

## Professor Herak's Contribution to Triassic Stratigraphy

Georg KOCH and Tonći GRGASOVIĆ

### Abstract

The beginning of Prof. Herak's scientific career was linked to the problems of the Triassic stratigraphy. He resolved the Triassic stratigraphy of some parts of the Croatian Dinarides by using dasyclad algae.

### Sažetak

Početak karijere profesora Milana Heraka bio je vezan za problematiku stratigrafije trijasa. Stratigrafiju trijasa pojedinih dijelova hrvatskih Dinarida rješavao je koristeći dazikladalne alge.

*"The Triassic within the Dinarides is very well developed, thus representing a very important part of the Mediterranean Triassic"*

(HERAK, 1984, p. 205)

Professor Herak's scientific work can be divided into a tripartite, informal chronological division: "Early Herak" comprises the work on Triassic problems, "Middle Herak" includes the research on Karst phenomenon and "Late Herak" characterises the effort to contrive a proper structural and geodynamic model of the Dinarides.

The "Early Herak" period lasted approximately thirty years and it seems to be that Herak owes his interest in the Triassic to the geological work undertaken within the research team of Professor Salopek, and also possibly to his subsequent PhD studies, guided by Julius von Pia in Vienna (HERAK, 1943, 1944).

His first stratigraphic work (HERAK, 1947) deals with the stratigraphic division of the Mesozoic deposits of his native Žumberak Mt. area. In a series of publications (HERAK, 1954a, b, 1955), he reported on the geology of the neighbouring Samobor Mountain. Subsequently, he published his significant work "Geology of the Samobor Mountain" (HERAK, 1956a) in which very detailed descriptions on the stratigraphic and tectonic relationships were given, especially for the Triassic. His research showed clearly that the distribution of the Triassic within the investigated area was much more extensive than was earlier presumed, and for the gypsum deposits, previously attributed to the Early Triassic, he indicated Palaeozoic age. He also differentiated the Middle Triassic (Ladinian), mixed shale-marl-

limestone successions, with tuffs and cherts, as well as the Late Triassic dolomites. The widespread carbonate successions of the Žumberak Mountain were also proven to be Late Triassic in age (HERAK et al., 1965). The latest paper on the Triassic from his native Žumberak, date from the end of the 1960's (HERAK, 1966c, 1968). Nevertheless, he is nowadays still connected to the Žumberak stratigraphy as a referee on the main project of the geological map 1:50,000 of the Republic of Croatia.

Within the regional framework of geological research, Herak investigated the area of Kordun and Lika (HERAK, 1954c, 1956c). There, in the area of the Korana river, he discovered widespread Triassic deposits, especially dolomites, overlain by the Early Jurassic (Liassic) dolomites. Subsequently, HERAK & BAHUN (1963) and HERAK & BOJANIĆ (1966) investigated the Triassic in greater detail, proving that this area is characterized by Early and Late Triassic successions. In a series of publications (HERAK, 1952a, b, 1956a, 1957, 1962, 1963, 1966b, 1968; HERAK & BAHUN, 1963; HERAK & BOJANIĆ, 1966), Herak uses the "algae" *Sphaerocodium bornemanni* as proof of the identification of Late Triassic deposits. Although it was later proven that such findings are not "algae" but sedimentological structures - oncoids (BABIĆ, 1970), the deposits characterized by oncoids remain during the geological mapping as an indicator of Late Triassic

deposits, where these oncoids often occur in high numbers.

HERAK (1950) pointed out the great significance of the use of dasyclad algae in the division of the Triassic successions, linking through this approach his two research fields. In the area of Gračac, HERAK (1956b) separates the Anisian from the Ladinian deposits on the basis of their dasyclad flora, and proved the discontinuity between the Ladinian and Carnian. In the same area, HERAK (1960c) identified the discontinuity between the Permian and the Triassic, proved the Middle Triassic, and completed the interpretation of the discontinuity between the Middle and Late Triassic. Having investigated the Triassic in the vicinity of Sv. Rok in Lika, HERAK (1965) confirmed once more the great value of the dasyclad algae in the stage division of the Middle Triassic, and revised some of the known stratigraphic ranges of certain species.

Herak synthesised his knowledge and that of other geologists and he presented it regularly at home as well as to the world-wide scientific community. The Triassic stratigraphy of Croatia, based on the dasyclad algae (HERAK, 1960b), was presented for the first time to the world-wide geological community at the International Geological Congress in Copenhagen. At the International Colloquium on the Triassic in Montpellier in 1961, HERAK (1962, 1963) showed the main biostratigraphic, lithological and palaeogeographical relationships of the Triassic in Croatia, emphasising the role of certain orogenic phases on the formation of the Triassic successions and their final distribution. In the lecture, held in the Viennese Geological Society, HERAK (1966a) emphasized the role of dasyclad algae in the stratigraphy of the Dinarides. At the Slovakian international Colloquium on the Triassic Stratigraphy, HERAK et al. (1967) presented a correlation of the Triassic of Lika, Paklenica and Gorski Kotar, with the review of the fossil dasyclad assemblage. Subsequently, HERAK (1973b) presented the results of the investigation of the Triassic in Croatia, and in HERAK (1987b) a review of the Triassic of the Dinarides in the light of the transition between Hercynian and Alpine orogenic phases.

At the Viennese International Symposium on the Alpine-Mediterranean Triassic Stratigraphy, HERAK (1974a) gave a précis of the results of his work on the research of the Triassic in the Dinarides, with the emphasis on the palaeogeography and facies. By doing this, he highlighted the problems which remain topical today: "The palaeogeographic conditions of the facies development during Triassic of a relatively narrow belt of the Croatian Dinarides, reflect the dynamics without any clear chronological or facies overlapping of the bordering layers of different stages and series. Consequently, the use of chronostratigraphic units in the stratigraphic classification is more difficult and more or less artificial. Therefore, lithostratigraphic units have the advantage of application, because they better reflect the natural mutual relations. In these cases, the chrono-

stratigraphic units are treated generally and more or less dynamically. Every attempt of squeezing that kind of dynamics into a virtual static frame, would represent suppressing of the natural relationships".

At the Viennese Symposium on the Biostratigraphy of the Tethyan Triassic, HERAK et al. (1983) presented the proposal for the Stratotype of the European Upper Scythian in the area of Muć. This is one of the undoubtedly most significant contributions to the Triassic stratigraphy, which is evidenced in the generally high interest among the Triassic researchers.

Herak is also connected through his educational work as an university professor of stratigraphical and regional geology to his research field of Triassic stratigraphy. On this issue, he wrote a lot in his university textbooks (HERAK, 1960a, 1973a, 1984, 1987a, 1990; TAJDER & HERAK, 1951, 1959, 1966). He contributed also in resolving some of the general stratigraphic problems (HERAK, 1974b, 1975, 1976), which made him one of the most important advisors in the realisation of the new geological map of Croatia.

Let us conclude that Professor Herak's contribution to Triassic stratigraphy is exceptional, by emphasising his approach of the application of the dasyclad algae to the stratigraphy, and the synthesis of the knowledge on facies and palaeogeographic development of the Triassic in Croatia.

## REFERENCES

- BABIĆ, Lj. (1970): *Sphaerocodium* or oncoids from the Upper Triassic dolomite of western Yugoslavia? (*Sphaerocodium* ili onkoidi iz gornjotrijaskog dolomita zapadnog dijela Jugoslavije?).- Geološki vjesnik, 23 (1969), 11-19.
- HERAK, M. (1943): Zur Kenntnis triadischer Kalkschwämme (Sycones).- N. Jb. Min. Geol. Palaeont., Abh., B, 88, 107-135.
- HERAK, M. (1944): Triaske vapnene spužve iz skupine "Sycones" (Triadischer Kalkschwämme aus der Gruppe "Sycones").- Vjesnik Hrvatskog državnog geološkog zavoda, 2-3, 41-70, Zagreb.
- HERAK, M. (1947): Prilog stratigrafskom raščlanjivanju mezozojskih naslaga jugozapadnog dijela Žumberačke gore.- Geološki vjesnik, 1, 3-5.
- HERAK, M. (1950): Ladiničke Dasycladaceae Jugoslavije i njihovo stratigrafsko značenje.- Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, 280, 115-141, Zagreb.
- HERAK, M. (1952a): Značenje alge *Sphaerocodium Bornemanni* Rothpletz za interpretaciju gornjeg trijasa u području Zagorske Mrežnice.- Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, 289/4, 187-195, Zagreb.
- HERAK, M. (1952b): Die Bedeutung der Alge *Sphaerocodium Bornemanni* Rothpletz für die Interpreta-

- tion der Obertrias im Gebiet von Zagorska Mrežnica.- Bulletin scientifique, Conseil des Académies des Sciences et des Arts de la R.S.F. de Yougoslavie, Section A: Sciences naturelles, techniques et médicales, 7, 85-88, Zagreb.
- HERAK, M. (1954a): Izvještaj o geološkom istraživanju Samoborske gore u godini 1951.- Ljetopis JAZU, 59 (1951-1952), 81-83, Zagreb.
- HERAK, M. (1954b): Izvještaj o geološkim istraživanjima u Samoborskoj okolini u godini 1952.- Ljetopis JAZU, 59 (1951-1952), 84-86, Zagreb.
- HERAK, M. (1954c): O geološkim prilikama područja Korane uzvodno od Slunja (Über die geologischen Verhältnisse des Korana Gebietes von Slunj in Kroatien).- Geološki vjesnik, 5-7 (1951-1953), 7-24.
- HERAK, M. (1955): Geološka istraživanja u području Samoborske gore.- Ljetopis JAZU, 60 (1953), 279-280, Zagreb.
- HERAK, M. (1956a): Geologija Samoborskog gorja (Geologie des Samoborer Gebirge).- Acta geologica, 1, 49-73, Zagreb.
- HERAK, M. (1956b): Stratigrafska interpretacija trijaskih sedimenata s dasikladacejama u okolici Gračaca u Hrvatskoj (Stratigraphische Interpretation triadischer Sedimente mit Dasycladaceen der Umgebung von Gračac in Kroatien).- Acta geologica, 1, 149-154, Zagreb.
- HERAK, M. (1956c): O mezozoiku područja Korane između Barilovića i Poloja (Über das Mesozoikum des Korana Gebietes zwischen Barilović und Poloj).- Geološki vjesnik, 8-9 (1954-1955), 53-66.
- HERAK, M. (1957): Novi nalazi sferokodija u Hrvatskoj i Sloveniji (Neue Funde von *Sphaerocodium* in Kroatien und Slowenien).- Geološki vjesnik, 10 (1956), 31-38.
- HERAK, M. (1960a): Geologija. Struktura, dinamika i historija Zemlje.- Školska knjiga, Zagreb, XI+433 p.
- HERAK, M. (1960b): Calcareous algae of the Young Palaeozoic and Mesozoic of Yugoslavia and their application in the stratigraphy.- In: HESSLAND, I. & ERDTMAN, G. (eds.): Report of the Twenty-First Session, Norden, International Geological Congress. Part VI, Proceedings of Section 6, Pre-Quaternary Micropaleontology. Det Berlingske Bogtrykkeri, 90-97, Copenhagen.
- HERAK, M. (1960c): Geologija Gračačkog polja u Lici (Geologie des Karst Polje von Gračac in der Lika, Kroatien).- Geološki vjesnik, 13 (1959), 31-56.
- HERAK, M. (1962): Trias de la Yougoslavie.- Geološki vjesnik, 15/1, 301-310.
- HERAK, M. (1963): Trias de Yougoslavie.- In: Le Trias de la France et des régions limitrophes. Mem. Bureau Rech. Geol. Min., 15, 477-454, Paris.
- HERAK, M. (1965): Naslage trijasa u okolici Sv. Roka u Lici (Triasablagerungen in der Umgebung von Sv. Rok in der Lika).- Acta geologica, 5, 85-100, Zagreb.
- HERAK, M. (1966a): Die Kalkalgen in der Stratigraphie der Dinariden (Jungpaläozoikum und Mesozoikum).- Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien, 58, 209-217, Wien.
- HERAK, M. (1966b): Geološko istraživanje Žumberka.- Ljetopis JAZU, 71 (1964), 263-265, Zagreb.
- HERAK, M. (1968): Noviji rezultati istraživanja osnovnih stratigrafskih jedinica u Žumberku (Neue Ergebnisse der Untersuchungen von stratigraphischen Haupteinheiten in Žumberak (W Kroatien)).- Geološki vjesnik, 21 (1967), 111-116.
- HERAK, M. (1973a): Geologija. Struktura, dinamika i razvoj Zemlje.- 2nd ed., Školska knjiga, Zagreb, XII+465 p.
- HERAK, M. (1973b): Novija istraživanja trijasa u Hrvatskoj (Neuere Untersuchungen der Trias Kroatiens).- Geologija, 16, 375-378, Ljubljana.
- HERAK, M. (1974a): Paläogeographie und Fazies-Entwicklung während der Trias in den Dinariden Kroatiens.- In: ZAPFE, H. (ed.): Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias, Symposium (Wien, Mai 1973). Österreichische Akademie der Wissenschaften, Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommissionen, 2, 101-106, Wien.
- HERAK, M. (1974b): Principi stratigrafske klasifikacije i terminologije (Principles of stratigraphic classification and terminology).- Nafta, 25/5, 233-236, Zagreb.
- HERAK, M. (1975): Some comments on stratigraphic classification and terminology (Neke primjedbe uz stratigrafsku interpretaciju i terminologiju).- Geološki vjesnik, 28, 55-63.
- HERAK, M. (1976): Cilj, namjena i sadržaj geološke karte SFRJ 1:50.000.- Geološki vjesnik, 29, 363-374.
- HERAK, M. (1984): Geologija. Postanak, tektonika i dinamika zemlje. Razvojni put zemlje i života. Geološka građa kontinenata i oceana.- 3rd ed., Školska knjiga, Zagreb, XX+429 p.
- HERAK, M. (1987a): Geologija. Postanak, tektonika i dinamika zemlje. Razvojni put zemlje i života. Geološka građa kontinenata i oceana.- 4th ed., Školska knjiga, Zagreb, XV+433 p.
- HERAK, M. (1987b): Trijas Dinarida na prelazu između hercinske i alpinske orogeneze (The Triassic of the Dinarides, the linking period of Hercynian and Alpine orogenesis).- Zbornik radova posvećen akademiku Z. Bešiću, Crnogorska akademija nauka i umjetnosti, 33-38, Titograd.

- HERAK, M. (1990): Geologija. Postanak, tektonika i dinamika zemlje. Razvojni put zemlje i života. Geološka grada kontinentata i oceana.- 5th ed., Školska knjiga, Zagreb, XV+433 p.
- HERAK, M. & BAHUN, S. (1963): Prilog stratigrafskoj analizi naslaga u području Slunj-Komesarac-Rakovica, Hrvatska (Ein Beitrag zur stratigraphischen Analyse der Ablagerungen im Gebiet Slunj-Komesarac-Rakovica, Kroatien).- Geološki vjesnik, 16 (1962), 33-34.
- HERAK, M. & BOJANIĆ, L. (1966): Revizija trijasa u području rijeke Korane između Barilovića i Slunja (Revision der Triasablagerungen im Gebiet des Flusses Korana zwischen Barilović und Slunj).- Geološki vjesnik, 19 (1965), 47-51.
- HERAK, M., MAJCEN, Ž. & KOROLIJA, B. (1965): Prilog paleontološkoj dokumentaciji mezozoika u Samoborskom gorju i SI Žumberku (Beitrag zur paläontologischen Dokumentation des Mesozoikums im Samoborer Gebirge und dem NE Žumberak).- Geološki vjesnik, 18/2 (1964), 325-332.
- HERAK, M. SOKAČ, B. & ŠČAVNIČAR, B. (1967): Correlation of the Triassic in SW Lika, Paklenica and Gorski Kotar (Croatia).- Geologicky Sborník - Geologica Carpathica, XVIII/2, 189-202, Bratislava.
- HERAK, M., ŠČAVNIČAR, B., ŠUŠNJARA, A., ĐURĐANOVIĆ, Ž., KRISTYN, L. & GRUBER, B. (1983): The Lower Triassic of Muć. Proposal for a standard section of the European Upper Scythian.- In: Neue Beiträge zur Biostratigraphie der Tethys-Trias. Österreichische Akademie der Wissenschaften, Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommissionen, 5, 93-106, Wien.
- TAJDER, M. & HERAK, M. (1951): Petrografija i geologija.- Školska knjiga, Zagreb, VIII+231 p.
- TAJDER, M. & HERAK, M. (1959): Petrografija i geologija.- 2nd ed., Školska knjiga, Zagreb, X+280 p.
- TAJDER, M. & HERAK, M. (1966): Petrografija i geologija.- 3rd ed., Školska knjiga, Zagreb, X+400 p.

## Doprinos prof. Heraka stratigrafiji trijasa

*“U Dinaridima trijas je veoma dobro razvijen, pa predstavlja veoma važan član sredozemnog trijasa.”*

(HERAK, 1984, p. 205)

Prvih dvadesetak godina znanstvenog rada profesora Heraka možemo slobodno nazvati trijaskim periodom. Asocirajući na trodjelnu podjelu trijasa taj bismo period u jednoj neformalnoj kronološkoj podjeli mogli nazvati “rani Herak”. “Srednji Herak” bi obuhvatio “krški period”, dok bi “kasni Herak” bio obilježen geotektonikom Dinarida.

Svoje zanimanje za naslage trijasa Herak moguće dužuje geološkom kartiranju u ekipi profesora Salopeka, a vjerojatno i kasnijem radu na svojoj dizertaciji kod Juliusa von Piac u Beču (HERAK, 1943, 1944). U svojim istraživanjima često obrađuje svoj rodni žumberački kraj, pa je i prvi njegov stratigrafski rad onaj o stratigrafskom raščlanjivanju mezozojskih naslaga jugozapadnog dijela Žumberačke gore (HERAK, 1947). U tom radu on ukratko navodi rezultate dviju geoloških ekskurzija u to područje. O istraživanjima u susjednom Samoborskom gorju izvještava HERAK (1954a, b, 1955), a zatim izlazi i njegov značajni rad: “Geologija Samoborskog gorja” (HERAK, 1956a), u kojem detaljno opisuje stratigrafske jedinice i tektonsku gradnju tog

područja. Osobitu pažnju poklanja naslagama trijasa. Herakova istraživanja pokazala su znatno veću rasprostranjenost naslaga donjeg trijasa nego što se ranije mislilo, a za gips, ranije pripisivan donjem trijasu, smatra da je paleozojski. U srednjem i gornjem trijasu razlikuje dolomite, ladiničku mješovitu škrljavo-laporovito-vapnenačku seriju s tufovima i rožnjacima, te velikotranske naslage koje uvrštava u gornji trijas, uz sumnju da se radi o ladiniku. HERAK et al. (1965) na temelju makrofaune utvrđuju gornjotrijasku starost dijela karbonatnih sukcesija na području Žumberka, te dokazuju gornjokrednu starost velikotranskih naslaga. Posljednji radovi u kojima navodi nove nalaze trijasa datiraju iz šezdesetih (HERAK, 1966b, 1968), ali svoju vezu sa stratigrafijom trijasa Žumberka nastavlja i u najnovije vrijeme kao recenzent na projektu geološke karte Republike Hrvatske 1:50.000.

Istraživanja trijaskih naslaga Herak provodi u okviru regionalnih geoloških istraživanja na području Korduna i Like. Tako HERAK (1954c, 1956c) u području rijeke Korane utvrđuje znatno rasprostranjenje tri-

jaskih naslaga, posebno dolomita, na kojima kontinuirano slijede dolomiti lijasa, a kasnije HERAK & BAHUN (1963) i HERAK & BOJANIĆ (1966) detaljnije istražuju trijaskie naslage i dokazuju donji i gornji trijas. U svojim radovima Herak koristi "algu" *Sphaerocodium bornemanni* kao dokaz gornjeg trijasa (HERAK, 1952a, b, 1956a, 1957, 1962, 1963, 1966b, 1968; HERAK & BAHUN, 1963; HERAK & BOJANIĆ, 1966). Iako se pokazalo da se ne radi o algi već o sedimentološkoj strukturi - onkoidu (BABIĆ, 1970) karakteristični slojevi s krupnim onkoidima i danas služe kao indicacija gornjotrijaskih naslaga, gdje se često pojavljuju u većem broju.

HERAK (1950) već ukazuje na velik značaj dazikladalnih alga u stratigrafskoj razdiobi trijaskih sukcesija, čime je povezao dva svoja interesna područja. Kontinuirano proučavajući taksonomske odnose i stratigrafsku distribuciju ovih alga, Herak ih koristi u rješavanju problematike stratigrafije trijasa u brojnim geološkim radovima. U području Gračaca, HERAK (1956b) na temelju dazikladalne flore odvaja anizičke od ladinčkih naslaga, te dokazuje diskordanciju između ladinika i karnika. Na istom terenu HERAK (1960c) utvrđuje diskordantan odnos između perma i trijasa, dokazuje srednji trijas pomoću alga provodnih za anizik i ladinik i upotpunjava interpretaciju diskordancije između srednjeg i gornjeg trijasa. Obradujući naslage trijasa u okolici Sv. Roka u Lici HERAK (1965) još jedanput potvrđuje vrijednost dazikladalnih alga u razdiobi srednjeg trijasa na katove, te revidira neke do tada poznate raspone pojedinih vrsta.

Profesor Herak je saznanja svoja i ostalih geologa sintetizirao i redovito prezentirao domaćoj i svjetskoj geološkoj javnosti popularizirajući tako našu geologiju u svijetu. Stratigrafiju trijasa Hrvatske, koja se temelji na dazikladalnim algama, akademik Herak je po prvi puta prezentirao svjetskoj geološkoj javnosti na međunarodnom geološkom kongresu u Copenhagenu (HERAK, 1960b). Na Međunarodnom kolokviju o trijasu u Montpellieru 1961 (HERAK, 1962, 1963) prikazani su glavni biostratigrafski, litološki i paleogeografski odnosi trijasa u Hrvatskoj, te naglašena uloga pojedinih orogenetskih faza za formiranje trijaskih naslaga i njihovu rasprostranjenost. Na predavanju održanom u Geološkom društvu u Beču HERAK (1966) naglašava

ulogu vapnenačkih alga u stratigrafiji Dinarida. Na međunarodnom kolokviju o stratigrafiji trijasa u Slovačkoj, HERAK et al. (1967) su dali korelaciju trijasa Like, Paklenice i Gorskog Kotara uz prikaz fosilne zajednice s težištem na dazikladalne alge. HERAK (1973b) daje prikaz novijih istraživanja trijasa u Hrvatskoj, a HERAK (1987b) pregled trijasa Dinarida u svjetlu prijelaza između hercinske i alpske orogeneze.

Na međunarodnom simpoziju u Beču o stratigrafiji alpsko-mediteranskog trijasa, HERAK (1974a) je sažeo rezultate svog rada na istraživanju problematike trijaskih naslaga Dinarida s naglaskom na paleogeografiju i facijese. Herak je već tada ukazao na problematiku koja je još i danas aktualna: "Paleogeografski uvjeti facijesnog razvoja trijasa relativno uskog prostora hrvatskih Dinarida odražavaju dinamiku bez jasnog vremenskog i facijesnog preklapanja graničnih slojeva različitih katova i serija. Stoga je primjena kronostratigrafskih jedinica u stratigrafskoj klasifikaciji otežana i više-manje umjetna. Zato prednost imaju neformalne litostratigrafske jedinice koje bolje oslikavaju prirodne odnose. U tim se slučajevima kronostratigrafske granice tretiraju općenito i više-manje dinamično. Svaki pokušaj takvu dinamičnost utisnuti u konstruirani statičan okvir, predstavljalo bi maskiranje prirodnih odnosa."

Jedan od nesumnjivo značajnih doprinosa stratigrafiji trijasa predstavlja prijedlog o stratotipu za europski gornji skit u području Muća (HERAK et al., 1983), iznesen na simpoziju o biostratigrafiji trijasa Tetisa, o čemu svjedoči općenito veliki interes sudionika o tom prijedlogu.

Uz stratigrafiju ga veže i njegova nastavna aktivnost kao profesora stratigrafske i regionalne geologije. O tome piše i u svojim udžbenicima (HERAK, 1960a, 1973a, 1984, 1987a, 1990; TAJDER & HERAK, 1951, 1959, 1966). Herak diskutira i o generalnoj stratigrafskoj problematici (HERAK, 1974b, 1975, 1976), te je aktivan, kao jedan od glavnih savjetnika, i u pripremi izrade nove geološke karte Republike Hrvatske 1:50.000.

Zaključimo na kraju kako je doprinos koji je profesor Herak dao u stratigrafiji trijasa izniman, pri čemu treba posebno istaknuti primjenu dazikladalnih alga u stratigrafiji i sintezu spoznaja o facijesnom i paleogeografskom razvoju trijasa u Hrvatskoj.

