

## STRATIGRAFSKI SISTEM IN STRATIGRAFSKA NOMENKLATURA

Dušan Kuščer

Z 2 slikama

Vsak naravoslovni sistem naj omogoči pregled in urejeno popisovanje množice sorodnih naravnih objektov. Najbolje je izdelan naravni zoološki sistem. Ta združuje živalske poedince v vrste in te po sorodnosti, ki je posledica filogenetskega razvoja, v višje kategorije, rodove, družine itd. Pri opisovanju vseh skupin živali od najnižjih do najvišjih uporabljajo isto hierarhijo sistematskih enot (taxonov).

Tudi za opisovanje skladovnice sedimentov je potreben dosleden sistem, saj imamo v geologiji že okrog 20.000 stratigrafskih imen. Uporabljali ga bomo pri raziskovanju vseh sedimentov od najstarejših do najmlajših in na vseh kontinentih enako. Žal danes geologi niso enotni niti v osnovnih principih stratigrafskega sistema niti v načinu poimenovanja stratigrafskih enot. Tako n. pr. tudi predlog standarda osnovne geološke karte Jugoslavije v stratigrafski delitvi ni dosleden. Delno predpisuje razdelitev v stopnje (n. pr. za triado, juro in kreda), drugje pa dopušča tudi lokalne enote kot so eocenski fliš, soteške plasti i. dr. Take lokalne enote so v bistvu nekaj drugega kot stratigrafske stopnje. Standard osnovne geološke karte pa bi moral predpisati razdelitev vseh sistemov po enakih principih. Šele ko se bomo zedinili o osnovnih principih, se bomo izognili nejasnostim, dvoumnostim in nedoslednostim v stratigrafiji.

Slovensko geološko društvo je razpravljalo o tej temi na dveh diskusijskih večerih, na katerih so mnogi člani društva dali koristne pripombe. Članek je sestavljen po referatih dveh diskusijskih večerov in pripombah nekaterih članov.

Ko so geologi začeli raziskovati zgodovino zemlje, so najprej mislili, da je na zemlji bilo več zaporednih stvaritev, ki so jih vsakokrat uničile hipne, univerzalne katastrofe (C u v i e r, 1812). Skladovnica plasti, ki je nastala med dvema katastrofama, se razlikuje od spodaj in zgoraj ležečih plasti po paleontološki vsebini in povečini tudi po litološki sestavi. Tako naj bi nastalo zaporedje oddelkov, ki ustrezajo dobam med katastrofami. Pri kasnejših, natančnejših raziskavah so dognali, da se dá vsak tak osnovni oddelek razdeliti še naprej v manjše oddelke. Torej tudi sedimente lahko razdelimo v enote raznih kategorij.

Geološki kongres v Bologni leta 1881 je izdelal shemo stratigrafskega sistema, ki deli stratigrafsko skladovnico samo po enem kriteriju — času.

Predložil je, da pri nazivih enot dosledno ločimo časovne (kronološke) enote od oddelkov skladovnice sedimentov, ki so v tem času nastali (kronolitološke enote). Predlog tega kongresa je naslednji:

Kronološke enote	Kronolitološke enote	Primeri
era	grupa	kenozoik
perioda	sistem	terciar
epoha	serija	miocen
starost	stopnja	torton

Po tem predlogu bi bila pravilna raba n. pr. »Vrsta XY je živela v najstarejšem oddelku triadne periode (ali n. pr. liadne epohe)« in »Fosile XY dobimo v spodnjih 300 m triadnega sistema (ali n. pr. liadne serije)«.

Izraz formacija bi se naj po priporočilih tega kongresa uporabljal za skupno ime litološko podobnih tvorb, n. pr. vulkanske formacije, apnenčeve formacije itd.

Večino nazivov kronoloških in kronolitoloških kategorij, kakor jih je predlagal geološki kongres v Bologni, uporabljajo angleški in ameriški geologi še danes. Spremenili so le pomen izrazov grupa in formacija (glej str. 242). V nemški geološki literaturi pa uporabljajo izraz formacija za sistem. Tudi pri nas ni enotnosti pri uporabljanju izrazov kot so formacija, serija, oddelek, doba itd. Pogosto uporabljajo razni avtorji iste izraze za različne pojme.

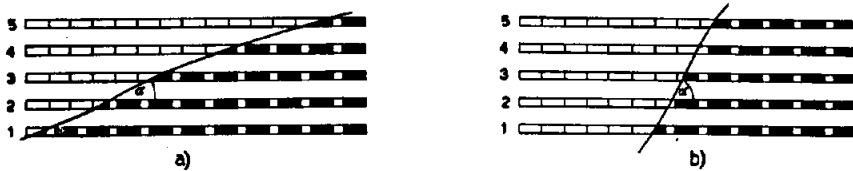
Pri opisovanju sosednjih in včasih tudi oddaljenih pokrajin s sedimenti podobne starosti, kot so v že znanih pokrajinah, postavljamo tudi še sedaj mejo med zaporedne stopnje skoraj vedno na litološko podobno mejo kot je v že znanih pokrajinah. Litološke meje med oddelki sedimentov pa imamo s tem tudi za izohrone, t. j. črte, ki vežejo sedimentne delce, ki so se istočasno usedli. To delamo, čeprav vemo, da ni bilo nobenih svetovnih katastrof, ki bi bile lahko na en mah preobrazile vso zemljo in s tem povzročile povsod istočasno spremembo sedimentacije. Tako nas še današnji stratigrafski sistem spominja na čase teorije o katastrofah.

Kjer pa se sosednje, sigurno enako stare tvorbe, litološko razlikujejo, jih navajamo kot facies ene stopnje (n. pr. kasijski skladi in schlernski dolomit ali litvanski apnenec in laški lapor).

Najprej so ameriški geologi spoznali, da tak stratigrafski sistem ne zadostuje, ker meje med litološkimi enotami sedimentov niso povsod enako stare. Taka časovna transgresija litoloških mej je posledica postopnega razvoja zemlje. Kratko in jasno izraža to tudi Waltherjevo pravilo: Če sedimentacija ni bila prekinjena, potem si slede eden nad drugim taki faciesi, ki lahko nastajajo istočasno tudi eden poleg drugega (Walther, J., 1927, str. 533). Če leži nad ali pod apnencem glina, potem je lahko na sosednjem delu iste sedimentacijske kotline nastajala enaka glina istočasno kot apnenec. Med sedimentacijo se je meja med področji z različnimi usedlinami premikala. Meja med litološko različnimi skladi (v našem primeru med glino in apnencem) je zato v različnih točkah različne starosti — ta meja ni izohrona. Le v izjemnih primerih lahko

nastanejo tudi litološko izohrone meje ali plasti, n. pr. plast tufa pri večjih vulkanskih izbruhih.

Če se je meja med področji z litološko različno sedimentacijo hitro premikala (sl. 1 a), je kot med izohrono in litološko mejo majhen in ga pri kartiranju manjšega področja sploh ne opazimo. Če pa so ta področja bolj stalna, je kot velik in že na majhno razdaljo opazen (sl. 1 b). Te primere smo večinoma navajali kot faciese ene in iste stopnje. V bistvu pa ni razlike med mejami faciesov ene in iste stopnje in mejami litološko različnih zaporednih oddelkov sedimentne skladovnice. Razlika je le v velikosti kota med litološko mejo in izohronami. Pri časovni korelaciji sedimentov na podlagi litološke primerjave pa napravimo precejšnjo napako tudi v primerih, kjer je kot med litološko mejo in izohronami majhen. Naj se n. pr. litološka meja dviga s kotom  $1^{\circ}$  napram izohroni.



□□□□ področje, kjer se je usedal apnenec

■ ■ ■ ■ področje, kjer se je usedala glina

— litološka meja med apnencem in glino

1 do 5 — izohrone = morsko dno v petih različnih časih

$\alpha$  — kot med litološko mejo in izohronami (kot časovne transgresije)

V primeru a) se je meja med sedimentacijskima področjema od časa 1 do 2 (oz. 2 do 3 itd.) močno premaknila, zato je kot  $\alpha$  majhen. V primeru b) pa se je premaknila le malo, kot  $\alpha$  je zato velik.

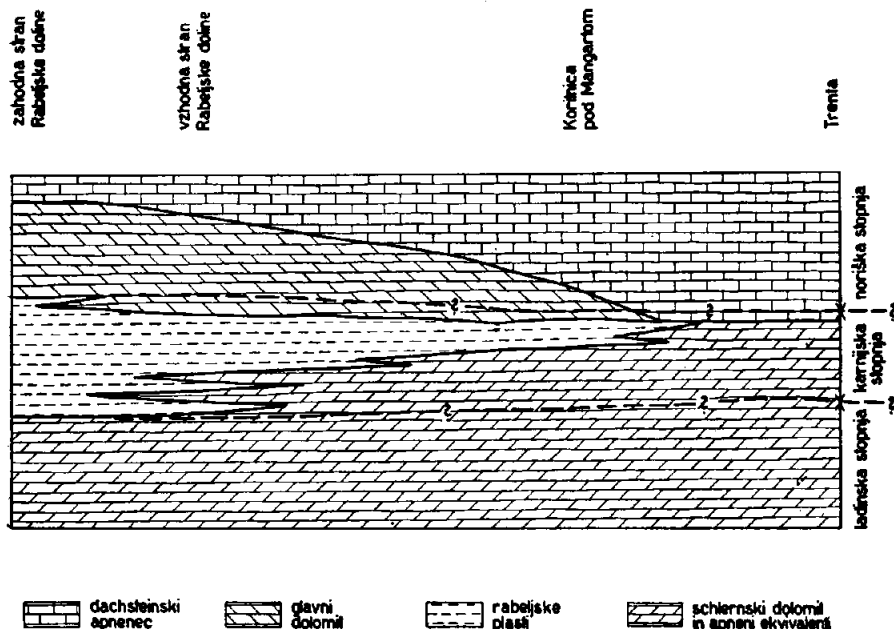
#### 1. sl. Časovna transgresija litoloških mej

Če definiramo v enem profilu mejo med dvema stopnjama točno na litološki meji, n. pr. spodaj glina, zgoraj apnenec, potem je v 10 km oddaljenem profilu zgornjih 170 m gline časovni ekvivalent spodnjega dela apnenčevega oddelka v prvem profilu. Tudi za geološko, precej širokogrudno natančnost, to ni več tako malo.

Lep primer so rabeljske plasti v Julijskih Alpah, kot jih je opisal Diener (1884, str. 665—669 in 1920, str. 180—182). Na zahodni strani rabeljske doline je debela skladovnica plasti od ribjih skrilavcev tik nad rudonosnim apnencem in dolomitom do torskih plasti tik pod glavnim dolomitom. Proti vzhodu je čedalje manj rabeljskih plasti (sl. 2). Ribji skrilavec se zajeda v obliki jezikov v spodnji dolomitni masiv in se v njem izklinja. Na vzhodni strani rabeljske doline je torej zgornji del apnenodolomitnega masiva časovni ekvivalent spodnjega dela rabeljskih plasti na zahodni strani doline. Če ne bi bilo tega zajedanja, potem časovna ekvivalenca dela rabeljskih plasti in dela dolomitnega masiva ne bi bila tako jasna. Pogosto so pa litološke meje med sedimenti monotone brez jezikov, ki bi se medsebojno prepletali. Zaradi tega tudi časovna transgresija teh mej ni tako jasna. Tudi na zgornji meji se rabeljske plasti

zajedajo z manjšimi jeziki v glavni dolomit (Diener, 1884, str. 667 in 1925, str. 182).

V vzhodnih Julijskih Alpah rabeljskih plasti ni. V Trenti leži dachsteinski apnenec neposredno na dolomitu. Znakov transgresije, ki bi uničila prej obstoječe rabeljske plasti, ni. Tu je nadomestil dolomit vse rabeljske plasti (Gortani, Selli, Colbertaldo), ali pa morda samo spodnji del rabeljskih plasti, njihov zgornji del pa je nadomestil



2. sl. Stratigrafski profil zgornje triade od Rablja do Trente

Vertikalno merilo približno 1:20.000

spodnji del dachsteinskega apnenca. Nad rabeljskimi plastmi je pri Rablju glavni dolomit. Tudi ta se proti vzhodu tanjša in blizu konca rabeljskih plasti izklini. Nadomešča ga z zgornje strani dachsteinski apnenec.

Meje med litološko različnimi deli sedimentne skladovnice so pa povečini edine meje, ki jih na terenu kartiramo. Ker te meje niso izohrone, tudi enote, ki jih kartiramo, niso kronolitološke stopnje. Zahteva, ki jo postavlja predlog standarda osnovne geološke karte Jugoslavije, da delimo sedimente pri kartiranju v stopnje, torej ni pravilna.

Po drugi strani pa je eden glavnih ciljev stratigrafskih preiskav čim točnejša časovna korelacija. Le če bomo poznali pravilno časovno zaporedje skladov, bomo lahko razvozlati zapleteno zgodovino zemlje. Zato nam je potrebna v geologiji tudi časovna lestvica oz. kronološke in kronolitološke enote. Žal je precej težko ugotoviti, ali sta dva geološka dogodka istočasna. Čim bolj sta dva kraja oddaljena, tem težje je to ugotoviti.

viti. Še vedno je najboljša paleontološka metoda. Vendar tudi po tej natančnost časovne korelacije ni tolikšna, kot po navadi mislimo. Večina živalskih vrst je živela dlje kot eno dobo (čas, ki ustreza eni stopnji). Zato je tudi na podlagi nekaj maloštevilnih fosilnih ostankov težko uvrstiti neke sedimente točno v eno ali drugo stopnjo. Žal so geologi pogosto primorani, da določujejo starost sedimentov s slabo ohranjenimi fosili. Zato je seveda nevarnost, da napačno določijo fosile in s tem starost sedimentov, še večja. Druga napaka, ki jo pogosto napravimo, je ta, da starost tiste plasti, v kateri smo odkrili fosile in jih preiskali, raztegnemo brez pomislov na višje in nižje ležeče plasti, ki so petrografsko podobno sestavljene. Vendar pogosto lahko petrografsko več ali manj homogen del sedimentne skladovnice obsega več kot eno stopnjo. Nahajališča dobro ohranjenih fosilov so pa tudi mnogo prerodka, da bi z njihovo pomočjo lahko točno določevali starost meje med dvema enotama, ker zelo redko dobimo tik pod mejo in tik nad njo dobro določljive karakteristične fosile. Tako imamo psevdoziljske plasti po nekaterih amonitih in školjkah, ki so jih našli v apnenih vložkih v teh plasteh pri Celju, Trbovljah in Zagorju, povečini za ekvivalent wengenskih plasti. Na psevdoziljskih plasteh pa leži neposredno dachsteinski apnenec (K ü h n e l, 1933, str. 98, sl. 10 in str. 100, sl. 15). Zato je možno, da obsegajo psevdoziljske plasti poleg ekvivalentov wengenskih plasti tudi še ekvivalente kasijskih in verjetno tudi rabeljskih plasti, kolikor ni že spodnji del dachsteinskega apnenca ekvivalent rabeljskih plasti.

Kljub tej majhni natančnosti je časovna korelacija glavni kriterij pri primerjavi sedimentov z različnih delov zemlje. Potrebna je torej dvojna stratigrafska delitev, enkrat po litologiji (litološke enote) in drugič po času (kronološke in kronolitološke enote). Litološke enote so objektivne enote, ki jih v naravi opazujemo, kronolitološke enote (stopnje itd.) so pa le nekake časovne koordinate, ki jih je pa žal pogosto le težko točno določiti. Geološko kartiranje stopenj bi bilo nekaj takega kot risanje praznih diagramov, t. j. samo koordinatnih črt brez diagrama.

Pogosto že uporabljamo dvojno razdelitev istih plasti, enkrat z imeni stopenj, drugič z lokalnimi nazivi, ki v večini primerov obsegajo že litološko več ali manj točno karakterizirane oddelke. Vendar v Evropi nimamo nikjer dosledne dvojne razdelitve vseh sistemov. Tako razdelitev imamo pri nas n. pr. v triadi. Po eni strani imamo stopnje skitska, anizična itd., po drugi strani pa werfenske plasti, školjkoviti apnenec itd. Le redkokdaj pa poudarjamo bistveno razliko med obema načinoma delitve. Pogosto imamo izraza skitska stopnja in werfenske plasti za istovetna, vsoto buchensteinskih, wengenskih in kasijskih plasti za ladinsko stopnjo, rabeljske plasti za istovetne s karnijsko stopnjo. Za rabeljske plasti je že D i e n e r (primerjaj zgoraj str. 239) pokazal, da to ni prav. Stopnja obsega povsod isto časovno razdobje, formacije, kot so werfenske, wengenske, rabeljske in druge, pa predstavljajo na različnih mestih različno obdobje.

Za ostale sisteme pri nas nimamo take dosledne dvojne delitve. V juri govorimo po navadi kar o liadnih apnencih, o litiotskih apnencih, o titonu in podobno. Le sem in tja imamo tudi lokalna imena, n. pr. zalološki

skrilavec. V kredi je podobno, v terciaru smo pa spet bolj bogati z lokalnimi imeni (kozinske plasti, gornjegrajski skladi, soteški skladi, govški pesek in peščenjak itd.).

V Ameriki je že leta 1894 Williams zahteval dosledno dvojno delitev. Trdil je, da litološke meje niso obenem časovne meje in je zato zahteval, naj se stratigrafska skladovnica razdeli na številne lokalne enote ne oziraje se na njihovo časovno uvrstitev. Poleg tega naj se postavijo maloštevilne večje, a povsod veljavne časovne enote, ki so neodvisne od litoloških enot na terenu (cf. Dunbar and Rodgers, 1957, str. 291). Žal so kasneje opustili to prakso in je še ameriški stratigrafski kodeks leta 1933 predvideval strog paralelizem med litološkimi in časovnimi enotami navzdol do najnižjih kategorij (ibidem, str. 292). Šele Schenk in Muller sta leta 1941 spet postavila zahtevo po dosledni dvojni razdelitvi stratigrafske skladovnice. Osnovno litološko enoto sta imenovala formacija. Tu je formacija nekaj drugega kot ono, kar je označil geološki kongres v Bologni kot formacijo. Po tej, novi definiciji tega izraza, pomeni formacija lokalne enote kot so werfenske plasti, rabeljske plasti, dachsteinski apnenec, litvanski apnenec, psevdoziljske plasti itd.

Dosledno dvojno razdelitev so do danes izpeljali samo v Ameriki. Poleg formacije so uvedli še večje in manjše litološke enote, ki pa niso obvezne. Več podobnih formacij, ki se stikajo med seboj, lahko združimo v skupino (group). Posamezne karakteristične dele ene formacije lahko ločimo kot poseben člen. Ena formacija se lahko zajeda v obliki jezikov v sosednje formacije. Včasih je potrebno, da izločimo tudi posamezno plast in jo posebej imenujemo (n. pr. plast premoga). Shema stratigrafskega sistema je po predlogu Schenka in Mullerja (1941) takale:

Kronološke enote	Kronolitološke enote	Litološke enote
Era	—	
Period	System	
Epoch	Series	
Age	Stage	
	Zone	
		Group Formation Member Bed

S tem, da pišemo imena litoloških enot povprek, poudarjamo, da meje med temi enotami niso vzporedne z mejami kronolitoloških enot.

V novejšem času tudi nekateri geologi v Evrcpi zahtevajo dosledno dvojno razdelitev (Horusitzky, 1955, str. 110). Nasprotno pa zahtevajo drugi, da se lokalna imena opuste in uporabljajo le imena stopenj (n. pr. Hagn, 1952, str. 82). Ker pa enote, ki jih lahko kartiramo, niso kronološke, mislimo, da je treba deliti sedimente dosledno enkrat kronološko in drugič litološko.

Potrebno je, da poiščemo za poimenovanje posameznih stratigrafskih kategorij še primerne slovenske izraze. Pri tem smo se držali načela, da naj bodo strokovni izrazi po možnosti mednarodni, in zato predlagamo, kjer to dopušča slovenski pravopis, tuje izraze, ki jih ima ameriški

predlog stratigrafske sheme. Spremenili smo le ero v vek in age v dobo. Naš predlog je torej naslednji:

Kronološke enote	Kronolitološke enote	Litološke enote
vek	—	
perioda	sistem	
epoha	serija	
doba	stopnja	
		skupina formacija člen, jezik plast, sloj

Po tem predlogu naj bi tudi pri nas definirali, kaj naj pomenijo v geologiji izrazi serija, doba i. dr., ki so jih do sedaj uporabljali geologi nedosledno za različne pojme. Izraz oddelek, ki smo ga doslej pogosto uporabljali za serijo, lahko uporabljamo nedoločno za enote, ki jih nočemo uvrstiti v nobeno kategorijo.

V ZDA skuša sedaj ameriška komisija za stratigrafsko nomenklaturu izdelati pravila, ki bi bila za stratigrafijo nekaj podobnega, kot so mednarodna pravila za zoološko in paleontološko nomenklaturu za zoološko sistematiko (American Commission on Stratigraphic Nomenclature, 1952, 1956, 1957). Poleg omenjenih enot skuša ta komisija uvesti še posebne biostratigrafske enote in definirati pojme cona, bioconna i. dr. Tukaj o teh pojmih zaenkrat še ne bomo razpravljali. Podajamo pa še nekaj dopolnilnih definicij, ki naj točneje precizirajo rabo nekaterih predloženih izrazov. Pri tem se naslanjamo v glavnem na poročila ameriške komisije za stratigrafsko nomenklaturu.

**Formacija.** Formacije so osnovne litostratigrafske enote in glavne enote, s katerimi opisujemo geologijo neke pokrajine. Meje, ki jih kartiramo v sedimentih, so meje med formacijami in ne meje med stopnjami. Vso skladovnico sedimentov moramo obvezno razdeliti v formacije. Kot eno formacijo izločimo večinoma del stratigrafske skladovnice, katerega plasti kažejo med seboj neko litološko sorodnost in ga po tem že lahko na terenu spoznamo. Formacija je zato tudi naravna genetska enota. Petrografska sorodnost plasti pomeni namreč trajanje podobnih sedimentacijskih pogojev ves čas usedanja skladov tiste formacije. Ker je formacija genetska enota, ne sme vsebovati večjih diskordanc kot n. pr. velikotrnški skladi, ki so delno srednja triada in delno scaglia (Žlebnik, 1958, str. 79). Kjer so prej prezrli take diskordance, je treba pri reviziji razdeliti formacijo na dve formaciji.

Meje med formacijami so povečini precej ostre. Včasih pa je meja postopna ali zabrisana s tem, da se na meji menjavajo plasti, ki so delno podobne zgornji, delno pa spodnji formaciji. Kam bomo prištevali prehodne plasti, to je stvar dogovora. V primerih, kjer imamo na meji menjavo petrografske različnih plasti, kot n. pr. na meji med rabeljskimi plastmi in glavnim dolomitom pri Rablju in na Notranjskem ali na meji med permskim dolomitom in werfenskimi plastmi v kokrški dolini

(Teller, 1898, str, 47), bomo povečini prištevali prehodne plasti k tisti formaciji, ki je petrografsko bolj pestra. Tako bomo n. pr. prehodne plasti med rabeljsko formacijo in glavnim dolomitom prištevali še k rabeljskim plastem, ker so te petrografsko mnogo bolj pestre kot glavni dolomit, prehodne plasti med permskim dolomitom in werfenskim plastmi pa k werfenu.

Isto formacijo lahko zasledujemo le na omejenem geografskem področju. Izven njega se izklinja (kot n. pr. rabeljske plasti v vzhodnih Julijskih Alpah) ali pa postopno prehaja v litološko drugačno formacijo (kot n. pr. psevdofiljske plasti v normalne wengenske plasti. Če se v večji oddaljenosti od geografskega področja določene formacije pojavlja spet litološko podobna in približno enako stara formacija, je bolje, da jo imenujemo z drugim imenom. Le tvorbe, ki so se že prvotno sedimentirale kot enotno telo, tvorijo eno formacijo. Kasneje so jo lahko prekrile mlajše formacije in je bila razkosana s prelomi in erozijo, vendar skoraj vedno lahko še dokažemo, da so danes ločeni deli formacije pokrivali prvotno sklenjeno področje. Le izjemoma lahko imenujemo z imenom ene formacije tudi dele, ki že prvotno niso imeli zveze med seboj, in to le takrat, če razdalja med posameznimi deli ni zelo velika (ne več kot nekaj kilometrov ali kvečjemu nekaj 10 km). Tako imenujemo pri nas skrilavo peščene plasti v spodnjem delu zgornje triade na zahodni in vzhodni strani Julijskih Alp z istim imenom rabeljske plasti, čeprav v vmesnem področju ni takih plasti. Nadalje imenujemo bioherme nulipornih apnencev v miocenu vzhodne Slovenije z istim imenom litvanski apnec, čeprav so te bioherme že od vsega začetka nastale v obliki ločenih podvodnih grebenov, med katerimi se je istočasno sedimentiral drugačen material. Če pa je poimenovanje naših bioherm v Sloveniji z imenom, ki je bilo prvotno postavljeno za miocenske bioherme dunajske kotline, upravičeno, je treba šele dokazati. V nekaterih naših »litvanskih« apnencih v okolici Kolovrata in Orleka pri Zagorju se nahajajo še lepidocikline, ki dokazujejo, da so znatno starejši od tipičnih litvanskih apnencev v dunajski kotlini in da zato zanje ime litvanski apnec ni pravilno.

Zahteve po petrografski homogenosti formacije ne smemo pretiravati. Formacija naj ima po pravilu tolikšno debelino, da se dá na kartah v merilu 1:10.000 do 1:50.000 še lepo risati. V horizontalni smeri jih lahko zasledujemo na razdaljo nekaj 10 km do nekaj 100 km. Enote manjšega obsega bomo pridružili povečini kot člene eni izmed sosednjih formacij.

Vsaka formacija naj ima svoj tipus (standardni profil) s točno opisano geografsko lego, najbolje v bližini kraja, katerega ime nosi. Nadalje mora definicija formacije vsebovati čim točnejšo petrografsko karakteristiko tipičnega profila, po možnosti variacije v sosednjih profilih, čim točnejšo paleontološko karakteristiko, točen opis mej napram sosednjim formacijam in njen približen geografski obseg.

Ime formacije izberemo najbolje po večjem kraju, gori ali drugem znanem geografskem imenu, v bližini katerega je formacija tipično razvita. Po pravilu kombiniramo potem ime kraja v pridevniški obliki z litološko



označbo v ednini, ne v množini, kot pogosto delamo, n. pr. škofjeloški ploščati apnenec, laški lapor, dachsteinski apnenec itd. Če je petrografska sestava formacije zelo pestra, lahko dodajamo namesto litološke karakteristike besedo formacija, plasti ali skladi, n. pr. rabeljska formacija, rabeljske plasti ali rabeljski skladi.

Imena po fosilnih ostankih, kot so krinoidni, rudistni, foraminiferni apnenci itd. označujejo lahko petrografsko sestavo formacije, niso pa uporabna kot stratigrafska imena. Pogosto označujemo n. pr. zgornje kredne apnenec kot rudistne, čeprav na mnogih mestih v njih ni sledov rudistov. Tudi ime foraminiferni apnenci ni uporabno, ker imamo take apnenec pri nas od paleozoika do terciara.

Kako potrebna je točnejša definicija vsake formacije, kažejo primeri, ko so razni avtorji prvotni obseg neke formacije raztegnili s tem, da so vključili pod istim imenom še sosednje, petrografske podobne formacije, ali so ga skrčili s tem, da so iz prvotnega obsega formacije izločili posamezne dele kot samostojne formacije. Oboje je včasih upravičeno. Zaradi tega je v teh dvomljivih primerih potrebno dodati za imenom formacije še ime avtorja, čigar mnenju o vsebini formacije se pridružujemo. Tako n. pr. pomenijo psevdofiljski skladi v prvotnem pomenu, ki jim ga je dal Teller (1889, str. 210) samo srednjetriadne skrilavo peščene plasti z apnenčevimi vložki v Posavskih gubah. Podobne sklade na južnem in vzhodnem vznožju Kamniških planin je imenoval Teller šenturške sklade (Schichten von Ulrichsberg und Dobrol) (1898, str. 82) ter jih smatral za ekvivalent rabeljskih plasti. Kossmat je raztegnil kasneje (1913) pojem psevdofiljskih skladov na vse petrografske podobne srednjetriadne plasti od Tolmina do Celja, torej je vključil pod tem imenom tudi amfiklinske sklade baške grape in okolice Cerknega, del »staropaleozojskih« skladov okolice Blegaša in Dražgoš ter šenturške sklade (Kossmat, 1913, str. 71, 72 in tabla IV). Rakovec pa daje psevdofiljskim skladom spet manjši obseg (Rakovec, 1950). Po njegovem mnenju ne smemo vključiti pod ta pojem amfiklinskih skladov in skladov okoli Blegaša in Dražgoš. Torej se pojmi »psevdofiljski skladi, Teller, 1889«, »psevdofiljski skladi, Kossmat, 1913«, in »psevdofiljski skladi, Rakovec, 1950« razlikujejo.

Več podobnih formacij, ki se med seboj stikajo, lahko združimo v večjo enoto — skupino. Če so v neki formaciji manjši deli, ki jih lahko ločimo od ostalih delov formacije, jih imenujemo člene. Lahko jim damo kako posebno lokalno ime ali jih imenujemo po kakšni značilni lastnosti (n. pr. megalodontni apnenci rabeljske formacije). Pri tem pa ni potrebno, da vso formacijo razdelimo na člene, temveč kot take izločimo le posamezne karakteristične dele. Dele, ki se klinasto zajedajo v sosednje formacije, imenujemo jezike. Tudi ti lahko dobijo svoja posebna imena, če so dovolj veliki. V posebno važnih primerih lahko dobijo tudi posamezne plasti svoja imena ali drugačne označbe, n. pr. plasti premoga ali naftonosnih peskov (n. pr. 1., 2. itd. petišovski pesek v spodnjem pliocenu pri Lendavi).

Med vsemi kategorijami litoloških enot je obvezna samo formacija, medtem ko ostale imenujemo le, če se nam zdi to potrebno.

**Stopnja in doba.** Doba je osnovna enota geološkega časa, stopnja pa so sedimenti, ki so se usedli v času ene dobe. Pojem stopnje je uvedel že d'Orbigny, ki je pri opisovanju jurskih plasti v Franciji razdelil jurski sistem v več oddelkov. Prvotno so bile to lokalne enote, ki so bile tudi litološko karakterizirane, torej v današnjem pomenu formacije. Tu je pa obilica dobrih vodilnih fosilov dala možnost, da precej sigurno določimo časovno ekvivalenco sosednjih, litološko drugačnih plasti. Na te so potem raztegnili ime prvotno lokalnih oddelkov. S tem se je pa tudi razširil pojem prvotno lokalnih enot v stopnjo.

Podobno se je tudi pri nas pojem nekaterih prvotno litoloških enot razširjal skoraj v stopnjo. Školjkoviti apnenec je pomenil prvotno samo apnenčeve sklade v krovu werfenskih plasti. Kasneje se je pa ta izraz razširil tudi na petrografsko drugačne plasti nad werfenskimi skladi. Teller govori celo o skrilavo peščenem faciesu školjkovitega apnenca v Karavankah (Teller, 1903, str. 7, sl. 1). Ker pa imamo za ustrezno stopnjo že ime anizična stopnja, je bolje, da se imenu školjkoviti apnenec v pomenu stopnje izognemo in ga rabimo samo kot ime formacije, t. j. za apnenca, ki leže v vzhodnih Alpah nad werfenskimi plastmi. Še bolj kot pri školjkovitem apnencu se je razširil pojem pri wengenskih plasteh, tako da danes ni jasno, ali naj pomeni izraz wengen formacijo z več ali manj določeno petrografsko sestavo, ali stopnjo, oziroma podstopnjo ladinske stopnje.

Tudi za vsako stopnjo moramo imeti tipus (standard). Kot tak nam služi večinoma celoten profil ene formacije ali več formacij skupaj na kraju, kjer so tipično razvite. Tako je lahko tipus karnijske stopnje profil rabeljskih plasti pri Rablju na zahodni strani doline. Ne smemo pa potem pozabiti, da na drugem mestu obsegajo rabeljske plasti lahko manj ali več kot karnijsko stopnjo.

Imena stopenj izbiramo po krajih, kjer je ta stopnja tipično razvita (n. pr. torton po mestu Tortona v severni Italiji), še bolj pogosto pa po starih imenih krajev, pokrajin, ali po imenih starih plemen (vindobon, burdigal, akvitan ali skitska stopnja, sarmat i. dr.). Priporočljivo je, da imena stopenj niso današnja imena krajev, da ne bo zamenjave s formacijami. Kjer bi lahko prišlo do take zamenjave, je dobro, da dodamo vedno besedo stopnja. Če bi n. pr. kdo pojmoval wengen kot stopnjo, naj reče wengenska stopnja, če ga pojmuje kot formacijo, naj reče wengenski skladi ali formacija. Pri tem pa seveda wengenski skladi, razen pri Wengenu na Tirolskem, niso isto kot wengenska stopnja.

Ker je časovna korelacija do natančnosti stopnje na večjo razdaljo težavna, nimajo stopnje nikdar svetovne veljave, temveč večinoma samo na omejenem delu enega kontinenta (n. pr. v spodnjem miocenu burdigal oziroma helvet v večjem delu Evrope, a v severni Italiji langhiano).

Tipi zaporednih stopenj so povečini v raznih pokrajinah, ki so lahko zelo oddaljene med seboj. Pri takih stopnjah, katerih tipi niso eden nad drugim v isti pokrajini, nikdar ne moremo biti sigurni, da med dnom zgornje stopnje in med vrhom spodnje stopnje ni še neke časovne vrzeli ali pa da se stopnji delno ali celo večji del ne krijeta. N. pr. za katsko

in akvitànsko stopnjo so mnenja raznih avtorjev še danes deljena. Večina misli, da sta to dve zaporedni stopnji, ki si sledita točno ena nad drugo. Drugi pa mislijo, da sta to dve časovno ekvivalentni stopnji (n. pr. Oppenheim, 1913, str. 593, in Szöts, 1956, str. 216).

Priporočilo geološkega kongresa v Parizu leta 1900, da bi imena stopenj karakterizirali s posebnimi končnicami (v francoščini z -ien, v angleščini z -ian) se ni uveljavilo povsod. Pri nas pogosto uporabljamo analogno končnico -ij (lutecij itd.), vendar še bolj pogosto pišemo imena stopenj brez končnic (n. pr. senon, sarmat, panon itd.). Proti taki rabi brez končnic nimamo pomislekov, ker so imena stopenj povečini že taka imena, da ni mogoča zamenjava z drugačnimi enotami.

Definiciji višjih enot od dobe in stopnje ni treba posvečati toliko pažnje, ker so te enote vsote nekaj zaporednih dob oziroma stopenj. Med velikostjo stopnje in velikostjo serije ni ostre meje in smo zato včasih v dvomih, ali naj neko enoto označimo kot stopnjo ali kot serijo. Tako imamo jurske oddelke lias, dogger, malm za serije, triadne oddelke aniz, ladin itd. pa za stopnje, čeprav so približno enako velike. Le redki imajo tudi navedene triadne oddelke za serije. Vsak sistem delimo povečini na tri do pet serij, ki jih označujemo s posebnimi imeni ali kar enostavno kot spodnja, srednja in zgornja.

Periodo delimo na ustrezne epohe, ki jih imenujemo enako kot serije ali kar enostavno starejša ali zgodnja, srednja in mlajša ali pozna. Nekateri teh serij imajo že veljavo po vsej zemlji, kot n. pr. eocen, oligocen i. dr., večina pa je še vedno več ali manj geografsko omejena, vendar na znatno širši obseg kot stopnje oziroma dobe.

Imena period in sistemov so se že toliko udomačila med geologi, da se ne bodo več spreminjala, čeprav tudi pri teh visokih kategorijah ni enotnosti po vsem svetu. Tako imenujejo prvotni silur v Evropi danes ordovicij in gotlandij, v Ameriki pa ordovicij in silur. Karbon in perm sta pri francoskih geologih pogosto skupaj antrakolitik. Naš karbon dele ameriški geologi v mississippian in pennsylvanian.

### Zaključek

Osnovne stratigrafske enote, ki jih uporabljamo pri opisovanju geologije določene pokrajine, niso nastale povsod v istem času. Zato je treba uvesti poleg časovne razdelitve sedimentov (kronološke in kronolitološke enote) še dosledno lokalne litološke enote, za katere predlagamo izraz formacija. Vse kartirane oddelke je treba označiti kot formacije in ne kot stopnje, kot zahteva predlog standarda osnovne geološke karte Jugoslavije.

Dosedanjo razdelitev sistemov pri nas je treba revidirati. Nadalje je treba točneje definirati, kaj naj že uporabljena lokalna imena pomenijo in še ne imenovane oddelke (formacije) poimenovati s primernimi imeni.

# STRATIGRAPHISCHE SYSTEMATIK UND STRATIGRAPHISCHE NOMENKLATUR

## Zusammenfassung

Sedimentäre Einheiten, die beim geologischen Kartieren im Gelände ausgeschieden werden, sind meistens lithologisch gut charakterisierbar. Am Beispiel der Raibler-Schichten in den Julischen Alpen wird gezeigt, daß solche Einheiten nicht überall dieselbe Zeitspanne darstellen und nur in einem begrenzten Gebiete vorkommen. Die Benennung solcher Einheiten mit Namen stratigraphischer Stufen ist also nicht richtig. Man muß neben chronologischen und chronolithologischen Einheiten, wie sie schon vom Kongress in Bologna 1881 vorgeschlagen wurden, überall noch besondere lithologische Einheiten einführen (Formation amerikanischer Geologen, Schenk und Müller, 1941). Chronolithologische Einheiten (Stufen usw.) sind nur eine Art Zeit-Koordinaten, auf die die objektiven lithologischen Einheiten bezogen werden.

Alle stratigraphischen Systeme (Trias usw.) müssen vollkommen in lithologische Einheiten aufgeteilt werden. Die Bedeutung schon jetzt gebrauchter lokaler Namen muß genauer präzisiert werden. Noch nicht benannte Einheiten müssen mit passenden Namen bezeichnet und genau definiert werden.

## Literatura

American Commission on Stratigraphic Nomenclature, 1952, Report 2, -- Nature, usage, and nomenclature of time-stratigraphic and geologic-time units. Bull. Am. Assoc. Petroleum Geologists, 36, 1627—1638, Tulsa.

American Commission on Stratigraphic Nomenclature, 1956, Report 4, — Nature, usage, and nomenclature of rock-stratigraphic units, Bull. Am. Assoc. Petroleum Geologists, 40, 2003—2014, Tulsa.

American Commission on Stratigraphic Nomenclature, 1957, Report 5, — Nature, usage, and nomenclature of biostratigraphic units, Bull. Am. Assoc. Petroleum Geologists, 41, 1876—1889, Tulsa.

Cuvier, G., 1912, Discours sur les révolutions de la surface du globe, Paris.

Diener, C., 1884, Ein Beitrag zur Geologie des Zentralstockes der Julischen Alpen, Jb. geol. R. A. 34, 659—706, Wien.

Diener, C., 1925, Grundzüge der Biostratigraphie, Leipzig und Wien.

Dunbar, C. O. and Rodgers, J., 1957, Principles of Stratigraphy, New York.

Gortani, M., Selli, R., Colbertaldo, D., Carta Geologica delle tre Venezie, Tarvisio, 1:100.000.

Hagn, H. und Hölzl, O., 1952, Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der subalpinen Molasse des östlichen Oberbayerns zwischen Prien und Sur mit Berücksichtigung des im Süden anschließenden Helvetikums, Geologica Bavarica, 10, München.

Horusitzky, F., 1955, Geokronológiánk mai problémái, Földtani közlöny, 85/1, 106—121, Budapest.

Komisija za geološko karto pri Zvezi geoloških društev Jugoslavije, 1958, Predlog standarda osnovne geološke karte Jugoslavije, Sarajevo.

Kossmat, F., 1913, Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion, Mitt. geol. Ges. Wien, 6, 61—187, Wien.

Kühnel, W., 1933, Zur Stratigraphie und Tektonik der Tertiärmulden bei Kamnik in Krain. Prirodoslovne razprave, 2, 61—111, Ljubljana.

Oppenheim, P., 1913, Bemerkungen zu W. Kranz: »Das Tertiär zwischen Castelgomberto, Montecchio maggiore, Creazzo und Monteviale im Vicentin« und Diskussion verschiedener dort berührter Fragen, zumal der Stellung der Schio-Schichten und der Grenze zwischen Oligozän und Miozän, Ztschr. deutsch. geol. Ges., 35, 549—627, Stuttgart.

Rakovec, I., 1950, O nastanku in pomenu psevdofiljskih skladov, Geografski vestnik, 22, 1—24, Ljubljana.

Schenk, H. G. and Muller, S. W., 1941, Stratigraphic Terminology, Bull. Geol. Soc. America, 52, 1419—1426.

Szöts, E., 1956, La limite entre le paléogène et le néogène et le problème des étages chattien et aquitainien, Acta geol. acad. scient. hungaricae, 4/2, 209—217, Budapest.

Teller, F., 1889, Daonella lommeli in den Pseudo-Gailthalerschiefern von Cilli, Verh. geol. R. A., 210—211, Wien.

Teller, F., 1898, Erläuterungen zur geologischen Karte... Eisenkappel und Kanker, Wien.

Teller, F., 1903, Exkursion in das Feistritztal bei Neumarkt in Oberkrain, IX. Internat. Geol. Cong. XI, 1—27, Wien.

Walther, J., 1927, Allgemeine Paläontologie, Berlin.

Zlebnik, L., 1958, Prispevki k stratigrafiji velikotrnskih skladov, Geologija 4, Ljubljana.

Sprejel uredniški odbor dne 1. februarja 1958.