

Geol. vjesnik	30/2	643—647	Zagreb, 1978
---------------	------	---------	--------------

552.5(091)(497.1)

Razvoj sedimentologije u SR Hrvatskoj od 1951—1976. god.

Biserka ŠCAVNICAR¹ i Berislav ŠEBEČIĆ²

¹ Institut za geološka istraživanja, Sachsova 2, P. p. 283, YU—41000 Zagreb

² Industroprojekt, Savska 88c, YU—41000 Zagreb

Razvoj ove geološke discipline započeo je u svijetu relativno kasno, tj. 20-ih godina našeg stoljeća. Nagli razvoj i primjena paleontoloških metoda koncem prošlog i početkom ovog stoljeća unaprijedili su izučavanje sedimentnih »serija«, međutim sama petrografija sedimentnih stijena kao da je prestala interesirati geologe. Naime, svi problemi rješavani su ne izučavanjem sedimentnih stijena, nego faune sadržane u njoj. Ne-fosiliferne stijene vrstale su se u »nijeme serije« i tako ostavljali neiskorišteni dragocjeni podaci. Ubrzo se pokazala nepotpunost ovakvog pristupa golemom kompleksu sedimenata koji prostorno pokrivaju 75% kopna. Ostajali su nerazjašnjeni problemi porijekla materijala, transporta, pretaložavanja i uvjeta sedimentacije, utjecaj sredine na promjenu faune i dr. Malo se vodilo računa da su uvjeti života faune okamenjeni na istom mjestu s neorganskom materijom. Svi ti podaci ostali su neotkriveni, iako su sedimentne stijene predstavljale neiscrpne zalihe znanja o Zemljinoj prošlosti.

Rješavanje navedenih problema, potpomognuto intenzivnim istraživanjem mineralnih sirovina (nafte, ugljena, boksita itd.), učinilo je neophodnim detaljnije izučavanje sedimentnih stijena u svijetu i kod nas.

Iako u Hrvatskoj počinje intenzivniji razvoj ove discipline poslije 1950, veterani mineralogije i petrografije u Hrvatskoj, M. Kišpatić i F. Tućan su već u prvoj polovini ovog stoljeća znatan dio svog radnog vijeka posvetili izučavanju sedimentnih stijena. Prvi su kod nas izvršili mineraloško istraživanje akcesornih minerala karbonatnih stijena, terra rosse i boksita. Detaljni mineralni sastav nekih kvartarnih pijesaka Podravine navodi također već 1914. F. Tućan. Istraživanje terra rosse nastavio je L. Marić uz primjenu novijih i modernijih metoda. I drugi naši istaknuti stručnjaci, geolozi i petrografi, su prije i poslije rata obrađivali sedimentne stijene i sedimentne rudne parageneze u okviru različitih znanstvenih tema i privrednih zadataka.

Organiziranje i sistematsko izučavanje sedimentnih stijena počinje u Zagrebu u Institutu za geološka istraživanja 1954, kada je formiran laboratorij za petrografiju sedimentnih stijena. Od 1956—1960. postepeno se uvode i primjenjuju mnoge mehaničke i fizičko-kemijske metode obrade

sedimenata, kao granulometrija pijesaka i glina, metoda separacije teških i lakih minerala na bazi gustoće, metoda elektromagnetske separacije minerala, metode bojenja minerala u preparatima (karbonati, feldspati, gline) i metode za serijsko kvantitativno određivanje kalcita i dolomita u karbonatnim stijinama. Klasično izučavanje konsolidiranih sedimenata u izbruscima nadopunjuje se izučavanjem nevezanih sedimenata, te zrna teških i lakih minerala u nebrušenim preparatima. U svrhu rješavanja porijekla materijala daju se statistički podaci o učestalosti akcesornih mineralnih vrsta. Za precizniju klasifikaciju vezanih stijena primjenjuju se modalne analize (integriranje) i granulometrijske analize u preparatima. Usavršuju se metode grafičkog prikaza granulometrijskog sastava, sistematiziraju krivulje i granulometrijski parametri radi rješavanja mehaničkih uvjeta transporta i sedimentacije. Iz istog razloga vrše se morfoskopske analize zrna pod binokularnom lupom, što uključuje određivanja oblika, stupnja zaobljenosti i sferičnosti, te izučavanja površine zrna.

Na terenu počinje već od 1955. istraživanje aluviona rijeke Drave i potoka u području slavonskog kristalina. Ispiru se i koncentriraju rijetki i teški minerali (zlat, šelit, cirkon, monacit, granat) i vrši prospekcija uz korištenje ultravioletne lampe i Geigerovog brojača. Poslije 1960. počinju se sistematski izučavati mehaničke teksture sedimenata, naročito fliša. Vršiti se detaljno snimanje profila s ciljem upoznavanja debljine »serija«, ritmova sedimentacije, mehaničkih uvjeta taloženja, smjerova paleotransporta i dr. Od 1961. sve ove metode primjenjuju se u izradi Osnovne geološke karte. Nešto kasnije vrše se brojne mineraloške analize pjeskovitih sedimenata s dna sjevernog Jadrana.

U toku razvoja sedimentologije u Institutu za geološka istraživanja objavljene su tri specijalizacije stručnjaka, dvije u Francuskoj i jedna u Poljskoj. Danas Institut za geološka istraživanja ima 7 sedimentologa, od čega jednog doktora nauka, 2 magistra i 2 na postdiplomskom studiju. Ova grupa publicirala je do sada 41 rad sa sedimentološkom problematikom u znanstvenim časopisima, od čega 3 u koautorstvu izvan zemlje.

Oko 1956. i u poduzeću »Naftaplin« počinje sedimentološka obrada uzoraka pijesaka, pješčenjaka i lapora iz dubokih istražnih bušotina na naftu. Formira se sedimentološki laboratorij i vrše brojne granulometrijske i morfoskopske analize. Postoji tijesna suradnja između obje ustanove i laboratorija. Brojni uzorci tercijarnih sedimenata iz naftnih bušotina istražuju se i u Institutu za geološka istraživanja, sa svrhom da se odredi porijeklo materijala, te na mineraloškoj bazi izvrši horizontaliranje i koreliranje nivoa unutar tercijarnih naslaga. Danas u INA-Naftaplinu aktivno rade 3 sedimentologa, u suradnji s geolozima i paleontolozima, na specifičnoj problematici vezanoj za naftnu industriju i istražne radove na naftu u panonskoj potolini, zatim području Unutrašnjih i Vanjskih Dinarida i Jadranskog mora.

Paralelno s praktičnom primjenom sedimentologije, u nastavnom programu geološkog odjela Prirodoslovno-matematičkog fakulteta uveden je 1963. kolegij »Petrogeneza II«, kojim počinju odvojena predavanja iz sedimentologije i petrografije sedimentnih stijena. Do tada su sedimenti bili obuhvaćeni u petrografskim kolegijima uz eruptivne i metamorfne

stijene. Godine 1964. uveden je i na postdiplomskom studiju kolegij »Odabrana poglavlja iz sedimentologije«, a zatim »Metode u sedimentologiji«. Od 1968. godine na postdiplomskom studiju postoje »Odabrana poglavlja iz paleogeografije«, koja se u znatnoj mjeri baziraju i na rezultatima sedimentoloških istraživanja. U školskoj godini 1976/77. uvodi se na postdiplomskom studiju i kolegij »Interpretacija plitkovodnih karbonatnih sedimenata«. Do sada su na ovom fakultetu obranjena tri doktorata i pet magisterija sa sedimentološkom problematikom. Danas se u sklopu geološkog odjela Prirodoslovno-matematičkog fakulteta nalaze 3 sedimentologa, od čega su dva doktori nauka i jedan na postdiplomskom studiju. Oni rade na rekonstrukciji i interpretaciji geneze sedimenata, fosilnih okoliša i analizi facijesa mezozoika i paleogena središnje i sjeverne Hrvatske. Usavršavali su se na dva specijalna kursa iz sedimentologije, te na više studijskih putovanja u evropskim zemljama, posebno u području plitkovodne karbonatne sedimentacije, a pod vodstvom poznatih svjetskih stručnjaka. Iz geološkog odjela Prirodoslovno-matematičkog fakulteta objavljeno je do sada 15 znanstvenih radova iz područja sedimentologije.

Godine 1968. uvodi se na RGN-fakultetu Kolegij »Sedimentologija I« sa praktikumom. Školske godine 1970/71. počinju predavanja iz »Bio-sedimentologije«, koja tretiraju odnos biosa i okoliša, tj. utjecaj uvjeta u sedimentacijskoj sredini na promjenu faune i flore. Paralelno s nastavom na ovom fakultetu razvijaju se laboratorijske metode obrade sedimenata i opskrbljuje modernim instrumentarijem. Iako se od nedavno vrši odvajanje ove discipline sa specijaliziranim kadrovima, izučavanje sedimenata ima dulju tradiciju u okviru djelatnosti starijih i mlađih petrografa RGN-fakulteta, naročito iz oblasti sedimentnih ležišta i sedimentnih rudnih parageneza. Do sada su objavljena 24 znanstvena rada, kojima su obuhvaćeni paleozojski i mezozojski klastiti, tufovi, kvarcni sedimenti, terra rossa, aluvioni i dr. Obavljena je jedna specijalizacija u Njemačkoj i Cehoslovačkoj, koja je dalje unaprijedila ovu disciplinu kod nas, naročito u domeni izučavanja litoralnih karbonatnih sekvencija kao i klastičnih sedimenata. Na obradi sedimentnih stijena magistrirao je jedan stručnjak, dok je u pripremi jedan doktorat.

U »Industroprojektu« (prije Institut za naftu) sedimentološka istraživanja započinju 1960. u sklopu geološkog profiliranja krškog područja Hrvatske. Prvi stratimetrijski radovi obavljaju se već 1962. dok puni zamah postižu 1964/65, kada se ostvaruje i suradnja sa sedimentolozima Royal-Dutch-Shell i Agip kompanije, usaglašuju metode istraživanja, vrši standardizacija terenskih opažanja i uvodi Dunhamova klasifikacija. Stratimetrijske metode primjenjuju se pri detaljnom sedimentološkom profiliranju karbonatnih naslaga, a od 1968. primjenjuju se i na klastite, posebno fliš. Samo u Hrvatskoj izmjereno je 305 serija. Ujednačeni kriterij i timski rad omogućili su uspješne korelacije sedimentacijskih sukcesija različitih dijelova Dinarida. Sa digitalnom obradom sedimentoloških podataka započelo se 1973. s planom da se obuhvate sedimentološki i drugi podaci dobiveni terenskim i laboratorijskim radom u proteklih 15 godina. Na sedimentološkoj obradi radi grupa sedimentologa, među

kojima jedan doktor nauka i dva magistra. Jedna doktorska disertacija je u ocjeni. Iz ovog kolektiva objavljeno je oko 30 znanstvenih radova sa sedimentološkom problematikom.

Intenzivnija istraživanja mineralnih sirovina sedimentnog porijekla (bariti, boksiti, kvarcni pijesci, keramičke gline, lapori, gips, tufovi i dr.) počela su 1967. u Institutu za geološka istraživanja u okviru regionalnih istraživanja. Rješavaju se problemi geoloških odnosa i geneze mineralnih sirovina, snimaju detaljne karte i profili, vrši ekonomska procjena rezervi i predlaže eksploatacija. Dugi niz godina i stručnjaci RGN-fakulteta rade na istraživanju ukrasnog i građevnog kamena i drugih sirovina sedimentnog porijekla. Također na istraživanju boksita, bitumena, nafte, lapora i vode rade aktivno geolozi i sedimentolozi »Industroprojekta«.

Kako se vidi, danas sedimentologiju aktivno razvijaju specijalizirani stručnjaci u pet geoloških ustanova (fakulteti, institut i privredne organizacije). Ona je uključena u nastavni program dodiplomskog i post-diplomskog studija. Sedimentološke metode obrade primjenjuju se uspješno u svim geološkim istraživanjima znanstvenog i privrednog značaja. Kroz više naučnih tema, koje su financirali Savjet za naučni rad i INA-Naftaplin, omogućen je stručnjacima s fakulteta, Instituta za geološka istraživanja i »Industroprojekta« značajan napredak u sedimentologiji. Unapređuje se sistematizacija klastičnih i karbonatnih stijena, ne samo prihvaćanjem i primjenom novih klasifikacijskih shema koje imaju genetsku bazu, već se i ove poboljšavaju.

Sedimentolozi iz Hrvatske sudjelovali su na internacionalnim sedimentološkim kongresima u Heidelbergu 1971. i Nici 1975. Četvoro su članovi Internacionalnog društva sedimentologa.

Godine 1975. osnovana je u Ljubljani Jugoslavenska komisija za sedimentologiju pri Savezu geoloških društava SFRJ, koja broji 60 članova i 4 člana kolektiva. Komisiji su pristupili sedimentolozi Slovenije, Hrvatske, Srbije, Bosne i Hercegovine i Crne Gore. U Hrvatskoj je registrirano 30 članova, od čega 3 člana kolektiva.

Do sada su održani sedimentološki skupovi u Ljubljani 1975. i u Beogradu 1976. III skup sedimentologa trebao bi se održati 1978. u Zagrebu.

Rezimirajući se, vidimo da se od 1955. bilježi kontinuirani napredak ove geološke discipline u Hrvatskoj. Danas u Zagrebu aktivno radi u sveučilišnoj nastavi, te na znanstvenim i privrednim zadacima, oko 20 sedimentologa, tj. petrografa i geologa koji su se tokom svog postdiplomskog studija ili radnog vijeka specijalizirali za sedimentologiju. Među njima je 7 magistara i 4 doktora nauka. Preko 100 publiciranih radova iz ove discipline jasno govori da je sedimentologija u Hrvatskoj našla svoje mjesto među geološkim disciplinama.

Proširenjem istraživanja razvijaju se specijalisti za pojedina područja sedimentologije, kao npr. za flišnu sedimentaciju, karbonatne ili evaporitne komplekse, akcesorije u sedimentima, autigenezu i dijagenezu, itd. Nabavkom modernog instrumentarija u navedenim geološkim centrima u Hrvatskoj omogućena su preciznija istraživanja pelitomorfni sedimenta, šira primjena kemijskih i geokemijskih metoda u sedimentologiji, a u planu su i istraživanja površine detritičnih zrna pomoću elektronske mikroskopije.

Primjena kompleksnih metoda sedimentologije na terenu i u laboratoriju omogućila je dobivanje velikog broja podataka o sedimentima u našim područjima. Izdvojeni su i definirani brojni klastični, karbonatni i kemijski facijesi karakteristični za određene uvjete tokom geološke historije. Danas je moguće uspješno rekonstruirati prirodu matičnih stijena klastita, reljefne i klimatske prilike u oblasti trošenja, tip, brzinu i smjer transporta, fizičke i kemijske uvjete u bazenu sedimentacije, dijagenetske i epigenetske promjene u sedimentima. Moguće je također na mineraloškoj osnovi detaljno raščlanjavanje slojeva iste starosti, kao i diferenciranje litološki sličnih naslaga različite starosti. Na istoj osnovi uspješno se vrši horizontiranje slojeva u dubokim bušotinama kao i korelacija naslaga čiji stratigrafski položaj se ne može odrediti drugim metodama. Također sve paleogeografske rekonstrukcije temelje se u velikoj mjeri na sedimentološkim podacima.

Nauka o sedimentima nije više, i ne smije biti statička, kojoj bi cilj bio samo opis, determinacija i klasifikacija sedimenta. Ona je dinamička, jer promatra sediment kroz cijelu njegovu historiju stvaranja. Takvu je mi želimo i dalje unapređivati. Pred njom su još veliki zadaci: usklađivanje klasifikacije i terminologije, korelacija klastičnih naslaga, formacijske analize naslaga, primjena matematičkih metoda obrade podataka i dr., na kojima se već radi i koji će se moći riješiti samo složnim i zajedničkim radom i suradnjom svih ustanova koje razvijaju ovu disciplinu u Hrvatskoj.

Sedimentolozi Hrvatske ovim kratkim prikazom žele upoznati Hrvatsko geološko društvo s tokom razvoja sedimentologije u Hrvatskoj i žele zahvaliti svima koji su pomogli i podržali njezin razvitak.