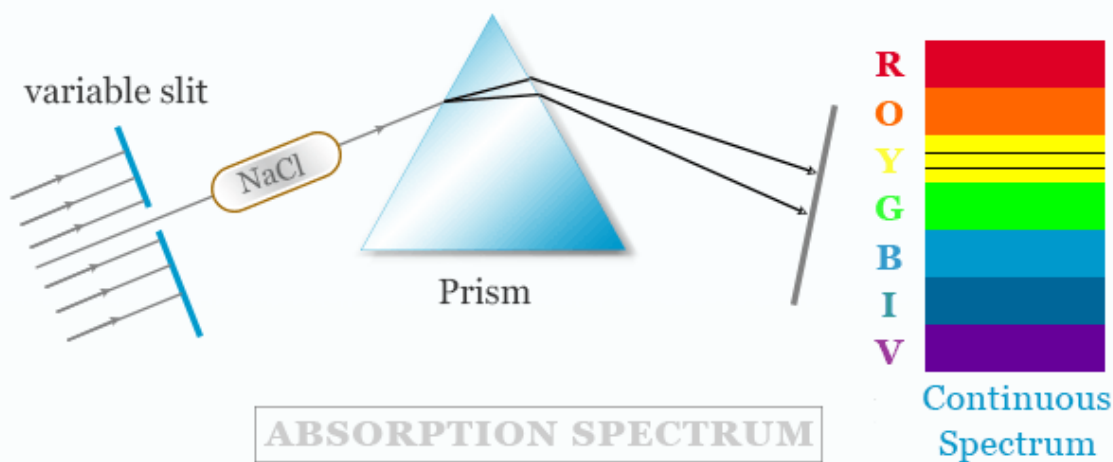
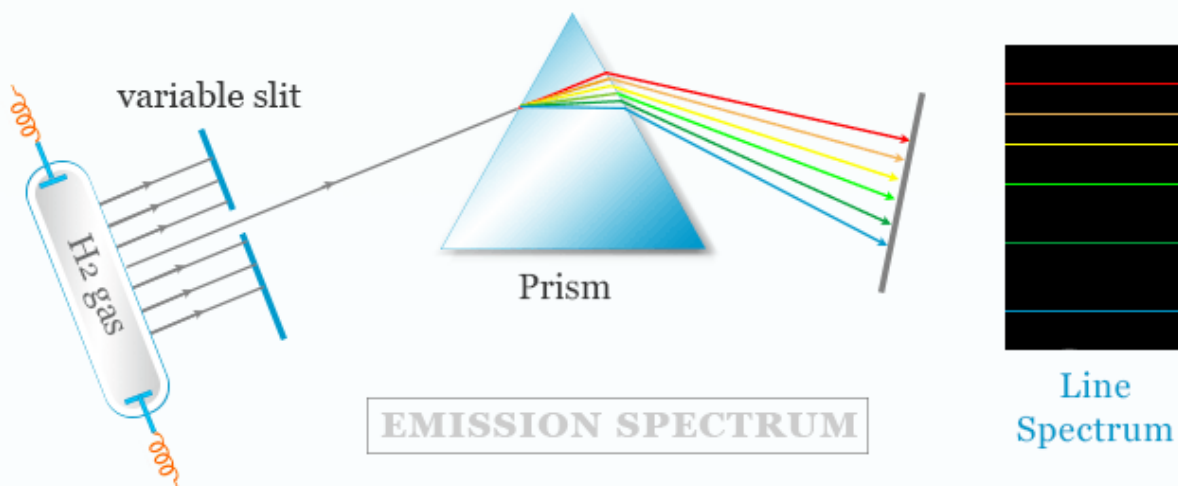




SPECTROSCOPY



Spektroskopia: základné pojmy, klasifikácia metód a vybrané aplikácie

prof. Ing. Marcel Miglierini, DrSc., Slovenská spektroskopická spoločnosť

str. 21 – 25



KONFERENCIA
O VEDE A TECHNIKE
NA SLOVENSKU

- ZSVTS DNES
- VEDA, TECHNIKA A INOVÁCIE
- ČLENSKÉ ORGANIZÁCIE ZSVTS
- KALENDÁRIUM

VTS news

E - ČASOPIS SLOVENSKÝCH
INŽINIEROV, TECHNIKOV
A INOVÁTOROV

Vydáva:

**ZVÄZ SLOVENSKÝCH VEDECKO-
TECHNICKÝCH SPOLOČNOSTÍ**

Šéfredaktor

Ing. Jozef Krajčovič, CSc., EUR ING

Technický redaktor

Ing. Dušan Ferienc, EUR ING

Redakčná rada:

predseda

Ing. Pavol Radič, PhD., EUR ING

členovia:

doc. Ing. Stanislav Darula, CSc.

prof. Ing. Michal Hatala, PhD.

**doc. Ing. Lucia Krištofiaková, PhD.,
ING-PAED IGIP**

doc. Ing. Miloš Mičian, PhD.

doc. Ing. Alexander Schrek, PhD.

prof. Ing. Ján Šlota, PhD.

doc. Ing. Jozef Žarnovský, PhD.

Sídlo vydavateľa

**ZSVTS, KOCELOVA 15,
815 94 BRATISLAVA**

Tel.: 02 / 5020 7649

E-mail: zsvts@zsvts.sk

Portál: www.zsvts.sk

ROČNÍK XI.

ČÍSLO 4, VYŠLO 27.12.2023

ISSN 1339-570X

Príspevky neboli korigované z odbornej
a jazykovej stránky.

Obsah

EDITORIÁL	3
ZSVTS DNES	4
ČLENSKÉ ORGANIZÁCIE ZSVTS.....	12
Prezentácia Slovenska na XXVII. Svetovom cestnom kongrese v Prahe	12
Technická exkurzia v Bratislave počas svetového cestného kongresu .	14
Konferencia VOD 2023	15
Svetový deň normalizácie 2023. Fórum normalizátorov XXVI.	16
Jubilejné 30. slovenské geodetické dni.....	18
PREDSTAVUJEME ĎALŠIU ČLENSKÚ ORGANIZÁCIU ZSVTS.....	19
Slovenská spektroskopická spoločnosť (SSS)	19
Rozhovor s predsedom SSS	20
VEDA, TECHNIKA A INOVÁCIE	21
Spektroskopia: základné pojmy, klasifikácia metód a vybrané aplikácie	21
Na Festivale AMAVET 2023 rekordný počet ocenených	25
NOVINKY ZO SVETA VEDY A TECHNIKY	27
Digitálna revolúcia prináša skutočné plody. Ovocie aj zeleninu	27
Českí vedci objavili mutácie, ktoré sa podieľajú na rozvoji leukémie... ..	27
KALENDÁRIUM	28
Jubilea členov ČO ZSVTS.....	28
Rozlúčili sme sa.....	29
HISTORICKÉ MÍĽNIKY.....	30
V období október až december 2023 uplynie	30
V roku 2023 si tiež pripomíname.....	31

Najbližšie zväzové podujatia

Fórum inžinierov a technikov Slovenska 2024

(marec)

Oceňovanie prác v rámci ŠVOČ 2024

(apríl – máj)



EDITORIÁL

Milí čitatelia,

záverečné číslo štvrťročníka - VTS news v roku 2023 vám prináša informácie o jesennom dianí v ZSVTS, jeho členských organizáciách, novinkách vo vede a technike, historických technických výročiach i výročiach svetových vedcov, technikov a vynálezcov, ktorí napomohli technickému pokroku.

V predmetnom období sme mali svoje zastúpenie na Medzinárodnom strojárskom veľtrhu, Týždni vedy a techniky na Slovensku 2023, Svetovom inžinierskom kongrese, Svetovom cestnom kongrese ako aj na Valnom zhromaždení Svetovej inžinierskej federácie.

Ústrednou nosnou témou tohto čísla je odborná oblasť Spektroskopia, ktorú v rámci ZSVTS „zastrešuje“ Slovenská spektroskopická spoločnosť. Podľa wikipédie „Spektroskopia je fyzikálna metóda zaoberajúca sa vznikom a vlastnosťami spektra svetla, ktoré vzniká interakciou elektromagnetického žiarenia so vzorkou. Žiarenie dodané vzorke je odrazené alebo pohltené vzorkou, prípadne vyvolá ďalšiu emisiu žiarenia. Vzniknuté spektrum je rozložené optickým hranolom na jednotlivé frekvencie so špecifickou čiarovou (spektrálnou) štruktúrou. Absorbované alebo emitované spektrum nie je spojité, ale skladá sa z viacerých línií (čiar resp. pásov), ktoré sú špecifické pre každú látku. Neexistujú dve chemicky odlišné látky majúce rovnaké absorpčné, alebo emisné spektrum.“ O týchto a iných javoch sa dočítate na príslušných stránkach.

Tiež sa dočítate, že v rámci Klubových dní ZSVTS sme poskytli priestor na informácie k ochrane zdravia, a tiež k možnostiam správneho investovaniu svojich prostriedkov.

Rubrika Novinky opisuje možnosti digitálnej revolúcie v oblasti pestovania užitočných rastlín.

Na záver roka vám chcem poďakovať za vašu priazeň a spoluprácu, zaslané aktuálne príspevky a informácie, ktorými sme pomohli zdokumentovať významné aktivity na poli vedy, techniky a inovácií.

Prajem pekné a pohodové čítanie

Jozef Krajčovič



SUZ podporuje aktivity svojich členov tým, že zabezpečuje širokú ponuku informácií, koordinuje prístupy členov k riešeniu profesijných problémov, je nápomocná pri utváraní názorov, stanovísk. Organizuje poradenskú činnosť, zabezpečuje kurzy, odborné prednášky a ostatné aktivity

str. 4

Hlavným zámerom tohto, v poradí siedmeho WEC, bolo zdôrazniť kľúčovú úlohu inžinierov, technikov, vedcov a všetkých zainteresovaných ľudí

str.7

Kongres bol pre Slovenskú cestnú spoločnosť skutočne výnimočný.

Prvýkrát v histórii cestných kongresov bola spolu so Svetovou cestnou asociáciou PIARC a Českou cestnou spoločnosťou organizátorom podujatia takého mimoriadneho významu

str. 12

Základné rozdelenie spektroskopických metód berie do úvahy mechanizmus, akým je detekované žiarenie vytvorené.

Podľa toho hovoríme o spektroskopických metódach emisných, absorpčných, rezonančných a difrakčných.

str. 22

Boli to predovšetkým stredoškólači, ale okrem nich postúpili z krajských kôl aj niektorí talentovanejší žiaci zo základných škôl, pre ktorých už samotná účasť na celoslovenskom finále bola víťazstvom!

str 25

ZSVTS DNES

ŠVOČ 2023 na TF SPU v Nitre

Ing. Ján Csillag, Slovenská zväračská spoločnosť

Tak ako každý rok, tak aj v roku 2023, sa pod záštitou prof. Ing. Romana Gálika, PhD., dekana **Technickej fakulty Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre**, sa konala Študentská vedecká konferencia. Dekan osobne (obr. 1) vedeckú konferenciu otvoril a dohliadal nad jej priebehom. Cieľom študentskej vedeckej konferencie bola prezentácia výsledkov vedeckej a odbornej činnosti študentov prvého a druhého stupňa štúdia na TF SPU v Nitre. Hlavné zameranie bolo na oblasť strojov a výrobných zariadení v poľnohospodárstve, v strojárstve a v odpadovom hospodárstve. V rámci konferencie bola vytvorená sekcia pre stredné školy. Nad kvalitou jednotlivých prezentácií dohliadali odborné hodnotiace komisie (obr. 2).

Obr. 2 Členovia hodnotiacej komisie, v strede Ing. Ivan Kováč, PhD. ako predseda



Okrem štandardného oceňovania v rámci Technickej fakulty Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre sa zrealizovalo aj oceňovanie pod patronátom SZS a ZSVTS. Ocenenie Slovenskej zväračskej spoločnosti za II. stupeň získal študent, Bc. Daniel GEMER za prezentáciu práce: Metódy analýzy obrazu v navigácii malého kolesového robota. Zo študentov I. stupňa uspel Daniel VLČÁK s prezentáciou práce: Návrh modelu automatizovanej výrobnéj linky na krmne zmesi. Navyše študent Bc. Daniel GEMER obdržal Cenu ZSVTS, a stal sa tak ambasádorom ZSVTS pre rok 2023 (obr. 3). Víťazom v jednotlivých sekciách gratulujeme a zároveň chceme upriamiť Vašu pozornosť aj na celkové poradie ocenených v odborných sekciách.



Sekcia: Informačné technológie a riadiaca technika

1. Bc. Daniel GEMER; 2. Bc. Roman HALOMI; 3. Bc. Roman HALOMI

Sekcia: Strojárska a dopravná technika

1. Daniel VLČÁK; 2. Juraj PODSKALAN; 3. Monika HAJDÁKOVÁ

Sekcia: Stredné školy

1. – 2. Marko OLEXA; Šimon VLČÁK



Obr. 3 Študent Bc. Daniel Gemer preberá z rúk Ing. Pavla Radiča, PhD. ocenenie ZSVTS – Cenu ZSVTS za ŠVOČ

SUZ - nová členská organizácia ZSVTS

Na septembrovom zasadnutí Rady ZSVTS bola do Zväzu prijatá ďalšia odborná spoločnosť. **SUZ – Spoločnosť údržby, výroby a montáží podnikov chemického, farmaceutického a papierenského priemyslu Slovenskej republiky**. SUZ vznikla v roku 1994, najnovšie Stanovy má zaregistrované v roku 2003, ku dňu vstupu do ZSVTS má 53 členov. Prezidentom spoločnosti je pán Ing. Vendelín Íro (na obr.). Spoločnosť pôsobí v podnikoch chemického, celulózo-papierenského priemyslu a farmaceutického priemyslu SR. SUZ sa podieľa na vytváraní optimálnych podmienok pre dynamický rozvoj chemického, farmaceutického a celulózo-papierenského priemyslu v SR, na ochrane a presadzovaní záujmov svojich členov v oblastiach:



- Údržba hmotného investičného majetku
- Výroba a montáž technologických zariadení v častiach: strojárstvo, elektrotechnika, automatizované riadiace systémy, meranie a regulácia, stavebníctvo.

SUZ podporuje aktivity svojich členov tým, že zabezpečuje širokú ponuku informácií, koordinuje prístupy členov k riešeniu profesijných problémov, je nápomocná pri utváraní názorov, stanovísk. Organizuje poradenskú činnosť, zabezpečuje kurzy, odborné prednášky a ostatné aktivity, prospejajúce k zvýšeniu profesionálnej úrovne svojich členov. Spoločnosť vydáva svoj časopis pod názvom Informačný spravodajca SUZ (4x za rok). SUZ sídli na Koceľovej 15, 815 94 Bratislava, jej webová stránka je: <http://www.suz.sk>



Oceňovanie študentov na MtF STU v Trnave

Ing. Pavol Radič, PhD., Slovenská zväračská spoločnosť

Koniec študijného roka prináša mnohé slávnostné chvíle. Všetci ešte máme v pamäti promóciu úspešných študentov. Nejak automaticky po promóciách prichádza čas oceňovania tých najlepších. Na **Materiálovotechnologickej fakulte STU so sídlom v Trnave** aj tento rok prebehlo oceňovanie študentov končiacich ročníkov na inžinierskom štúdiu. Medzi jednu z foriem uznania získaných výborných výsledky pre študentov technických fakúlt môžeme zaradiť Cenu Slovenskej zväračskej spoločnosti. Za rok 2023 toto ocenenie získali traja poprední študenti tejto fakulty. Mená študentov, tému ich práce a v neposlednom rade aj meno školiteľa, uvádzame v odseku.

Ocenení študenti MtF STU so sídlom v Trnave

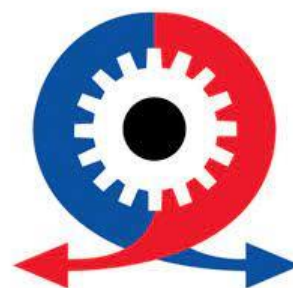
Meno študenta	Študijný program	Téma diplomovej práce	Vedúca/i diplomovej práce
Ing. Stanislav ŠTETINA	Výrobné technológie a výrobný manažment	Stanovenie parametrov a postupu aditívnej výroby metódou MIG zo zliatin na báze niklu	prof. Ing. Milan Marônek, CSc.
Ing. Peter STEINECKER	Strojárstvo	Hodnotenie kvality zvarových spojov vyhotovených trecím zvaráním s premiešaním	Ing. Katarína Bártová, PhD.
Ing. Adam URBÁNEK	Materiálové inžinierstvo	Hodnotenie mikroštruktúry viacvrstvového návaru vyrobeného aditívnou výrobou z niklovej zliatiny	Ing. Katarína Bártová, PhD.

ZSVTS udelil ocenenia počas 63. MSV v Brne

Zástupcovia ZSVTS – Pavol Radič, viceprezident; Ivan Janáč, riaditeľ; sa 10. októbra 2023 zúčastnili **63. Medzinárodného strojárkeho veľtrhu v Brne (MSV)**. Okrem prehliadky expozícií bolo ich úlohou preskúmať výsledky vedecko-technickej činnosti na technických fakultách, ktoré sú prezentované na tomto MSV. Skonštatovali, že „všetky expozície technických fakúlt boli na vysokej úrovni, väčšinou sa prezentovali výstupy študentských prác, ktoré boli venované najnovším technológiám a trendom vo svete“. Na základe posúdenia prezentácii českých a slovenských univerzít sa ZSVTS rozhodol udeliť ocenenie „**Najlepšia vedecko-technická prezentácia**“ nasledovnej českej fakulte: Fakulta strojního inženýrství, Vysoké učení technické v Brně (VUT). Zástupcom tejto fakulty bola odovzdaná plaketa spolu s diplomom. K získaniu ocenenia srdečne blahoželáme. Na obr. zľava sú:



Ing. Ivan Janáč, riaditeľ ZSVTS, Ing. Pavol Radič, PhD., viceprezident ZSVTS; prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc., dr.h.c., prorektor VUT pre štúdium; doc. Ing. Jiří Hlinka, Ph.D., dekan fakulty.



15. Klubový deň ZSVTS venovaný ochrane zdravia

Zväz slovenských vedeckotechnických spoločností (ZSVTS) dňa 7. septembra 2023 o 13:30 hodine spolu so Slovenskou spoločnosťou údržby zrealizovali vo veľkej zasadačke ZSVTS na Koceľovej ulici v Bratislave, ďalší – **15. Klubový deň ZSVTS**. Hlavným bodom programu klubového dňa bola prednáška: „**Osobné ochranné pomôcky**“. Súčasťou prezentácie bola aj výstava ochranných osobných pomôcok (na obr. dole) aj praktické ukážky ich používania. Prenášateľom bol



Ing. Dušan Lorinc zo spoločnosti Dräger Slovensko, s.r.o., (www.draeger.com). Okrem poctivo pripravenej obrazovej prezentácie a dokumentácie si prítomní účastníci mohli pozrieť niektoré z ochranných prostriedkov. V rámci širšej diskusie boli predvedené ukážky využitia ochranných pomôcok a detekčných prístrojov. Na záver Klubového dňa Ing. Pavol Radič, viceprezident ZSVTS, poďakoval pánovi Lorincovi za jeho príspevok a prítomných poslucháčom za ich aktívnu účasť. Zvlášť vyzdvihol spoluprácu s Ing. Vendelínom Irom, členom Rady ZSVTS, pri spoluorganizovaní klubových dní ZSVTS. Podujatia sa zúčastnilo takmer 20 osôb.

Na obr. zľava pp. Dušan Lorinc, Pavol Radič.

Krátko o spoločnosti Dräger: **Spoločnosť Dräger** vyrába produkty zdravotníckej a bezpečnostnej techniky. Naše výrobky pomáhajú chrániť zdravie, zachraňovať životy v nemocniciach, pri práci hasičov, záchranných služieb, polície, rovnako aj v priemysle a baníctve na celom svete. Rodinná firma bola založená v roku 1889 v nemeckom Lübecku. Počas uplynulých piatich generácií sa spoločnosť Dräger rozrástla na globálnu, verejne obchodovateľnú skupinu. Spoločnosť Dräger zamestnáva viac ako 15 000 ľudí na celom svete a má zastúpenie vo viac ako 190 krajinách. Spoločnosť Dräger Slovensko s.r.o. je na trhu od roku 1993. Popri predaji širokého sortimentu výrobkov ponúka aj školenia na ich uvedenie do prevádzky a obsluhu, ponúka aj špecializované školenia na prácu v stiesnených priestoroch. Neoddeliteľnou súčasťou činnosti tejto spoločnosti je kvalitný autorizovaný, záručný a pozáručný servis predávaných zariadení vrátane kontroly, kalibrácie, ktorý vykonávajú kvalifikovaní servisní špecialisti. Slovenský tím, ktorý sa stará o predaj, servis a logistiku, je pripravený pomôcť pri riešení všetkých problémov zákazníkov.



16. Klubový deň ZSVTS - Ako sa brániť pred infláciou? -

Ak vidieť z nadpisu, 16. Klubový deň ZSVTS bol zameraný na aktuálnu otázku nášho každodenného života. Toto podujatie pripravil ZSVTS v spolupráci so Slovenským komitétom pre vedecké riadenie ZSVTS. Vystúpil na ňom RNDr. Ivan Sedílek (na obr.), obchodný riaditeľ spoločnosti Broker Consulting, a.s.

Pán Sedílek vo svojom vystúpení priblížil problematiku podielových fondov. Ako bolo vidno, týka sa to každého z nás. Bez ohľadu na vek, profesiu a príjem. Inflácia sa týka každého z nás. Postupne požiera naše úspory, ale dobrou správou je, že sa dá proti nej brániť. Možností je viacero. Otázkou je len čas na ako dlho chceme svoje peniaze odložiť bokom-investovať a ako veľmi sme konzervatívni, alebo naopak sme ochotní si na svoj výnos počkať. Hlavným posolstvom tejto prezentácie bolo, že držať peniaze v banke na vkladových účtoch je v súčasnosti istá strata. Ale zo straty sa pri správnej investícii môže stať výnos.

Spoločnosť **Broker Consulting, a.s.** je samostatným finančným agentom zapísaným v registri vedenom Národnou bankou Slovenska. V oblasti sprostredkovania finančných a realitných služieb pod jednou strechou, je lídrom v Českej a Slovenskej republike. Klient dostáva komplexnú profesionálnu službu v oboch oblastiach: realitnej aj finančnej.

V realitnej oblasti sú to služby pri predaji a kúpe nehnuteľností, prenájmy, investičné nehnuteľnosti pre fyzické osoby, ale aj developerské projekty a sprostredkovanie kúpy a predaja komerčných nehnuteľností. V oblasti finančných služieb sú to investície, dôchodky, hypotekárne úvery, spotrebné úvery, leasing, poistenie- životné aj majetkové, stavebné sporenie a ďalšie. Broker Consulting a.s. je spoločnosťou, ktorá svojich klientov bezpečne sprevádza zložitým svetom osobných financií a poskytuje pomoc aj pri tak dôležitých procesoch, akými je nákup či predaj nehnuteľnosti.

Spoločnosť Broker Consulting je prezentovaná týmito šiestimi základnými informáciami:

- **Tradícia:** Spoločnosť Broker Consulting má svoje miesto na trhu už od roku 2006. Centrála má sídlo v Tower 115 v Bratislave.
- **Neustály rast:** firma, ktorej ročný obrat skupiny z hlavnej činnosti v roku 2019 bol viac ako 69 mil. EUR. Rastie neustále už 16 rokov.
- **Prepája:** Spoločnosť unikátnym spôsobom prepojila svet financií a realít. Jej obchodný model je na Slovensku jedinečný.
- **Má viac ako 60 000 klientov:** Dôveryhodným partnerom pre rodinné financie a predaj nehnuteľností, ktorý počas doby svojej existencie poskytol služby viac než 60 000 klientom.
- **Má okolo 400 konzultantov:** ročne pomôže klientom nielen s finančnými službami ale aj s predajom či prenájom nehnuteľnosti. Zakladá si na profesionálnej službe.
- **Prihliada na záujmy klientov:** Konzultanti spoločnosti pri príprave ponuky produktov a služieb vždy prihliadajú na záujmy klientov, rešpektujú ich konkrétnu finančnú situáciu, ich plány a potreby. Dodržujú zásady mlčanlivosti o všetkých skutočnostiach, týkajúcich sa klienta a pracujú v súlade s Etickým kódexom spoločnosti.



Zdroj: <https://bcas.sk/>

Účasť delegácie ZSVTS na WEC 2023



V Kongresovom centre Praha sa v dňoch 11.-12. októbra 2023 konalo najväčšie svetové stretnutie inžinierov, vedcov, technikov, študentov, zástupcov priemyslu, výskumu, mediálnej a politickej sféry – Svetový inžiniersky konvent (World Engineers Convention – WEC 2023). Hlavným zámerom tohto, v poradí siedmeho WEC, bolo zdôrazniť kľúčovú úlohu inžinierov, technikov, vedcov

a všetkých zainteresovaných ľudí prispievajúcu k riešeniu globálnych problémov ľudstva a k dosiahnutiu cieľov udržateľného rozvoja. Podujatie WEC organizoval ČSVTS pod záštitou UNESCO, WFEO, Mesta Prahy, Petra Fialu, premiéra ČR. Kľúčovými témami podujatia boli: Nové riešenie pre energetiku; Inteligentné mestá, koncept urbanizácie; Inžiniersky prístup k ochrane životného prostredia; Inžinierske vzdelávanie a kontinuálny profesijný rozvoj; Ekologická doprava; Bezpečný digitálny svet; Inovatívne technológie v priemysle; Inžinierstvo v zdravotníctve; Zásobovanie potravinami a sladkou vodou; Prevencia prírodných a priemyselných katastrof; Zmierňovanie zmeny klímy a adaptácia na ňu; Zo Zeme do vesmíru; Fórum mladých inžinierov; Ženy vo vede a inžinierstve. WEC zahrňoval viac ako 15 plenárnych kongresových vystúpení a viac ako 40 sekčných vystúpení.

ZSVTS plánoval uskutočniť tematickú pracovnú cestu členov Rady ZSVTS 2023 do Prahy na WEC 2023 – Svetový inžiniersky kongres. Vzhľadom k malému počtu prihlásených sa predmetnej akcie zúčastnili títo členovia: prof. Dušan

Petráš, Ing. Pavol Radič, doc. Pavol Molnár, Ing. Juraj Slašťan, Ing. Ján Kandráč. ZSVTS im zabezpečil jednodňový bezplatný vstup na otvárací deň konventu.

Na WEC sa za vedenie ZSVTS zúčastnili: prof. Dušan Petráš, prezident a Ing. Pavol Radič, viceprezident. Prof. Petráš bol tiež členom Medzinárodného vedeckého výboru WEC a spolu s Františkom Hrdličkom (ČVUT v Prahe) odborným garantom sekcie Nové riešenie pre energetiku. Informácie o WEC 2023 sú dostupné na webovej stránke <https://www.wec2023.com/>



Na obr. časť delegácie ZSVTS na WEC 2023: zľava: Dušan Petráš, Pavol Radič, Ján Kandráč, Pavol Molnár

Konferencia K VTS 2023

Konferenciu o vede a technike na Slovensku 2023 (KVTS 2023) zorganizoval ZSVTS v spolupráci s Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu SR (MŠVVaŠ SR), Slovenskou akadémiou vied (SAV) a poprednými organizáciami pôsobiace v sektore výskumu a vývoja. Ústredná téma podujatia:



**KONFERENCIA
O VEDE A TECHNIKE
NA SLOVENSKU**

Slovensko v medzinárodných infraštruktúrach výskumu a vývoja.

Cieľom podujatia bolo prispieť k ďalšej podpore zapojenia slovenských subjektov do obstarávaní vo výskumných infraštruktúrach; zvýšeniu návratnosti zdrojov Slovenskej republiky; zvýšeniu povedomia výskumníkov a odbornej verejnosti o výskumných infraštruktúrach, kde je zapojená Slovenská republika. Podujatie bolo určené zástupcom podnikateľského sektora, sektora vysokých škôl, sektora verejných výskumných inštitúcií a ďalším záujemcom. Podujatie, ktoré moderoval doc. Benedikt Badánik zo Žilinskej univerzity v Žiline, sa konalo v Aule SAV v Bratislave a ponúklo osem zaujímavých príspevkov:

- **Výskumné infraštruktúry ako služba** (Martin Šponiar, MŠVVaŠ SR),
- **Príležitosti pre mladých v CERN-e** (Pavol Stríženec, Ústav experimentálnej fyziky, SAV),
- **Príležitosti pre výskumníkov v EMBL** (Ján Turňa, UK Bratislava),
- **Cesty k zvýšeniu návratnosti zdrojov SR** (Vladimír Cviklovič, ZSVTS a TF SPU v Nitre),
- **Príležitosti pre priemysel v EUROPEAN XFEL** (Jana Pivoňková, Industrial Liaison Office),
- **Príležitosti pre priemysel v ESA** (Daniel Šagath, SARIO),
- **ESFRI a účasť Slovenskej republiky** (Ľuboš Halada, Ústav krajinnej ekológie SAV),
- **Industry Liaison v medzinárodných výskumných infraštruktúrach** (Peter Oberta, Rigaku Innovative Technologies Europe, s.r.o.)



Obr. 1: Členovia predsedníctva podujatia, zľava: pp. Pavol Radič, viceprezident ZSVTS; Dušan Petráš, prezident ZSVTS; Robert Ševčík, generálny riaditeľ Sekcie VaT MŠVVaŠ SR, Pavol Siman, člen Predsedníctva SAV. V pozadí stojaci Benedikt Badánik, moderátor.

Podujatia, ktoré sa konalo za participácie mediálnych partnerov: VTS news – elektronický časopis ZSVTS a časopis Strojárstvo/Strojírenství, sa zúčastnilo viac ako 100 osôb.

Obr. 2: Prezident ZSVTS spolu s ocenenými propagátormi vedy a techniky, zľava: pp. Dušan Petráš, Milan Klubal, Ján Takács, Miloš Mičian, Katarína Pupáková.



V rámci slávnostnej časti KVTS 2023 boli odovzdané ocenenie. Propagátormi vedy a techniky za rok 2023 sa stali: **Ing. Katarína Pupáková, doc. Ing. Miloš Mičian, PhD., prof. Ing. Ján Takács, PhD., Ing. Milan Klubal**. Ocenenie im odovzdal prof. Ing. Dušan Petráš, PhD., EUR ING, prezident ZSVTS.

Ing. Katarína Pupáková. Je pracovníkom Výskumného ústavu zvaračského, kde sa dlhodobo venuje otázkam plnenia manažérstva kvality, environmentálneho manažérstva a manažérstva bezpečnosti a ochrane pri práci. Vyzdvihujeme jej prínos v oblasti propagácie certifikácie manažérskych systémov so zameraním sa na spoločnosti zaoberajúce sa strojárskou výrobou s použitím špecifických procesov. Blahoželáme!

doc. Ing. Miloš Mičian, PhD. Pracuje na Strojníckej fakulte ŽU v Žiline na Katedre technologického inžinierstva. Odborník v oblasti zvariteľnosti konštrukčných ocelí, oblúkových technológií zvarovania, riešení otázok teplotných polí a deformácií pri zvaraní. Je členom komisie ZSVTS pre vedu, techniku a vzdelávanie. Oceňujeme jeho prínos v oblasti propagácie výsledkov výskumu a vývoja so zameraním sa na oblúkové technológie zvarovania a zvariteľnosti konštrukčných ocelí. Blahoželáme!

prof. Ing. Ján Takács, PhD. Odborník v oblastiach: inteligentné a energeticky efektívne systémy v budovách, výmenníky a odovzdávajúcich staníc tepla, obnoviteľné zdroje energie. Predseda odbornej sekcie Vykurovanie Slovenskej spoločnosti pre techniku prostredia. Tajomník katedry technických zariadení budov Stavebnej fakulty STU v Bratislave. Je významným šíriteľom výsledkov vedy a techniky doma i v zahraničí. Blahoželáme!

Ing. Milan Klubal. Dlhoročný predseda Slovenskej VTS dopravy., člen Rady ZSVTS. Odborník v oblasti železničnej dopravy. Spoluzakladateľ i garant niekoľkých odborných konferencií venovaných doprave. Autor a spoluautor publikácií k dejinám železničnej dopravy. Koordinátor účasti slovenských študentov na zahraničných odborných podujatiach. Zakladateľ a spolugarant klubových seminárov spoločnosti. Blahoželáme!

Ocenenie **Medaila akademika Ivana Plandra** získali: **prof. RNDr. Eduard Kostolanský, DrSc., prof. Ing. Imrich Košťál, CSc., prof. Ing. Pavol Horváth, PhD.** Ocenenie im odovzdala prof. Ing. Valerie Novitzká, PhD., podpredsedníčka Slovenskej spoločnosti pre aplikovanú kybernetiku a informatiku.



Obr.3: prof. Valerie Novitzká odovzdáva ocenenie Medaila akademika Ivana Plandra prof. Pavlovi Horváthovi

Prof. Petráš, prezident ZSVTS, získal ocenenie AEE Fellow



Minulý týždeň sa v Orange County Convention Center, v meste Orlando (Florida, USA), uskutočnilo zasadnutie medzinárodnej asociácie energetických inžinierov - AEE (Association of Energy Engineers), organizácie, ktorá združuje okolo 20 000 členov zo 100 krajín sveta činných v oblasti energetiky. Zasadnutie sa uskutočnilo spolu s konferenciou a veľtrhom pod názvom **AEE World The Leading Energy Conference**

& Expo. V sekcii Alternative and Renewable Energy vystúpil s prednáškou Renewable Exergy Sources for Low Energy Radiant Systems in Buildings náš zástupca prof. Ing. Dušan Petráš, PhD., EUR ING, prezident ZSVTS, reprezentant Stavebnej fakulty STU v Bratislave. Jedným z hlavných rečníkov na konferencii bol aj bývalý americký viceprezident Al Gore, nositeľ Nobelovej ceny za mier (2007). Súčasťou podujatia bolo aj odovzdávanie ocenení, na ktorom bolo prof. Petrášovi udelené ocenenie AEE Fellow za celoživotný prínos k problematike energetickej efektívnosti budov. Srdečne gratulujeme.

Týždeň vedy a techniky na Slovensku 2023

Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky, v spolupráci s Centrom vedecko-technických informácií SR a Národným centrom pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti, pripravilo jubilejný **20. ročník Týždňa vedy a techniky na Slovensku**. Uskutočnil sa v období 6.-12. novembra 2023. Mottom tohtoročného týždňa bolo „**Po kroku k pokroku**“.



ZSVTS priamo alebo prostredníctvom svojich zástupcov participoval na niekoľkých podujatiach Týždňa. Boli to:

- **Konferencia o vede a technike na Slovensku 2023:** konala sa v širšom termíne Týždňa vedy a techniky na Slovensku. Zorganizoval ju ZSVTS v spolupráci s Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu SR, Slovenskou akadémiou vied a poprednými organizáciami pôsobiace v sektore výskumu a vývoja. Je podrobnejšie opísaná v kapitole na predchádzajúcich stranách.
- **Cena za vedu a techniku:** ako každý rok aj teraz sa udeľovala táto cena s cieľom podporiť rozvoj vedy a techniky a oceniť mimoriadne výsledky v tejto oblasti dosiahnuté v Slovenskej republike. Cena sa udelila v týchto 5 kategóriách:
 - A. Osobnosť vedy a techniky,
 - B. Celoživotné zásluhy v oblasti vedy a techniky,
 - C. Osobnosť vedy a techniky do 35 rokov,
 - D. Popularizátor vedy
 - E. Vedecko-technický tím roka

Slávnostné odovzdávanie sa konalo 10.11. 2023 v priestoroch INCHEBA, a.s. Bratislava.

Z kandidátov navrhnutých na ocenenie za ZSVTS (Vladimír Sládek, Vladimír Nečas, Milan Klubal, Marek Matejka, Martin Šebesta, Martin Varga, Terézia Melicherová, Tím Jozef Kureka-VÚJE) boli ocenení:

Mgr. Martin Šebesta, PhD. - Osobnosť vedy a techniky do 35 rokov: Ústav laboratórneho výskumu geomateriálov PrF UK v Bratislave, za prínos environmentálno-geochemickej interakcie človekom vytvorených nanočastíc s pôdou, mikroorganizmami a rastlinami a možnosti ich využitia v poľnohospodárstve.

Tím **Jozefa Kureka**, VÚJE - Vedecko-technický tím roka: za vedecko-technickú podporu Slovenských elektrární, a. s., počas prípravy, realizácie a vyhodnotenia spúšťania tretieho bloku Atómových elektrární Mochovce. Za ZSVTS v Hodnotiacej komisii pracoval Ing. Pavol Radič, viceprezident ZSVTS.

- **Sprievodné podujatia týždňa.** ZSVTS a jeho členské organizácie pripravili v širšom termíne Týždňa odborné a vzdelávacie akcie sú dokumentované v tab.1.

Tab.1: Sprievodné podujatie ZSVTS a jeho ČO v rámci Týždňa vedy a techniky 2023

Názov podujatia	Typ	Termín	Organizátor
Verejná osobná doprava 2023	konferencia	16.-17.10.	Slovenská vedecko-technická spoločnosť dopravy
Svetový deň normalizácie 2023. Fórum normalizátorov XXVI.	konferencia	17.10.	Slovenská spoločnosť pre technickú normalizáciu
Slovensko v medzinárodných infraštruktúrach výskumu a vývoja	konferencia	18.10.	ZSVTS
Rekonštrukcie stokových sietí a čistiarní odpadových vôd	konferencia	18.-20.10.	Slovenská vodohospodárska spoločnosť
Železnice v trnavskom regióne. História-súčasnosť-budúcnosť	konferencia	19.10.	Slovenská VTS dopravy

Názov podujatia	Typ	Termín	Organizátor
IV. Odborný seminár aditívnej výroby	seminár	20.10.	Slovenská silikátová vedeckotechnická spoločnosť
Odb. webinár pre študentov končiacich ročníkov pregraduálnej prípravy, začínajúcich učiteľov z praxe, uvádzajúcich učiteľov a riaditeľov SŠ.	webinár	20.10.	Informačná spoločnosť pre výchovu a vzdelávanie
Alternatívne chladivá a technológie - Synergia VVVTZ v oblasti CHKT a TČ	konferencia a summit	23.-25.10.	Slovenský zväz pre chladenie, klimatizáciu a tepelné čerpadlá
Výstavba trate Banská Bystrica – Dolná Štubňa, jej zničenie a rekonštrukcia	prednáška	25.10.	Slovenská vedeckotechnická spoločnosť dopravy
Meranie a rozpočítanie tepla	konferencia	26.-27.10.	Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia
30. Slovenské geodetické dni Holiday Inn Žilina	konferencia	26.-27.10.	Slovenská spoločnosť geodetov a kartografov a odborné organizácia
Predstavenie výskumnej infraštruktúry excelentných centier CEDITEK a FABLAB a ich možností pri výskume/vývoji a medzinárodnej spolupráci	predstavenie	6.11.	Slovenská strojárka spoločnosť
Kvázistatická nanoindentácia a jej využitie pri výskume mechanických vlastností mikroštruktúrnych súčastí a povrchových vrstiev skúmaných materiálov	prednášky	7.11.	Slovenská strojárka spoločnosť
Vyhodnotenie celoštátnej súťaže o Cenu Štefana Jedlíka	súťaž	7.11.	Slovenská magnetická spoločnosť
KARPATSKÝ LOGISTICKÝ KONGRES	konferencia	8.-10.11.	Slovenská spoločnosť aplikovanej kybernetiky a informatiky
ZVÁRANIE 2023	konferencia	8.-10.11.	Slovenská zvaračská spoločnosť
Konferencia mladých odborníkov	konferencia	9.11.	Slovenská vodohospodárska spoločnosť
Nástroje a využitie umelej inteligencie	Seminár	29., resp.30.11.	Slovenská spoločnosť aplikovanej kybernetiky a informatiky
Vnútna klíma budov	konferencia	30.11.-1.12.	Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia
Aktuálne otázky ekonomiky a politiky LH SR	konferencia	5.12.	Slovenská lesnícka spoločnosť
19. medzinárodná vedecká konferencia SCHOLA 2023	konferencia	5.-6.12.	Informačná spoločnosť pre výchovu a vzdelávanie
Konferencia SUZ	konferencia	6.12.	Spoločnosť údržby, výroby a montáží podnikov chem., farmaceut. a papier. priemyslu
Determinačný kurz pre hydrobiológov – Determinácia lariev pakomárovitých - čeľaď Orthocladinae	kurz	6.-8.12.	Slovenská vodohospodárska spoločnosť
Facility management 2023	konferencia	11.-12.12.	Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia

ČLENSKÉ ORGANIZÁCIE ZSVTS

Prezentácia Slovenska na XXVII. Svetovom cestnom kongrese v Prahe

Ing. Marián Hanták, CSc., Ing. Ján Šedivý, CSc., Slovenská cestná spoločnosť

V dňoch 2. až 6. októbra 2023 sa uskutočnil v **Prahe XXVII. Svetový cestný kongres PIARC** s mottom „*Praha 2023 – znovu spolu na ceste*“, vyjadrujúcim radosť z opätovnej možnosti stretávať sa a vymieňať si poznatky osobne, po pandémii Covid 19. Kongres bol pre Slovenskú cestnú spoločnosť (SCS) skutočne výnimočný. Prvýkrát v histórii cestných kongresov bola spolu so Svetovou cestnou asociáciou PIARC a Českou cestnou spoločnosťou organizátorom podujatia takého mimoriadneho významu. O príprave kongresu, ktorá trvala viac ako 6 rokov, boli čitatelia magazínu MOBILITA priebežne a viackrát informovaní.

Kongres bol zo strany vedenia PIARC i jeho účastníkov hodnotený ako jeden z najlepších v histórii a vo viacerých údajoch rekordný - prihlásených 750 odborných abstraktov, registrovaných 4 253 účastníkov zo 117 krajín, prítomných okolo 60 ministrov alebo štátnych tajomníkov zodpovedných za cestnú infraštruktúru. Na sprievodnej výstave bolo 35 národných pavilónov, viac ako 300 vystavovateľov na ploche vyše 3000 m² a pozrelo si ju okolo 2 000 študentov vysokých a stredných škôl z Českej republiky a Slovenska. Organizátori na kongrese zaregistrovali viac ako 130 účastníkov zo Slovenska, čím sme v ich počte predstihli aj veľké krajiny ako napr. Nemecko, Taliansko a iné. Podujatie svetového významu, okrem odborných príspevkov, iniciovaní novej medzinárodnej spolupráce a výmeny príkladov najlepšej praxe, bolo aj významnou politickou a spoločenskou udalosťou.

Slovensko sa na cestnom kongrese prezentovalo historicky nebývalým spôsobom – v rámci otvorenia kongresu sa účastníkom prihovril **minister dopravy SR Pavol Lančarič**, ktorý sa zúčastnil aj panelovej diskusie ministrov na tému o bezpečnosti cestnej premávky. Nestratili sa ani naši odborníci, ktorí predložili 14 individuálnych príspevkov a 2 národné správy, pričom jedna z nich s názvom „*Odolná infraštruktúra od kolísky po hrob – zlepšené riadenie životného cyklu cestnej infraštruktúry v priebehu digitálnej transformácie*“ spracovaná kolektívom autorov pod vedením Zsolta Borosa z TPA bola ocenená ako najlepšia k jednej zo 4 strategických tém kongresu.

V rámci sprievodných akcií kongresu pripravila **SCS technickú exkurziu** zameranú na časť obchvatu **Bratislavy a mosty cez Dunaj v Bratislave**. Počas sprievodnej výstavy v spoločnom Českom a Slovenskom pavilóne s mottom „*Od kongresu (Praha 1971) ku kongresu (Praha 2023)*“ sa zo zástupcov Slovenska



prezentovala SCS, Národná diaľničná spoločnosť a. s. (NDS), Doprastav, a. s., Žilinská univerzita a Slovakia Travel. Slovensko sa v druhý deň kongresu 3. októbra prezentovalo aj prednáškou svojho rečníka **Ivana Mikloša**, ktorý oslovil delegátov kongresu témou: „*Geopolitické a ekonomické prepojenia pri rozvoji dopravnej infraštruktúry*“. Následne, na otvorení „*Slovenského dňa*“, sa účastníkom v spoločnom Českom a Slovenskom pavilóne opäť prihovril minister **Pavol Lančarič** a ďalší významní hostia.

Na pódiu v pavilóne potom nasledoval dvojhodinový blok prednášok slovenských autorov.

Postupne vystúpili zástupcovia Ministerstva dopravy SR, NDS, Doprastavu a. s., Správy a údržby ciest Prešovského samosprávneho kraja, SCS a Žilinskej univerzity. Naši odborníci z NDS sa spolu s českými partnermi z Ředitelství silnic a dálnic ČR zapojili aj do prednášok a diskusie k témam tunely, mosty a spoplatnenie cestnej infraštruktúry.

Ďalším zaujímavým sprievodným podujatím kongresu, na ktorom sme sa aktívne zúčastnili, bolo 5. októbra v Plzni Rodeo V4 - súťaž v jazde zručnosti vodičov vozidiel zimnej údržby krajín V4. Súťaž bola



zaradená do programu jednej z technických exkurzií a tak sa jej zúčastnila aj pomerne početná skupina účastníkov kongresu.

Ku kongresu bolo vydané špeciálne, prierezové číslo časopisu **Silniční obzor**, ktoré malo delegátom kongresu priblížiť súčasný stav

cestného staviteľstva a dopravných technológií v ČR a SR a kde mali významný podiel príspevky slovenských odborníkov. Anglická verzia tohto časopisu pod názvom Road Journal spolu s aktuálnym číslom časopisu Routes/Roads vydávaným PIARC, kde sme v úvodnom článku prezentovali činnosť Slovenského národného komitétu PIARC, bola vložená do tašiek pre všetkých účastníkov kongresu.

Slovensko sa v priestoroch kongresového paláca prezentovalo aj vystúpeniami **Terchovského orchestra ľudových nástrojov a slovenského orchestra Cigánski diabli**, ktoré mali mimoriadny ohlas a podľa vyjadrení vedenia PIARC a účastníkov kongresu boli skutočnou ozdobou kongresu. Štedrá ponuka slovenských špecialít v relax zóne len podčiarkla našu slovenskú pohostinnosť.

Priebeh kongresu odborníci v súčasnosti analyzujú, pričom zhodnotenie prínosov a vydanie záverov kongresu sa očakáva o niekoľko mesiacov. Vedenie SCS má záujem aj v ďalšom období využiť poznatky a kontakty z kongresu a uplatniť ich pri príprave a realizácii nových projektov. Kongresu bude venovaný aj samostatný blok prednášok na blížiacей sa Cestnej konferencii 2024, ktorá sa uskutoční 19.-20. marca 2024 v hoteli Tatra v Bratislave.



CESTY SPÁJAJÚ - CESTY SÚ ŽIVOT

Technická exkurzia v Bratislave počas svetového cestného kongresu

Ing. Marián Hanták, Ing. Jozef Krajčovič, Slovenská cestná spoločnosť

V rámci sprievodných akcií **XXVII. Svetového cestného kongresu - PIARC** pripravila **Slovenská cestná spoločnosť technickú exkurziu** zameranú na obchvat Bratislavy a mosty v Bratislave. Jej účastníci absolvovali trasu autobusom po diaľnici D2, D4, R7 a D1 až na Bratislavský hrad. Z hradného vršku, počas krátkej zástavky na vyhotovenie fotografií, videli 5 zo 6 mostov cez Dunaj v Bratislave. Kvalifikovaný výklad o riešení dopravnej situácie na území mesta Bratislavy, informáciu o mostoch nad Dunajom, o tuneli Sitina, ale aj o ostatných zaujímavých objektoch po trase, pre nich pripravila Ing. Viktória Chomová z Dopravoprojektu. Partnermi tohto podujatia boli spoločnosť Doprastav Bratislava, Dopravoprojekt Bratislava a Slovenská technická univerzita v Bratislave. Okolo 40 odborníkov zo 14 krajín sveta, najviac z Japonska, Maroka, Rumunska a Mexika si pozrelo obchvat Bratislavy, historické centrum mesta a v hoteli Tatra v Bratislave sa zúčastnilo podujatia seminárneho typu. Na ňom boli prezentované 3 odborné príspevky týkajúce sa mostov v Bratislave:



„Short history of bridges in Bratislava“, doc. Ing. Vladimír Pavlík, PhD., Stavebná fakulta STU; „Bratislava bridges designed by Dopravoprojekt“, Ing. Viktória Chomová, „Technical data about bridges in Bratislava“, Ing. Vladimír Pukančík, Doprastav. V rámci prvej prezentácie boli opísané všetky typy mostov, ktoré boli v Bratislave v dlhej histórii použité. Boli to drevené mosty, loďkový most, kolový most, pilóťový most, pontónový most, lietajúci most, kyvadlový most (kompa), ťadový most až po trvalý most postavený koncom 19 storočia.

Obr.: Pohľad na účastníkov technickej exkurzie počas prezentácie doc. Pavlíka.

Ten si Bratislavčania pamätajú ako tzv. „Starý most“. V ďalších prezentáciách zazneli informácie o mladších mostoch, najmä o moste SNP dokončenom v roku 1972 a moste Apollo uvedenom do prevádzky v roku 2006. Zatiaľ čo oceľový zavesený most SNP je známy svojim šikmým pylónom na pravom brehu Dunaja s charakteristickou reštauráciou a vyhlídkou na jeho vrchole, oblúkový most Apollo zaujal najmä originálnym spôsobom výstavby. V prednáške Ing. Chomová predstavila najmladší z mostov cez Dunaj „Lužný most“, využívaný len od roku 2021, vytvorený takmer 3 km dlhým súmostím na diaľnici D4. Napriek únavnej ceste z Prahy do Bratislavy a späť v jeden deň, po návšteve nášho mesta odchádzali účastníci exkurzie spokojní a viacerí by si želali Bratislavu znovu navštíviť. Pre informovanosť čitateľa predkladáme krátky prehľad o existujúcich mostoch cez Dunaj v Bratislave.

Názov mosta	Rok otvorenia	Typ mosta	Dĺžka	Hlavné mostové pole
Starý most	1890/1945/2016	Pilierový most	465	137 m
Most SNP	1972	Jednopylónový závesný most	430	303 m
Prístavný most	1983	Dvojpodlažný most, plávajúca mostovka	600	460 m
Most Lafranconi	1992	Betónový most	761	173 m
Most Apollo	2005	Oblúkový most	854	231 m
Lužný most	2021	Komorový trámový most	2 935	430 m

Konferencia VOD 2023

Ing. Milan Klubal, Ing. Vojtech Krämer, Slovenská vedeckotechnická spoločnosť dopravy

V dňoch 16.- 17.októbra 2023 sa v hoteli Saffron v Bratislave uskutočnila medzinárodná **konferencia o verejnej osobnej doprave – VOD 2023**. Podujatie zorganizovala Slovenská vedeckotechnická spoločnosť dopravy (SVTS-D) a Kongres Studio v spolupráci s ďalšími inštitúciami: Ministerstvo dopravy SR, Železničná spoločnosť Slovensko, a.s., STU v Bratislave, ŽU v Žiline, Dopravný podnik Bratislava, a.s., Košický samosprávny kraj, Univerzita Pardubice, ČVUT v Prahe, Zväz autobusovej dopravy, Bratislavská integrovaná doprava, a.s. Cieľom podujatia bolo spoločne hľadať riešenia ako môže verejná osobná doprava – najmä autobusová, železničná a mestská hromadná doprava, ale aj nemotorová doprava prispieť k udržateľnej mobilite v mestách, regiónoch a štátoch EÚ. Podujatie ponúklo zaujímavé prezentácie na aktuálne témy, a tiež možnosť podeliť sa o nové poznatky a skúsenosti s odborníkmi v tejto oblasti.



V rámci nosnej témy **Stav verejnej osobnej a nemotorovej dopravy** odzneli tieto príspevky: Legislatívna podpora verejnej osobnej dopravy (Radovan Slávik, MD SR), Dopravné informácie ako predpoklad efektívneho rozvoja verejnej osobnej dopravy (Michal Hladký, MD SR), Jednotný cestovný lístok vo verejnej osobnej doprave (Vladimír Tóth, MD SR), Nový zákon o verejnej osobnej doprave a jeho vplyv na prímestskú autobusovú dopravu (Peter Sádovský, ZAD SR), Aký je „ideálny“ GVD? Je možné ho zostrojiť? (Milan Dedík, Zdenka Bulková, Jozef Gašparík, Žilinská univerzita v Žiline), Vplyv reformného grafikonu vlakovej dopravy na vývoj počtu cestujúcich (Juraj Oravec, Železničná spoločnosť Slovensko, a.s.).

Nosná téma **Dopravná infraštruktúra a dopravný park VOD** zahrnula tieto príspevky: Plán dopravní obslužnosti území Libereckého kraje 2024-28 (Otto Pospíšil, KORID LK, spol. s r.o.), Potenciál regionálnych tratí – aplikácie na trať Pečky – Kouřim (Martin Jacura, Lukáš Týfa, Rudolf Vávra Fakulta dopravní, ČVUT v Praze), Preferencia verejnej osobnej dopravy v Bratislave – Teória a prax (Bronislav Weigl, SVTS-D), Preferencia a riadenie verejnej dopravy v Bratislave (Martin Lobotka, Ivan Vlčko, Technopol International, a.s.), 15 Evropských miest strednej veľkosti závislých na mestské kolejovej doprave (Jan Sapák, VUT v Brně), Rozvoj koľajovej dopravy severovýchodným smerom aglomerácie Bratislavy (Nikoleta Varga, Tibor Schlosser, Gabriel Bálint, Stavebná fakulta, STU v Bratislave), Rozvoj električkových tratí v Bratislave (Adam Šulko, Hlavné mesto SR Bratislava), Tram-Train Szeged – Hódmezővásárhely (Viliam Šestina, SVTS-D), Projekty pro kolejovou dopravu v Brně (Josef Veselý, Dopravní podnik města Brna, a.s.).

Nosná téma **Know-how v oblasti VOD** priniesla nasledovné prezentácie: Vzájemné uznávaní jízdních dokladů na pomezí Plzeňského a Jihočeského kraje a bavorských okresů Freyung-Grafenau, Cham a Regen (Pavel Purkart, Tomáš Javůřík, Jan Kruntorád, Fakulta dopravní, ČVUT v Praze), Kapacita zastávek/nástupišť VHD (Martin Všetěčka, Dmitrij Grishchuk, Kancelář architekta města Brna), Zastávky na znamenie (Michal Dekánek, Dopravný podnik Bratislava, a.s.), Osvetová kampaň o informatívnom meraní znečistenia ovzdušia z dopravy v okolí škôl (Veronika Basta, MŽP SR), Dekarbonizácia verejnej autobusovej dopravy – trendy, výzvy a riešenia (Juraj Majera, Martin Baťa, Tirn

Technology s.r.o.), Čitelná Praha – komplexní řešení navigace udržitelné mobility v Praze (Filip Drápal, František Brynda, ROPID).

V rámci panelovej diskusie boli prerokované otázky venované Integrovaným dopravným systémom v SR a ČR.



Na obr. zľava: pp. Ing. Blanka Lukáčková - Kongres studio, Mgr. Ľubomír Hradinský - Železničná spoločnosť Slovensko, a.s., Ing. Zuzana Horčíková - Bratislavská integrovaná doprava, a.s., Ing. Rastislav Cenký - generálny riaditeľ sekcie železničnej dopravy MDV SR, Ing. Peter Sádovský - Zväz autobusovej dopravy SR.

Svetový deň normalizácie 2023. Fórum normalizátorov XXVI.

Ing. Božena Tušová, Slovenská spoločnosť pre technickú normalizáciu



DOSTUPNÁ A BEZPEČNÁ
ZDRAVOTNÁ STAROSTLIVOSŤ
PRE VŠETKÝCH
17.10.2023

Svetový deň normalizácie, ktorý sa každoročne oslavuje 14. októbra, je príležitosťou oceniť prácu odborníkov spolupracujúcich na tvorbe dobrovoľných medzinárodných noriem v rámci medzinárodných organizácií, ako je Medzinárodná elektrotechnická komisia (IEC), Medzinárodná organizácia pre normalizáciu (ISO) a Medzinárodná telekomunikačná únia (ITU).

Cieľom Svetového dňa normalizácie je zvýšiť povedomie o dôležitosti normalizačnej činnosti medzi regulačnými orgánmi, priemyslom a spotrebiteľmi, z pohľadu významu technickej normalizácie v globálnej ekonomike pri zachovaní ochrany, udržateľnosti a zodpovednosti pre občana a spoločnosť.

Pri príležitosti Svetového dňa normalizácie Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky spolu so Slovenskou spoločnosťou pre technickú normalizáciu zorganizovali 17. októbra 2023 v kongresovej sále ÚNMS SR, Karloveská 63, Bratislava konferenciu s názvom: „**Svetový deň normalizácie 2023 a Fórum normalizátorov XXVI**“ na tému „**Dostupná a bezpečná zdravotná starostlivosť pre všetkých.**“ Podujatie malo slávnostnú a odbornú časť. V rámci slávnostnej časti boli odovzdané tieto ocenenia: **Cena Vladimíra Lista, Plaketa predsedu Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky a Cena Zväzu slovenských vedeckotechnických spoločností (ZSVTS).**

Ceny Vladimíra Lista je pravidelne ÚNMS SR odovzdávaná osobnostiam, ktoré sa výrazne podieľajú na rozvoji techniky a inovácií na Slovensku. Táto dôležitá udalosť priviedla do Bratislavy významné osobnosti a expertov z rôznych oblastí technickej normalizácie.

Medzi laureátov tohto ročníka, ktorí boli ocenení, patria:

- Ing. Božena Tušová za jej celoživotnú činnosť v oblasti technickej normalizácie,
- Ing. Daniela Čanigová za jej dlhoročnú činnosť v oblasti technickej normalizácie,
- Ing. Lenka Gondová za jej významný prínos v oblasti technickej normalizácie,
- Ing. Peter Imrich za jeho významný prínos v oblasti technickej normalizácie,
- Ing. Ján Dekánek za jeho významný prínos v oblasti technickej normalizácie,
- Ing. Tomáš Gibala za jeho aktívnu spoluprácu s európskymi a medzinárodnými normalizačnými organizáciami pri presadzovaní národných záujmov.



Obr. 1: Laureáti Ceny Vladimíra Lista 2023, vpravo s kyticou Ing. Božena Tušová

Plaketa predsedníčky ÚNMS SR bola udelená za celoživotný prínos navrhovanej laureátke, ktorá sa výrazným spôsobom zaslúžila o úspešné plnenie odborných úloh v oblasti technickej normalizácie.

- Plaketa predsedníčky ÚNMS SR bola udelená Ing. Emílii Boďovej, PhD.

Cenu odovzdala predsedníčka úradu Katarína Surmíková Tatranská.

Ceny ZSVTS boli v rámci konferencie udelené osobnostiam, ktoré sa podieľali na rozvoji vedy a výskumu na Slovensku. Uvedené ceny odzrkadľujú úsilie výskumníkov a inžinierov pri vytváraní a poskytovaní nových poznatkov a technológií. ZSVTS udelil za významný prínos v oblasti technickej normalizácie tieto ocenenia:

- Ing. Larise Malej „Zlatú medailu“ ZSVTS,
- Ing. Igorovi Hladíkovi „Striebornú medailu“ ZSVTS,
- Ing. Henriete Tölgyessyovej „Čestné uznanie“ ZSVTS,
- Ing. Nadežde Sládkovej „Čestné uznanie“ ZSVTS.

Ocenenie odovzdal prof. Ing. Dušan Petráš, PhD., EUR ING, prezident ZSVTS



Obr. 2: Ocenení Cenou ZSVTS -- zľava pp: Igor Hladík, Larisa Malá, Nadežda Sládková, Katarína Surmíková Tatranská, Božena Tušová, Henrieta Tölgyessyová, Dušan Petráš

V odbornej časti boli prezentované:

- Aktuálne informácie o činnosti odboru technickej normalizácie, Ing. Dušan Butaš, riaditeľ odboru technickej normalizácie;
- Projekt Next generation, Ing. Vladimír Mikulec, vedúci oddelenia technickej normalizácie;
- Kvalita vzduchu v budovách, zdravie, bezpečnosť a produktivita; prof. Ing. Dušan Petráš, PhD., EUR Ing., prezident ZSVTS;
- Slnko a svetlo, starostlivosť o zdravie všetkých, doc. Ing. Stanislav Darula, CSc., Slovenská svetelnotechnická spoločnosť, SKSI;
- Akreditácia medicínskych laboratórií, Ing. Jana Pašková, odborný garant pre medicínske laboratóriá, SNAS;
- Zero Gravity®. Závesný systém na ochranu pred röntgenovým žiarením, Ing. Róbert Borka, Cardioservice.

Zdroj: <https://www.normoff.gov.sk/aktuality/1132/unms-sr-ocenoval-odbornikov-za-ich-prinos-v-oblasti-technickej-normalizacie/?csrc=16480235533897130124>

Jubilejné 30. slovenské geodetické dni

doc. Ing. Ľubica Hudecová, PhD., Slovenská spoločnosť geodetov a kartografov

Jubilejné 30. slovenské geodetické dni (SGD) sme sa rozhodli organizovať na zaužívanom a osvedčenom mieste v hoteli Holiday Inn Žilina, ktoré je zárukou prístupnosti pre záujemcov z celého Slovenska. Príprava aj priebeh bol z pohľadu organizátorov náročnejší, pretože sme mali záujem o slávnostnejší charakter jubilejného ročníka, a tiež sme chceli vytvoriť priestor na ocenenie tých, ktorí sa na existencii SGD podieľali. Okrem odborného a spoločenského programu sme vyhradili priestor aj na slávnostné podpísanie bilaterálnych dohôd medzi partnerskými organizáciami, na ktorom sa zúčastnili všetci predsedovia.



Na obr. Zľava: Predseda predstavenstva KGaK prof. Ing. Alojz Kopáčik, PhD., predseda ÚGKK SR Ing. Ján Mrva, Ing. Vladimír Uhlík – KPÚ a ZZGK, doc. Ing. Ľubica Hudecová, PhD. – SSGK, prof. Ing. Stanislav Unčík, PhD. – SvF STU v Bratislave, doc. Ing. Marek Fraštia, PhD. – SSFDP a Ing. Róbert Fencik, PhD. – KS SR. Na druhom obrázku podpisovanie vzájomných bilaterálnych dohôd.



Odborný program SGD je dlhodobo koncipovaný na päť tematických blokov, z toho tri základné bloky a dva každoročne sa meniace bloky. V programe 30. ročníka sme mali možnosť počas dvoch dní sledovať 22 referátov v blokoch:

1) INFORMÁCIE Z ODBORU GEODÉZIA A KARTOGRAFIA

KOPÁČIK, A. – Komora geodetov a kartografov - Z činnosti Komory geodetov a kartografov

MRVA, J. – predseda Úradu geodézie, kartografie a katastra SR - Informácie o aktivitách Úradu geodézie, kartografie a katastra SR

VEČEŘE, K. – predseda, Český úřad zeměměřický a katastrální – Zdravica

KOČAN, J. – STROMČEK, V. – Komora geodetov a kartografov - História SGD

2) AKTUÁLNE TÉMY REZORTU ÚGKK SR

3) UPLATŇOVANIE NOVÝCH TECHNOLOGIÍ V GEODÉZII A KARTOGRAFII

4) POZEMKOVÉ ÚPRAVY

5) STARÉ MAPY DNES

Jednotlivé prezentácie si môžete pozrieť na <https://kgk.sk/aktualne-podujatia/30-slovenske-geodeticke-dni/>.

Vysoký záujem bol i o výstavu geodetickej techniky a softvéru. Okrem stálych vystavovateľov pribudli nové spoločnosti venujúce sa zberu dát, grafickému spracovaniu informácií, leteckým prácam a autonómnym robotickým riešeniam. Na výstave sa zúčastnilo spolu 14 firiem. K SGD neodmysliteľne patrí spoločenský večer a i tentokrát sme vyčerpali možnú kapacitu priestorov hotela. Ako hosťa sme radi uvítali Pavla Hammela, ktorý sa postaral o vydarený začiatok spoločenského večera. Ten sa ďalej niesol v duchu diskohudby.

Na 30. SGD v Žiline sa zúčastnilo spolu 570 geodetov a kartografov a podporovateľov i 43 študentov zo SPŠ stavebnej v Žiline, študenti zo SPŠ stavebnej v Trenčíne. Akciu podporilo 25 sponzorov.

Ak sa pozrieme trochu do štatistiky za 30 ročníkov, tak môžeme sumarizovať, že bolo:

- prednesených spolu **652 príspevkov**, na príprave ktorých sa podieľalo priamym autorstvom alebo spoluautorstvom **307 autorov**.
- Zúčastnilo spolu **13 015 účastníkov**, čo predstavuje priemer cca **434 účastníkov** na jeden SGD,
- SGD sa konali **na desiatich miestach**: v Geodézii Bratislava, a. s., (1) v spoločenskom dome Vernost v Bratislave (1), Technopole Bratislava (3), v Aule akademika Bellu na SvF STU v Bratislave (1), na Ministerstve hospodárstva SR v Bratislave (4), na výstavisku Incheba v Bratislave (3), v Národnom tenisovom centre Bratislava (3), v hoteli Holiday Inn Žilina (10), v hoteli Lux Banská Bystrica (1) a v hoteli Holiday Inn Trnava (3).
- Najväčšiu účasť – **610**, sme zaznamenali na 16. SGD, ktoré sa konali v roku 2008. Bolo to v súvislosti s tým, že v tomto roku sme si pripomenuli 70. výročie konania 2. celoštátneho zjazdu a 1. výstavy československých zememeračov v roku 1938 v Bratislave. V spolupráci so Slovenskou spoločnosťou geodetov a kartografov boli pozvaní významní a zaslúžilí predstavitelia rezortu a KGaK, ktorí sa zaslúžili o rozvoj geodézie a kartografi e na Slovensku.
- V rámci výstav počas konania doterajších SGD sa predstavilo spolu 62 firiem.

Jedným zo zdrojov článku je aj 4. číslo bulletinu KGaK Slovenský geodet a kartograf

PREDSTAVUJEME ĎALŠIU ČLENSKÚ ORGANIZÁCIU ZSVTS

Slovenská spektroskopická spoločnosť (SSS)



Slovenská spektroskopická spoločnosť (SSS) je dobrovoľnou výberovou organizáciou vedeckých, vedecko-pedagogických a odborných pracovníkov v odbore spektroskopie, združených ku spoločnej činnosti, ktorej účelom je podieľať sa na ďalšom rozvoji a zvyšovaní úrovne odboru spektroskopie v Slovenskej republike, na koncepčnej činnosti, ako aj na propagácii a realizácii výsledkov vedecko-výskumnej činnosti. Okrem stálych členov má spoločnosť aj tzv. čestných členov, ktorých je doposiaľ 14.

Spoločnosť vedie databázu svojich expertov v oblasti spektroskopie (17). Sú odborníkmi v nasledovných odborných oblastiach: spektrofotometria, optické sensory; elektrochémia v atómovej spektroskopii; hmotnostná spektrometria s indukčne viazanou plazmou; atómová spektroskopia, chemometria; atómová absorpčná spektrometria; optická emisná spektrometria s indukčne viazanou plazmou; jadrová magnetická rezonancia; spektrochemická analýza geologických materiálov; Mössbauerova spektrometria a spektrometria s využitím synchrotrónového žiarenia; spektrochemická analýza environmentálnych materiálov; spektrochemická analýza biologických materiálov.

Členstvo v SSS má nasledovné výhody:

- získavanie informácií o aktuálnom dianí v oblasti spektroskopie prostredníctvom e-mailu,
- znížené účastnícke poplatky na akciách poriadaných SSS a Spektroskopickou spoločnosťou Jana Marka Marci (Česká republika),
- možnosť ovplyvňovať smerovanie spektroskopie a dianie v tejto oblasti na Slovensku,
- možnosť publikovania v Spravodaji SSS,
- právo voliť a byť volený do orgánov SSS.

K najvýznamnejším odborným akciám SSS patria:

- Súťaž mladých spektroskopikov,
- Slovensko-česká, resp. Česko-slovenská spektroskopická konferencia,
- Seminár venovaný Mössbauerovej spektroskopii,
- medzinárodné konferencie zo série Mössbauer Spectrometry in Materials Science (msms).

SSS vydáva svoj **Spravodaj**, ktorý vychádza v slovenskom, českom alebo anglickom jazyku dvakrát ročne. Spravodaj SSS je vedecký časopis zameraný na výskum a vzdelávanie v oblasti spektroskopie na Slovensku.

SSS udeľuje ocenenie Medaila Mikuláša Konkoly-Thege, Toto ocenenie je udeľované za významný prínos k rozvoju spektroskopie na Slovensku a vo svete.

O aktivitách SSS informuje webová stránka spoločnosti: <http://www.spektroskopia.sk>

SSS je pokračovateľkou bývalej Československej spektroskopickkej spoločnosti na území Slovenska, podobne ako je Spektroskopická spoločnosť Jana Marka Marci v Českej republike. Obe nástupnícke organizácie vznikli po rozdelení spoločnej republiky, čiže v tomto roku sme si pripomenuli 30. výročie vzniku SSS.

Rozhovor s predsedom SSS

Rozhovor nám poskytol pán **prof. Ing. Marcel Miglierini, DrSc.**, predseda Slovenskej spektroskopickkej spoločnosti.

Vážený pán profesor, aké vidíte širšie možnosti spolupráce z pohľadu Slovenskej spektroskopickkej spoločnosti?

Slovenská spektroskopická spoločnosť (SSS) je zameraná na propagáciu a vzdelávanie v oblasti spektroskopie. Z tohto pohľadu je relatívne úzko špecializovaná na využívanie rôznych spektroskopí na riešenie špecifických profesijných problémov vo viacerých oblastiach činností v našej spoločnosti. Pravidelne organizuje vybrané vzdelávacie podujatia, ako sú prednášky či semináre na spektroskopické témy. Spolupodieľa sa na organizácii spoločných česko-slovenských, resp. slovensko-českých vedeckých konferencií, na ktorých sa zúčastňujú aj odborníci zo zahraničia. Od r. 1994, teda len rok od svojho vzniku ako samostatného právneho subjektu, organizuje v pravidelných dvojročných cykloch medzinárodnú vedeckú konferenciu z oblasti Mössbauerovej spektrometrie, ktorá sa koná striedavo na Slovensku a v Českej republike. V tejto oblasti teda veľmi úzko spolupracujeme s českými kolegami. Podieľali sme sa aj na založení tradície Zimnej školy synchrotrónového žiarenia. Spolupráca s ďalšími členskými organizáciami ZSVTS je potom založená či sprostredkovaná len formou členstva viacerých z nás aj v iných spoločnostiach, napr. v Slovenskej nukleárnej spoločnosti.



Aké služby SSS očakáva od ZSVTS?

ZSVTS chápeme ako platformu pre zabezpečenie legislatívno-administratívnych náležitostí spojených napríklad s vlastníctvom určitého majetku. Jeho správu zabezpečuje práve ZSVTS a jednotlivé členské organizácie sú v pozícii akcionárov danej spoločnosti so všetkými svojimi právami a povinnosťami. Odpovedajúc na Vašu otázku by som si dovoľil parafrázovať J. F. Kenedyho, že by sme sa nemali pýtať „Aké služby očakáva SSS od ZSVTS?“, ale skôr „Čo očakáva ZSVTS od SSS či svojich ďalších členských organizácií?“. Lebo to sú tie subjekty, ktoré tvoria ZSVTS.

Aký je Váš názor na komerčné využitie vedomostného potenciálu ZSVTS?

Vo svojom programovom vyhlásení deklaruje ZSVTS snahu dosiahnuť pozíciu reprezentanta technickej inteligencie na Slovensku. To je vcelku reálne, zvlášť keď sa vezme do úvahy práve vedomostný a intelektuálny potenciál no nie ZSVTS, ale zástupcov či dokonca jednotlivých členov príslušných odborných organizácií, ktoré ZSVTS de facto tvoria.

V čom vidí vaša spoločnosť prínos z členstva v ZSVTS?

S uvážením toho, že na zabezpečenie činnosti SSS nie sú dostatočné iba príjmy z členského (len ak by sme neuvažovali s jeho dramatickým zvýšením) a tiež s prihliadnutím na špecifiká našej činnosti, je pre nás značným prínosom finančné ohodnotenie našej odbornej činnosti vo forme členských podielov, ktoré ZSVTS distribuuje medzi svoje členské organizácie na základe výsledkov ich odbornej činnosti. To je veľmi pragmatický a praktický pohľad na to, v čom vidíme prínos nášho členstva v ZSVTS. Na druhej strane dúfame, že svojou činnosťou napomáhame k dosiahnutiu cieľov programového vyhlásenia ZSVTS.

V čom by Vám mohol viac pomôcť Zväz, aké sú vaše očakávania, návrhy na doplnenie činnosti?

Nakoľko je táto otázka obsahovo veľmi podobná k jednej z predchádzajúcich, ku ktorej som sa už vyjadril, nemám k tomu viac čo dodať.

Ako by ste chceli, aby vyzeral Zväz o 10 rokov?

Ak by som mal byť veľmi optimistický, vedel by som si predstaviť, že ZSVTS sa bude podieľať na príprave a možno aj realizácii rozvoja našej spoločnosti prípravou materiálov a expertíznych podkladov pre vládne organizácie na riešenie problémov hospodárstva (vrátane energetiky a dopravy) či vedy a vzdelávania. Pri tom by mohol efektívne využívať intelektuálny a vedomostný potenciál odborníkov zo svojich členských organizácií.

Vážený pán profesor, ďakujem Vám za rozhovor.

VEDA, TECHNIKA A INOVÁCIE

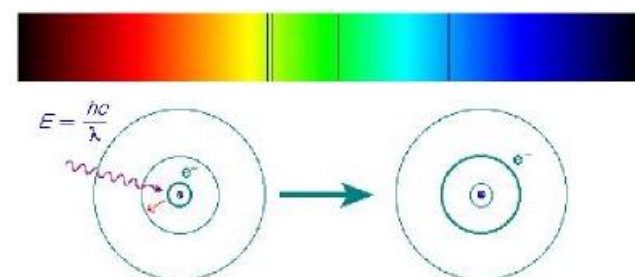
Spektroskopia: základné pojmy, klasifikácia metód a vybrané aplikácie

prof. Ing. Marcel Miglierini, DrSc., Slovenská spektroskopická spoločnosť

Základné pojmy spektroskopie

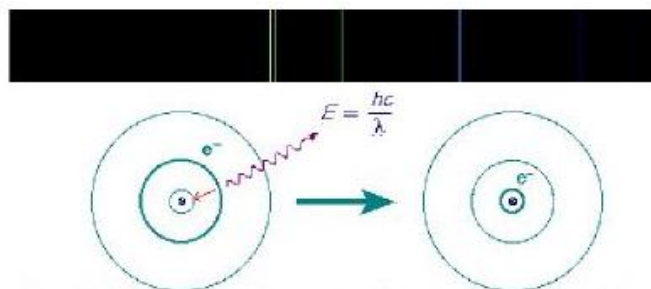
Všade okolo nás je prítomné elektromagnetické žiarenie, ktoré nám sprostredkúva informácie o okolitom svete. Kontinuálne sa šíri priestorom ako neustály tok svojich základných stavebných jednotiek s určitou energiou, ktoré sa nazývajú kvantá elektromagnetického žiarenia. Sú vlnovej povahy a ich energia sa dá vyjadriť ako $E = h \cdot \nu$, kde h je Planckova konštanta ($h = 6.625 \cdot 10^{-34}$ J.s) a ν je frekvencia príslušného žiarenia. Keďže vo vzduchoprázdne sa kvantá šíria priestorom rýchlosťou svetla ($c = 299\,792\,458$ km/s), dajú sa pomocou nej vyjadriť aj jeho ďalšie charakteristiky, ako je vlnová dĺžka $\lambda = c/\nu$ alebo frekvencia $\nu = c/\lambda$. Takže zápis energie žiarenia môže vyzeráť aj takto: $E = hc/\lambda$. Ak teda poznáme niektorú z uvedených fyzikálnych veličín charakterizujúcich žiarenie, čiže energiu, frekvenciu či vlnovú dĺžku, vieme stanoviť ďalšie dve. Spektroskopiou definujeme ako použitie absorpcie, emisie alebo rozptylu elektromagnetického žiarenia látkou (atómami, molekulami, iónmi) na kvalitatívne alebo kvantitatívne stanovenie jej vlastností alebo na štúdium fyzikálnych procesov.

Absorpcia je proces, pri ktorom dopadajúca energia žiarenia excituje (vybudzuje) systém na vyššiu energetickú hladinu. To je schematicky znázornené na obr. 1, kde po dopade kvanta s energiou $E = hc/\lambda$ je táto využitá na prechod elektrónu v obale atómu (e^-) na vyššiu energetickú hladinu. V príslušnom spektre elektromagnetického žiarenia potom tieto konkrétne energie „chýbajú“, čo sa prejaví diskretnými tmavými čiarami v spojitom spektre všetkých energií. Kvantá elektromagnetického žiarenia s energiami z oblasti optických a jadrových prechodov sa nazývajú fotóny.



Obr. 1 Proces absorpcie žiarenia látkou (atómom) (dole) a príslušné absorpčné spektrum (hore).

Pri emisii zas atómy alebo molekuly excitované na vyššie energetické hladiny emitujú (vyžarujú) takto získanú prebytočnú energiu a prechádzajú na nižšie hladiny, eventuálne naspäť do svojho základného stavu, ako je vidno na obr. 2. Uvoľnená energia sa vyžiarí vo forme fotónov s presne definovanými energiami (či frekvenciami alebo vlnovými dĺžkami), ktoré sú dané rozdielom v energetických hladinách elektrónov pri ich prechode medzi príslušnými elektrónovými stavmi. Výsledné emisné spektrum pozostáva zo sústavy diskretných spektrálnych čiar, ktoré sú charakteristické pre danú látku.



Obr. 2 Proces emisie žiarenia látkou (atómom) (dole) a príslušné emisné spektrum (hore).

Rozptyl elektromagnetického žiarenia je charakterizovaný zmenou smeru jeho šírenia sa v dôsledku interakcie s okolitým prostredím. Pri tom môže, no nemusí dôjsť k prenosu energie.

Tolko k definícii pojmu spektroskopia. Spektroskopia má teda veľmi úzke prepojenie so štruktúrou látok a vie odpovedať na otázky, ktoré súvisia s poznaním ich vlastností. Toto má veľký prínos pre optimalizáciu a vylepšovanie fyzikálnych a chemických vlastností materiálov pre ich praktické použitie. Základy spektroskopie položili v r. 1859 Kirchhoff a Bunsen zavedením metódy atómovej spektroskopie. Sú považovaní za stvorcov prvého spektroskopu. Pomocou neho bolo možné overiť Balmerov vzťah pre výpočet vlnových dĺžok elektromagnetického žiarenia emitovaného z atómu vodíka pomocou merania niektorej z nich. Tento nástroj následne dopomohol k potvrdeniu správnosti predstáv o stavbe a štruktúre atómov. Prepojil tak teoretické predpoklady s ich experimentálnym overením a tým významne prispel k rozvoju našich predstáv o stavbe a štruktúre hmoty.

Všetky následne vyvinuté spektroskopické techniky teda sledujú ten istý cieľ a to je rozšírenie a prehĺbenie našich znalostí o svete okolo nás.

Výsledkom meraní pomocou rozmanitých spektroskopických metód je spektrum vyšetrovanej látky. Spektrum je definované ako závislosť intenzity meraného elektromagnetického žiarenia od jeho energie. Tá však môže byť vyjadrená v rôznych fyzikálnych jednotkách, ktoré ale majú priamy súvis s energiou. Historicky sa zaužívalo, že napríklad jadrové spektroskopické techniky používajú pre vyjadrenie energie jednotky elektrónvolt. Jeden elektrónvolt (eV) je energia potrebná na to, aby jeden elektrón prekonal potenciálový rozdiel jeden volt. Iné typy spektroskopických metód zapisujú spektrá v závislosti na vlnovej dĺžke alebo frekvencii.

Podľa tvaru spektrálnych čiar potom rozlišujeme spektrá čiarové, pásové alebo spojité. Čiarové spektrá vykazujú diskkrétne hodnoty emisných alebo absorpčných čiar a pozorujeme ich hlavne v atómoch. Pásové spektrá majú omnoho širšie spektrálne čiary, no tie majú rozlíšiteľnú vnútornú štruktúru, čiže pozostávajú z veľkého počtu individuálnych diskrétnych čiar. Takéto spektrá zodpovedajú molekulám, kde sa popri elektrónových energetických stavoch uplatňujú aj dodatočné energetické hladiny ako dôsledok vibračných a/alebo rotačných pohybov jednotlivých atómov tvoriacich danú molekulu. Spojité spektrá nemajú žiadnu vnútornú štruktúru a jednoducho reprezentujú kontinuálne energie z určitého energetického intervalu. Typickým predstaviteľom spojitého spektra je napríklad žiarenie, ktoré vzniká v röntgenovej trubici alebo v synchrotróne.

Klasifikácia spektroskopických metód

Základné rozdelenie spektroskopických metód berie do úvahy mechanizmus, akým je detekované žiarenie vytvorené. Podľa toho hovoríme o spektroskopických metódach emisných, absorpčných, rezonančných a difrakčných.

Medzi emisné spektroskopické metódy zaraďujeme také techniky, ktoré registrujú žiarenie pochádzajúce z prechodov atómov alebo molekúl zo vzбудeného do základného stavu a toto žiarenie je uvoľňované do okolitého priestoru. Podľa energie emitovaného žiarenia ich rozdeľujeme na optické a jadrové. Do prvej skupiny patria také metódy ako atómová emisná spektroskopia, atómová alebo molekulová fluorescenčná spektroskopia či Ramanova spektroskopia. Medzi jadrové emisné spektroskopické techniky zaraďujeme alfa, beta alebo gama spektrometriu, pozitronovú anihilačnú spektrometriu

či Mössbauerovu spektrometriu v odrazovej geometrii prípadne s detekciou konverzných elektrónov alebo konverzného charakteristického žiarenia. Môžeme sem zaradiť aj niektoré techniky, ktoré využívajú urýchlené iónové zväzky, napríklad metódy PIXE a PIGE, čiže časticami indukovanú emisiu röntgenového, resp. gama žiarenia.

Absorpčné spektroskopické metódy využívajú absorpciu, teda pohltienie žiarenia vyšetrovaným materiálom. Toto žiarenie pochádza z vhodného externého zdroja, ktorý je možné nájsť a následne použiť pre všetky energetické rozsahy elektromagnetického žiarenia. V tzv. optickej oblasti sú to rôzne výbojky, žiarivky, lasery alebo elektrický oblúk. Typickým predstaviteľom absorpčnej spektroskopie z tejto oblasti energií je spektroskopia UV/VIS, teda spektroskopia ultrafialového a/alebo viditeľného žiarenia. Do tejto kategórie patrí aj snád' najrozšírenejšia spektroskopická technika, ktorou je atómová absorpčná spektroskopia. S nižšími energiami elektromagnetického žiarenia pracuje IČ (infračervená) spektroskopia a ešte nižšími energiami mikrovlnná spektroskopia. Na druhej strane spektra žiarení sa nachádzajú energie jadrových prechodov, ktoré sú tisíc- až milión-krát väčšie ako energia optického žiarenia. Jednou z najrozšírenejších metód je Mössbauerova spektrometria v transmisnej (absorpčnej) geometrii.

Tretiu skupinu spektroskopických metód tvoria tzv. rezonančné techniky. Pri nich sa využíva prítomnosť magnetických alebo elektrických polí. Tie spôsobujú rozštiepenie energetických hladín elektrónov v obale atómu, no aj energetických hladín jadier atómov. Prechody medzi takto rozštiepenými hladinami sú z oblastí najnižších (rádiových) no aj najvyšších (jadrových) energií. Pozorované absorpčno-emisné procesy sú výsledkom vzájomných rezonancií, keď sú pohlcované, resp. vyžarované kvantá elektromagnetického žiarenia energeticky vzájomne totožné. Podľa toho, aké energie žiarenia sa pri týchto rezonančných procesoch uplatňujú, jedná sa o prechody medzi rozštiepenými elektrónovými hladinami alebo rozštiepenými jadrovými hladinami. Do prvej skupiny technik zaraďujeme napríklad spektrometriu elektrónovej paramagnetickej rezonancie (EPR) prípadne elektrónovej spinovej rezonancie (ESR). Do skupiny techník, ktoré využívajú rozštiepené jadrové hladiny, patria také spektroskopické metódy ako spektrometria jadrovej magnetickej rezonancie (NMR), feromagnetická rezonancia (FMR) alebo aj jadrová kvadrupólová rezonancia (NQR).

Hoci sa v názvoch niektorých spomínaných techník vyskytuje slovíčko „jadrová“, je rezonancia, t.j. prechod medzi rozštiepenými jadrovými hladinami, dosahovaná absorpciou či emisiou žiarenia veľmi nízkych energií z oblasti rádiových vln. Jedná sa totiž o rozštiepené energetické hladiny jadra, ktoré je v základnom stave a k ich rozštiepeniu bolo potrebné magnetické či elektrické pole. Keďže sa jedná o veľmi nízke energetické rozdiely medzi rozštiepenými hladinami, takéto spektroskopie patria medzi techniky s veľmi vysokým energetickým rozlíšením. Situácia je ešte vypuklejšia, keď skúmame rezonancie na jadrovej úrovni, no príslušné rezonančné prechody sa odohrávajú medzi rozštiepenými vzbudenými hladinami, a teda zodpovedajúce rezonančné energie sú z oblasti jadrového žiarenia, čiže minimálne o 13 rádov vyššie ako v prípade rozštiepených základných jadrových hladín. Pozor, nie 13-krát väčšie ale o 13 rádov vyššie! Typickým predstaviteľom je Mössbauerova spektrometria, ktorá využíva efekt bezodrazovej jadrovej gama rezonancie. Je to unikátna technika, ktorá má doposiaľ najlepšiu známu energetickú rozlišovaciu schopnosť na úrovni $1:10^{13}$. Pre porovnanie, atomárne spektrá majú energetické rozlíšenie $1:10^8$. Tento rozdiel piatich rádov znamená, že zo Zeme by sme boli schopní rozpoznať jednotlivé prsty ruky, ak by ich astronaut stojaci na Mesiaci od seba roztiahol. Pozorný čitateľ si určite všimol, že sme Mössbauerovu spektrometriu, presnejšie jej jednotlivé techniky, zaradili nie len do skupiny rezonančných, no aj absorpčných a emisných spektroskopických metód. Je to dané špecifikami tejto techniky. Keďže sa jedná o unikátnu spektrometriu, ktorá je navyše na Slovensku dostupná len na pracovisku autora (Obr. 3), budeme sa jej venovať bližšie na konci tohto príspevku.

Do poslednej skupiny spektroskopických metód, ktorých klasifikáciu sme spomínali v úvode, zaraďujeme difrakčné spektroskopické metódy. Ako napovedá aj ich názov, využívajú sa odlišnosti v technike monochmatizácie a fyzikálnej povahe detekovaného žiarenia. Patria sem také spektroskopické techniky, ako je Röntgenova analýza, elektrónová mikroanalýza (mikrosonda), či spektroskopia Augerových elektrónov. Opäť treba upozorniť, že veľmi rozšírená a značne medzi odborníkmi používaná metóda difrakcie röntgenového žiarenia (XRD – X-ray Diffraction) nie je vo svojej podstate spektroskopickou technikou, keďže zaznamenáva závislosť intenzity monochromatického žiarenia (žiarenia jednej vlnovej dĺžky či energie) od uhla, do ktorého je toto žiarenie rozptyľované vyšetrovanou látkou. Na druhej strane spektrum je definované ako závislosť intenzity registrovaného

žiarenia od jeho energie, bez ohľadu na to, či je to výsledok emisného, absorpčného alebo difrakčného procesu. Teda v prípade difrakčných spektroskopických metód zaznamenávame závislosť intenzity rozptýleného žiarenia od jeho energie.

Kvôli úplnosti spomenieme ešte jednu techniku, ktorá vo svojom názve síce nesie slovíčko „spektroskopia“, no podobne ako XRD sa nejedná o spektroskopickú metódu v zmysle definície spektra. Máme na mysli hmotnostnú spektroskopiu, ktorej výsledkom je záznam množstva registrovaných udalostí (ekvivalent intenzity žiarenia) od pomeru hmotnosti a elektrického náboja registrovaných iónov. Je to však historicky hlboko zakorenený názov, v ktorom slovo „spektroskopia“ reprezentuje synonymické označenie slova „analýza“. A preto, hoci významovo je označenie tejto techniky formálne nesprávne, neostáva nám nič iné, len sa s jeho používaním zmieriť.

Mössbauerova spektrometria

Ako sme už spomenuli vyššie, Mössbauerova spektrometria spĺňa kritériá pre zaradenie do všetkých troch skupín spektroskopických techník. V čom teda spočívajú špecifiká tejto metódy?

Keď atóm prechádza zo vzbudeného do základného stavu, vyžiari fotón s dobre definovanou energiou. Ten môže byť následne pohltý iným atómom toho istého typu (prvku), ktorý je v základnom stave. Po určitom čase nastáva prechod do základného stavu spojený s opätovným uvoľnením prebytočnej energie. Takto fungujú absorpčné a emisné procesy v atóme, ako bolo popísané vyššie. Na ich základe potom fungujú príslušné atomárne aj molekulové spektroskopické metódy. Keďže sa však kvantové energetické hladiny nachádzajú aj v jadre, v tridsiatych rokoch minulého storočia sa začalo s hľadaním rezonančnej fluorescence tiež v oblasti jadrového gama žiarenia ako ekvivalentu rezonančných procesov, ktoré sa odohrávajú v obale atómu.

Podstatný rozdiel medzi atómovou a jadrovou rezonanciou (fluorescenciou) tkvie vo veľkosti energie spätného odrazu, presnejšie v pomere energie spätného odrazu a prirodzenej šírky čiary. Spätný odraz nastáva po uvoľnení alebo pohltení fotónu príslušným objektom (elektrónom alebo jadrom atómu) ako dôsledok platnosti zákona zachovania momentu hybnosti. Prirodzená šírka spektrálnej čiary, čiže rozptyl v stanovení energie fotónov, je determinovaná nemožnosťou súčasne presne určiť energiu daného stavu a jeho dobu života, ako to stanovuje Heisenbergov vzťah neurčitosti. U atómového žiarenia je pomer energie spätného odrazu a prirodzenej šírky čiary zanedbateľný ($\sim 10^3$), avšak u jadrového gama žiarenia je veľmi vysoký ($\sim 10^5$).

Je to spôsobené tým, že energia jadrových fotónov je prinajmenšom o tri rády vyššia ako energia fotónov viditeľného svetla, čo spôsobuje vyššiu energiu spätného odrazu. Keďže rezonancia nastáva len za podmienky prekrytia emisnej a absorpčnej čiary, ktoré sú od seba vzdialené v dôsledku spätného odrazu, u atómového žiarenia ju môžeme bez problémov pozorovať. Inak povedané, energia spätného odrazu je „schovaná“ v prirodzenej šírke emisnej a tiež absorpčnej spektrálnej čiary. Na pozorovanie jadrovej rezonancie je však potrebné eliminovať vzájomný posun rezonančných čiar zdroja a absorbátora tak, aby nastalo ich prekrytie. V prípade voľných jadier je to však spojené so značnými experimentálnymi ťažkosťami.

Rudolf Ludwig Mössbauer postupoval pri riešení eliminácie energie spätného odrazu tak, že jadro žiariča zabudoval do kryštalickej mriežky. Energii spätného odrazu potom preberie na seba celá kryštalická mriežka a nie len samotný jeden atóm. Takto je energia spätného odrazu úplne vykompenzovaná a rezonancia je plne zabezpečená. Tento proces sa nazýva bezodrazová jadrová gama rezonancia, známy dnes ako Mössbauerov jav. O výnimočnosti tohto objavu svedčí aj fakt, že hoci naň R. L. Mössbauer prišiel počas práce na svojej dizertácii ako 27-ročný, už o 3 roky zaň získal Nobelovu cenu.

Mössbauerov jav je bezprostredne spojený s procesmi vyžiarovania a pohltovania gama kvánt jadrami atómov v tuhej látke. Odohráva sa medzi tými istými typmi jadier v zdroji a v absorbátore (vzorke). Transmisná geometria experimentu radí Mössbauerovu spektrometriu medzi absorpčné spektroskopie. Pri tomto experimente fotóny gama vzorkou úplne prechádzajú, z čoho vyplývajú určité obmedzenia na rozmery absorbátora, ktorý by nemal byť hrubší ako 50 μm . Objemnejšie vzorky je možné merať v tzv. rozptylovej geometrii, pri ktorej je detektor umiestnený mimo smeru kolimovaného žiarenia zdroja a meria sa rozptyľové žiarenie vzniknulé v procese deexcitácie absorbátora. Použitie tejto techniky zase radí Mössbauerovu spektrometriu medzi emisné spektroskopie. No a vo svojej podstate je to rezonančná spektroskopia, lebo všetky jej techniky využívajú jadrové gama rezonancie.

V porovnaní s inými analytickými metódami sa Mössbauerova spektrometria vyznačuje niekoľkými zvláštnosťami: Je to nedeštruktívna metóda, čiže vzorka nie je počas merania pozmienená. Pri experimentoch v transmisnej geometrii je potrebné pripraviť vzorku tak, aby bola dostatočne tenká, no plošne rozložitá. Využitie rozptylovej (odrazovej) techniky merania umožňuje analýzu objemných vzoriek. Potrebné sú však dlhšie časy snímania spektier, keďže sa uplatňuje aj

závislosť detegovanej odozvy na hĺbke. Je však možné skúmať povrchové stavy materiálov (napr. korózne produkty) z rôznych vrstiev pomocou detekcie charakteristického žiarenia alebo konverzných elektrónov namiesto rozptýleného mössbauerovského gama žiarenia.

Mössbauerova spektrometria je vysoko selektívna. Rezonančná čiara sa v spektre objaví len vtedy, keď sú vo vzorke prítomné rezonančné jadrá toho istého typu ako v použitom rádioaktívnom žiariči. Prítomnosť iných ako rezonančných jadier vo vzorke nemá ďalší vplyv na výsledok merania, len sa tým znižuje transmisia. Na druhej strane prítomnosť rezonančnej spektrálnej čiary indikuje existenciu predmetného (rezonančného) prvku vo vzorke.

Metóda je štrukturálne senzitívna. Polohy čiar, relatívne intenzity čiar a tvar spektrálnych čiar závisia na prítomnosti lokálnych elektrických či magnetických polí a možných dynamických vplyvoch zmien štruktúry látky v najbližšom okolí rezonančných atómov. Tieto parametre sú teda charakteristické pre odlišnosti rôznych látok a tak sa otvárajú dve analytické možnosti: (i) schopnosť odlíšiť rôzne zložky v rámci zmesi a (ii) možnosť rozlíšiť rôzne modifikácie zložky. S ohľadom na nevyhnutnosť eliminovať energiu spätného odrazu je však mössbauerovský experiment realizovateľný len na vzorkách tuhých látok. Toto obmedzenie sa dá zjemniť tým, že tekuté vzorky sú počas merania zmrazené. Vzorky v plynom stave nie sú použiteľné pre merania pomocou Mössbauerovej spektrometrie.

O určitej exkluzivite a výnimočnosti diagnostického potenciálu Mössbauerovej spektrometrie svedčí aj to, že miniatúrny mössbauerovský spektrometer bol vynesý na povrch planéty Mars, kde realizoval výskum zameraný na identifikáciu prítomnosti oxidov železa. Dokonca hneď ako súčasť troch vesmírnych misií, ktoré štartovali zo Zeme v polovici r. 2003. A hoci jedna sonda bola pri pristávaní zničená, dva vesmírne rovery s nainštalovanými mössbauerovskými spektrometrami úspešne zahájili svoju činnosť a prvé Mössbauerove spektrum bolo na Zem poslané 17.1.2004, teda skoro pred 20 rokmi. Ich plánovaná životnosť bola síce len 150 dní, no oba rovery komunikovali celkom 6, resp. 14 rokov (!) a po povrchu planéty Mars prešli 7,5 km, resp. 45 km aj keď pôvodný plán predpokladal presuny na vzdialenosť 600 m.

Analytické možnosti Mössbauerovej spektrometrie sa prejavili v širokej škále aplikácií skoro po objavení Mössbauerovho javu. Odvtedy sa táto spektroskopia uplatnila takmer vo všetkých oblastiach vedy, no najčastejšie vo fyzikálnej chémii a vo fyzike tuhých látok.

Je to metóda vhodná na analýzu mikroštruktúry, chemických väzieb, magnetických a elektrických interakcií, dynamických efektov, atď. Poskytuje totiž informáciu o druhu a obsahu jednotlivých komponentov neznámeho materiálu. Svoje uplatnenie našla v oblastiach ako sú archeológia, biológia, environmentalistika, fyzika, geológia, hutníctvo, chémia, kinetika kryštalizácie, magnetizmus,

metalurgia, mineralógia, úpravy povrchov, či vesmírny výskum.

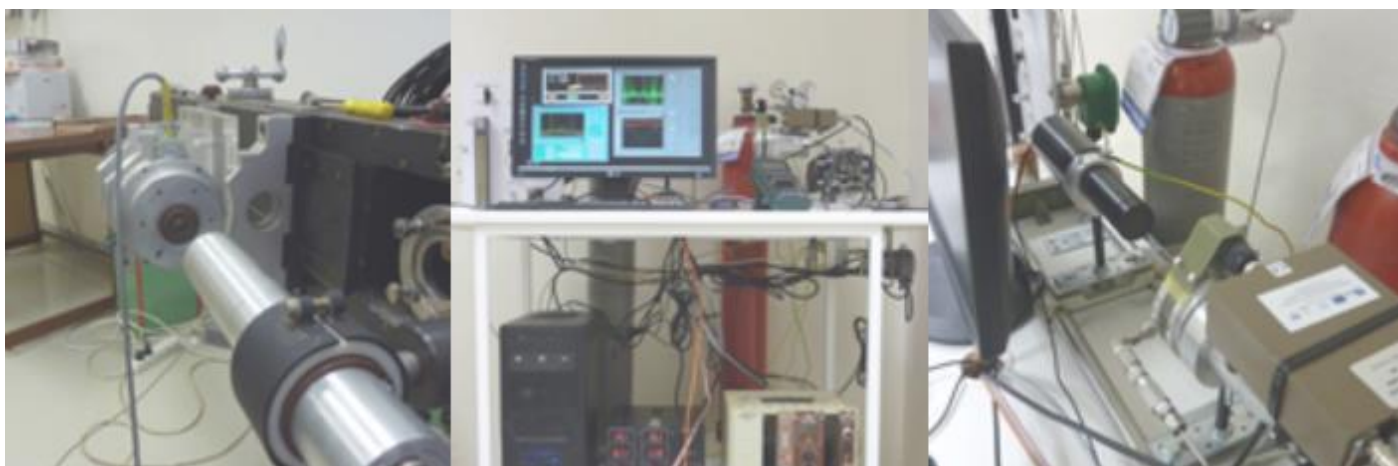
Bližšie informácie o fyzikálnych princípoch ako aj vybraných aplikáciách Mössbauerovej spektrometrie je možné nájsť na webovských stránkach SSS:

<http://www.spektroskopia.sk/spravodaj/Spravodaj28-1.pdf>

<http://www.spektroskopia.sk/spravodaj/Spravodaj28-2.pdf>

<http://www.spektroskopia.sk/spravodaj/Spravodaj29-1.pdf>

<http://www.spektroskopia.sk/spravodaj/Spravodaj29-2.pdf>



Obr. 3 Prístroje a zariadenia v Laboratóriu Mössbauerovej spektrometrie na Fakulte elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity v Bratislave

Zdroj: https://www.stuba.sk/sk/vyskume/dalsie-laboratoria-a-vyskumne-pracoviska-stu/laboratorium-mossbauerovej-spektrometrie-fei.html?page_id=7762

Na Festivale AMAVET 2023 rekordný počet ocenených

Ing. Ján Nemec, Asociácia pre mládež, vedu a techniku (AMAVET)

Počas uplynulého Týždňa vedy a techniky na Slovensku (TVT) sa konal **26. ročník Festivalu vedy a techniky AMAVET 2023** (FVAT), ktorý je už tradične jedným z hlavných podujatí TVT. V tomto roku padlo niekoľko rekordov. Na „**koncentráte umu**“, ako ho nazvali organizátori, sa stretol rekordný počet účastníkov, a to nielen postupujúcich vedátorov z krajských kôl, ktorých bolo 97 žiakov so 73 projektami. Spoločne so svojimi sprevádzajúcimi učiteľmi, členmi odbornej hodnotiacej komisie, zástupcami významných spoločností, akademickej obce a organizátormi to bolo podujatie veľkého významu, na ktorom sa zúčastnilo takmer 300 účastníkov. Popritom však vrástla aj kvalita projektov, a hodnotitelia „museli“ odovzdať najlepším aj viac cien, ktorými sú postúpenia na prestížne svetové súťaže a prehliadky vedecko-technických projektov. Festival AMAVET 2023 sa uskutočnil 9. – 10. novembra v priestoroch výstavniska Incheba v Bratislave a bol súčasťou veľtrhu Bibliotéka a výstavy Pedagogika, čo umožnilo aj ostatným návštevníkom týchto výstav vidieť najšikovnejších žiakov, budúcich vedcov a technikov z celého Slovenska. Boli to predovšetkým stredoškóľáci, ale okrem nich postúpili z krajských kôl aj niektorí talentovanejší žiaci zo základných škôl, pre ktorých už samotná účasť na celoslovenskom finále bola víťazstvom! K umu najšikovnejších žiakov z celého Slovenska prizval AMAVET aj úspešné, silné spoločnosti a širokú akademickú obec, ktorí tak spoločne vytvorili koncentrát umu!

Nechýbali ich prezentačné stánky a zastúpenie tu mali: Slovenská elektrizačná prenosová sústava, Slovenská akadémia vied, Centrum vedecko-technických informácií SR, Poľnohospodárska univerzita v Nitre, Slovenská technická univerzita v Bratislave, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, CERN, Zastúpenie Európskej komisie na Slovensku, NIVAM, Oz NextStep Science a Lab café. Slovenská akadémia vied na 26. ročníku sa stala ešte významnejším partnerom podujatia! Doteraz bola SAV predovšetkým dlhoročným odborným garantom súťaže. Od tohto roku organizuje spoločne s AMAVET-om v decembri aj podujatie Mladá nádej slovenskej vedy. Vybrané projekty z tohtoročného festivalu AMAVET budú môcť mladí autori odprezentovať a diskutovať s vedeckými pracovníkmi SAV od 5. do 7. decembra 2023 v Kongresovom centre SAV na Smolenickom zámku. K tomu ešte odovzdali jednu z najhodnotnejších cien – postup na súťaž Regeneron ISEF 2024 do Los Angeles v USA ako cenu „Vedecký talent SAV“! Súťažiacich účastníkov obohatil aj sprievodný program, pričom sa mohli dozvedieť z prvej ruky od profesorky Márie Bielikovej zo špičkového slovenského pracoviska, Kempelenovho inštitútu inteligentných technológií, Prečo sa (ne)bát umelej inteligencie. Čas na mladých vedcov si našiel aj generálny riaditeľ ESET-u Richard Marko, ktorý v motivačnom rozhovore inšpiroval mladých ľudí na cestu za úspechom a predstavil aj úžasný festival vedy a umenia STARMUS, ktorého 7. ročník bude práve vďaka ESET-u v máji 2024 na Slovensku! Nechýbali ani ďalší prezentátori vedy ako Michal Figura so svojou Kúzelnou fyzikou, slovenský vedátor Samuel Kováčik „si pocestoval“ v čase, Michal Zajaček predstavil najväčší vesmírny ďalekohľad a významné bolo aj zastúpenie CERN-u, Európskej organizácie pre jadrový výskum. KONCENTRÁT UMU na Festivale vedy a techniky AMAVET 2023 podporili – Slovenská akadémia vied, Slovenská elektrizačná prenosová sústava, Nadácia Allianz, Nadácia VSE, Nadácia ESET a Incheba ako Hlavní partneri podujatia. Na slávnostnom otvorení FVAT sa zúčastnil osobne aj minister školstva, vedy, výskumu a športu SR Tomáš Drucker, podpredseda SAV Martin Venhart, ale aj ďalší významní hostia, ktorí si ctia vytváranie priestoru pre rozvoj mozgového trustu na Slovensku. Organizátorov mimoriadne potešila aj účasť zástupcu inštitúcie, ktorej členovia sú rozhodujúcimi zriaďovateľmi základných škôl na Slovensku – Združenie miest a obcí Slovenska. Na FVAT prišiel osobne aj predseda ZMOS-u Jozef Božík.



NOVINKY ZO SVETA VEDY A TECHNIKY

Digitálna revolúcia prináša skutočné plody. Ovocie aj zeleninu

Spoločnosť NTT AgriTechnology, dcérska spoločnosť telekomunikačného gigantu NTT Group, pracuje na experimente s vládou metropoly Tokio od roku 2020. Ich cieľom je využiť digitálne technológie v poľnohospodárstve. Podľa tokijských úradov bolo v roku 2020 v Tokiu 7974 súkromných poľnohospodárov na plný úväzok, čo je o 54 percent menej ako pred dvadsiatimi rokmi. Odborníci z fariem a vláda v Tokiu sa už dlho musia vyrovnávať so zdĺhavými, pracovne náročnými procesmi školenia poľnohospodárov, najmä pre dopravné zápchy a veľký rozptyl poľnohospodárskeho personálu. Očakáva sa, že zavedenie moderných technológií na zníženie počtu poľnohospodárskych pracovníkov a nákladov a poskytovanie podrobnejšieho poradenstva poľnohospodárom pomôže zastaviť ďalší pokles. Skleník je vybavený 5G anténou, ktorá umožňuje komunikáciu so vzdialenými miestami, kamerou s vysokým rozlíšením 4K s funkciou priblíženia a mobilnou kamerou, ktorá umožňuje monitorovať plodiny z akéhokoľvek miesta. Takáto technológia však musí prekonať finančné problémy. Podľa spoločnosti NTT AgriTechnology stojí nákup antén, inteligentných

Zdroj: <https://tech.sme.sk/c/23239262/plody-digitalnej-revolucie-prinasaju-skutocne-ovocie-a-zeleninu.html>

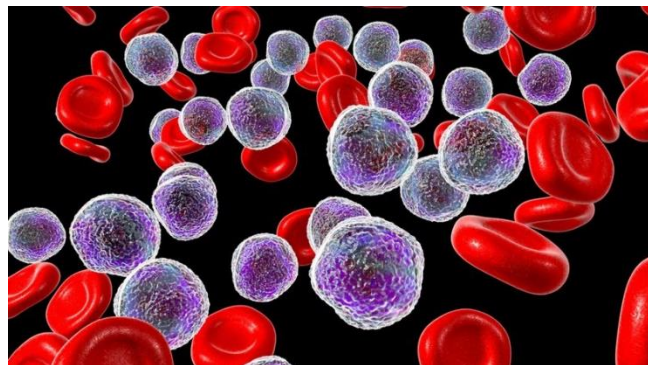
okuliarov a pokrytie komunikačných poplatkov pre skleník s rozlohou 400 štvorcových metrov niekoľko miliónov jenov až niekoľko desiatok miliónov jenov, čo je pre malých farmárov v Tokiu veľká prekážka. Potrebujeme platformu, aby si poľnohospodári mohli predplatiť toto zariadenie v spolupráci s vládou," povedal zástupca firmy NTT AgriTechnology. Na obrázku: Sanpei Hattori používa inteligentné okuliare, aby získal radu od poľnohospodárskeho experta Tomonoriho Akiyama v skleníku NTT AgriTechnology v Chofu v Tokiu. (Zdroj: Japan News). Tokijská metropolitná vláda dotuje snahy poľnohospodárov o zavedenie moderných technológií a posilnenie poľnohospodárskych zariadení s cieľom zvýšiť schopnosti tokijských poľnohospodárov v oblasti riadenia



Českí vedci objavili mutácie, ktoré sa podieľajú na rozvoji leukémie

Vedci objavili nové mutácie génu, ktoré potláčajú schopnosť organizmu eliminovať bunky s poškodenou DNA. Tento poznatok by mohol pomôcť pri vývine nových spôsobov liečby leukémie. Vyplýva to z výskumu českého Ústavu molekulárnej genetiky Akadémie vied (ÚMG), ktorý zverejnil časopis Leukemia. V spoločnom výskume Oddelenia biológie nádorovej bunky a Oddelenia hematónkológie ÚMG vedci objavili nové mutácie v géne PPM1D, ktoré potláčajú prirodzenú funkciu proteínu p53. Proteín p53 je jedným z hlavných kontrolných mechanizmov, ktoré bránia množeniu nežiadúcich mutácií a rozvoju nádorových ochorení tým, že eliminuje bunky s poškodenou DNA. Práve v nádorových bunkách býva funkcia tohto proteínu narušená, v dôsledku čoho sa môžu nekontrolovateľne deliť. „Na našom pracovisku sme overili význam PPM1D pre rozvoj leukémie na myších modeloch, ale úplne rovnaké mutácie boli

nájdene aj u pacientov trpiacich niektorými osobitnými typmi leukémie,“ uviedol vedúci Oddelenia biológie nádorovej bunky ÚMG Libor Macúrek. Výskum podľa neho preukázal, že cieľovou liečbou je možné obnoviť funkciu proteínu p53 v nádorových bunkách, na čo sa jeho tím zameria v ďalšom výskume.



Obr.: Detailný pohľad na mikroskopické sklíčko zobrazujúce bunky akútnej lymfoblastickej leukémie. Foto: SHUTTERSTOCK

Zdroj: <https://vat.pravda.sk/clovek/clanok/687233-ceski-vedci-objavili-mutacie-ktore-sa-podielaju-na-rozvoji-leukemie/>

KALENDÁRIUM

Jubilea členov ČO ZSVTS



prof. Ing. Mikuláš Alexík, PhD. (80 rokov). Je predsedom Slovenskej spoločnosti aplikovanej kybernetiky a informatiky, členskej organizácie ZSVTS. Je členom Rady ZSVTS. Pracoval na Fakulte riadenia a informatiky Žilinskej univerzity v Žiline (Katedra technickej kybernetiky); toho času je na dôchodku. Do jeho výskumného záberu patrí modelovanie a simulácia dynamických systémov, dynamika dopravných prostriedkov a procesov, adaptívne a učiace sa algoritmy pre automatickú kontrolu, meranie, modelovanie a simulácia interakcie vodič/vozidlo. Je autorom okolo 240 publikácií (monografie, vedecké a odborné články, príspevky v zborníkoch vedeckých konferencií, atď.). Vychoval množstvo študentov a doktorandov. Garantoval niekoľko domácich i medzinárodných projektov. Pôsobil vo vedení medzinárodných odborných spoločností ako EUROSIM (bol prezidentom v rokoch 2007-2010), IFAC, ECCAI, Česká a slovenská spoločnosť pre simuláciu (toho času je tam viceprezidentom). Bol/je členom viacerých redakčných rád odborných časopisov ako sú: ATP Journal, Simulation Modeling Practise and Theory, Simulation News Europe, Cybernetics Letters, Journal of Information, Control and Management Systems, EDIS, Kybernetika a informatika a ďalšie. Viackrát bol členom medzinárodného vedeckého výboru kongresu EUROSIM a členom výborov viacerých domácich a zahraničných konferencií. Pôsobil v rôznych vedeckých radách a komisiách slovenských technických vysokých škôl i na Univerzite Tomáša Baťu v Zlíne (Česko). Je držiteľom významných domácich a zahraničných ocenení.

doc. RNDr. Miroslav Rusko, PhD. (70 rokov) predseda Slovenskej spoločnosti pre životné prostredie, člen Rady a člen Predsedníctva ZSVTS. Študoval odbor biológia – vedecký smer, následne postgraduálne štúdium ochrana životného prostredia a vykonal rigoróznú skúšku v odbore ochrana prírodného prostredia na PriF UK. Úspešne absolvoval vysokoškolské vzdelanie tretieho stupňa na Strojníckej fakulte TU v Košiciach. Habilitačné konanie ukončil na STU. Od roku 1979 pracoval v oblasti ochrany životného prostredia v sklárskom priemysle na Generálnom riaditeľstve VHJ Tatraslo. Po roku 1990 postupne vykonával funkciu prednostu Okresného úradu životného prostredia v Trnave, riaditeľa Slovenskej agentúry životného prostredia, o.p. Trnava, riaditeľa Centra environmentálneho hodnotenia a označovania výrobkov a technológií riaditeľa Centra environmentálneho manažérstva. Následne pôsobil v pozícii riaditeľa sekcie Úradu pre štátnu pomoc. Pôsobil ako vysokoškolský pedagóg na viacerých vysokých školách v SR, najdlhšie obdobie na MTF STU Bratislava. Viedol vyše 150 bakalárskych, diplomových a dizertačných prác. Venuje sa najmä problematike environmentálneho a bezpečnostného manažérstva, štátnej pomoci, ekolabelingu a dobrovoľným nástrojom environmentálnej politiky. V tejto oblasti pôsobil a pôsobí vo viacerých poradných orgánoch ústredných orgánov štátnej správy. Je organizátorom vedeckých konferencií, seminárov a workshopov. Je členom redakčných rád časopisov, slovenských a zahraničných profesijných organizácií. Pracoval na riešení domácich a zahraničných projektov. Je autorom viac ako 550 vedeckých a odborných prác. Zúčastnil sa prírodovedeckých expedícií do viacerých štátov v subtrópoch a trópoch. V súčasnosti pôsobí na PedF Katolíckej univerzity, a tiež v pozícii prorektora pre vedu a umenie na Katolíckej univerzite v Ružomberku.



Ing. Ján Kandráč, CSc. (70 rokov). Zástupca Slovenskej spoločnosti propagácie vedy a techniky, člen Predsedníctva ZSVTS. Je predsedom Komisie pre kontrolu činnosti v Dome techniky Košice. Je riaditeľom inžinierskej, poradenskej a obchodnej spoločnosti RISK CONSULT s.r.o., špecialistom požiarnej ochrany a na prevenciu závažných priemyselných havárií (ZPH); členom zboru expertov Ministerstva životného prostredia SR pre prevenciu ZPH. Má bohaté - už vyše 40 ročné skúsenosti s posudzovaním technickej bezpečnosti, rizikovými analýzami podnikov a technologických prevádzok v rôznych odvetviach priemyslu, ako aj s pravdepodobnostnými bezpečnostnými analýzami pre jadrovo-energetické zariadenia na Slovensku, v Českej republike, Maďarsku, Bulharsku a v Rusku. Vypracoval a podieľal sa na spracovaní už vyše 350 bezpečnostných správ a posúdení rizík v oblastiach prevencie ZPH a hodnotení bezpečnosti prevádzky jadroveoenergetických zdrojov.

Rozlúčili sme sa

Ing. Blahoslav Číčel, DrSc. (1933– 2023). Dlhoročný člen Slovenskej silikátovej spoločnosti. Vedecká osobnosť, ktorá významne ovplyvnila výskum ílových minerálov na Slovensku aj vo svete. Dr. Číčel pracoval vyše 30 rokov v základnom a aplikovanom výskume hydrosilikátov. Zaoberal sa najmä štúdiom vzťahov medzi štruktúrou, kryštalochémiou a vlastnosťami vrstevnatých silikátov, najmä smektitov. Významne ovplyvnil stav poznania týchto materiálov a stal sa celosvetovo uznávaným odborníkom. Významnú časť svojej výskumnej práce venoval problémom chemických premien pri reakciách smektitov so silnými anorganickými kyselinami. Významné výsledky dosiahol aj pri štúdiu fixácie draselných, amónnych a lítnych iónov v smektitoch, pri výskume ich vysokoteplotných fáz, pri príprave ich organoderivátov. Jeho aktivity boli vždy na rozhraní základného a aplikovaného výskumu, okrem nových teoretických poznatkov poskytli aj základy pre podstatné rozšírenie zhodnotenia našich nerastných surovín. Usiloval o rýchle uplatnenie teoretických poznatkov vo výrobe. Zaslúžil sa o vytvorenie pevných a dobrých vzťahov s niektorými podnikmi. Začali sa osobnými kontaktmi, napr. pri zbere hornín, a rozvinuli sa až do fázy vzájomnej dlhoročnej spolupráce, napr. s Rudnými baňami, Banská Bystrica. Spolu s Katedrou anorganickej chémie PriF UK Bratislava sa zaslúžil o vypracovanie technológie ekologicky nezávadného postupu výroby organoderivátov montmorillonitu, ktorý je hlavnou zložkou bentonitu a s partnermi v Poľsku sa podieľal na vypracovaní technológie výroby bieliacej hlinky síranovým spôsobom. V roku 1984 vypracoval projekt Komplexné využitie bentonitov v ČSSR. Dr. Číčel je spoluautorom dvoch monografií o ílových mineráloch, jednej stredoškolskej učebnice, viac ako 60 časopiseckých publikácií a 7 autorských osvedčení. V rokoch 1969–1972 a 1974–1975 bol ako expert UNIDO v Bolívii, kde sa zúčastnil vyhľadávania a prieskumu surovín, vypracovania technologických a ekonomických podkladov a realizácie výstavby závodu na výrobu obkladačiek a dlaždíc, ktorého produkty dlhodobo pokrývali ich spotrebu v celej krajine. V rokoch 1990–1991 bol prvým riaditeľom Ústavu anorganickej chémie SAV po spoločenských zmenách v roku 1989. Dr. Blahoslav Číčel bol uznávaný odborník nielen doma, ale aj v zahraničí, predovšetkým však bol človek pracovitý a čestný, človek s priateľským prístupom k spolupracovníkom. Rozhovory s ním boli inšpiratívne, vždy niečo nové prinášajúce. **Češť jeho pamiatke!**



prof. Ing. Ivan Gschwendt, DrSc. (1934–2023). Bol dlhoročným predsedom Slovenskej cestnej spoločnosti. Významný odborník cestného staviteľstva a dlhoročný vysokoškolský pedagóg Stavebnej fakulty STU v Bratislave. Svoju profesijnú činnosť začal v n. p. Cesty Nitra, potom vo VÚ inžinierskych stavieb v Bratislave, kde začal so svojou výskumnou prácou. Potom prešiel na Stavebnú fakultu SVŠT v Bratislave na miesto vedúceho Katedry dopravných stavieb. V priebehu viac ako 60-ročnej výskumnej práce v oblasti cestného staviteľstva, zameranej na skúšanie cestných stavebných materiálov a na technologické postupy v cestnom staviteľstve, sa prof. Gschwendt sústredil aj na mechaniku vozoviek. Je spoluautorom návrhovej metódy netuhých vozoviek. Jeho aktivity boli úzko späté s výskumnou činnosťou podporovanou Vedeckou grantovou agentúrou MŠ SR a SAV. V rámci nej sa vyriešilo viac ako 10 grantových projektov, ktorých bol vedúcim. Je autorom 2 patentov: jeden - úprava podlažia pri stavbe D1 úsek Senec - Trnava; druhý - návrh cementobetónovej vozovky v tuneli Sitina. Výsledky svojej vedeckej práce publikoval prof. Gschwendt v 5 odborných knižných publikáciách, 10 monografiách a v množstve odborných článkov a učebníc pre vysoké školy. V oblasti vedného odboru Teória a konštrukcie inžinierskych stavieb vyškoliť prof. Gschwendt 17 vedeckých ašpirantov (CSc.) a troch doktorandov (PhD.). Ako člen technickej normalizačnej komisie (SÚTN SR) vypracoval viacero technických noriem STN, pripravil viac ako 10 prekladov EN do sústavy noriem STN EN, ďalej viaceré technické podmienky TP a technicko-kvalitatívne podmienky TKP pre oblasť cestného staviteľstva. Prof. Gschwendt bol zároveň členom viacerých profesijných inštitúcií, ako napr. Slovenskej asociácie pre asfaltové vozovky, Slovenskej akadémie inžinierskych vied, Slovenskej spoločnosti pre mechaniku, či České spoločnosti pro mechaniku. Pôsobil ako člen technického výboru Svetovej cestnej organizácie PIARC a v období 1994–2008 bol predsedom Slovenského národného komitétu tejto organizácie. Na Slovensku pôsobil aj ako člen akreditačnej komisie vlády SR. Bol zakladateľom organizovania odborných seminárov Ivana Poliačka, ktoré sa venujú aktuálnym problémom v cestnom staviteľstve. Za svoju vedeckú prácu a prínosy v oblasti mechaniky vozoviek, navrhovania a dimenzovania vozoviek získal viacero ocenení, medzi nimi uznanie Outstanding People of the 20th Century od International Biographical Centre Cambridge v Anglicku. Je držiteľom Zlatej medaily ZSVTS, Ceny rektora STU – profesor roka, Ceny dekana Stavebnej fakulty ŽU v Žiline, ocenenia Propagátor vedy a techniky od ZSVTS; ocenenia Literárneho fondu za celoživotný prínos k rozvoju slovenskej vedy doma aj v zahraničí. **Češť jeho pamiatke!**

HISTORICKÉ MÍĽNIKY

V období október až december 2023 uplynie

- **420 rokov** pod úmrtia **W. Gilberta**, anglického prírodovedca a lekára. Zaoberal sa najmä elektrinou a magnetizmom. Bol osobným lekárom kráľovnej Alžbety I. Napísal knihu De Magnete (O magnetizme) a vysvetlil, ako sa magnety priťahujú a odpudzujú. Poukázal aj na to, že Zem je ako obrovský tyčový magnet, a preto strelka kompasu vždy smeruje na sever.
- **290 rokov** odvtedy ako zomrel **G.G. Saccheri**, taliansky matematik a filozof. Je považovaný za otca neeuklidovskej geometrie.
- **260 rokov** od narodenia **C.Chappeho**, francúzskeho vynálezcu. Demonštroval systém optického telegrafu založeného na semaforových ukazovateľoch. Telegrafné stanice jeho systému pretkali celé Francúzsko; stali sa prvým praktickým telekomunikačným systémom priemyslového veku a neskôr umožnili Napoleonovi ovládať jeho veľkú ríšu. Chappe sa tak zároveň stal prvým úspešným podnikateľom v odbore telekomunikácií.
- **190 rokov** odvtedy ako sa narodil **Alfred Nobel**, švédsky chemik, inžinier a vynálezca. Za svoj život zaregistroval 355 patentov. Je známy ako vynálezca dynamitu – výbušnej látky. Svojím závetom založil v súčasnosti najprestížnejšie ocenenie ľudskej činnosti v oblasti fyziky, chémie, literatúry, fyziológie alebo medicíny a mierotvorby – Nobelovu cenu.
- **130 rokov** od úmrtia **Dionýza Štúra**, slovenského geológa a paleontológa. Zaoberal sa geologickým mapovaním a fytopaleontológiou Rakúska, Čiech, Moravy a Slovenska. Bol riaditeľom Ríšskeho geologického ústavu vo Viedni.
- **120 rokov** od narodenia **G.D. Snella**, amerického genetika. Spolu s Barujom Benacerrafom a Jeanom Daussetom získali v roku 1980 Nobelovu cenu za fyziológiu alebo medicínu, za objav génov hlavného histokompatibilného komplexu. Tieto gény kódujú molekuly na bunkovom povrchu, ktoré sú dôležité pre imunitný systém, aby rozlíšil vlastné bunky od cudzích.
- **120 rokov** od narodenia **E.T.S.Waltona**, írskoho fyzika, laureáta Nobelovej ceny za fyziku za transmutáciu atómových jadier umelo urýchlenými atómovými časticami. Je doposiaľ jediným Írom, ktorý dostal Nobelovu cenu za niektorú z vedeckých oblastí.
- **120 rokov** od narodenia **Johna von Neumanna**, maďarského matematika židovského pôvodu. Značnou mierou prispel k vedným odborom ako sú kvantová fyzika, funkcionálna analýza, teória množín, ekonomika, informatika, numerická analýza, hydrodynamika, štatistika a mnoho ďalších matematických disciplín. Bol jedným z najväčších matematikov dvadsiateho storočia. Vypracovaním princípov fungovania počítačov mal rozhodujúci vplyv na vývoj sveta. Je považovaný za otca jednej z najdôležitejších oblastí dnešných ekonomických vied a matematiky, a tým je teória hier.
- **70 rokov** od úmrtia **R.A.Millikana**, amerického experimentálneho fyzika, laureáta Nobelovej ceny za svoje výskumy v oblastiach merania náboja elektrónu a fotoelektrického javu.
- **50 rokov** od úmrtia **A.I.Virtanena**, fínskeho chemika. Získal Nobelovu cenu za výskum a vynálezy v poľnohospodárskej a výživovej chémii, najmä za metódu konzervácie krmiva.
- **35 rokov** od úmrtia **N.Tinbergena**, holandského biológa, etológa a ornitológa. Spoločne s Karl von Frischom a Konradom Lorenzom získal Nobelovu cenu za fyziológiu a medicínu, a to za svoje objavy týkajúce sa organizácie a spoločenského chovania živočíchov.
- **25 rokov** od úmrtia **A.L.Hodgkina**, britského fyziológa a biofyzika. Spolu s J.C.Ecclesom a A.F.Huxleyom získal Nobelovu cenu za fyziológiu alebo medicínu za objav iónového mechanizmu membrány nervových buniek.
- **15 rokov** od úmrtia **G.E. Paradeho**, amerického cytológa rumunského pôvodu. Objavil ribozómy (tzv. Paladove granuly). Nobelova cena mu (spolu s A.Claudom a Ch. de Duvom) bola udelená za objavy v oblasti štruktúrnej a funkčnej organizácie bunky.

V roku 2023 si tiež pripomíname

- **100 rokov** odvtedy ako sa uskutočnil sa **prvý let Československých štátnych aerolínií na ich prvej trase, Praha-Kbely – Bratislava-Vajnory**, s nákladom pošty a redaktorom Lidových novín Václavom Königom ako historicky prvým pasažierom. Lietadlo Aero A-14 s imatrikulačnou značkou L-BARC pilotoval šéfpilot ČSA Karel Brabenec. V protismere odštartovalo lietadlo Aero A-14 (L-BARI) na trase z Bratislavy do Prahy. Let bol dlhý 320 km a trval približne 3 hodiny.
- **65 rokov** odvtedy ako vznikol americký **Národný úrad pre letectvo a vesmír (NASA)** ako reakcia na úspechy sovietskeho kozmického programu. Agentúra po Národnom poradnom výbore pre letectvo (National Advisory Committee for Aeronautics – NACA) zdedila 4 laboratória a približne 8 000 zamestnancov. Prvé programy NASA boli zamerané na výskum letov človeka do vesmíru. Program Mercury, mal za cieľ hlavne zistiť, či človek môže prežiť vo vesmíre. 5. mája 1961 uskutočnil Alan Shepard balistický skok v kabíne Mercury 3 a 20. februára 1962 sa John Glenn stal prvým Američanom, ktorý obletel zemeguľu v kozmickej lodi Mercury 6. Keď program Mercury preukázal, že kozmické lety s ľudskou posádkou sú uskutočniteľné, bol spustený program Apollo. Ten mal pôvodne za cieľ ďalší výskum vesmíru a eventuálne dosiahnutie obežnej dráhy Mesiaca. Jeho cieľ bol predefinovaný potom, keď prezident USA John F. Kennedy vo svojom prejave z 25. mája 1961 uviedol, že by Spojené štáty mali dopraviť človeka na Mesiac a bezpečne späť na Zem do roku 1970. Hlavným cieľom programu Apollo sa stalo práve pristátie na Mesiaci. Posádka Apolla 11 pristála na Mesiaci 20. júla 1969. Medzitým bol začatý program Gemini, ktorý mal umožniť vyskúšanie technológií a postupov nevyhnutných pre mesačné misie. Potom začala éra raketoplánov a ďalšie misie.
- **25 rokov** odvtedy ako dvaja študenti Larry Page a Sergey Brin **založili spoločnosť Google**. Jedným z prvých a hlavných produktov firmy **bol internetový vyhľadávač**, ktorý dokáže vyhľadať webové stránky, obrázky, Usenetové diskusné skupiny (ktoré archivuje ako Google Skupiny), spravodajské servery, videá, ponuky on-line predaja a iné.
- **25 rokov** čo na palube amerického raketoplánu Discovery vyletel **do vesmíru John Glenn, vo veku 77 rokov** doposiaľ najstarší účastník kozmického letu.
- **20 rokov** odvtedy ako **maglevský vlak Shanghai Transrapid** počas nekomerčnej skúšobnej prevádzky (v roku 2003), pilotovaný Jonathanom Texierom, dosiahol čínsky rýchlostný **rekord 501 km/h**. Shanghai Maglev má dĺžku 153 metrov, šírku 3,7 metra, výšku 4,2 metra a trojtriednu konfiguráciu 574 cestujúcich [koncový úsek (ES) 1. trieda: 56; Stredná časť (MS) 2. trieda: 110; Koncový úsek (ES) 2. triedy: 78]. Tento vlak mal najvyššiu prevádzkovú komerčnú rýchlosť 431 km/h, čo z neho robilo najrýchlejší vlak na svete v pravidelnej komerčnej doprave od jeho otvorenia v apríli 2004.
- **15 rokov odvtedy ako v CERN-e** - Európskom laboratóriu pre časticovú fyziku bol **oficiálne spustený „Veľký hadrónový urýchľovač - Large Hadron Collider“**, LHC je nielen najväčším urýchľovačom, ale tiež najväčším experimentálnym zariadením na svete. Pomáha ľudstvu nahliadnuť do štruktúry hmoty a potvrdiť správnosť tzv. Štandardného modelu (súbor teórií vysvetľujúcich podstatu elementárnych častíc a fyzikálnych síl). V roku 2012 sa vďaka urýchľovaču podarilo experimentálne potvrdiť, že existuje častica Higgsov bozón. Urýchľovač je postavený v blízkosti Ženevského jazera na hraniciach Francúzska a Švajčiarska. Prevádzkuje ho CERN, ktorej súčasťou je od roku 1993 (už 30 rokov) aj Slovenská republika. Vývoj projektu trval 20 rokov a jeho náklady dosiahli v prepočte 6,3 miliardy eur. LHC je uložený v kruhovom podzemnom tuneli s obvodom 27 kilometrov (presne 26 km 659 m) v hĺbke 50 až 175 metrov. Je v ňom umiestnených 9300 výkonných magnetov chladených tekutým héliom. Toto prostredie dodáva časticiam vysokú energiu, ktorú získavajú obiehaním v tuneli – napríklad protón za sekundu obehne dráhu v urýchľovači 11 245-krát. Jeho rýchlosť je 99,9999991 % rýchlosti svetla. Každý z dvoch lúčov protónov dosiahne maximálnu energiu 7 teraelektrónvoltov (TeV), čo zodpovedá čelným zrážkam s energiou 14 TeV. Každú sekundu dôjde k približne 600 miliónom kolízií. V miestach zrážok častíc sa nachádzajú detektory ATLAS, ALICE, CMS, LHCb, TOTEM a LHCf. Pri zrážkach častíc v urýchľovači môže vzniknúť teplota 100 000-krát vyššia, než je teplota v strede Slnka, je však sústredená na nepatrnom priestore. Na druhej strane chladiaci systém udržiava urýchľovač pri prevádzkovej teplote mínus 271,3 °C (1,9 K), čo znamená chladnejšie prostredie, než poskytuje otvorený vesmír. LHC je tak najchladnejším a zároveň i najhorúcejším miestom našej galaxie – a zároveň aj „najprázdnejším“, keďže v tuneli sa udržiava ultravysoké vákuum. Vďaka týmto extrémnym podmienkam sa darí simulovať podmienky, aké vo vesmíre vládli bezprostredne po jeho vzniku (po tzv. veľkom tresku).



ENGINEERS EUROPE

Akreditujte svoj technický študijný program podľa pravidiel ENAAE

ZSVTS je členom medzinárodnej mimovládnej organizácie ENAAE (Združenie európskych akreditačných agentúr). Jeho organizačná zložka - **Akreditačné centrum ZSVTS** - sa v lete 2017 stala v poradí 14-ou akreditačnou agentúrou v Európe, ktorá môže vydávať certifikáty so značkou EUR ACE technickým študijným programom nielen na Slovensku, ale aj v Európe. Zväz prostredníctvom Akreditačného centra ZSVTS už úspešne realizoval viac ako 20 akreditácií technických študijných programov, podľa medzinárodných štandardov (stanovených európskou organizáciou ENAAE), na nasledujúcich vysokoškolských inštitúciách:

- STU Bratislava
- TU Košice
- TUAD v Trenčíne
- SPU v Nitre



Čo je akreditácia EUR-ACE?

Akreditáciou EUR-ACE získa vysoká škola značku EUR-ACE®, ktorá jej umožňuje zaradiť sa medzi popredné európske univerzity a vysoké školy, ktoré túto značku už získali. Študentom poskytuje istotu, že absolvovaním EUR-ACE akreditovaného štúdia budú spĺňať najprísnejšie kritériá kladené na absolventov v európskej podnikovej praxi. Značka **EUR-ACE®** garantuje, že jej držiteľ spĺňa náročné kritériá, ktoré sa týkajú nielen organizácie, ale aj obsahu a výstupov študijného programu.

Benefity a garancie, ktoré značka EUR-ACE® prináša

Zvýši sa renomé študijného programu na danej vysokej škole

Akreditáciou získava VŠ potvrdenie, že program spĺňa kvalitatívne štandardy nastavené európskou inžinierskou komunitou. Získava možnosť porovnávať sa s inými študijnými programami v rámci Európy. Značka môže slúžiť aj ako marketingový nástroj, aby si študenti vybrali práve daný EUR-ACE akreditovaný program.

Študenti môžu nájsť širšie uplatnenie v celej EÚ

Garantuje študentom, že študijný program, ktorý študujú, resp. absolvovali, spĺňa najvyššie európske štandardy kvality. Získajú ľahšie možnosti mobility v rámci EÚ ako študenti i ako kvalifikovaní inžinieri. Ich získaná akademická kvalifikácia je uznaná autorizovanou agentúrou európskeho dosahu.

Zamestnávateľia uprednostnia absolventov s EUR ACE programom

Zamestnávateľia získajú istotu, že absolventi študijného programu so značkou EUR-ACE® majú dostatočné teoretické znalosti a praktické zručnosti pre výkon profesie. Získajú tiež záruku ich rýchlej adaptácie pre podnikovú prax, ako aj spoľahlivé informácie o kvalite inžinierskych študijných programov. Značka EUR-ACE® im potvrdzuje, že kompetencie a schopnosti absolventov spĺňajú medzinárodné štandardy.

Informácie o EUR-ACE akreditácii

Poskytne ich **Akreditačné centrum ZSVTS**, ktoré je organizačnou zložkou ZSVTS a vykonáva EUR-ACE akreditácie technických inžinierskych študijných programov slovenských univerzít a vysokých škôl. Detailné informácie o problematike EUR-ACE sú dostupné na týchto webových stránkach:

www.zsvts.sk

www.eurace.sk

www.enaee.com