

АКАДЕМСКЕ
БЕСЕДЕ

БЕОГРАД • 2019





АКАДЕМСКЕ БЕСЕДЕ

Књига II

ISSN 2466-5134

SERBIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS

PRESIDENCY

ACADEMIC SPEECHES

Volume 2

The volume is published on account of the SASA
Presidency resolution adopted at its 1st session of 28
February 2019 and the SASA Executive Board resolution
adopted at its 18th session of 19 September 2019

Editor

academician
MIRO VUKSANOVIĆ

BELGRADE
2019

СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ

ПРЕДСЕДНИШТВО

АКАДЕМСКЕ БЕСЕДЕ

Књига 2

Књига је објављена на основу одлуке Председништва
САНУ са I седнице 28. фебруара 2019. и одлуке
Извршног одбора САНУ са XVIII седнице
19. септембра 2019. године

Уредник

академик
МИРО ВУКСАНОВИЋ

БЕОГРАД
2019

SASA PRESIDENCY

academician Vladimir S. Kostić,
President of SASA

academician Zoran V. Popović,
Vice President of SASA for Natural Sciences

academician Ljubomir Maksimović,
Vice President of SASA for Social Sciences

academician Marko Anđelković,
Secretary General of SASA

academician Stevan Pilipović,
President of SASA Branch in Novi SAD

academician Ninoslav Stojadinović,
President of SASA Branch in Niš

academician Gradimir Milovanović,
*Secretary of the Department of Mathematics,
Physics and Geo Sciences*

academician Vladimir Stevanović,
*Secretary of the Department of Chemical
and Biological Sciences*

academician Zoran Lj. Petrović,
Secretary of the Department of Technical Sciences

academician Dragan Micić,
Secretary of the Department of Medical Sciences

academician Zlata Bojović,
Secretary of the Department of Language and Literature

academician Kosta Čavoški,
Secretary of the Department of Social Sciences

academician Mihailo Vojvodić,
Secretary of the Department of Historical Sciences

academician Milan Lojanica,
Secretary of the Department of Fine Arts and Music

ПРЕДСЕДНИШТВО САНУ

академик Владимир С. Костић,
п̄редседник САНУ

академик Зоран В. Поповић,
п̄ошп̄редседник САНУ за п̄риродне науке

академик Љубомир Максимовић,
п̄ошп̄редседник САНУ за друшп̄вене науке

академик Марко Анђелковић,
п̄енерални секретар САНУ

академик Стеван Пилиповић,
п̄редседник Опранка САНУ у Новом Саду

академик Нинослав Стојадиновић,
п̄редседник Опранка САНУ у Нишу

академик Градимир Миловановић,
*секретар Одељења за мап̄емап̄ику,
физику и п̄ео-науке*

академик Владимир Стевановић,
*секретар Одељења хемијских
и биолошких наука*

академик Зоран Љ. Петровић
секретар Одељења п̄техничких наука

академик Драган Мицић,
секретар Одељења медицинских наука

академик Злата Бојовић,
секретар Одељења језика и књижевности

академик Коста Чавошки,
секретар Одељења друшп̄вених наука

академик Михаило Војводић,
секретар Одељења историјских наука

академик Милан Лојаница,
секретар Одељења ликовне и музичке уметности

Ликовни прилози

Петар Лубарда

Наука, слика, Свечана сала САНУ
(на предњим корицама)

Мило Милуновић

Умејносћ, слика, Свечана сала САНУ
(на задњим корицама)

Ђорђе Јовановић

Наука и умејносћ, скулптура, улазни хол у САНУ
(на почетку књиге)

Младен Србиновић

Детаљи *Вишража*, Свечана сала САНУ
(на белинама у књизи)

САДРЖАЈ

Академик Миро Вуксановић <i>Три књије чланова САНУ</i>	15
Приступне беседе садашњих редовних чланова САНУ	25
Одељење за математику, физику и гео-науке	
Академик Зоран Радовић <i>О сујерјироводности и мајнејизму</i>	47
Академик Милан Судар <i>Конодонџи, фосили значајни за сајледавање и џумачење геолошке џрошлости</i>	49
Академик Миодраг Мателјевић <i>Неки асјектџи теорје џојенцијала, визуализација, варијациони рачун и џримене</i>	73
Одељење хемијских и биолошких наука	
Академик Слободан Милосављевић <i>Фџиохемијски џуџојис</i>	113
Академик Радмила Петановић <i>Инџејрајџивна џаксономија – нови џрисиџуј или нова кованица? Дометџи у џаксономији Eriophyoidea (Arthropoda, Acari, Acariformes)</i>	139
Академик Радомир Н. Саичић <i>Тојјална синџеза џприродних џпроизвода и развој синџејџичке мейјодолојје: неколико џримера из наше лабораторје</i>	159

Одељење техничких наука

- Академик Милош Којић
Компјутерски модели у техници и медицини 183

Одељење медицинских наука

- Академик Зоран Кривокапић
Да ли је срећа пресудна за успех? 205
- Академик Милорад Митковић
*Динамичка фиксација у ортопедској
хирургији – од идеје до исцељења* 221
- Академик Петар Сеферовић
*Масовна, смртоносна, излечива: савремена
терапија срчане слабости* 245

Одељење језика и књижевности

- Академик Горан Петровић
Пајир 275
- Академик Злата Бојовић
Самосвојности дубровачке књижевности 283
- Академик Милован Данојлић
За толеранцију 295

Одељење друштвених наука

- Академик Александар Костић
Којни живна обрада језика и веровања 305

Одељење историјских наука

- Академик Љубодраг Димић
Југославија и Совјетски Савез 1968. године 325

Одељење ликовне и музичке уметности

- Академик Милица Стевановић
*О инсајдерској перформанси – похвала
фигурацији* 347

Радне биографије беседника

- Зоран Радовић 371

Милан Судар	375
Миодраг Матељевић	381
Слободан Милосављевић	385
Радмила Петановић	389
Радомир Н. Саичић	395
Милош Којић	399
Зоран Кривокапић	403
Милорад Митковић	407
Петар Сеферовић	413
Горан Петровић	419
Злата Бојовић	423
Милован Данојлић	427
Александар Костић	431
Љубодраг Димић	435
Милица Стевановић	441





Свечани скуп

ПРИСТУПНЕ БЕСЕДЕ
НОВОИЗАБРАНИХ РЕДОВНИХ ЧЛАНОВА
СРПСКЕ АКАДЕМИЈЕ НАУКА И УМЕТНОСТИ

13–15. мај 2019.

ОДЕЉЕЊЕ ЗА МАТЕМАТИКУ,
ФИЗИКУ И ГЕО-НАУКЕ





Милан Судар

*Конодонџи, фосили значајни
за саїледавање и џумачење
їеолошке їрошлосџи*

1. Увод

Беседу са којом ћу се представити започећу кратким образложењем шта то значи када кажем да сам геолог/микрорепалеонтолог, који се бави изучавањем историје живих природних система. Најпрецизније могу себе да дефинишем „хроничаром природе“ и „биологом прошлости“, који истражује и упознаје свет из различитих периода протеклог геолошког времена проучавајући фосиле. Ти својеврсни „записи у камену“ у суштини су окамењени или на други начин сачувани остаци биљака и животиња, тј. одређених облика живог света који су некада живели на Земљи и који су учествовали у изградњи незадрживе временске спирале развоја живота. Тиме се подразумева да се увек ствара ново и да развој није круг већ спирала, јер се историја никад не понавља већ се враћа у свакој новој фази времена у измењеном облику.

Планету Земљу, према подацима од пре двадесетак година, у то време је настањивало око 1,5 милиона врста животиња и пола милиона врста биљака. Ове бројке представљају само мали проценат свих биљних и животињских врста које су некада постојале на Земљи, јер је познато само око 130.000 врста фосилних организама. Осталих око деведесет и пет процената је изумрло, што нас упућује на чињеницу да је само пет одсто остало сачувано у фосилном стању. Ови подаци нам доказују да је фосилизација – односно сачувани и нађени фосили у природи – само изузетак.

Фосилни организми имају изузетан значај за науку због тога што пружају драгоцене информације о томе како се развијао и мењао живи свет на Земљи током протеклих око 3,6 милијарди година, од када потичу први поуздани докази о присуству живих организама на нашој планети.

Историја развоја Земље је показала да су глобалне промене, као што су померања континената, климатске промене и осцилације нивоа мора, имале веома велики утицај на њен данашњи изглед, начин формирања рељефа и настајак живог света. Фосили су кључни докази о постојању тих промена и помажу да се дешифрују многе загонетке из прошлости Земље. Сваки податак који садрже фосили и стене у којима су сачувани, геолози користе при одређивању њихове старости, као и при реконструкцијама животних услова који су некада владали на нашој планети.

Развој живота се у ствари дешавао паралелно са развојем „оквира живота“ јер су живи свет и животне средине у сталној интеракцији. Живот постепено оплемењује средину, а она, тако оплемењена, омогућава даље усавршавање и усложњавање живог света. Данас се поуздано зна да развој материјалног система Земље траје око 5 (4.8–4.6) милијарди година. Основне карактеристике развоја природе на земљи су сталне промене и стално увећавање броја и сложености природних система у геолошком времену: прво постоје само неоргански, затим органски системи, па неоргански, органски и живи, да би се у најмлађим одељцима геолошког времена из природе изнедрио и човек.

Откривајући полако тајне природе, добрим делом и на основу записа у камену, проширујући своја сазнања о природи и људима и о њиховој међусобној повезаности, ми палеонтолози, а и остали истраживачи сродних научних дисциплина, долазимо постепено до све потпуније и истинитије слике о историји природе и данашњем њеном стању на Земљи.

Треба знати да данас одгонетнуте записе у камену не чине, као раније, само фосили. Усавршавањем геохемијских, седиментолошких, геофизичких и других модерних геолошких метода истраживања, наука о историји Земље обогаћена је бројним методама којима се „читају“ и доскоро сасвим неразумљиви „записи у камену“. То су, на пример, метод геохемијских проучавања првих етапа у развоју живота на Земљи, метод откривања феномена – записа у земаљским слојевима о катастрофама и њиховом броју у геолошком времену, као и о утицају на токове развоја живота и оквира живота итд.

2. Коришћење конодоната у микропалеонтолошким методама

У својим научноистраживачким проучавањима користим две палеонтолошке методе за проучавања микроасоцијација стена: методу анализе на конодонте и методу проучавања микропалеонтолошких препарата. Из целокупног састава присутних асоцијација, тим методама првенствено су проучавани конодонти (местимично и холотурије), као и садржај препарата, тј. танких пресека стена: фораминифери, алге, а такође и тип микрофација. У даљем тексту ће се приказати основне карактеристике конодоната зато што смо њих највише користили при доношењу свих значајнијих закључака и резултата својих истраживања.

Детаљан приказ морфологије, функционалности и осталих карактеристика енигматичне групе фосила – конодоната (copus – лат., купа; odon – гр., зуб) дат је у раду [22]. И поред тога, још једном ће се укратко приказати најважније особености ових загонетних и реално веома значајних фосила о којима често мало знају и многи геолози, а нарочито научници чије су сфере интересовања удаљене од ових области проучавања геолошке прошлости.

Конодонти највероватније представљају скелетне елементе апарата за исхрану црволике, бочно спљоштене, морске животиње у великој мери сличне јегуљи. Они су веома важни микрофосили јер су чести у палеозојским и раномезозојским морским секвенцама, где се појављују у различитим срединама, од дубокоокеанских до плиткоморских вода. Како су притом и широког географског распрострањења, познати са територија свих данашњих континената, брзе еволуције и често ограничени на узак вертикални распон, конодонти су важни карактеристични (индексни) фосили од великог значаја пре свега за биостратиграфска, палеобиогеографска, палеоеколошка, еволуционо динамичка и геохемијска истраживања. Због њихове минералне композиције, која се састоји од калцијум(мета)фосфата, минерала групе апатита са примесама Fe, Mg, Na, F и др., као и јаке отпорности на дијагенезу стена, јако су атрактивни за дефинисање података о природној средини у којој су егзистирали. Поменуте особености чине конодонте поузданим оруђем,

провереним и утврђеним као примарним за хроностратиграфске студије, нарочито за дефиницију одређених нивоа, геолошких граница (GSSP), а могу бити корисни и за одређивање палеоеколошке, тј. животне средине и њених промена, а такође одлично послужити и при корелацији доста раздвојених палеогеографских области.

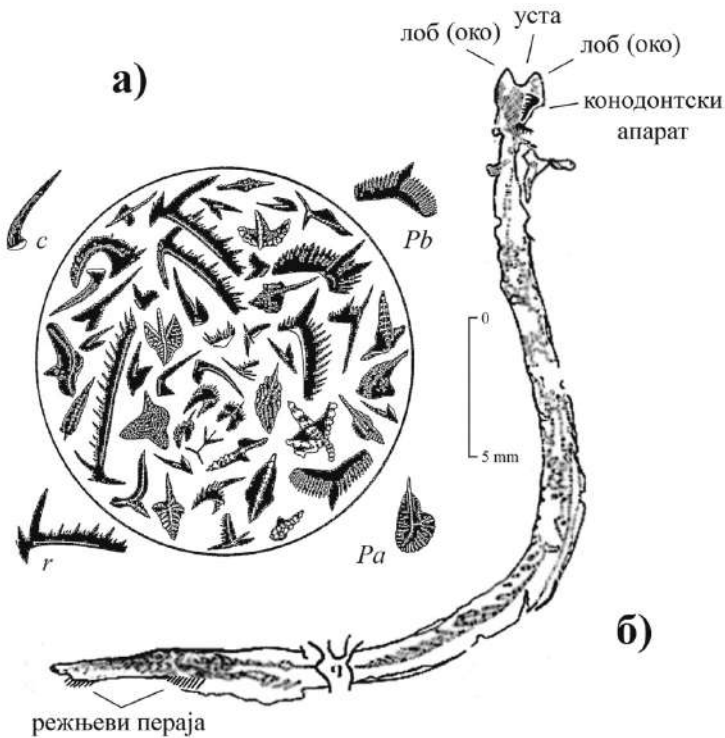
Појавили су се у најранијем палеозоику, горњем камбријуму, са могућом претпоставком да су постојали и од прекамбријума. Њихова еволуција трајала је кроз цео палеозоик и тријас, што значи да су на морима на земљи били присутни око 350–380 милиона година (тј. од 570 до 225 милиона година уназад). Максимуме развића имали су у ордовицијуму, горњем девону, доњем карбону и тријасу.

Од самог почетка проучавања конодоната, због њихове мале величине (од 0,1 до 1 mm, а ретко 2 или највише 4 mm), а и зато што се из стене издвајају методом њеног растварања и разарања помоћу киселине, огромна количина конодоната је позната једино у изолованим и појединачним скелетним примерцима. Ти елементи су проучавани, описивани и груписани на основу својих морфолошких карактеристика у номенклатурни систем који је преко 4.000 облика систематизовао у оквиру тзв. „форма-таксономије“ („форма-врста“, „форма-род“ итд.), тако што је сваки појединачни конодонтски елемент сматран посебном врстом или родом.

Међутим, после првих спорадичних налазака из 1879, а нарочито након 1934. године, када су у великом броју пронађене заједнице (групе) конодоната у њиховом природном положају на површинским пресецима стена, увидело се да свака животиња поседује скелетни апарат кога сачињавају појединачни конодонтски елементи (не мање од 2 и не више од 20). Пронађене групе различитих форми зуба и плочица биле су концентрисане заједно на такав начин да је то указивало да морају припадати истој животињи.

Увођење нове, мултиелементарне таксономије захтевало је и нова дефинисања, тј. прецизирања употребе назива конодонт тако што се сада овај назив користи за целу индивидуу, тј. животињу, иако је за њу могуће употребити и назив конодонтска животиња. Са друге стране, термин конодонтски елемент (односно скелетни елемент или само једноставно елемент) употребљава се за означавање појединачне

компоненте (примерка) главног апарата конодонтске животиње. Притом се разликују четири основна облика: с) **ко-ниформни** елементи тј. дистакодонтни конодонти; г) **рамиформни** елементи тј. гранати конодонти; Pb) **пектиноформно планатни** елементи тј. листасте конодонти; Pa) **пектиноформно ангулатни** елементи тј. платформни конодонти (Слика 1а).



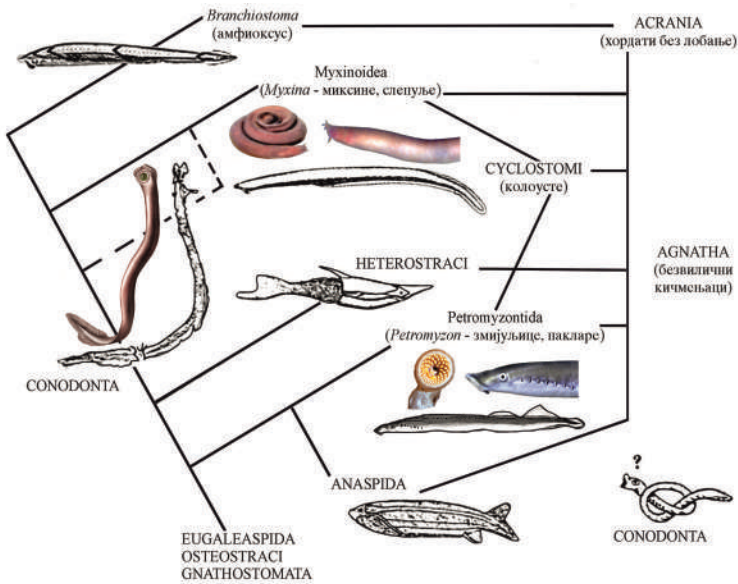
Слика 1. а) Приказ различитих облика конодонтских елемената тј. конодоната (с – дистакодонтни конодонти; г – гранати конодонти; Pb – листасте конодонти; Pa – платформни конодонти); б) Цртеж првог нађеног примерка конодонтске животиње *Clydagnathus windsorensis* из Грантона (Шкотска) (оба приказа прилагођена из [22]).

Конодонтске асоцијације и њихови појединачни елементи појављују се претежно у морским седиментима, а веома ретко у наслагама лагунског и слатководног типа, и нису везани за одређени тип стена. До сада су налажени у кречњацима, лапорцима, конгломератима, шкриљцима, глинцима, пешчарима итд. Нарочито је важно њихово често присуство у метаморфним стенама, нпр. мермерима где нису сачувани никакви други фосили.

Организми од којих потичу конодонти били су меког тела, билатералне симетрије и највероватније су живели нектонски (велико географско распрострањење, независност елемената и конодонтских асоцијација од природе седимената, истакнуто репно пераје). Пронађени су и неки облици који су везани за фације у близини спрудова, што указује на то да су неки организми били настањени близу дна. Чести налази конодоната у фацијама црних шкриљаца могу бити индиција да је њихов доминантни модел живота био и пелашки.

Природа конодонтске животиње, као и функција конодонтских елемената, биле су у току протеклих 160-ак година њиховог истраживања основна енигматска питања која су у систематској палеонтологији остајала без коначног одговора и зато су изазивала бројне шпекулације. Од првих описа ових фосила, које је публикувао руски природњак Кристијан Хајнрих Пандер (Christian Heinrich Pander) 1856. године, на основу налаза из ордовицијумско/силурских наслага из околине Санкт Петербурга, и који их је припојио рибама, па кроз каснија истраживања, разне претпоставке о њиховом систематском положају ишле су дотле да су конодонти различито интерпретирани: сврставани су у биљке (алге, васкуларне биљке), бескичмењаке (конуларије, различити црви, гнатостомулиде, све врсте молусака, брахиоподи, артроподи, хетогнати, сколекодонти), хордате (акраније, агнате, рибе ајкуле, остракодерме, плакодерме и различите групе примитивних кичмењака), као и у остатке неке морске животиње чије је место у систематици непознато.

Међутим, иако и даље постоје различита мишљења, већина налаза конодонтских елемената, њихових природних заједница и конодонтских животиња сврстане су у посебно коло *Conodonta*, као самостална група примитивних безвиличних кичмењака, вертебрата (*Craniata* тј. *Agnatha*) (Слика 2).



Слика 2. Највероватнија припадност конодоната као посебне групе безвличних кичмењака (кранијата, агната) у односу на најсродније групе животиња (прилагођено из [22]).

Недостатак вилица и коштаног скелета код конодонтске животиње из Грантона (*Clydagnathus windsorensis* из доњег карбона Единбурга, Шкотска (Слика 1б)) највише их приближава *Cyclostoma*-ма (ред колоусте у оквиру агната) и то у два правца (Слика 2): према *Muxinoidea*-ма, најпримитивнијим живим представницима безвличних кичмењака (миксине, слепуље – стрвинари, тј. паразитске животиње које се увлаче у тело умирућих и мртвих риба и сисају им крв, тј. једу тело само изнутра, ретко споља) или ка *Petromyzontida*-ма (вијуни, змијуљице, пакларе – паразитске животиње које се прилепе уз живу жртву, нпр. рибу, споља и сисају јој крв).

Међутим, конодонти се поуздано не могу припојити ниједној од ових група јер поседују поједине карактеристике које су присутне и код миксина – имају језични апарат за храњење који је слично уређен и функционише

вероватно као и конодонтски апарат, међутим оне су слепе итд., такође немају дермални (кожни) скелет као остале агнате (*Heterostraci*, *Anaspida*), а ни анално пераје као пакларе (змијуљице), или *Anaspida* итд.

И поред бројних налаза конодонтских животиња (Британска Колумбија, Канада; Грантон, Шкотска; Висконсин, САД и др.), функција конодонтских елемената такође остаје и даље проблем од прворазредног значаја. Притом су се тумачења о томе углавном поларисала у две хипотезе: да ли су конодонтски елементи били зуби апарата за хватање и грижење, тј. апарата за исхрану, или су били потпорни елементи за тентакле, лофофоре и цилије једног апарата за цеђење и филтрирање.

3. Значај коришћења конодоната у геологији/ микропалеонтологији

Конодонтски елементи, односно конодонти, без обзира што још увек није у потпуности познато којој животињи припадају и која им је функција, представљају изузетно значајну групу микрофосила *sensu lato* тј. „записа у камену“ са својим многобројним предностима и употребним вредностима од којих ћемо истакнути само оне најбитније.

Конодонти су најкориснији у стратиграфији, тј. био-стратиграфији, где представљају веома значајне фосиле на основу којих се од касног камбријума до краја тријаса могу веома прецизно издвојити сви крупнији одељци геолошке старости (катови, поткатови) па и они најситнији – био-стратиграфске зоне.

Поред тачних старосних одредби, конодонти дају податке и о депозиционој средини, где су живели, односно где су се таложили. Поједини родови указују на дубоководну средину отвореног мора, док нам други говоре о затворенијој средини ближе спрудовима, а пронађене су и врсте које нам указују о специфичним изолованим басенима.

Велико географско, а уско вертикално распрострањење конодоната и прецизно дефинисање састава фауне конодоната у одређеним просторима, указује на могућност издвајања посебних конодонтских провинција. Њихове особености имају значај у палеогеографским реконструкцијама и

тумачењима геодинамичке историје разних сегмената геолошких средина. Као пример овде можемо истакнути да нам је присуство конодоната приликом корелација са одређеним територијама Циркум-панонског региона помогло да схватимо везу између данас раздвојених јединица које су током тријаса припадале истој палеогеографској провинцији, као и начин на који су оне међусобно изоловане деловањем тектонских процеса.

Користећи се специфичном и јако корисном методом конодонтског индекса алтерације боје (CAI), конодонти нам говоре и о температури и притиску при којима су настајале карбонатне стене. Резултати изучавања конодоната овом методом дају нам непроцењиве податке и о степену метаморфизма којем су често биле изложене стене са конодонтима.

Целокупни наведени рад на проучавању конодоната, који укључује биостратиграфију, карактеристике микрофација, одређивање термалних вредности метаморфизма стена, као и јасно дефинисање формација, представља основу за прављење модерне геолошке карте на основу литостратиграфског концепта. Геолошке карте су најзначајнији део основних геолошких истраживања и изузетно су важне за примену геологију, као једног од битних делова инфраструктуре једне државе. То се огледа нпр. у примени резултата добијених геодинамичким проучавањима битним у реконструкцији начина на који су настале планине, а поуздана су база за прављење геолошких профила неопходних за изградњу тунела, путева и других инфраструктурних објеката. Савремене геолошке мапе представљају и значајну основу за хидрогеологију (посебно пермеабилност) и подземна нагомилана различитих минералних сировина, руда, укључујући и хидрокарбонате.

4. Ранија истраживања и допринос конодоната постигнут у њима

У даљем осврту прво ће укратко бити приказани моји резултати истраживања, који су постигнути у периоду до 2009. године. Са тим пионирским радовима, оним објављеним пре и нарочито непосредно после одбране и публикавања докторске дисертације [21], ударени су темељи савременим

стратиграфско/биостратиграфским и литостратиграфским проучавањима централног дела Балканског полуострва.

а. Почетни период моје научноистраживачке активности, условно речено, био је усмерен на решавање многих таксономских и морфолошких проблема конодонтске, фораминиферске и друге микрофауне, које је остваривано ослањањем на коришћење различитих савремених палеонтолошких метода. Посебан научни допринос је постигнут тако што је, самостално или у коауторству, издвојено 20 нових таксона (7 родова и 13 врста конодоната и фораминифера). Утврђени нови таксони у геолошко/палеонтолошком свету имају статус значајних научних достигнућа, еквивалентна оригиналним патентима, који доприносе бољем познавању и разумевању фанерозојске палеофауне југоисточне Европе. Ова нова палеозоолошка открића данас су међународно прихваћени таксони трајне вредности у целокупној, светској и домаћој палеонтолошкој заједници.

б. На основу остварених стратиграфско/биостратиграфских резултата истраживања извршено је рашчлањивање тријаских терена Динарида Србије и појединих делова Босне и Херцеговине, односно и палеозојских и тријаских терена југозападне Србије и Карпато-балканида источне Србије. Постигнуто веома прецизно и детаљно дефинисање биостратиграфских зона и других стратиграфских одељака на теренима Балканског полуострва имало је у своје време у великој мери пионирски карактер. Резултати истраживања допринели су да се наведени терени, чије су карактеристике у ранијим етапама геолошких проучавања за стране научнике често остајали недовољно познати, приближе општем фонду научног сазнања и њиховом поузданијем корелисању са осталим просторима у свету.

в. Са међународно признатим научницима из Бугарске и Индије, применом заједничких критеријума о морфолошкој грађи конодонтских елемената, као и на основу њихових ревидираних и прецизно утврђених стратиграфских интервала, извршена је веома студиозна и објективна ревизија свих платформних и листастих конодоната тријаске периоде, а тиме је примењено и потпуно ново конодонтско зонирање за целокупне тријаске терене Тетиса. Наведена ревизија и новоутврђено зонирање тријаса, према оцени релевантних геолошких чинилаца, представља несумњиво велики и значајан

допринос, који поред изузетног научног значаја, поседује и практичну примену (нпр. приликом истраживања лежишта нафте и гаса и сл.).

г. Примена резултата добијених путем комплексних и паралелно спроведених микропалеонтолошких и стратиграфско/биостратиграфских проучавања нарочито је била успешна и у другим доменима регионално-геолошких истраживања, и то при свеобухватним решавањима проблематика литостратиграфије, реконструкције палеогеографских односа и интерпретације палеосредина, као и еволуције басена, геодинамике и др. Посебно треба истаћи чињеницу о оригинално урађеној формационој анализи творевина тријаса истраживаних терена унутрашњих Динарида Србије и појединих делова Босне и Херцеговине, тј. централних делова Балканског полуострва, у оквиру које је утврђено и детаљно описано 15 неформалних јединица/формација. На тај начин су ударени солидни темељи за даља детаљнија генетска проучавања творевина тријаса у просторима унутрашњих Динарида, која су до тада у нас у области геолошких наука била неоправдано запостављена.

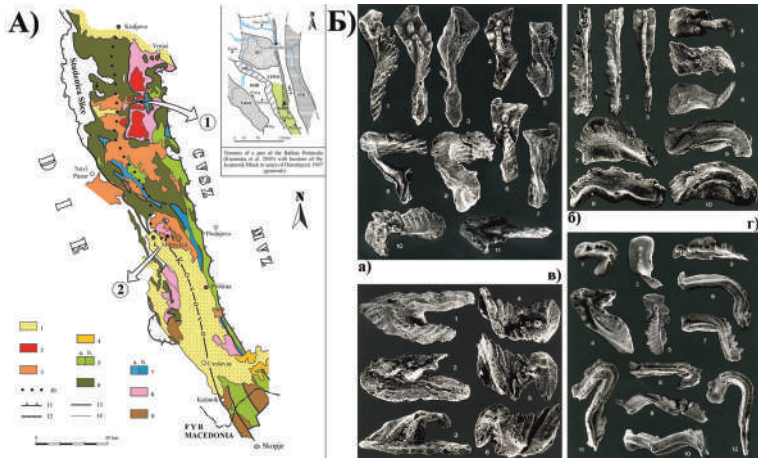
д. Преко међуакадемијске сарадње са научницима из Мађарске академије наука, уградио сам своје научне резултате са терена Србије у заједничка регионално-геолошка истраживања и тиме пружио значајан допринос у:

- решавању проблематике и упоређењу карактеристика варисцијске и алпијске еволуције геолошких јединица/терена Динарида и Вардарске зоне са регионом Бикијума у североисточној Мађарској,

- утврђивању особености и корелацији творевина олистострома/меланжа из централних делова Балканског полуострва са оним из североисточне Мађарске, а

- такође се радило на дефинисању и упоређењу вредности температуре и притисака који су утицали на метаморфне промене тријаских кречњака са рожнацима присутних испод офиолитских комплекса Копаоника (Вардарска зона, Србија) и Бик планине у североисточној Мађарској, а на основу констатованих еластичних деформација и индекса промене боје конодоната [23]. Тако је одређивањем вредности 5-6-7 САI конодоната утврђено да метаморфне стене Копаоника припадају доњим нивоима фације зелених шкриљаца на граници анхи и метазоне са температуром од око 500–550°C

и вредношћу притиска од 500 МПа; при томе су конодонти стена метаморфног комплекса Копаоника претрпеле далеко јаче деформације него они из простора Бикијума (Слика 3).



Слика 3. А) Схематски приказ геологије ширег подручја Копаоника и Б) Метаморфисани и деформисани конодонти горњег тријаса Копаоника (а–в) и планине Бик из североисточне Мађарске (г) (пре око 228–199 милиона година) [23].

5. Резултати истраживања после 2009. године

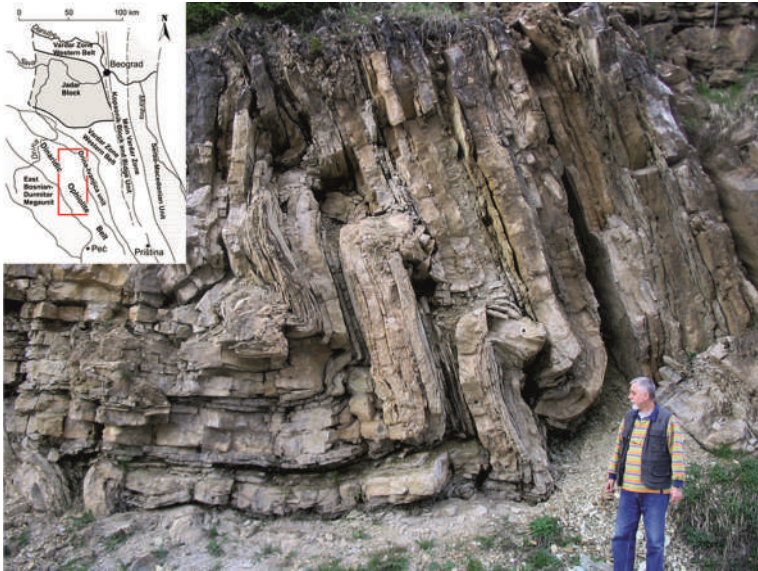
Након пријема у Српску академију наука и уметности наставио сам научноистраживачки рад на свим темама које су развијане до тада. При томе је у њима, у већој мери него до тада, успостављен мултидисциплинарни међународни аспект истраживања, увек неопходно потребан код проучавања конодоната. Он је постигнут веома плодносном сарадњом са бројним афирмисаним истраживачима ван наше земље. У неколико оформљених међународних тимова активно су сарађивали и сарађују истраживачи на различито постављеним задацима у домену теренских геолошких проучавања територије Србије. У тим екипама, самостално или уз помоћ међуакадемијске сарадње, учествује велики број геолога из Европе (Аустрије, Немачке, Словачке, Француске, Шпаније, Румуније, Мађарске, Словеније), као и из САД, Јапана и др.

Пре свега треба истаћи веома успешан наставак истраживања таксономских проблема палеофауне, где сам после 2009. па до данашњих дана, сам или у коауторству, издвојио 22 нова таксона (1 подфамилију, 6 родова и 15 врста конодоната, фораминифера и гонијатида). Тиме је укупан број међународно признатих новитета у свету макро- и микрофауне са младопалеозојских и мезозојских терена Србије укупно повећан на 42 таксона, што представља изузетно велики и значајан број вредан пажње у целокупној, домаћој и нарочито светској палеонтолошкој заједници.

а. Као непосредни наставак дугогодишње сарадње, започете још раних 1990-их година, са неколико научника из Србије (С. Карамата, М. Димитријевић, Б. Крстић), као члан међународног тима научника из Европе, учествовао сам у писању 4 поглавља у међународним монографијама ([17, 18, 10, 11]), као и серије од 3 сета по 4 геолошке карте (штампаних 2004, 2010. и 2014: [3–5] [34–36]). У наведеним публикацијама су текстуално и графички, за период од карбона до краја јуре, приказане извршене реконструкције тектоностратиграфских терена и палеосредина некадашњег северозападних дела Тетиског система који се данас налазе у оквиру простора Циркум-панонског региона. Тиме је, на основу сазнања остварених регионално-геолошким истраживањима на теренима Балканског полуострва, пружен запажен допринос у дефинисању објашњења великих кретања којима су, нарочито за време тријаса, биле условљене разлике у развоју седиментних асоцијација појединих, сада блиских а тада удаљених и различито постављених, геолошких средина. У свим монографијама сам, као члан научног тима из Србије, био аутор у поглављима о тријасу и јури, као и један од коуредника.

б. Пре више од десетак година интензиван је рад међународног тима у коме, поред српских, сарађују и научници из Аустрије (Леобена и Беча) и Јапана. Ова група је у теренима Динаридског офиолитског појаса у југозападној Србији вршила комплексна и бројна истраживања тријаско-јурских седиментних сукцесија применом седиментолошких и биостратиграфских метода (нпр. проучавање конодоната, радиоларија и друге микрофауне), као и анализе басена. Истраживани су и присутни меланжи, као и офиолити и њихове карактеристике на овим просторима ([6–8, 26, 19] и др.). На

основу присутне конодонтске и радиоларијске микрофауне, као и микрофацијалних карактеристика седимената, утврђене су нове (Слика 4), а и поново исправно дефинисане бројне тријаске и јурске формације – формације Булога, Злошнице, Гривске, Гоња, Крш Градца и др. ([27, 9, 24] и др.).



Слика 4. Фото приказ јако убраних карнијских кречњака са рожнацима формације Злошница (пре око 230–220 милиона година) у долини истоимене речнице код Нове Вароши (Динаридски офиолитски појас, југозападна Србија) (Фото Д. Јовановић, 2006).

Све то је рађено да би се остварила детаљна палеогеографска реконструкција и дефинисала тектоностратиграфија истраживаних простора током тријаса-јуре и извршило поређење са северним кречњачким Алпима. На основу те корелације, разрешила би се питања о њиховој вероватно истоветној геодинамичкој историји – односно временски еквивалентним тектонским догађајима: отварању океанског домена током средњег тријаса и његовом затварању у средњој/горњој јури. Тачно познавање свих ових процеса, који су узрковали формирање данашњих постојећих врло компликованих структура у Алпима и Динаридима, неопходна је основа за сав будући примењени геолошки рад,

нпр. за геоекологију, хидрогеологију, примењену геологију и др.

Врхунац наведених истраживања представљало је веома успешно организовање међународне конференције на просторима Динаридског офиолитског појаса Унутрашњих Динарида југозападне Србије (терени планина Златибор и Златар) у септембру 2017. године. За ту прилику је за екскурзију А1 од стране горе наведеног тима, написана веома исцрпна и комплексна синтеза тријаско-јурске геодинамичке историје истраживаних простора Динаридског офиолитског појаса [9].

в. Међународни тим, састављен од истраживача из Берлина (Немачка), Љубљане (Словенија), заједно са сарадницима из Србије, остварио је у протеклих 11 година изузетно значајну сарадњу у изучавању геолошких особености, као

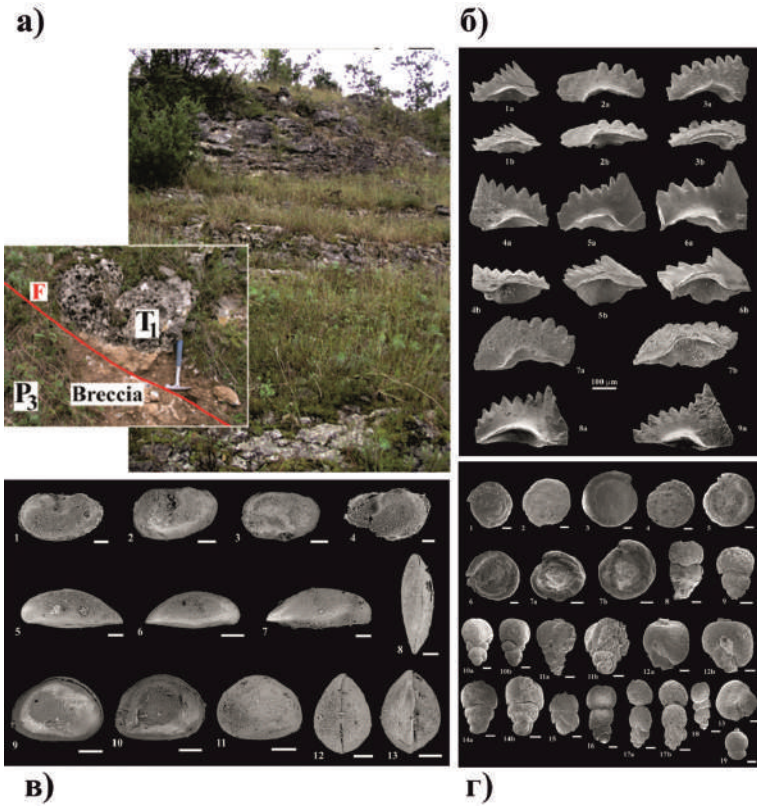


Слика 5. Фото приказ истраживаног кречњачког олистолита у локалитету Миливојевића Каменјар у Јадарском блоку северозападне Србије (Дружетић, околина Ваљева); (основна слика, одоздо нагоре: М. Судар, Д. Јовановић, Д. Корн, М. Новак); а) – в) Конодонти из горњег девона, фамена до краја доњег карбона, мисисипијена (закључно са серпукховом) (пре око 359–300 милиона година) (из [31]); г) нови таксони доњокарбонских, визејских гонијатита [13]: нови род *Ubites* и врста *U. filipovici* из [13].

и палеонтолошког садржаја терена у околини Дружетића (Јадар блок, северозападна Србија). Утврђен је и детаљно проучен један седиментолошки феномен из локалитета Миљивојевића Камењар (Слика 5).

Представљен је кречњачким блоком, олистолитом, који је по томе што је „уваљан“ у млађекарбонски флиш и у коме се стратиграфски одељци налазе у обрнутом редоследу (старији су у горњим, а млађи у доњем делу блока), јединствен не само у Јадарском блоку Србије, него и на целом Балканском полуострву. Из њега је проучавана јако богата макрофауна амонита, гонијатида [13–16] са описаним новим таксонима, тј. 2 рода и 7 врста [13, 12], а такође је констатована разноврсна и бројна микрофауна конодоната. На основу конодоната прецизно је дефинисано 9 конодонтских зона са њиховим асоцијацијама, као и 5 карбонатних микрофација од најгорњег девона, фамена до краја доњег карбона, мисисипијена (закључно са завршетком серпукхова) [31]. Сви наведени радови су публиковани у часописима са престижним SCI реномеом или су саопштени на интернационалним конференцијама.

г. Нарочито успешна међународна проучавања успостављена су и спровођена преко међуакадемијске сарадње са Словеначком академијом знаности и умјетности. Ова истраживања, започета још 90-их година прошлог века, интензивирани су после 2009. године и то на просторима Јадарског блока у северозападној Србији, где је откривено карактеристично развиће пермско-тријаских творевина. У нашој ранијој геолошкој литератури, истицало се да је прелаз перм-тријас континуиран. Међутим, нашим истраживањима је констатовано да, иако је ово развиће у литолошком смислу представљено истоветним седиментима, тј. кречњацима и у горњем перму и у доњем тријасу, ипак је између наведених стратиграфских одељака утврђен дисконтинуитет у развоју. Он се, поред тога што је присутан у тектонском смислу (нпр. брече у локалитету Комирић код Крупња, Слика 6), нарочито огледа у рапидној промени седиментолошких карактеристика као и различитог развића органског света. Промена је евидентна јер је у последњим деловима перма јако развијен и богат макро и микрофосилни свет (брахиоподи, шкољке, пужеви, конодонти, фораминифери, алге, остракоди и др.), док су у почетним партијама



Слика 6. а) Фото приказ геологије горњег перма (P_3) и доњег тријаса (T_1) са раседом (црвена линија и F) и бречом (Breccia) на њиховој граници у локалитету Комирић у околини Крупња (Јадар блок, северозападна Србија) (из [26]); приказ горњопермске микрофауне (пре око 250 милиона година) из истог локалитета: б) конодонти (из [29]); в) нове врсте остракода (из [2]); и г) нове врсте фораминифера (из [20]).

доњег тријаса веома оскудно и у малом броју присутни само ретки молусци, фораминифери, остракоди [25, 28, 30]. Из изузетно разноврсне микрофаунистичке асоцијације горњег перма у локалитету Комирић, поред конодоната, фораминифера, остракода, алги и др, детерминисани су и следећи нови таксони: 4 врсте фораминифера [20] и 3 врсте остракода [2].

Поред наведених бројних регионално-геолошких, био-стратиграфских и седиментолошких проучавања, у циљу

комплекснијег сагледавања дешавања на граници перм-тријас, у региону северозападне Србије, а и Србије уопште, 2011. и 2013. су по први пут спроведена и геохемијска истраживања уз помоћ сарадника из САД [30]. Овако конципирана мултидисциплинарна изучавања пружила су пионирске, али ипак значајне резултате, који сугеришу потребу за даљим истраживањима на основу којих би се пружио наш допринос веома интензивним геолошким истраживањима која се спроводе последњих 20-ак година широм наше планете (Хималаји, Кина, Иран, Канада, Италија, Аустрија, Мађарска итд.), а у циљу одгонетања шта се то догађало у периоду пре око 250 милиона година и шта је био узрок да на том прелазу између палеозоика и мезозоика под веома загонетним околностима изумре скоро 90% тадашњих морских и океанских, односно 70% копнених створења.

д. После 2014. године, у оквиру међуакадемијске сарадње са Румунском академијом наука, започета су интензивна палеонтолошко/биостратиграфска и седиментолошка истраживања доњокредних седимента, типа ургонске фације Карпато-балканида источне Србије (Кучајска зона) и Јужних Карпата Румуније (Resita-Moldova Nouă зона). До сада објављена два приказа у румунским часописима, као резимеи саопштења са њихових националних конференција, а такође и три рада у међународним часописима са SCI листе са почетним, али изузетно значајним резултатима, својом појавом наговештавају нова геолошка достигнућа. У радовима са простора источне Србије приказан је поновно пронађен профил и његова микроасоцијација, који одговара типском профилу једне алге, чији је оригинални материјал у периоду између I и II светског рата „загубљен“ или уништен [1], а сада је утврђен у околини Пирота. Такође су описани и један нови род и врста беријаске дрвенасто разгранате бентоске фораминифере из локалитета Каменица код Ниша [32, 33].

Литература

- [1] Bucur, I. I., M. N. Sudar, E. Săsăran, D. Jovanović, G. Pleș, S. Polavder. “Rediscovery of the type locality of the Udoteacean alga *Boueina hochstetteri* Toula, 1884, in the Lower Cretaceous of Serbia”. *Carnets de Geologie*, 18 (4) (2018): 123–137;

- [2] Crasquin, S., M. N. Sudar, D. Jovanović, T. Kolar-Jurkovšek. “Upper Permian ostracode assemblage from the Jadar Block (Vardar Zone, NW Serbia)”. *Geološki anali Balkanskoga poluostrva* 71 (2010): 23–35;
- [3] Ebner, F., †J. Pamić, S. Kovács, T. Szederkényi, G. B. Vai, C. Venturini, H. G. Kräutner, S. Karamata, B. Krstić, M. Sudar, J. Vozár, A. Vozárová, †P. Mioč. “Variscan Preflysch (Devonian-Early Carboniferous) Environments, 1:2 500 000”. In: Kovács S., K. Brezsnýánszky, J. Haas, T. Szederkényi, F. Ebner, †J. Pamić, M. Gaetani, G. B. Vai, H. G. Kräutner, S. Karamata, B. Krstić, J. Vozár, A. Vozárová, †P. Mioč (Eds.), *Tectonostratigraphic Terrane and Paleoenvironment Maps of the Circum – Pannonian Region*, Geological Institute of Hungary, (2004): map 1, Budapest;
- [4] Ebner, F., H.-J. Gawlick, †J. Pamić, S. Kovács, J. Haas, M. Gaetani, H. G. Kräutner, S. Karamata, B. Krstić, M. Sudar, J. Mello, M. Polák, †P. Mioč. “Initial Neotethyan Rifting (Middle-Late Triassic) Environments, 1:2 500 000”. In: Kovács S., K. Brezsnýánszky, J. Haas, T. Szederkényi, F. Ebner, †J. Pamić, B. Tomljenović, M. Gaetani, G. B. Vai, H. G. Kräutner, S. Karamata, B. Krstić, J. Vozár, A. Vozárová, †P. Mioč. (Eds.), *Tectonostratigraphic Terrane and Paleoenvironment Maps of the Circum – Pannonian Region*, Geological Institute of Hungary, (2004a): map 3, Budapest;
- [5] Ebner, F., H.-J. Gawlick, †J. Pamić, S. Kovács, J. Haas, M. Gaetani, A. Castellarin, H. G. Kräutner, S. Karamata, B. Krstić, M. Sudar, J. Mello, M. Polák, †P. Mioč. “Maximum Neotethyan Spreading (Middle Jurassic) Environments, 1:2 500 000”. In: Kovács S., K. Brezsnýánszky, J. Haas, T. Szederkényi, F. Ebner, †J. Pamić, B. Tomljenović, M. Gaetani, G. B. Vai, H. G. Kräutner, S. Karamata, B. Krstić, J. Vozár, A. Vozárová, †P. Mioč. (Eds.), *Tectonostratigraphic Terrane and Paleoenvironment Maps of the Circum – Pannonian Region*. Budapest: Geological Institute of Hungary, 2004b. Map 4;
- [6] Gawlick, H.-J., M. Sudar, H. Suzuki, N. Djerić, S. Missoni, R. Lein, D. Jovanović. “Upper Triassic and Middle Jurassic radiolarians from the ophiolite mélange of the Dinaridic Ophiolite Belt, SW Serbia”. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* 253/2–3 (2009): 293–311;
- [7] Gawlick, H.-J., S. Missoni, H. Suzuki, M. Sudar, R. Lein, D. Jovanović. “Triassic radiolarite and carbonate components from a Jurassic ophiolitic mélange (Dinaridic Ophiolite Belt)”. *Swiss Journal of Geosciences* 109 (3) (2016): 473–494;
- [8] Gawlick, H.-J., S. Missoni, M. N. Sudar, Š. Goričan, R. Lein, A. I. Stanzel, D. Jovanović. “Open-marine Hallstatt Limestones reworked in the Jurassic Zlatar Mélange (SW Serbia): a contribution to understanding the orogenic evolution of the Inner Dinarides”. *Facies* 63 (4) (2017): 29 (25 pp.) (doi 10.1007/s10347-017-0510-3);
- [9] Gawlick, H.-J., M. N. Sudar, S. Missoni, H. Suzuki, R. Lein, D. Jovanović. “Triassic- Jurassic geodynamic history of the Dinaridic Ophiolite Belt (Inner Dinarides, SW Serbia). Field Trip Guide, 13th Workshop on Alpine

- Geological Studies (Zlatibor, Serbia 2017)". *Journal of Alpine Geology* 55 (2017a): 1–167;
- [10] Haas, J., †S. Kovács, S. Karamata, M. Sudar, H.-J. Gawlick, E. Grădinaru, J. Mello, M. Polák, Cs. Péro, B. Ogorelec, †S. Buser. "Jurassic environments in the Circum- Pannonian region". In: Vozar J. et al. (Eds.): *Variscan and Alpine terranes of the Circum-Pannonian Region*. Bratislava: Slovak Academy of Sciences, Geological Institute, 2010. Pp. 157–201;
- [11] Haas, J., †S. Kovács, S. Karamata, M. Sudar, H.-J. Gawlick, E. Grădinaru, J. Mello, M. Polák, Cs. Péro, B. Ogorelec, †S. Buser. "Jurassic environments in the Circum- Pannonian region". In: Vozar J. et al. (Eds.): *Variscan and Alpine terranes of the Circum-Pannonian Region*. Bratislava: Slovak Academy of Sciences, Geological Institute and Comenius University, Faculty of Natural Sciences, 2014. Pp. 159–204 (DVD version) ISBN 978-80-971609-9-9;
- [12] Korn, D., M. N. Sudar. "The Late Devonian and Early Carboniferous ammonoids (Cephalopoda) from Milivojevića Kamenjar, Družetić (NW Serbia) and their stratigraphy". *Bulletin of Geosciences* 91(1) (2016): 187–220;
- [13] Korn, D., D. Jovanović, M. Novak, M. N. Sudar. "Early late Visean ammonoid faunas from the Jadar Block (NW Serbia)". *Geologica Carpathica* 61 (5) (2010): 355–364;
- [14] Korn, D., M. N. Sudar, D. Jovanović, M. Novak. "Study of Early Carboniferous at Milivojevića Kamenjar section in Družetić area (Jadar Block, NW Serbia)". *Newsletter on Carboniferous Stratigraphy, Subcommission on Carboniferous Stratigraphy (ICS; IUGS)* 28 (2010a): 67–68;
- [15] Korn, D., M. Sudar, M. Novak, D. Jovanović. "The palaeogeographic position of the Jadar Block (Vardar Zone, NW Serbia) in the Early Carboniferous". *Scientific Annals, School of Geology, Aristotle University of Thessaloniki, Proceedings of the XIX Carpathian-Balkan Geological Association Congress, Thessaloniki, Greece, Special volume 100* (2010b): 141–147;
- [16] Korn, D., A. L. Titus, V. Ebbighausen, R. H. Mapes, M. N. Sudar. "Early Carboniferous (Mississippian) ammonoid biogeography". *Geobios* 45 (1) (2012): 67–77;
- [17] †Kovács, S., M. Sudar, S. Karamata, J. Haas, Cs. Péro, E. Grădinaru, H.-J. Gawlick, M. Gaetani, J. Mello, M. Polák, D. Aljinović, B. Ogorelec, T. Kolar-Jurkovšek, B. Jurkovšek, †S. Buser. "Triassic environments in the Circum-Pannonian region related to the initial Neotethyan rifting stage". In: Vozar J. et al. (Eds.): *Variscan and Alpine terranes of the Circum-Pannonian Region*. Bratislava: Slovak Academy of Sciences, Geological Institute, 2010. Pp. 87–156;
- [18] †Kovács S., M. Sudar, S. Karamata, J. Haas, Cs. Péro, E. Grădinaru, H.-J. Gawlick, M. Gaetani, J. Mello, M. Polák, D. Aljinović, †B. Ogorelec, T. Kolar-Jurkovšek, B. Jurkovšek, †S. Buser. "Triassic environments in the

- Circum-Pannonian region related to the initial Neotethyan rifting stage". In: Vozar J. et al. (Eds.): *Variscan and Alpine terranes of the Circum-Pannonian Region*. Bratislava: Slovak Academy of Sciences, Geological Institute and Comenius University, Faculty of Natural Sciences, 2014. Pp. 89–158. (DVD version) ISBN 978-80-971609-9-9;
- [19] Missoni, S., H.-J. Gawlick, M. N. Sudar, D. Jovanović, R. Lein. "Onset and demise of the Wetterstein Carbonate Platform in the mélange areas of the Zlatibor Mountain (Sirogojno, SW Serbia)". *Facies* 58 (1) (2012): 95–101;
- [20] Nestell, G. P., M. Sudar, D. Jovanović, T. Kolar-Jurkovšek. "Latest Permian foraminifers from the Vlačić Mountain area, northwestern Serbia". *Micropaleontology* 55 (5) (2009): 495–513;
- [21] Судар, М. „Микрофосили и биостратиграфија тријаса унутрашњих Динарида Југославије између Гучева и Љубишње”. *Геолошки анали Балканскоја полупострва* 50 (1986): 151–394;
- [22] Судар, М. Н. „Конодонти: загонетка и реалност геолошке прошлости. (Приступно предавање одржано 24. децембра 2010. године на IX скупу Одељења за математику, физику и гео-науке). *Глас САНУ. Одељење природно-математичких наука* 422 (61) (2014): 241–254;
- [23] Sudar, M. N., S. Kovács. "Metamorphosed and Ductilely Deformed Conodonts from Triassic Limestones Situated Beneath Ophiolite Complexes: Kopaonik Mt., Serbia and Bükk Mts., NE Hungary – A Preliminary Comparison". *Geologica Carpathica* 57 (3) (2006): 157–176;
- [24] Sudar, M. N., H.-J. Gawlick. "Emendation of the Grivska Formation in their type area (Dinaridic Ophiolite Belt, SW Serbia)". *Geološki anali Balkanskoga polustrva* 79 (1) (2018): 1–19;
- [25] Sudar, M., D. Jovanović, T. Kolar-Jurkovšek. "Late Permian conodonts from Jadar Block (Vardar Zone, northwestern Serbia)". *Geologica Carpathica*, 58 (2) (2007): 145–152;
- [26] Sudar, M. N., H.-J. Gawlick, S. Missoni, H. Suzuki, D. Jovanović, R. Lein. "The carbonate-clastic radiolaritic mélange of Pavlovica Cuprija: a key to solve the palaeogeography of the Hallstatt Limestone in the Zlatar Mountain (SW Serbia)". *Pangeo 2010 Extended Abstracts, Journal of Alpine Geology* 52 (2010): 53–57;
- [27] Sudar, M. N., H.-J. Gawlick, R. Lein, S. Missoni, †S. Kovács, D. Jovanović. "Depositional environment, age and facies of the Middle Triassic Bulog and Rid formations in the Inner Dinarides (Zlatibor Mountain, SW Serbia): evidence for the Anisian break-up of the Neotethys Ocean". *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* 269/3 (2013): 291–320;
- [28] Sudar, M. N., Yl. Chen, T. Kolar-Jurkovšek, B. Jurkovšek, D. Jovanović, M.-B. Forel. "Lower Triassic (Olenekian) microfauna from Jadar Block (Gučevo Mt., NW Serbia)". *Geološki anali Balkanskoga poluosttrva* 75 (2014): 1–15;
- [29] Sudar, M. N., T. Kolar-Jurkovšek, D. Jovanović, G.P. Nestell, S. Crasquin. "Permian- Triassic boundary Interval of NW Serbia: New Micropaleontological

- Data from the Komirić Section”. U: Banjac N. (gl. ur.). *Zbornik radova 15. Kongres geologa Srbije sa međunarodnim učesćem*, (2010): str. 164 и PowePoint приказ;
- [30] Sudar, M. N., Kolar-Jurkovšek T., Nestell G.P., Jovanović D., Jurkovšek B., Williams J. “Brookfield M., Stebbins, A. New results of microfaunal and geochemical investigations in the Permian-Triassic boundary interval from the Jadar Block (NW Serbia)”. *Geologica Carpathica* 69 (2) (2018): 169–186;
- [31] Sudar M. N., M. Novak, D. Korn, D. Jovanović. “Conodont biostratigraphy and carbonate microfacies of the Late Devonian to Mississippian Milivojevića Kamenjar section (Družetić, NW Serbia)”. *Bulletin of Geosciences* 93(2) (2018): 163–189;
- [32] Schlagintweit, F., I. I. Bucur, M. N. Sudar. “*Bispiralococonulus serbiacus* gen. et sp. nov., a giant arborescent benthic foraminifer from the Berriasian of Serbia”. *Cretaceous Research* 93(2019): 98–106;
- [33] Schlagintweit, F., I. I. Bucur, M. N. Sudar. “Corrigendum to ‘*Bispiralococonulus serbiacus* gen. et sp. nov., a giant arborescent benthic foraminifer from the Berriasian of Serbia’ [Cretaceous Research 93, 98–106]”. *Cretaceous Research* 94 (2019a): 259;
- [34] Vozar, J., F. Ebner, J. Haas, †S. Kovács, M. Sudar, M. Bielik. Cs. Péró. (Eds.) *Variscan and Alpine terranes of the Circum-Pannonian Region*. Bratislava: Slovak Academy of Sciences, Geological Institute, 2010. Pp. 7–233;
- [35] Vozar, J., F. Ebner, A. Vozárová, J. Haas, †S. Kovács, M. Sudar, M. Bielik, Cs. Péró. (Eds.). *Variscan and Alpine terranes of the Circum-Pannonian Region*. Bratislava: Slovak Academy of Sciences, Geological Institute and Comenius University, Faculty of Natural Sciences, 2014. Pp. 7–244. (DVD version) ISBN 978-80-971609-9-9;
- [36] Vozárová, A., J. Vozár, F. Ebner, †J. Pamić, S. Kovács, T. Szederkényi, G. B. Vai, C. Venturini, H. G. Kräutner, S. Karamata, B. Krstić, M. Sudar, †P. Mioč. “Late Variscan (Latest Carboniferous to Early Permian) Environments, 1:2 500 000”. In: Kovács, S., K. Brezsnýánszky, J. Haas, T. Szederkényi, F. Ebner, †J. Pamić, B. Tomljenović, M. Gaetani, G. B. Vai, H. G. Kräutner, S. Karamata, B. Krstić, J. Vozár, A. Vozárová, †P. Mioč (Eds.). *Tectonostratigraphic Terrane and Paleoenvironment Maps of the Circum – Pannonian Region*. Budapest: Geological Institute of Hungary, 2004. Map 2.