

ŽIVAN ŽIVKOVIĆ

**RAZVOJ SRPSKE (BORSKE) ŠKOLE
TERMIJSKE ANALIZE**

**DEVELOPMENT OF THE SERBIAN
(BOR) SCHOOL ON THERMAL
ANALYSIS**

Bor, 2018. godine

Autor:

Prof. dr Živan Živković

Tehnički fakultet u Boru
Univerzitet u Beogradu

Recenzenti:

Prof. dr Andrej Rosina

Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo
Univerza v Ljubljani
Slovenija

Prof. dr Jaroslav Šesták

Institute of Physics
Prague, Czech Republic

Godina izdanja: 2018.

Izdavač: Samoizdat Živan Živković

S A D R Ž A J

PREDGOVOR	1
1. ISTORIJAT RAZVOJA TERMIJSKE ANALIZE U SVETU I ULOGA JUGOSLOVENSKIH ISTRAŽIVAČA.....	2
2. RAZVOJ TERMIJSKE ANALIZE U JUGOSLAVIJI.....	11
3. RAZVOJ TERMIJSKE ANALIZE U SRBIJI.....	17
4. KVANTITATIVNA I KVALITATIVNA OCENA OSTVARENIH REZULTATA	42
5. EPILOG	44
6. LITERATURA	45
7. PRILOZI	46
Prilog 1. Srpskohrvatska terminologija u termijskoj analizi	46
Prilog 2. Objavljeni radovi iz oblasti TA Živana Živkovića i Dragane Živković u vodećim međunarodnim časopisima sa impakt faktorom (zaključno sa 2016.).....	56
Prilog 3. Saopšteni radovi Živana Živkovića i Dragane Živković iz oblasti TA na međunarodnim naučnim skupovima (zaključno sa 2016.)	67

P R E D G O V O R

Motiv za pisanje ovog teksta o istorijatu razvoja Termijske analize (TA) u Srbiji bio je da se otrgnu od zaborava ljudi i događaji koji su svojim aktivnostima od davne 1950. godine, u tada jedinsvenoj državi – Jugoslaviji, pratili dosta uspešno aktivnosti u ovoj oblasti u Svetu. Dobijeni naučni rezultati, tada, bili su konkurentni rezultatima u najrazvijenijim laboratorijama u Svetu. Početak razvoja metoda TA bio je u Ljubljani na Fakultetu za naravoslovje in tehnologijo (FNT), gde je pionir razvoja Diferencijalno-termiske analize (DTA) bio Bogomir Dobovišek, a kasnije C. Pelhan, A. Rosina i drugi. Danas se opravданo govorи o Ljubljanskoj školi metalurgije, u okviru koje je značajno mesto zauzela problematika primene metoda DTA i Termogravimetrije (TG) za proučavanje brojnih metalurških procesa.

Slučaj je tako hteo da je, 1973. godine, grupa asistenata sa Tehničkog fakulteta u Boru Univerziteta u Beogradu otišla na magistarske studije na FNT u Ljubljani (N. Šainović, V. Zlatković, L. Stuparević i Ž. Živković). Jedan od njih, Živan Živković, opredelio se za saradnju sa Profesorom Bogomilom Doboviškom, koji mu je nesebičnim deljenjem znanja podario „virus“ TA, a posebno DTA. U kasnjem razvoju, tada asistenta Živana Živkovića, do postizanja najviših univerzitetskih zvanja, a i kasnije, ljubav prema metodama TA, a posebno DTA, bila je prepoznatljiva.

Početak naučnog bavljenja metodama TA u Srbiji, sa fundamentalnog aspekta, kao i njihove primene, praktično počinje aktivnostima Momčila Ristića u Institutu za nuklearne nauke u Vinči, kao i Živana Živkovića na Tehničkom fakultetu u Boru, saradjom sa Dragicom Bogosavljević, korišćenjem TG i DTA uređaja u Institutu za Bakar u Boru (jedini uređaji ove vrste koji su u to vreme u Srbiji aktivno korišćeni).

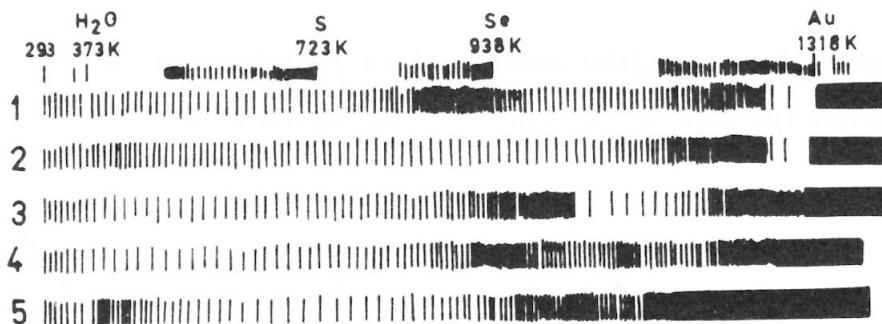
Zahvaljujući ljubaznošću tadašnjeg dekana Tehničkog Fakulteta u Boru, Profesora Blagoja Kočovskog, koji je takođe bio ljubljanski đak, 1976. godine se, sa FNT-a iz Ljubljane, u Bor prenosi znanje i izrađene aparature za DTA mineralnih i metalnih sistema. Kalorimetriju po Oelsenu, korišćenjem iskustva iz Ljubljane, osmislio je i uveo u korišćenje na Tehničkom fakultetu u Boru Ž. Živković. Kasnije su kupljeni komercijalni aparati: Derivatograf i DSC uređaj. Od tog vremena praktično počinje intenzivni razvoj metoda TA, što rezultira brojnim radovima na naučnim konferencijama i u vodećim naučnim časopisima u svetu.

Novi impuls razvoju metoda TA na TF u Boru daje asistent Dragana Živković, koja se posle dugih razgovora sa profesorom Živanom Živkovićem opredelila za primenu metoda TA (DTA i kalorimetrije po Oelsenu) za izradu svog magistarskog rada, a kasnije i doktorske disertacije. Kao i kod profesora Živana Živkovića, i kod tadašnjeg asistenta Dragane Živković „virus“ DTA, a kasnije i ostalih metoda TA, se „primio“, tako da je intenziviran rad na primeni metoda TA, što je rezultiralo brojnim magistarskim i doktorskim radovima koje je u početku vodio profesor Živan Živković. Kasnije kada je Dragana Živković stasala kao profesor ona preuzima vodenje i dalje unapredjivanje ove oblasti pre svega na izučavanje metalnih sistem i termodinamike faznih dijagrama stanja. Rezultati rada vide se u spisku publikacija koje su date u prilogu, što jasno ukazuje da je Srpska škola TA iz Bora postala prepoznatljiva u svetu.

A u t o r

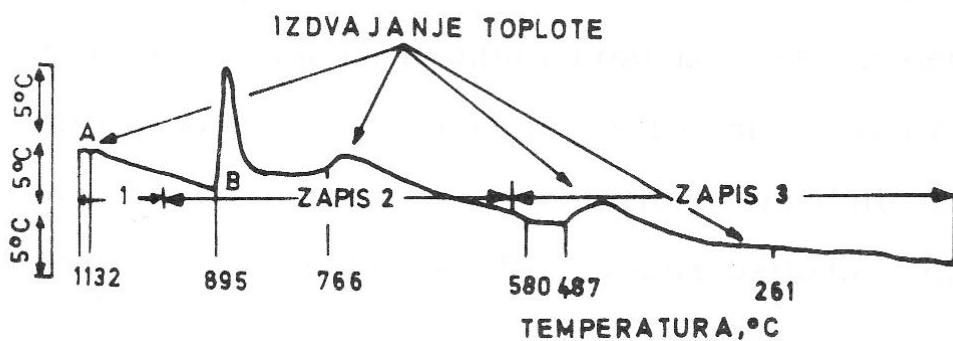
1. ISTORIJAT RAZVOJA TERMIJSKE ANALIZE U SVETU I ULOGA JUGOSLOVENSKIH ISTRAŽIVAČA

Naučne osnove registrovanja visokih temperatura postavio je Josiah Wedgwood (1730–1795). Radovima ovog istraživača, u stvari počinje razvoj termijske analize kao naučne discipline [1, 2] Prvi termoelement za registrovanje visokih temperatura razvio je Le Chatelier 1886. godine [3], što je omogućilo dalji razvoj termoanalitičkih istraživanja. Na Slici 1.1 prikazan je originalni zapis prvih krivih zagrevanja, koji je objavio Le Chatelier 1887. godine. Prve krive zagrevanja registrovane su na fotografskoj ploči, na kojoj se rezultati regištruju u obliku vertikalnih linija koje su sabijene (zgusnute) za slučaj endotermnih i razvučene (razredene) za slučaj egzotermnih efekata [4]. Ovaj zapis je kasnije unapredio R. Austin [5], koji je predložio korišćenje dva termoelementa, jedan u bloku peći, a drugi u uzorku. U ovom slučaju registruje se razlika u temperaturi u funkciji vemena ili u funkciji temperature peći. Ovaj doprinos je ključan za razvoj DTA u smislu kako se ona danas koristi. TA zapis koji je R. Austin objavio 1899. godine prikazan je na Slici 1.2.



Sl.1.1. Originalne krive zagrevanja koje je publikovao Le Chatelier (1887)

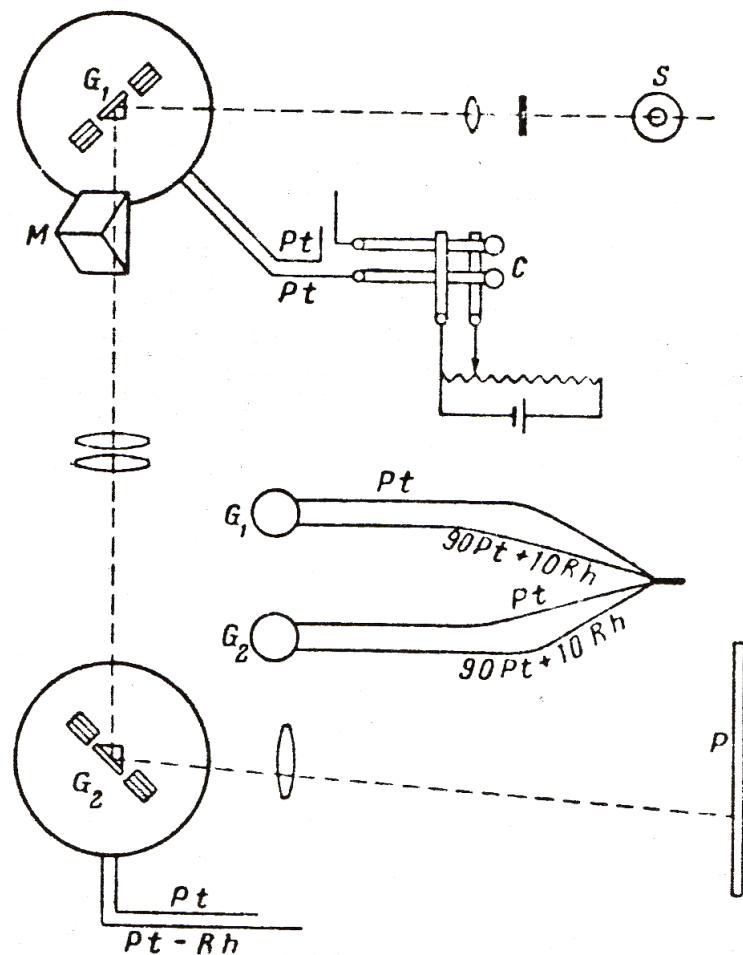
1 – halloysite; 2 – alophane; 3 – kaolin; 4 – pyrophyllite; 5 – montmorillonite. Za kalibraciju je korićena temperatura isparavanja vode, sumpora i selena, kao i temperatura topljenja zlata [4]



Sl.1.2. DTA kriva za elektrolitičko gvožđe korišćenjem platine kao referentnog matarijala
Robert Austen (1899) [5]

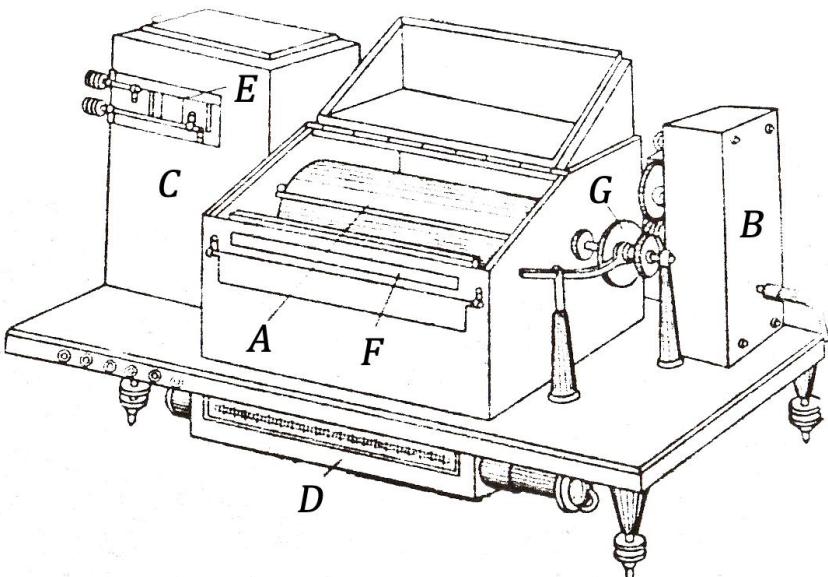
Principle Diferencijalno-termijske analize (DTA), kao prve metode u okviru metoda Termijske analize (TA), postavio je Le Chatelier 1887. godine, koji je napravio uvod u kasniji standard TA, na taj način što je uveo termopar u peć i uzorak u peći, mereći razliku temperature između peći i uzorka za endo i exo reakcije, što *de facto* predstavlja fundament daljeg razvoja DTA [6]. Ovaj metod su kasnije usavršili Robert Austen [4] i Burges [7] početkom XX veka, a posebno Le Chatelier svojim radovima iz 1904. i 1912. godine [8, 9]. Termin „termijska analiza“, prvi put koristi u svom radu Tammann 1905. godine [10]. Početkom XIX veka, razvijen je metod merenja u metalurškim sistemima od strane Le Chatelier-a 1904. godine, koji omogućava kontinuirano merenje razlike u temperaturi između uzorka i referentnog materijala.

Osnovne principe registrovanja prvih TA krivih na razlici u temperaturi između ispitivanog uzorka i peći, kao i prvih DTA uređaja, definisao je Le Chatelier još 1887. godine [4], čiji je šematski prikaz dat na Slici 1.3.



Slika 1.3. Shematski prikaz uređaja Le Chatelier – Saladen [4]

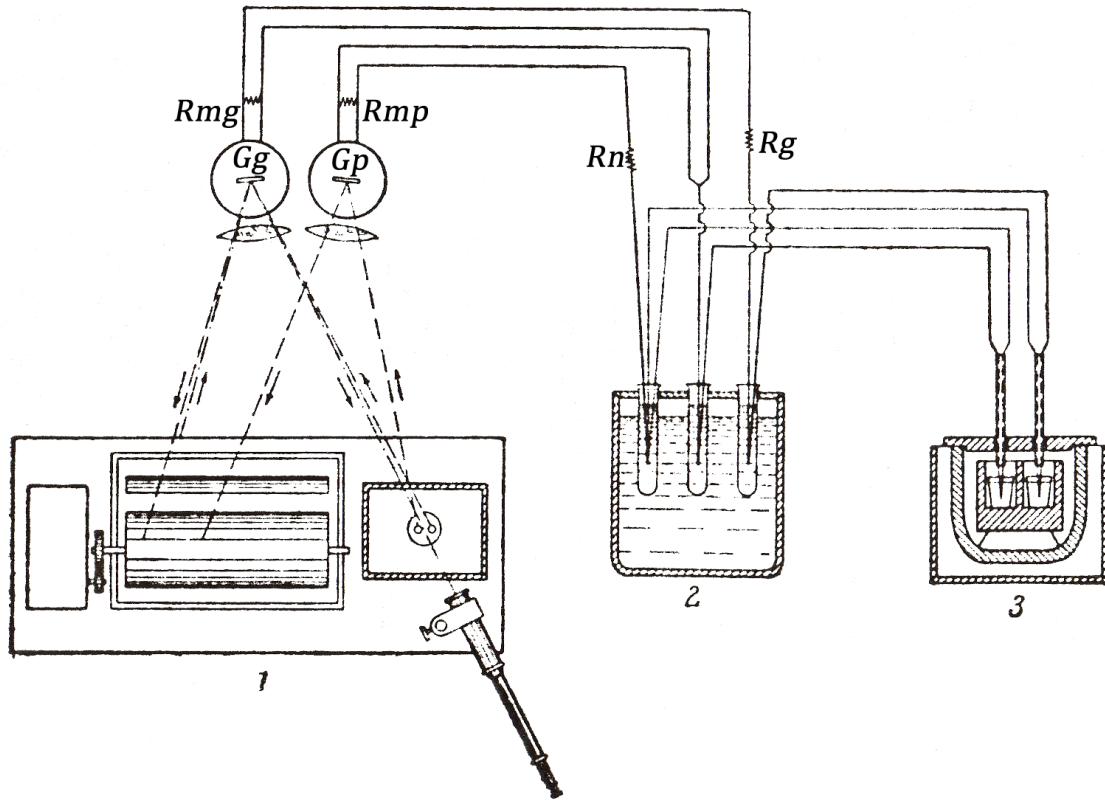
U isto vreme, u SSSR-u, ruski akademik Kurnakov je publikovao rad pod nazivom „*Novi uređaj za registrovanje krivih zagrevanja*“ u časopisu ŽFH 1904. godine [11], čime *de facto* počinje ozbiljna istraživačka aktivnost teorije i primene metoda TA. Ovaj istraživački pravac u SSSR-u nazivali su Termografija. U SSSR-u, početkom XX veka, Kurnakov je konstruisao tzv. pirometar, koji je vršio registrovanje T i ΔT signala, koji je u početku njegove primene korišćen pre svega za snimanje krivih zagrevanja ili DTA krivih za mineralne sisteme. Na Slici 1.4 prikazan je izgled aparata, koji je konstrusao Kurnakov 1927. godine, a na Slici 1.5 električne veze za registrovanje krivih zagrevanja.



Sl.1.4. Pirometar Kurnakova iz 1927. godine

A – rotirajući bubanj, B – satni mehanizam, C – izvor svetlosti, E – reduktor izvora svetlosti sa tačkastim usmerenjem, F – otvor za svetlost usmeren na bubanj sa fotopapirom; D – kalibrisana skala za vizuelno određivanje položaja svetlosnog zraka, G – reduktor sa prenosnikom [13]

Brojni istraživači su razvili mnoge varijante peći i sistema za registrovanje DTA signala, a posebnu pažnju zaslužuju rešenja držača uzorka (Slika 1.6). Neki od njih imali su za cilj istovremeno registrovanje većeg broja signala. Nažalost, neke od ovih ideja nisu doživele komercijalnu primenu kod savremenih TA uređaja. Međutim, osnovne ideje Le Chatelier-a i Kurnakova sa početka XX veka iskorišćene su u sve komercijalne DTA uređaje, koji su kasnije konstruisani korišćenjem novih znanja, pre svega iz elektronike i računarske tehnike, ali principi su ostali isti.



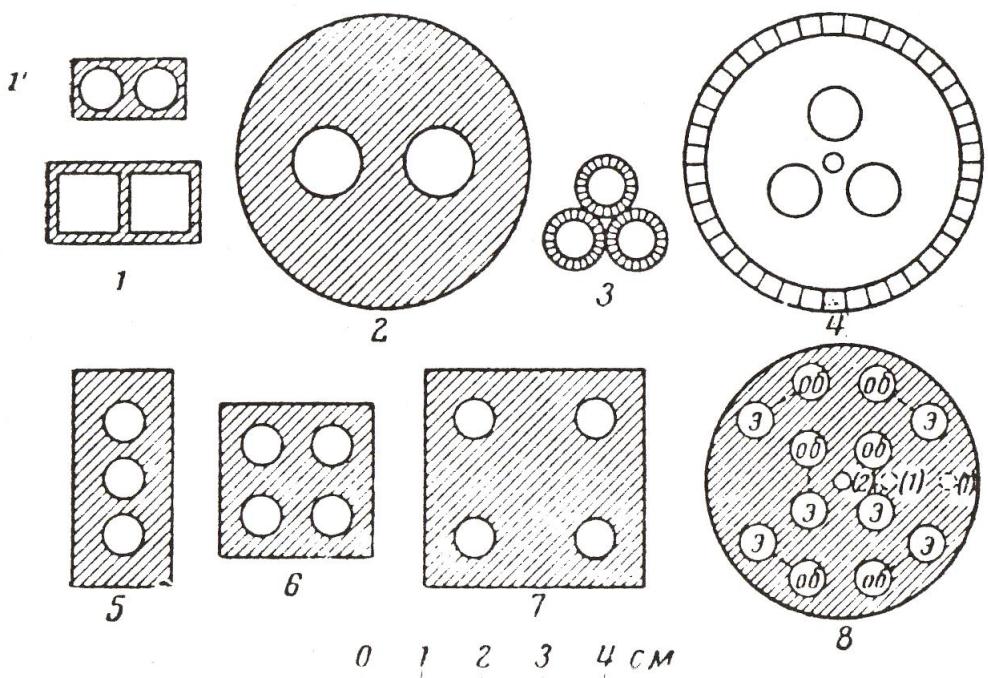
*Sl.1.5. Shematski prikaz DTA uređaja Kurnakova iz 1927. godine
1 – pirometar; 2 – termostat; 3 – peć sa blokom za uzorak i etalon [13]*

Impuls razvoju metoda TA u okviru kojih se najpre razvila metoda DTA, na ispitivanju minerala glina, dao je Robert Mackenzie 1963. godine [12], koji je svojim aktivnostima i publikacijama u velikoj meri obeležio razvoj TA u drugoj polovini XX veka.

U periodu do šezdesetih godina XX veka, u SSSR-u su postojale brojne istraživačke aktivnosti na primeni različitih ideja o konstrukciji DTA uređaja, uglavnom na idejama akademika Kurnakova. Vodeći istraživač tog vremena bio je L. G. Berg – učenik akademika Kurnakova, koji u svojoj monografiji „*Vvedenie v termografiju*“ iz 1961. godine [13], veoma detaljno prikazuje istraživačke aktivnosti u svetu u tom period, gde se jasno vidi da dominantnu ulogu imaju istraživanja u SSSR-u. Prvi ozbiljniji naučni skup iz oblasti TA održan je u SSSR-u 1955. godine, pod nazivom „*Prvo soveševanje po termografiji*“, sa preko 200 referata.

Nesumnjivo, rad L. G. Berga obeležio je istraživanja u oblasti TA, naročito u periodu posle završetka II svetskog rata, što je bilo predominantno kod formiranja „*First executive Commitee*“ u okviru *International Confederation on Thermal Analysis (ICTA)*, gde je izabran za prvog predsednika. Sastav prvog ICTA komiteta, za period 1965.–1967., bio je: L. G. Berg

(SSSR) – predsednik; J. P. Redfern (England) – sekretar; R. C. Mackenzie (Škotska) – blagajnik i članovi: R. Berta (Čehoslovačka), S. K. Bhattacharrya (India), C. Duval (Francuska), L. Erdey (Mađarska), T. Sudo (Japan), D. J. Swaine (Australija), kao i predsednici Komiteta: Standardizacija – H. G. McAide (Kanada); Nomenklatura – R. C. Mackenzie (Škotska), Publikacije: J. P. Redfern (Engleska) i organizacija sledeće ICTA konferencije, C. B. Murphy (SAD). Navedena imena u dužem vremenskom periodu, skoro do kraja XX veka, bila su glavni nosioci istraživanja u oblasti TA u svetu i nosioci aktivnosti u okviru ICTA-e.



Sl.1.6. Različiti tipovi blokova za DTA uređaj

1 – Grimošou i Roberts (1952); 1' – Makenzi (1954); 2 – Berg (1950); 3 – Arens (1950); 4 – Štegmoller (1953); 5 – Sado (1952); 6 – Grim i Roland (1944); 7 – Arens (1950), Kulip i Kepa (1949) [13]

U zapadnoj hemisferi, u istom periodu, značajan napredak u koncipiranju DTA uređaja za proučavanje hemijskih procesa učinili su McConel i saradnici [14] 1951. godine. Međutim, istraživanja u ovoj oblasti bila su manjeg intenziteta u odnosu na istraživanja u SSSR-u šezdesetih godina XX veka. U Mađarskoj su L. Erdey, F. Paulik i J. Paulik konstruisali prvi simultani DTA-TG-DTG uređaj, pod nazivom Derivatograph, koji je obeležio istraživačku aktivnost zadnjih decenija XX veka. Takođe, G. Liptay je napravio Atlas termoanalitičkih krivih, a takođe, na Akademiji Kiado u Budimpešti, pokrenut je časopis Journal of Thermal Analysis, koji zajedno sa časopisom Thermochimica Acta, u izdanju Elsevier-a, postaje osnovni nosilac razvoja naučnog rada u oblasti TA. Dakle, mađarska škola sa: L. Erde, F. Paulik, J. Paulik, G. Liptay, J. Simon i drugima, obeležila je razvoj TA zadnjih dvadeset

godina XX veka. Veliki uticaj mađarske škole u razvoju TA rezultirao je održavanjem 4th ICTA u Budimpešti, sa nesumnjivo najvećim doprinosom braće Paulik.

Pored mađarske škole TA, značajne aktivnosti u organizovanom obliku postojale su i u Poljskoj, Čehoslovačkoj i Rumuniji. Istraživači koji su bili nosioci istraživačkih aktivnosti u ovim zemljama bili su: Poljska (W. Zielenkiewicz, I. Pusiak, H. Piekarski, I. Pokris, A. L. Kuzniarova,...), Čehoslovačka (R. Berta, V. Jesenek, V. Balek, J. Šestak, J. Simon,...), Rumunija (P. Budrigeac, H. Segal, J. Zsako,...). Čini se da je najviše uspeha imala čehoslovačka TA grupa, pre svega aktivnostima Šimona, Baleka i Šestaka. Organizovali su više nacionalnih konferencija o TA, organizovali 6th ICTA, veći broj monografija iz Oblasti TA i veliki broj članaka u TCA i JTA (kasnije JTAC).

Posle L. G. Berga, svi naredni predsednici ICTA-e bili su iz Zapadne hemisfere, što je neopravdano doprinelo da su sve naredne ICTA-e organizovane u ovim zemljama, osim 4th ICTA u Budimpešti i 6th u Bratislavi (Čehoslovačka). Ukupan broj ICTA-e konferencija koji je do danas organizovan iznosi 15 (ICTA konferencije organizuju se svake četvrte godine).

Nosioci razvoja TA i ICTA aktivnosti, u drugoj polovini XX veka i prvoj deceniji XXI veka, bili su: R. Mackenzie (Škotska); J. P. Redfern, C. J. Keatch, J. H. Charp i D. Dolimore (Engleska); M. E. Brown (Južna Afrika); J. M. Criado (Španija); W. Emmerich (Nemačka); W. Wendland i P. K. Gallagher (SAD); G. Hakvoort i O. T. Sorensen (Holandija); N. Koga, T. Ozawa, H. Suga i H. Tanaka (Japan); J. Paulik, F. Paulik, G. Liptay i E. Simon (Mađarska); I. Šatava, I. Pokris, V. Balek i J. Šestak (Čehoslovačka); J. Roquerol (Francuska); L. G. Berg i V. Logvinenko (Rusija); E. Marti (Švajcarska); H. G. McAdie (Kanada); S. Yraev (Izrael); G. Lombardi (Italija). Iz Jugoslavije, u brojnim aktivnostima, učestvovali su P. Bukovec i Ž. Živković, a posle raspada Jugoslavije is Srbije Ž. Živković i D. Živković.

Oficijelni rođendan International Confederation of Thermal Analysis (ICTA) je 22. avgust 1968. godine u Worcesteru, Massachussetts, SAD, kada je usvojen Statut koga je predložio Izvršni komitet u okviru Druge internacionalne konferencije o termijskoj analizi. U članu 1. Statuta ICTA-e stoji: „*The aim of the International Confederation on Thermal Analysis (ICTA) shall be to promote international understanding and cooperation in this branch of science*“. Ovom događaju prethodio je dogovor neformalne grupe za termijsku analizu 1965. god., pod predsedništvom R. C. Mackenzie i J. P. Redfern (Engleska), sa saradnicima R. Berta (Čehoslovačka), L. G. Berg (SSSR), L. Erdey (Mađarska), C. B. Murphy (SAD) i T. Sudo (Japan), koji su sa ličnim finansijskim rizikom organizovali istorijsku *Prvu internacionalnu konferenciju o termijskoj analizi* u Aberdeenu u Škotskoj. Ova konferencija je utrla put svim budućim internacionalnim aktivnostima u oblasti TA.

Uspeh prve ICTA-e je bio neočekivan: prezentirano je 125 radova iz 29 zemalja, sa 304 učesnika. Na prvoj ICTA-i, iz Jugoslavije, bio je učesnik B. Dobovišek sa radom „*Die Differenz-termische Analyse als dynamischer Kalorimeter*“. Druga ICTA u Worcesteru (SAD) 1968. godine, imala je isti ili nešto niži nivo uspeha: 95 radova iz 19 zemalja, sa 284 učesnika, na šta je možda uticala činjenica u to vreme ne tako jednostavnog odlaska u SAD iz

istočnoevropskih zemalja. Posle donošenja Statuta ICTA-e i formalizovanjem aktivnosti u okviru ove asocijacije na II ICTA-i, sledeće ICTA-e beleže daleko bolje rezultate, možda i zbog činjenice da su održane u Evropi. III ICTA, Davos (Švajcarska): 177 radova iz 31 zemlje sa 362 učesnika; IV ICTA Budimpešta (Mađarska): 277 radova iz 30 zemalja sa 615 učesnika. Na svim narednim ICTA-ma broj radova i broj autora raste, kao i broj zemalja odakle autori dolaze. Zbog sve većeg značaja kalorimetrije u metodama TA, ICTA dobija novi naziv *International Confederation on Thermal Analysis and Calorimetry – ICTAC*. Svakako veliki podstrek daju specijalizovani časopisi: *Thermochimica Acta* i *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*. Istovremeno, Komitet ICTA-e izdaje svoje publikacije: *For better thermal analysis*, *ISTA News* i *Newsletter*, gde su poseban doprinos dali G. Lombardi i C. J. Keattch.

Godine 1977., formiraju se nacionalni komiteti u ukupno 27 zemalja i određuju se korespondenti čiji je zadatak da izveštavaju ICTA Komitet o događajima iz oblasti TA u svojim zemljama. U Jugoslaviji je postojala neformalna grupa termoanalitičara iz Ljubljane, koja je korespondirala sa ICTA-om u kojoj su bili aktivni: J. Jernečić, B. Dobovišek, A. Rosina, P. Bukovec, Ž. Živković, kao doktorant na FNT u Ljubljani iz Srbije. Prvi korespondent, za tadašnju Jugoslaviju, bio je dr J. Jernečić (Hemijski institut Jožef Stefan, Ljubljana). Godine 1980., broj zemalja sa verifikovanim nacionalnim komitetom bio je 42, a korespondent za Jugoslaviju bio je dr P. Bukovec (FNT Ljubljana), a članovi: Z. Despotović (Zagreb), B. Dobovišek (Ljubljana), A. Janeković (Zagreb), A. Rosina (Ljubljana), R. Vuković (Zagreb) i Ž. Živković (Bor).

Godine 1986., broj zemalja koji se učlanjuju u ICTA-i je 54, a članovi iz Jugoslavije su: P. Bukovec (Ljubljana), I. Popović (Beograd), R. Vuković (Zagreb), A. Janeković (Zagreb), A. Rosina (Ljubljana) i Ž. Živković (Bor).

Aktivnosti „Jugoslovenske TA grupe“ prvi put su prikazane u informaciji o publikaciji *Thermal Analysis* Ed. Ž. Živković (Bor) u ICTA News br. 2, Decembar 1986, p.33.

U ovom periodu ICTA je podsticala publikacije u obliku monografija i zbornika radova na temu TA, koje su uredno prezentirane u ICTA News ili u časopisima *Thermochimica Acta* i *Journal of Thermal Analysis*.

Tada su napisane sledeće publikacije:

Mackenzie, R. C., Differential Thermal Analysis, Vol. 1 and Vol. 2. Academic Pres, London (1970)

Keattch, C. J., Dollimore, D., An Introduction to Thermogravimetry, Heuden, London (1975)

U drugim delovima sveta, izvan engleskog govornog područja, u ovo vreme objavljaju se sledeće knjige:

J. Šestak, Thermophysical Properties of Solids. Thier measurement and theoretical thermal analysis, Academia, Prague, 1984.

Ova knjiga je 1978. godine prevedena na ruski jezik u izdanju Mir, Moskva.

U Jugoslaviji publikovane su sledeće knjige:

1. Ž. Živković, B. Dobovišek, Diferencijalno-termijska analiza – Teorija i primena, TF Bor, 1984.

Prikaz ove monografije dat je u:

R. C. Mackenzie, Book Review, Thermochim. Acta, 81(1984)389.

R. C. Mackenzie, Book review, ICTA NEWS, 2(1984)47.

2. Ž. Živković (Ed.), Thermal Analysis, TF Bor (1984).

Prikaz knjige u:

R. C. Mackenzie, ICTA NEWS, 18(2)(1986) p.33.

Ovim tematskim zbornikom praktično počinje internacionalizacija Srpske (Borske) škole TA, s obzirom da su u njemu sarađivala tadašnja najveća imena iz jugoistočne Evrope (braća Paulik, J. Šestak, J. Zsako, J. Pysiak, N. Smajić, P. Bukovec, V. Dondur).

U okviru ICTA-e formiran je Komitet za nomenklaturu i standardizaciju, koji je predložio da ICTA usvoji zvaničnu Nomenklaturu i terminologiju u termijskoj analizi, koja je bila obavezujuća za sve buduće autore na konferencijama ICTA-e, ESTAC-a i Časopisima Thermochimica Acta i Journal of Thermal Analysis [15, 16].

Predsednik ICTA komiteta za nomenklaturu, R. C. Mackenzie, je u publikacijama u časopisima Talanta 16(1969)1227; Talanta 19(1972)1079; J. Thermal Anal., 8(1975)197; J. Thermal Anal., 13(1978)337 objavio predloge Nomenklature u termijskoj analizi, koja je usklađena sa IUPAC, ISO, ASTM i AFNOR. Usvojena nomenklatura na engleskom jeziku publikovana je u ICTA publikaciji: For better thermal analysis Ed. G. Lombardi (1980). Usvojena terminologija je ubrzo prevedena i publikovana na sledećim jezicima: kineski, češki, francuski, nemački, italijanski, poljski, rumunski, ruski, slovački i srpskohrvatski.

U okviru Komiteta za Nomenklaturu ICTA-e, na predlog J. H. Charp-a, formiran je Sukomitet za nomenklaturu za slovenske jezike, na čelu sa J. Šestakom i članovima: J. Šestak – češki, V. Fajnor – slovački, Y. Pelovski – bugarski, Ž. Živković – srpskohrvatski i A. Langer Kužniarova – poljski).

U oblasti nomenklature u TA na slovenskim jezicima urađeno je nekoliko posebnih publikacija:

1. A. Langier-Kuzniarova, Problematyka standardyzacji w analize termicznej, II Krajowa konferencja kalorimetrii i analizi teermicznej, Zakopane, 11-19.IX 1976.
2. J. Šestak, P. Holba, V. Fajnor, Navrh soustav českych a slovenakych pojmu a nazvu užívaných v termické analyzě, Chem. Listy 77(1983)1292.
3. J. Šestak, Kinetic terminology suggestion, Thermochimica Acta, 110(1987)109.
4. Ž. Živković, Srpskohrvatska termonologija u termijskoj analizi, Zbornik radova 24(1)(1988) 45-57 [17]

Na XI TERMANAL – XI celoštata konferencija o termickoj analyze, Vysoke Tatry 20-23.9.1988. saopšten je rad:

1. V. Fajnor, Y. Pelovski, J. Šestak, Ž. Živković, Nazvoslovie termickej analyzy v slovanskych jazykoch, Proc. P.A-7.

U ovoj publikaciji dati su uporedni nazivi za 108 pojmove iz oblasti termijske analize na češkom, slovačkom, bugarskom i srpskohrvatskom jeziku, koji su diskutovani na ovoj čehoslovačkoj konferenciji, a kasnije sa dopunom ruske terminologije publikovani u časopisu Journal of Thermal Analysis.

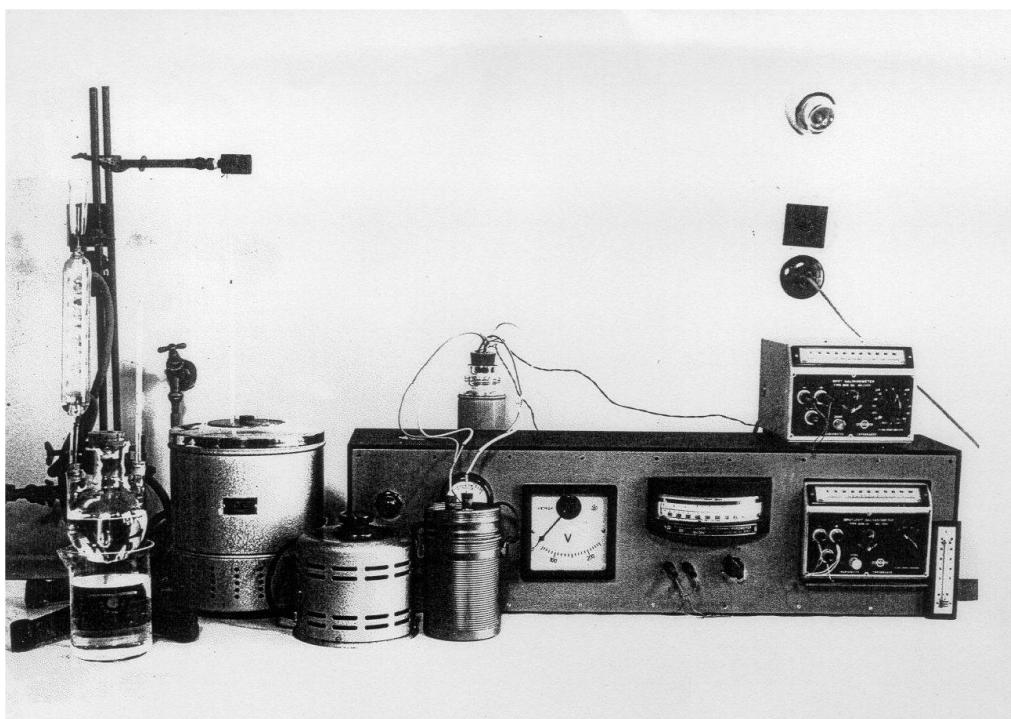
Navedene činjenice ukazuju da su termoanalitičari iz tadašnje Jugoslavije, B. Dobovišek, A. Rosina i P. Bukovec (iz Ljubljane) i Ž. Živković (iz Bora), bili uključeni u svim značajnijim aktivnostima ICTA-e do 1990. godine, kada dolazi do raspada Jugoslavije i događaja koji su blokirali dalje aktivnosti istraživača iz svih krajeva Jugoslavije, kao i istraživača iz Srbije.

U uslovima zabrane UN srpskim istraživačima da publikuju svoje rade u časopisima zapadne hemisfere, jedino je Ž. Živković publikovao i dalje u časopisu Rudarsko-metalurški zbornik u izdanju FNT Ljubljana, s tim da je kod svih članaka izostavljana zemlja odakle su autori. Takođe, zahvaljujući ličnom poznanstvu sa J. Šestakom i W. Wenmdlantom (glavni urednik časopisa Thermochimica Acta), Ž. Živković je normalno publikovao svoje rade u ovom časopisu, uprkos zabrani UN.

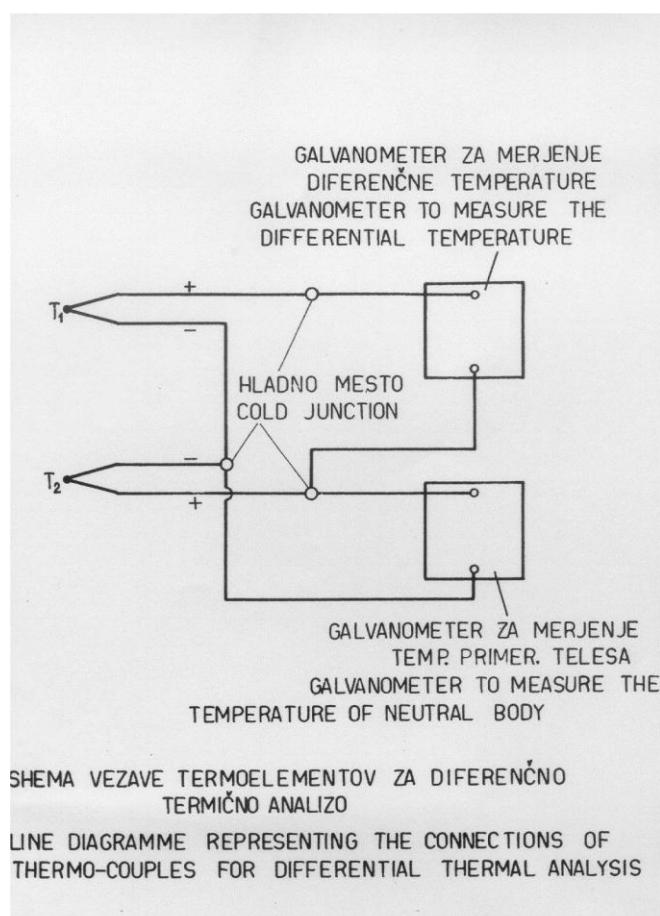
2. RAZVOJ TEREMIJSKE ANALIZE U JUGOSLAVIJI

Na FTN – Montanistika u Ljubljani, u tadašnjoj Jugoslaviji, prvi izabrani profesor na metalurgiji Ciril Rekar (1946. god.) sve vreme podsticao je svog učenika Bogomira Dobovišeka, koji je posle diplomiranja, 1950. godine, konstruisao prvu DTA aparaturu na metalurškom odseku FNT-a Univerziteta u Ljubljani, kada i počinje prva primena DTA metode za praćenje procesa termičkog razlaganja prirodnih minerala. Ovo se dešava u isto vreme kada se u svetu javljaju prvi ozbiljniji DTA uređaji, kao i ozbiljnija TA istraživanja izvan SSSR-a. Stvarni razvoj TA na Montanistici u Ljubljani *de facto* počinje posle posete Prof. Kersinča SAD-u, kada je dobio finansijsku pomoć za organizaciju žena na Montanistici, iz koje su nabavljeni prvi precizni galvanometri firme Radiometer iz Kopenhagena, koji su poslužili za konstrukciju prve DTA aparature. U početnom periodu razvoja DTA, zajedno su radili B. Doboivišek i C. Pelhan (radio je ispitivanje livačkih peskova), što je rezultiralo publikovanjem serije naučnih radova.

Prvi pisani dokument o primeni Diferencijalno-termijske analize (DTA), na prostoru tadašnje Jugoslavije, je diplomski rad Stanka Čopa pod nazivom: „Termičko razlaganje barita“ (1952.) Prva DTA aparatura konstruisana je 1950. godine na FNT u Ljubljani, a i danas se koristi na Metalurškom odseku FNT-a (Slika 2.1), s tim što je umesto optičkih galvanometara prvo uveden dvokanalni pisač, a kasnije PC računar. Aparatura je bila sastavljena od dva optički osetljiva galvanometra Radiometer Copenhagen GVM 22, elektrootporne peći, koja je bila povezana sa sistemom za regulaciju temperature. Veza termoelemenata i optičkih galvanometara za registrovanje T i ΔT prikazana je na Slici 2.2. Očitani mV na optičkim galvanometrima za T i ΔT na svakih 10 sekundi, beleženi su u tabelarnom obliku, a kasnije su prevođeni na milimetarski papir u obliku DTA dijagrama. Prvi DTA dijagrami, dobijeni 1950-tih godina za crvene boksite iz Istre, prikazani su na Slici 2.3. Modifikovanu DTA aparaturu za mineralne i za metalne sisteme, gde su optički galvanometri zamenjeni dvokanalnim pisačem, na Tehnički fakultet u Boru, Univerziteta u Beogradu, uveo je Profesor Andrej Rosina sa FNT-a iz Ljubljane 1976. godine (Slika 2.3). Ovaj tip DTA i danas uspešno funkcioniše na FNT-u Ljubljana i TF-u Bor. DTA uređaji za mnoge procese i sisteme daju daleko bolje rezultate nego komercijalni TA aparati. Dobijeni DTA dijagrami na uređaju prikazanom na Slici 2.1 imaju oblik prikazan na Slici 2.3.



Sl.2.1. Prva DTA aparatura upotrebljena na FTN Ljubljana (1950 -)



Sl.2.2. Šema veza termoelemenata kod DTA aparature sa Sl.1.5.



Profesor Cyril Rekar, prvi izabrani profesor za Železarstvo na Montanistici – Fakulteta za Naravoslovje in tehnologijo Univerziteta u Ljubljani 1946. godine

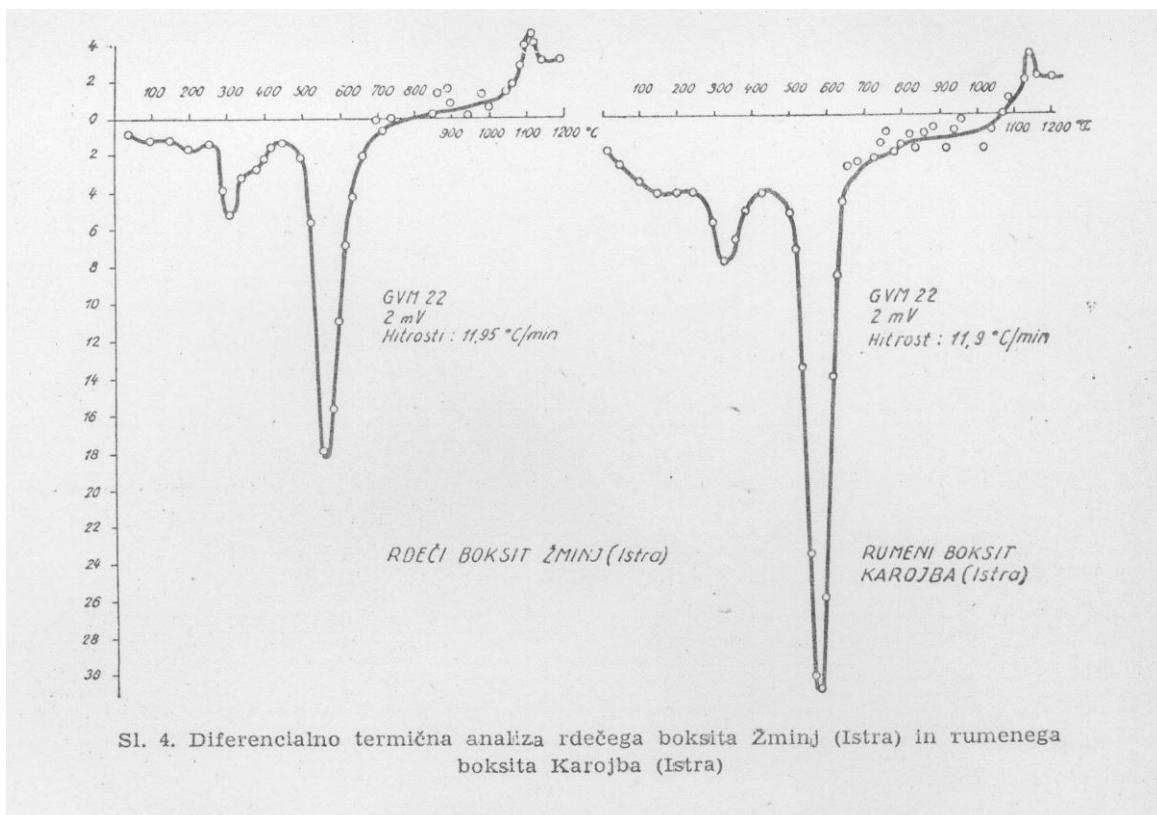
Profesor C. Rekar je podsticao razvoj svog asistenta Bogomira Dobovišeka, naročito u primenti DTA za proučavanje procesa u metalurškim sistemima. Pod njegovim mentorstvom branjena je prva doktorska disertacija iz oblasti DTA. Takođe, Prof. C. Rekar je kasnije, sa docentom Bogomirom Dobovišekom, podsticao rad C. Pelhana u oblasti primene DTA na ispitivanje kaluparskih mešavina. C. Pelhan je kasnije postao docent i profesor za oblast Livarsatva na FNT u Ljubljani.



*Docent dr Bogomir Dobovišek (1956),
kasnije Profesor teorije metalurških procesa*



*Docent Cyril Pelhan (1956),
kasnije profesor livarstva*



Sl. 4. Diferencialno termična analiza rdečega boksita Žminj (Istra) in rumenega boksita Karojoba (Istra)

Sl.2.3. DTA dijagrami za istarske boksite dobijeni na uređaju koji je prikazan na Sl.1.5.

Prvu profesionalnu publikaciju iz oblasti primene DTA napravio je C. Pelhan: Sintetički peskovi za kalupe sa domaćim bentonitima, Tehnika, Rudarstvo i metalurgija (Beograd), 4(1953)107–118. Nakon toga, C. Pelhan, Diferencijalna termična analiza gline, RMZ (Ljubljana) 2(1953)77–95; B. Dobovišek, A. Podgornik, Studije reaktivnosti cinkferita pomoću diferencijalno termičke analize, Tehnika, Rudarstvo i metalurgija (Beograd) VI(1)(1955)65–68.

Nakon ovih početaka javlja se veći broj publikacija, pre svega autora sa FNT – Ljubljana u tada jugoslovenskim časopisima iz oblasti primene DTA za ispitivanje mineralnih i metalnih sistema. Najaktivniji autori tog vremena bili su pre svih Bogomir Dobovišek, rodonačelnik DTA i metoda TA u tadašnjoj Jugoslaviji, kao i: N. Smajić, A. Paulin, A. Rosina, C. Pelhan, A. Podgornik, B. Mečkovski, S. Spajić, a kasnije posle 1976. Ž. Živković, D. Blečić, D. Živković i drugi.

Prva doktorska disertacija na temu DTA rađena je na FNT Ljubljana 1955. godine, od strane Bogomira Dobovišeka, pod nazivom: „Uporabnost diferenčno-termične analize za kontrolu termičnih reakcija v metalurgiji“, pod mentorstvom Profesora Cirila Rekara, osnivača studija metalurgije na Univerzitetu u Ljubljani.

Iza toga, urađena je serija doktorskih disertacija na istom Fakultetu pod mentorstvom docenta, a kasnije profesora, Bogomira Dobovišeka i to:

1. Bahargava, R. D. (1959) „Termodinamička analiza binarnega sistema kositer bismut“
2. Smajić, N. (1972) „Analiza vpliva različitih faktorjev na vrednost konstante g_{Ks} oz. Natačnost kvantitativne diferečno-termične analize“
3. Rosina, A. (1974) „Komparativna termodinamična analiza kovinskega sistema Cd-In“
4. Živković, Ž. (1978) „Uticaj nekih fizičkih parametara na karakter DTA krive kod diferencijalno-termijske analize $MgCO_3$ i $CaCO_3$ u praškastom stanju“
5. Blečić, D. (1982) „Študij kinetike heterogenih procesov s pomošću izotermne in neizotermne metode termične analize“

Prva internacionalna publikacija rezultata primene DTA, kao istraživačkog metoda u metalurgiji iz Ljubljane („made in Ljubljana“), u obliku Abstracta saopštена je na prvoj ICTA-i u Aberdeen-u u Velikoj Britaniji: B. Dobovišek (1965) Die Differenzthermische Analyse als dynamischer Kalorimeter, Proceedings of the First International Conference on Thermal Analysis, Aberdeen – McMillan (London), pp. 278–279.

Na prvoj ICTA-i (International Confederation on Thermal Analysis) u Aberdeen-u 1965. godine (Thermal Analysis '65), od ukupno 137 radova, iz tadašnje Jugoslavije saopštена su dva rada:

1. M. M. Ristić, D. Delić, Differential thermal radiation analysis, Proceedings, p.24–25.
2. B. Dobovišek, Die Differenzthermische Analyse als dynamischer Kalorimeter, Proceedings p. 278–279.

Što se može smatrati rezultatom vrednim pažnje i činjenicom da su istraživači iz Jugoslavije u ovoj oblasti bili na svetskom vrhu. Kasnije, M. M. Ristić je svoj istraživački rad usmerio ka procesima sinterovanja, gde je ostvario značajne rezultate, a u oblasti TA nije imao aktivnosti.

U internacionalnom časopisu javljaju se prve publikacije, čime *de facto* počinje internacionalizacija Ljubljanske škole termijske analize:

1. B. Dobovišek, N. Smajić, A. Rosina, (1967) Beitrag zur Anwendung der differenz- thermischen Analyse in der Kalorimetrie, Microchimica Acta(Wien) 4.pp.626–638.
2. B. Dobovišek, A. Rosina, N. Smajić (1967) Studium der Verberennung fester Brennstoffe mittels der differenz- thermischen Analyse, Microchimica Acta (Wien) 4.pp.639–650.

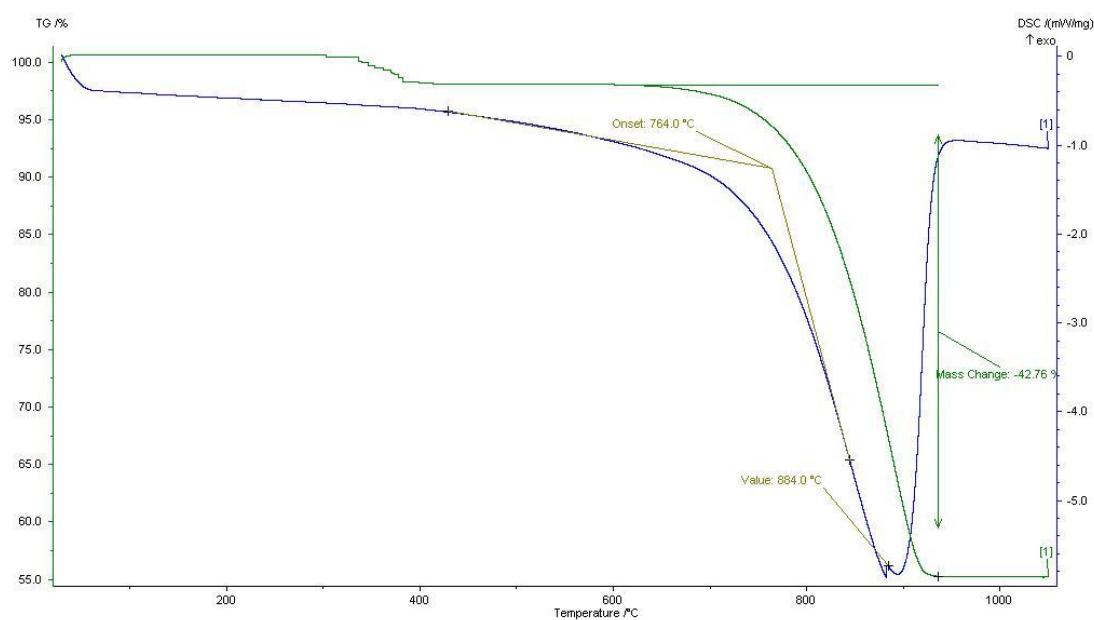
Kasnije su usledile brojne publikacije o rezultatima primene DTA za ispitivanje brojnih materijala i procesa u metalurškim sistemima: termičkih razlaganja mnogih minerala i kaluparskih mešavina, redupcionih procesa, proučavanje termodinamike binarnih sistema korišćenjem DTA kao kalorimetrijske metode. Nosioci ovih publikacija bili su saradnici FNT-

a iz Ljubljane, a najaktivniji među njima bili su: B. Dobovišek, C. Pelhan, A. Paulin, N. Smsjić i A. Rosina. [18, 19]

U sadašnje vreme na FNT u Ljubljani, aktivnosti u TA nastavio je profesor J. Medved sa saradnicima. U ovoj školi još uvek se koriste uređaji iz perioda Profesora B. Dobovišeka, kao i savremeni STA uređaj (Slika 2.4). Dijagrami dobijeni na ovom aparatru imaju izgled koji je prikazan na Slici 2.5.



Slika 2.4. STA 449 aparatura firme Netzsch na FNT – Ljubljana



Slika 2.5. DSC/TG analiza termičkog razlaganja CaCO_3 (rezultat dobijen na uređaju Sl.2.3)

3. RAZVOJ TERMIJSKE ANALIZE U SRBIJI

Sticajem okolnosti, grupa asistenata sa Tehničkog fakulteta iz Bora (N. Šainović, V. Zlatković, L. Stuparević i Ž. Živković) upisali su magistarske studije na metalurškom odseku FNT-a Univerziteta u Ljubljani. Tada mladi asistent, Živan Živković, bio je fasciniran ležernošću i lakoćom sa kojom je složene metalurške probleme objašnjavao Profesor Bogomir Dobovišek. Posebnu pažnju su mu privukli profesorovi radovi, u kojima na jednostavan način izučava fenomene u složenim metalrškim sistemima. U toj interaktivnoj saradnji sa profesorom Bogomirom Dobovišekom, „virus“ DTA se jako dobro primio kod tadašnjeg asistenta Živana Živkovića, koji ga nije napustio i posle 40 godina bavljenja različitim istraživačkim problemima. Za sve vreme, a i danas, kod profesora Živana Živković sam termin DTA izaziva novu želju za istraživanjem u ovoj oblasti.

Prava posvećenost i istraživačka želja kod tadašnjeg asistenta Živana Živkovića počela je izradom doktorske disertacije pod mentorstvom profesora Bogomira Dobovišeka, koju je odbranio 1979. godine na FNT-u u Ljubljani.

U to vreme, u Srbiji (1970-tih godina), postojali su uređaji za termogravimetriju TG (Metler) u Institutu za nuklearne nauke u Vinči, DTA i TG (Netzscht) u Institutu za bakar u Boru i TG (Netzscht) na Tehničkom fakultetu u Boru, Slike 3.1, 3.2 i 3.3. U Institutu u Vinči i u Institutu za bakar u Boru, ovi aparati su se povremeno koristili, pre svega kao pomoćna metoda za karakterizaciju materijala. U Vinči je, na Metler-ovoj termovagi, asistent Živan Živković radio svoj magistarski rad uz pomoć tada mlađih doktora M. Gašića i S. Bošković. U Institutu za bakar u Boru, na DTA i TG aparatima, radila je Dragica Bogosavljević. Za TG uređaj na TF Bor nije bio zadužen niko, a uređaj nije bio nikada u funkciji. Aktiviranje ovog aparata na TF u Boru izvršio je Živan Živković posle povratka iz Vinče, uz pomoć majstora za održavanje opreme iz Instituta u Vinči. Posle osposobljavanja ovog uređaja Ž. Živković je na njemu izveo prve TG eksperimente. Kasnijom nabavkom Derivatografa na kome je radio Ž. Živković, termovagu je preuzeo Nikola Colović, koji je na ovom aparatu radio problematiku neizotermičke kinetike, do odlaska u penziju. Kasnije, u Institutu za bakar, kupljen je Dilatometar (Netsch) koji je bio u funkciji relativno kratko vreme.



Sl.3.1. TG uređaj Netzsch 409 (Institut za bakar u Boru)



Sl.3.2. DTA i TD uređaj Netzsch (Institut za bakar u Boru)



Sl.3.3. TG Uredaj Netzsch 409 (Tehnički fakultet u Boru)

Tadašnji asistent Živan Živković, „inficiran Ljubljanskim virusom DTA“, započinje prva istraživanja na primeni DTA i TG na fizičko-hemijske procese u čvrstim mineralima, što je rezultiralo prvim publikacijama u internacionalnom časopisu *Thermochimica Acta*. Zanimljivo je da je asistent Živan Živković, po nagovoru svog profesora Nikole Pacovića, prve rezultate iz oblasti TA publikovao u najboljem međunarodnom časopisu, u cilju sopstvene provere kvaliteta onoga što radi. Tada se po prvi put u svetu pojavljuje rezultat iz oblasti TA „made in – Bor, Srbija“. Objavljivanje ovih radova u TCA 1977. godine, bio je veliki podsticaj za tadašnjeg asistenta Ž. Živkovića da se posveti istraživanjima u oblasti TA. Prve publikacije iz oblasti TA, sa oznakom „made in Srbija“, bile su u svetskom časopisu *Thermochimica Acta*. Ozbiljnost pristupa je potvrdilo samo objavljivanje u ovom časopisu, a o vrednosti tadašnjih rezultata svedoči činjenica da se i posle 40 godina, dakle i u 2017. godini, još uvek citiraju u vodećim svetskim časopisima. Publikovani su sledeći radovi:

1. Ž. Živković, D. Bogosavljević, V. Zlatković, Kinetics of thermal decomposition of copper basic carbonate. Part I. The analysis of thermogravimetric data, *Thermochimica Acta* 18(2)(1977)235-240.
2. Ž. Živković, D. Bogosavljević, V. Zlatković, Kinetics od thermal decomposition of copper basic carbonate. PartII. The analysis of differential thermal analysis data, *Thermochimica Acta*, 18(3)(1977) 310-314.

Na ovaj način, prve publikacije iz oblasti TA na Tehničkom fakultetu u Boru objavljene su u tada, a i danas, najprestižnijem časopisu iz oblasti TA, što je na neki način usmerilo naredne istraživačke aktivnosti da se svi rezultati publikuju u prestonijim časopisima, kao najmerodavniji način provere i verifikacije ostvarenih rezultata.

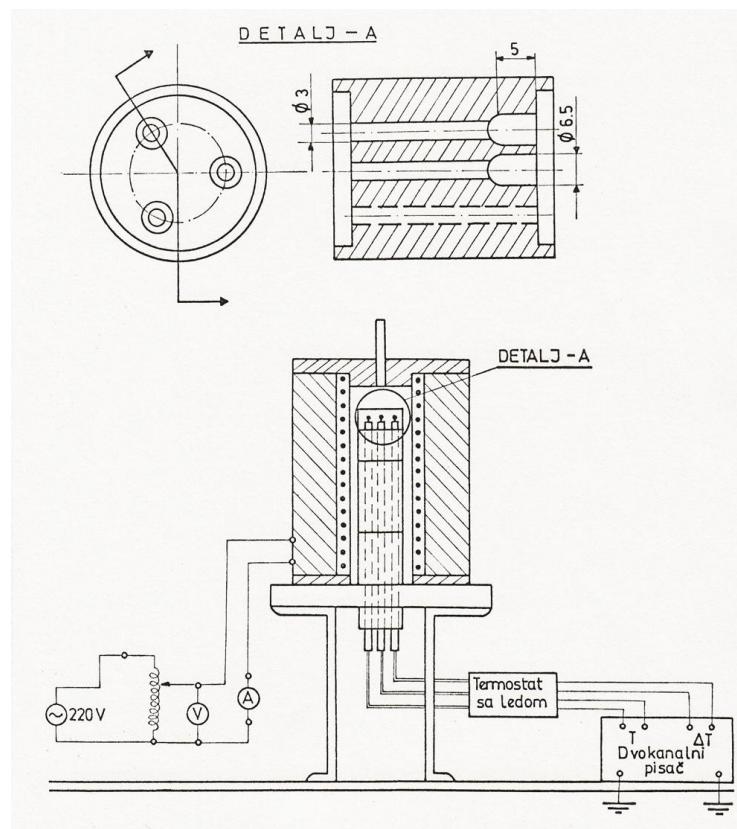


*Vanr. prof dr Živan Živković (1984) i Prof. dr Bogomir Dobovišek (1984)
Period kada su intenzivno sarađivali*

Takođe, na uređaju za metalne i mineralne sisteme, koji je Profesor Andrej Rosina montirao na Tehničkom fakultetu u Boru 1976. godine (Slike 3.4 i 3.5), asistent Živan Živković intenzivno radi na metodologiji DTA, što je doprinelo da iste godine publikuje još dva rada:

1. Ž. Živković, B. Dobovišek, Kinetics of aluminium hydroxide dehydration, Journal of Thermal Analysis 12(2)(1977) 207-215.
2. Ž. Živković, Phase transformation of aluminum hydroxide in the calcination process, Thermochimica Acta, 21(3)(1977)391-398.

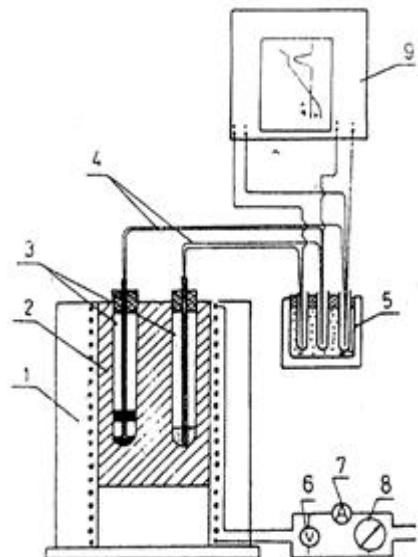
Ovi radovi su proizašli iz magistarskog rada pod nazivom: Prilog proučavanju kinetike procesa kalcinacije aluminijumhidroksida, koji je asistent Živan Živković odbranio na FNT-u Ljubljana, kod profesora B. Dobovišeka 1976. godine. TG rezultati urađeni su u Institutu Vinča, a DTA rezultati na Tehničkom fakultetu u Boru. Ovi radovi se takođe, posle 40 godina, dakle i u 2017. godini, citiraju u vodećim svetskim časopisima.



Sl.3.4. Šematski prikaz DTA uređaja za mineralne sisteme



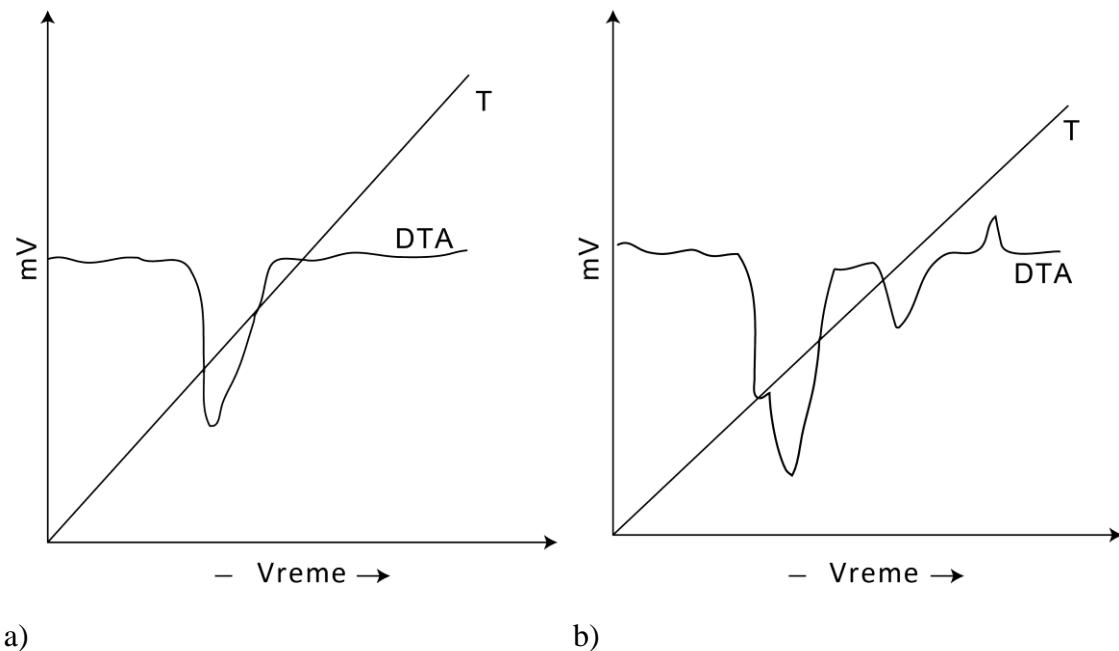
a)



b)

Sl.3.5. DTA uređaj za metalne sisteme: (a) foto, (b) shematski prikaz (Tehnički fakultet u Boru – 1976)
 1 – Peć; 2 – Ni-Blok; 3 – Kvarcne epruvete; 4 – Termoelementi; 5 – Termostat; 6 – Voltmetar; 7 – Ampermetar; 8 – Promenljivi trafo; 9 – Dvokanalni pisač

Na Slici 3.6 prikazan je izgled DTA dijagrama koji su dobijani na uređajima prikazanim na Slikama 3.4 i 3.5.



*Sl.3.6. Izgled DTA dijagrama dobijen na uređajima koji su prikazani na Sl.3.4 i Sl.3.5.
a) Topljenje Pb; b) Boksit hidrargilitnog tipa*

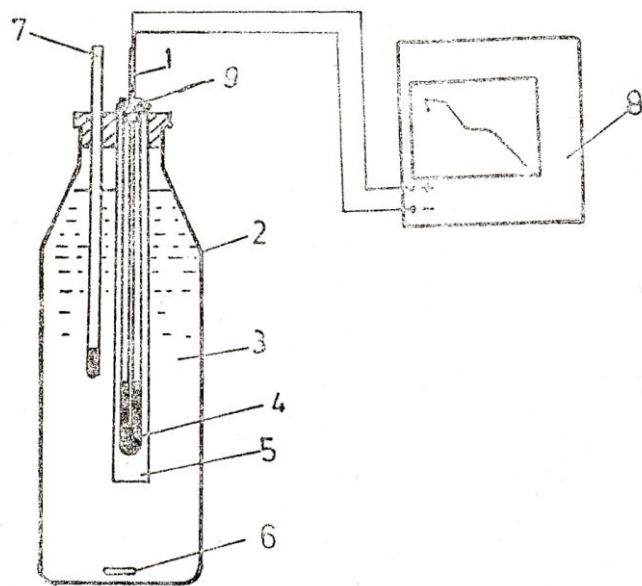


Profesor Andrej Rosina učinio je transfer prvih DTA uređaja, kao i transfer znanja za njihovu upotrebu sa FNT Ljubljana na TF Bor

U isto vreme, na Tehničkom fakultetu u Boru, profesor Živan Živković je konstruisao Kalorimetar po Oelsenu na iskustvima sa FNT iz Ljubljane (Slike 3.7 i 3.8), i na taj način uveo istraživanja u oblasti primene Oelsenove kalorimetrije za istraživanje termodinamike metalnih sistema.



Sl.3.7. Kalorimetar po Oelsenu na Tehničkom fakultetu u Boru (1980)



Sl.3.8. Šematski prikaz Kalorimetra po Oelsenu na Tehničkom fakultetu u Boru (1980)

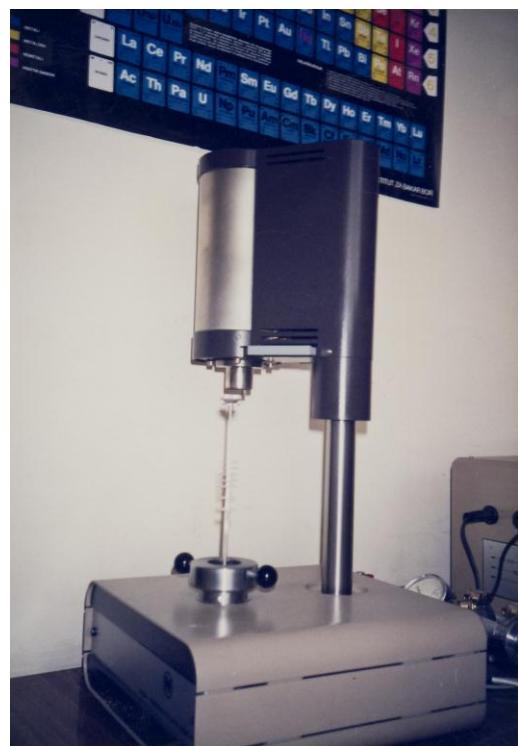
1 – Zaštitna cev za termoelement, 2 – termos boca, 3 – voda, 4 – uzorak, 5 – bakarna posuda, 6 – magnetna mešalica, 7 – Bekmanov termometar, 8 – pisač; 9 – zapašač od plute

U međuvremenu, na Tehničkom fakultetu u Boru Univerziteta u Beogradu, nabavljeni su profesionalni TA uređaji, prvo mađarski Derivatograph 1500 C (Slika 3.9), koji je imao mogućnosti simultanog rada T, TG, DTG, DTA ili T, TG, DTA, DDTA, T, TD, DTD, DTA, na kome su razvijena brojna istraživanja u oblasti kinetike i mehanizma procesa razlaganja kompleksnih jedinjenja, kao i konsalting usluga za korišćenje ovih aparata u kompanijama: Birač – Zvornik, Keramika – Mladenovac i Geološki zavod – Podgorica.

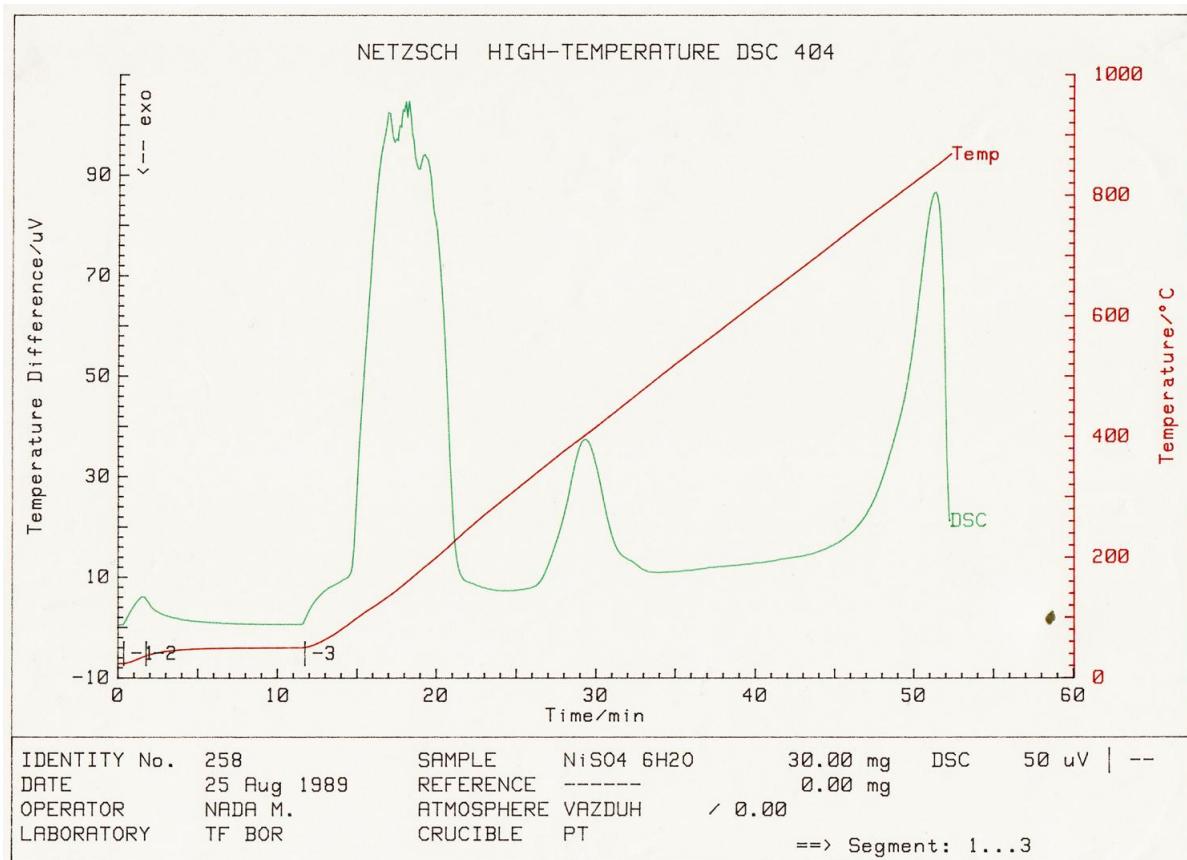


Sl.3.9. Derivatograph 1500 (Tehnički fakultet u Boru)

Godine 1989., kada je Profesor Živan Živković imao poziciju Dekana na Tehničkom fakultetu u Boru, nabavljen je tada najsavremeniji TA uređaj Netzsch DSC 404 (Slika 3.10), koji je omogućio istraživanja čiji su rezultati pratili rezultate dobijene u drugim laboratorijama u svetu. Na Slici 3.11 prikazan je izgled dobijenog rezultata na uređaju DSC – Netzsch 404.



Sl.3.10. DSC tip 404 (Netzsch)



Sl.3.11. Izgled DSC rezultata dobijenog na DSC – 404 (Netzsch)

Izrada doktorske disetacije, za asistenta Živana Živkovića, bila je veliko uzbuđenje zbog toga što je predstavljala nastavak istraživanja iz disertacije njegovog učitelja B. Dobovišeka. Za nekoliko meseci intenzivnog rada, prilikom posete profesora Dobovišeka Boru u martu 1998. godine, došlo je do konsultacije oko preliminarnih rezultata i odluke Profesora B. Dobovišeka da je disertacija gotova, na osnovu doprinosa koji su ostvareni u do tada izvedenim istraživanjima. Na licu mesta definisana je nova tema pod nazivom: „Uticaj fizičkih parametara na gKs kod DTA $MgCO_3$ i $CaCO_3$ u praškastom stanju“. Ukoričena disetacija predata je početkom maja 1978. godinme, a odbrana je bila u aprilu 1999. godine, s obzirom da je profesor B. Dobovišek tražio dve publikacije u svetskim časopisima. Dugo čekanje odbrane bilo je čekanje da se objave sledeći radovi iz doktorske disertacije (tada nije bilo interneta i e-pošte):

1. Ž. Živković, Determination of calibration constant gKs in the quantitative differential thermal analysis of powdered materials, *Thermochimica Acta*, 34(1)(1979) 91–99.
2. Ž. Živković, The influence od sample mass and particle size on the area of DTA peak in the differential thermal analysis of powdered materials, *Thermochimica Acta*, 34(1)(1979) 101–107.
3. Ž. Živković, B. Dobovišek, Detrmination of reaction kinetics besed on the part of a differential thermal analysis or thermogravimetric curve, *Thermochimica Acta*, 32(1-2)(1979) 205–211.

Takođe, u isto vreme, Ž. Živković i B. Dobovišek učestvuju na značajnim konferencijama iz oblasti TA:

- Ž. D. Živković, B. Dobovišek, A contribution of thermal analysis on decomposition process of cerusite, *8th Nort American Thermal Analysis Society Conference, Atlanta, 1978. Abstracts*, p.115.
- Ž. D. Živković, B. Dobovišek, The possible quantitative determinatiuon of the heat liberated in thermoluminiscence process of natural calcite by DTA, *9th Nort American Thermal Society Conference, Chicago, 1979. Abstracts*, p.165.

Tada već docent, kasnije vanredni i redovni profesor Živan Živković, posvećen je istraživanju primeni metoda TA i to: DTA, TG, DTG i TD na brojnim sistemima, što je uticalo da se aktivno uključi u aktivnosti ICTA-e.

6th ICTA Bayreuth, Germany, 1980.

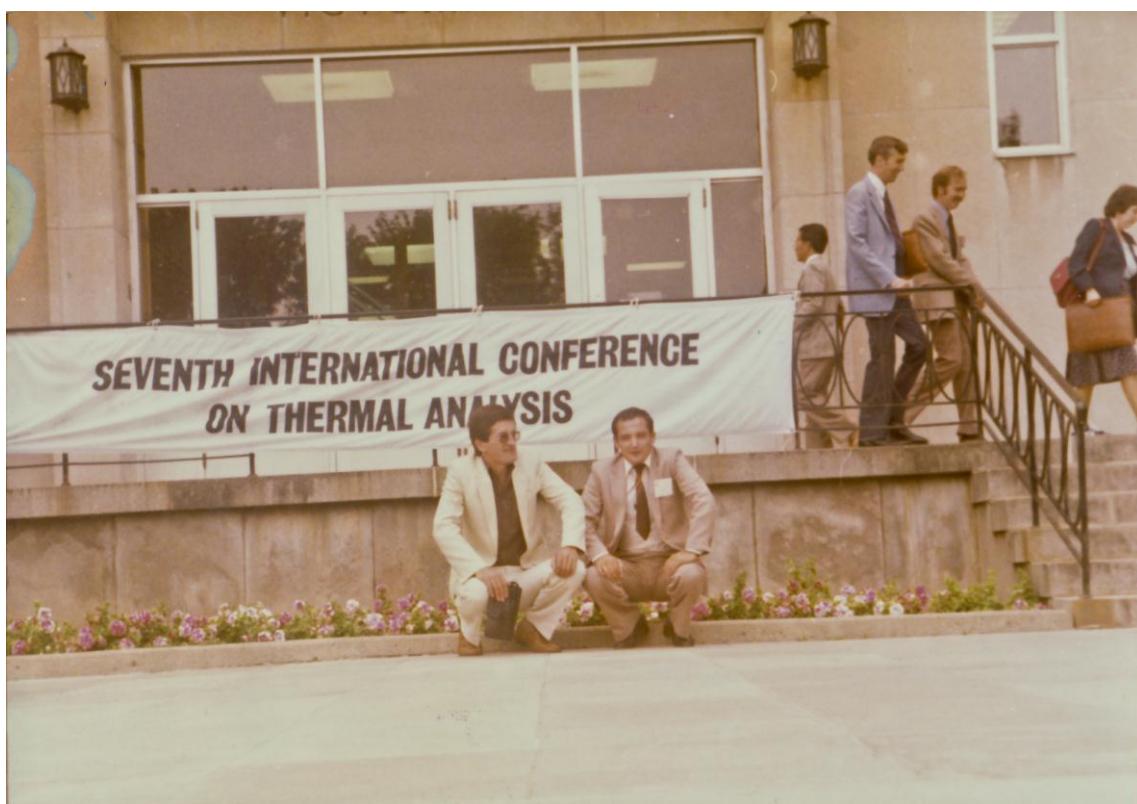
- Ž. Živković, B. Dobovišek, A. Rosina, Influence of Mass and Grin Size on the Basic Geometry of the DTA curve, Proceedings of the Six International Conference on Thermal Analysis (6th ICTA) Bayreuth, Federal Republic of Germany, Birkhauser Verlag, Basel-Boston – Stuttgart, 1980, Vol. 1, pp. 99–104.

**7th ICTA, Kingston, Canada, August 22-28, 1982.
(Ž. Živković bio u predsedništvu sekcije I-D)**

- Ž. D. Živković, D. Blečić, The efect of the Starting Temperature of the Furnace on the Basic Elements of the DTA curve, Proceedings of the Seventh International Conference of Thermal Analysis (7th ICTA) John Wiley&Sons, New York, 1982, Vol. 1, pp. 233–239.

Na 7th ICTA-i učestvovali su sledeći istraživači iz Srbije sa svojim radovima:

- V. Dondur, D. Fidler, D. Vučelić, The Effect of Different Types of Distribution on Thermodesorption Kinetics, *Ibid*, Vol. 2, pp. 1209–1216.
University of Belgrade, Institute of General and Physical Chemistry, Faculty od Sciences and Mathematics Belgrade, Yugoslavia
- G. Rasulić, Lj. Milanović, S. Jovanović, Catalyst Change Investigation of the System Zno-Cr₂O₃ During its Regeneration in the Industrial Reactor, *Ibid*, Vol. 2, pp. 1237–1243.
Control and Research Department Chemical Industry Pančevo, Yugoslavia
- G. Rasulić, Crystal Transformation IV-III Kinetics of Ammonium Nitrate in the Lime Ammonium Nitrate, *Ibid*, Vol. 2., pp. 1504–1509.



Dragoljub Blečić i Živan Živković, 7th ICTA (Kingston – Canada 1982)

8th ICTA, Bratislava, Czechoslovakia, August 19-23, 1985
(Ž. Živković bio u predsedništvu sekcije za kinetiku)

Istraživači iz Srbije koji su učestvovali na ovoj konferenciji:

- B. Stojanović*, Simultaneous TG and DTA for study of kinetics of alkalic dsuperoxides decomposition, Proceedings of the Eight International Conference on Thermal Analysis (8th ICTA), Bratislava, Czechoslovakia, ALFA Bratislava, 1985. *Thermochimica Acta*, Vol. 93, Proc. Vol. 1, pp. 231–234.
*Vojnotehnički Institut, Beograd, Yugoslavia
- J. Filipović, Z. Batalović, M. Trifunović, J. Veličković, An Investigation of Curing Melamine/Alkyd resin mixture wit Different Scaning Calorimetry, *Ibid*, Vol. 2, pp. 207–210.
Faculty of Technoilogy and Metallurgy, Belgrade, Yugoslavia
- Ž. D. Živković, D. Blečić, The kinetics and Mechanism of the process of Nickel Oxidation, *Ibid*, Vol. 2, pp. 327–332.
- B. Aleksić, S. Bogdanov, Thermal Analysis of the Efekt of Samarium Oxide od the Reduction of Precipitated Amonia Synthesis Catalyst, *Ibid*, Vol. 2, pp. 693–696.
Institute of Shemistry, Technology and Metallurgy, Belgrade, Yugoslavia
- B. Aleksić, V. Kosanić, Thermal Analysis of Coals Used for Liquefaction, *Ibid*, Vol. 2, pp. 697–700.
- V. Dondur,* V. Rakić, **R. Dimitrijević, **D. Vučinić, High Temperature Transformation of NH4A Zeolite, Proc. Vol. 2, pp. 753–756.
*Faculty of Science, Inst. Of Phys. Chem. University of Belgrade, Belgrade, Yugoslavia
**Faculty of Mining and Geology, University of Belgrade, Belgrade, Yugoslavia

Kao i na Evropskim konferencijama o TA:

4th ESTAC Fourth European Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry, August 23-28, 1987, Jena GDR

- Ž. D. Živković, D. Blečić, Comparative Thermal Analysis of Comercial and Low Grade Bauxites, *Proc. 4th ESTAC*, Jena, P.F.7.
- Ž. D. Živković, D. Živković, J. Šestak, Comparative thermodynamic analysis of the binary system Bi-Sb, *Czechoslovac-French-Polish Conference on Calorimetry and Experimental Thermodynamics*, Prague, 1993, Abstracts 121.
- D. Živković, Ž. D. Živković, J. Šestak, V. Savović, Differential Thermal Analysis of the quasibinary section B-Pb in the ternary system Pb-Zn-Ag, *6th European Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry*, Griado (Italy), 1994, Abstracts, p.339.



Jaroslav Šestak i Živan Živković, 4th ECTAC (Jena, Istočna Nemačka, 1987)

- J. Šestak, V. Šestakova, Ž. D. Živković, D. Živković, Some thermodynamic consideration on the Ga-Sb and Sb-S systems regarding the Ga-Sb semiconductor crystals, *6th European Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry*, Griado (Italy), 1994, Abstracts, p.281.
- Ž. Živković, D. Živković, D. Grujičić, V. Savović, Kinetics and mechanism of the oxidation processes in the system Zn-Fe-S-O, *The second UK Thermal Analysis and Caloreimmetry Symposium*, Oxford, England, (1997).
- D. Živković, Ž. Živković, D. Grujičić, Thermodynamic analysis of the system Pb-Bi-Mg-Sb by Oelsen calorimetric method, *7th Conference on calorimetry and thermal analysis*, Zakopane (Poland), 8–13 September 1997, Abstracts, p.106.
- Ž. Živković, D. Živković, D. Grujičić, V. Savović, Kinetics and mechanizam of the natrural mineral marmatite oxidation process, *7th Conference on calorimetry and thermal analysis*, Zakopane (Poland), 8–13 September 1997, Abstracts, p.107.
- B. Trumić, D. Živković, Ž. Živković, Thermodynamics analysis of the Me- Au_xMe (Me = Sn, Bi, Pb) systems, *7th Europen Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry*, 27.8–4.9.1998., Balatonfured (Hungary), Book of Abstracts, p.154.

- N. Moldovanska, R. Dimitrov, D. Grujičić, Ž. Živković, Comparative DTA-TG-DTG-DSC study of CdS oxidation process, *7th European Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry*, 27.8–4.9.1998., Balatonfured (Hungary), Book of Abstracts, p. 104.
- Ž. Živković, D. Živković, N. Šrbac, D. Grujičić, B. Boyanov, Kinetics and mechanism of the Ga₂S₃ oxidation process, *12th International Congress on Thermal Analysis and Calorimetry – ICTAC, Copenhagen (Denmark), 14–18 August 2000*.



Živan Živković i Jaroslav Šestak (12th ICTAC – Kopenhagen, Danska, 2000)

U periodu posle 2000-te godine, istraživačka grupa sa Tehničkog fakulteta iz Bora (Živan Živković i Dragana Živković, sa saradnicima) učestvuju na konferencijama koje su posvećene primeni metoda TA u termodinamici faznih dijagrama stanja kao sub-oblasti TA.

U ovom periodu, a i danas, pored Tehničkog fakulteta u Boru Univerziteta u Beogradu, i u drugim naučnim institucijama u Srbiji postoje TA uredaji, ali se oni sporadično koriste kao jedna od metoda za karakterizaciju materijala i proučavanje kinetike procesa termičkog razlaganja čvrstih materijala. Treba istaći TG uređaj u Vinči i istraživanja M. Gašića i S. Bošković na keramičkim materijalima (ITNMS – Beograd) i Magdalenu Tomašević na ispitivanju osobina mehanohemijski tretiranih materijala; V. Dondur i D. Minić sa PMF-a i ispitivanja kinetike faznih transformacija u zeolitima, kao i nekih materijala u elektrohemiskim procesima; D. Vučinić i S. Marinković sa RGF-a i ispitivanja transformacija u mineralnim sistemima; kao i E. Kiša sa TF-a u Novom Sadu na ispitivanjima transformacija u organskim materijalima i katalizatorima.

Međutim, jedino se na Tehničkom fakultetu u Boru, već više od 35 godina u kontinuitetu, razvijaju i unapređuju rezultati u oblasti TA koji su uporedivi sa najboljom praksom u svetu, o čemu govore publikovani radovi u časopisima sa IF i ostvareni citati (*Prilog 2 i Prilog 3*). Istraživanja sa fundamentalnog aspekta TA (posebno DTA) i aplikacije na brojnim sistemima uticala su na širenje stvorenog znanja u oblasti TA i na druge naučne institucije u zemlji, a pre svega na Tehnički fakultet u Kosovskoj Mitrovici i IHTM u Beogradu. Zbog navedenih činjenica, s pravom se Borska škola termijske analize može nazvati SRPSKA ŠKOLA TERMIJSKE ANALIZE, koja je danas u svetu prepoznatljiva po ostvarenim rezultatima.

Prva akademska publikacija (završni rad studenata) u Srbiji na temu DTA, bio je diplomski rad kandidata D. Djordjevića, Termodinamička analiza binarnog sistema Pb-Sn primenom DTA, 1980. godine, urađen na Tehničkom fakultetu u Boru pod mentorstvom Ž. Živkovića.

Prateći aktivnosti Komiteta za nomenklaturu i standardizaciju u okviru TA [15, 16], kao i aktivnosti u nacionalnim komitetima koji su usklađivali usvojenu terminologiju u okviru ICTA-e sa nacionalnom terminologijom, Profesor Živan Živković je publikovao prvu *Srpsku nomenklaturu i terminologiju u termijskoj analizi (Prilog 1)*. Takođe, srpskohrvatska terminologija u oblasti TA sa pretećim standardima publikovana je u monografiji Diferencijalno-termijska analiza (Teorija i primena), (Bor, 1984), autora Ž. Živkovića i B. Dobovišeka.

U periodu 1992.–1998., kada su Srbiji bile uvedene sankcije UN, nabavka materijala za istraživanje i publikovanje radova u vodećim časopisima istraživačima iz Srbije bilo je zabranjeno. Veliku pomoć u tom teškom periodu Borskoj školi TA činili su lični prijatelji profesora Živana Živkovića. Ljubljanska škola u tim teškim trenucima nije se odrekla svog đaka Ž. Živkovića, tako da, iako je bilo zabranjeno publikovanje radova autorima iz Srbije, u časopisu RMZ, koji izdaje FNT iz Ljubljane, objavljivani su radovi Ž. Živkovića i njegovih saradnika, bez naznake zemlje iz koje dolaze (u tim brojevima, zbog unikatnosti, kod autora svih ostalih radova izostavljen je naziv zemlje). Glavni i odgovorni urednik časopisa RMZ bio je veliki profesor i humanista *Bogomir Dobovišek*. Takođe, veliki humanista i profesor *Andrej Rosina* je pronalazio kanale i slao separate publikovanih radova, kao i kvarcne epruvete koje su bile neophodne za istraživanja u okviru doktorske disertacije, koju je u tom periodu radila Dragana Živković.

Nemerljiv doprinos razvoju TA, u okviru Srpske škole TA u Boru, nesebično je dao veliki humanista, naučnik, profesor i nadasve veliki čovek *Profesor Jaroslav Šestak*, koji je uprkos sankcijama i bombardovanju Srbije od NATO pakta u tom periodu, na poziv Profesora Živana Živkovića dva puta dolazio u Bor u svojstvu člana komisije za odbranu doktorskih disertacija Dragane Živković i Ane Kostov. Prilikom svojih dolazaka, donosio je materijal za istraživanje: kvarcne i keramičke epruvete, cevi, čiste metale: Ga, In,... Takođe, u tom periodu kada je bilo zabranjeno autorima iz Srbije publikovanje članaka u međunarodnim časopisima, Profesor Jaroslav Šestak, kao član Editorial Bord-a časopisa *Thermochimica Acta*, ubedio je tadašnjeg glavnog urednika Nemca Emerich-a da, bez obzira na sankcije, članci iz Bora budu publikovani, što se i dešavalo. Na jednom naučnom skupu u Pragu 1999. godine, u

zajedničkom razgovoru na jednom brodu na Vlatavi u prisustvu J. Šestaka, J. Roukenrol (tadašnjeg predsednika ICTAC-a) i Ž. Živkovića, Emerich je izrazio ponos što je poslušao Jaroslava Šestaka i „kršio“ sankcije UN dozvoljavajući publikovanje radova Profesora Živkovića i njegovih saradnika. Doprinos Jaroslava Šestaka razvoju Srpske škole TA u najtežem periodu za razvoj nauke u Srbiji 1990.–2000. godine je nemerljiv. Saradnja sa Jaroslavom Šestakom imala je i dimenziju zajedničkih istraživanja, što se manifestovalo publikovanjem zajedničkih radova. Ova saradnja i danas traje.



Dragana Živković, Jaroslav Šestak, Ilija Ilić i Živan Živković (Komisija na odbrani doktorske disertacije Ane Kostov, Bor, 1995)

U teškim danima perioda 1990.–2000., ne treba zaboraviti saradnju i pomoć koju je Borska škola dobijala od Profesora Rumena Dimitrova sa Sofijskog Univerziteta, kao i njegovog saradnika Profesora Bojana Boyanova iz Plovdiva. Saradnja je bila korisna, jer je sa ovih škola iz Bugarske takođe obezbeđivan materijal za istraživanje i neka jedinjenja koja nisu u to vreme mogla da se nabave u Srbiji. Neposredno po ukidanju sankcija prema Srbiji, na Tehnički fakultet u Boru dolazi na specijalizaciju kod Profesora Živana Živkovića asistent profesora Rumena Dimitrova, Monika Moldovanski, iz Plovdiva. Oblast specijalizacije bila je neizotermička kinetika procesa oksidacije složenih sulfida. Iz ove saradnje je takođe proizašlo nekoliko zajedničkih publikacija, a tada započeta saradnja sa profesorom Bijanom Bijanovom još uvek traje.

Dolaskom Dragane Živković na Tehnički fakultet u Boru, u svojstvu asistenta, koju je Profesor Živan Živković pratio od prve godine studija i uvodio u tajne istraživačkog rada, započinje intenzivni istraživački rad u oblasti primene metoda TA, a pre svega DTA i

Oelsenove kalorimetrije na ispitivanje kinetike i mehanizama termičkog razlaganja brojnih sistema, kao i termodinamike i faznih ravnoteža u metalnim sistemima. Ovaj istraživački pravac započeo je nakon dugih razgovora Profesora Živana Živkovića sa asistentom Dragom Živković koju oblast treba da izabere za svoj istraživački rad (na početku izrade magistarskog rada). Na osnovu tada raspoložive opreme, izbor je bio termodinamika faznih dijagrama stanja i primena metoda TA, a osnova pristupa bio je rad kineskog profesora Ku Či Čua. Sa profesorom Ku Či Čuom je kasnije započela intenzivna saradnja, nakon boravka Dragane Živković i Živana Živkovića na Pekinškom univerzitetu u okviru konferencije CALPHAD, koju je organizovao Profesor Ku Či Ču. Ova saradnja i prijateljstvo sa velikim kineskim naučnikom i akademikom i danas traje.

Nova dimenzija razvoja TA na TF Bor bila je serija magistarskih i doktorskih radova urađenih pod mentorstvom Profesora Živana Živkovića:

1. Dragana Živković – „**Uporedna termodinamička analiza ternarnog sistema Pb-Zn-Ag sa stanovišta odsredbrivanja sirovog olova**“ (1995)
2. Ana Kostov – „**Termodinamička analiza ternarnog sistema Ga-Ge-Sb**“ (1999)
3. Duško Minić – „**Termodinamička analiza ternarnog Pb-In-Sb sistema**“ (2002)
4. Biserka Trumić – „**Komparativna termodinamička analiza sistema Au-Sn-Pb i Au-Bi-Pb**“ (2002)

U to vreme su jasno definisani okviri i dimenzije Srpske škole termijske analize, koja je postala prepoznatljiva u celom svetu.

Posle izbora Dragane Živković u zvanje vanrednog i redovnog profesora, magistarske i doktorske radove iz ove oblasti vodi Profesor Dragana Živković. U ovom periodu urađeni su sledeći radovi:

1. Dragan Manasijević – „**Ispitivanje fazne ravnoteže i termodinamička analiza sistema Sn-Sb- Bi**“ (2007)
2. Aleksandra Milosavljević – „**Termodinamička analiza i ispitivanje strukturnih karakteristika bezolovnih lemnih legura u sistemu Ag-In-Sn-Cu**“ (2012)
3. Lidija Gomidžalović – „**Uporedna termodinamnička analiza i karakterizacija legura u sistemu Au-Ga-In-Sb**“ (2012)
4. Branislav Marković – „**Ispitivanje faznih ravnoteža i karakterizacija legura u sistemu Bi-Cu-Ni**“ (2012)
5. Ljubiša Balanović – „**Termodinamičko ispitivanje i karakterizacija legura u sistemu Ga-Zn-Me (Me=Al,Sn)**“ (2013)
6. Zdenka Stanojević Šimšić – „**Ispitivanje faznih ravnoteža i termodinamička analiza legura sa efektom pamćenja oblika u sistemu Cu-Al-Me (Me=Ag,Au)**“ (2013)

Od ovog perioda, glavni nosilac svih istraživačkih aktivnosti u oblasti TA postaje Dragana Živković, a kao novi istraživači, pored doajena Živana Živkovića, pojavljuju se: Ana Kostov, Dragan Manasijević, Ivan Mihajlović, Lidija Gomidžalović, Dušan Minić, Aleksandra Milosavljević, Zdenka Stanojević Šimšić,...

Razvoj srpske škole TA bio je u dužem vremenskom periodu fokusiran na proučavanje kinetike i mehanizma procesa termičkog razlaganja brojnih komponenata, kao i faznih transformacija u složenim mineralnim i metalnim sistemima. Takođe, bilo je vrednih rezultata u oblasti fundamentalnih proučavanja teorije DTA i metoda neizotermске kinetike, o čemu svedoče brojne publikacije od kojih se neke i danas citiraju, što na najbolji način ukazuje na uticaj Srpske (Borske) škole na razvoj TA u Srbiji, kao i uticaj ove škole na razvoj ove discipline u svetu.

U periodu posle 2000. godine, pod rukovodstvom Profesora Dragane Živković, na Tehničkom fakultetu u Boru Univerziteta u Beogradu, razvija se intenzivna istraživačka aktivnost u oblasti termodinamike metalnih sistema i faznih dijagrama stanja sa posebnim osvrtom na CALPHAD metodologiju, kao novog obeležja srpske škole termijske analize koja ostvarenim rezultatima postaje prepoznatljiva kod nas i u svetu. U međuvremenu stasavaju novi istraživači: Dragan Manasijević, Ana Kostov, Dušan Minić, Lidija Gomidžalović, Aleksandra Milosavljević i Ljubiša Balanović, koji svojim rezultatima publikovanim u vodećim časopisima doprinose daljem razvoju srpske škole TA.

U međuvremenu, formirana je Asocijacija zemalja centralne i jugoistočne Evrope za Termodinamiku faznih dijagrama stanja (TERFAD), u kojoj je potpredsednik ove asocijacije ispred Srbije Živan Živković.

Predstavnici Srpske (Borske) škole termijske analize prisustvuju XXVII CALPHAD kongresu u Pekingu (Kina), 17–22 maj. 1998. godine, gde se vrši dogovor sa Larijem Hofmanom, predsednikom CALPHADA, koji je bio gost – editor jedne sveske Journal of Mining and Metallurgy Section B: Metallurgy (Editor-in Chief Živan Živković) posvećene CALPHAD metodologiji, što je afirmisalo ovu školu u svetu.

Takođe, predstavnici Srpske (Borske) škole termijske analize, Živan Živković i Dragana Živković, boravili su na International Conference on New Frontiers of Process Science and Engineering in Advanced Materials, The 14th ICETANI Conference, Kyoto (Japan), 24.–26.11.2004. godine.



Svečana večera u hotelu Hajat u Pekingu za odabrano društvo: Lari Hofman – predsednik CALPHAD-a, K. C. Chou – predsednik konferencije, Rektor Univerziteta u Pekingu sa najbližim saradnicima, a među njima i Ž. Živković sa svojim saradnicima: D. Živković i A. Kostov.

Izuzetna čast i priznanje koje se retko dešava



Živan Živković i Dragana Živković na 14. IKETANI konferenciji u Kyoto (Japan) sa plenarnim predavanjem po pozivu – još jedno priznanje Srpskoj (Borskoj) školi TA



Dragana Živković i Živan Živković ispred kongresnog centra u Kyoto (Japan)



Dragana Živković i Živan Živković u Laboratoriji Prof. dr Ivo Katayama na Univerzitetu u Osaki (Japan) sa I. Katayamom i Radom Novaković sa Univerziteta u Đenovi



Dragana Živković i Živan Živković u kući Prof. dr Ivo Katayame u Osaki (Japan) na ceremoniji kuvanja čaja – najveća počast koju možete da doživite u Japanu

Navedene aktivnosti rezultirale su publikovanjem zavidnog broja radova iz oblasti primene metoda TA za ispitivanje faznih transformacija, kinetike i mehanizama procesa termičkog razlaganja, a posebno termodinamike i fazne ravnoteže metalnih sistema. U Prilogu je data bibliografija publikacija u časopisima sa IF ostvarenih na Tehničkom fakultetu u Boru, saopštenih radova na internacionalnim naučnim skupovima, kao i citata koji su navedeni radovi ostvarili.

U ovom periodu, TA grupa iz Bora (Živan Živković i Dragana Živković), ostvarila je saradnju sa brojnim institucijama i saradnicima iz ove oblasti, a najznačajniji su: J. Šestak (Prag – Česka), K. C. Chou (Peking – Kina), I. Katayama (Osaka – Japan), J. Vreštal (Brno – Česka), G. Kaptay (Mišholc – Mađarska), R. Dimitrov i B. Boyanov (Plovdiv – Bugarska), B. Sundman (Saclay – Francuska), R. Fero, G. Borozane i R. Novaković (Đenova – Italija), A. Udovski (Moskva – Rusija) i mnog drugi, što je dalo veliku internacionalnu dimenziju Srpskoj (Borskoj) školi Termijske analize.



G. Borozane (Univerzitet u Đenovi), A. Udovski (Bajkal institut u Moskvi), I. Katayama (Univerzitet u Osaki), G. Kaptay sa saradnicima (Univertzitet u Mišholcu) na prvom TERPHAD u Boru, 2002. godine



J. Vreštal (Univerzitet Brno) u poseti Srpskoj (Borskoj) školi termijske analize



Prof. dr Rikardo Fero (Univerzitet u Đenovi) u poseti Srpskoj školi (Borskoj) školi Termijske analize

Kao rezultat ove saradnje, proizašle su brojne zajedničke publikacije i razvijena je međunarodna saradnja koja je unapredila istraživačke aktivnosti na Tehničkom fakultetu u Boru i međunarodnu poziciju Srpske (Borske) škole termijske analize. U publikaciji: WHO IS WHO in Thermal analysis and Calorimetry, (Ed. G. Liptay and J. Simon) Akademia Kiado, Budapest 2004., kao ljudi koji su obeležili razvoj termijske analize i kalorimetrije iz Srbije predstavljeni su Profesori Dragana Živković, Živan Živković, Enre Kiš i Slobodanka Marinković. U istoj publikaciji za 2014. godinu: WHO IS WHO in Thermal Analysis and Calorimetry, Springer 2014 (Edited by I. M.Syilaqui i G. Liptay) uvršćeni su Živan Živković i Dragana Živković.

U posebnoj publikaciji, Profesor Jaroslav Šestak svrstao je Profesora Živana Živkovića u red onih koji su obeležili razvoj teorije i prakse kinetike u minulom periodu.

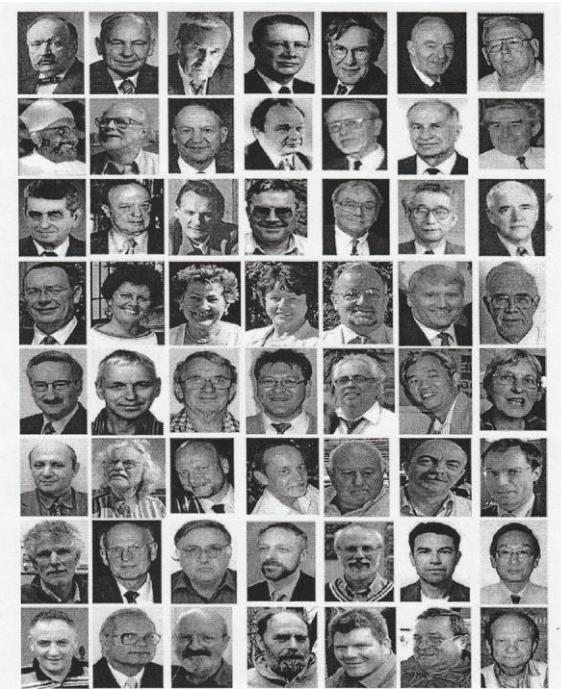


Fig. 2 Numerous researchers have been involved in the study of reaction kinetics and particularly in the development of a nucleation theory and associated nonisothermal evaluations. Some of them are listed below according to the availability of individual portraits. *First row:* Svante A. Arrhenius, Henry Eyring, Andrey N. Kolmogorov, Robert F. Mehl, Raoul Kopelman, Andrew K. Galwey, Paul D. Garn; *next row:* Erwad M.D. Karhanavala, Joseph H. Flynn, David Dollimore, Vladimir V. Boldyrev, Janus Zsako, Boris L. L'vov, Vladimír Šťavava; *next row:* Eugene Segal, Ari Varschavski, Viktor Jesenák, Delbert D. Day, Cornelius T. Moynihan, Takeo Ozawa, Donald R. Uhlmann; *next row:* Julia Semperé, Ross Nomen, Judith Simon, Barbara Malecka, Andrzej L. Malecki, Alan K. Burnham, Michael E. Brown; *next row:* Marek Maciejewski, Zdeněk Kožíšek, Jerzy Czarnecki, Nobuyoshi Koga, Petru Budrugeac, Nae-Lih Wu, Emilia Illeková; *next row:* Peter Šimon, Jaroslav Šesták, Jiří Málek, Vladimir M. Fokin, José M. Criado, Sergey Vyazovkin, Bertrand Roduit; *next row:* John M. Hutchinson, Klaus Heide, Isaac Avramov, Lindsay A. Greer, Kenneth F. Kelton, Edgar D. Zanotto, Takayuki Komatsu; *bottom row:* Živan Živković, Juri W.P. Schmelzer, Pavel Hrmá, Pavel Holba, Paul S. Thomas, Pavel Demo, Vladimir A. Logvinenko

Ljudi koji su doprineli razvoju neizotermanske kinetike (J. Šestak, P. Simon (Eds.) Thermal analysis of Micro, Nano- and Non-Crystalline materials, Springer, 2013. Preface XII).

Živan Živković, prvi s leva u poslednjem redu.

Danas, kada se bilo gde u svetu razmatra problematika TA, a posebno termodinamika faznih dijagrama stanja u kontekstu učešća Srbije, prva odrednica je Tehnički fakultet u Boru Univerziteta u Beogradu i istraživačka grupa nastala u okviru Borske škole termijske analize u Srbiji, na čelu sa Živanom Živkovićem i Dragom Živković.

Ispred Srbije, Živan Živković je član International Honoray Committee za naučni skup: Central and Eastern Conference on Thermal analysis and Calorimetry – CEEC-TAC u periodu od kada se ova konferencija organizuje 2010.–2016. – organizovana je četiri puta (svake druge godine).



Živan Živković (1. CEEC-TAC, Krajova – Rumunija, 2010)

Ako se vratimo na početak, ne bi nastala Borska škola termijske analize, veliki broj saopštenja na međunarodnim i nacionalnim naučnim skupovima, veliki broj naučnih radova u internacionalnim i nacionalnim naučnim skupovima, veliki broj heterocitata, toliki broj gostovanja i dolazak velikih svetskih autoriteta iz ove oblasti, da nije bilo podrške Prof. dr Bogomira Dobovišeka i Prof. dr Andreja Rosine sa Univerzitetom u Ljubljani i transfera opreme i znanja iz ove oblasti sa Fakulteta u Ljubljani na Fakultet u Boru.



Prof. dr Živan Živković i Prof. dr Andrej Rosina (Univerzitet u Ljubljani) u poseti Srpskoj (Borskoj) školi TA 2013. godine – evociranje uspomena !!!!

4. KVANTITATIVNA I KVALITATIVNA OCENA OSTVARENIH REZULTATA

U 45-ogodišnjem radu (period od 1973. do 2018. godine), aktivnosti na Katedri za ekstraktivnu metalurgiju Tehničkog fakulteta u Boru Univerziteta u Beogradu kontinuirano se odvijaju, u prvom periodu do 2005. godine direktno na problematici TA, kada je lider svih aktivnosti bio Živan Živković, dugogodišnji šef ove katedre. U periodu posle 2005. do 2016. (razmatrani period), aktivnosti se usmeravaju pre svega na termodinamiku faznih dijagrama stanja uz orientaciju na korišćenje kalkulatorskih CALPHAD metoda, a sve manje na primenu metoda TA. Lider u ovom periodu za istraživačke aktivnosti bila je Dragana Živković.

Radovi Živana Živkovića iz perioda 1977.–1979. godina citiraju se i u 2017. godini:

- 1) Ž. D. Živković, Phase transformation of aluminiumhydroxide in calcination process, *Thermochimica Acta*, 21(1977)391.
- 2) Ž. D. Živković, B. Dobovišek, Kinetics of the process of aluminiumhydroxide dehydratation, *Journal of Thermal Analysis*, 12(1977)207.
- 3) Ž. D. Živković, Kinetics and mechanism of thermal decompositon of lead carbonate, *Journal of Thermal Analysis*, 16(1979)3.

Ove činjenice ukazuju na životni ciklus citiranja nabivenih radova čitavih 40 godina. Svaki komentar bio bi suvišan.

U okviru ovih aktivnosti, Živan Živković sa svojim prvim saradnikom Draganom Živković 1997. godine pokreće časopis *Journal of Mining and Metallurgy Section A: Mining and section B: Metallurgy* (Živan Živković Editor in Chief, a Dragana Živković Co-editor). Ovaj časopis JMM Section B: Metallurgy, 2009. godine ulazi na Thomson Reuters listu i dobija IF 0,8. Impact factor ovog časopisa raste zahvaljujući njegovoj orientaciji ka TA i termodinamici faznih dijagrama stanja, tako da 2012. godine u oblasti metalurškog inženjerstva zauzima 12. mesto od 76 indeksiranih časopisa sa IF od 1,4. Ovaj rezultat je najbolji brend u metalurškoj nauci Srbije stvoren u okviru Borske škole TA.

U 45-ogodišnjem radu Živan Živković i Dragana Živković objavili su ukupno (zaključno sa 2016. godinom) 197 radova u časopisima sa IF i saopštili 279 radova na međunarodnim naučnim konferencijama. Praktično, u periodu od 1980. do 2016. godine, nije se u svetu dešavala nijedna naučna manifestacija, a da na njoj zapaženu ulogu nisu imali Živan Živković i Dragana Živković.

Kvalitet i uticaj objavljenih i saopštenih radova prema internacionalnim kriterijumima, meri se preko broja ostvarenih citata i vrednosti *h*-indeksa na osnovu podataka u SCOPUS bazi.

Živan Živković je ostvario *h*-index 16 sa ukupnim brojem heterocitata 756, na dan 15.01.2018. godine.

Dragana Živković, na isti dan, ostvarila je *h* –index 15 sa ukupnbim brojem heterocitata 735.

Najveći broj heterocitata odnosi se na rade iz oblasti TA i termodinamike faznih dijagrama stanja, kako za Živana Živkovića, tako i za Draganu Živković.

Ostvarena je saradnja sa brojnim istraživačima u svetu, što je rezultiralo značajnim odzivom u svesci (in memoriam) posvećenoj Dragani Živković (Journal of Mining and Metallurgy, Section B: Metallurgy 53(3)(2017)).

5. EPILOG

S obzirom da je, nažalost, Dragana Živković preminula u novembru mesecu 2016. godine, a da je Živan Živković od oktobra 2017. godine u penziji i da se sada bavi drugom oblašću, budućnost Srpske (Borske) škole termijske analize je neizvesna i zavisi od aktivnosti njihovih naslednika.

Živan Živković je stvorio naslednike u svojstvu mentorstva na doktorskim studijama i u brojnim istraživačkim radovima i to: Draganu Živković, Nadu Šrbac, Biserku Trumić, Anu Kostov, Natašu Mitevski, Duška Minića,...

Dragana Živković, sledeći ideju Živana Živkovića, stvorila je nove naslednike za oblast TA i to: Dragana Manasijevića (zajedno sa Živanom Živkovićem), A. Milosavljević, L. Gomidžalović, Z. Stanojević-Šimšić, Lj. Balanovića i A. Mitovski.

Dušan Minić na Fakultetu u Kosovskoj Mitrovici stvorio je M. Premović.

U kojoj meri će sledbenici Živana Živkovića i Dragane Živković uspeti da nastave sa uvećanjem rezultata u oblasti TA i daljem razvoja Srpske (Borske) škole termijske analize, zavisi od njih samih, njihove posvećenosti i znanja za unapređenje i dalji razvoj ove atraktivne naučne discipline (bar su tako mislili Živan Živković i Dragana Živković).

Vreme će pokazati da li su bili dostojni učenici učitelja koji su ih učili. Zahvaljujući znanju i radu svojih učitelja, za srpske uslove, stekli su značajne reference. Imali su za učitelje velikane, sa ostvarenim rezultatima koji se retko sreću (važno je: ostvareni su u provinciji i u skromnim uslovima na Tehničkom fakultetu u Boru).

Sada je na njima red. Ili jesu ili nisu ?!?!?!

6. LITERATURA

1. Wedgwood, J., Phil.Trans., R.Soc., 72(1782) 305–326.
2. Wedgwood, J., Phil.Trans.R.Soc., 74 (1784)358–384.
3. Le Chatelier, H. C.r.hebd.Seanc.Acad.Sci.,Paris, 102(1886)819–822.
4. Roberts Austin, W. C., Nature 59(1899)566–567.
5. Le Chatelier, H., De l'action chaleur sur les argiles, Bull.Soc.Min.France, 10(1887)204–211.
6. Le Chatelier, H., Differential Thermal Analysis, Bul.Soc. Franc. Miner., 10(1887)204.
7. Burges, K. C., On methods of Obptaing Coling Curves, Electrochim.Metal.Ind., 6(1908)366–371.
8. Le Chatelier H., New experimental equipment of the Saladen, Rev. Metallurgie, 1(1904) 134–140.
9. Le Chatelier, H., Aplication Saladen Method, Rev.Mrtalluergie, 9(1912)135.
10. Tammann, G., Z.anorg.allg.Chem.,45(1905)24–30.
11. Kurnakov, N. S., Novii pribor dlja zapisi krivih nagrevania, Ž.F.H., 36(1904)841.
12. Mackenzie, R. C., Clays Clay Min., 11(1963)11–28.
13. Berg L. G., Vvedenie v termografijy, Izdatelstvo AN SSSR. Moskva 1961.
14. McConnel, D. Early, J. W. (1951) Apparatus for Differential Thermal Analysis, J.Amer. Ceram. Soc., 34(6)(1951)182–187.
15. Lombardi, G., For better thermal analysis, Rome, 1977.
16. Lombardi, G., For better thermal analysis, II Edition, Rome 1980.
17. Živković, Ž., Srpskohrvatska terminologija u termijskoj analizi, Zbornik radova 24(1)(1988)109–124.
18. Rosina, A., Differential Thermal Anlysis in Metallurgy used at the Department in Ljubljana, RMZ, 50(4)(2003)765–775.
19. Rosina, A., Privatna komunikacija, 2013.
20. Šestak, J., Privatna komunikacija, 2017.

7. PRILOZI

Prilog 1.

SRPSKOHRVATSKA TEDRMINOLOGIJA U TERMIJSKOJ ANALIZI

Z B O R N I K R A D O V A

C O L L E C T I O N O F P A P E R S

Vol 24. Br.1 (109-124) 1988.

ZR 571

UDK:001 .4:48 .1 .2:669 (045) = 861/862

Technical papers

SRPSKOHRVATSKA TERMINOLOGIJA U TERMIJSKOJ ANALIZI

Živan D. Živković

Tehnički fakultet u Boru

(Primljeno 9. februara 1988.)

U ovom radu prikazan je predlog srpskohrvatske terminologije u oblasti termijske analize, kao jedan separat ukupnih aktivnosti na izradi terminologije u ovoj oblasti za grupu slovenskih jezika.

1. Uvod

Termijska analiza ima dugu tradiciju, koja računajući pionirske rade Le Chateliera^(1,2) i Roberta Austena^(2,3) prošle godine navršila je sto godina postojanja. Za ovo vreme došlo je do razvoja metoda termijske analize, instrumenata, teorije i oblasti primene. Ovi rezultati doveli su do osnivanja ICTA-e (International Confederation for Thermal Analysis) čiji je zadatak da unapređuje internacionalnu saradnju i razumevanje u ovoj oblasti nauke.

Problemi međusobnog sporazumevanja istraživača koji ne govore istim jezikom doveli su do toga da se formira Komitet za terminologiju koji je podneo svoje prvo saopštenje na II Internacionalnoj konferenciji o termijskoj analizi (Worcester, 1968. god.), koje je sa određenim dopunama usvojeno. Drugo saopštenje ovog Komiteta podneto je na III ICTA-i (Davos, 1971. god.), a iza toga publikованo je u četiri časopisa^(4,5,6,7). Treće saopštenje ovog Komiteta usvojeno je na IV ICTA-i (Budimpešta, 1974) što predstavlja završni dokument na engleskom jeziku^(8,9). Neznatne dopune vršene su na V ICTA-i (Kyato, 1977. god.) i VI ICTA-i (Bayreuth-1980. god.). U toku 1977. godine IUPIC je prihvatio predloženu terminologiju. Na ICTA-ma (Kingston, 1982 i Bratislava 1986 god.) vršene su neznatne korekcije ali je istovremeno zauzet jasan stav da se u časopisima Thermochimica Acta i Journal of Thermal Analysis autori striktno pridržavaju ovako usvojene terminologije⁽⁸⁾.

Na poslednjoj ICTA-i u Bratislavi formiran je subkomitet za terminologiju u oblasti kinetike koji je već publikovao saopštenje koje treba da se usvoji na IX ICTA-i u Jerusalimu 1988. god. Ogranak trud u izradi ove terminologije uložio je dugogodišnji predsednik ovog Komiteta R.C. Mackenzie (Aberdeen-Scotland).

U međuvremenu mnogi nacionalni Komiteti za termijsku analizu na osnovu usvojene internacionalne terminologije publikovali su svoje nacionalne (ČSSR, Francuska, Japan, Poljska, Rumunija, Italija)^(10,11,12).

Na IV Evropskoj konferenciji za termijsku analizu i kalorimetriju u Jeni 1987. godine dogovoreno je da se izradi terminologija za ovu oblast za slovenske jezike koja će biti publikovana u časopisima *Thermochimica Acta* i *Journal of Thermal Analysis*. U tom cilju formiran je subkomitet pod rukovodstvom Dr A. Lanyier-Kuzniakowa (Poljska) koji će pripremiti terminologiju za grupu slovenskih jezika (Poljski, Slovački, Češki, Ruski Bugarski, Slovenački i Srpskohrvatski). Autor ovog rada kao zaduženi član ovog subkomiteta za srpskohrvatski jezik, ovom publikacijom prezentira Jugoslovenskoj javnosti deo ovog obimnog materijala koji se odnosi na srpskohrvatsko govorno područje.

2. RAZLOZI ZA TERMINOLOGIJU

Nagli razvoj termijske analize dovelo je do publikovanja velikog broja radova i formiranja specijalizovanih časopisa *Thermochimica Acta* (1972) i *Journal of Thermal Analysis* (1970) koji su vrlo brzo dobili visoku naučnu reputaciju. Takođe, *Thermal Analysis Abstracts* sistematizuje publikacije iz ove oblasti. Svake treće godine održava se svetska konferencija o termijskoj analizi gde se saopšti oko 200-300 radova, uz brojne međunarodne i nacionalne konferencije govorile o značajnom broju publikovanih radova koji se odnose na termijsku analizu. Ove činjenice su zahtevale ujednačavanje terminologije u ovoj oblasti.

U publikacijama na srpskohrvatskom jeziku, gde se na bilo koji način prezentiraju rezultati termijske analize prisutno je šarenilo, a često se koriste i neki termini koji su u Međunarodnoj organizaciji zvanično odbačeni. Kod publikacija naših autora na engleskom jeziku koristi se usvojena terminologija⁽¹³⁾, međutim, neophodno je da se ova terminologija prilagodi i na jedinstveni način koristi kod srpskohrvatskog jezika, što se ovom publikacijom predlaže.

3. OPŠTE DEFINICIJE

Termijska analiza (Thermal Analysis)

Predstavlja skup metoda kojima se ispituje promena neke fizičke osobine supstance od temperature pri čemu se ta osobina registruje kao dinamička funkcija temperature.

Termografija, termoanaliza, termoanalitika su neodgovarajući termini i ne treba ih koristiti zato što imaju druga značajnja u oblasti medicine, fizičke hemije itd.

Određeni termini se često koriste u termijskoj analizi zbog čega zahtevaju bliže definisanje:

- a) **Diferencijalni (Differential)** koristi se kao prilagođeni termin koji je izведен od termina **razlika (difference)**.
- b) **Izvedeni (Derivative)** treba koristiti za prvi izvod (matematički) parametra bilo koje krive.
- c) **Analiza (Analysis)** treba po mogućnosti izbegavati zbog toga što razmatrane metode ne uključuju analizu u tom smislu kako je koriste hemičari. Jedino termin **Diferencijalno termijske analize (Differential Thermal Analysis)** je zadržan zbog toga što je široko rasprostranjen i njegova promena ne bi bila celishodna.
- d) **Kriva (Curve)** je rezultat koji se dobija u termijskoj analizi. Termin "termogram" ne odgovara suštini zato što označava rezultat dobijen u medicinskoj termografiji.
- e) **Merena osobina (Measured Property)** je fizički parametar koji se prati kao funkcija vremena i temperature .

Diferencijalne metode (Differential Methods) su takve metode kod kojih se merena osobina izražava kao razlika između osobina ispitivanog uzorka i referentog materijala ili prostora.

Simultane metode (Simultaneous Methods) su takve metode koje omogućavaju istovremeno registrovanje i više od jednog fizičkog parametra ispitivanog uzorka (sample).

4. KLASIFIKACIJA METODA

Sve metode termijske analize mogu se klasifikovati u tri grupe:

- metode koje prate promenu mase uzorka,
- metode koje prate promenu toplotnih karakteristika uzorka,
- metode koje prate promenu ostalih fizičkih osobina uzorka (dimenzija, mehaničke, optičke, električne, i magnetne).

U tabeli 1. dati su usvojeni nazivi za pojedine tehnike razvrstane po fizičkim karakteristikama. Izvedene (derivative) tehnike nisu prikazane zato što mogu da se izračunaju ili zapišu za različite sisteme mera.

Tabela 1. Klasifikacija metoda termijske analize

Fizička karakteristika	Naziv metode	Skraćenica
Masa	Termogravimaterija	TG
	Izobarno određivanje promene mase	
	Detekcija stvorenog gasa	EGD
	Analiza stvorenog gasa	EGA
	Emanaciona termijska analiza	
	Termočestična analiza	
Temperatura	Određivanje krive zagrevanja *	
	Diferencijalna termijska analiza	DTA
Toplota	Diferencijalna skening kalomiterija	DSC

	**	
Dimenzije Mehaničke karakteristike	Termodilitometrija Termomehanička analiza	TD
Akustične karakteristike	Dinamička termomehanometrija	TMA
Optičke karakteristike	Termosonometrija Terмоakustometrija	
Električne karakteristike	Terмооптometрија	
Magnetne karakteristike	Termoelektrometrija Termomagnetometrija	

*Ako temperaturni program obuhvata hlađenje uzorka, onda se radi o određivanju kriva hlađenja (Cooling-curve determination)

**Mogu da postoje dva modela kalorimetrije, zavisno od toga koji se metod merenja koristi (Power-Compensation DSC i Heat-flux DSC).

4.1. Metode koje prate promenu mase uzorka.

U ovu grupu metoda spadaju merenja gde se mere takve promene uzorka koje dovode do promene mase uzorka koje su uzorkovane promenom hemijskog sastava ispitivanog uzorka.

Termogravimetrija (Thermogravimetry) skraćenica je TG, je metoda kojom se meri promena mase uzorka u zavisnosti od temperature i vremena sa regulisanom brzinom zagrevanja. Na TG krivi gubitak mase beleži se na dole (ordinata) a vreme ili temperatura s leva na desno (apcisa). Ne treba koristiti termin **termogravimetrijska analiza**-TGA. **Izvedena termogravimetrija (Derivative Termogravimetry)** -DTG predstavlja prvi izvod TG krive po vremenu.

Izobarno određivanje promene mase (Isobaric mass -change determination) je tehnika kojom se određuje ravnotežna masa supstance na konstantnom parcijalnom pritisku gasovitog produkta kao funkcija temperature.

Detekcija stvorenog gasa (Evolved gas detection) -EGD je skup metoda kojim se izdvojeni gas detektuje (otkriva) u funkciji temperature pri kontrolisanom zagrevanju ispitivane supstance.

Analiza stvorenog gasa (Evolved gas analysis) -EGA je metoda kojom se određuje priroda i/ili količina stvorenog volitalnog proizvoda koji se oslobađa iz ispitivane supstance kao funkcija temperature pri kontrolisanom zagrevanju.

Emanaciona termijska analiza (Emanation thermal analysis) je tehnika kojom se registruje oslobođanje radioaktivnog zračenja iz supstance kao funkcija temperature dok se supstanca podvrgava kontrolisanom zagrevanju.

Termočestična analiza (Thermoparticulate analysis) je tehnika gde se meri oslobođanje čestica iz supstance kao funkcija temperature dok se supstanca podvrgava kontrolisanom zagrevanju.

4.2. Metode koje prate promenu toplotnih karakteristika uzorka

Metode ove grupe imaju široku primenu kod ispitivanja brojnih materijala. Ova grupa metoda može se podeliti na tri podgrupe:

- termometrijske metode (merena veličina je temperatura),
- merenje temperaturnog gradijenta (merena veličina je spontani toplotni tok),
- metode dinamičke kalorimetrije (merena veličina je kompenzacioni toplotni tok).

Određivanje krive zagrevanja (Heating Curve Determination) je metoda kojom se meri temperatura ispitivane supstance kao funkcija programirane temperature, dok je supstanca podvrgnuta kontrolisanom zagrevanju. Mogu da se dobiju i dve izvedene krive, **kriva brzine zagrevanja (heating-rate curve)** za dT/dt i inverzna kriva brzine zagrevanja (inverse heating-rate curve) za dt/dT gde je T-temperatura a t-vreme ,

Diferencijalna termijska analiza (Differential Thermal Analysis) – DTA je metoda kojom se meri temperaturna razlika ΔT između ispitivane supstance i referentnog materijala kao funkcija temperature ili vremena pri kontrolisanoj brzini zagrevanja uzorka i referentnog materijala. Dobijena DTA kriva beleži na ordinati endotermne reakcije na dole a egzotermne na gore dok se na apcisi s leva na desna registruje vreme ili temperatura. Termin **kvantitativna diferencijalna termijska analiza (Quantitative Differential Thermal Analysis)** se koristi za primenu DTA kod kvantitativnih određivanja. Diferenciranjem DTA krive po vremenu dobija se **izvedena DTA (Derivative DTA) – DDTA**.

Diferencijalna skening kalorimetrija (Differential Scanning Calorimetry) - DSC je tehnika kod koje se meri razlika ulazne energije između ispitivane supstance i referentnog materijala kao funkcija temperature pri čemu se ispitivani uzorak i referentni materijal zagrevaju pri kontrolisanoj brzini zagrevanja. Mogu se definisati dva modela kalorimetrije zavisno od toga koji se metod merenja upotrebljava: **diferencijalna kompenzaciona kalorimetrija (Heat-compensation Differential Scanning Calorimetry-DSC)** ili **diferencijalna skening kalorimetrija sa toplotnim fluksom (Heat flux Differential Scanning Calorimetry-DSC)**. Ne preporučuje se korišćenje sledećih termina: spontana dinamička kalorimetrija , diferencijalna entalpijska analiza, diferencijalna skanirajuća kalorimetrija.

4.3. Metode koje prate promenu ostalih osobina uzorka

U ovu grupu metoda spadaju one tehnike koje registruju promenu, mehaničkih, električnih, magnetnih i drugih osobina uzorka sa promenom temperature.

Termodilatometrija (Thermodilatometry)-TD je tehnika kod koje se meri promena dimenzije ispitivanog uzorka kao funkcija temperature pri kontrolisanom zagrevanju. Na ordinati TD krive na gore se beleži povećanje dimenzije uzorka, a na apcisi porast temperature s leva na desno. Neke tehnike daju mogućnosti diferenciranja TD krive po

promeni pri čemu se dobijaju izvedene **termodilatometrijske krive (Derivative Thermodilatometry Curve) DTD**.

Linearna termodilatometrija (Linear Thermodilatometry) i **zapreminska termodilatometrija (Volume Thermodilatometry)** određuju se na osnovu merenja promena dimenzija.

Termomehanička analiza (Thermomechanical Analysis)- TMA je tehnika kojom se meri deformacija uzorka pod neoscilirajućem opterećenju kao funkcija temperature pri kontrolisanom zagrevanju. Način je određen prema tipu opterećenja (pritisak, torzija...) koji se uvek navodi.

Dinamička termomehanometrija (Dynamic Thermomechanometry) je tehnika kojom se meri dinamički modul i/ ili vlažnost uzorka pod oscilirajućem opterećenju kao funkcija temperature pri kontrolisanom zagrevanju ispitivanog uzorka. .

Termosonometrija (Thermosonometry) je tehnika kojom se meri emisija zvuka iz ispitivanog uzorka kao funkcija temperature pri kontrolisanom zagrevanju.

Termoakustometrija (Thermoacoustimetry) je tehnika kojom se meri karakteristika udarnih zvučnih talasa kao funkcija temperature dok se ispitivani uzorak podvrgava kontrolisanom zagrevanju.

Termooptometrija (Thermoptometry) je tehnika kojom se meri optička karakteristika ispitivanog uzorka kao funkcija temperature dok se supstanca zagreva kontrolisanom brzinom zagrevanja. Merenje ukupne svetlosti, svetlosti određene talasne dužine Indeksa refleksije, luminiscencije i gledanje pod mikroskop su predmet **termofotometrije (Thermophotometry)**, **termospektrometrije (Thermospectrometry)**, **termorefroktometrije (Thermorefractometry)**, **termoluminiscencije (Thermoluminescence)** i **termomikroskopija (Thermomicroscopy)**, respektivno.

Termoelektrometrija (Thermoelectrometry) je tehnika kojom se mere električne osobine uzorka kao funkcija temperature, dok se uzorak podvrgava kontrolisanom zagrevanju. Najčešće se mere: otpor, provodljivost ili kapacitativnost.

Termomagnetometrija (Thermomagnetometry) je tehnika kojom se meri magnetna podložnost supstance u funkciji temperature, dok se uzorak podvrgava kontrolisanom zagrevanju .

5. EKSPERIMENTALNI USLOVI

Pod eksperimentalnim uslovima podrazumevamo sve elemente u vezi sa eksperimentom koji obezbeđuju reprodukovanje rezultata.

Uzorak (Sample) je deo ispitivanog materijala koji se koristi pri eksperimentu. Ovaj deo ispitivanog materijala treba da sadrži sve komponente u sebi i samo tada na pravi način predstavlja ispitivani materijal.

Referentni materijal (Reference Material) je materijal u odnosu na koga se vrši neko ispitivanje pri čemu on u toku ispitivanja ne trpi nikakve fizičke promene (npr. kod DTA).

Držač uzorka (Sample Holder) je posuda u kojoj se stavlja uzorak za vreme eksperimenta.

Držač referentnog materijala (Reference Holder) je posuda u kojoj se stavlja referentni materijal za vreme eksperimenta.

Blok(Block) je deo aparata u kome se vrše merenja promene ispitivanog fizičkog parametra.

Brzina zagrevanja (Heating rate) je kontrolisani program zagrevanja ispitivanog uzorka ($^{\circ}/\text{min.}$) koji je obično linearan.

Atmosfera (Atmosphere) je sastav gasovite faze u kojoj se vrši ispitivanje promene određene fizičke veličine u toku zagrevanja.

6. KLASIFIKACIJA PROCESA

Proces (Process) je pojava praćena promenom izvesnih fizičkih osobina uzorka.

Reakcija (Reaction) je proces gde dolazi do promene hemijskog sastava.

Homogeni proces (Homogeneous process) je reakcija kod koje se ne menja broj početnih stehiometrijskih faza niti se menja hemijski sastav.

Heterogeni proces (Heterogeneous process) je reakcija kod koje se menja prvobitna količina faza ili njihov makroskopski sastav, uključujući formiranje, nastojanje ili pomeranje granice faza. Procesi gde dolazi do premene mase uzorka mogu da se klasifikuju kao:

- **Isparavanje (Evaporation) ili sublimacija (Sublimation)** kada formiranje isparljive faze ne dovodi do promene u sastavu,
- **razlaganje (Decomposition) ili ponovno sjedinjavanje (Recombination)** kada formiranje ili nestajanje isparljive faze dovodi do stvaranja nove faze.

Procesi bez promene mase uzorka klasifikuju se kao:

- **Procesi u čvrstom stanju (Solid-state process)** gde reakcija obuhvata fazne prelaze (transition) razlaganje i **Sintezu (Synthesis)** gde se početna faza menja (smanjuje ili povećava).
- **Katalitički procesi (Catalytic process)** dešavaju se na međufazama gde oblik, veličina i reaktivnost ostaju nepromenjene za vreme date reakcije .
- **Prelaz staklaste faze (glass-phase transitions)** je promena u kontinuitetu u tački prelaza koja je neravnotežna.

Zakon brzine (Rate Law) - $\alpha = f(\alpha, T, \dots)$ predstavlja jednačinu koja izražava proces, proporcionalno nezavisnoj funkciji parametara koji karakterišu stanje uzorka u najjednostavnijem obliku kao na primer: $\alpha = k(T)f(\alpha)$.

Stepen konverzije (Degree of conversion) - α je stepen dešavanja razmatrane reakcije. Podrazumeva se da je odnos $[z(t) - Z(0)] / [z(F) - Z(0)]$ bez dimenzija, gde je Z merna fizička osobina koja predstavlja dati proces kod trenutnog (t), početnog (0) i finalnog (F) stanja.

Brzina reakcije (Rate of the reaction) predstavlja izvod stepena konverzije po vremenu: $\alpha' = d\alpha/dt$.

Izotermski stepen konverzije (Isothermal degree of conversion) - α je stepen konverzije određen za vreme (t) kod konstantne temperature (T).

Neizotermski stepen konverzije (Non-isothermal degree of conversion) - λ je stepen konverzije određen za vreme eksperimenta termijske analize pri konstantnoj brzini zagrevanja i jednak je izoternskoj vrednosti za invarijsantne procese.

Invarijantni proces (Invariant process) je reakcija gde se postiže **ravnoteža (equilibrium)** promenom stepena od 0 do 1 kod iste temperature T_o koja je nazvana ravnotežna temperatura transformacije prvog reda.

Varijantni proces (Variant process) je reakcija gde se λ_{eq} (ravnotežno) neprestano menja unutar određenog intervala temperature od T_o do T_f .

Kinetički model (Kinetic model) je analitička funkcija koja izražava vreme razvoja α u diferencijalnom $f(\alpha)$ ili integralnom $g(\alpha)$ obliku.

Integralni kinetički modeli (Integral kinetic models) su matematičke jednačine koje opisuju pojedinačne brzine reakcija koje važe za difuziju (D), reakcija na granici faza (R) i rast centara nukleacije (G ili A).

Red reakcije (Reaction order)-n je efektivni eksponent u formalnoj funkciji $(1 - \alpha)^n$ koja je izvedena za homogene reakcije.

EkspONENTI (Power exponents)-n,m,p su efektivni eksponenti za formalno opisivanje heterogenih reakcija koristeći jednačine koje važe za izvedene načine:

$$(1 - \alpha)^n \alpha^m \text{ i/ili } (1 - \alpha)^n - [-\ln(1 - \alpha)]^p$$

Aktivaciona energija (Activation energy)-E je eksperimentalno određena konstanta koja predstavlja sumu parcijalnih (elementarnih) energija nukleacije (E_N), rasta kristala (E_g) i difuzije (E_D).

Kinetički kompenzacioni efekat (Kinetic compensation effect) predstavlja vrednost nagiba linearne zavisnosti između E i A_o iz Arenijusove jednačine.

Obrada rezultata (Evaluation data) je matematička obrada eksperimentalnih rezultata kod kinetičkih modela ili Arenijusove konstantne brzine gde se koriste sledeće metode:

Promenljive	Model funkcije	Konstanta brzine	Naziv metode
α, T	$g(\alpha)$	$\int k(T) = p(t)$	integralna
α, α', T	$f(\alpha)$	$k(T) = A_o, E$	diferencijalna
$\Delta\alpha, \Delta\alpha', \Delta T$	$m, n, \text{ili } p$	$\Delta k(T) = E$	diferencijalno-diferencijalna
$\alpha, \alpha', \alpha'', T$	$\frac{df(\alpha)}{d\alpha}$	$dk(T)/dT$	duplo diferencijalna
$A_{0,5}, T_{0,5}$	$f_{(0,5)} g_{(0,5)}$	E, A_o	poluvreme

Pik (Peak) deo DTA ili DSC krive koja odstupa od pravca **bazne linije (base line)**.

7. SIMBOLI

Sledeće preporuke se odnose pre svega na TG, DTG, DTA i DSC koje se najšire koriste u termijskoj analizi.

Treba se držati Internacionalnog sistema jedinica (SI-sistem) izuzev u retkim slučajevima gde su preporučeni simboli koji su u suprotnosti sa dugogodišnjom praksom.

Treba izbegavati simbole sa oznakom tačke iznad slova, na primer \dot{T} , i dve oznake u indeksu, na primer T_{sp} .

– Bez obzira na SI - sistem simbol T treba da se upotrebljava **za temperaturu** bilo da je ona izražena u stepenima Celzijusa ($^{\circ}\text{C}$) ili Kelvina (K). Za temperaturske intervale može da se koristi simbol K ili $^{\circ}\text{C}$ prema rezoluciji 13. General Conference of Weights and Measures ⁽¹⁴⁾.

– Simbol t, treba da se upotrebljava **za vreme** bez obzira da li se ono izražava u sekundama (s), minutima (min.) ili časovima (h).

– **Brzina zagrevanja** može da se izrazi kao dT/dt ili $0\text{ (K. min}^{-1})$.

Brzina zagrevanja izražena na ovaj način ne mora da bude konstantna, a može da bude pozitivna ili negativna.

– Preporučuje se simbol m za masu a simbol W za težinu.

– Simbol **a** se preporučuje za **stepen konverzije reakcije**.

– **Ordinata** kod DTA treba da se izrazi kao ΔT , razlika temperature između uzoraka i referentnog uzorka.

– **Ordinata** kod DSC treba da se označava oznakama dQ/dT ili dQ/dt ali ne dH/dT , zato što Q predstavlja količinu toplove ili elektricitet a H predstavlja entalpiju.

– Sledeća pravila treba koristiti kod indeksa:

a) gde se indeks odnosi na neki predmet treba da se koristi veliko slovo, na primer: masa uzorka (mass of the sample) m_s , temperatura referentnog materijala (Temperature of the reference material) - T_R .

b) gde se oznaka odnosi na fenomen koji se javlja treba koristiti malo početno slovo, naprimjer: **temperatura kristalizacije (temperature of crystallisation)** - T_c , **temperatura topljenja (temperature of melting)** - T_m , = T_t .

c) gde se indeksi odnose na određenu tačku u vremenu ili na neku tačku na krivi treba koristiti malo slovo na primer: T_i -predstavlja početnu temperaturu, m_f -znači krajnju masu itd.

d) treba koristiti takođe sledeće oznake: A-površina, Cp-toplotni kapacitet, D-koeficijent difuzije,E-energija aktivacije, G-Gibbsova energija, H-entalpija, k-konstanta brzine, p-pritisak, R-molarna gasna konstanta, r-poluprečnik, S-entropija, V-zapremina, Z-predeksponencionalni faktor, Δ -razlika.

ZAHVALNOST: Autor duguje zahvalnost Dr Jaroslavu Šestaku na korisnim sugestijama kod izbora obima i adekvatnih termina koji su prezentirani u ovom radu.

SERBOCROATION TERMINOLOGY IN THERMO-ANALYSIS

Ž. Živković

Techn .Fac-Bor

In this article the suggestion of the serbocroatin terminology in the field of Thermo-analysis has been presented. It is an offprint showing the common activities in making the terminology of this field of science for the Slavic group of languages.

8. LITERATURA

1. H. Le Chatelier, Soc, Fr . Min . Cristallogr, 10(1887) 204
2. R .C .Mackenzie (Ed), Differential Thermal Analisis Vol. 1. Academic Press, London, 1972.
3. W .C .Robert-Austen, C .R .Acad .Sci .,104 (1887) 1443.
4. R.C.Mackenzie, et.al., Talanta 19 (1972) 1079.
5. R .C .Mackenzie, et .al ., J .Therm .Anal , 4(1972) 343.
6. R.C.Mackenzie, et.al., Thermochim .Acta, 5(1972) 71.
7. R.C.Mackenzie, Polymer Letters Edition, 12(1974) 523.
8. R C .Mackenzie, et.al., J .Therm .Anal, 8 (1975) 197 .
9. G.Lombardi, For Better Thermal Analysis, ICTA,Rome, 1980 .
10. J.Sestak, et.al., Chemicke listy, 77 (1983) 1292.
11. Yu .A .Kosherzhinsky, et.al. , Thermochim. Acta , 93(1975) 761..
12. V.Š.Fanjor, Thermochim. Acta, 93(1975) 765.
13. Ž.D.Živković (Ed), Thermal Analysis, Bor, 1984.
14. C.R, ^{13}C GPM, 1967-1968. p. lo4.

Prilog 2.

OBJAVLJENI RADOVI IZ OBLASTI TAŽIVANA ŽIVKOVIĆA I DRAGANE ŽIVKOVIĆ U VODEĆIM MEĐUNARODNIM ČASOPISIMA SA IMPAKT FAKTOROM (ZAKLJUČNO 2016)

- 1) Ž.D.Živković, V.Zlatković, D.Bogosavljević, Kinetics of thermal decomposition of copper basic carbonate, Part I. The analysis of Thermogravimetric data, *Thermochimica Acta*, 18(1977)235.
- 2) Ž.D.Živković, V.Zlatković, D.Bogosavljević, Kinetics of thermal decomposition of copper basic carbonate, Part II. The analysis of DTA data, *Thermochimica Acta*, 18(1977)391.
- 3) Ž.D.Živković, Phase transformation of aluminiumhydroxide in calcination process, *Thermochimica Acta*, 21(1977)391.
- 4) Ž.D.Živković, B.Dobovišek, Kinetics of the process of aluminiumhydroxide dehydratation, *Journal of Thermal Analysis*, 12(1977)207.
- 5) Ž.D.Živković,B.Dobovisek, Determination of reaction kinetics on a paret of a differential trhermal analysis or thermogravimetric curve, *Thermochimica Acta*, 32(1979)205.
- 6) Ž.D.Živković,N.Pacović, M.Filipović, The efect of AlF₃ on the calcination of aluminiumhydroxide, *Thermochimica Acta*, 32(1979)181.
- 7) Ž.D.Živković, Determination of the calibration constant gKs in the quantitative differential theremal analysis of powdered materials, *Thermochimica Acta*, 34(1979)91.
- 8) Ž.D.Živković, The influence of sampole mass anmd particle size on the area of the DTA peak in the differential thermal analysis of powdered materials, *Thermochimica Acta*, 34(1979)101.
- 9) Ž.D.Živković, Kinetics and mechanism of thermal decomposaiton of lead carbonate, *Journal of Thermal Analysis*, 16(1979)3.
- 10) Ž.D.Živković, B.Ilić, Quantitative determination of the heat in thermoluminiscennce of natural calcite, *Journal of Thermal Analysis*, 18(1980)285.
- 11) Ž.D.Živković, Thermnodynamics analysis of binary metal systems, *Thermochimica Acta*, 44(1981)385.
- 12) D.Blečić, Ž.D.Živković,M.Martinović, A new method for the determination of reaction kinetics from DTA and TG curves, Part I.Deffinition of the method, *Thermochimica Acta*, 60(1983)61.
- 13) D.Blečić, Ž.Živković, A new method for the determination of reaction kinetics from DTA and TG curves, Part II. Application of the method to the thermal decomposition of carbonates, *Thermochimica Acta*,60(1983)69.
- 14) Ž.D.Živković, D.Blečić, The kinetics and mechanism of the proces of nickel oxidation, *Thermochimica Acta* ,93(1985)327.
- 15) Ž.D.Živković,D.Blečić, Comparative Thermal Analysis of Comercial and Low-grade Bauxites, *Journal of Thermal Analysis*,33(1988)413.

- 16) D.Prodanović, Ž.D.Živković, M.Samatović, Kinetics of the Dehydration Process of Aluminium Hydroxide Formed in the Kaolin-Aluminium Power System, *Thermochimica Acta*, 156(1989)53.
- 17) Prodanović, Ž.D.Živković, M.Dumić, The Kinetics of Dehydrationand Multision of Zettliy Kaolin in the Process of Calcium (II) as on in gradient, *Thermochimica Acta*, 156(1988)61.
- 18) Ž.D.Živković, N.Milosavljević, J.Šestak, Kinetics and Mechanism of Pyrite Oxidation, *Thermochimica Acta*, 157(1990)215.
- 19) Ž.D.Živković,N.Milosawljević, M Grotowska, W Wojciechowski, Thermal Decomposition of Hexammine chromium (II) Chloride, *Journal of Thermal Analysis*, 36(1990)14.
- 20) Ž.D.Živković, N.Milosavljević, M.Grotowska, W.Wojciechowski, Thermal Decomposition of the oxo and Hydroxo-briged Binuclear Chromium (II) Complexes, Part I, Kinetics and Mechanism of the Process, *Thermochimica Acta*, 176(1991)249.
- 21) Ž.D.Živković, The kinetics and mechanism of the thermal decomposition of tetramminecopper (II) sulphate monohydrate, *Thermochimica Acta*, 203(1992)251.
- 22) Ž.D.Živković, Thermal Decomposition of Hexammine Cobalt (II) Chloride, *Journal of Thermal Analysis*, 41(1994)99.
- 23) D.Živković, Ž.D.Živković, J.Šestak, Thermodynamic Analysis of the Quasibinary Section A-Pb in the ternary system Pb-Bi-Mg, Part 1. Thermodynamic Analysis of the Quasibinary System Pb-Bi-Mg by Oelsen Calorimetric Method, *Thermochimica Acta*, 230(1993)65.
- 24) D.Živković, Ž D Živković, J.Šestak, Thermodynamic Analysis of the Quasibinary Section A-Pb in the ternary system Pb-Bi-Mg, Part 2. Predicting of the thermodynamic properties for the Quasibinary section A-Pb in the ternary system Pb-Bi-Mg, *Thermochimica Acta*, 230(1993)77.
- 25) Ž.D Živković, N.Šrbac, J.Šestak, Thermal Decomposition of Low grade higsilicon Boehmite Bauxite, *Thermochimica Acta*, 233(1994)97.
- 26) D.Živković, Ž.D.Živković, J Šestak, Predicting of the Thermodynamic Properties. for the Ternary system Pb-Bi - Mg, *Journal of Thermal Analysis*, 42(1994)521.
- 27) Ž.D.Živković,D.Živković,J.Šestak, Comparative thermodanymic analysis of the binary system Bi-Sb, *Journal of Thermal Analysis*, 43(1995)417.
- 28) Ž.Živković, N.Šrbac,J.Šestak, Influence of fluorides on polymoephous transformation of α Al₂O₃ formation, *Thermochimica Acta*, 266(1995)293.
- 29) Šestak, V.Šestakova, Ž.Živković,D.Živković, Estimation of activity data for the Ga-Sb, Ga-S and Sb-S systems regarding the doped GaSb semiconductor crystals, *Pure and Applied Chemistry*, 67(1995)1885.
- 30) Ž.D.Živković, D.Živković, J.Šestak, Kinetics and mechanism of proceses in the systems FeSO₄.7H₂O - MnO₂, *Journal of Thermal Analysis*, 46(1996)285.
- 31) Ž.D.Živković, N.Mitevska,V.Savović, Kinetics and mechanism of the chalcopyrite-pyrite concentrate oxidation process, *Thermochimica Acta*, 282/283(1996)121.
- 32) A.I.Kostov, Ž.D.Živković, Thermo-dilatometry investigation of the martensitic transformation in copper-based shape memory alloys, *Thermochimica Acta*, 291(1997)51.

- 33) B.S.Boyanov,R.I.Dimitov,Ž.D.Živković, Thermal behaviour of low-grade zinc sulphide concentrate, *Thermochimica Acta*, 296(1997)123.
- 34) D.Prodanović, Ž.D.Živković, S.Radosavljević, Kinetics of the dehydroxylation and mulatization process of the halloysite from the Farbani Potok locality, Serbia, *Applied Clay Science*, 12(1997)267.
- 35) D.Živković, Ž.Živković, J.šestak, Comparative thermodynamic study of the binary system Pb-Al, *Journal of Thermal Analysis* , 52(1998)393.
- 36) Ž.Živković, D.Živković, D.Grujičić, V.Savović, Kinetics and mechanism of the oxidation process in the system Zn-Fe-S-O, *Thermochimica Acta* ,315(1998)33.
- 37) D.Živković, Ž.Živković, D.Grujičić, Calorimetric investigations in the Pb-Bi-Mg-Sb system by using Oelsen's method, *Journal of Thermal Analysis* 54(1998)41.
- 38) Ž.Živković, D.Živković, D.Grujičić,N.Šrbac, V.Savović, Kinetics and mechanism of the naturam mineral marmatite oxidation process, *Journal of Thermal Analysis* 54(1998)35.
- 39) Ž.Živković, J.Šestak, Kinetics and mechanism of the MoS oxidation process,*Journal of Thermal Analysis* , 53(1998)263.
- 40) Ž.D.Živković, D.T.Živković, D.B.Grujičić, Kinetics and mechanism of the thermal decomposition of M(NO₃)₂.nH₂O, *Journal of Thermal Analysis*, 53(1998)617.
- 41) D.Živković, Ž.Živković, Y.H-Liu, Comparsative study of thermodynamic predicting methods applied to the Pb-Zn-Ag system, *Journal od Alloys and Copmpounds*, 265(1998)176.
- 42) B.Trumic, D.Živković, Ž.Živković, Thermodynamic analysis of the system Bi-Au₂Bi, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 56(1999)371.
- 43) D.Živković, Ž.Živković, J.Šestak, Predicting of the Thermodynamic Properties for the Ternary System Ga-Sb-Bi, *Calphad*, vol.23, no 1 (1999)113-131.
- 44) A.Kostov, D.Živković, Ž.Živković, Thermodynamic analysis of binary systems Ge-Ga and Ge-Sb, *Thermochimica Acta*, 338(1999)35-43.
- 45) D.Živković, Ž.Živković, Determination of the thermodynamic prioperties for Cr-Co-Me (Me= Mo, Al) systems by general solution model predicting, *Journal of Serbian Chemical Society* 64(12)(1999)765.
- 46) V.Trujić, D.Živković, D.Grujičić, Kinetics of reduction of fired pellets with external solid reductants by modified Linder process, *Materials Transactions, JIM*, 40 (6) (1999) 522-528.
- 47) A.Kostov, D.Živković, Ž.Živković, Comparative thermodynamic analysis of Ga-GeSb_{0.855} section in the ternary system Ga-Ge-Sb, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 60 (2000) 473-487.
- 48) D.Živković, Ž.Živković, B.Vučinić, Comparative thermodynamic analysis of the Bi-Ga_{0.1}Sb_{0.9} section in the Bi-Ga-Sb system, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 61 (2000) 263-271.
- 49) D.Živković, Ž.Živković, I.Tasić, Comparative thermodynamic study of the Pb-Bi₂Mg₃ system, *Thermochimica Acta*, 362 (2000) 113-120.
- 50) A.Kostov, D.Živković, Ž.Živković, Thermodynamic analysis and characterization of the alloys in the Ga-GeSb_{0.855} section in the ternary Ga-Ge-Sb system, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 65 (2001) 955-964.

- 51) D.Minić, *D.Živković*, Ž.Živković, Calorimetric investigation of the binary Pb-In system, *Thermochimica Acta*, 372 (2001) 85-91.
- 52) *D.Živković*, Ž.Živković, L.Stuparević, S.Rančić, Comparative thermodynamic investigation of the Bi-GaSb system, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 65 (2001) 805-819.
- 53) *D.Živković*, Ž.Živković, Y.Liu, K.C.Chou, Calorimetric investigations of the system Pb-Bi-Mg-Sb, Part 2. Comparison of experimentally obtained values for lead activity with results of thermodynamic predicting, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 66 (2001) 785-793.
- 54) D.Minić, *D.Živković*, Ž.Živković, Differential thermal analysis of the binary Pb-In system, *Archiwum Hutnictwa (Archives of Metallurgy)*, 46 (1) (2001) 13-22.
- 55) Ž.Živković, N.Šrbac, *D.Živković*, D.Grujičić, B.Boyanov, Kinetics and mechanism of Sb_2S_3 oxidation process, *Thermochimica Acta*, 383 (2002) 137-143.
- 56) Ž.Živković, *D.Živković*, Thermodynamic analysis of binary metal systems using differential thermal analysis, *Archiwum Hutnictwa (Archives of Metallurgy)*, 47 (3) (2002) 335-344.
- 57) *D.Živković*, I.Katayama, A.Kostov, Ž.Živković, Comparative thermodynamic study of GaSb-Sn system, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 71 (2003) 567-582
- 58) *D.Živković*, A.Kostov, Ž.Živković, L.Stuparević, Thermodynamic investigation of the Sb-PbBi_{eut} section in ternary Pb-Bi-Sb system, *Thermochimica Acta*, 399 (1-2) (2003) 73-80.
- 59) V.Trujić, *D.Živković*, Pellet phase changes during reduced iron production by a rotary Kiln process, *Iron and Steelmaking*, 30 (1) (2003) 25-35.
- 60) X.M.Zhong, K.C.Chou, X.G.Lu, *D.Živković*, Ž.Živković, Estimating ternary viscosity by using thermodynamic geometric model, *Journal of Phase Equilibria*, 24 (1) (2003) 7-11.
- 61) D.Minić, *D.Živković*, Ž.Živković, Thermodynamic and structural analysis of the Pb-InSb system, *Thermochimica Acta*, 400 (2003) 143-152.
- 62) *D.Živković*, D.Manasijević, Ž.Živković, Thermodynamic study of Ga-Sn and Ga-Zn systems using quantitative differential thermal analysis, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 74 (2003) 85-96.
- 63) I.Katayama, K.Shimazawa, *D.Živković*, D.Manasijević, Ž.Živković, T.Iida, Activity measurement of Ga in liquid Ga-Tl alloys by emf method with zirconia as solid electrolyte, *Zeitschrift für Metallkunde*, 12 (2003) 1296-1299.
- 64) D.Manasijević, *D.Živković*, Ž.Živković, Prediction of the thermodynamic properties of the Ga-Sb-Pb ternary system, *CALPHAD*, 27 (2003) 361-366.
- 65) D.Minić, *D.Živković*, Ž.Živković, L.Stuparević, Contribution to phase diagram investigation of Pb-In system, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 74 (3) (2003) 915-922.
- 66) D.Manasijević, *D.Živković*, I.Katayama, Ž.Živković, Calculation of thermodynamic properties in some gallium-based systems with miscibility gap, *Journal of Serbian Chemical Society*, 68 (8-9) (2003) 665-675.
- 67) *D.Živković*, N.Šrbac, V.Trujić, Ž.Živković, M.Vuksan, Z.Živković, B. Milosavljević, M.Cocić, V.Andrić, Physico-chemical investigation of salg occurrences from site Rgotski kamen (Timok region, Eastern Serbia), *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 76 (2004) 227-235.

- 68) L.Stuparević, *D.Živković*, Phase diagram investigation and thermodynamic study of Os-B system, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 76 (2004) 975-983.
- 69) *D.Živković*, D.Manasijević, Ž.Živković, Thermodynamic and phase diagram investigation of Pb-BiIn section in Pb-Bi-In ternary system, *Thermochimica Acta*, 417 (2004) 119-125.
- 70) D.Manasijević, *D.Živković*, M.Cocić, D.Janjić, Ž.Živković, Phase equilibria in the quasibinary GaSb-Pb system, *Thermochimica Acta* 419 (2004) 295-297.
- 71) A.Kostov, *D.Živković*, Ž.Živković, Thermodynamics and characterization of alloys in Ga-Ge-Sb system, *Archiwum Hutnictwa (Archives of Metallurgy)*, 49 (3) (2004) 489-498.
- 72) *D.Živković*, B.Trumić, Ž.Živković, Thermodynamic investigations and characterization of some alloys in ternary Pb-Au-Bi system, *Netsu Sokutei (Jpn.J.Thermal.Anal.Calor)*, 31 (5) (2004) 227-233.
- 73) *D.Živković*, D.Manasijević, Ž.Živković, Comparative thermodynamic investigation of binary Ga-Bi system, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 79 (1) (2005) 71-77.
- 74) I.Katayama, *D.Živković*, D.Manasijević, T.Tanaka, Ž.Živković, H.Yamashita, Calculation of thermodynamic properties of liquid alloys of Sn-Sb-Bi system, *Netsu Sokutei (Jpn.J.Thermal.Anal.Calor.)*, 32 (1) (2005) 40-44.
- 75) Ž.Živković, N.Šrbac, *D.Živković*, V.Velinovski, I.Mihajlović, Kinetic study and mechanism of chalcocite and covellite oxidation process, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 79 (79) (2005) 715-720.
- 76) R.Novaković, *D.Živković*, Thermodynamic and surface properties of liquid Ga-X (X=Sn, Zn) alloys, *Journal of Materials Science*, 40 (2005) 2251-2257.
- 77) I.Katayama, K.Shimazawa, *D.Živković*, D.Manasijević, Ž.Živković, H.Yamashita, Experimental study on gallium activity in liquid Ga-In-Tl alloys by EMF method with zirconia solid electrolyte, *Thermochimica Acta*, 431 (2005) 138–143.
- 78) B.Trumić, *D.Živković*, Ž.Živković, D.Manasijević, Comparative thermodynamic analysis of the Pb-Au_{0.7}Sn_{0.3} section in the Pb-Au-Sn ternary system, *Thermochimica Acta*, 435 (2005) 113–117.
- 79) *D.Živković*, I.Katayama, Ž.Živković, D.Manasijević, Thermodynamic investigation of liquid alloys in Ga-Sb-Bi-Sn system, *Materials Science Forum*, 502 (2005) 123-128.
- 80) Ž.Živković, *D.Živković*, A.Jovanović, I.Mihajlović, Development of technology for reduction process of copper production, *Materials Science Forum*, 502 (2005) 361-366.
- 81) *D.Živković*, V.Trujić, M.Vuksan, Ž.Živković, N.Šrbac, Z.Živković, V.Andrić, Investigation of the archaeometallurgical findings from locality Rgotski Kamen (Timok region, Serbia), *Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies*, 3 (2005) 407-409.
- 82) *D.Živković*, D.Manasijević, An optimal method to calculate the viscosity of simple liquid ternary alloys from the measured binary data, *CALPHAD*, 29 (2005) 312-316.
- 83) D.Manasijević, *D.Živković*, I.Katayama, Ž.Živković, Calculation of the thermodynamic properties of the liquid Ga-Sb-Tl alloys, *Journal of Serbian Chemical Society*, 70 (1) (2005) 9-20.
- 84) V.Buchtova, *D.Živković*, J.Vreštal, D.Manasijević, A.Kroupa, Comparison of prediction of phase equilibria in the Ag-In-Sb system at 200°C with experimental data, *Monatshefte für Chemie*, 136 (2005) 1939-1945.
- 85) *D.Živković*, Estimation of the viscosity for Ag-In and In-Sb liquid alloys using different models, *Zeitschrift für Metallkunde*, 97 (1) (2006) 89-93.

- 86) A.Kostov, B.Friedrich, *D.Živković*, Predicting thermodynamic properties in Ti-Al binary system by FactSage, *Computational Materials Science*, 37 (2006) 355-360.
- 87) M. Hebbache, L. Stuparević, *D. Živković*, A new superhard material: Osmium diboride OsB₂, *Solid State Communications*, 139 (2006) 227–231.
- 88) L.Gomidželović, *D.Živković*, I.Mihajlović, V.Trujić, Predicting of thermodynamic properties of ternary Au-In-Sb system, *Archiwum Hutnictwa (Archives of Metallurgy)*, 51 (3) (2006) 355-363.
- 89) D.Minić, D.Manasijević, *D. Živković*, Ž.Živković, Phase equilibria in the In-Sb-Bi system at 300°C, *Journal of Serbian Chemical Society*, 71 (7) (2006) 843-847.
- 90) L.Gomidželović, *D.Živković*, I.Mihajlović, V.Trujić, Predicting of thermodynamic properties of ternary Au-In-Sb system, *Archiwum Hutnictwa (Archives of Metallurgy and Materials)*, 51 (3) (2006) 355-363.
- 91) *D. Živković*, D.Manasijević, I.Mihajlović, Ž. Živković, Calculation of thermodynamic properties of liquid Ag-In-Sb alloys, *Journal of Serbian Chemical Society*, 71 (3) (2006) 203-211.
- 92) I.Katayama, Y.Sendai, *D.Živković*, D.Manasijević, Ž. Živković, Experimental Determination of Ga Activity in Liquid Ga-Sb-Tl Alloys by EMF Method, *Solid State Phenomena*, 127 (2007) 71-75.
- 93) *D.Živković*, A.Kostov, I.Katayama, D.Manasijević, N.Šrbac, Calculation of thermodynamic properties in the Al-Co-Me (Me=Ti,Mo) systems in the liquid phase, *Materials at High Temperatures*, 24 (1) (2007) 73-78.
- 94) D. Manasijevic, J. Vrestal, D. Minić, A. Kroupa, *D. Živković*, Ž. Živković, Phase equilibria and thermodynamics of the Bi-Sb-Sn ternary system, *Journal of Alloys and Compounds*, 438 (2007) 150-157.
- 95) *D. Živković*, A.Milosavljević, A.Mitovski, B.Marjanović, Comparative thermodynamic study and characterization of ternary Ag-In-Sn alloys, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* 89 (1) (2007) 137-142.
- 96) *D. Živković*, I.Katayama, L.Gomidželović, D.Manasijević, R.Novaković, Comparative thermodynamic study and phase equilibria of the Bi-Ga-Sn ternary system, *Zeitschrift fur Metallkunde*, 98 (10)(2007)1025-1030.
- 97) *D.Živković*, D.Manasijević, I.Katayama, H.Yamashita, N.Šrbac, Thermodynamics and phase diagram calculation of some sections in the Sn-Ag-Bi system, *Journal of Serbian Chemical Society*, 72 (8-9) (2007) 901-909.
- 98) V. Ćosović, D. Minić, D. Manasijević, M. Premović, I. Dervišević, *D. Živković*, Experimental investigation and thermodynamic calculations of the Ag-Ga-Zn phase diagram, *Journal of Alloys and Compounds*, 632 (2015) 783-793.
- 99) Milošević, *D. Živković*, D. Manasijević, D. Nikolić, The Effects of the Intended Behavior of Students in the Use of M-Learning, *Computers in Human Behavior*, 51A (2015) 207-215.
- 100) C.Costa, S.Delsante, G.Borzone, *D. Živković*, R.Novaković, Bulk and surface properties of liquid Co-Cr-Ni alloys, *Journal of Chemical Thermodynamics*, 69 (2014) 73-84.
- 101) M. Premović, D. Manasijević, D. Minić, *D. Živković*, Experimental investigation and thermodynamic prediction of the Ag-Ge-Sb phase diagram, *Journal of Alloys and Compounds*, 610 (2014) 161-168.

- 102)M. Niculović, D. Živković, D. Manasijević, N. Šrbac, Investigation of pathological Internet use among college students Case study: Technical Faculty Bor, University of Belgrade, *Computers in Human Behavior*, 39 (2014) 78–87.
- 103)Z. Stanojević Šimšić, D. Živković, D. Manasijević, T. Holjevac Grgurić, Y. Du, M. Gojić, S. Kožuh, A. Kostov, R. Todorović, Thermal analysis and microstructural investigation of Cu-rich alloys in the Cu–Al–Ag system, *Journal of Alloys and Compounds*, 612 (2014) 486-492.
- 104)Ćosović, V., Ćosović, A., Talijan, N., Živković, D., Manasijević, D., Minić, D., Improving dispersion of SnO₂ nanoparticles in Ag-SnO₂ electrical contact materials using template method (2013) *Journal of Alloys and Compounds*, 567, pp. 33-39.
- 105)Minić, D., Premović, M., Ćosović, V., Manasijević, D., Živković, D., Kostov, A., Talijan, N., Experimental investigation and thermodynamic calculations of the Al-Cu-Sb phase diagram (2013) *Journal of Alloys and Compounds*, 555, pp. 347-356.
- 106)Premović, M., Minić, D., Manasijević, D., Živković, D., Djokić, J., Experimental investigation and thermodynamic calculations of the Ag-Sb-Zn phase diagram (2013) *Journal of Alloys and Compounds*, 548, pp. 249-256.
- 107)D. Minić, M. Kolarević, D. Manasijević, A. Todorović, D. Živković, N. Talijan, Experimental investigation and thermodynamic calculations of the Ni–Sb–Zn phase diagram, *Materials Chemistry and Physics*, 132 (2012) 402-408.
- 108)D. Minić, D. Manasijević, V. Ćosovic, N. Talijan, Ž. Živković, D. Živković, M. Premović, Experimental investigation and thermodynamic prediction of the Cu-Sb-Zn phase diagram, *Journal of Alloys and Compounds*, 517 (2012) 31-39.
- 109)V. Ćosović, N. Talijan, D. Živković, D. Minić, Ž. Živković, Comparison of properties of silver- metal oxide electrical contact materials, *Journal of Mining and Metallurgy, Section B: Metallurgy*, 48 (1)(2012) 131-141.
- 110)D. Minić, D. Manasijević, J.Đokić, N.Talijan, D.Živković, M.Premović, Phase transformations in the ternary Ag-Ga-Sb system, *Materials Chemistry and Physics*, 134 (2012) 287– 293.
- 111)Katayama, S. Tanigawa, D. Živković, Y. Hattori, H. Yamashita, Newly developed EMF cell with zirconia solid electrolyte for measurement of low oxygen potentials in liquid Cu-Cr and Cu-Zr alloy, *Journal of Mining and Metallurgy, Section B: Metallurgy*, 48 (3) B (2012) 331-337.
- 112)D. Živković, D. Manasijević, Lj. Balanović, D. Minić, V. Ćosović, A. Kostov, Ž. Živković , Phase relations in Bi-rich part of the Bi-Ga-Ni system, *Journal of Mining and Metallurgy, Section B: Metallurgy*, 48 (3) B (2012) 375-381.
- 113)M. Sokic, B. Marković, V. Matković, D.Živković, N. Šrbac, J. Stojanović, Kinetics and mechanism of sphalerite leaching by sodium nitrate in sulphuric acid solution, *Journal of Mining and Metallurgy, Section B: Metallurgy*, 48 (2) (2012) pp. 185-195.
- 114)D. Živković, D. Minić, D. Manasijević, J. Šestak and Ž. Živković, Thermal analysis and prediction of phase equilibria in ternary Pb-Zn-Ag system, *Journal of Mining and Metallurgy Section B:Metallurgy*, 47 (1) B (2011) 23-20.
- 115)Marković B., Živković D., Vrešt'al J., Manasijević D., Minić D., Talijan N., Stajić-Trosić J., Todorović R., Experimental study and thermodynamic remodeling of the Bi-Cu-Ni

- system, *Calphad: Computer Coupling of Phase Diagrams and Thermochemistry*, 34 (3) (2010) 294-300
- 116) Živković D., Novaković R., Katayama I., Manasijević D., Molar volume calculation of Ga-Bi-X (X = Sn, In) liquid alloys using the general solution model, *International Journal of Materials Research*, 101 (11) (2010) 1432-1435
- 117) Manasijević D., Minić D., Živković D., Talijan N., Živković Ž., Experimental investigation and thermodynamic prediction of the Ga-Sb-Sn phase equilibria, *International Journal of Materials Research*, 101 (7) (2010) 827-833
- 118) Minić D., Djokić J., Čosović V., Stajić-Trosić J., Živković D., Dervišević I., Experimental investigation and thermodynamic prediction of the Bi-Sb-Zn phase diagram, *Materials Chemistry and Physics*, 122 (1) (2010) 108-113
- 119) D. Manasijević, D. Minić, D. Živković, J. Vreštál, A. Aljilji, N. Talijan, J. Stošić, S. Marjanović, R. Todorović, Experimental investigation and thermodynamic calculation of the Cu-In-Sb phase diagram, *CALPHAD*, 33 (1) (2009) 221-226.
- 120) D. Manasijević, D. Minić, D. Živković, D. Rajnović, Experimental study and thermodynamic calculation of Bi-Cu-Sb system phase equilibria, *Intermetallics*, 16 (2008) 107-112.
- 121) D. Manasijević, J. Vreštal, D. Minić, A. Kroupa, D. Živković, Ž. Živković, Experimental investigation and thermodynamic description of the In-Sb-Sn ternary system, *Journal of Alloys and Compounds*, 450 (2008) 193-199.
- 122) D. Manasijević, D. Minić, D. Živković, Ž. Živković, Experimental study and thermodynamic calculation of Au-Bi-Sb system phase equilibria, *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, 69 (2008) 847-851.
- 123) D. Minić, D. Manasijević, J. Đokić, D. Živković, Ž. Živković, Thermal analysis and characterization of the slag of the silicothermic reduction process in magnesium production, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 93 (2) (2008) 411-415.
- 124) A. Kostov, D. Živković, Thermodynamic analysis of alloys Ti-Al, Ti-V, Al-V and Ti-Al-V, *Journal of Alloys and Compounds*, 460 (1-2) (2008) 164-171.
- 125) D. Živković, Application of Kaptay model in calculation of ternary liquid alloys viscosities, *Zeitschrift fur Metallkunde (International Journal of Materials Research)* 7 (2008) 748-751.
- 126) D. Živković, A new approach to estimate viscosity of ternary liquid alloys using Budai-Benkő-Kaptay equation, *Metallurgical and Materials Transactions B: Process Metallurgy and Materials Processing Science*, 39 (3) (2008) 395-398.
- 127) I. Katayama, D. Živković, R. Novaković, H. Yamashita, Experimental study on gallium activity in the liquid Ga-Bi-Sn alloys EMF method with zirconia solid electrolyte, *Zeitschrift fur Metallkunde (International Journal of Materials Research)*, 99 (12) (2008) 1330-1335.
- 128) L. Gomidželović, D. Živković, Ljubiša Balanović, Dragan Manasijević, Ternary Au-Ga-Sb system: calculation of thermodynamic properties using general solution model, *Rare Metals*, in print: DOI 10.1007/s12598-015-0456-y
- 129) Z. Stanojević Šimšić, D. Manasijević, D. Živković, T. Holjevac Grgurić, A. Kostov, D. Minić, Ž. Živković, Experimental investigation and characterization of selected as-cast

- alloys in vertical Cu0.5Ag0.5-Al section in ternary Cu-Al-Ag system, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 120 (2015) 149-155.
- 130) M.Premovic, D.Minic, D.Manasijevic, V. Cosovic, D. Živkovic, I. Derviševic, Experimental investigation and thermodynamic calculations of the Bi-In-Ni phase diagram, *Thermochimica Acta* 609 (0) (2015) 61-74
- 131) I. Milošević, D. Živković, D.Manasijević, S. Arsić, Facebook as virtual classroom - social networking in learning and teaching among Serbian students, *Telematics and Informatics*, 32 (2015)576-585.
- 132) B. Marković, D. Živković, D. Manasijević, M. Sokić, D. Minić, J. Stajić-Trošić, N. Talijan, Thermal, structural and electrical properties of some Bi-Cu-Ni alloys, *Archives of Metallurgy and Materials*, 59 (1)(2014) 117-120.
- 133) D.Živković, N.Šrbac, M. Sokić, V. Andrić, I. Jovanović, M. Jovičić, B. Andđelić, S.Radosavljević, *Physicochemical investigation of some archaeometallurgical findings from locality Kmpije (Bor, Serbia)*, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 118, 2 (2014) 1369-1373.
- 134) Lj.Balanović, D.Živković, D.Manasijević, D.Minić, V.Ćosović, N.Talijan, Calorimetric investigation of Al-Zn alloys using Oelsen method, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 118 (2) 2014, 1287-1292
- 135) Minić, D., Premović, M., Ćosović, V., Manasijević, D., Nedeljkovic, L., Živković, D., Experimental investigation and thermodynamic calculations of the Cu-In-Ni phase diagram, *Journal of Alloys and Compounds*, 617 (2014) 379-388.
- 136) M. Premović, D. Minić, V. Ćosović, D. Manasijević, D. Živković, Experimental Investigation and Thermodynamic Calculations of the Bi-Ge-Sb Phase Diagram, *Metallurgical and materials transactions A -Physical metallurgy and materials science*, 45A (11) (2014) 4829-4841.
- 137) M. Premović, D. Manasijević, D. Minić, D. Živković, Experimental investigation and thermodynamic calculation of the Ge-In-Sb phase diagram, *Materials chemistry and physics*, 148 (1-2)(2014) 356-363
- 138) Tang, Y., Hu, B., Wang, J., Gao, Q., Du, Y., Yuan, X., Živković, D., Thermodynamic modeling of the La-B and La-Bi systems supported by first-principles calculations (2013) *Journal of Phase Equilibria and Diffusion*, 34 (4), pp. 297-306.
- 139) Živković, D., Gomidželovic, L., Manasijević, D., Talijan, N., Ćosović, V., Calorimetric study and phase diagram investigation of the Au-Ga system (2013) *International Journal of Materials Research*, 104 (6), pp. 554-560.
- 140) Milosavljević, A., Živković, D., Manasijević, D., Du, Y., Talijan, N., Bu, M., Kostov, A., Phase diagram investigation of the Sn-In_xAg_yCu_z (x:y:z = 7:2:1) section in the Ag-In-Sn-Cu system (2013) *International Journal of Materials Research*, 104 (5), pp. 452-456.
- 141) Živković, D., Balanović, L., Manasijević, D., Grgurić, T.H., Ćubela, D., Mitovski, A., Comparative thermodynamic analysis and phase diagram prediction of the Ga-Sn-Zn system (2013) *International Journal of Materials Research*, 104 (1), pp. 26-34.
- 142) Balanović, L., Živković, D., Manasijević, D., Minić, D., Marjanović, B., Calorimetric study and thermal analysis of Al-Sn system (2013) *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 111 (2), pp. 1431-1435.

- 143)Živković, D., Sokić, M., Živković, Ž., Manasijević, D., Balanović, L., Šrbac, N., Ćosović, V., Boyanov, B., Thermal study and mechanism of Ag₂S oxidation in air (2013) *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 111 (2), pp. 1173-1176.
- 144)Živković, D., Ćosović, V., Živković, Ž., Šrbac, N., Sokić, M., Talijan, N., Boyanov, B., Mitovski, A., Kinetic investigation of silver sulfide phase transformations (2013) *Materials Science in Semiconductor Processing*, 16 (1), pp. 217-220.
- 145)Manasijević, D., Živković, D., Talijan, N., Ćosović, V., Gomidželović, L., Todorović, R., Minić, D., Thermal analysis and thermodynamic prediction of phase equilibria in the ternary Au-Ga-Sb system (2013) *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, 74 (2), pp. 280-285.
- 146)D. Živković, Y. Du, N. Talijan, A. Kostov, Lj. Balanović, Calculation of thermodynamic properties in liquid phase for ternary Al-Ni-Zn alloys, *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*, 22 (2012) 3059–3065
- 147)D. Minić, D. Manasijević, V. Ćosović, A. Todorović, I. Dervišević, D. Živković, J. Djokić, Experimental investigation and thermodynamic prediction of the Ni-Pb-Sb phase diagram, *CALPHAD*, 35 (2011) 308-313.
- 148)D. Minić, D. Manasijević, D. Živković, J. Stajić-Trošić, J. Djokić, D. Petković, Experimental investigation and thermodynamic calculation of Bi-Ga-Sb phase diagram, *Materials Science and Technology*, 27 (5) (2011) 884-889.
- 149)Minić D., Djokić J., Manasijević D., Čikara D., Živković D., Talijan N., Experimental investigation and thermodynamic calculation of phase equilibria in the In-Sb-Zn ternary system, *Journal of Materials Science*, 45 (24) 6634-6642 (2010)
- 150)Živković D., Minić D., Manasijević D., Kostov A., Talijan N., Balanović Lj., Mitovski A., Živković Ž., Thermodynamic analysis and characterization of alloys in Bi-Cu-Sb system, *Journal of Mining and Metallurgy, Section B: Metallurgy*, 46 (1) 105-111 (2010)
- 151)Manasijević D., Mitovski A., Minić D., Živković D., Marjanović S., Todorović R., Balanović Lj., Prediction of phase equilibria and thermal analysis in the Bi-Cu-Pb ternary system, *Thermochimica Acta*, 503-504 (1) 115-120 (2010)
- 152)Aljilji A., Minić D., Manasijević D., Živković D., Todorović A., Phase equilibria and thermodynamics of the Bi-Cu-In ternary system, *Thermochimica Acta*, 498 (1-2) 11-15 (2010)
- 153)D. Živković, N. Šrbac, J. Lamut, B. Andjelić, M. Cocić, M. Šteharnik, A. Mitovski, Investigation of archaeometallurgical findings from Felix Romuliana locality, *Journal of Mining and Metallurgy, Section B: Metallurgy*, 45 (2)B (2009) 207-212.
- 154)S. Katić, I. Ilić, D. Živković, Copper production in Majdanpek in sixties and seventies of the 16th century, *Journal of Mining and Metallurgy, Section B: Metallurgy*, 45 (2)B (2009) 213-220.
- 155)N. Šrbac, I. Mihajlović, D. Minić, D. Živković, Ž. Živković, Kinetics and mechanism of arsenic sulfides oxidation, *Journal of Mining and Metallurgy, Section B: Metallurgy*, 45 (1)B (2009) 59-67.
- 156)D. Minić, M. Premović, M. Kolarević, V. Ćosović, D. Manasijević, D. Živković, Description of the Liquidus Surface and Characterization of Alloys of the Ternary Bi-Cu-In System, *Journal of Materials Engineering and Performance*, in print: DOI: 10.1007/s11665-013-0493-3

- 157)D. Minic, M. Premovic, D. Živković, D. Manasijevic, M. Dimic, Z. Petrovic, S. Markovic, Structural, mechanical and electrical properties of alloys in ternary Ag-Bi-Zn system, *Revista de Metalurgia*, 51(2) (2015) in print: DOI: <http://dx.doi.org/10.3989/revmetalm.042>
- 158)A.Mitovski, N. Štrbac, D. Manasijević, M. Sokić, A. Daković, D. Živković, Lj. Balanović, Thermal analysis and kinetics of the chalcopyrite-pyrite concentrate oxidation process, *Metalurgija*, 54 (2) (2015) 311-314.
- 159)L. Gomidželović, D. Živković, N. Talijan, V. Čosović, Properties of new gold-based multicomponent alloys as innovative lead-free solder material, *Materials Research Innovations*, 19 (2) (2015) 145-149.
- 160)D. Živković, T. Holjevac Grgurić, M.Gojić, D. Ćubela, Z.Stanojević Šimšić, A. Kostov, S.Kožuh, Calculation of thermodynamic properties of Cu-Al-(Ag, Au) shape memory alloy systems, *Transactions of the Indian Institute of Metals*, 67 (2) (2014) 285-289.
- 161)T. Žák, B.David, A. Čosović, V. Čosović, D. Živković, N. Talijan, Structure and Magnetic Properties of Nano crystalline NiFe₂O₄ Prepared via Precipitation Route, *Acta Physica Polonica A*, 126 (1) (2014) 142-143
- 162)M. Premović, D. Minić, D. Manasijević, V. Čosović, D. Živković, I. Dervišević, N. Talijan, Mechanical and Electrical Properties of the Ternary Ag-Sb-Zn System, *Acta metallurgica sinica-English letters*, 27 (1) (2014) 47-54
- 163)Minić, D., Premović, M., Čikara, D., Mitrovica, K., Manasijević, D., Živković, D., The mechanical and electrical properties of the ternary Bi-Ga-Sb system, *Materialprüfung/Materials Testing*, 56 (9) (2014) 667-674.
- 164)Čosović, V., Pavlović, M., Čosović, A., Vulić, P., Premović, M., Živković, D., Talijan, N. Microstructure refinement and physical properties of Ag-SnO₂ based contact materials prepared by high-energy ball milling (2013) *Science of Sintering*, 45 (2), pp. 173-180.
- 165)Minić, D., Premović, M., Kolarević, M., Čosović, V., Manasijević, D., Živković, D., Description of the liquidus surface and characterization of alloys of the ternary Bi-Cu-In system (2013) *Journal of Materials Engineering and Performance*, 22 (8), pp. 2343-2350.
- 166)Balanović, L., Čosović, V., Talijan, N., Živković, D., Internal-oxidation kinetics of Ag-Cd alloys (2013) *Materiali in Tehnologije*, 47 (4), pp. 447-452.
- 167)Živković, D., Mitovski, A., Novaković, S., Balanović, Lj., Marković, D., Marjanović, B. Characterization of some Lead-Free Bronzes [Charakterisierung einiger bleifreier Bronzen] (2013) *Praktische Metallographie/Practical Metallography*, 50 (3), pp. 177-195.
- 168)Gomidželović, L., Mihajlović, I., Kostov, A., Živković, D., Cu-Al-Zn system: Calculation of thermodynamic properties in liquid phase [Cu-Al-Zn sistem: Proračun termodinamičkih osobina u tečnom stanju] (2013) *Hemiska Industrija*, 67 (1), pp. 157-164.
- 169)D. Živković, Lj. Balanović, D. Manasijević, A. Mitovski, Ž. Živković, N. Kostić, Calorimetric study of Al-Ga system using Oelsen method, *Thermochimica Acta*, 544 (2012) 6-9.
- 170)D. Minić, M. Kolarević, D. Manasijević, V. Čosović, D. Živković, N. Talijan, M. Marković, Characterization of alloys and liquidus projections of ternary Bi-Sb-Sn system, *High Temperature Materials and Processes*, 31 (1) (2012) 19-25.

- 171) L.Gomidželović, D.Živković, N.Talijan, V.Ćosović, Lj.Balanović, Investigation of structural, mechanical and electrical properties of Au-Ga alloys with low gold content, *Materials Testing*, 54 (5) (2012) 347-350.
- 172) T.Žak, V.Ćosović, A.Ćosović, B.David, N.Talijan, D.Živković, Formation of magnetic microstruture of the nano-sized NiFe₂O₄ synthezed via solid-state reaction, *Science of Sintering*, 44 (1) (2012) 103-112.
- 173) V. Ćosović, A. Ćosović, N. Talijan, D. Živković, Ž.Živković, State of the art and challenges in development of electrical contact materials in the light of the RoHS directive, *Science of Sintering*, 44 (2012) 245-253.
- 174) V. Ćosović, D. Minić, D. Manasijević, M. Kolarević, N. Talijan, D. Živković, Study of electrical conductivity and hardness of the alloys of ternary Bi-Sb-Zn system and calculation of isothermal section at 298K, *Kovove Materialy (Metallic Materials)*, 50 (2012) 161-167.
- 175) D. Živković, Y.Du, Lj. Balanović, D. Manasijević, D. Minić, N.Talijan, Prediction of thermodynamic properties for liquid Al-Mg-Zn alloys, *Materials and Technology*, 46 (2012) 5 477-482.
- 176) Lj. Balanović, D. Manasijević, D. Živković, A. Mitovski, N. Talijan, D. Minić, Ž. Živković, Experimental investigation and thermodynamic prediction of the Al-Ge-Zn phase diagram, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 110 (1) (2012) 221-226.
- 177) D.Živković, E.Begović, A.Kostov, S.Ekinović, Advanced Trends in Design of Lead-free Alternative for Traditional Free Machining Brasses, *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 13 (3A) (2012) 1914-1920.
- 178) D. Živković, D. Minić, D. Manasijević, N. Talijan, I. Katayama, A. Kostov, Thermodynamic analysis and characterization of Bi-Cu-Sn alloys as advanced lead-free solder materials for high temperature application, *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 22 (8) (2011) 1130-1135.
- 179) Lj. Balanović, D. Živković, A. Mitovski, D. Manasijević, Ž. Živković, , Calorimetric investigations and thermodynamic calculation of Zn-Al-Ga system, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 103 (3) (2011) 1055-1061.
- 180) L. Gomidželović, D. Živković, A. Kostov, A. Mitovski, Lj. Balanović, Comparative thermodynamic study of Ga-In-Sb system, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 103 (3) (2011) 1105-1109.
- 181) D.Minić, A.Aljilji, M.Kolarević, D.Manasijević, D.Živković, Mechanical and electrical properties of alloys and isothermal section of ternary Cu-In-Sb system at 673K, *High Temperature Materials and Processes*, 30 (1-2) (2011) 131-138.
- 182) I.Ilić, D. Bogdanović, D. Živković, N. Milošević, B. Todorović, Optimization of heavy metals total emission, Case study: Bor (Serbia), *Atmospheric Research*, 101 (2011) 450-459.
- 183) Živković D., Minić D., Manasijević D., Talijan N., Balanović Lj., Mitovski A., Ćosović V., Rangelov I., Phase diagram investigation and characterization of alloys in Bi-Ga 10Sb90 section of Ga-Bi-Sb system, *Journal of Optoelectronics and Advanced Materials*, 12 (6) (2010) 1262-1267

- 184)Živković D., Mitovski A., Balanović Lj., Manasijević D., Živković Ž., Thermodynamic analysis of liquid In-Sn alloys using Oelsen calorimetry, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 102 (2010) 827-830.
- 185)Milosavljević A., Živković D., Manasijević D., Talijan N., Ćosović V., Grujić A., Marjanović B., Phase diagram investigation and characterisation of ternary Sn-In-Me (Me = Ag, Cu) lead-free solder systems, *International Journal of Materials and Product Technology*, 39 (1-2) 95-107 (2010)
- 186)Ilić I., Živković D., Vušović N., Bogdanović D., Optimizing the SO₂ total emission control strategy: Case study-Bor (Serbia), *Environmental Monitoring and Assessment*, 169 (1-4) (2010) 587-596.
- 187)Mitovski A.M., Živković D.T., Manasijević D.M., Minić D.M., Balanović Lj.T., Šrbac N.D., Thermodynamic analysis and phase equilibria investigation in Pb-Zn-Ag system [Termodynamicka analiza i ispitivanje faznih ravnoteza u Pb-Zn-Ag sistemu], *Hemiska Industrija*, 64 (2) 99-103 (2010)
- 188)D.Manasijević, D.Minić, D.Živković, I.Katayama, J.Vreštal, D.Petković, Experimental investigation and thermodynamic calculation of the Bi-Ga-Sn phase equilibria, *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, 70 (9) (2009) 1267-1273.
- 189)S.Marjanović, D.Manasijević, D.Minić, D.Živković, R.Todorović, Thermal analysis of some alloys in the Ag-Cu-Sn ternary system, *Journal of Optoelectronics and Advanced Materials*, 11 (2) (2009) 175-179.
- 190)D.Živković, I.Mihajlović, Ž.Živković, A contribution to the thermodynamic study of the (Cu,Co)-Ni-Zn systems, *Archives of Metallurgy and Materials*, 54 (1) (2009) 189-196.
- 191)L.Gomidželović, D.Živković, Thermodynamic analysis of AuIn-Sb system using Oelsen calorimetry and predicting methods, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 98 (2009) 743-748.
- 192)L.Gomidželović, D.Živković, N.Talijan, D.Manasijević, V.Ćosović, A.Grujić, Phase equilibria investigation and characterization of the Au-In-Sb system, *Journal of Optoelectronics and Advanced Materials*, 10 (2) (2008) 455-460.
- 193)N.Šrbac, D.Živković, I.Mihajlović, B.Boyanov, Ž.Živković, Mechanism and kinetics of synthetic α-NiS oxidation, *Journal of Serbian Chemical Society*, 73 (2) (2008) 211-219.
- 194)M.Sokić, I.Ilić, D.Živković, N.Vučković, Investigation of mechanism and kinetics of chalcopyrite concentrate oxidation process, *Metalurgija (Metallurgy)*, 47 (2) (2008) 109-113.
- 195)A.Kostov, D.Živković, Thermodynamic calculations in ternary titanium-aluminium-manganese system, *Journal of Serbian Chemical Society*, 73 (4) (2008) 499-506.
- 196)D.Minić, D.Manasijević, D.Živković, N.Šrbac, Z.Stanković, Experimental study and thermodynamic calculation of In-Pb-Sb system phase equilibria, *Journal of Serbian Chemical Society*, 73 (3) (2008) 377-384.

Prilog 3.

SAOPŠTENI RADOVI ŽIVANA ŽIVKOVIĆA I DRAGANE ŽIVKOVIĆ NA MEĐUNARODNIM NAUČNIM SKUPOVIMA IZ OBLASTI TA (ZAKLJUČNO SA 2016)

- 1) Ž.D.Živković, B.Dobovišek, A contribution of thermal analysis on decomposition porocess of cerusite, *8 th Nort American Thermal Analysis Society Conference, Atlanta, 1978. Abstracts*, p.115.
- 2) Ž.D.Živković, N.Pacović, M.Filipović, The efect of AlF₃ on a calcination process of aluminiumhydroxide, *4th International Congres of the Study of Bauxite, Alumina and Aluminium, Athens, Grece*, (1978)Vol.3.p.460.
- 3) Ž.D.Živković, M.Tecilazić, T.Janmaćković, Kinetics of boehmitic bauxite dehydratation process, *ICSSOBA-AIM Conference - New process ion alumina productions, Cagliari, Italy*, (1979)Abstracts, p.125.
- 4) Ž.D.Živković, B.Dobovišek, The possible quantitative determinatiuon of the heat liberated in thermoluminiscence process of natural calcite by DTA, *9 th Nort American Thermal Society Conference, Chikago, 1979. Abstracts*, p.165.
- 5) Ž.D.Živković, B.Dobovišek,A.Rosina, Influence of mass and grain size on the basic geometryuof the DTA curve, *6th Internationasl Conference on Thermal Analysis, Bayereuth(Germany)* (1980)Vol.1.p.99.
- 6) Ž.D.Živković, D.Blečić, The effect of the starting temperature on the basic elements of the DTA curve, *7 th International Conference on Thermal Analysis, Kinkston (Canada)*(1982) vol.1.p.233.
- 7) Ž.D.Živković, A.Savić, Vzmožnosti valoreizacji kvarcovogo peska i kaolina iz mestoroždenija D.B.Reka vblizu Bora, *World Congres on Nonmetallic Materials, Beograd*, (1985) vol.2. p.71.
- 8) Ž.D.Živković, D.Blečić, The kinetics and mechanism of the process of nickel; oxydation process, *8 th International Conference on Thermal Analysis, Bratislava, (Chekoslovakia) 1985. Vol.II.p.327.*
- 9) Ž.D.Živković, D.Blečić, Comparative thermal analysis of comercial and low-grade bauxite, *ESTAC -4 Jena (Germany)(1987) Abstracts*, p.F7.
- 10) Ž.D.Živković,N.Milosavljević,J.Šestak, Thermal decomposition of pyrite in air atmosphere, *THERMANAL 1988. Visoke Tatry(1988)*,Abstracts,p6.
- 11) Š.Fajner,Č.Relovski,J.Šestak, Ž.D.Živković, Nazvoslovie termižeskej analizy v slovensieh jazikoch, *THERMANAL 1988,Visoke Tatry (1988)* Abstracts, p7.
- 12) Ž.D.Živković, Comparative thermal analysis of some chromium (III) ammine complexes,*IUPAC Budapest,1991* Abstracts,p2115.
- 13) Ž.D.Živković,M.Grotowska,W.Wojciechowski, Comparative thermal analysis of the oxo and hydroxo-bridged binuclear complexsx, *V International Conference on Calorimetry and Thermal Analysis, Zakopane,1991* Abstracts p.99.

- 14) Ž.D.Živković,N.Šrbac,Physical-chemical characteristics of low grade bayhites and possibilities of thier beneficiation, *7th International Congres of ICSOBA, Balatonalmadi (Hungary)* 1992. Abstracts p.111.
- 15) Ž.D.Živković, D.Živković, Thermodynamic Analysis of the system Bi-Pb-Mg, *ČISA, Prague, 1993*. Abstracts p.245.
- 16) Ž.D.Živković,D.Živković,J.Šestak, Comparative thermodynamic analysis of the binary system Bi-Sb, *Czechoslovac-French-Polish Conference on Calorimetry and Experimental Thermodynamics, Prague, 1993*,Abstracts 121
- 17) Živković, Ž.D.Živković,J.Šestak,V.Savović, Differential Thermal Analysis of the quasibinary section B-Pb in the ternary system Pb-Zn-Ag, *6th European Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry, Griado (Italy)*, 1994, Abstracts,p.339.
- 18) Šestak,V.Šestakova, Ž.D.Živković,D.Živković, Some thermodynamic consideration on the Ga-Sb and Sb-S systems regarding the Ga-Sb semiconductor crystals, *6th European Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry, Grado,(Italy)* 1994, Abstracts, p.281.
- 19) Ž.D.Živković,D.Živković,J.Šestak, Comparative thermodynamic analysis of the quasibinary section B-Pb in the ternary system Pb-Zn-Ag, *13th IUPAC Conference on Chemical Thermodynamics, Clermont-Ferrand (France)* 1994,Abstracts p.126.
- 20) Ž.Živković, D.Živković, Thermodynamics of the lead desilverizing process, *The 4th Metallurgical Symposium Metal'95 Ostrava(Czech Republic, (1995) Book of Apstracts*, pp- 45.48.
- 21) Ž.Živković, N.Šrbac, J.šestak, Influence of fluorides on calcination process of aluminiumhydroxide, *llth International Symposium of ICSOBA Balatonfured (Hungary)*, May 1996. p.227.
- 22) D.Živković, Ž.Živković, J.Šestak, Thermodynamic analysis of the system Pb-Zn-Ag, *XXXV CALPHAD Symposium, Erice (Italy)* May 1996. Abstracts p. 98.
- 23) D.Živković, Ž.Živković, A new aproch to the thermodynamics of the ternary system Pb-Bi-Mg, *5 th International Metallurgical Symposium Metal 96*, (1996) Ostrava (Česka) Abstracts, p.123.
- 24) D.Živković, Ž.Živković, J.Šestak, Comparative thermodynamic study of the binary system Pb-Al, *14 th IUPAC Conference on Chemical Thermodynamics*, Osaka, Japan (1996) Abstracts p. 236.
- 25) N.Mitevska, Ž.Živković, Determination of excess thermodynamic properties of Cu-Fe-S-O system, *5 th International Metallurgical Symposium Metal 96*, Ostrava (Česka) (1996)Abstracts p.125.
- 26) N.Mitevska, Ž.Živković, V.Savović, Kinetics and mechanism of chalcopirite concentrate oxidation process, *5 th International Metallurgical Symposium, Metal 96*, Ostrava (Česka) ,(1996) Abstracts p.126.
- 27) N.Mitevska , Ž.Živković, Thermodynamics of liquid iron copper mattes, *Development of Metallurgy in the Balkans at the begining of 21 st Centry*, Varna (Bulgaria), (1996)Vol.2.p.224.
- 28) N.Mitevska, Ž.Živković, Thermodynamic considerations of continous copper smelting, *Develiopment of Metallurgy in the Balkans at the begining of 21 st centry*, Varna (Bulgaria) (1996) vol.2. p. 229.

- 29) N.Mitevska, Ž.Živković, Prediction of the thermodynamic properties of pure components and intermediate compounds in Cu-Sr system, *CHISA 96 XII International Congress of Chemical and Process Engineering*, Praha Czech Republic, (1996) Abstracts, p.1.
- 30) N.Mitevska, Ž.Živković, Determination of the spinodal line from miscibility gap boundaries in Cu-Mn system. *CHISA 96 XII International Congress of Chemical and Process Engineering*, Praha, Czech Republic, (1996) Abstracts, p.7.
- 31) B.Ristić, M.Ristić, Ž.Živković, An contribution to copper ion and accompayning ion exchange process from wastw mud of cadmiumelectrolysis Trepča, *CHISA XII International Congress of Chemical and Process Engineering, Praha*, Czech Republic,(1996) Abstracts P3/4.
- 32) Ž.Živković, D.Živković, Thermodynamics study of the Parkes process, *Regional Conference, Development of Metallurgy in the Balkans at the begining of 21 st centry*, Varna (Bulagaria) (1996) Vol.2. p.108.
- 33) Ž.D.Živković, N.Šrbac, Thermal behaviour of low-grade high-siliconboehmite bauxite, *8 th International Congress of ICSOBA*, 16-18 April, Milan (Italy) (1997), Proc. B-27 p.235.
- 34) Ž.D.Živković, D. Živković, J. Šestak, Calorimetric measurement in Thermodynamic Study of the binary system, Pb-Al, *6th InternationalMetallurgical Fair and Symposium Metal 97*, Ostrava 13-15/05/1997 (Czech Republic) (1997) Proc.vol.4.p. 214 -220.
- 35) D.Živković, Ž.D.Živković, J.Šestak, Determination of the thermodynamic properties of lead in the quaternary system Zn-Pb-Sn-Cd, *6th International Metallurgical Fair and Symposium- Metal 97* , 13-15 /05/1997. Ostrava (Czech Republic) , Proc vol.4.p.221-227.
- 36) V.Savović,Ž.D.Živković, D.Živković, Z.Dimić, Influence of the slag composition on copper loss in reverberatory furnace smelting process, *6thInternational Metallurgical Fair and Symposium- Metal 97*,Ostrava 13-15/05/1997. (Czech Republic), Proc. vol.4.p.208 -2013.
- 37) Ž.Živković, D.Živković, D.Grujičić, V.Savović, Kinetics and mechanism of the oxidation processes in the system Zn-Fe-S-O, *The second UK Thermal Analysis and Caloreimmetry Symposium*, Oxford, England, (1997). Abstracts P.35.
- 38) D.Živković, Ž.Živković, J.Šestak, Predicting of the thermodynamic properties for the ternary system Ga-Sb-Bi, *XXXVI CALPHAD Symposium*, May, Orlando (USA)- 1997.P.16.
- 39) D.Živković, Ž.Živković,D.Grujičić, Thermodynamic analysis of the system Pb-Bi-Mg-Sb by Oelsen calorimetric method, *7th Conference on calorimetry and thermal analysis*, Zakopane (Poland) 8-13 September 1997.Abstracts p.106.
- 40) Ž.Živković, D.Živković, D.Grujičić, V.Savović, Kinetics and mechanizam of the Natrural mineral marmatite oxidation process, *7th Conference on calorimetry and thermal analysis*, Zakopane (Poland) 8-13 September 1997 Abstracts p.107.
- 41) R.I.Dimitrov, B.S.Boyanov, N.S.Moldovanska, Z.D.Zivković. Oxidation of marmatite, *36 th IUPAC Congress*, Geneva August 17-22(1997). Proc. CHIMIA, AM-P13, pp.411.

- 42) A.Kostov, Ž.Živković,D.Živković,D.Grujičić, Thermodynamic Analysis of Binary Systems Ge-Sb and Ge-Ga, *XXVII CALPHAD*, 17-22 May,1998, Beijing, China, Proc. p.98.
- 43) D.Živković, Ž.Živković, Y.H.Liu,K.C.Chou, Comparative Thermodynamic Analysisof the System Pb-Bi-Mg-Sb, *XXVII CALPHAD* ,17-23 May, 1998, China, Beijing, Proc. p.99.
- 44) D.Živković, Ž.Živković, J.Šestak, Predicting of the thermodynamic properties for the ternary system Ga-Sb-Bi, *TMS Annual Meeting: Symposium "Metallurgy of the less common metals II" Orlando (USA), Journal of Metals, November 1998*, p.215.
- 45) H.Y.Liu, F.S.Li, K.C.Chou, D.Zivković, Ž.Živković, Predicting Viskosity and Density of Liquid Multicomponent Systems with a New Geometric Model, *XXVII CALPHAD*, 17-23 May, 1998, Beijing,China, Proc.,131.
- 46) B.Trumić, D.Živković, Ž.Živković, Thermodynamics analysis of the Me-Au_xMe(Me= Sn, Bi, Pb) systems, *7thEuropen Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry*, 27.8-4.9.1998. Balatonfured (Hymgary) Book of Abstracts,p.154.
- 47) N.Moldovanska, R.Dimitrov, D.GrujIčić, Ž.Živković, Comparative DTA-TG-DTG-DSC study of CdS oxidation process, *7th European Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry*, 27.8 - 4.9.1998. Balatonfured (Hymgary), Book of Abstracts, p. 104.
- 48) D.Živković, Ž.Živković, A new aproch to Pb-Sn_Tl alloys thermodynamics using influente dilution constants and interaction parameters, *I International conference of the chemical societies of the south-east ropean contries on Chemical Sciencews and Industry, Halkidiki (Grece) 1998.*
- 49) D.Živković, Ž.Živković, V.Trujić, A.Milosavljević, Thermodynamic study of the quarternary system Ni-Cr-Co-Mo, *4th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry*, Beograd, 1998. Proc. p.58.
- 50) Ž.Živković, N.Šrbac, D.Živković, D.Grujičić, DSC Studies of CuO-BaCO₃ System, *4th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry*, Beograd 1998. Proc. p.64.
- 51) A.Kostov, D.Živković, Ž.Živković, Calorimetric determination thermodynamic properties of binary system Ga-Ge, *4th InternationalConference of Fundamental and Applied Aspects of Phusical Chemistry*, Beograd 1998. Proc. 648.
- 52) D.Živković, Ž.Živković, Comparative thermodynamic analysis of the Bi-Ga0.1Sb0.9 section in the Bi-Ga-Sb system, *28. CALPHAD Meeting ,Maj(1999) Grenoble (France)*p.123
- 53) A.,Kostov, D.Živković, Ž.Živković, Predicting of the thermodynamic properties in the ternary system Ga-Ge-Sb, *28. CALPHAD Meeting , Maj(1999) Grenoble (France)* p.125.
- 54) D.Živković, Ž.Živković, D.Grujičić, A new aproch to the termodynamic study of the Ni-Cr-Al ternary system, *International Symposium - Light metals and composite materials Belgrade (Yugoslavia) (1999)* p.35.
- 55) D.Živković, Ž.Živković , Calorimetric investigation of the system Pb-Al by Oelsens method, *Internatiunal Symposium - Light metals and composite materials, Belgrade (1999)*,p7.

- 56) D.Živković, Ž.Živković, Determination of the termodynamic propertyires for nickel in the quarternary Ni-Cr-Co-Al system, *International Conference on Progress in Computing of Physicaochemical Properties, Warsaw (Poland)*(1999)p.
- 57) A.Kostov, D.Živković, Ž.Živković, Thermofdynamic analysis of the Ga-Ge-Sb system, *International Conference on Progress in Computing of Physicalchemical Properties Warsaw (Poland)*(1999)p.127.
- 58) Ž.Živković, D.Živković, N.Šrbac, B.Boyanov, Kinetics and mechanism of the Ga₂S₃ process. *12 th International Congress on Thermal Analysis andCalorimetry, Copenhagen (Denmark) 2000.* p.354.
- 59) D.Živković, Ž.Živković, Thermodynamic analysisa of the Pb-Bi₂Mg₃ system, *TOFA 2000, Disscusion Meetnig on Thermodynamics of Alloys, Stocholm *Sweden-2000. Abstracts* p.85.
- 60) A.Kostov, Ž.Živković, D.Živković, DT-DTG-DTA method for determinationof thransformation temperature and kinetics parameters in Cu-Zn-Al ternarysystem, *29th CALPHAD meeting, MIT, Cambridge (USA) 2000.*p.175.
- 61) Ž.Živković, D.Živković, Thermodynamics analysis of binary and ternary metal systems using DTA, *Disscusion Meeting on Thermodynamics of Solutions, Krakow (Poland) 2000* p.35..
- 62) N.Mitevska, Ž.Živković, Stability control of smelting process, *Metallurgy 2000, Ohrid, 2000.Proc.* p.321.
- 63) Ž.Živković, D.Živković, N.Šrbac,D.Grujičić, B.Boyanov, Kinetics and mechanism of the Ga₂S₃ oxidation process, *12th International Congres on Thermal Analysis and Calorimetry, Copenhagen (Denmark) 14-18 August 2000,*p.205.
- 64) A.Kostov, D.Živković, Ž.Živković, Predicting of thermodynamic properties of Ga-Ge-Sb ternary system by Hajra's method, *5th International Conference on Fubdamental and Applied Aspectf of Physical Chemistry, Belgrade 27-29 September, 2000. Proceedings*, p 45.
- 65) D.Živkoviuć, Ž.Živković, A. Kostov, N.Šrbac, Calculation of the thermodynamic properties in the eutecxtic Bi-Cd system on the known phase diagram, *5 th InternationalConference pn Fundamental and Applied Aspect of Physical Chemistry, Belgrade 2000, Proceedings*, p 48.
- 66) Ž.Živković, N.Šrbac, D.Živković, D.Grujičić, M.Cocić, B.Boyanov, Kinetics and mechanism of the Sb₂S₃ oxidation process, *5 th InternbationalConference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Belgrade 27-29 September 2000. Proceedings* p.205.
- 67) D.Lazić, Ž.Živković, Influence of lime addition in Bauxite leaching process on red mud composition, *13th International Symposium of ICSOBA, Teheran, Iran 13-15 Novembar 2000. TRAVAUX, vol.27.n^o 31 (2000)167 -175.*
- 68) N.Šrbac, Ž.Živković, D.Živković, D.Grujičić, Kinetics aspects oh the pyrometalurgical treatment of the waste ziunc mud, *Development of Metallurgy in the Balcsans at the Begining of the 21 Century, Bucharest , Octobar, 9-11(2000) Proc.* p.57.
- 69) N.Mitevska, Ž.Živkoviuć, A.Kostov, Preiction of the copper contetr in the slag, *Development of Metallurgy in the Balkans at the Begining of the 21 centry, Buckarest, Octobar 9-11(2000) Proc.*81.

- 70) D.Živković, Ž.Živković, A.Kostov, B.Vucinic, Comparative thermodynamic Study of the Zn-Cd-Sb system, *130th TMS Annual Meeting, Boston, USA(2000).Abstracts, Journal of Metals, November (2000)p.132*
- 71) B.Trumić, D.Živković, Ž.Živković, Thermodynamic study of the Pb-AuBieut. System, *Seminar on Thermodynamics of Materials, Brno (Czech Rep.) Reports: 24-30.*
- 72) N.Šrbac, D.Živković, Ž.Živković, D.Grujičić, Kinetics and mechanism of the Waste Zinc Mud treatment Process, *Proc. V International Conference Metallurgy, Refractories and Environment, Stara Lesna, Slovakia 13-16 May 2002. Pp.375-381.*
- 73) D.Živković , N.Šrbac, Ž.Živković, D.Grujičić, B.Boyanov, Thermodynamic and kinetics analysis of the Ti2S oxidation preocess, *Proc. V International Conference Metallurgy, Refractories and Environment, Stara Lesna, Slovakia, May 13-16, 2002. Proc. pp.493-498.*
- 74) M.Perusić, D.Lazić, M.Gligorić, Z.Zivković, Influence of fluoride om change of alumina specific surface area during calcxination process, *9 th Congress of ICSOBA _ Bauxite and Aluminium for the future, Viena 29th may to 1.june 2002. Book of abstracts p.88.*
- 75) D.Lazić, M.Perusić, Ž.Živković, *9 th Congress of ICSOBA _ Bauxite and Aluminium for the future, Viena 29 may to 1. June 2002. Book of abstracts pp. 137. 80).* Ž.Živković,
- 76) D.Živković, N.Šrbac, D.Grujičić, B.Boyanov, Thermodynamic and kinetic analysis of the processes in In-S-O system, *5 International Symposium of Croatian Metallurgical Society, Šibenik, juni 2002, Abstracts, Metalurgija, 41(3)(2002)246.*
- 77) D.Zivković, A.Kostov,D.Manasijevic, Ž.Živković, Thermodynamic Study of some gallium based binary systems, *Thehrmodynamics of Alloys TOFA 2002*, September 2002, Rome, Italy, p.291.
- 78) N.Mitevska, Ž.Živković, Minor element distribution between copper matte and reverb furnace slag, *TMS Annual Meeting, Sulphide smelting 2002, Seattle, WA, 17-21 February 2002, Proc. Pp. 547 – 555.*
- 79) D.Živković, Ž.Živković, D.Manasijević, N.Šrbac, A.Kostov, Determination of integral molar mixing enthalpies for Ga-Sn system, *6th International Conference on Fundamental and Applied of Physical Chemistry 2002(Belgrade, Proc. Vol1. pp-37-39.*
- 80) N.Šrbac, Ž.Živković, D.Živković, Treatment of the low-quality bauxites for alumina production, *11th International Metallurgy and Materials Congress, Istanbul (Turkey) 2002, Proc. 253-256.*
- 81) D.Živković, N.Šrbac, Ž.Živković, D.Grujičić, B.Boyanov, Thermodynamic and kinetic analysis of the Ti2S oxidation process, *V International Conference _ Metallurgy, Refractories and Environment, High Tatras (Slovakia) 2002 Proc. Pp 493-498-*
- 82) N.Šrbac, D.Živković, Ž.Živković, D.Grujičić, Kinetics and mechanism of the waste zinc mud treatmaent process, *V International Conference – Metallurgy, Refractors and Environment, High Tatrs (Slovakia) 2002.Proc. 375-381*
- 83) Ž.Živković, V.Trujić, A.Jovanović, D.Živković, B.Čađenović, Technology for brass scrap treatment, International Conference on Metallurgy and Material Science, CNMSM, 2002, Bucharest 2002, Proc. 421-426.
- 84) D.Živković, Ž.Živković, Predicting of thermodynamic properties for ternary Na-Hg-Pb alloys exebiting strong negative deviation from ideal behavior, *8th Seminar on Diffuzion and thermodynamics of materials, Brno (Czech Rep.,)2002, Reports pp-57-60.*

- 85) D.Živković, Ž.Živković, Thermodynamic investigation of the Ga-Sb-Bi system, *34th International October Conference on Mining and Metallurgy, Round table THERPHAD, Bor, Like 2002. Proc.* 581-587.
- 86) B.Trumić, D.Manasijević, D.Živković, Ž.Živković, Thermodynamic study amd phase diagram investigation of the Pb-AuSn system, , *34th International October Conference on Mining and Metallurgy, Round table THERPHAD, Bor, Like 2002. Proc.* 601-606.
- 87) A.Kostov, D.Živković, D.Manasijević, Ž.Živković, Comparative thermodynamic analysis of germanium basede binary allooys, , *34th International October Conference on Mining and Metallurgy, Round table THERPHAD, Bor, Like 2002. Proc.* 595-600.
- 88) I.Katayama, D.Živković, T.Oishi, Ž.Živković, T.Iida, Activity measurem,ent of gallium in liquid Ga-Pb alloy by EMF method with zirconia solid electrlyte, , *34th International October Conference on Mining and Metallurgy, Round table THERPHAD, Bor, Like 2002. Proc.* 576-580.
- 89) D.Minić. D.Živković, Ž.Živkoviuć, L.Stupatrević, Some new aspect in Pb-In phase diaram definition, , *34th International October Conference on Mining and Metallurgy, Round table THERPHAD, Bor, Like 2002. Proc.* 639-644.
- 90) N.Šrbac, Ž.Živković, D.Živković, I.Mihajlović, V.Velinovski, Thermalk analysis of the copper sulfide minerals oxidation process, , *34th International October Conference on Mining and Metallurgy, Round table THERPHAD, Bor, Like 2002. Proc.* 379-395.
- 91) D.Manasijević, D.Živković, Ž.Živković, Calculation of activities in Ga-Cd and Ga-Bi systems, , *34th International October Conference on Mining and Metallurgy, Round*
- 92) Ž.Živković, V.Trujić, A.Jovanović, D.Živković, B.Čađenović, Production of copper and zinc oxide from brass scrap, *Copper International Conference COBRE/COPPERE 2003, Santijago (Čile) proc.* 345-348.
- 93) D.Živković,D.Manasijević, Ž.Živković, Analytic appraoach to thermodynamic Analysis of Ga-Sb liquid alloys, *35th Inteernatzional October conference on Mining and Metallurgy, Bor Like 2003, Proc.* 270-275.
- 94) D.Manasijević, D.Živković, Ž.Živković, Deteermination of thermodynamic properties for Au-Sb-Zn allooys using general solution model, , *35th Inteernatzional Octomer conference on Mining and Metallurgy, Bor Like 2003, Proc.* 264- 269.
- 95) A.Kostov, D.Živković, Ž.Živković, SEM-EDX characterization of allooys in Ge-GeSb0.855 system, , *35th Inteernatzional Octomer conference on Mining and Metallurgy, Bor Like 2003, Proc.* 328-333.
- 96) N.Mitevska, Ž.Živković, Control of Copper smelting process stability, TMS Annual Meeting, Charlote, NC, 14.16 March,2004. Proc. Pp. 431-439.
- 97) D.Živković, D.Manasijević, Ž.Živković, Thermodynamic study of the Ag-In-Sb system, CALPHAD, XXXIII, May 30 – June 4, Krakov (Poland) 2004. Abstracts, PI-20 p.124.
- 98) D.Živković, D.Manasijević, Ž.Živković, R.Novaković, Thermodynamic and surface properties of liquid Ga-X (X= Sn, Zn) alloys, *4th International Conference High Temperature capillarity HTC-2004, Sanremo (Italy) 31 March – 3 April, 2004. Abstracts* p.105.
- 99) Ž.Živković, D.Živković, N.Šrbac, I.Mihajlović, Development of technology for reduction process of copper production, *14 IKETANI CONFERENCE, New Frontiers of Process*

Science and Engineering in Advanced Materials, Kyoto, November 24-26, 2004, Kyoto, Japan.(Plenarno predavanje po pozivu).

- 100) D.Živković, I.Katayama, D.Manasijević, Ž.Živković, D.Manasijević, Thermodynemtic investigation of liquid alloys in Ga-Sb-Bi-Sn system, *14 IKETANI Conference, New Frontiers of Process Science and Engeneering in Advenced Materials* 24-26 November, 2004. Kyoto, Japan
- 101) Ž.Živković, D.Živković, N.Šrbac, A.Jovanović, Techznology of pyrometallurgical treatment of comnplex gold-bearing Cu-Pb-Zn sulphide ore, *VI International Conference metallurgy, Refractors and Environment, High Tatres, (Slovakia) 2004, Proc.* 207-212.
- 102) D.Živković, I.Katayama, Ž.Živković, Determination of the thermodynamic properties for Cr-Co-Me (Me= Mo,Al.,) system by general solution model predicting, *II Internationa Symposium Light Metals and Composite Materials, Belgrade, 2004. Proc.* 85-86.
- 103) D.Manasijević, D.Živković, D.Janjić, Ž.Živković, M.Cocić, Phase equilibria in the quasibinary GaaSb – Pb System, *II International Symposium Light Metals and Composite Materials, Belgrade, 2004. Proc.* 97-98.
- 104) D.Manasijević, D.Živković, I.Katayama, Ž.Živković, Calculation of the thermodynamic properties of the liquid Ga-Sb-Tl alloys, *36th International Octobar Conference on Mining and Metallurgy, Donji Milanovac, 2004. Proc.* 442-447
- 105) A.Kostov, D.Živković, Ž.Živković, Thermodynamic analysis Ga-Ge-Sb ternary system by predicting method, *36th International Octobar Conference on Mining and Metallurgy, Donji Milanovac, 2004Proc.* 436 441.
- 106) D.Živković, D.Manasijević, Ž.Živković, Thermodynamics study of the Ag-InSb system, *34th CALPHAD Meeting, Krakow (Poland) 2004, p.124.*
- 107) A.Kostov, D.Živković, Ž.Živković, Thermodynamic and caratterazation of alloys in Ga-Ge-Sb system, *34th CALPHAD Meeting Krakow (Poland) p.124*
- 108) D.Živković, I.Katayama H.Yamashita, D.Manasijević, Ž.Živković, Thermodynamics and phase equilibria of the Sn-AgBi system, *37th International Octobar Conference on Mining and Metallurgy, Bor Like, 2005 Proc.* 370-375.
- 109) D.Manasijević, J.Vreštal, D.Minić. D-Živković, Ž.Živković, Ptase equilibria of the Bi-Sb-Sn and In – sb – Sn ternaqry systems, *Cost Action 531 – Lead – free Solder Msaterials, Mid –Term Meeting, Genova, Italy, February 23 – 24 (2006) Book of Abstracts p- 21.*
- 110) D.Manasijević, D.Miniž, D.Živković, Ž.Živković, Phase equilibria of the In-Sb-Bi System, *8th International cinference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Beograd, januar 2006. Zbornik abstracta Vol.1. p.55-56.*
- 111) D.Živković, N.Šrbac, Ž.Živković, D.Manasijević, I.Mihajlović, A reviewon recent achhievement in lead-free solder allooys production, *7th International Foundrymen Conference, Opatija, 2006 Proc.* 41.
- 112) D.Živković, I.Gomidžalović, Ž.Živković, D.Manasijević, Investigation of thermodynamics, structural, mechanical and other properties of the alloys in the Au-In-Sb system, *APDTC Meeting Bucha rest, 2007, Proc. P.7.*
- 113) N.Šrbac, I.Mihajlović, D.Živković, Ž.Živković, D.Minić, S.Prvulović, Kinetic investigation of the natural plumosite mineral, *41 Internationa October conference on Mining and Metallurgy, 4 – 6 October 2009.Kladovo, pp. 775 – 780.*

- 114) D.Živković, A.Mitovski, Lj.Balanović, D.Manasijević, Ž.Živković, Thermodynamic analysis of liquid In-Sn alloys using Oelsen calorimetry, ibid, proc. Pp. 707-714.
- 115) D.Živković, N.Šrbac, Ž.Živković, M.Sokić, V.Ćosović, B.Boyanov, Mechanism and kinetics of the Ag_2S oxidation, Book of Abstracts, 1st Central and Eastern European obference on Thermal Analysis and Calorimetry, Craiova, Romania, 7-10. September, 2011 , p. 174.
- 116) Lj.Balanović, D.Manasjević, D.Živković, A.Mitovski, N.Talijan, D.Minić, Ž.Živković, Investigation of phase transformations in the Al-Ge-Zn system, , Book of Abstracts, 1st Central and Eastern European obference on Thermal Analysis and Calorimetry, Craiova, Romania, 7-10. September, 2011 , p. 267.
- 117) **D.Živković**, G.Kaptay, A new approach to estimate viscosity of ternary liquid metallic alloys, *35th International October Conference on Mining and Metallurgy*, Bor Lake (Yugoslavia) 2003., Proceedings (Ed.by R.Pantović), pp.276-282.
- 118) S.Marjanović, D.Manasijević, **D.Živković**, D.Gusković, Predicting of thermodynamic properties of ternary Cu-Ag-Sn system, *37th International October Conference on Mining and Metallurgy*, Bor Lake (Serbia and Montenegro), 3-6 October 2005, Proceedings (Ed. by Z.Markovic) pp.417-422.
- 119) A.Kostov, B.Friedrich, **D.Živković**, Predicting thermodynamic activities in Ti-Al binary system, *37th International October Conference on Mining and Metallurgy*, Bor Lake (Serbia and Montenegro), 3-6 October 2005, Proceedings (Ed. by Z.Markovic) pp.402-406.
- 120) **D.Živković**, N.Šrbac, M.Cocić, M.Šteharnik, Z.Stević, B.Marjanović, Preliminary investigation of the earlz Byzantine metallurgical activities at Felix Romuliana (Zaječar, Eastern Serbia), *III International Symposium „Metallurgy in Southeast Europe from ancient times till the end of XIX century“*, Sozopol, Bulgaria, 26-30 September 2005, Reports, pp.125-129.
- 121) **D.Živković**, N.Šrbac, D.Nikolić, M.Cocić, I.Jovanović, S.Budić, M.Šteharnik, V.Andrić, Physico-chemical charactzerization of slag occurrences at Tilva Njagra locality (Bor region, Eastern Serbia), *III International Symposium „Metallurgy in Southeast Europe from ancient times till the end of XIX century“*, Sozopol, Bulgaria, 26-30 September 2005, Reports, pp.181-185.
- 122) M.Ćirković, **D.Živković**, M.Mitovski, Mechanism of Copper Concentrate Oxidation in Fluidized Bed Reactor at Temperatures Between 600- 720 °C", *10th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" - TMT 2006*, Barcelona-Lloret de Mar (Spain) 11-15 September, 2006, Proceedings, 385-388.
- 123) A.Kostov, **D.Živković**, Comparative thermodynamic study of semiconductor Ga-GeSb system, *4th Balkan Conference on Metallurgy - Scientific achievements and perspectives of metals industry in South-East Europe*, 27-29 September 2006, Zlatibor (Serbia and Montenegro)
- 124) **D.Živković**, N.Šrbac, J.Lamut, B.Andjelić, M.Cocić, M.Šteharnik, Investigation of archaeometallurgical finidings from Felix Romuliana locality, *38h International October Conference on Mining and Metallurgy*, D.Milanovac (Serbia), 6-8 October 2006.

- 125) A.Kostov, **D.Živković**, Comparative thermodynamic study of semiconductor Ga-GeSb system, *4th Balkan Conference on Metallurgy - Scientific achievements and perspectives of metals industry in South-East Europe*, 27-29 September 2006, Zlatibor (Serbia and Montenegro), Proceedings, pp. 577-584.
- 126) A.Milosavljević, **D.Živković**, D.Marković, Structural characteristics investigations of lead-free solders based on Ag-In-Sn, *4th Balkan Conference on Metallurgy - Scientific achievements and perspectives of metals industry in South-East Europe*, 27-29 September 2006, Zlatibor (Serbia and Montenegro), Proceedings, pp. 710.
- 127) L.Gomidželović, **D.Živković**, Calculation of mixing enthalpies for ternary Ag-In-Sb alloys, *8th International Conference on fundamental and applied aspects of physical chemistry, Physical Chemistry 2006*, Proceedings, (Ed.A.Antić-Jovanović), Vol.I, pp.52-54.
- 128) **D.Živković**, D.Manasijević, D.Minić, Thermodynamics of Cu-Bi-Sb ternary system, *10th National Conference of Metallurgy*, Varna (Bulgaria), 28-31. maj 2007., Book of Proceedings (Ed. By A.Avramov and Y.Lukarski), N°P8, pp.1-7.
- 129) A.Kostov, **D.Živković**, M.Dimitrijević, General waste minimization options for metal cleaning, *10th National Conference of Metallurgy*, Varna (Bulgaria), 28-31. maj 2007., Book of Proceedings (Ed. By A.Avramov and Y.Lukarski), N°P3, pp.1-4.
- 130) L.Gomidželović, **D.Živković**, N.Talijan, D.Manasijević, V.Ćosović, A.Grujić, Phase equilibria investigation and characterization of the Au-In-Sb system, *3rd International Conference Deformation Processing and Structure of Materials*, Belgrade (Serbia), 20-22 September 2007, Proceedings (Eds. E.Romhanji, M.Jovanović, N.Radović), pp.175-183.
- 131) N.Talijan, V.Ćosović, J.Stajić-Trošić, A.Grujić, **D.Živković**, E.Romhanji, Structure and properties of advanced Ag-SnO₂ electrical contact materials, *3rd International Conference Deformation Processing and Structure of Materials*, Belgrade (Serbia), 20-22 September 2007, Proceedings (Eds. E.Romhanji, M.Jovanović, N.Radović), pp.73-79.
- 132) **D.Živković**, L.Gomidželović, V.Ćosović, A.Grujić, N.Talijan, Characterization and electrical conductivity measurements of the Au-In-Sb system, *11th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" TMT 2007*, Hammamet (Tunisia), 5-9 September 2007, Proceedings (Eds. S.Ekinović, S.Yalcin, J.Vivancos), pp.219-222.
- 133) N.Talijan, J.Stajić-Trošić, A.Grujić, **D.Živković**, Structure and properties of sintered Ag-SnO₂ electrical contact materials, *11th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" TMT 2007*, Hammamet (Tunisia), 5-9 September 2007, Proceedings (Eds. S.Ekinović, S.Yalcin, J.Vivancos), pp.255-258.
- 134) L.Gomidželović, Z.Stanković, Z.Stević, **D.Živković**, Cyclic voltammetry investigation of some Au-In-Sb alloys, *39th International October Conference*, Sokobanja (Serbia), 7-10 October 2007, Proceedings (Eds. R.Stanojlović, J.Sokolović), pp.372-378.
- 135) A. Milosavljević, **D. Živković**, D. Manasijević, N. Talijan, V. Ćosović, A. Grujić, R. Todorović, Phase diagram calculation and electroconductivity measurement of ternary Sn-In-Me (Me = Ag, Cu) systems, *39th International October Conference*, Sokobanja (Serbia), 7-10 October 2007, Proceedings (Eds. R.Stanojlović, J.Sokolović), pp.457-462.

- 136) A.Kostov, **D.Živković**, B.Friedrich, Thermodynamic predicting of Ti-Al-Si system, *39th International October Conference*, Sokobanja (Serbia), 7-10 October 2007, Proceedings (Eds. R.Stanojlović, J.Sokolović), pp.463-469.
- 137) J.Lamut, **D.Živković**, N.Šrbac, M.Debelak, B.Lamut, M.Knap, Microscopic investigations of slags from Felix Romuliana Gamzigrad, *39th International October Conference*, Sokobanja (Serbia), 7-10 October 2007, Proceedings (Eds. R.Stanojlović, J.Sokolović), pp.449-456.
- 138) **D.Živković**, Testing of general solution model for ternary alloys exhibiting strong negative deviation from ideal behavior, *29th CALPHAD Meeting*, MIT, Cambridge (USA), 2000, Abstracts, pp.101.
- 139) L.Stuparević, **D.Živković**, Phase diagram investigation and thermodynamic study of the Os-B system, *International Symposium on User Aspects of Phase Diagrams*, Sendai (Japan), 2000, Book of abstracts, pp.59.
- 140) **D.Živković**, D.Manasijević, Comparative thermodynamic analysis of ternary system Pb-Bi-In, *XXXI CALPHAD*, Stockholm (Sweden), 2002, Abstracts, pp.46.
- 141) A.Kostov, **D.Živković**, S.Jakovljević, Thermal analysis of copper-based special bronzes, *XXXI CALPHAD*, Stockholm (Sweden) 2002, Abstracts, pp.52.
- 142) **D.Živković**, Testing of new theoretical approach to excess entropy calculation for liquid binary metallic systems, *33rd CALPHAD Meeting*, Quebec (Canada), 2003., Abstract Book, pp.PI-23.
- 143) **D.Živković**, D.Manasijević, Thermodynamic study of some Ag-based ternary lead-free solders, National Jubilee Conference, *50 years of modern metallurgy in Bulgaria*, Sofia (Bulgaria), 2003, Abstracts, pp.128.
- 144) G.Kaptay, **D.Živković**, I.Budai, Estimation of viscosity for binary and ternary liquid alloys in the Cu-Au-Ag system from thermodynamic data, using a new theoretical approach, *34th CALPHAD Meeting*, Krakow (Poland), 30 May-4 June 2004, Abstracts, pp.84.
- 145) **D.Živković**, V.Buchtova, D.Manasijević, J.Vrečtal, Thermodynamic investigation and phase equilibria of the Ag-In-Sb system, *Discussion Meeting on Thermodynamics of Alloys, TOFA 2004*, Wien (Austria), 2004., Abstracts, pp.52.
- 146) **D.Živković**, I.Katayama, R.Novaković, J.Lee, T.Tanaka, Thermodynamics and surface properties of liquid Bi-Sn-Ga alloys, *Calphad XXXIV*, Maastricht (The Netherlands), 22-27 May 2005, Book of Abstracts (Ed. by H.Oonk), pp.144.
- 147) A.Kostov, B.Friedrich, **D.Živković**, C.Lochbichler, J.C.Stoephasius, Predicting thermodynamic stability of crucible oxides in molten titanium alloys, *Calphad XXXIV*, Maastricht (The Netherlands), 22-27 May 2005, Book of Abstracts (Ed. by H.Oonk), pp.114.
- 148) A.Milosavljević, **D.Živković**, Ž.Kamberović, Thermodynamics and structural analysis of some Ag-In-Sn alloys, *7th Yugoslav Materials Research Society Conference - YUCOMAT 2005*, Herceg Novi (Serbia and Montenegro), 12-16 September 2005, Book of Abstracts (Ed. by D.Uškoković), pp.126.
- 149) **D.Živković**, A.Kostov, I.Katayama, N.Šrbac, Comparative thermodynamic predicting in Al-Co-Me (Me=Ti,Mo) systems, *7th Yugoslav Materials Research Society Conference -*

- YUCOMAT 2005*, Herceg Novi (Serbia and Montenegro), 12-16 September 2005, Book of Abstracts (Ed. by D.Uskokovic), pp.121.
- 150) **D.Živković**, R.Novaković, Thermodynamics and surface properties of liquid Ga-In alloys, *7th Yugoslav Materials Research Society Conference - YUCOMAT 2005*, Herceg Novi (Serbia and Montenegro), 12-16 September 2005, Book of Abstracts (Ed. by D.Uskokovic), pp.122.
- 151) A.Milosavljević, **D.Živković**, Ž.Kamberović, M.Cocić, B.Matović, Characterization of ternary alloys in Ag-In-Sn system, *1st South East European Congress of Chemical Engineering SEECCHE'05*, Belgrade (Serbia and Montenegro), 25-28 September 2005, Proceedings, pp.268.
- 152) **D.Živković**, D.Manasijevic, An optimal method to calculate the viscosity of simple liquid ternary alloys from the measured binary data, *Associated Phase Diagram and Thermodynamics Committee Meeting*, Košice (Slovakia), November 2005., Proceedings, pp. 21.
- 153) **D.Živković**, Estimation of the viscosities for liquid binary and ternary alloys in the Ag-In-Sb system using different models, *COST Action 531 'Lead-free solder materials'*, February 2006, Genoa, Italy
- 154) M.Hebbache, **D.Živković**, L.Stuparević, M.Zenzemi, Experimental and ab-initio investigations of a new hard material: osmium diboride, Materials Research Society Spring Meeting, *MRS 2006, Symposium II: Materials in Extreme Environments, Session III – Theory and Modeling (High Performance Simulation)*, 17-21 April 2006, San Francisco (USA)
- 155) **D.Živković**, D.Manasijević, Ž.Kamberović, M.Cocić, B.Marjanović, Thermodynamic and structural investigation of the Ag-InSb system, *7th International Symposium of Croatian Metallurgical Society - SHMD 2006 - Materials and Metallurgy*, Šibenik (Croatia), June 18-22 2006
- 156) L.Stuparević, **D.Živković**, M.Hebbache, R.Novaković, Metallography of the Os-Hf system, *12th International IUPAC Conference on High Temperature Materials Chemistry*, September 17-22 2006, Wien (Austria)
- 157) A.Kostov, B.Friedrich, **D.Živković**, Predicting thermodynamic properties in Ti-Al-V system at 2200K, *Round Table THERPHAD*, Zaječar (Serbia) 1 July 2006, Proceedings (Ed. by D.Živković), pp.11.
- 158) **D.Živković**, L.Gomidželović, D.Manasijević, Thermodynamic study and phase equilibria investigation in th Bi-Ga-Sn ternary system, *Round Table THERPHAD*, Zaječar (Serbia) 1 July 2006, Proceedings (Ed. by D.Živković), pp.13.
- 159) A.Kostov, **D.Živković**, Predicting approach to Ti-Al-Mn liquid alloys thermodynamics, *8th Yugoslav Materials Research Society Conference –YUCOMAT 2006*, Herceg Novi (Montenegro), 2006.
- 160) **D. Živković**, L. Gomidželović, Thermodynamics and phase equilibria investigation of the AuIn-Sb system, *8th Yugoslav Materials Research Society Conference –YUCOMAT 2006*, Herceg Novi (Montenegro), 2006.
- 161) **D.Živković**, D.Manasijević, D.Minić, L.Gomidželović, Thermodynamic and structural investigation of some gold-based systems, *COST 531 Final Meeting*, Wien (Austria), 17-18 May 2007, Proceedings, pp.15.

- 162) B. Marković, M. Sokić, V. Matković, **D. Živković**, D. Manasijević, N. Šrbac, V Manojlović, *Thermodynamic and kinetic analysis of the chlorination of copper (I) sulphide in the Cu₂S-CaCl₂-O₂ system*, VIth International Metallurgical Congress, CD-ROM of full texts: EM-1, Ed.: S.Cvetkovski & G.Načevski, 29.05.-01.06. 2014, Ohrid (FYR Macedonia)
- 163) **D. Živković**, D. Manasijević, S. Nestorović, N. Talijan, V. Čosović, Lj. Balanović, N. Šrbac, D. Minić, M. Sokić, *Structural analysis of some Bi-Ga-Ni alloys*, 18th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology TMT 2014" Ed.: S. Ekinović et al., Budapest, Hungary 10-12 September 2014, 121-124. ISSN 1840-4944
- 164) S. Nestorović, **D. Živković**, M. Rajčić Vujsinović, I. Marković, D. Nestorović, Influence of alloying with palladium on anneal hardening effect of copper alloy, 18th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" TMT 2014, Budapest, Hungary 10-12 September, 2014. " Ed.: S. Ekinović et al., Budapest, Hungary 10-12 September 2014, 461-464. ISSN 1840-4944
- 165) V. Čosović, N. Talijan, **D. Živković**, A. Čosović, T. Žák, B. David, NiFe₂O₄ Nanocrystalline Powders Precipitated With Addition Of Soluble Starch As A Dispersing Agent, Proceedings of the 18th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" TMT 2014, 10-12 September 2014, Budapest, Hungary, p. 141-144 ISSN 1840-4944
- 166) L. Gomidželović, **D. Živković**, D. Manasijević, V. Čosović, N. Talijan, Innovative approach to development of new gold-based eco solder alloy, Proceeding of 4th International Symposium on Environmental and Material Flow Management – EMFM14, 31 October – 2 November 2014, Bor Lake, Serbia, Book of proceedings, Ed. D. Živković & Ž. Živković, pp.145-149. ISBN: 978-86-6305-029-7
- 167) Z. Stanojević Šimšić, **D. Živković**, T. Holjevac Grgurić, I. Marković, D. Marković, R. Todorović, D. Manasijević, A. Kostov, M. Gojić, K. Terzić, Investigation of microstructural and mechanical characteristics of the alloys from section with 90 at% Cu in ternary Cu-Al-Ag system, 14th International Foundrymen Conference, Development and Optimization of the Casting Production Processes, 15-16 May 2014, Opatija, Croatia, Proceedings book, Editor: Faruk Unkic, pp.37
- 168) **D. Živković**, A. Prvulović, T. Holjevac Grgurić, D. Manasijević, Y. Du, M. Gojić, A. Kostov, Z. Šimšić Stanojević, Lj. Balanović, S. Kožuh, R. Todorović, Kinetics of phase transformations in Cu-2wt.%Al-8wt.%Ag and Cu-4wt.%Al-6wt.%Ag alloys, 46th International October Conference on Mining and Metallurgy, 01-04 October 2014, Bor Lake, Serbia, Proceedings, Editors: Nada Šrbac, Dragana Živković, Svetlana Nestorović, ISBN 978-86-6305-026-6, pp. 611-614.
- 169) V. Čosović, A. Čosović, T. Žák, B. David, N. Talijan, **D. Živković**, Thermomagnetic analysis and its influence on structure and magnetic properties of NiFe₂O₄ nanocrystalline powders, Proceedings of the 46th International October Conference on Mining and Metallurgy, 01-04 October 2014, Bor Lake, Bor, Serbia, p. 330-333. ISBN 978-86-6305-026-6

- 170) D. Minić, M. Premović, V. Ćosović, D. Manasijević, Lj. Nedeljkovic, **D. Živković**, A. Ristovski, Experimental investigation of the Cu-In-Ni phase diagram at 400 °C, Proceedings of the 46th International October Conference on Mining and Metallurgy, 01-04 October 2014, Bor Lake, Bor, Serbia, p. 497-500 ISBN 978-86-6305-026-6
- 171) **D. Živković**, D. Ćubela, A. Gigović-Gekić, D. Manasijević, Lj. Balanović, N. Šrbac, A. Mitovski, L. Gomidželović, Characterization of eutectic Au-Ge alloy, 46th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Bor (Serbia), 1-4. October, 2014, Proceedings, Ed. N. Šrbac, D. Živković, S. Nestorović, pp. 176-179 (ISBN 978-86-6305-026-6)
- 172) M. Premović, D. Manasijević, D. Minić, **D. Živković**, Definition of the phase diagram and experimental investigations of the ternary Ge-In-Sb system, 46th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC2014, 01-04 October 2014, Bor (Serbia), Proceedings Book (Ed. by N. Šrbac, D. Živković, S. Nestorović), pp.489-492. (ISBN 978-86-6305-026-6)
- 173) M. Premović, D. Manasijević, D. Minić, **D. Živković**, Experimental investigation and thermodynamic calculation of the Ag-Ge-Sb phase diagram, 46th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC2014, 01-04 October 2014, Bor (Serbia), Proceedings Book (Ed. by N. Šrbac, D. Živković, S. Nestorović), pp.493-496. (ISBN 978-86-6305-026-6)
- 174) A. Aljilji, N. Aljilji, **D. Živković**, Hardness and isothermal sections of ternary Cu-In-Sb system at 400°C, 46th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC2014, 01-04 October 2014, Bor (Serbia), Proceedings Book (Ed. by N. Šrbac, D. Živković, S. Nestorović), pp.505-508. (ISBN 978-86-6305-026-6)
- 175) Z. Stošić, **D. Živković**, D. Manasijević, B. Todorović, Đ. Nikolić, Influence of knowledge integration on technology commercialization – case study RTB Bor, 46th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC2014, 01-04 October 2014, Bor (Serbia), Proceedings Book (Ed. by N. Šrbac, D. Živković, S. Nestorović), pp.667-670. (ISBN 978-86-6305-026-6)
- 176) L. Gomidželović, **D. Živković**, J. Medved, T. Holjevac Grgurić, B. Trumić, V. Krstić, Al-Cu-Mn system: investigation of thermodynamic properties by rkm model, 46th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC2014, 01-04 October 2014, Bor (Serbia), Proceedings Book (Ed. by N. Šrbac, D. Živković, S. Nestorović), pp.293-296. (ISBN 978-86-6305-026-6)
- 177) Lj. Balanović, **D. Živković**, D. Manasijević, N. Šrbac, I. Mihajlović, A. Mitovski, Calculation of some isothermal and vertical section in Ga-Sn-Zn system, 45th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC13, 16-19 October 2013, Bor Lake, Bor (Serbia), Proceedings Book (Ed. by N. Šrbac, D. Živković, S. Nestorović), Technical Faculty in Bor, pp.858-863. (ISBN 978-86-6305-012-9)
- 178) V. Ćosović, A. Ćosović, **D. Živković**, N. Talijan, Silver zinc oxide electrical contact materials prepared by template method, 45th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC13, 16-19 October 2013, Bor Lake, Bor (Serbia), Proceedings Book (Ed. by N. Šrbac, D. Živković, S. Nestorović), Technical Faculty in Bor, pp.656-659. (ISBN 978-86-6305-012-9)

- 179) L. Gomidželović, A. Kostov, **D. Živković**, E. Požega, L. Balanović, Calculation of thermodynamic properties in ternary Cu-Ga-Ni system, 45th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC13, 16-19 October 2013, Bor Lake, Bor (Serbia), Proceedings Book (Ed. by N. Šrbac, D. Živković, S. Nestorović), Technical Faculty in Bor, pp.620-622. (ISBN 978-86-6305-012-9)
- 180) T. Holjevac Grgurić, M. Gojić, **D. Živković**, A. Kostov, S. Kožuh, D. Ćubela, Characterization of Cu-Al-Mn shape memory alloy, 45th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC13, 16-19 October 2013, Bor Lake, Bor (Serbia), Proceedings Book (Ed. by N. Šrbac, D. Živković, S. Nestorović), Technical Faculty in Bor, pp.844-847. (ISBN 978-86-6305-012-9)
- 181) B. Marković, **D. Živković**, D. Manasijević, N. Talijan, M. Sokić, Phase equilibria study and characterization of the alloys in the Bi-Cu0.25Ni0.75 section of the Bi-Cu-Ni system, 45th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC13, 16-19 October 2013, Bor Lake, Bor (Serbia), Proceedings Book (Ed. by N. Šrbac, D. Živković, S. Nestorović), Technical Faculty in Bor, pp.467-470. (ISBN 978-86-6305-012-9)
- 182) D. Minić, **D. Živković**, M. Premović, D. Manasijević, V. Čosović, Mechanical and electrical properties of alloys and isothermal section of ternary Ag-Bi-Zn system at 673K, 45th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC13, 16-19 October 2013, Bor Lake, Bor (Serbia), Proceedings Book (Ed. by N. Šrbac, D. Živković, S. Nestorović), Technical Faculty in Bor, pp.168-171. (ISBN 978-86-6305-012-9)
- 183) M. Premović, D. Minić, D. Manasijević, **D. Živković**, V. Čosović, L. Balanović, Experimental investigation and thermodynamic calculations of the Ag-Ga-Zn phase diagram, 45th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC13, 16-19 October 2013, Bor Lake, Bor (Serbia), Proceedings Book (Ed. by N. Šrbac, D. Živković, S. Nestorović), Technical Faculty in Bor, pp.172-175. (ISBN 978-86-6305-012-9)
- 184) N. Šrbac, I. Mihajlović, **D. Živković**, M. Sokić, V. Andrić, A. Mitovski, Physico-chemical characterization of polymetallic copper concentrate, Međunarodni naučni skup "Savremeni materijali", Banja Luka, 5-7. Juli, 2012, Zbornik radova, 2013, Naučni skupovi, knjiga XXV, Odjeljenje prirodno-matematičkih i tehničkih nauka, knjiga 19, str. 63-70 (ISBN 978-99938-21-45-8; Ed. R. Kuzmanović, Publisher: Akademija nauka i umjetnosti Republike Srpske, 2013)
- 185) Lj. Balanović, **D. Živković**, D. Manasijević, N. Šrbac, N. Talijan, V. Čosović, Comparative investigation of thermodynamic properties for some gallium – based and tin – based binary alloys, Međunarodni naučni skup "Savremeni materijali", Banja Luka, 5-7. Juli, 2012, Zbornik radova, 2013, Naučni skupovi, knjiga XXV, Odjeljenje prirodno-matematičkih i tehničkih nauka, knjiga 19, str. 85-101 (ISBN 978-99938-21-45-8; Ed. R. Kuzmanović, Publisher: Akademija nauka i umjetnosti Republike Srpske, 2013)
- 186) A. Mitovski, N. Šrbac, I. Mihajlović, M. Sokić, **D. Živković**, Lj. Balanović, Ecological Footprint concept-will the Earth sustain the humanity?, XXI International Scientific and Professional Meeting Ecological Truth, 4-7 June 2013, Bor Lake, Bor (Serbia), Proceedings, pp.534-540 (ISBN 978-86-8987-98-9; Ed. R. Pantović and Z. Marković, Publisher: Technical Faculty in Bor)
- 187) **D. Živković**, M. Antonijević, G. Bogdanović, S. Milić, M. Petrović, M. Radovanović, A. Mitovski, Lj. Balanović, Tempus-MCHEM project activities at Technical Faculty in Bor

- in period 2010-2013, XXI International Scientific and Professional Meeting Ecological Truth, 4-7 June 2013, Bor Lake, Bor (Serbia), Proceedings, pp.624-629 (ISBN 978-86-8987-98-9; Ed. R. Pantović and Z. Marković, Publisher: Technical Faculty in Bor)
- 188) **D. Živković**, L. Stuparević, M. Hebbache, R. Novaković, N. Šrbac, Investigation of Os - Hf system constitution, 17th International Research/Expert Conference “Trends in the Development of Machinery and Associated Technology”, TMT 2013, Istanbul, Turkey, Year 17, No.1 (2013), Proceedings, pp.521-524 (ISSN 1840-4944).
- 189) **D. Živković**, N. Šrbac, M. Sibinović, S. Nikolić, Analysis of scientific papers publication trend as knowledge management indicator for academic competences determination, 17th International Research/Expert Conference “Trends in the Development of Machinery and Associated Technology”, TMT 2013, Istanbul, Turkey, Year 17, No.1 (2013), Proceedings, pp.517-520 (ISSN 1840-4944).
- 190) N. Šrbac, **D. Živković**, R. Dimitrov, B. Boyanov, A. Mitovski, Thermodynamic and kinetic analysis of cadmium sulphide oxidation process, 17th International Research/Expert Conference “Trends in the Development of Machinery and Associated Technology”, TMT 2013, Istanbul, Turkey, Year 17, No.1 (2013), Proceedings, pp.525-528 (ISSN 1840-4944).
- 191) **D. Živković**, S. Šerbula, N. Talijan, S. Nestorović, Cadmium in advanced materials nowadays – pro et contra? 13th International Foundrymen Conference - Innovative Foundry Processes and Materials, Opatija (Croatia), 16-17 May 2013, Proceedings Book, 447-454. ISBN 978-953-7082-16-1
- 192) N. Šrbac, M. Sokić², **D. Živković**, Ž. Kamberović, B. Marković, Environmentally friendly sphalerite treatment by leaching in oxidative sulfuric acid solution, 3rd International Symposium on Environmental and Materials Flow Management – EMFM2013, Birkenfeld (Germany), 27-29 June 2013, Proceedings book (Ed. K. Helling et al.), CD-ROM of full texts, 1-6.
- 193) V. Čosović, A. Čosović, M. Pavlović, A. Kostov, **D. Živković**, N. Talijan, Nanocompositie Ag-SnO₂ electrical contacts prepared by template method, First Metallurgical & Materials Engineering Congress of South-East Europe (MME SEE 2013), Belgrade, Serbia, 23-25 May 2013, Proceedings and Book of Abstracts (Ed. by E. Romhanji, M. Jovanović, N. Radović), pp.267-273. ISBN 987-86-87183-24-
- 194) A. Čosović, V. Čosović, Lj. Balanović, **D. Živković**, T. Žak, N. Talijan, Nanocrystalline NiFe₂O₄ synthesized by midified precipitation method, First Metallurgical & Materials Engineering Congress of South-East Europe (MME SEE 2013), Belgrade, Serbia, 23-25 May 2013, Proceedings and Book of Abstracts (Ed. by E. Romhanji, M. Jovanović, N. Radović), pp.92-98. ISBN 987-86-87183-24-7
- 195) B. Marković, **D. Živković**, D. Manasijević, N. Talijan, M. Sokić, Phase Equilibria Investigation and Characterization of the Alloys in the Bi-Cu0.75Ni0.25 Section of the Bi-Cu-Ni System, First Metallurgical & Materials Engineering Congress of South-East Europe (MME SEE 2013), Belgrade, Serbia, 23-25 May 2013, Proceedings and Book of Abstracts (Ed. by E. Romhanji, M. Jovanović, N. Radović), pp.248-254. ISBN 987-86-87183-24-7
- 196) V. Čosović, M. Pavlović, A. Čosović, D. Živković, N. Talijan, Microstructure and physical properties of Ag-SnO₂ based contact materials prepared using high-energy ball

- milling, International Congress “Engineering, Environment and Materials in Processing Industry”, Jahorina (BiH), 4-6 March 2013, Proceedings, p.934-939. (ISBN 978-99955-81-11-4)
- 197) B. Marković, **D. Živković**, D. Manasijević, N. Talijan, M. Sokić, V. Čosović, Investigation of phase equilibria and characterization of the alloys in the CuNi-Bi section of the Bi-Cu-Ni system, *20th International Congress of Chemical and Process Engineering - CHISA 2012*, 25-29 August 2012, Prague (Czech Republic), CD-ROM of full texts: files/0280 (6 pages – P1.86, Ser.No 0280), ISBN 978-80-905035-1-9
- 198) **D. Živković**, Lj. Balanović, A. Kostov, D. Manasijević, D. Minić, A. Mitovski, M. Premović, Study on properties of low-Ag content Ag-Zn alloys, *12th International Foundrymen Conference "Sustainable Development in Foundry Materials and Technologies"*, 24-25 May 2012 Opatija (Croatia), Proceedings Book (Ed. by N. Dolić, Z. Glavaš, Z. Zovko Brodarac), pp.504-511. ISBN 978-953-7082-14-7
- 199) **D. Živković**, Y. Du, Lj. Balanović, D. Manasijević, D. Minić, N. Talijan, Thermodynamic study of ternary Al-Mg-Zn system, *12th International Foundrymen Conference "Sustainable Development in Foundry Materials and Technologies"*, 24-25 May 2012 Opatija (Croatia), Proceedings Book (Ed. by N. Dolić, Z. Glavaš, Z. Zovko Brodarac), pp.512-517. ISBN 978-953-7082-14-7
- 200) **D. Živković**, Ž. Živković, A. Mitovski, Quantitative indicators of scientific and research work in knowledge management at high educational institutions, Case study: University of Belgrade, Technical Faculty in Bor (Serbia), *16th International Research/Expert Conference “Trends in the development of Machinery and Associated technology” TMT2012*, Dubai (UAE), 10-12 September 2012, Proceedings, pp.303-306, ISSN-1840-4944
- 201) V. Čosović, A. Čosović, **D. Živković**, A. Kostov, N. Talijan, the influence of SnO₂ nano particles and method of their introduction on microstructure and properties of Ag-SnO₂ electrical contacts,), *16th International Research/Expert Conference “Trends in the development of Machinery and Associated technology” TMT2012*, Dubai (UAE), 10-12 September 2012, pp.147-150, ISSN-1840-4944
- 202) **D. Živković**, T. Holjevac Grgurić, D. Ćubela, A. Kostov, M. Gojić, Š. Kožuh, Thermodynamics of Cu-Al-(Ag, Au) shape memory alloy systems, *44th International October Conference on Mining and Metallurgy*, 1-3 October 2012, Bor (Serbia) , Proceedings, pp. 457-460, Editors: A. Kostov, M. Ljubojev, ISBN: 978-86-7827-042-0.
- 203) L. Gomidželović, I. Mihajlović, A. Kostov, **D. Živković**, *Analytic approach to thermodynamic research of Cu-Al-Zn alloys*, *44th International October Conference on Mining and Metallurgy*, October 2011, Bor, Serbia, Proceedings pp. 297 – 302. (ISBN 978-86-7827-042-0)
- 204) L. Gomidželović, A. Kostov, **D. Živković**, E. Požega, V. Krstić, *Cu-Al-Zn system: Comparative calculation of thermodynamic properties in liquid phase*, *44th International October Conference on Mining and Metallurgy*, October 2011, Bor, Serbia, Proceedings pp. 303 – 308. (ISBN 978-86-7827-042-0)

- 205) C. Chen, Y. Wang, T. Xu, J. Long, Y. Du, D. Živković, Thermodynamic calculations of the Al-C-W and Al-C-Ni systems, *44th International October Conference on Mining and Metallurgy*, 1-3 October 2012, Bor (Serbia).
- 206) M. Sokić, B. Marković, **D. Živković**, Ž. Kamberović, N. Šrbac, V. Matković, M. Vuković, Kinetic investigation of chalcopyrite concentrate leaching by sodium nitrate and sulphuric acid, *44th International October Conference on Mining and Metallurgy*, 1-3 October 2012, Bor (Serbia) .
- 207) A.Kostov, A.Milosavljević, R.Todorović, **D.Živković**, V.Krstić, XRD determination of phases in shape memory alloys obtained by up-cast method, *44th International October Conference on Mining and Metallurgy*, IOC2012, Proceedings, October 1-3, 2012, Bor, Serbia, pp. 529-532, Editors: A.Kostov, M.Ljubojev, ISBN: 978-86-7827-042-0.
- 208) M.Premović, D.Minić, D.Manasijević, **D.Živković**, A.Kostov, V.Ćosović, Experimental investigation and thermodynamic calculations of the Al-Cu-Sb phase diagram, *44th International October Conference on Mining and Metallurgy*, IOC2012, Proceedings, October 1-3, 2012, Bor, Serbia, pp. 543-548, Editors: A.Kostov, M.Ljubojev, ISBN: 978-86-7827-042-0.
- 209) **D.Živković**, B.Marković, D.Manasijević, D.Minić, N.Talijan, J.Stajić Trošić, M.Sokić, N.Šrbac, Thermodynamics and characterization of selected Bi-Cu-Ni lead-free solder alloys for high temperature application, *II International Congress 'Engineering, Ecology and Materials in the Processing Industry'*, Jahorina (BiH), 9-11 March 2011, Proceedings, pp.1239-1244.
- 210) A.Kostov, **D.Živković**, Production of a copper-based shape memory alloy with small cross section, *II International Congress 'Engineering, Ecology and Materials in the Processing Industry'*, Jahorina (BiH), 9-11 March 2011, Proceedings, pp.446-450.
- 211) V.Ćosović, N.Talijan, **D.Živković**, Lj.Balanović, Relation between synthesis conditions, microstructure and properties of silver-tin oxide electrical contact materials, *II International Congress 'Engineering, Ecology and Materials in the Processing Industry'*, Jahorina (BiH), 9-11 March 2011, Proceedings, pp.1245-1250.
- 212) A.Kostov, R.Todorović, **D.Živković**, The effect of heat treatment on mechanical and structural characteristics of a special bronze with aluminium and nickel, *9th International Conference on Advanced Manufacturing Systems and Technology AMST11*, Mali Lošinj (Croatia) 16-17 June 2011, Proceedings, pp. 593-598.
- 213) D.Minić, **D.Živković**, I.Dervišević, A.Kostov, D.Manasijević, N.Talijan, Phase diagram investigation of high-temperature Bi-AgZn ecological solder system, *9th International Conference on Advanced Manufacturing Systems and Technology AMST11*, Mali Lošinj (Croatia) 16-17 June 2011, Proceedings, pp. 537-546.
- 214) **D.Živković**, T.Holjevac-Grgurić, D.Ćubela, D.Manasijević, Lj.Balanović, A.Mitovski, Thermodynamic study and characterization of some alloys in Ga-Sn-Zn system, *9th International Conference on Advanced Manufacturing Systems and Technology AMST11*, Mali Lošinj (Croatia) 16-17 June 2011, Proceedings, pp.599-609.
- 215) **D.Živković**, Lj.Balanović, D.Manasijević, A.Kostov, A.Mitovski, Ž.Živković, Thermodynamic and phase diagram investigation of Al-Ga alloys, *43rd International October Conference on Mining and Metallurgy IOC11*, Kladovo (Serbia), 12-15 October 2011, Proceedings, pp.621-624.

- 216) Milosavljević, D. Živković, P. Stolić, Tin activity determination in the Ag-Cu-In-Sn system, *15th International Research/Expert Conference “Trends in the development of Machinery and Associated technology” TMT2011*, Prague (Czech Republic), 12-18 September 2011, pp.209-212.
- 217) A.Milosavljević, D. Živković, N. Talijan, A. Grujić, Thermal analysis of Ag-Cu-In-Sn system, *15th International Research/Expert Conference “Trends in the development of Machinery and Associated technology” TMT2011*, Prague (Czech Republic), 12-18 September 2011, pp. 213-215.
- 218) D.Živković, L.Gomidželović, N.Talijan, V.Ćosović, A.Kostov, N.Šrbac, R.Djolović, E.Požega, Characterization of gallium-based alloys with low gold content, *11th International Foundrymen Conference with motto Foundry Industry – Significance and future Challenges*, Opatija (Croatia), 28-29 April 2011, Proceedings Book, pp.416-422.
- 219) A.Kostov, D.Živković, V.Ćosović, Thermodynamic characterization of shape memory Al-Ni-Fe alloys using FactSage, *15th International Research/Expert Conference “Trends in the development of Machinery and Associated technology” TMT2011*, Prague (Czech Republic), 12-18 September 2011, pp. 217-220.
- 220) A.Kostov, D.Živković, Thermodynamic characterization of shape memory Al-Ni-based alloys, *43rd International October Conference on Mining and Metallurgy IOC11*, Kladovo (Serbia), 12-15 October 2011, Proceedings, pp.75-78.
- 221) D. Živković, E. Begović, A. Kostov, S.Ekinović, Lead-free alternatives for conventional free machining brasses, *43rd International October Conference on Mining and Metallurgy IOC11*, Kladovo (Serbia), 12-15 October 2011, Proceedings, pp.224-227.
- 222) L.Gomidželović, D.Živković, Lj.Balanović, D.Manasijević, A.Mitovski, A.Kostov, E.Požega. Thermodynamic calculation of quearternary Au-Ga-In-Sb system, *43rd International October Conference on Mining and Metallurgy IOC11*, Kladovo (Serbia), 12-15 October 2011, Proceedings, pp.199-202.
- 223) N.Talijan, V.Ćosović, D.Živković, Ž.Živković, D.Minić, Lj.Balanović, Properties of advanced silver/metal oxide contact materials, *43rd International October Conference on Mining and Metallurgy IOC11*, Kladovo (Serbia), 12-15 October 2011, Proceedings, pp.311-314.
- 224) M. Sokić, S. Radosavljević, J. Stojanović, V. Matković, D. Živković, N. Šrbac, Characterization and mineral composition of the complex ore concentrate from the Rudnik mine flotation, *The XIV Balkan Mineral Processing Congress, Proceedings*, Vol.I, Ed.: S. Mašić, Tuzla, Bosnia and Herzegovina, 14th - 16th June 2011, 53-56. ISBN 978-9958-31-038-6.
- 225) D.Minić, D.Živković, M.Premović, N.Talijan, Investigation of the alloys in high-temperature Ag-Bi-Zn ecological solder system, *43rd International October Conference on Mining and Metallurgy IOC11*, Kladovo (Serbia), 12-15 October 2011, Proceedings, pp.722-725.
- 226) A.Milosavljević, D. Živković, R.Todorović, A.Kostov, Indium activity determination in the Cu-In-Sn system, *43rd International October Conference on Mining and Metallurgy IOC11*, Kladovo (Serbia), 12-15 October 2011, Proceedings, pp.687-690.
- 227) A.Kostov, D.Živković, Thermodynamic analysis and characterization of Ga-Ge-Sb alloys as materials for semiconductor application, *14th International Research/Expert*

Conference “Trends in the Development of Machinery and Associated Technology”- TMT2010, Mediterranean Cruise, 11-18 September 2010, Proceedings (Ed. by S.Ekinović, Y.Uctug, J.Vivancos) pp.165-168.

- 228) **D.Živković**, D.Minić, D.Manasijević, I.Katayama, N.Talijan, A.Kostov, Thermodynamic analysis and characterization of Bi-Cu-Sn alloys as advanced lead-free solder materials for high temperature application, *14th International Research/Expert Conference “Trends in the Development of Machinery and Associated Technology”-TMT2010, Mediterranean Cruise, 11-18 September 2010, Proceedings (Ed. by S.Ekinović, Y.Uctug, J.Vivancos)* pp.593-596.
- 229) V.Ćosović, N.Talijan, T.Žák, **D.Živković**, J.Stajić-Trošić, A.Grujić, 57Mössbauer spectroscopic phase analysis of nonstoichiometric Nd-Fe-B alloys, *42nd International October Conference on Mining and Metallurgy- IOC2010, Kladovo (Serbia), 10-13 October 2010, Proceedings (Ed. by S.Ivanov and D.Živković)* pp.21-24.
- 230) A.Milosavljević, **D.Živković**, A.Kostov, R.Todorović, A.Grujić, Ecological lead-free solder based on tin and indium Ag3-15In7-35Sn90-50 (Part I), *42nd International October Conference on Mining and Metallurgy- IOC2010, Kladovo (Serbia), 10-13 October 2010, Proceedings (Ed. by S.Ivanov and D.Živković)* pp.170-173.
- 231) A.Milosavljević, **D.Živković**, A.Kostov, R.Todorović, A.Grujić, Ecological lead-free solder based on tin and indium Ag3-15In7-35Sn90-50 (Part II), *42nd International October Conference on Mining and Metallurgy- IOC2010, Kladovo (Serbia), 10-13 October 2010, Proceedings (Ed. by S.Ivanov and D.Živković)* pp.174-177.
- 232) D.Minić,A.Aljilji, D.Petković, D.Manasijević, **D.Živković**, Experimental investigation and thermo-dynamic calculation of the Bi-In-Cu phase diagram, *42nd International October Conference on Mining and Metallurgy- IOC2010, Kladovo (Serbia), 10-13 October 2010, Proceedings (Ed. by S.Ivanov and D.Živković)* pp.258-261.
- 233) L.Gomidželović, **D.Živković**, N.Talijan, D.Manasijević, Lj.Balanović, B.Marjanović, A.Mitovski, Investigation of thermal, structural, mechanical and electrical properties of some Ga-In-Sb alloys, *42nd International October Conference on Mining and Metallurgy- IOC2010, Kladovo (Serbia), 10-13 October 2010, Proceedings (Ed. by S.Ivanov and D.Živković)* pp.336-339.
- 234) D.Minić, D.Manasijević, J.Djokić, **D.Živković**, I.Dervišević, Thermodynamic calculation of phase equilibria in the In-Sb-Zn ternary system, *42nd International October Conference on Mining and Metallurgy- IOC2010, Kladovo (Serbia), 10-13 October 2010, Proceedings (Ed. by S.Ivanov and D.Živković)* pp.545-548.
- 235) **D.Živković**, Lj.Balanović, D.Manasijević, A.Mitovski, A.Kostov, L.Gomidželović, Thermodynamic cacluation of quarternary Ni-Cr-Co-Al system, *42nd International October Conference on Mining and Metallurgy- IOC2010, Kladovo (Serbia), 10-13 October 2010, Proceedings (Ed. by S.Ivanov and D.Živković)* pp.549-552.
- 236) A.Kostov, **D.Živković**, Thermodynamic calculations in shape memory alloys Al-Ni, *42nd International October Conference on Mining and Metallurgy- IOC2010, Kladovo (Serbia), 10-13 October 2010, Proceedings (Ed. by S.Ivanov and D.Živković)* pp.553-556.
- 237) **D. Živković**, N. Šrbac, A. Mitovski, Lj. Balanović, N. Talijan, D. Manasijević, S. Marjanović, Investigation of structural, mechanical and electrical characteristics of selected lead-free solder alloys of Cu-Sn-Fe-Al type, *10th International Foundrymen*

Conference "Casting production - progress through knowledge, quality and environmental protection", Opatija (Croatia), 10-12 June 2010, Proceedings book (Ed. by F.Unkić) pp.1-6.

- 238) **D.Živković**, D.Minić, D.Manasijević, A.Kostov, N.Talijan, Thermodynamic analysis and characterization of alloys in Bi-Cu-Sb system, *13th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" TMT 2009*, Hammamet, Tunisia, 16-21 October 2009, Proceedings, pp. 101-104.
- 239) A.Kostov, **D.Živković**, Calculation of thermodynamic properties of Al-Fe, Al-Ni and Ni-Fe alloys using FactSage, *13th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" TMT 2009*, Hammamet, Tunisia, 16-21 October 2009, Proceedings, pp. 769-772.
- 240) M.Sokić, B.Marković, V.Matković, N.Šrbac, **D.Živković**, Investigation of leaching of polymetallic Pb-Zn-Cu sulphide concentrate with sulphuric acid and sodium nitrate solution, *I International Congress "Engineering, Materials and Management in the Processing Industry"*, Jahorina (BiH) 13-15. oktobar 2009, Proceedings, IT-19, pp.132-136.
- 241) **D.Živković**, N.Šrbac, J.Lamut, Archaeometallurgical investigations of the casting furnaces slag findings from Felix Romuliana locality (Eastern Serbia), *9th International Foundrymen Conference – Innovative Materials and Advanced Concepts of Metal Casting Production*, Opatija (Croatia), 18-19 June 2009, Proceedings Book, pp.45.
- 242) **D.Živković**, N.Šrbac, A.Kostov, N.Talijan, J.Trošić, Quality requirements in lead-free solders implementation in electronics, *6th Research/Expert Conference with International Participation, Quality 2009*, Proceedings (Ed. by S.Brdarević), Neum (BiH), 2009, pp.401-406.
- 243) **D.Živković**, D.Manasijević, D.Minić, L.Gomidželović, Thermodynamics and phase diagram investigation of some gold-based ternary systems, MOLTEN09, January 2009, Santiago (Chile), Porceedings, pp.76.
- 244) N.Talijan, J.Stajić-Trošić, V.Ćosović, A.Grujić, **D. Živković**, The relation of microstructure and microstructure and magnetic properties of optimally annealed rapid quenched Nd-Fe-B alloys, *41st International October Conference on Mining and Metallurgy*, 4-6 October 2009, Kladovo (Serbia), Proceedings (Ed. by M.Ljubojev and A.Kostov) pp. 733-738.
- 245) N.Šrbac, I.Mihajlović, **D.Živković**, Ž.Živković, D.Minić, M.Vuković, S.Prvulović, Kinetic investigation of the natural plumbosite mineral, *41st International October Conference on Mining and Metallurgy*, 4-6 October 2009, Kladovo (Serbia), Proceedings (Ed. by M.Ljubojev and A.Kostov) pp. 775-780.
- 246) **D.Živković**, D.Manasijević, D.Minić, L.Gomidželović, A.Kostov, Phase equilibria investigation of AuMe-Sb (Me=In, Bi) systems, *41st International October Conference on Mining and Metallurgy*, 4-6 October 2009, Kladovo (Serbia), Proceedings (Ed. by M.Ljubojev and A.Kostov) pp. 715-720.
- 247) A.Kostov, **D.Živković**, Thermodynamic properties of Al-Fe-Ni, *41st International October Conference on Mining and Metallurgy*, 4-6 October 2009, Kladovo (Serbia), Proceedings (Ed. by M.Ljubojev and A.Kostov) pp. 395-402.

- 248) A.Milosavljević, **D.Živković**, R.Todorović, The role of indium in lead-free solder alloys, *41st International October Conference on Mining and Metallurgy*, 4-6 October 2009, Kladovo (Serbia), Proceedings (Ed. by M.Ljubojev and A.Kostov) pp. 435-438.
- 249) **D.Živković**, A.Mitovski, Lj.Balanović, D.Manasijević, Ž.Živković, Thermodynamic analysis of liquid In-Sn alloys using Oelsen calorimetry, *41st International October Conference on Mining and Metallurgy*, 4-6 October 2009, Kladovo (Serbia), Proceedings (Ed. by M.Ljubojev and A.Kostov) pp. 707-714.
- 250) A.Aljilji, D.Minić, D.Petković, D.Manasijević, **D.Živković**, Experimental investigation and thermodynamic calculation of the Bi-Cu-In phase diagram, *41st International October Conference on Mining and Metallurgy*, 4-6 October 2009, Kladovo (Serbia), Proceedings (Ed. by M.Ljubojev and A.Kostov) pp. 763-768.
- 251) A.Milosavljević, **D.Živković**, A.Grujić, N.Talijan, J.Trošić Stajić, DSC investigations of Sn-In-Ag-Cu lead-free solder alloys, *40th IOC*, Sokobanja (Serbia), 5-8 October 2008, pp.334-338.
- 252) Lj.Balanović, N.Talijan, **D.Živković**, Investigation of internal oxidation kinetics of the Ag-CdO contact materials, *40th IOC*, Sokobanja (Serbia), 5-8 October 2008, pp.346-353.
- 253) I.Katayama, S.Tanigawa, **D.Živković**, Y.Hattori, H.Yamashita, Development of emf cell with zirconia solid electrolzte for measurement of low oxygen potential in liquid Cu-Zr alloys, *40th IOC*, Sokobanja (Serbia), 5-8 October 2008, pp.354-358.
- 254) **D.Živković**, Thermodynamics, phase equilibria and viscosity estimation of some silver-based ternary lead-free solder alloys, *14th National Conference and Multilateral Symposium on Phase Diagrams and Materials*, Changsha (China), 3-5 November 2008
- 255) S. Marjanović, B. Marjanović, **D. Živković**, D.Manasijević, D.Gusković, N.Šrbac, M. Trucić, Characterization of some alloys in Ag-rich corner of Ag-Cu-Sn lead-free solder system, *8th International Foundryman Conference*, Opatija (Croatia), 5-7 June 2008, Abstract book, pp.62-2008, Proceedings book, pp.1-13, 62-2008. (ISBN 978-953-7082-06-2)
- 256) N.Talijan, V. Ćosović, A. Ćosović, **D. Živković**, Innovative approach on improvement of metal oxide dispersion in advanced silver/metal oxide electrical contact materials, *"APDIC" Phase Diagram Conference*, 12-14 February 2015, Miskolc (Hungary), Abstracts Book, pp.18.
- 257) N.Šrbac, **D. Živković**, A.Mitovski, M. Sokić, D. Manasijević, Lj. Balanović, J. Stojanović, Thermodynamic analysis of the roasting process of the complex sulfide copper concentrate, *IV Međunarodni kongres „Inženjerstvo, ekologija i materijali u procesnoj industriji“ - EEM 2015*, 4. - 6. mart 2015., Jahorina (BiH), , Izvodi radova, str. 190-191.
- 258) Z. Stanojević Šimšić, **D. Živković**, D. Manasijević, T. Holjevac Grgurić, Y. Du, A. Kostov, R.Todorović, Thermal analysis of the alloys in copper rich region of Cu-Al-Ag system, CALPHAD 2014, Changsha, China, 1-6 June 2014, Program and Abstracts Booklet, Editors: Yong Du, Zhapeng Jin, pp.237.
- 259) M. Premović, D. Manasijević, D.Minić, **D. Živković**, Experimental investigation and thermodynamic calculation of the Ge-In-Sb phase diagram, TOFA2014, 07-11 September (2014), Brno (Czech Republic),

- 260) **D. Živković**, D. Manasijević, D. Minić Thermodynamics and phase equilibria of alloys – recent investigations of the Serbian team in the field for 2011-2014 period, XIV APDTC Meeting, Krakow, 28-30 March 2014, Editors: W.Zakulski, P.Fima, W.Gasior, Book of Abstracts, pp.10.
- 261) A.Mitovski, N. Šrbac, D. Manasijević, M. Sokić, A. Daković, **D. Živković**, Thermal analysis and kinetics of the chalcopyrite-pyrite copper concentrate oxidation process, 11th International Symposium of Croatian Metallurgical Society SHMD 2014, Šibenik (Croatia), 22-26 June 2014, Summaries of Abstracts, Metalurgija (Ed. I. Mamuzić) 53(3) 2014, p.404, (ISSN 0543-5846)
- 262) L. Gomidželović, A. Kostov, **D. Živković**, *Investigation of thermodynamic properties of Cu-Al-Zn alloys*, Serbian Ceramic Society Conference-Advanced Ceramics and Applications III: New Frontiers in Multifunctional Material Science and Processing, Serbia, Belgrade, 29th September-1st October, 2014. Book of abstracts, page 124.
- 263) Z. Stanojevic Šimšić, **D. Živković**, A. Kostov, D. Manasijević, T. Holjevac Grgurić, I. Marković, R. Todorović, Microstructural investigation of the ternary Cu-Al-Ag system, Serbian Ceramic Society Conference –Advanced Ceramics and Application III, Book of Abstracts, Belgrade, 29th September – 1st October, 2014, ISBN: 978-86-915627-2-4, p.123.
- 264) N. Kostić, **D. Živković**, S.Stojadinović, D. Manasijević, Lj. Balanović, Prediction of electrical resistivity values for binary alloys in Ag-Au-Cu-Pd system using artificial neural networks, 13th Young Researchers Conference – Materials, Science and Engineering, Belgrade, 10-12 December 2014, Program and the Book of Abstracts (Ed. by S. Marković), pp.27.
- 265) Lj.Balanović, D.Živković, D.Manasijević, D.Minić, V.Ćosović, N.Talijan, Calorimetric investigation of Al-Zn alloys using Oelsen method, 2nd Conference of Central and Eastern European Committee on Thermal Analysis and Calorimetry , Vilnius (Lithuania), 27-30 August 2013, Book of Abstracts, p. PS2.39, p.293, (ISBN 978-3-940237-33-0).
- 266) D. Živković, N. Šrbac, M. Sokić, V. Andrić, I. Jovanović, M. Jovičić, B. Andelić, S. Radosavljević, Investigation of physico – chemical properties of some archaeometallurgical slag findings from Kmpije locality (Bor, Serbia), 2nd Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry (CEEC-TAC2), 27-30 August 2013, Vilnius (Lithuania), Book of Abstracts, p. PS2.85, (ISBN 978-3-940237-33-0).
- 267) Vladan Ćosović, Aleksandar Ćosović, Dragana Živković, Tomáš Žák, Bohumil David, Nadežda Talijan, Modified Precipitation Route for Preparation of Nanocrystalline NiFe₂O₄, Book of Abstracts of the Serbian Ceramic Society Conference Advanced Ceramics and Application II – New Frontiers in Multifunctional Material Science and Processing, September 30th – October 1st 2013, Belgrade, Serbia, p. 30 ISBN 978-86-915627-1-7
- 268) S. Ekinović, E. Begović, **D. Živković**, A. Kostov, Machinability investigation of some lead-free Cu-based alloys, *13th International Conference on Tools ICT-2012*, 27-28 March 2012, Miskolc (Hungary)
- 269) D. Manasijević, **D. Živković**, N. Talijan, V. Ćosović, L. Gomidželović, R. Todorović, D. Minić, Experimental investigation and thermodynamic calculation of the Au–Ga–Sb

- phase diagram, *Thermodynamics of Alloys – TOFA 2012*, 23-28 September 2012, Pula (Croatia), Book of Abstracts, pp.96.
- 270) D. Minić, D. Manasijević, V. Čosović, **D. Živković**, N. Talijan, M. Premović, Phase transformations in the ternary Ag–Ga–Sb system, *Thermodynamics of Alloys – TOFA 2012*, 23-28 September 2012, Pula (Croatia) Book of Abstracts, pp.98.
- 271) V. Čosović, N. Talijan, A. Čosović, **D. Živković**, Lj. Balanović, T. Žák, B. David, Structure and Properties of Nanosized Nickel Ferrite Synthesized by Solid-State Reaction Route, *Serbian Ceramic Society Conference – Advanced Ceramics and Application*, Belgrade (Serbia), 10-11th May, 2012, Program and the Book of Abstracts, pp.30. ISBN 978-86-915627-0-0
- 272) Lj. Balanović, **D. Živković**, D. Manasijević, N. Šrbac, N. Talijan, V. Čosović, Comparative investigation of thermodynamic properties for some gallium-based and tin-based binary alloys, *The Fifth International Conference CONTEMPORARY MATERIALS – Condensed Matter, Biomaterials, Nanomaterials, Water, Nanomedicine*, July 5–7, 2012, Banja Luka (Republic of Srpska, B&H), Programme and the book of abstracts, pp.65-66.
- 273) N.Šrbac, I.Mihajlović, **D.Živković**,M.Sokić, V.Andrić, A.Mitovski, Physico-chemical characterization polimetalic copper concentrate, *The Fifth International Conference CONTEMPORARY MATERIALS – Condensed Matter, Biomaterials, Nanomaterials, Water, Nanomedicine*, July 5–7, 2012, BanjaLuka (Republic of Srpska, B&H), Programme and the book of abstracts, pp.84-85.
- 274) **D. Živković**, Lj. Balanović, L. Gomidželović, D. Manasijević, N. Talijan, A. Kostov, V. Čosović, D. Minić, Thermodynamics and phase equilibria of Ga-Me (Me = Al, Au) alloys, *Thermodynamics of Alloys – TOFA 2012*, 23-28 September 2012, Pula (Croatia) Book of Abstracts, pp.115.
- 275) **D.Živković**, R.Novaković, Cooperation between Serbian and Italian researchers in the field of experimental investigation and calculation of thermodynamic and other properties of advanced ecological electronic materials, *AIS3 Workshop Serbia-Italia: Status and Perspectives of the Scientific and Technological Bilateral Cooperation*, June 25 and 26, 2012, Belgrade (Serbia).
- 276) **D.Živković**, N.Šrbac, S.Ekinović, E.Begović, Lead-free free-cutting steels as modern environmentally friendly materials, *International Scientific Conference on Sustainable Development in the function of Environment Protection*, Belgrade (Serbia), 18-20 April 2011, Book of Abstracts, pp.149-150.
- 277) L.Stuparević, **D. Živković**, M. Hebbache, Metallographic investigation of Os-B-C system, *17th International Symposium on Boron, Borides and Related Materials*, Istanbul (Turkey), 11–17 September 2011, Abstract book, pp.178.
- 278) **D.Živković**, D. Manasijević, N.Talijan, D.Minić, V.Čosović, Experimental investigation and thermodynamic calculation of the phase diagrams for Bi-Cu-Me (Me=Ni, In, Sb) systems, *COST MP0602 Final Meeting*, Brno (Czech Republic), 22-24 June 2011, Proceedings, pp.60.
- 279) A.Kostov, **D.Živković**, Lj.Balanović, General waste minimization options for metal cleaning, *1st International Symposium on Environmental and Material Flow Management*, Zaječar (Srbija), 26-28. maj 2011., Book of Abstracts, pp.33.

- 280) **D.Živković**, N.Šrbac, M. Sokić, V.Andrić, I. Jovanović, M.Jovičić, B. Andjelić, Physico-chemical characterization of archaeometallurgical findings from Kmpije locality (Bor, Serbia), XVII International Congress of Ancient Bronzes, Izmir (Turkey), 21-25 May 2011, Book of Abstracts, pp.106.
- 281) **D. Živković**, Ž. Živković, Report on the activities of the Serbian team in the frame of APDTC for 2009 – 2011 period, *Associated Phase Diagram and Thermodynamics Committee - XII Annual Meeting*, June 25, 2011, Brno (Czech Republic), Book of Abstracts, p.5.
- 282) Ćosović, V., Talijan, N., **Živković, D.**, Kostov, I., Ćosović, A., The Influence of Metal Oxide Nanoparticles on Properties of Silver-Tin Electrical Contact Materials, *Processing and Applications of Nanostructured Ceramics, Polymers and Composites*, International Workshop, Book of Abstracts, pp. 41, ISBN 978-86-7401-278-9, October 24.-25., 2011, Belgrade, Serbia.
- 283) **Živković, D.**, Šrbac, N., Mitovski, A., Balanović, Lj., Talijan, N., Manasijević, D., Investigation of structural, mechanical and electrical characteristics of selected lead-free solder alloys of Cu-Sn-Fe Al type, *Casting production - progress through knowledge, quality and environmental protection*“, Opatija (Croatia), 10-12 June 2010, Proceedings book - abstracts (Ed. by F.Unkić) pp.58.
- 284) B.Marković, **D.Živković**, J.Vreštal, D.Manasijević, D.Minić, N.Talijan, R.Todorović, Experimental and thermodynamic modeling of the Bi-Cu-Ni ternary system, *XXXIX CALPHAD – An International Conference on Phase Diagram Calculations and Computational Thermochemistry*, Jeju (Korea), 23-28 May 2010, Program and Abstracts, pp.135.
- 285) I.Katayama, S.Tanigawa, Y.Hattori, **D.Živković**, H.Yamashita, Newly developed oxygen sensor employing zirconia solid electrolyte for very low oxygen potential determination, *Japanese Phase Diagram Meeting*, Japan 2009, Book of Abstracts, pp. 52.
- 286) **D. Živković**, N. Talijan, D.Manasijević, B. Marković, J. Stajić Trošić, D. Minić, Experimental investigation of phase equilibria in Bi-Cu-Ni system, COST MP0602 Meeting, Genoa, 21-23 November 2009
- 287) **D.Živković**, D.Manasijević, D.Minić, L.Gomidželović, A.Kostov, Thermodynamics and phase equilibria investigaton of some gold-based ternary systems, APDTC Meeting, Ljubljana (Slovenia), 18-19 September 2009, Abstract book, pp. 16.
- 288) **D.Živković**, R.Novaković, I.Katayama, J.Lee, T.Tanaka, Surface tension and molar volume calculation of Ga-Bi-X (X=Sn,In) ternary alloys using general solution model, *COST Action MP0602 "HISOLD" Joint Working Group Meeting*, Genova (Italy), 21-22 February 2008, Book of Abstracts, pp.35.
- 289) D.Manasijević, D.Minić, **D.Živković**, J.Vreštal, N.Talijan, A.Grujić, S.Marjanović, Experimental study and thermodynamic prediction of Bi-Cu-Sn system phase equilibria, *COST Action MP0602 "HISOLD" Joint Working Group Meeting*, Genova (Italy), 21-22 February 2008, Book of Abstracts, pp.29.
- 290) **D.Živković**, A.Mitovski, Lj.Balanović, D.Manasijević, Calorimetric investigation of the In-Sn lead-free solder alloys using Oelsen method, *8th International Symposium of Croatian Metallurgical Society - SHMD 2008 „Materials and Metallurgy„*, Šibenik (Croatia), 22-26 June 2008. (Metalurgija – Metallurgy, 47 (3) (2008) 265.)

- 291) M.Ćirković, N.Šrbac, **D.Živković**, Thermodynamic and kinetic analysis of the copper concentrate roasting process, *8th International Symposium of Croatian Metallurgical Society - SHMD 2008 „Materials and Metallurgy„, Šibenik (Croatia), 22-26 June 2008.* (Metalurgija – Metallurgy, 47 (3) (2008) 265.)
- 292) D.Manasijević, D.Minić, **D.Živković**, J.Vreščál, N.Talijan, A.Grujić,S.Marjanović, Thermal analysis of the ternary system Bi-Cu-Sn, *The Discussion Meeting on Thermodynamics of Alloys - TOFA 2008, Krakow (Poland), 22-27 June 2008.*
- 293) A.Milosavljević, **D.Živković**, A.Grujić, N.Talijan, A.Kostov, J.Trošić-Stajić, Investigation of thermodynamic, thermal, structural and electric properties of some alloys in Ag-Cu-In-Sn system, *The Discussion Meeting on Thermodynamics of Alloys - TOFA 2008, Krakow (Poland), 22-27 June 2008.*