



SPRAVODAJ

Slovenskej spektroskopickej spoločnosti
člena Zväzu slovenských vedecko-technických spoločností



ISSN 1338-0656

Ročník 16, Číslo 2, 2009

Československá spektroskopická spoločnosť pri ČSAV
Slovenská spektroskopická spoločnosť
1949-2009

Miesto úvodu

Niekoľko známych, ale aj menej známych poznatkov z histórie vývoja atómovej spektroskopie na Slovensku

Problematiku vývoja spektroskopie v našej krajine som sa snažil už priblížiť vo viacerých článkoch [1-3], avšak postupom času sa s pribúdajúcim vekom a vzrastajúcou hĺbkou mojej pamäte a najmä vďaka moderným informačným zdrojom, medzi ktoré bezpochyby patrí internet, dozvedám o danej problematike stále nové poznatky, o ktorých by som si vás dovoľil v nasledujúcej práci aspoň v krátkosti informovať, pričom sa nevyhnem ani opakovaniu niektorých už zverejnených údajov, čo môže poslúžiť najmä našim početným mladším kolegom, a za čo sa našim pamätníkom, ktorí to už poznajú, ospravedlňujem.

V doterajších prácach sa pri opise rozvoja slovenskej spektroskopie zvyčajne začína obdobím jej analytického využitia v priemysle zhruba pred a počas Druhej svetovej vojny. Chcel by som preto v tomto príspevku uviesť aspoň v krátkosti moje poznatky (z mne cudzích a nepochopiteľných, pravdepodobne národnostných a preto nepropagovaných dôvodov prakticky neznáme informácie), dokumentujúce využitie spektroskopie v astrofyzike, v ktorej sa na našom území, v tej dobe súčasť Uhorska, dosiahli medzinárodne uznávané výsledky už koncom devätnásteho storočia, teda zhruba o vyše päťdesiat rokov skôr ako v spomínaných priemyselných aplikáciách. Väčšinu informácií uvedených v ďalšom odseku som čerpal z prác [4] Ladislava Drugu (predsedu Spoločnosti

Mikuláša Konkolyho Thege) o astronomickom observatóriu v Hurbanove, ktoré sú zverejnené na internete.

Mimoriadny vzdelanec a významný, medzinárodne uznávaný vedec, fyzik a astronóm Dr. Mikuláš Konkoly-Thege (1842-1916), pochádzajúci z dnešného Hurbanova v okrese Komárno sa už počas svojho štúdia fyziky na Univerzite Petra Pázmana, ktorú po tureckej okupácii preložili v roku 1777 z Trnavy do Budapešti, zaujímal o prácu priekopníka elektrotechniky, venujúceho sa o.i. aj elektromagnetickým javom, profesora fyziky Štefana Aniána Jedlíka (1800-1890), benediktínskeho kňaza, narodeného v Zemanovej pri Nových Zámkoch v slovenskej rodine pochádzajúcej z Liptova. Prednášal na uvedenej univerzite, pričom je možné predpokladať, že mladý Konkoly-Thege sa v tomto prostredí zoznámil už i so spektroskopiou, ktorej sa neskôr v rámci astronómie a astrofyziky aj vedecky venoval. Pre daný účel používal náročné, v mnohých prípadoch osobitne upravené a teda prakticky komerčne nedostupné optické prístroje vlastnej konštrukcie. Pri svojom, neskôr zriadenom astronomickom observatóriu preto zriadil i opticko-mechanickú dielňu. Po univerzitnom štúdiu Konkoly-Thege absolvoval počas dvoch rokov študijné pobyty na významných európskych astronomických observatóriách, publikoval početné vedecké práce a napísal niekoľko odborných kníh [5-7], ktoré sa venovali spektroskopii.

Nazdávam sa, že by stálo za námahu získať viac informácií o obsahu týchto pre históriu svetovej spektroskopie významných, dnes

prakticky neznámych kníh, ktorých autorom bol vedec pracujúci a tvoriaci v Hurbanove.



Dr. Mikuláš Konkoly-Thege

Na základe svojich vedeckých výsledkov sa dr. Konkoly-Thege stal členom početných zahraničných vedeckých spoločností, čestným doktorom viacerých univerzít a nositeľom rôznych vyznamenaní a rádov. Jednou z jeho najvýznamnejších vedeckých zásluh však je, že v parku svojho kaštieľa na Žitnom ostrove v Hurbanove (Stará Ďala, Ó Gyalla) založil už v roku 1871 v Európe prvé astrofyzikálne observatórium, ktoré sa čoskoro stalo medzinárodne uznávaným vedeckým pracoviskom. Ako jediná vedecká ustanovizeň z dôb Uhorska, plniaca i rôzne štátne úlohy (napr. kontrola presného času), funguje dodnes. Observatórium malo už na tú dobu mimoriadne široké vedecké pozorovacie zameranie, zahrňujúce i náročný, progresívny spektroskopický výskum nielen hviezd, ale ako jedno z prvých astrofyzikálnych pracovísk v Európe a pravdepodobne i na svete i spektrálny výskum jasných komét a meteorov. V danom smere sa na tomto pracovisku dosiahli a publikovali výsledky spektrálneho výskumu 23 komét, unikátne spektrálne fotografie rôznych častí Mesiaca, porovnali sa odrazové spektrá hornín na Mesiaci a na Zemi a získali sa spektrá žiarenia vyše 2000 hviezd, čo v nemalej miere

prispelo ku spektrálnej klasifikácii hviezd (v súčasnosti najznámejšia Morgan-Keenanova spektrálna klasifikácia delí hviezdy od najteplejších až po najchladnejšie do tried: O, B, A, F, G, K, M, R, N, S – zapamätá sa ľahko podľa anglickej pomôcky: *Oh, Be A Fine Girl, Kiss Me Right Now, Sally*). Grafické znázornenie absolútnej hviezdnej veľkosti v závislosti od spektrálnej triedy hviezd predstavuje tzv. Russelov-Hertzsprungov diagram, vypracovaný v roku 1909 a tvoriaci dodnes významnú základnú informáciu o vzniku, vývoji a zániku rôznych typov hviezd.

Rozvoj analytickej aplikácie spektroskopie sa v svetovom meradle koncom 19. a začiatkom 20. storočia venoval najmä jej využitiu pri objavovaní a identifikácii nových chemických prvkov. Pomocou spektrálnej analýzy boli v tomto období, ako som to uviedol i s určitými detailami [8], objavené a identifikované nasledovné podľa abecedy zoradené prvky Cs, Ga, Hf, He, Ho, In, Kr, Rn, Re, Rb, Tl, Xe, pričom aj pri objave Cd a Ir a najmä prvkov vzácnych zemín hrala spektroskopia dôležitú úlohu. Taktiež mnohé prvky, napr. Cr, Cs, In, Ir, Rh, Tl sú pomenované podľa farebných, t.j. spektrálnych vlastností nimi vyžarovaného svetla, prípadne farebných vlastností ich zlúčenín.

Uvedené spektroskopické aktivity tohto obdobia súvisia s územím Slovenska v tom zmysle, že okrem málo výkonných spektroskopov s vizuálnym pozorovaním, obmedzeným len na pomerne úzku viditeľnú oblasť spektra, prakticky všetky analyticky využité spektrá sa snímali fotograficky. Použitie optiky z kremeňa a fluoritu umožňovalo snímanie aj na spektrálne informácie oveľa bohatejšej ultrafialovej oblasti spektier. Pre tieto účely vyvinuté spektrografy sa skladali z kolimátora opatreného vstupnou štrbinou a z disperzného zariadenia, ktorým v tej dobe bol prakticky len hranol, za ktorým bola umiestená fotografická kamera zachytávajúca spektrum. Fotografický prístroj predstavoval vlastne klasickú techniku *camera obscura*, v ktorej bol vstupný kruhový otvor s čo najmenším priemerom nahradený spojnou šošovkou. Ako vieme z geometrickej optiky, jednoduché šošovky sú zaťažené

viacerými chybami zobrazenia, najmä otvorovou a farebnou vadou, astigmatizmom, skreslením, kľnutím obrazového poľa a kómou, ktorých vplyv rastie so svetlosťou šošovky (danou tzv. číslom F rovným pomeru jej ohniskovej vzdialenosti k jej priemeru). Za účelom zobrazenia zaťaženého čo možno najmenšou chybou sa mohli vo fotografických prístrojoch používať len šošovky s malým priemerom, poskytujúce pri danej ohniskovej vzdialenosti len malú svetlosť. Na získanie potrebnej expozície použitého fotografického materiálu boli používané v dôsledku Bunsen-Roscoeovho zákona dlhé expozičné doby. Aby sa získali fotografické záznamy, vrátane fotografií spektier pri reálnej expozičnej dobe, bolo potrebné použiť šošovky s väčšou svetlosťou, t.j. s väčším priemerom, ktoré však poskytovali menej kvalitný obraz spektra s horšou rozlišovacou schopnosťou. Tento protiklad svetlosti kontra rozlišovacej schopnosti vyriešil až rodák zo Spišskej Belej, profesor na Viedenskej univerzite Jozef Maximilián Petzval (1807-1891), ktorý ako prvý matematicky spočítal parametre svetelného fotografického objektívu, zloženého z viacerých šošoviek (spojky i rozptylky) zo skla s rôznymi optickými vlastnosťami, ktorý vykazuje optimalizovanú korekciu zobrazovacích chýb. Tento epochálny objav znamenal prevrat nielen v konštrukcii fotografických aparátov (ktorým je venované aj múzeum v Petzvalovom rodnom dome v Spišskej Belej), ale aj v možnosti konštruovania spektrogrfov (o múzeu spektroskopie neviem, pravdepodobne ani neexistuje, verím, že by stálo za to ho založiť!), poskytujúcich oveľa kvalitnejšie záznamy, využiteľné pri vývoji a aplikácii analytickej spektrálnej analýzy. Zavedením difrakčných mriežok a dnes už takmer výlučne používanej fotoelektrickej registrácie spektra napojenej na výpočtovú techniku sa parametre spektrálnych zariadení dostali na takmer nasýtenú úroveň, čo však neznamená, že ešte neprídu mnohé ďalšie nielen menej závažné, ale i podstatné objavy.

Veľkou brzdou vývoja široko využiteľných kvantitatívnych metód spektrálnej analýzy v priemysle bolo aj neuvážené tvrdenie vtedajšieho najväčšieho odborníka v danej oblasti, autora viacväzkovej príručky

spektroskopie Heinricha Kaysera, že kvantitatívna spektrálna analýza nie je možná [9]. Žiaľ, že sú to práve vojny, ktoré v mnohých prípadoch posúvajú potrebou zavedenia lepšieho ničenia a zabíjania vedecké poznatky dopredu, stalo sa tak i počas Prvej svetovej vojny vo Francúzsku v prípade spektrálnej analýzy. Predtým než bolo možné využiť veľké množstvo nemeckého trofejného materiálu (kanóny, nákladné autá, tanky, lietadlá a pod.) v hutách ako kovový šrot, bolo potrebné z dôvodu triedenia rýchlo a spoľahlivo stanoviť jeho príslušné chemické zloženie. Pre tento účel vypracoval chemik Arnaud de Gramont (staršej spektroskopickéj generácii známy ako konštruktér po ňom pomenovaného stojanu iskrišťa) vhodné spektrochemické postupy, poskytujúce potrebné (dostatočne kvantitatívne) údaje o zložení skúmaného materiálu. Kvantitatívna spektrochemická analýza sa v roku 1931 dočkala ďalšieho úspechu, keď Walther Gerlach a Eugen Schweitzer navrhli použitie vnútorného porovnávacieho prvku s konštantnou koncentráciou, umožňujúceho meranie relatívnych hodnôt intenzity spektrálnych čiar, čo poskytlo významné zlepšenie spoľahlivosti spektrochemických výsledkov, a s využitím výkonnejších mriežkových spektrálnych prístrojov, rýchlejšej a jednoduchšej fotoelektrickej registrácie a neskôr i počítačového vyhodnocovania výsledkov viedlo v období Druhej svetovej vojny a po nej ku rýchlemu rozšíreniu kvantitatívnej spektrochemickej analýzy najmä v hutníckom priemysle.

Mnohí pamätníci využitia spektrálnych metód na Slovensku udávajú nesprávne, ako som na to poukázal i vo svojej prednáške na slávnostnom zhromaždení pri príležitosti 130. výročia založenia skúšobní vo Vítkoviciach [10], že jeho počiatky sa datujú až do obdobia po Druhej svetovej vojne, kedy v rámci pomoci UNRRA (*United Nations Relief and Rehabilitation Administration*) k nám boli dovezené okrem jedného infračerveného spektrometra (v dôsledku administratívnych nejasností ležal pomerne dlhú dobu v Bratislavskom prístavnom sklade v nevyhovujúcom mokrom prostredí, až sa dostal na Katedru fyzikálnej chémie

Chemicko-technologickej fakulty Slovenskej vysokej školy chemickej, kde na ňom v oblasti výskumu minerálnych olejov pracoval prof. Alexander Tkáč) aj dva autokolimačné veľkodisperzné spektrografy firmy Hilger. Jeden z týchto spektrografov sa dostal do Výskumného ústavu agrochemickej technológie, kde na ňom Ing. Ladislav Káčer a neskôr Ing. František Sokol v spojení so Spekkerovým spektrometrom merali fotograficky registrované ultrafialové absorpčné spektrá vyvíjaných insekticídov na báze tiofosfátov. Ja sám som mal možnosť v roku 1952 na tomto, na vyhodnocovanie mimoriadne náročnom zariadení začínať so spektroskopiou na uvedenom pracovisku. Druhý spektrograf slúžil na atómovú emisnú spektrálnu analýzu v Slovenskom geologickom ústave v Bratislave, kde s týmto prístrojom pracoval priekopník slovenskej spektrálnej analýzy Dr. Gejza Kupčo.

Na Slovensku sa však podobne ako v Čechách s prvými prístrojmi pre analytickú atómovú emisnú spektroskopiu a so začiatkom využívania tejto progresívnej analytickej metódy stretávame už počas Druhej svetovej vojny v hutníckom priemysle, a to v Považských strojárňach v Považskej Bystrici, kde bolo už v roku 1943 vybudované u nás prvé priemyselné spektroskopické laboratórium, vybavené strednodisperzným spektrografom firmy Zeiss, v ktorom pracovali Ing. Brzobohatý a Ing. Kaloč. Neskôr Ing. Dr. Ferdinand Králik v tomto laboratóriu doviedol spektrálnu analýzu na vysokú odbornú úroveň a využil v širokom meradle jej možnosti pre výrobnú kontrolu. Podľa mojich znalostí je i autorom prvých prác [11,12] o analytickom využití atómovej emisnej spektrálnej analýzy na Slovensku, ktoré publikoval v roku 1947 v prvom ročníku časopisu *Chemické zvesti* (dnešné *Chemical Papers*). V prvej práci [11] opisuje princípy spektrálnej analýzy, v nasledujúcej práci [12] prezentuje svoje výsledky, týkajúce sa na tú dobu náročnej spektrálnej analýzy mosadzí a stanovenia siedmich prvkov (Pb, Sn, Mn, Al, Fe, Ni a Zn) pomocou prerušovaného oblúka podľa Pfeilstickera.

Nie veľa, najmä mladších kolegov vie o tom, že i ja som po spomenutých prvých dotykoch so spektroskopiou a po skončení

vysokoškolského štúdia v roku 1953 rozvíjal svoju odbornú kariéru v hutníckej analýze, a to vo Ferozliatinárskych závodoch v Istebnom na Orave, kde som za účelom analýzy trosiek uviedol do chodu sovietsky strednodisperzný spektrograf ISP 22. V roku 1954 som publikoval tri prehľadové práce o možnostiach analytického využitia spektroskopie [13-15] a v roku 1963 som vydal knihu o optických metódach v chémii, v ktorej je značná časť venovaná o.i. i princípom a potrebám technického vybavenia a aplikačným možnostiam spektroskopie [16]. Po mojom odchode na vedeckú aspirantúru na SAV v Bratislave začali v uvedenom hutníckom laboratóriu pracovať Ing. Andrej Švehla a doc. Margita Vačková, ktorí doviedli spektrálnu analýzu ferozliatin na takú úroveň, že svoje výsledky vydali knižne [17].

Ďalší prudký rozvoj spektrochemickej analýzy, umožnený vývojom nových výkonných techník ako sú atómová absorpčná spektroskopcia, spektroskopcia s indukčne viazanou plazmou, a to ako optická tak i hmotnostná alebo laserová lokálna analýza, spôsobil nepredstaviteľný rozmach v oblasti prístrojovej techniky, kde sa prešlo od fotografickej ku rýchlej fotoelektrickej detekcii, ale najmä k plnému využívaniu dnes už celú oblasť spektrálnej analýzy ovládajúcej výpočtovej techniky. Naši, najmä mladší pracovníci považujú mnohé výkonné meracie prístroje za „obsoletné“ z dôvodu, že ich nie je možné riadiť a ich výsledky (často len v záujme pohodlia moderných náročných operátorov) spracovávať pomocou výpočtovej techniky, a vyradujú ich. V mnohých prípadoch to končí aj ich fyzickou likvidáciou, ktorá bola v minulosti na základe daných predpisov pre príslušné postupy charakteristická, a dnes sa v nej s odôvodnením nedostatku miesta, nižšej výkonnosti, administratívneho, prípadne finančného zaťaženia a pod. pokračuje. Čo ukážeme v múzeách nasledujúcim generáciám pre pochopenie mnohých základných otázok (ako a s prístrojmi akého princípu sme pracovali), keď podľa hlúpych predpisov sme museli pri odpise vyradované zariadenia pred nerozmýšľajúcim odpisovým úradníkom fyzicky (často brutálne kladivom) zničiť, len

aby sa nedajbože náhodou nikto ich záchranou neobohatil? Čím by sme sa v oblasti umenia (žiaľ, ako na to stále poukazujem, nesprávne nahradzovaného vyššou kategóriou kultúra) vo svete chválili, keby sme i umelecké artefakty, ako sú sochy alebo obrazy, museli fyzicky zničiť pri ich vyradení, napr. z kostolov a ich prevode do múzeí? Mená tých hlúpych výmyselníkov podobných predpisov zostanú, žiaľ, už neznáme a aj keď náhodou nie, tak to už nepomôže zničeným prístrojom, pomocou ktorých sa získali výsledky, čo prispeli našej spoločnosti neporovnateľne viac než niekde strelený gól (ktorého strelec bol mimochodom veľmi slušne zaplatený) alebo odspievaná ária. Ani sa už nikto nedozvie, ako pracne sme získavali naše vedecké poznatky, hlavne, že vieme dosť o aj pre vedcov ťažkých dobách, emigrovaných športovcoch a umelcoch, ktorých rozhodnutie bolo však v mnohých prípadoch motivované najmä ekonomickými pohnútkami.

Vráťme sa však ku pôvodnej téme po tomto *extempore*, vychádzajúcim z notorického, avšak žiaľ, len don Quijotovského boja proti podceňovaniu pre spoločnosť oveľa prospešnejšej vedy v porovnaní s umením a športom.

Rýchly celosvetový rozvoj spektrochemickej analýzy v druhej polovici 20. storočia (u nás síce socializmom a rôznymi štátnymi a byrokratickými, finančnými i tlačovými reštrikčnými predpismi výrazne brzdený) viedol za účelom zlepšenia vzájomnej informovanosti, zabezpečenia ďalšieho odborného rastu a presadzovania národohospodárskeho významu a potrieb spektroskopikov k požiadavke organizovania sa pracovníkov z daného odboru. To sa udialo v roku 1949 vytvorením Združenia pre výskum v spektrálnej analýze podľa vzoru *Groupement pour l'avancement des méthodes spectrographiques*, G. A. M. S. (Združenie pre pokrok v spektrografických metódach) vo Francúzsku. Za jeho prvého predsedu bol zvolený prof. Otakar Quadrát z VŠCHT v Prahe a za tajomníka (pre svoj entuziazmus nezabudnuteľný) Ing. František Plzák, učiteľ na Strednej priemyselnej škole chemickej v Prahe. Neskôr sa predsedami stali RNDr. Josef Kuba, Dr. Jan Mráz a prof. Eduard

Plško. Z organizačných dôvodov sa Združenie neskôr pretvorilo na Československú spektroskopickú spoločnosť pri ČSAV. Po rozdelení Československej republiky funguje v Českej republike Spektroskopická spoločnosť Jana Marka Marci a na Slovensku vznikla Slovenská spektroskopická spoločnosť (SSS), ktorej predsedom sa stal Dr. Vladimír Streško. Po jeho smrti vedie SSS prof. Marcel Miglierini. Táto spoločnosť združuje prakticky len pracovníkov v oblasti atómovej (optickej) emisnej a absorpčnej, hmotnostnej ako aj Mössbauerovej spektroskopie. Je mi ľúto, avšak na tomto mieste nejdem analyzovať dôvody prečo sa do tejto spoločnosti nepodarilo integrovať pracovníkov z oblasti molekulovej spektroskopie, ktorí dali prednosť spojenia sa s organickými chemikmi.

Činnosť uvedených organizácií, zahrňujúca i prípravu početných konferencií, sympózií, seminárov a odborných školení (ako domáceho tak i medzinárodného charakteru), zohrala nezastupiteľnú úlohu vo vývoji spektroskopie na Slovensku. V danom smere je potrebné spomedzi odborných podujatí organizovaných na Slovensku uviesť II. Československú spektroskopickú konferenciu, ktorú navrhol a v roku 1959 v Tatranskej Lomnici aj organizoval významný slovenský spektroskopik prof. Mikuláš Matherny. Zúčastnili sa na nej aj početné zahraničné skupiny spektroskopikov z Maďarska, Nemeckej demokratickej republiky a Poľska. Nasledoval Seminár o budení emisných optických spektier nevodivých metariálov, ktorý som organizoval v Smoleniciach v roku 1963. Je významný tým, že sa na ňom napriek vtedajšiemu rozdeleniu Európy železnou oponou prvýkrát stretli významní spektroskopickí odborníci zo Západu (Francúzsko, Nemecká spolková republika, Rakúsko, Holandsko) a z Východu (Československo, Nemecká demokratická republika, Maďarsko, Poľsko), čo vytvorilo základ pre ďalšiu plodnú spoluprácu. Veľkým sklamaním bola ignorácia tejto prelomovej udalosti sovietskymi spektroskopikmi. Dôležitú úlohu zohrali i pracovné semináre (dnes sa takéto podujatie v rámci podlizovania anglicizmom volá pre mňa škaredým názvom *workshop* (dielňa); dielňu

majú remeselníci a my sme vedci, i keď sa niekedy za takéto označenie akosi hanbíme), organizované počas viacerých rokov v oblasti Spiša (Hrabušice, Ružín a iné) kolegami z Košíc, známe najmä otvorenými odbornými diskusiami medzi prof. Mathernym a mnou a veľmi príjemným *ambiente*, odborným i spoločenským *milieu*. Zo súčasných významných spektroskopických podujatí treba vyzdvihnúť najmä pravidelné konanie Slovenskej spektroskopickkej konferencie (vďaka veľkému osobnému zariadeniu dnes už nebohej prof. Eriky Krakovskej a doc. Jany Kubovej), na ktorej odznievajú z úst domácich i zahraničných odborníkov prednášky o najnovších trendoch v oblasti spektroskopie. Dvojročná periodicita Slovenskej spektroskopickkej konferencie sa od roku 2008 v súvislosti so zmenou jej názvu na Slovensko-Českú spektroskopickú konferenciu zmenila na štvorročnú. V roku 2010 sa uskutoční 14. Česko-Slovenská spektroskopická konferencia a v roku 2012 jubilejná XX. Slovensko-Česká spektroskopická konferencia.

Pred ukončením tohto rozprávania o atómovej spektroskopii na Slovensku si na tomto mieste ešte považujem za potrebné uviesť, že naši spektroskopici pravidelne publikujú v medzinárodne uznávaných odborných časopisoch stovky výsledkov svojej vedeckej práce a zastávajú zodpovedné miesta v našom priemysle a vedeckej komunite. Prajem im v ich práci veľa úspechov, aby pre našu spektroskopiu dosiahli aspoň také úspechy v zahraničnom reprezentovaní Slovenska, ako sa to podarilo mne členstvom v Komisii pre spektrálne a iné optické analytické metódy Medzinárodnej únie pre základnú a aplikovanú chémiu (IUPAC), členstvom v redakčných radách dvoch medzinárodných spektroskopických časopisov a pozvaniami prednášať na početných medzinárodných odborných konferenciách, k čomu sú potrebné nielen dobré pracovné výsledky, ale i osobné kontakty. Vďaka nim navštívili Slovensko pri rôznych odborných podujatiach početní spektroskopici svetového mena (H. Kaiser, K. Laqua, H. Massmann, R. Ritschl, G. Holdt, H. Nickel, K. Slickers, R. Rautschke, P. Boumans, E. Schroll, H. Schweida, K. Alkemade, M. Mermet, B. Lvov, A.K.

Karjakin, E. Sedych, V.A. Fassel, R. Barnes, D. Günther, W. Kemula, J.M. Lopez de Azcona, M. Doğan, T. Török, K. Zimmer, E. Pungor, V. Vukanović, D. Simić, B. Pavlović, S. Gomišček a mnohí ďalší), čo sa však žiaľ, v porovnaní s návštevou nejakého umelca alebo dokonca s prihrávkou na gól v NHL (*nota bene* v porovnaní s vedou veľmi dobre zaplatenou) nepovažuje za reprezentáciu hodnú ani spomienky v našich oznamovacích prostriedkoch.

Je mi jasné, že by sa o minulých aktivitách slovenských spektroskopikov, ako aj o ich výsledkoch a plánoch dalo ešte veľa hovoriť, ale nechajme si niečo aj na budúci raz a držme sa preto starého porekadla, že:

„Aj sto slov má len jeden koniec“

Literatúra

1. E. Plško, XIVth Seminar on Atomic Spectrochemistry, High Tatras – Podbanske, Proceedings, Štöffek Publishing, Košice, 1998, 6-12
2. E. Plško, Slovak Geol. Mag. 9 (2003) 93-98
3. E. Plško, Súčasnosc' a trendy analytickej chémie, Zborník prednášok, Katedra analytickej chémie PRIF UK, Bratislava, 2005, Pr 1
4. <http://www.suh.sk>
5. M. Konkoly-Thege, Handbuch für Spektroskopiker im Cabinet und am Fernrohr (Príručka pre spektroskopikov v laboratóriu a pri ďalekohľade), Halle, 1890
6. M. Konkoly-Thege, Anleitung zur Spektralanalyse (Úvod do spektrálnej analýzy), Halle, 1897
7. M. Konkoly-Thege, R. Kövesligethy, Spektalkatalog
8. E. Plško, Fresenius Z. Anal. Chem. 324 (1986) 707-713
9. P. Görlich, II. Tschechoslowakischer Spektrographischer Kongress, Tatranska Lomnica, 1959, SPN, Bratislava, s. 11
10. E. Plško, 130 let – VÍTKOVICE – Zkušebny a laboratoře, Sborník, Ostrava, 2003, s. 62
11. F. Králik, Chem. Zvesti 1 (1947) s. 230
12. F. Králik, Chem. Zvesti 1 (1947) s. 277
13. E. Plško, K. Matiašovský, Technická práca 6 (1954) s. 369
14. E. Plško, K. Matiašovský, Technická práca 6 (1954) s. 411
15. E. Plško, K. Matiašovský, Technická práca 6 (1954) s. 489
16. E. Plško, Praktické základy optických metód v chémii, SVTL, Bratislava, 1963
17. A. Švehla, M. Vačková, J. Ivan, Vzorkovanie a analýza ferozliatin, Alfa, Bratislava, 1977

Eduard Plško