanjih Dinaridih je nastala v ilirski orogenetski fazi med srednjim in zgornjim eocenom s pritiski od severovzhoda proti jugozahodu dinarska narivna zgradba, ki sega na severovzhodnem delu ozemlja še v strukturno-facialne enote Južnih Alp. V pirenejski orogenetski fazi med zgornjim eocenom in spodnjim oligocenom je s pritiskom od jugovzhoda proti severozahodu nastala jugovzhodna balatonska narivna zgradba. V savski orogenetski fazi v spodnjem miocenu se je v smeri NW-SE narinila severozahodna balatonska narivna zgradba. V rodanski fazi na prehodu miocena v pliocen so se narinile od severa proti jugu Južne Alpe. Obe balatonski narivni

zgradbi spremljata zagrebško cono oziroma zagrebški prelom. Na stiku velikih tektonskih enot je tako nastala dinarsko-balatonska narivna zgradba. Terciarni sedimenti panonske kotline leže transgresivno prek dinarske in balatonske narivne zgradbe in so bili v rodanski fazi skupaj z njo nagubani, na ozemlju Južnih Alp pa so bili udeleženi v narivanju. Terciarni sedimenti jadranskega prostora so sodelovali pri narivanju v ilirski fazi.

V postgeosinklinalnem ciklusu je bilo ozemlje v več neotektonskih fazah grudasto razkosano. Disjunktivna tektonika je sledila starejšim strukturam.

Literatura

Aleksić, V., Kalenić, M., Pantić, N. & Hadži, E. 1974, Istorijско-geološka evolucija kontinentalne, prelazne okeanske i okeanske litosfere u Srbiji i susednim oblastima. Metalogenija i koncepcije geotekton. razvoja Jugoslavije. Rudar.-geol. fakult., Beograd.

Aubouin, J. 1963, Essai sur la paléogéographie post-triasique et l'évolution secondaire et tertiaire du versant sud des Alpes orientales (Alpes méridionales; Lombardie et Vénétie, Italie; Slovénie occidentale, Yougoslavie). Bull. de la Soc. géol. de France V.

Aubouin, J., Blanchet, R., Cadet, J. P., Celet, P., Charvet, J., Chorowicz, J., Cousin, M. & Rampnoux, J. P. 1970, Essai sur la géologie des Dinarides. V knjigi Géologie des Dinarides, Bull. Soc. géol. de France XII.

Babić, L. 1973, Bazenski sedimenti gornjeg titona, beriasa i valendisa zapadno od Bregane. Geol. vjesnik 26, Zagreb.

Babić, L. 1974, Razdoblje otriv-cenoman u Žumberku: stratigrafija, postanak sedimenata i razvoj prostora. Geol. vjesnik 27, Zagreb.

Babić, L. 1975, Kondenzirani lias Medvednice i Ivanščice i njegovo značenje za interpretaciju paleogeografskog razvoja unutarnje dinarske regije. Geol. vjesnik 28, Zagreb.

Babić, L. 1976, Pomak granice između unutrašnje i vanjske Dinarske regije (primjer šireg područja Žumberka). 8. jugosl. geol. kongres, 2. knjiga, Ljubljana.

Babić, L., Zupanić, J. & Crnjaković, M. 1979, Prepoznavanju dviju jedinice unutar »klastita s ofiolitima« Ivanščice i uloga magmatskog pojasa i aktivnog kontinentalnog ruba pri njihovu postanku. IV god. znanst. skup savjeta za naftu JAZU, Zagreb.

Blanchet, R. 1974, De l'Adriatique au Bassin Pannonique. Essai d'un modèle de chaîne. Mém. Soc. géol. de France 53/12.

Boccaletti, M. & Guazzone, G. 1972, 1977, Gli archi appenninici, il Mar Ligure, ed il Tirreno nel quadro della tettonica dei bacini marginali retro-arco. Pubbl. del Centro di Studi per la Geol. dell'Appennino, Fasc. 4, Pisa.

Boccaletti, M. & Guazzone, G. 1974, 1977, Plate tectonics in the Mediterranean region. Pubbl. del Centro di Studi per la Geol. dell'Appennino, Fasc. 4, Pisa.

Boccaletti, M. & Guazzone, G. 1974, 1977, Remnant arcs and marginal basins in the Cainozoic development of the Mediterranean. Pubbl. del Centro di Studi per la Geol. dell'Appennino, Fasc. 4, Pisa.

Boccaletti, M., Guazzone, G. & Manetti, P. 1974, 1977, Evoluzione paleogeografica e geodinamica del Mediterraneo: i bacini marginali. Pubbl. del Centro di Studi per la Geol. dell'Appennino, Fasc. 4, Pisa.

Buser, S. 1976, Tektonska zgradba južnozahodne Slovenije. 8. jugosl. geol. kongres, Bled 1974, 3. knjiga Geotektonika, geofizika, Ljubljana.

Celet, P. 1977, The Dinaric and Aegean Arcs: The Geology of the Adriatic. V knjigi The Ocean Basins and Margins, The Eastern Mediterranean, Plenum Press, New York and London.

Chanell, J. E. T. & Horvath, F. 1976, The African/Adriatic Promontory as a Paleogeographical Premise for Alpine Orogeny and Plate Movements in the Carpatho-Balkan Region. *Tectonophysics*, 35, Amsterdam.

Chorovicz, J. 1975, Le devenir de la zone Budva vers le Nord-Ouest de la Yougoslavie. *Bull. Soc. géol. de France* 17.

Cousin, M. 1963, Contribution à l'étude géologique des Préalpes carniques orientales (Alpes méridionales, province d'Udine, Italie). *Bull. Soc. géol. de France* V.

Cousin, M. 1970, Esquisse géologique des confins italo-yougoslaves: leur place dans les Dinarides et les Alpes méridionales. *Géologie des Dinarides*. *Bull. Soc. géol. de France* XII, Paris.

Čirić, B. 1974, Širenje zemlje — glavni uzročnik savremene tektogeneze. Metalogenija i koncepcija geotektonskog razvoja Jugoslavije, Rud.-geol. fakultet, Beograd.

Dank, V. & Bodzay, I. 1971, Morphological background of the potential hydrocarbon reserves in Hungary. *Simpozij Zadar, Nafta* 22/4—5, Zagreb.

Dewey, J. F., Pitman, W. C., Ryan, E. B. F., & Bonnin, J. 1973, Plate Tectonics and the Evolution of the Alpine System. *Geol. Soc. America Bull.*, 84.

Dimitrijević, M. D. 1974, Dinaridi: jedan model na osnovama »nove globalne tektonike«. Metalogenija i koncepcija geotektonskog razvoja Jugoslavije, Rud.-geol. fakultet, Beograd.

Dimitrijević, M. D. & Dimitrijević, M. N. 1975, Ofiolitski melanž Dinarida i Vardarske zone: geneza i geotektonsko značenje. II god. znanst. skup savjeta za naftu JAZU, Zagreb.

Dimitrijević, M. N. & Dimitrijević, M. D. 1979, Olistostromski, polifazni i reciklirani ofiolitski melanž. IV god. znanst. skup savjeta za naftu JAZU, Zagreb.

Dozet, S. 1974, Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100 000, list Delnice. *Geologija* 17, Ljubljana.

Dozet, S. 1975, Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100 000, list Delnice. *Geologija* 18, Ljubljana.

Dozet, S. 1977, Triadne plasti na listu Delnice, *Geologija* 20, Ljubljana.

Dozet, S. 1980, Jurske plasti na Kočevskem in južnovzhodnem Notranjskem. *RMZ* 27, št. 4, Ljubljana.

Drobne, K. 1979, Paleocene and eocene beds in Slovenia and Istria. 16th European Micropaleontological Colloquium, Ljubljana.

Germovšek, C. 1955, Poročilo o kartiranju južnovzhodnega obrobja Ljubljanskega Barja. *Geologija* 3, Ljubljana.

Germovšek, C. 1961, O mlajšepaleozojskih in sosednjih mezozojskih skladih južno od Kočevja. *Geologija* 7, Ljubljana.

Gorjanović-Kramberger, D. 1907, Die geotektonischen Verhältnisse des Agramer Gebirges und die mit denselben im Zusammenhang stehenden Erscheinungen. *Anhang zu den Abh. d. k. preuss. Akad. Wiss., Berlin*.

Gorjanović-Kramberger, D. 1922, Der Bruchrand des Zagreber Gebirges zwischen Podsused und Zagreb und seine Bedeutung zur Heranbildung der Zagreber Terasse. *Glasn. Hrv. prirodosl. društva* 34, Zagreb.

Gorjanović-Kramberger, D. 1924, Über jugendliche Dislokationen bei Bijenik nahe Sv. Duh bei Zagreb und in Čučevje im Zagreb-Gebirge. *Zbor. rad. posvećen J. Cvičju*, Beograd.

Hadži, E., Pantić, N., Aleksić, V. & Kalenić, M., 1974, Alpidi jugoistočne Evrope u svetlu tektonike ploča. Metalogen. i koncepcije geotekt. razvoja Jugosl., Rudar.-geol. fakultet, Beograd.

Herak, M. 1956, *Geologija Samoborskog gorja*. *Acta geol.* 1, JAZU, Zagreb.

Herak, M. 1962, Trias de la Yougoslavie. *Geol. vjesnik* 15/1, Zagreb.

Herak, M. 1974, Paläogeographie und Fazies-Entwicklung während der Trias in den Dinariden Kroatiens. V knjigi Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias, Symposium Wien, Mai 1973, Schriftenreihe Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss., Bd. 2, Wien.

Ilić, M. 1974, Nova globalna tektonika i evolucionistički model zemlje. Metalogen. i koncepcije geotek. razvoja Jugosl., Rud.-geol. fakultet, Beograd.

Koch, F. 1924, Geotektonische Beobachtungen im alpidinarischen Grenzgebite. Zbor. rad. posvećen J. Cvijiću, Beograd.

Kossmat, F. 1913, Die Adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien.

Kühn, O. & Ramovš, A. 1965, Zwei neue Trias-Ammonitenfaunen der Umgebung von Novo mesto. Acta geol. 5, JAZU, Zagreb.

Laubscher, H. P. 1971, Das Alpen-Dinariden-Problem und Palinspastik der südlichen Tethys. Geol. Rundsch. 60 (3).

Laubscher, H. P. & Bernoulli, D. 1977, Mediterranean and Tethys. V knjigi The Ocean Basins and Margins, The Eastern Mediterranean, Plenum Press, New York and London.

Miljuš, P. 1972, Geological-tectonic structure and evolution of outer Dinarides and Adriatic area. Ann. Geol. Pen. Balkanique 37.

Miljuš, P. 1973, Osnovne crte geološko-tektonske gradnje Dinarida i osvrt na perspektivnost naftnih istraživanja u savsko-varždarskoj zoni. Nafta 24, Zagreb.

Miljuš, P. 1976, Osnovne crte geološke gradnje Dinarida i evolucije eugeo-sinklinale. 8. jugosl. geol. kongres, Bled 1974, Ljubljana.

Miljuš, P. 1978, Tectonic framework and evolution of the Dinarides. Tectonophysics, Vol. 44, No. 1-4, Elsevier, Amsterdam.

Pamić, J. 1975, Velike poprečne frakture (transformni rasjedi?) u Unutarnjim Dinaridima. II god. znanst. skup savjeta za naftu JAZU, Zagreb.

Pandžić, J. 1979, Podloga terciara jugozapadnog dijela Panonskog bazena. Osvrt na geološku gradnju. IV god. znanst. skup savjeta za naftu JAZU, Zagreb.

Pavšić, J. 1976, Zgornjekredne in paleocenske foraminifere ter nanoplankton Slovenije. 8. jugosl. geol. kongres, 2. knjiga, Ljubljana.

Petković, V. K. 1960, Tektonska karta Jugoslavije 1:500 000, Glas. SAN 22, Beograd.

Pleničar, M. 1961, Stratigrafski razvoj krednih plasti na Južnem Primorskem in Notranjskem. Geologija 6, Ljubljana.

Pleničar, M. & sodel. 1970, Tolmač za list Postojna, osnovna geološka karta 1:100 000. Zvezni geol. zavod Beograd.

Pleničar, M. & Premru, U. 1975, Facialne karakteristike sjeverozapadnih Dinarida. II godišnji znanst. skup savjeta za naftu JAZU, Zagreb.

Pleničar, M. & Premru, U. 1977, Tolmač za list Novo mesto, osnovna geološka karta SFRJ, Zvezni geol. zavod Beograd.

Poljak, J. 1911, Kratak pregled geotektonskih odnosa Hrvatsko-Slavenskog gorja. Glasn. Hrv. prirodosl. društva, 23, Zagreb.

Premru, U., Ogorelec, B. & Šribar, L. 1977, O geološki zgradbi južne Dolenjske. Geologija 20, Ljubljana.

Premru, U. 1980, Geološka zgradba osrednje Slovenije, Geologija 23, Ljubljana.

Radoičić, R. 1966, Microfaciès du Jurassique des Dinarides externes de la Yougoslavie. Geologija 9, Ljubljana.

Rakovec, I. 1956, Pregled tektonske zgradbe Slovenije. I. jugosl. geol. kongres 1954, Ljubljana.

Saint-Marc, P. 1963, Etude géologique de la région de Barcis (Alpes méridionales, province d'Udine, Italie). Bull. Soc. geol. de France V.

- Salopek, M. 1914, Moderna alpinska tektonika i geologija Hrvatske i Slovenije. Glasn. Hrv. prirodosl. društva 26, Zagreb.
- Sikošek, B. & Medwenitsch, W. 1969, Novi podaci za facije i tektoniku Dinarida. Geol. glas. 13.
- Sikošek, B. & Maksimović, B. 1971 Geotektonska rejonizacija Jadran-skog pojasa. Nafta, Simpozij Zadar, 4—5, g. XXII, Zagreb.
- Sikošek, B. & Vukašinović, M. 1975, Geotektonska evolucija Unutrašnjih Dinarida. II godišnji znanst. skup savjeta za naftu JAZU, Zagreb.
- Szalai, T. 1966, Aufbau und Tektonik des Ostalpin und Karpatenblocks. Acta geol. Hungar 10.
- Šikić, K. & Basch, O. 1975, Geološka zbivanja od paleozolika do kvartara u zapadnom delu zagrebačke regije. II god. znanstv. skup savjeta za naftu JAZU, Zagreb.
- Šikić, K., Basch, O. & Šimunić, A. 1979, Tumač za list Zagreb, osn. geol. karta 1:100 000, Savezni geol. zavod Beograd.
- Šimunić, Al. & Šimunić, An. 1979, Litofacialno razčlanjavanje mezo-zojskih naslaga Kalničkog gorja. IV god. znanst. skup savjeta za naftu JAZU, Zagreb.
- Šleibinger, C. 1953, Obvestilo o kartiranju lista Cerknica 1 in 2. Geologija 1, Ljubljana.
- Vukašinović, S. 1975, O granicama rasprostranjenja, geotektonskoj rejonizaciji in naftnoj potencijalnosti Unutrašnjih Dinarida. II god. znanst. skup savjeta za naftu JAZU, Zagreb.
- Wein, G. 1973, Zur Kenntnis der tektonischen Strukturen in Untergrund des Neogens von Ungarn. Jahrb. geol. B. A. 116.
- Winkler, A. 1923, Über den Bau der östlichen Südalpen. Mitt. Geol. Gesell., Wien.
- Zlebnik, L. 1958, Prispevek k stratigrafiji velikotrnjskih skladov. Geologija 4, Ljubljana.