

VILKO KLEIN

OSNOVNI ELEMENTI VERTIKALNE RAZDIOBE RELJEFA SJEVEROZAPADNE HRVATSKE I SUSJEDNIH PODRUČJA SLOVENIJE NA TEMELJU MORFOSTRUKTURNE ANALIZE

U V O D

U okviru ovog rada predočit će se rezultati morfostrukturne analize provedene u području sjeverozapadne Hrvatske i susjednih područja Slovenije, a koji se odnose na prikaz vertikalne razdiobe planinskog i nizinskog reljefa. Analiza je izvršena u okviru poduzeća INA-Naftaplin u Zagrebu, za potrebe naftno-geoloških istraživanja. Navedenu obradu izvršio je u toku 1973. godine tim koji su sačinjavali N. P. Kostenko, prof. MGU-im LOMONOSOV iz Moskve i predstavnici poduzeća INA-Naftaplin u Zagrebu. (N. P. Kostenko i suradnici 1974, V. Klein i suradnici 1974).

Cilj navedenog rada bio je proučavanje dinamike neravnomjernog neotektonskog izdizanja reljefa istraživačkog područja za konezozionu etapu razvitka. Međutim, zbog njegove genetske povezanosti sa širim kompleksom reljefa sjeverozapadnih Dinarida i slovenskih Alpa analizirana su i susjedna područja Slovenije. Na taj način realiziran je dio programa o strukturno-geomorfološkom (dalje: SG-) kartiranju Dinarida Jugoslavije koji je napisan u Moskvi 1971. god. (V. Klein, 1971) od strane glavnih učesnika izvršenog kartiranja.

SG-analize za potrebe poduzeća INA-Naftaplin u Zagrebu počele su se koristiti prije desetak godina. Radovi te vrste pretežno su izvodili vanjski izvođači: RGN-fakultet, Industroprojekt i GZ Hrvatske u Zagrebu. U zadnje vrijeme obrade navedene vrste počele su se provoditi i unutar samog poduzeća INA-Naftaplin.

Većina izvršenih radova zasnivala se na uputama V. P. Filosofova (1960).

Bilo je također pokušaja primjene morfografske analize zasnovane na kompleksnom proučavanju ocrta blok-reljefnih jedinica, njihove morfoskulpture, te načina svrstavanja blok-reljefnih jedinica (V. Klein, 1974).

Značajan broj SG-analiza izrađenih za potrebe naftnogeoloških istraživanja naknadno je objavljen. One predstavljaju značajan prilog razvoju primijenjene geomorfologije kod nas.

Prikaz dijela rezultata izvršenog rada, koji se prvenstveno odnosi na proučavanje vertikalne razdiobe reljefnih nivoa, u grubim crtama osnovni je sadržaj ovog izlaganja (N. P. Kostenko i suradnici 1974, V. Klein i suradnici 1974).

Koristim se ujedno ovom prilikom da se u završnom dijelu uvoda najtoplije zahvalim glavnom inženjeru Službe istraživanja poduzeća INA-Naftaplin u Zagrebu *Josipu Vugrincu* na odobrenju za korištenje izvornih podataka iz Fonda stručne dokumentacije potrebnih za pisanje ovog članka. Također se zahvaljujem kolegi inž. *Kužini Anti*, specijalisti za geološke radove u Odjelu za programiranje na korisnim sugestijama.

Način izvođenja radova

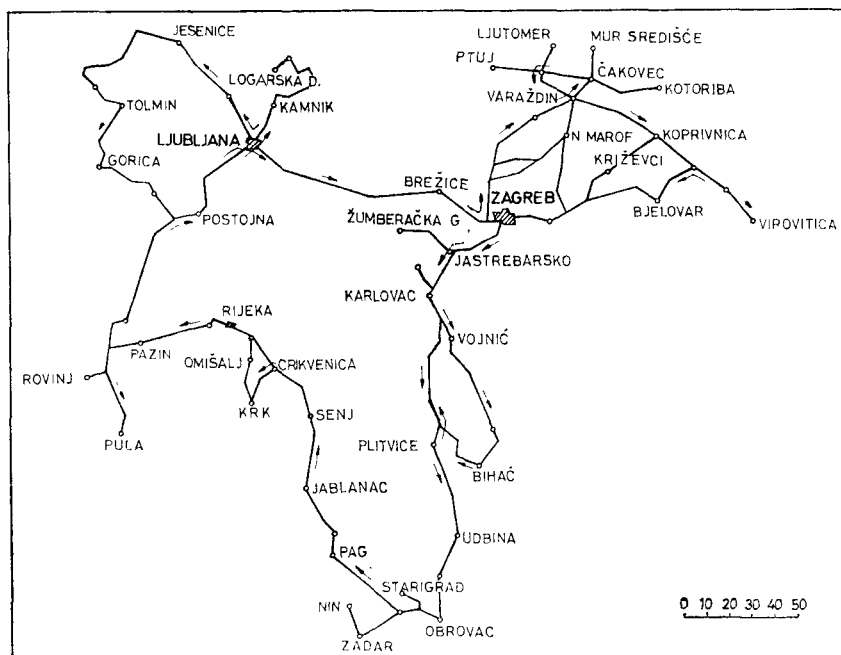
Radovi na SG-analizi sjeverozapadne Hrvatske i susjednih područja Slovenije započeli su auto-rekognosciranjem reljefa šireg područja grada Zagreba, kojom prilikom je proučavan reljef Medvednice i njezinih prigorja. Posebna pažnja bila je posvećena Žumberačkoj gori, koju karakteriziraju lijepe sačuvane zaravni (Z. Dugački, 1950). Zatim je proučavana karlovačka depresija. Ona predstavlja školski primjer izumiranja nekoć veće depresione jedinice, kojoj je ona prethodno pripadala. Uporedo su izvršena popratna kartiranja pojedinih dijelova terena na orohidrografskim osnovama 1:100.000.

Pošto je unutar ovog užeg istraživanog područja utvrđena osgovna struktura vertikalne razdiobe reljefnih nivoa i načina njihove horizontalne rasprostranjenosti, pristupilo se kartiranju rasta reljefa sjeverozapadnih Dinarida na osnovi orohidrografskih karata 1:200.000.

Međutim, to nije bilo sistematsko kartiranje. Ono je imalo prospekciono značaj, jer su kartirani samo najkarakterističniji dijelovi terena, odnosno, može se reći, reporni nivoi. Tako su tom prospekcionom analizom zahvaćena područja topografskih listova: Ljubljana, Celje, Zagreb, Bjelovar, Gradec, Szombathely, Papa, Pula, Senj, Kostajnica, Split i Slavonki Brod. U međuvremenu se započelo uporednim opsežnim rekognosciranjem reljefa sjeverozapadnih Dinarida i slovenskih Alpa. U nepunih dvadesetak dana pređeno je više od 3.000 km puta (Sk. 1). Rekognosciranje reljefa i njegovo prospekciono kartiranje u stvari je išlo uporedno. Kad je bilo sakupljeno dovoljno podataka o položaju repernih nivoa: eroziono-denuacionih i eroziono-akumulativnih prišlo se izradi prethodne tabele vertikalne razdiobe reljefa. (tabela 1).

U toku izvršenih radova samo je za topografske listove Ljubljana, Celje i Zagreb 1:200.000 iskartiran rast reljefa u tolikoj mjeri da je za navedene karte bilo moguće izraditi prospekcione blok-morfostrukturne osnove (V. Klein i suradnici 1974).

Orohidrografski listovi 1:200.000 Gradec, Szombathely, Papa i Bjelovar nalaze se u završnoj fazi izrade odgovarajućih blok-karata rasta reljefa za potrebe proučavanja tektonskih odnosa Murske depresije. Preostali listovi dinaridsko-priobalnog pojasa bit će također naknadno finalizirani.



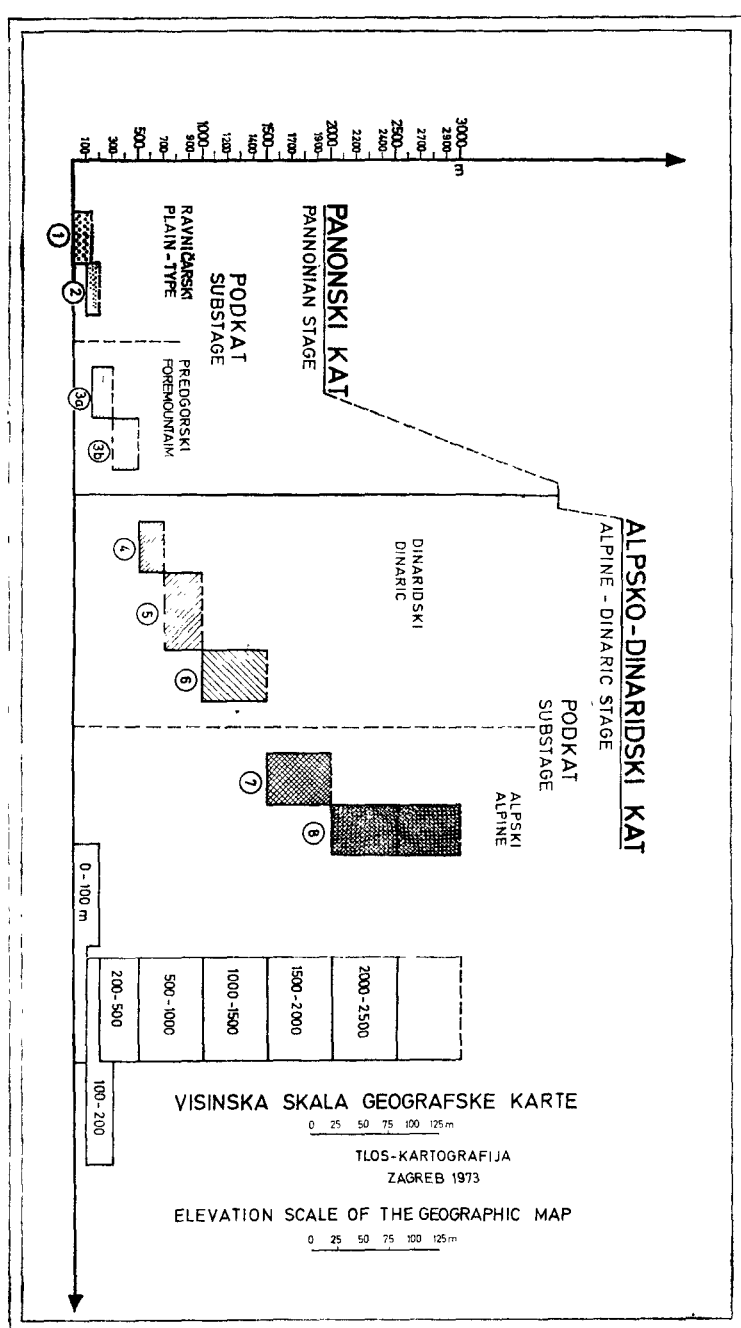
Sl. 1. — Karta maršrutnog rekognosciranja reljefa sjeverozapadnih Dinarida i slovenskih Alpa

Nakon završetka terensko-kabinetskih radova u Beogradu je napisan koautorski manuskript. Na osnovi njega su onda prezentirani odgovarajući izvještaji (N. P. Kostenko i suradnici 1974, V. Klein i suradnici 1974). Općenito, u toku izvršenih radova dodirnut je vrlo širok krug problema. Tom prilikom je, kao što je već navedeno, glavna pažnja bila posvećena prikazu vertikalne razdiobe reljefnih nivoa, kao osnove za proučavanje neravninomjnosti neotektonskih izdizanja. Ti su elementi prikazani na tabeli 1. Tabela predstavlja razdiobu u početnoj fazi njezina postavljanja. Iako je relativnog značaja, ona predstavlja polaznu osnovu za sve ono što u smislu daljnjih radova treba da uslijedi, a to je:

— pretvaranje postavljene skale vertikalne razdiobe u apsolutnu posredstvom stratigrafsko-geomorfoloških indeksa (za područje Murske depresije taj je postupak već u toku),

— permanentna revizija postojećih tabela uklapanjem rezultata novih ciklusa istraživanja, budući da je ona još u mnogim svojim dijelovima preliminarnog značaja.

— rješavanje problema rangiranja radnih naziva i imenovanje nivoa.



Sl. 2. — Shema vertikalne razdiobe planinskog i nizinskog reljefa sjeverozapadne Hrvatske i susjednih područja Slovenije

Prikaz analitičke faze rada i rezultata

Pod analitičkom fazom rada u okviru obrada priložene vrste podrazumijeva se identifikacija osnovnih reljefnih nivoa u smislu repera, svrsishodnije rečeno: njihovo izdvajanje ili razgraničavanje, prvenstveno po vertikali u starosnom smislu.

Utvrđivanje repernih nivoa zasnivalo se na korištenju:

- 1 — manuskriptnih geološko-geomorfoloških profila,
- 2 — kartiranog materijala,
- 3 — terenskog uvida.

Ovom prilikom nije moguće prikazati radne profile u originalnom obliku, zbog toga je izrađen sintetski profil-dijagram vertikalne razdiobne reljefnih nivoa, odnosno etaža područja sjeverozapadnih Dinarida i slovenskih Alpa. On je sintetski, jer je konstruisan na osnovi niza fragmentarnih, ali karakterističnih reljefnih presjeka izrađenih geomorfoloških profila, položenih kroz razne dijelove orografskog sklopa istraživanog područja. Iako to nije kontinuiran profil, on predstavlja jednu od osnova za tumačenje utjecaja tektonike na stepeničastu građu reljefa.

To je sintetski dijagram redosljeda neotektonskog ritmičko-epirogenetskog izdizanja ispitivanog dijela naše zemlje za koneziju etapu razvoja (Sk. 2).

Osnovna mjerna jedinica izvršene analize vertikalne razdiobe jest »nivo«. Nivoi izgrađuju uvjetno najnižu vremensko-dinamičku jedinicu preliminarno označenu kao »etažu«. Nivoi unutar etaža osciliraju. Etaže grade jedinicu višeg reda ili ranga označenu kao subkat ili podkat (može i zona). Subkatovi grade kat, a ovi formiraju morfostrukturni kompleks najvišeg reda-orogen.

U toku kartografskog postupka etaže se označavaju određenom bojom. Svaka boja ima značenje određene relativne starosti-stepenice, odnosno intervala. Priložena tabela vertikalne razdiobe za-sad još nije izražena, u smislu isticanja apsolutne starosti odgovarajućih vremenskih intervala, u milijunima godina posredstvom geomorfološko-stratigrafskih indeksa. U navedenom smislu danas već postoje uzorne legende (N. P. Kostenko, i dr. 1975).

Iz priložene tabele vidi se da su etaže imenovane. Međutim, to je sporedno. Važan i bitan je redosljed izdizanja, koji proizlazi iz stepeničastog suodnosa reljefnih nivoa od gore prema dolje, a to je odnos koji se numerira. Na izrađenim kartama rasta reljefa i blokova 1:200.000 (V. Klein i suradnici, 1974), vrh legende započinje najstarijim etažama. Tako se odmah dobiva uvid u raspored morfoembroina. Njihov rast i evolucija morfostrukturnog plana tako se može pratiti logičnim slijedom. Kod tabelarne sistematike uvažava se princip redosljeda stratigrafske legende.

Raspored i međuodnos najviše položenih etaža u okviru izvršenih radova još nije proučen u dovoljnoj mjeri, zbog toga prikaz rasporeda reljefnih nivoa i etaža započet će najprije genetski najmlađim jedinicama kronomorfnoststrukturne skale. Tako je dno

Karlovačke depresije uslovno označeno kao etalon za dna depresija obuhvaćenih radom. Nivoi te vrste grupirani su u etažu niskih ravnica. Ona je nazvana savskom, a na karti je označena plavom bojom. Iznad niskih ravnica izdižu se visoke ravnice. One grade podravsku etažu. Te genetski starije ravnice označene su na kartama zelenom bojom.

Niske i visoke ravnice grade potkat podgorskih ravnica. Iznad podgorskih ravnica izdiže se potkat predgorja (prigorja). Njega izgrađuju:

- mlađa bilogorska etaža niskih brda, kartirana svijetlo žuto,
- starija moslovačka etaža, kao zona visokih brda, kartirana tamno žuto.

Podgorski potkat niskih i visokih ravnica prosječno po vertikali položen između 100—200 m, te predgorski potkat niskih i visokih brda (cca 300—500 m i više) izgrađuju panonski kat reljefa, prosječno visine do 500 m. Tu se prvenstveno misli na reljef naših velikih depresija panonskog i peripanonskog područja, nizija, koji se u cijelini oštro suprotstavlja planinskom katu reljefa. Ekvivalenti panonskog reljefa u starosnom smislu također dolaze do izražaja unutar planinskih depresija i duž njihovih padina.

Planinski kat reljefa opisan je kao alpsko-dinaridski zbog toga:

— što elementi razgraničenja unutar uslovno izdvojenog kata još nisu potpuno provedeni,

— što međugranične etaže potkatova alpsko-dinaridskog kata podjednako dolaze i u području Alpa i Dinarida, posebno u graničnim područjima. Osim toga, opravdano je po sadržaju bliske orografske komplekse u početnim fazama istraživanja tretirati na osnovi jedinstvenih kriterija. Alpsko-dinaridski kat reljefa, u skladu s navedenim, podijeljen je na alpski i na dinaridski potkat.

Dinaridski potkat planinskog kata reljefa intervalnog raspona u prosjeku između 500 i 1.500 m uglavnom izgrađuju etaže niskih i srednje visokih planina. To je prvenstveno žumberačko-medvednička etaža, približno po vertikali položena između 500 i 1.000 m. kartirana crvenom bojom. U stvari, izdvaja se još najmlađa etaža duboko raščlanjenog reljefa, označena kao unsko-kupska. Taj interval možemo opisati kao graničnu etažu između predgorskog i dinarskog potkata.

Alpski potkat reljefa u cijelini predstavlja kompleks doorogenog reljefa intenzivno izdizanog u kvartaru i zato snažno prerade-nog glacijacijom. Tu preliminarno razlikujemo:

— mlađu, savinjsku etažu visokih planina po visini položenu prosječno između 1500 i 2000 m, kartiranu jako crveno, i

— stariju, vrlo visokih planina, po vertikali generalno položenu između 2000 i 3000 m i više, kartiranu ljubičasto.

Potrebno je navesti, da na predočenu razdiobu zasad još uvijek treba gledati kao na preliminarnu.

Općenito, unutar istraživanog područja bitan je odnos između višeg i nižeg kata. Mlađi niži generalno izgrađuje ravničarsko-bre-

žuljkast do brdski eroziono-akumulativni do eroziono-denudacioni reljef pretežno kvartarne starosti.

Stariji, viši kat izgrađuje reljef planina, koji karakterizira razvoj gorskih platoa, reliktnih zaravni, egzaracioni proces. U znatnoj mjeri to je doorogeni stari reljef prerađen glacijacijama. Starosno bi on manje-više pripadao vremenskom intervalu pliocena i donjeg kvartara. Možda će daljnja istraživanja pokazati, da je svrsishodnija trodijelna podjela u starosnom smislu:

- na panonski ravničarsko-brežuljkasti do brdski kat,
- na dinaridski gorski kat nisko do srednje visokih planina s pojavama starog reljefa, te
- na alpski, visokoplaninski kat reljefa, izrazito prerađen glacijacijama.

Nakon tabelarnog prikaza uopćene vertikalne razdiobe reljefa istraživanog područja lako se može na kartama pristupiti očitavanju etapnosti razvitka od inicijalnog najstarijeg nivoa, odnosno etaže prema mladim, što je genetski, s obzirom na redosljed urastanja struktura u reljef opravdanije.

Kad je jedanput postavljena legenda rasporeda reljefnih nivoa ispitivanog područja kronološkog značaja, onda se lakše pristupa kartiranju susjednih područja i reviziji navedenih odnosa unutar prethodno kartiranih terena.

S obzirom na radni sadržaj simpozija potrebno je istaći slijedeće.

Morfostrukturno kartiranje koje se zasniva na analizi reljefnih nivoa, kao oblik specijalističkog geomorfološkog kartiranja odnosno primijenjenog, istovremeno predstavlja kartiranje vremenskih intervala. Kartiranje te vrste, bar ono koje je okrenuto problemima naftno-geološke prakse, u mnogo čemu se razlikuje od općeg geomorfološkog. U tom smislu potrebno je istaći: dok se opće geomorfološko kartiranje sastoji u što vjernijem prikazivanju reljefnog inventara, bez obzira na to na kojim se principima ono zasniva, morfostrukturno kartiranje zasnovano na analizi reljefnih nivoa također proučava inventar reljefa, ali prvenstveno kroz proces proučavanja starosti stepeničastih suodnosa istraživanog kompleksa. Svakako, i ovdje se do određene mjere taj inventar kartira. Međutim, u cjelini ipak se on, kao što je neposredno navedeno, koristi samo kao sredstvo u svrhu blok-morfostrukturne rajonizacije. Zato, čim se jedanput utvrdi etapnost razvitka za radnu kartu-oleatu, reljefni inventar gubi na značenju. Slobodan prostor treba ustupiti drugim oznakama. Naime, dok se s jedne strane etaže označavaju bojom sa značenjem relativne ili apsolutne starosti, slobodan prostor koristi se za oznake intenziteta dinamike izdizanja blokova, kronomorfostrukturne indekse, strukturno-tektonske simbole, ukoliko se prelazi na kompleksnu strukturno-geomorfološku analizu.

Proces odvajanja od geomorfologije može uslijediti tek onda kad je geomorfološki dio rada dobro napravljen. Pri tome analitička radna karta rasta reljefa i odgovarajući geološko-geomorfološki profili ostaju trajni dokumenti kontrole načina rada. Njih treba čuvati,

jer oni predstavljaju osnovu za daljnje nadogradnje, ako se pokaže potrebnim za detaljnije proučavanje, ovisno o zahtjevima koji se odnose na rad. Općenito, za naftnogeološka istraživanja interesantne su prvenstveno blok-karte rasta reljefa, odnosno izdizanja.

S obzirom na izloženo, ne znači da prikazana varijanta morfostrukturnog kartiranja ne doprinosi općem unapređenju geomorfološke misli. Naprotiv, izmjena informacija i u navedenom smislu unapređuje razvoj, posebno zato što sve više dolaze do izražaja tendencije da se osnovno geomorfološko kartiranje svede na morfostrukturnu osnovu, zasnovanu na uvažavanju principa geomorfološke trijade (morfografija, morfogeneza, starost).

Kontinuirani dotok podataka na različitim nivoima za potrebe teorije i prakse u smislu onog što treba da uslijedi u pogledu geomorfološkog kartiranja kod nas mora da postane stalna praksa i o tome treba da se povede računa. Neobično je važno naglasiti da kod nas interes za geomorfologiju, posebno primijenjenu, sve više raste, ne samo kod geografa i geologa, već i kod drugih struka: kod šumara, pedologa, urbanista, planera, itd. i to treba pozdraviti.

O IZBORU RADNIH NAZIVA HRONOMORFOSTRUKTURNIH JEDINICA I O IMENOVANJU RELJEFNIH NIVOVA

Pri izboru radnih naziva za potrebe klasifikacije jedinica vertikalne razdiobe reljefa (vremensko-dinamičkih jedinica) i imenovanja nivoa dolazilo je do poteškoća. To su uobičajene poteškoće koje se susreću pri svakoj razdiobi u njezinim početnim fazama razvoja, postavljanja.

U slučaju razdiobe reljefnih nivoa potrebno je odmah naglasiti da je ovdje bitan redoslijed etapnog razvitka s obzirom na intenzitet. Iz utvrđenog redoslijeda, a korištenjem kronoloških parametara, može se onda izvesti početak, trajanje i završetak svake etape razvoja, koja se može registrirati i sve navedene elemente izraziti stratigrafsko-geomorfološkim indeksima, odnosno numerički, razumljivo, gdje je to moguće. Uobičajeno je da se pojedini rangovi veličina označavaju i nazivima, pri čemu treba paziti da ne dođe do zabune.

U okviru izvršene razdiobe uslovno je upotrebljen termin »etaža«. U običnom govoru on predstavlja sinonim za riječ »kat«. S druge strane, svaka se reljefna stepenica, bez obzira na starost može opisati kao kat. Uobičajeno je reći »reljef katovskog ili stepeničastog izgleda« itd. S druge strane, sve su reljefne stepenice istovremeno i nivoi. Međutim, samo inicijalni nivoi, hipsometrijski najviše položeni, bili bi u pravom smislu riječi »platoi«. Da bi se izbjegla zabuna u smislu upotrebe sinonima »etaža-kat«, riječi »etaža« dat je čvrst sadržaj. To bi bila najniža vremensko-dinamička jedinica vertikalne razdiobe reljefa kronomorfostrukturnog značaja koju izgrađuju nivoi. Nivoi bi predstavljali osnovnu mjerno-elementarnu jedinicu.

Svaka reljefna stepenica, pa prema tome i etaža, kao i one višega ranga, to jest potkatovi i katovi, vežu uz sebe i horizontalnu

rasprostranjenost odgovarajućih kategorija reljefa, odnosno zonalnost (N. P. Kostenko, 1972). Najviša kategorija reljefa u stratigrafsko-geomorfološkom smislu bio bi orogen.

Problemi iskrsavaju i pri imenovanju nivoa i etaža, jer je uobičajeno da se rangovi i njegove jedinice imenuju. Sistematike na taj način postaju manje suhoparne. Razvojem nauke one se sve više baziraju i na statističkim analizama. U dogledno vrijeme one će se moći primijeniti i na prezentiranu razdiobu, koja je ovom prilikom predočena u sažetom obliku.

Problematika vezana uz imenovanje reljefnih nivoa dolazi do izražaja i u tom, što svatko ima slobodu da posegne na određena prava ako ona proizlaze iz određenih prednosti, da se stvori tradicija, pri čemu je potrebno i poštovati je.

Za predočenu vertikalnu razdiobu u radu upotrijebljena je jedna operativna struktura naziva, preliminarnog značaja.

Pojmovi kao što su površi, zaravni, platoi, nisu u nas još sadržajno u strukturno-geomorfološkom smislu razgraničeni. Jedinice ove vrste pretežno su još uvijek statički sagledavane i geografskog značenja. Zato je poželjno da se od njih u određenom smislu distanciramo pri izboru naziva za jedinice vertikalne razdiobe reljefa, da ne bi dolazilo do zabune. Na primjer, zna se što predstavlja zaravan »Korana«. Međutim, kad se kaže »etaža korana« u stratigrafsko-geomorfološkom smislu (kronomorfostrukturnom), onda to više nije samo »zaravan Korana« doslovno u geografsko-morfološkom smislu, već i svaka druga dalja ili bliža, viša ili niža u odnosu prema spomenutoj, ali u svakom slučaju iste ili približno iste »starosti izdizanja«, bez obzira na tip reljefa.

Da bi se izbjegle dvoznačnosti u navedenom smislu, nazive poznatih zaravni ili površi, bilo bi poželjno rezervirati samo za nazive na razini nivoa.

Sistem upotrijebljenih naziva u radu je takav da je on u cjelini prilično široko postavljen. Korišteni su i lokalni nazivi, na primjer imena planina. Međutim, i lokalne nazive bit će nužno i dalje prihvaćati, posebno u okviru užih regionalnih analiza, ali kad se ta problematika bude rješavala na širem prostornom planu; onda će se morati praviti ustupci i problemi rješavati dogovorom. Od interesa je da se usput istakne da mnoge zemlje već imaju i koriste za potrebe teoretskih i praktičnih proučavanja razne vrste atlasa reljefnih nivoa.

ZAKLJUČCI

Proučavanjem vertikalne razdiobe reljefnih nivoa sjeverozapadne Hrvatske i susjednih područja Slovenije utvrđen je redosljed osnovnih etapa morfostrukturne evolucije orografskih kompleksa istraživanog područja za koneruzionu etapu razvitka.

Iz rada proizlazi da se analizirani reljef, s obzirom na osnovne faze izdizanja generalno može podijeliti:

— na stariji planinski alpsko-dinaridski i

— na mladi panonski podgorsko-ravničarski kat reljefa.

Navedene osnovne kategorije reljefa hipsomorfološki međusobno se kontrastno jedna drugoj suprostavljaju. Između njih rasprostiru se prijelazne, starosno različite i općenito intenzivno raščlanjene etaže.

Relativna starost vremenskih jedinica reda etaže, potkata i kata proizlazi iz njihova stepeničastog suodnosa.

Naknadnim korištenjem podataka o geološkoj građi, općenito kronoloških podataka, predočenu tabelu relativne starosti treba preinčiti u apsolutnu posredstvom stratigrafsko-geomorfoloških indeksa.

Iako je predočena tabela vertikalne razdiobe reljefa relativnog i orijentacionog značenja, ona ipak predstavlja osnovu koja se neposredno može koristiti za daljnja kartiranja evolucije reljefa.

Saznanja o karakteru urastanja struktura u reljef razotkriva i načine prestrukturiranja prethodno formiranih, odnosno starijih strukturalnih kompleksa, što može biti od velike važnosti pri proučavanju migracije ugljikovodika.

Rezultati analize rasta reljefa predstavljaju podatke od fundamentalne važnosti i za geomorfološka istraživanja općenito, to više što se noviji pristupi geomorfološkoj analizi sve više zasnivaju na kartiranju morfografskog inventara, morfogeneze i starosti.

Potrebe privrede u najširem smislu riječi, kao i samih fundamentalnih istraživanja zahtijeva sve organiziraniju izmjenu podataka o reljefnim odnosima, uključujući i podatke o vertikalnoj razdiobi istog i njegovoj starosti, jer se može očekivati da će se opseg ovih radova silno povećati. Zbog toga načinu izmjene podataka navedene vrste treba posvetiti veliku pažnju, kako bi se ubrzali radovi na sistematizaciji kronomorfostrukturnih jedinica i tako nadoknadilo izgubljeno vrijeme.

L I T E R A T U R A

1. Z. Dugački (1950): Žumberačka Gora, Geografski glasnik 11—12, Zagreb.
2. В. П. Философов (1960): Краткое руководство по морфометрическому методу поисков тектонических структур, Издво Саратовск. универ., Саратов.
3. V. Klein (1971): Izveštaj o specijalizaciji u SSSR-u po temi: Strukturna geomorfologija i neotektonika. FSD INA-Naftaplin, Zagreb.
4. V. Klein (1974): Morfografsko-morfostrukturna rajonizacija Dinarida Jugoslavije na osnovi reljefne podloge 1:1 500 000, Nafta, br. 11, 1974, Zagreb.
5. V. Klein i suradnici (1974): Preliminarna strukturno-geomorfološka analiza sjeverozapadne Hrvatske i susjednih područja Slovenije za potrebe naftogeoloških istraživanja. FSD INA-Naftaplin, Zagreb.
6. Н. П. Костенко (1972): Развитие складчатых и разрывных деформаций в орогенном рельефе. Издво Недра, Москва.
7. Н. П. Костенко и сурадници (1974): Опыт применения структурно-геоморфологического картирования в связи с нефтегазоносностью (СЗ Хорватий и сопредельная территория Словений). ФСД ИНА-Нафтаплин, Загреб.
8. Н. П. Костенко, Н. В. Макаров, В. И. Макаров, А. И. Соловлева, В. С. Крилова (1975): Легенда к геоморфологическим картам горных стран (на примере Тянь-Шаня). Геоморфологическое картирование в семочных масштабах. Издво МГУ, Москва.

VILKO KLEIN

Abstract**ELEMENTS OF VERTICAL DIVISION OF THE RELIEF OF
NORTHWEST CROATIA AND THE NEIGHBOURING
SLOVENIAN AREAS, BASED ON
MORPHOSTRUCTURAL ANALYSIS**

Introducing one of the many existing structural-geomorphological methods for oil-geological search in INA-NAFTAPLIN Exploration Deppt., an analysis has been performed in the course of 1973 on the basis of study of the vertical distribution of relief levels. This analysis was based on determination of their relative age (*N. P. Kostenko* at all. 1974, *V. Klein* at all. 1974).

Further exploratory work was performed throughout the area of northwestern Croatia and the neighbouring areas of Slovenia, the northwestern Dinarides and Slovenian Alps in general, by the method of *N. P. Kostenko* (1972).

Along with analysis, prospection mapping of the relief growth was performed on the basis of orohydrographic maps, scale 1:200,000, as well as of a series of drafts of geological-geomorphological cross-sections.

In the course of combined field and cabinet work, the basic phases of the morphostructural evolution of the explored area were established, i.e., growing-in of structures into the relief during the »conerosional« phase illustrated on the table of vertical distribution of relief levels (Fig. 2, table 1.).

This is our first approach to study this type of relief distribution by this method and its analysis, as well as the relative problems, are the basic and main subject of this report.

Although the basic chromorphostructural units, such as »étages«, »substages« and »stages« — within the scope of this work — have relative chronological significance, they represent the basis for further block-morphostructural mapping as well as for the investigation and treatment of problems involved. So, sheets for Zagreb, Celje and Ljubljana in scale 1:200,000 have already been constructed.

The analysis suggests that the relief of the explored area — in the sense of preliminary vertical division — is divided into the older, mountain — type Alpine-Dinaride complex and the younger, Panonian foremountain and plain-type relief complex or stage. These main orographic and chromorphostructural units essentially differ from one another. The first, Alpine complex, the substage of glacial high relief, has an average elevation between 1,500 and 3,000 m. The second, Dinaride substage has an average elevation ranging between 500 — 1,500 m. It is built of block-relief units with numerous relicts of old erosional-denudational plateaux within intensely carstified carbonate areas.

The Pannonian stage is composed of the relief built, on the one hand, by older foremountainous substages comprising low and high hills, and, on the other hand, by the younger, plain-type substages of large depressions, i.e., the Pannonian and Peripannonian lowlands.

Such composition is attributable to the latest upliftings which occurred within the boundaries of the old larger Pannonian depression.

The basic problems of classification and nomenclature of division have also been discussed in this work. In this work, the term »level« (relief level) has been defined as the elementary measuring unit for vertical division, relatively speaking.

The levels build »étages«, as the lowest units of the chrono-morphostructural division scale, representing interval in which levels can oscillate. Second in order come substages, followed by stages. In this sense, the uppermost unit would be orogenous complex.

The work described in the paper is still going on. Block-morphostructural maps for the areas represented on the topographic map of Gradec, Papa, Szombathely and Bjelovar, are now in the final stage of elaboration.

One primary and basic task and objective, arising from the work performed up to now, would be the conversion of the relative scale of vertical division into an absolute one. This should permit to determine the sorted-out units more accurately and to define the time-interval with stratigraphic indexes, as well as the time intervals of new structure forming during »Konerosional« phase of morphostructural evolution. The aforementioned opinions are of immediate practical interest in resolving questions of hydrocarbon migration as well as for explanation of the problems concerning geomorphology in the general sense.