



Ing. Tomáš Švantner
Slovenská metrologická spoločnosť
METROLOGICKÉ SKÚŠANIE

Strany 12 - 17

- ZSVTS DNES
- VEDA, TECHNIKA A INOVÁCIE
- ČLENSKÉ ORGANIZÁCIE ZSVTS
- ROZHOVOR S PREDSEDOM ČO
- KALENDÁRIUM



European
Accreditation
of Engineering
Programmes

EUR-ACE®

Vydáva:

**ZVÁZ SLOVENSKÝCH VEDECKO-
TECHNICKÝCH SPOLOČNOSTÍ**

Šéfredaktor

JOZEF KRAJČOVIČ

Technický redaktor

DUŠAN FERIANC

Redakčná rada:

predseda

BOŽENA TUŠOVÁ

členovia:

**STANISLAV DARULA,
LUCIA KRIŠTOFIAKOVÁ,
BRANISLAV LÖBB,
ŠTEFAN LUKÁČ,
PAVOL RADIČ,
JÁN ŠEDIVÝ.**

Sídlo vydavateľa

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

Tel.: 02 / 5020 7649

E-mail: zsvts@zsvts.sk

Portál: www.zsvts.sk

ROČNÍK VI.,

ČÍSLO 2, VYŠLO 28.06.2018

ISSN 1339-570X

Príspevky neboli korigované z odbornej
a jazykovej stránky.



Obsah

Editoriál	3
ZSVTS dnes.....	4
Fórum inžinierov a technikov Slovenska – FITS 2018	4
Stretnutie na pôde Slovenskej obchodnej a priemyselnej komory	5
Zástupca ZSVTS na FEANI NMForum v Bruseli	5
Výročné zasadnutie Rady ZSVTS rozhodlo o našich zástupcoch na roky 2018-2021	5
Hodnotenie odborných aktivít ZSVTS za rok 2017	6
Vedec rok SR 2017 – 21. ročník súťaže.....	6
AMAVET úspešný na svetovej súťaži RoboRAVE	8
Cena ZSVTS za ŠVOČ.....	9
Noví ambasádori ZSVTS.....	10
Veda, technika a inovácie	12
Metrológia a meranie – vplyv a dopad na spoločnosť.....	12
JUNIOR INTERNET chceme zažiť opäť	18
Členské organizácie ZSVTS	20
Aktuality v ČO ZSVTS	20
Z Cestnej konferencie 2018	20
Predstavujeme ďalšiu členskú organizáciu ZSVTS	21
Rozhovor s predsedom ČO ZSVTS.....	21
Novinky zo sveta vedy a techniky	23
Donáška pizze či taxík bez vodiča. Toto je budúcnosť automobilového priemyslu	23
Potrebuješ kávu na dodanie energie? Odteraz aj londýnske autobusy.....	23
Kalendárium	24
Rozlúčili sme sa.....	24
Historické míľniky	25
V období apríl až jún 2018 uplynie	25
Rok 2018 tiež predstavuje	26
Publikačná činnosť členov ZSVTS.....	27
Vydané zborníky, spravodaje, bulletiny, časopisy a odborné publikácie	27
Skrátený slovník vedných disciplín - I. časť	28

EDITORIÁL

94 konferencií, z toho 16
so zahraničnou účasťou,
61 medzinárodných,
3 sympóziá, 1 kongres,
171 seminárov, z toho 24
so zahraničnou účasťou,
18 medzinárodných,
85 prednášok, z toho 24
v zahraničí, ...

str. 6

Zisťujeme, že v podstate
sa nedá nič opísať bez
použitia meracích
jednotiek: hodiny
slnečného svitu, obvod
hrudníka, percento
alkoholu, hmotnosť listov,
teplota miestnosti, tlak
v pneumatikách atď.

str. 12

Obetovala som práci
učiteľky všetko a je pre
mňa zadosťučinením, že to
čo robím pre deti má
zmysel. Som rada, že ich
posúvam ďalej. Som tu už
druhý rok, súťaž nás
nakopáva. Mladé talenty
sa oplatí vidieť, zažiť túto
úžasnú atmosféru

str. 18

Vážení čitatelia,

prichádza letný slnovrat a s ním aj naše ďalšie číslo noviniek zo sveta vedy a techniky - VTS news.

Viete že pohyb slnka po oblohe, ako jedna z pravidelne sa opakujúcich udalostí na oblohe, dlho slúžil ako štandard na jednotku času a jeho meranie? Meraním, presnosťou, správnosťou i dejinami merania a mier sa zaoberá metrológia. Samotný pojem „metrológia“ existuje viac ako 200 rokov a je odvodený z gréckych slov metron = meria a logos = náuka. A práve tá je dnešnou nosnou odbornou témou. V našom zväze ju zastupuje rovnomenná odborná spoločnosť.

V rubrike „ZSVTS dnes“ sa vrátíme k nedávnej úspešnej celozväzovej akcii – Fórum inžinierov a technikov Slovenska 2018 a pripomenieme si 21. ročník oceňovania slovenských vedcov, technologov a výskumníkov – Vedec roka SR. Aj tento rok sa konal pod záštitou prezidenta SR Andreja Kisku a za priamej účasti zástupcu Ministerstva školstva vedy, výskumu a športu SR.

Vedeli ste, že najväčšími konzumentmi kávy sú obyvatelia severských krajín? Jeden Fín vypije v priemere vyše 1700 šálok espressa, čo je cca 12 kg kávy ročne. Slušné množstvo odpadu, ktoré stojí za to druhotne ho spracovať. Napríklad na prípravu pohonných látok pre automobily. Dozviete sa viac v „Novinkách v oblasti vedy a techniky“.

Teší nás, že nám rastie mladá generácia technicky zručných a šikovných nasledovníkov. O úspechu našich mladých vedátorov na svetovej súťaži v robotike sa dočítate v tomto čísle

ZSVTS si zvolilo nové vedenie na obdobie 2018 až 2021. Kto ho povedie sa dočítate v rubrike ZSVTS dnes.

Prajeme vám príjemné čítanie a veľa letnej pohody

Jozef Krajčovič



Fórum inžinierov a technikov Slovenska – FITS 2018

Dňa 15. marca 2018 sa v Congress hoteli Centrum v Košiciach uskutočnil 12. ročník konferencie nazvanej **Fórum inžinierov a technikov Slovenska 2018 – FITS 2018**. Podujatie organizoval Zväz slovenských vedeckotechnických spoločností v spolupráci s Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu SR a Slovenskou akadémiou vied. Partnerom podujatia bola spoločnosť Solaris Consult, s.r.o., ktorá vykonáva aktivity v rámci mimoškolskej vzdelávacej činnosti; podporuje spoluprácu v oblasti aplikácie progresívnej technológie SWT (SkyWay Technologies) vo výskumných a projekčných prácach na Slovensku, v oblasti technického rozvoja technológie SWT, a tiež v oblasti tvorby vzdelávacích programov. Tohtoročné podujatie sa konalo v predvečer pamätného dňa, ktorý stanovil ZSVTS na počesť výročia svojho vzniku – Dňa inžinierov a technikov Slovenska, ktorý si už od roku 2015 pripomíname 17. marca. Ústredná téma FITS 2018 bola: Inžinieri a technici v inovačnom procese. Podujatie, ktoré otvoril prof. Petráš, prezident ZSVTS, ponúklo 6 zaujímavých príspevkov v dvoch prednáškových blokoch. Účastníci konferencie mali možnosť vzhliadnuť nasledovné vystúpenia:

- **Podpora inovatívnych riešení prostredníctvom schém výskumu a vývoja v Slovenskej republike z pohľadu MŠVVaŠ SR** (Martin Šponiar, Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR),
- **Inovačný potenciál slovenských výskumných inštitúcií združených v Slovenskej akadémii vied a jeho napojenie na prax** (Peter Samuely, Slovenská akadémia vied),
- **Inovácie ako nevyhnutný nástroj konkurencieschopnosti** (Ján Lešínský, Zväz slovenských vedeckotechnických spoločností),
- **Inovatívna dopravná technológia spoločnosti SkyWay pre 21. storočie** (František Solár, Solaris Consulting),
- **Medicínska aditívna výroba - prípadové štúdie a inovatívne prístupy** (Radovan Hudák, TU v Košiciach, laureát ocenenia Technológ roka SR 2016),
- **Slovensko na EXPO 2017** (Daniel Šlosár, FBERG TU v Košiciach, laureát ocenenia Technológ roka SR 2015).

V rámci slávnostnej časti programu konferencie boli členom ZSVTS, za ich aktívnu a obetavú prácu na poli vedy a techniky, odovzdané ocenenia: Čestné uznanie ZSVTS, Strieborná medaila ZSVTS, Zlatá medaila ZSVTS, Plaketa k 25. výročiu vzniku ZSVTS.

Účastníci podujatia si mali možnosť prezrieť propagačné materiály a exponáty Slovenských opálových baní, ktoré spolu s ďalšími informáciami a výkladom poskytli zástupcovia spoločnosti Opálové bane Libanka, s.r.o.



Obr.1: Čestné predsedníctvo konferencie: zľava pp. Tušová, Samuely, Petráš, Šponiar, Obr. 2: Ocenené osobnosti Plaketou k 25. výročiu vzniku ZSVTS - zľava: pp. Zohn, Miglierini, Holotíková

Stretnutie na pôde Slovenskej obchodnej a priemyselnej komory

Delegácia ZSVTS (pp. Bittner, Krajčovič) bola prijatá na pôde **Slovenskej obchodnej a priemyselnej komory (SOPK)** na Gorkého ulici v Bratislave. Predmetom stretnutia s pánom Martinom Hrivíkom, generálnym tajomníkom SOPK, bolo prerokovať možnosti spolupráce oboch partnerov. Bolo konštatované, že doteraz sa uskutočnilo viacej neformálnych stretnutí štatutárnych zástupcov oboch partnerov (pp. Mihók, Petráš). Zástupcovia ZSVTS oboznámili pána Hrivíka s poslaním a hlavnými činnosťami ZSVTS; zdôraznili dôležité aktivity ako: **FITS, Vedec roka SR, podujatia v rámci Týždňa vedy a techniky ZSVTS, EUR ING** i akreditácie podľa štandardov **EUR ACE**. Ponúkli pomoc pri získavaní titulu EUR ING pre členov SOPK, zväzových expertov či garantov odborných akcií. Pán Hrivík informoval o zameraní SOPK a jej členov, hlavných aktivitách i pôsobení komory. Uviedol, že **spolupráca môže byť úspešná aj bez uzatvorenia dohody**. Prisľúbil, že v SOPK prerokujú možnosti spolupráce a prípadné podpísanie dohody o spolupráci.

Zástupca ZSVTS na FEANI, NMForum v Bruseli

Profesor Dušan Petráš, prezident ZSVTS a predseda Slovenského národného komitétu sa zúčastnil stretnutia zástupcov členských krajín FEANI (Európska inžinierska federácia), ktoré sa konalo začiatkom apríla v Bruseli. 30 reprezentantov z 19 krajín rokovalo najmä o týchto otázkach: projekt Calohe (Meas Measuring and Comparing Learning Outcomes in European HEIs), General Data Protection Regulation, Professional Status of the Engineer in Europe, Sustainability/Green Economy, European Engineers Advisory Group, report jednotlivých národných členov o svojich aktivitách. Budúce stretnutie sa uskutoční v októbri na Malte, deň pred Valným zhromaždením FEANI.



Výročné zasadnutie Rady ZSVTS rozhodlo o našich zástupcoch na roky 2018-2021

Výročné – **100-té zasadnutie Rady ZSVTS dňa 27.4.2018**, prinieslo jednak zhodnotenie predchádzajúceho funkčného obdobia orgánov Zväzu, zhodnotenie odborných aktivít členských subjektov Zväzu za rok 2017 a voľby do orgánov ZSVTS na obdobie 2018-2021. Štatutárnymi zástupcami ZSVTS (členmi Prezídia ZSVTS) sa na nové funkčné obdobie stali:

- prof. Ing. Dušan **Petráš**, PhD., EUR ING. – *prezident ZSVTS*
- Ing. Božena **Tušová** – *viceprezidentka ZSVTS pre vedu, techniku a vzdelávanie*
- Ing. Pavol **Radič**, EUR ING – *viceprezident ZSVTS pre investičné a rozvojové aktivity*

Okrem členov Prezídia ZSVTS sa členmi Predsedníctva ZSVTS stali:

- Ing. Dušan **Ferianc**, EUR ING,
- doc. Ing. Ondrej **Híreš**, CSc,
- Ing. Ľubomír **Mravec**,
- RNDr. Miroslav **Rusko**, PhD.

Obr.: Štatutári ZSVTS-

zľava pp. Radič (viceprezident), Tušová (viceprezidentka), Petráš (prezident)



Hodnotenie odborných aktivít ZSVTS za rok 2017

V roku 2017 ZSVTS a jeho členské subjekty – odborné spoločnosti ZSVTS uskutočnili:

- 94 konferencií, z toho 16 so zahraničnou účasťou, 61 medzinárodných,
- 3 sympóziá, 1 kongres,
- 171 seminárov, z toho 24 so zahraničnou účasťou, 18 medzinárodných,
- 85 prednášok, z toho 24 v zahraničí,
- 1 výstavu, 5 informačných stánkov na výstavách,
- 20 sprievodných výstaviek,
- 17 tematických zájazdov, 33 exkurzií,
- 15 firemných dní, 10 klubových stretnutí,
- 15 kurzov a 54 školení,
- 41 popularizačných akcií o ZSVTS a jeho členoch, 3 dni odborných spoločností,
- 22 podujatí mimoškolského vzdelávania mladých, 27 súťaží, 17 workshopov.

ZSVTS a jeho členské organizácie ZSVTS v roku 2017 prevádzkovali 31 webových stránok, podali 1 projekt, vydali: 98 zborníkov z podujatí, 6 časopisov, 10 bulletinov, 5 odborných kníh.

Zo všetkých členských organizácií Zväzu, ktoré sa podieľali na uvedenom bohatom sumáre odborných a vzdelávacích činností, treba osobitne vyzdvihnúť najúspešnejších 5 ČO ZSVTS; sú to:



1. Slovenská zväračská spoločnosť,
2. Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia,
3. Slovenská spoločnosť pre životné prostredie,
4. Slovenská cestná spoločnosť,
5. Slovenská spektroskopická spoločnosť.

Na obr. vidieť zástupcov prvých troch členských organizácií po prevzatí diplomu za odborné aktivity od Ing. Tušovej, viceprezidentky ZSVTS pre vedu, techniku a vzdelávanie. Zľava: pp. Rusko (Slovenská spoločnosť pre životné prostredie - 3. miesto), Radič (Slovenská zväračská spoločnosť – 1. miesto), Tušová, Petráš (Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia – 2. miesto).

Vedec rok SR 2017 – 21. ročník súťaže

15. mája 2018 sa v Zrkadlovej sieni Primaciálneho paláca v Bratislave, za účasti významných osobností slovenskej vedy, techniky, vzdelávania a praxe, konalo slávnostné vyhlásenie výsledkov súťaže **Vedec roka SR 2017**. Toto oceňovanie sa týkalo slovenských vedcov, technologov, inovátorov a osobností aktívnych v oblasti medzinárodných projektov. Podujatie moderoval pán Igor Haraj z TA3; hudobný program zabezpečili umelci z organizácie Deti a umenie N.F pri ZUŠ Jozefa Kresánka v Bratislave. Partnermi podujatia boli spoločnosti SPP, Bayer a Datalan, hlavnými mediálnymi partnermi RTVS a VAT – magazín o vede a technike.



VEDEC ROKA SR



MINISTERSTVO
ŠKOLSTVA, VEDY,
VÝSKUMU A ŠPORTU
SLOVENSKEJ REPUBLIKY





Mediálnymi partnermi podujatia boli **TASR**, **teraz.sk**, **TABLET.TV**, **science.sk**, **VEDANADOSAH.sk**, časopis **Quark**, **Parlamentný Kuriér** a **Startitup**. Všetky informácie o podujatí Vedec roka SR 2017 nájdete na webovej stránke www.ncpvat.sk v sekcii Vedec roka SR.



Ocenenia za rok 2017 získali:

- **Vedec roka SR:** prof. Ing. Michal **Fečkan**, DrSc.
- **Mladý vedecký pracovník:** RNDr. Daniel **Reitzner**, PhD.
- **Inovátor roka:** prof. Ing. Ľubomír **Šóoš**, PhD.
- **Technológ roka:** prof. RNDr. Pavol **Miškovský**, DrSc.
- **Osobnosť medzinárodnej spolupráce:** prof. Ing. Milan **Dado**, PhD.



*Laureáti súťaže Vedec roka SR 2017, zľava: pp. **Miškovský**, **Dado**, **Šóoš**, **Reitzer**, **Fečkan***

AMAVET úspešný na svetovej súťaži RoboRAVE

Ing. Ján Nemec, Asociácia pre mládež vedu a techniku

Robotický vzdelávací program RoboRAVE, ktorý učí žiakov a učiteľov ako navrhovať, vytvárať, programovať a testovať roboty na vykonávanie rôznych úloh, má každý rok v máji vyvrcholenie na svetovej súťaži. V tomto roku sa uskutočnil **10. – 12. mája v Albuquerque, v Novom Mexiku**. Na svetovú súťaž RoboRAVE do USA postúpili až dva slovenské tímy – členovia **AMAVET klubu z Vranova nad Topľou** a z **AMAVET klubu z Martina**. Oba slovenské tímy sa prebojovali spomedzi 19 prihlásených tímov z celého sveta medzi 8 najlepších do finále, v ktorom sa martinský tím **Fire Breathing Rubber Duckies (FBRD)** umiestnil na **treťom – bronzovom mieste** a vranovský tím **Boreas** tesne za ním na **celkovom štvrtom mieste**. Vynikajúci výsledok členov Asociácie pre mládež, vedu a techniku (AMAVET) vo svete robotiky zhodnotil vedúci martinského AMAVET klubu Ing. Jozef Ristvej, st.: „Zopakovala sa situácia z celoslovenského finále. V súťaži o umiestnenie na medailovom mieste sa stretli práve tieto dva slovenské tímy proti sebe, ktoré spolu súperili aj v októbri 2017 na Žilinskej univerzite v Žiline, kde bojovali spolu o prvé miesto v národnej súťaži. Tím Fire Breathing Rubber Duckies (FBRD), zložený zo študentov Gymnázia VPT v Martine, pracujúci v našom AMAVET klube v Martine, sa umiestnil za tímami z Číny a Čiech.“ Oba slovenské tímy sa zúčastnili na celosvetovom finále robotického súťaže RoboRAVE International 2018 v kategórii „**Fire Fighting**“ (Hasenie ohňa), čo je najnáročnejšia kategória celej súťaže autonómnych robotov, v ktorej musia roboty, zhotovené členmi tímov nájsť a zhasnúť 4 rôzne vysoké horiace sviečky, z ktorých 3 sú schované za stenami rôznych tvarov. Tím pod vedením vedúceho vranovského AMAVET klubu a učiteľa



informatiky a fyziky na gymnáziu vo Vranove nad Topľou **Jána Motešického** reprezentovali žiaci **Marek Valčo, Samuel Titko a Oliver Kudzia**. Súťažili s robotom, ktorého konštrukciu vytvorili z lega a platformy arduino Jána Motešický skomentoval priebeh súťaže:

„Náš tím sa v rámci jazd dlhodobo umiestňoval na 2. mieste po tíme z Českej republiky. Počtom nájdenných a zhasnutých sviečok ďaleko predbiehal iné tímy. Atmosféra v našom tíme bola výborná. Až posledný deň vo vyraďovacích jazdách sa umiestnil na 4. mieste, aj napriek druhému najvyššiemu počtu získaných bodov za jazdy a kvalitné zvládnutie úloh. Vo vyraďovacích jazdách zmenou vyraďovacieho pavúka sme sa museli postaviť proti trojnásobným majstrom v tejto disciplíny. Náš robot ani tu nesklamal zhasnutím sviečok, no časový limit mal český tím kratší. Zmena pavúka mimo pravidiel, ako aj ďalšie prešľapy organizátora voči nášmu tímu Boreas, náš tím veľmi oslabili.“ Na robotickú súťaž RoboRAVE sa celkovo prezentovalo 1 500 súťažiacich z 20 krajín celého sveta. Význam podujatia a reprezentácie Slovákov v USA si uctil aj veľvyslanec SR pri OSN, ktorý prijal súťažiacich amaveťákov v sídle OSN pred súťažou. Navštívili mesto New York, kde im v priestoroch OSN dovolili nahliadnuť do miest, kde bežný návštevníci nemajú prístup. Na obrázku naši reprezentanti - bronzoví medailisti z Martina: nad zástavou SR zľava **Tereza Rafajová, Michal Miškolci, Tomáš Štefanov**.

Cena ZSVTS za ŠVOČ

ZSVTS pokračoval v tejto aktivite aj v roku 2018, kedy oslovil 26 fakúlt slovenských technických univerzít, ktoré sú akreditované FEANI. Z nich sa k spolupráci prihlásilo dovedna 15 fakúlt. V nasledovnej tabuľke sú uvedené termíny študentských vedeckých konferencií, resp. vyhodnotení študentskej vedeckej a odbornej činnosti, plán odovzdania cien ZSVTS delegovanými zástupcami ZSVTS.

Tab: Spolupráca ZSVTS na udelení Ceny za ŠVOČ

P.č.	Fakulta, Univerzita	Termín konania	Účasť ZSVTS	Zástupca ČO ZSVTS	Garant ŠVOČ na fakulte
1	Lesnícka fakulta Technickej univerzity vo Zvolene	11.4.	SLS	Martinický	Lieskovský
2	Elektrotechnická fakulta Žilinskej univerzity v Žiline	11.4.	SES	Tichá	Hockicko
3	Fakulta materiálov, metalurgie a recyklácie Technickej univerzity v Košiciach	11.4.	UKC KE	Šlosár	Heželová
4	Strojnícka fakulta , Slovenskej technickej univerzity v Bratislave	11.4.	SASI	Tolnay	Urban
5	Materialovotechnologická fakulta Slovenskej technickej univerzity v Bratislave	12.4.	SZS	Radič	Čička
6	Fakulta elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity v Bratislave	18.4.	SSTS	Gašparovský	Miklovičová
7	Stavebná fakulta Slovenskej technickej univerzity v Bratislave	19.4.	SStVTS	Puškár	Szolgay
8	Fakulta bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline	25.4.	SUŽVTS	Cajchanová	Mózer
9	Technická fakulta Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre	25.4.	SPS	Kováč	Gálik
10	Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií Technickej univerzity v Košiciach	2.5.	SSGK	Ferianc	Labant
11	Stavebná fakulta Technickej univerzity v Košiciach	3.5.	SSGK	Gašinec	Sičáková
12	Strojnícka fakulta Technickej univerzity v Košiciach	9.5.	SZS	Radič	Brezinová
13	Drevárska fakulta Technickej univerzity vo Zvolene	10.5.	DK	Sujová	Čabalová
14	Fakulta priemyselných technológií , Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne	-	-	-	-
15	Fakulta chemickej a potravinárskej technológie Slovenskej technickej univerzity v Bratislave	Nov.	SSPCH	Ujhelyiová	Bakošová

Noví ambasádori ZSVTS

V rámci uskutočnených odovzdání cien a po diskusiách so zástupcami vedúcich rady ŠVOČ na jednotlivých fakultách slovenských technických univerzít boli oslovení na spoluprácu v rámci **projektu ambasádor ZSVTS** viacerí študenti i bývalí poslucháči. Ich prehľad je uvedený nižšie.



Na obrázkoch sú ocenení absolventi ŠVOČ 2017/2018: na Technickej fakulte SPU Nitra: Bc. Martin Masár za prácu *Diaľkovo riadená robotická kosačka*. (Cenu ZSVTS odovzdal doc. Kováč, zástupca Slovenskej potravinárskej spoločnosti) a na Drevárskej fakulte TU vo Zvolene: Vladimíra Voskárová, Jakub Cvitkovič, Peter Kortiš, za prácu *Hmyzie hotely* (Cenu ZSVTS odovzdala doc. Sujová, zástupkyňa Drevárskeho kongresu).

Potenciálni ambasádori ZSVTS pre rok 2018 sú:

- Ing. Martin **Zápotocký** a Ing. Ondrej **Šurkovský** (LF TUZVO) - *Výpočet množstva alternatívneho zdroja energie pre potreby lesníckych lanoviek*
- Stanislav **Frištyk** (EF ŽU) - *Monitorovací systém na predchádzanie syndrómu zabudnutého dieťaťa v automobile*
- Adrián **Bitto** (FMMR TUKE) - *Optimalizácia prúdenia ocele v medzipanve*
- Bc. Tomáš **Gajdoš** (SjF STUBA) - *Robotizovaná zváracia linka pre zváranie výstužných konštrukcií automobilových sedačiek s aplikáciou systémov bodového zvárania ABB*
- Ivan **Minárech** (MtF STUBA) - *Návrh modelu sklárskej formy a jej implementácia vo výrobe*
- Patrik **Štefka** (FEI STUBA) - *Štvornohý kráčajúci robot*
- Adam **Brziak** (SvF STUBA) - *Návrh a kalibrácia člnkového zrážkomera technológiou 3D tlače*
- Jana **Michalková** a Matúš **Strapák** (FBI ŽU) - *Protipovodňová ochrana v obci Záhorská Ves*
- Bc. Martin **Masár** (TF SPU NR) - *Diaľkovo riadená robotická kosačka*
- Bc. Marek **Pukluš** (FBERG TUKE) – *Tvorba DMT Mengusovskej doliny na základe radarových satelitných snímok*
- Ján **Domanický** (SvF TUKE) - *Riešenie interiéru lekárne*
- Bc. Maroš **Palko** (SjF TUKE) - *Návrh experimentálneho vozidla poháňaného stlačeným vzduchom*
- Vladimíra **Voskárová**, Jakub **Cvitkovič**, Peter **Kortiš** (DF TUZVO) - *Hmyzie hotely*
- Bc. Jana **Kuricová** (FPT TUAD) -



Na ďalších obrázkoch vidíme ocenených poslucháčov v rámci ŠVOČ. **Materialovotechnologická fakulta Slovenskej technickej univerzity v Bratislave** so sídlom **v Trnave**: ocenenie získal **Ivan Minárech**. Cenu mu odovzdal Ing. Radič, zástupca Slovenskej zväračskej spoločnosti.



Fakulta elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity v Bratislave: cenu odovzdal doc. Gašparovský, zástupca Slovenskej svetelnotechnickej spoločnosti) **Bc. Patrikovi Štefkovi**.



Elektrotechnická fakulta Žilinskej univerzity v Žiline: to bol **Stanislav Frištyki**. Cenu odovzdal doc. Hockicko.



VEDA, TECHNIKA A INOVÁCIE

Metrológia a meranie – vplyv a dopad na spoločnosť

Ing. Tomáš Švantner, Slovenská metrologická spoločnosť

Dnešná globálna ekonomika závisí od spoľahlivých meraní a skúšok, ktoré sú dôveryhodné a medzinárodne uznávané. Nemali by vytvárať technické prekážky obchodu a predpokladom na to je široko používaná a silná metrologická infraštruktúra.



I. Metrológia

V Európe sa v súčasnosti meria a váži hodnota tvoriaca 6 % zjednoteného hrubého národného produktu, takže metrológia sa stala prirodzenou súčasťou každodenného života: káva a drevené dosky sa kupujú podľa hmotnosti alebo veľkosti; voda, elektrina a teplo sa merajú, pričom následky cítime vo svojej peňaženke. Váha v kúpeľni ovplyvňuje našu dobrú náladu, tak ako to robia policajné radary a ich možné finančné dôsledky. Ak sa nemá hazardovať so zdravím pacienta, treba presne určiť množstvo aktívnej látky v lieku, merať vzorky krvi a určiť vplyv chirurgovho lasera. Zisťujeme, že v podstate sa nedá nič opísať bez použitia meracích jednotiek: hodiny slnečného svitu, obvod hrudníka, percento alkoholu, hmotnosť listov, teplota miestnosti, tlak v pneumatikách atď. Len tak pre zábavu, skúste s niekým viesť rozhovor bez spomenutia meracích jednotiek. Okrem toho existuje obchod a regulačné orgány, ktoré takisto závisia od meracích jednotiek. Pilot pozorne sleduje svoju výšku, smer, spotrebu a rýchlosť, potravinárska inšpekcia meria obsah baktérií, námorné úrady merajú vztlak, podniky predávajú suroviny na váhu a na mieru a pomocou takých istých jednotiek špecifikujú svoj výrobok. Procesy sa riadia a varovné hlásenia sa nastavujú pomocou merania. Systematické meranie so známym stupňom neistoty predstavuje jeden zo základov kontroly priemyselnej kvality a v prípade moderného priemyslu vo všeobecnosti tvoria náklady na vykonávanie meraní približne 10 až 15 % výrobných nákladov. Správne merania môžu značne zvýšiť hodnotu, efektívnosť a kvalitu výrobkov. Metrológia - veda o meraní — je pravdepodobne najstaršou vedou na svete, čo potvrdzuje jeden z mnohých príkladov z histórie. Napríklad: Trest smrti hrozil tomu, kto pri každom splne mesiaca zabudol alebo zanedbal svoju povinnosť kalibrovať etalón dĺžky. Takýto bol príkaz vynesený kráľovskými architektmi, zodpovednými za budovanie chrámov a pyramíd faraónov v starovekom Egypte (3000 rokov pred n.l.). Prvý kráľovský lakeť (kubit) sa definoval ako dĺžka predlaktia od lakťa po koniec natiahnutého prostredníka panujúceho faraóna, plus šírka jeho ruky. Pôvodná miera sa preniesla na čierny granit a tam sa vytesala. Robotníci na stavbách dostali granitové alebo drevené kópie a povinnosťou architektov bolo ich udržiavanie. Aj keď máme pocit, že sme prešli ďalekú cestu od tohto počiatočného bodu v priestore aj v čase, doteraz sa na správne meranie kladie veľký dôraz. V nedávnej minulosti (v roku 1799) v Paríži vznikol Metrický systém, ktorý tvorili platinové etalóny metra a kilogramu — predchodca súčasnej Medzinárodnej sústavy jednotiek — sústavy SI. Metrológia predstavuje zdanlivo pokojnú hladinu, ktorá však skrýva hlboké poznatky, ktoré poznajú iba niekoľkí, ale ktoré využíva väčšina — v istote, že zdieľajú všeobecné povedomie o tom, čo znamenajú výrazy ako meter, kilogram, liter, watt a podobne. Dôvera predstavuje životne dôležitý prvok v tom, aby umožnila metrológii vzájomné prepojenie ľudských aktivít bez ohľadu na geografické a profesijné hranice. Táto dôvera sa prehlbuje so zvyšujúcim sa využitím spolupráce, spoločnými meracími jednotkami, spoločnými meracími postupmi, takisto aj s uznávaním, akreditáciou a vzájomným skúšaním etalónov a laboratórií v rôznych krajinách. Ľudstvo má za sebou tisícročia skúseností, ktoré potvrdzujú, že život sa skutočne zjednodušuje, keď ľudia spolupracujú v metrológii.

Metrológia zahŕňa tri hlavné aktivity:

- 1) definíciu medzinárodne uznaných meracích jednotiek, napr. meter,
- 2) realizáciu meracích jednotiek vedeckými metódami, napr. realizáciu metra laserovým lúčom,
- 3) vytvorenie reťazcov nadväznosti na určenie hodnoty a dokumentovanie presnosti merania vrátane rozširovania tejto vedomosti, napr. dokumentovanie vzťahu medzi mikrometrickou skrutkou v presnej výrobe a primárnym laboratóriom pre optickú metrológiu dĺžky.

Metrológia je základným nástrojom vedeckého výskumu a vedecký výskum predstavuje základ rozvoja samotnej metrológie. Veda neustále posúva hranice možného a základná metrológia nasleduje metrologické aspekty týchto nových objavov. Znamená to ešte lepšie metrologické nástroje, ktoré umožnia vedcom pokračovať vo svojich výskumoch, pričom len tie oblasti metrológie, ktoré sa vyvíjajú, môžu pokračovať v partnerstve s priemyslom a výskumom. Na druhej strane sa musí vyvíjať aj vedecká, priemyselná a legálna metrológia, aby udržali krok s potrebami priemyslu a spoločnosti a zostali tak relevantnými a užitočnými.

Metrológia delí na tri kategórie s rôznymi úrovňami úplnosti a presnosti:

- Vedecká metrológia sa zaoberá organizáciou a vývojom etalónov a ich uchovávaním (najvyššia úroveň). Fundamentálna metrológia nemá medzinárodnú definíciu, ale vo všeobecnosti predstavuje najvyššiu triedu presnosti v rámci určitej oblasti. Fundamentálna metrológia sa preto dá opísať ako najvyššia úroveň vedeckej metrológie. Vedecká metrológia sa podľa BIPM delí na 9 oblastí: akustika, látkové množstvo, elektrina a magnetizmus, ionizujúce žiarenie a rádioaktivita, dĺžka, hmotnosť, fotometria a radiometria, termometria, čas a frekvencia. Okrem týchto oblastí EURAMET pozná ďalšie tri oblasti: prietok, interdisciplinárna metrológia a kvalita. Neexistuje formálna medzinárodná definícia podoblastí;
- Priemyselná metrológia musí zabezpečiť adekvátnu funkciu meradiel, ktoré sa používajú v priemysle, vo výrobe a pri skúšobných postupoch, čím sa zabezpečí kvalita života občanov a akademický výskum;
- Legálna metrológia sa zaoberá meraniami, ktoré ovplyvňujú transparentnosť ekonomických vzťahov, najmä ide o merania, kde existuje požiadavka na overenie meradla. Vznik legálnej metrológie sa odvíja od potreby zabezpečenia spravodlivého obchodu, hlavne v oblasti váh a mier. Legálna metrológia sa primárne zaoberá meracími prístrojmi, ktoré podliehajú metrologickej kontrole, pričom hlavným cieľom legálnej metrológie je zabezpečiť občanom správne výsledky merania, ak sú meradlá použité v úradných a obchodných transakciách. Existuje aj mnoho oblastí legislatívy mimo legálnej metrológie, kde musia byť merania v zhode s reguláciami alebo s legislatívou. Napríklad letectvo, zdravotná starostlivosť, stavebné výrobky, kontrola životného prostredia a znečistenia.

II. Najčastejšie používané pojmy v metrológii

MERACIE ETALÓNY

Merací etalón (etalón) (angl. measurement standard alebo etalon) je zhmotnená miera, meradlo, referenčný materiál, alebo merací systém určený na definovanie, realizovanie, uchovanie alebo reprodukovanie jednotky alebo jednej prípadne viacerých hodnôt veličiny, ktoré budú slúžiť ako referencia. Príklad: Meter sa definuje ako dĺžka dráhy, ktorú prejde svetlo vo vákuu za dobu $1/299\,792\,458$ sekundy. Meter sa realizuje na primárnej úrovni pomocou vlnovej dĺžky jódovým stabilizovaného hélia – neónového lasera. Na nižších úrovniach sa používajú zhmotnené miery, napríklad koncové mierky a nadväznosť sa zaisť pomocou optického int

erferometra, ktorým sa určí dĺžka koncových mierok s ohľadom na vlnovú dĺžku zmieneného lasera. Rôzne úrovne etalónov ukazuje obrázok 1. Oblasť metrológie, podoblasti a dôležité etalóny sa nachádzajú v tabuľke 1 v kapitole 2.1.1. Neexistuje medzinárodný zoznam všetkých etalónov.

CERTIFIKOVANÉ REFERENČNÉ MATERIÁLY

Certifikovaný referenčný materiál (CRM) je referenčný materiál, ktorého jedna alebo viacero charakteristických hodnôt je certifikovaná metódou, ktorá ustanovuje jeho nadväznosť na realizáciu jednotky, ktorou sú charakteristické hodnoty vyjadrené. Ku každej certifikovanej hodnote je priradená neistota na určenej konfidenčnej úrovni. V niektorých častiach sveta sa používa aj pojem štandardný referenčný materiál (SRM) a je synonymom pre certifikovaný referenčný materiál (CRM). Certifikované referenčné materiály sa väčšinou pripravujú v dávkach. Charakteristické hodnoty sú určené v stanovených hraniciach neistoty pomocou meraní vzoriek reprezentujúcich celú dávku.

Nadväznosť na SI

Reťazec nadväznosti predstavuje neprerušovaný reťazec porovnaní, z ktorých všetky majú stanovené neistoty. Tým sa zabezpečí, že výsledok merania alebo hodnota etalónu sa vzťahuje na referencie vyšších rádov, pričom na najvyššej úrovni sa nachádza primárny etalón. V chémii a biológii sa nadväznosť často dosahuje používaním CRM a referenčných postupov. Koncový používateľ môže získať nadväznosť na najvyššiu medzinárodnú úroveň priamo od národného metrologického ústavu alebo od sekundárneho kalibračného laboratória, zväčša akreditovaného laboratória. Výsledkom rôznych vzájomných dohôd o uznávaní je, že medzinárodne uznaná nadväznosť sa môže získať aj z laboratórií mimo domovskej krajiny používateľa.

Kalibrácia

Základný nástroj na zaistenie nadväznosti merania predstavuje kalibrácia meradiel, meracích systémov alebo referenčných materiálov. Kalibráciou sa určujú charakteristiky zariadenia, systému alebo referenčného materiálu. Zvyčajne sa to dosahuje pomocou priameho porovnania s etalónmi alebo s certifikovanými referenčnými materiálmi. K meradlu sa vydáva kalibračný certifikát a vo väčšine prípadov sa pripája kalibračná značka vo forme nálepky.

Existujú štyri hlavné dôvody, aby sa zariadenie kalibrovalo:

1. ustanoví a preukáže sa nadväznosť,
2. zaistí sa, že údaje odčítané zo zariadenia sú konzistentné s inými meraniami,
3. určí sa správnosť údajov odčítaných zo zariadenia,
4. potvrdí sa spoľahlivosť zariadenia, teda že sa mu dá veriť.

REFERENČNÉ POSTUPY

Referenčné postupy alebo metódy sa môžu definovať ako postupy

- skúšania, merania, alebo analyzovania,

dôkladne charakterizované a preverené, určené na:

- hodnotenie kvality iných postupov pre porovnateľné úlohy, alebo
- charakterizovanie referenčných materiálov vrátane referenčných objektov, alebo
- určenie referenčných hodnôt.

Neistota výsledkov referenčného postupu musí byť stanovená zodpovedajúcim spôsobom a musí byť primeraná pre zamýšľané použitie. Podľa tejto definície sa môžu referenčné postupy použiť na:

- validáciu iných postupov merania alebo skúšania, ktoré sa používajú na podobný účel a na určenie ich neistoty,
- určenie referenčných hodnôt vlastností materiálov, ktoré sa môžu uvádzať v príručkách alebo v databázach, alebo referenčných hodnôt, ktoré sú zahrnuté v referenčnom materiáli alebo v referenčnom objekte.

NEISTOTA

Neistota je kvantitatívna miera kvality výsledku merania, ktorá umožňuje porovnanie výsledkov merania s inými výsledkami, referenciami, špecifikáciami alebo etalónmi. Všetky merania sú zaťažené chybou, a preto sa výsledky merania odlišujú od skutočnej hodnoty meranej veličiny. Pokiaľ je dostatok času a prostriedkov, väčšina z príčin chýb merania sa dá identifikovať a chyby merania sa môžu kvantifikovať a korigovať, napríklad kalibráciou. Avšak čas a prostriedky na úplné odstránenie týchto chýb meraní sú k dispozícii iba veľmi zriedka. Neistota merania sa dá určiť rôznymi spôsobmi. Široko používaná a akceptovaná metóda (napríklad akceptovaná akreditačnými orgánmi) je metóda GUM, odporúčaná ISO, ktorú opisuje Príručka na vyjadrenie neistoty v meraní (angl. Guide to the expression of uncertainty in measurement, GUM). Hlavné body metódy GUM a jej základnú filozofiu uvádza ďalší text.

Príklad: Výsledok merania je v certifikáte uvedený vo forme $Y = y \pm U$,

kde neistota U je daná maximálne dvoma platnými číslicami a y je zodpovedajúco zaokrúhlený na taký istý počet číslic, v tomto prípade na sedem číslic. Na ohmmetri bola nameraná hodnota odporu 1,000 052 7 Ω , pričom ohmmeter má podľa údajov výrobcu neistotu 0,081 m Ω , výsledok uvedený na certifikáte je $R = (1,000\,053 \pm 0,00081) \Omega$. Koeficient pokrytia (rozšírenia) $k = 2$. Neistota uvedená vo výsledku merania je obvykle rozšírená neistota, vypočítaná vynásobením kombinovanej štandardnej neistoty číselným koeficientom pokrytia, často $k = 2$, čo zodpovedá intervalu približne 95 % konfidenčnej úrovne.

Meracie jednotky

Myšlienka, na ktorej sa zakladá metrická sústava – sústava jednotiek založených na metri a kilograme – vznikla počas Francúzskej revolúcie, keď vznikli dva platinové etalóny metra a kilogramu, ktoré v roku 1799 uložili v Paríži do Francúzskeho národného archívu a ktoré neskôr dostali označenie archívny meter a archívny kilogram. Národné zhromaždenie poverilo Francúzsku akadémii vied navrhnúť novú sústavu jednotiek, ktorá by sa mala používať na celom svete, pričom v roku 1946 akceptovali krajiny Metrickej konvencie sústavu MKSA (meter, kilogram, sekunda, ampér). V roku 1954 sa sústava MKSA rozšírila o jednotky kelvin a kandela. Sústava potom dostala názov Medzinárodná sústava jednotiek, SI (z franc. Le Système International d' Unités). Systém SI ustanovila 11. Generálna konferencia pre váhy a miery (CGPM) v roku 1960: „Medzinárodná sústava jednotiek SI je koherentná sústava jednotiek prijatých a odporúčaných CGPM.“ V roku 1971 na 14. CGPM bola sústava SI opäť rozšírená o mól ako základnú jednotku látkového množstva. Sústava SI v súčasnosti pozostáva zo 7 základných jednotiek, ktoré spolu s odvodenými jednotkami vytvárajú koherentnú sústavu jednotiek. Okrem toho sa povoľuje používanie určitých jednotiek mimo sústavy SI spolu s jednotkami SI.

III. Vplyv a dopad meraní a metrológie – niekoľko príkladov

Zemný plyn má hodnotu miliárd eur – koľkých?

Na ochranu zákazníkov a daňových príjmov musí byť meranie hodnoty zemného plynu jednotné a spoľahlivé v celej Európe.

V EÚ žije 210 miliónov odberateľov zemného plynu, ktorých zásobujú potrubia dlhé 1,4 milióna kilometrov. Ich ročná spotreba je na úrovni 500 miliárd metrov kubických v hodnote stoviek miliárd eur. Zemný plyn je drahá komodita, s ktorou sa obchoduje po celej Európe a je objektom fiškálnych poplatkov, preto je dôležité, aby zákazníci, krajiny dovážajúce i vyvážajúce zemný plyn a daňové úrady mohli dôverovať meraniam, že sú poctivé, zhodné a spoľahlivé. Za plyn sa platí na základe jeho objemu a výhrevnej hodnoty, ktorú podmieňuje zloženie plynu. Na určenie zloženia plynu sa používa plynová chromatografia, pričom meranie je veľmi komplexné. Merania sa uskutočňujú pomocou plynového chromatografu na rôznych miestach rozvodnej siete na dennej, týždennej, mesačnej a ročnej báze. Výpočet výhrevnej hodnoty sa vykoná automaticky v plynovom chromatografe, na základe medzinárodných technických noriem. Kalibrácia plynového chromatografu sa vykonáva pomocou plyného certifikovaného referenčného materiálu (CRM), ktorý je nadviazaný na CRM kalibrovaný národným metrologickým ústavom. S ohľadom na CIPM MRA, sú všetky zúčastnené národné metrologické ústavy a určené ústavy povinné predložiť svoje kalibračné a meracie schopnosti a systémy kvality na expertné posúdenie a musia sa zúčastniť príslušných kľúčových porovnávaní (výsledky celosvetového porovňovania CIPM pre zemný plyn znázorňuje obrázok 5). Podobne aj akreditované laboratóriá, patriace do Dohody o vzájomnom uznávaní ILAC (ILAC MRA), sa tiež zúčastňujú na svojom systéme porovnávaní. CIPM MRA a ILAC MRA poskytujú mechanizmus pre medzinárodné vzájomné uznávanie kalibračných certifikátov vydaných zúčastnenými ústavmi. Tieto dohody, posudzovania, praktické merania a porovnávania, ktoré ich potvrdzujú, poskytujú dôveru v cezhraničný obchod týchto komodít.

DIALÝZA OBLIČIEK

Dialýza – presné merania zlepšujú kvalitu života a znižujú výdavky na zdravotnú starostlivosť

Základný výskum v oblasti merania elektolytickej vodivosti má priamy dopad na kvalitu života pacientov na dialýze. Kvalita života približne štvrtí milióna pacientov odkázaných na dialýzu v EÚ je vážne ovplyvnená ich dialyzačnou liečbou, ktorá trvá štyri až päť hodín, musí sa vykonať dva alebo trikrát do týždňa a bez ktorej by pacienti zomreli. Táto liečba je pre pacientov bolestivá a pre systém zdravotnej starostlivosti finančne náročná a jej okolnosti ovplyvňujú pacientov spoločenský život a schopnosť udržať si prácu. Preto je dôležité, aby bolo liečba čo najúčinnnejšia. Počet pacientov s chronickým zlyhaním obličiek narastá každý rok o 7 až 9 %, čo znamená zdvojnásobenie každých desať rokov, pričom počet ľudí, ktorí potrebujú dialýzu, narastá približne o 4 % ročne. Okolo 75 % dánskych pacientov liečených dialýzou je liečených hemodialýzou, kde je pacientova krv prečerpáva cez zariadenie na dialýzu, ktoré pomocou osmózy odstráni

odpadové produkty. Proces sa sleduje meraním elektrolytickej vodivosti soľného roztoku, ktorý sa tiež prečerpáva cez zariadenie, aby odstraňoval odpadové látky. Čím presnejšie sa darí merať vodivosť elektrolytov, tým lepšie sa dá tento proces optimalizovať, čo zníži trvanie liečby aj bolesť, ktorú pacient pri dialýze pociťuje. Základný výskum v oblasti merania elektrolytickej vodivosti na zlepšenie kvality meraní elektrolytickej vodivosti má preto priamy dopad na kvalitu života pacientov odkázaných na hemodialýzu a na cenu zdravotnej starostlivosti.

HNOJIVÁ

Presné meranie môže každoročne ušetriť 700 000 ton hnojív.

Presné rozprašovače hnojív znižujú dopad na životné prostredie a zlepšujú hospodárenie v poľnohospodárstve. Prílišná spotreba hnojív je pre farmárov finančne náročná a zvyšuje znečistenie životného prostredia a škodí tým, že z polí sa dostanú hnojivá do potokov, riek a na susediace územie. Prílišná spotreba je často neúmyselná a vzniká kvôli nedostatočnej presnosti rozprašovača pre rôzne typy polí a hnojív. Inovatívne riešenia, ktoré využívajú metrológiu, citeľne prispeli k rozvoju inteligentného rozprašovača hnojív. Riešenie zahŕňalo zmeranie hmotnosti hnojiva rozprášeného na jednom hektári a vytvorenie a overenie meracej metódy. Meranie množstva hnojiva prúdiaceho z rozprašovača sa kombinuje s polohou GPS rozprašovača na poli. Rozprášené množstvo sa tak dá prispôsobiť rôznym potrebám hnojenia v rôznych častiach poľa. Rôzne potreby hnojiva sa určujú na základe každoročného mapovania výnosov úrodných polí v predchádzajúcich rokoch. Tieto zlepšenia následne znížili neistotu rozprašovačov hnojív z 5 % na 1 % na hektár. Možno sa to nezdá veľa, ale pokiaľ uvažíme, že v roku 2001 pätnásť krajín EÚ spotrebovalo 15,6 milióna ton poľnohospodárskych hnojív, v tom čase by to znížilo spotrebu z 15,6 milióna ton na 14,9 milióna ton, čo je redukcia o 4,5 % a ušetrenie niekoľkých stoviek miliónov eur. Nový rozprašovač priniesol výhody farmárom aj vo všeobecnosti spoločnosti, pretože farmári majú vyššie zisky a životné prostredie sa menej poškodzuje.

MERAČE TEPLA

Inteligentné riadenie meračov tepla

Inteligentné riešenie pre merače tepla by mohlo znížiť výdavky stoviek miliónov ľudí v severnej Európe i v iných chladných častiach sveta. Požiadavky EÚ a postupy posudzovania zhody pre merače tepla sú regulované smernicou o meradlách 2004/22/ES, príloha MI-004, zatiaľ čo kontrolu meračov tepla v používaní reguluje národná legislatíva. Na zmeranie spotreby tepla potrebuje merač tepla tri merania: prietok vody a teplota vody na vstupe a na výstupe. Aby sa v Dánsku dala sledovať zhoda meračov v používaní, 10 % meračov sa kalibruje každé 3 roky alebo každých 6 rokov, v závislosti od predchádzajúcich výsledkov. V Dánsku, ktoré má päť miliónov obyvateľov, to má za následok odhadované náklady 1,5 milióna eur. Pridaním jedného prídavného snímača teploty a prietokomeru na výstupe sa umožní neustále sledovanie merania rozdielu teplôt a merania prietoku. Tieto prídavné merania a neustály dozor znižujú neistotu výsledného výpočtu spotreby tepla. S ohľadom na toto spoľahlivejšie meranie tepla sa môže zredukovať počet odobratých vzoriek na posúdenie zhody z pôvodných 10% na 0,3 %. Redukcia je podmienená použitím pokročilého modelu pravdepodobnosti, zaisťujúceho rovnakú úroveň spoľahlivosti kontroly meračov tepla. Zníženie ceny posudzovania zhody pri 100 miliónovej populácii sa odhaduje na 30 miliónov eur ročne. Ďalšími výhodami inteligentných riešení sú zriedkavejšie poruchy zapríčinené opätovnou inštaláciou menšieho počtu meračov, menej vyrušovania používateľov, a teda lepšia ochrana zákazníkov.

BEZPEČNOSŤ POTRAVIN

Je bezpečné jesť krevety?

Je dôležité porozumieť meraniam. Dve členské krajiny EÚ doviezli v tej istej lodnej zásielke zmrazené krevety z tretej krajiny. Pred vstupom do EÚ tieto krevety skontrolovali na antibiotické zvyšky chloramfenikolu, ktorý môže spôsobiť rakovinu a alergické reakcie. Po vykonaní riadnej inšpekcie vo vstupných prístavoch povolili týmto zmrazeným krevetám vstup do prvého členského štátu, zatiaľ čo druhý členský štát vstup nepovolil. Zásielka kreviet bola napokon zlikvidovaná, čo stálo asi milión eur. V prístave prvého členského štátu použila potravinová inšpekcia kvapalinovú chromatografiu s medzou detekcie 6 µg/kg. V prístave druhého členského štátu mala potravinová inšpekcia pokročilejšiu kvapalinovú chromatografiu s hmotnostným spektrometrom, ktorá má medzu detekcie 0,3 µg/kg.

V tom čase nebola v nariadení Rady 2377/90/EHS o kontrole rezíduí v potravinách stanovená požadovaná maximálna hranica, čo znamenalo, že v tom období používali inšpekčné orgány „nulovú toleranciu“. V praxi to malo znamenať, že rezíduá by sa nemali dať zaznamenať používanou metódou. Pravdaže, čím je použitá detekčná metóda citlivejšia, tým je pravdepodobnejšie, že rezíduum bude zaznamenané a naopak, zariadenia s malým rozlíšením zaznamenávajú iba rezídua v obrovských množstvách, a teda neexistovala nijaká absolútna hranica alebo stupnica na posúdenie zhody. Tento príklad poukazuje na to, že v prípade potravinovej bezpečnosti a v niektorých iných oblastiach sú metrologický postup a použitá technika dôležité a v každom prípade treba zaviesť jednoznačné hranice, aby sa dala zaistiť spravodlivá a jednotná ochrana spotrebiteľov. Preto sa meraniu treba účinne venovať nielen pri posudzovaní zhody, ale aj pri tvorbe legislatívy.

LIEČBA RAKOVINY

Rozhodujúce postavenie meraní pri liečbe rakoviny 25 až 30 % obyvateľov Európy bude niekedy počas svojho života trpieť rakovinou.

Na liečbu tretiny pacientov s rakovinou sa používa rádioterapia. Pre účinnú liečbu je kľúčové ožiarenie nádoru správnou dávkou rádiácie: príliš nízka dávka znamená neúčinnú liečbu, príliš vysoká alebo nepresne namierená dávka znamená, že pacient bude trpieť zbytočnými a nepríjemnými vedľajšími účinkami. Z toho vyplýva, že presné meranie dávky rádiácie, podané nemocničným zariadením, je pre tento druh liečby kľúčové. V poslednom období zaznamenali zariadenia produkujúce lúče ionizujúceho žiarenia využívané pri liečbe rakoviny veľký technologický pokrok, takže žiarenie dnes môže byť nasmerované v niekoľkých úzkych lúčoch, čo umožňuje presné zameranie nádoru a tým sa zlepšuje liečba rakoviny. Avšak nové typy týchto zariadení nemohli byť kalibrované podľa predpisov platných vo Veľkej Británii, pretože neboli schopné vytvoriť referenčný lúč s rozmerom 10 cm x 10 cm, ktorý sa za normálnych okolností vyžaduje na kalibráciu. Vznikla teda potreba pre nové nadviazateľné meracie metódy na charakterizovanie výstupu nového zariadenia, ako napríklad zariadení na špirálovitú tomoterapiu, ktorá by im umožnila splnenie noriem očakávaných od konvenčného rádioterapeutického zariadenia. Vedci z britského NMI vynasli a overili novú metódu na kalibráciu výstupu zariadení na tomoterapiu. Alanínová dozimetria, pôvodne vyvinutá na meranie dávky žiarenia v priemyselných radiačných zariadeniach, dosahuje v rádioterapii vyššiu presnosť a lepšie priestorové rozlíšenie ako štandardné vybavenie. To umožnilo pacientom a lekárom využiť novú technológiu s vyššou dôverou v bezpečnosť, spoľahlivosť a efektívnosť podanej liečby.

IV. Na záver

Po prvé. Pre zvyšovanie povedomia a vytvorenie spoločného metrologického referenčného rámca bolo spracované, v rámci projektu iMERA Implementing Metrology in the European Research Area, contract 16220, tretie vydanie publikácie s názvom „Metrológia v skratke“. Publikácia je voľne dostupná pre širokú odbornú a laickú verejnosť na webovej stránke Slovenskej legálnej metrológie alebo po kliknutí na tento hypertextový odkaz <http://slm.sk/o-nas/publikacna-cinnost/>. Cieľom publikácie je poskytnúť užívateľom metrológie prehľadný a praktický prostriedok na získanie informácií o metrológii.

Po druhé. Veda úplne závisí od merania. Geológovia merajú rázové vlny, keď o sebe dávajú vedieť gigantické sily spôsobujúce zemetrasenia, astronómovia trpezlivo merajú svetlo vzdialených hviezd, aby určili ich vek, atómoví fyzici sú šťastní, keď vykonávajú merania trvajúce milióntinu sekundy, ktoré môžu nakoniec potvrdiť prítomnosť takmer nekonečne malých častíc. Dostupnosť meracieho zariadenia a schopnosť ho používať predstavuje nevyhnutnú podmienku na to, aby vedci dokázali objektívne dokumentovať výsledky svojho výskumu.

Po tretie. Metrológia a informácie o tom, ako ju používať, predstavujú základnú nevyhnutnosť v prakticky všetkých vedeckých profesiách.



JUNIOR INTERNET chceme zažiť opäť

Ing. Ján Nemec, AMAVET

Súťažná konferencia pre začínajúcich tvorcov webu, grafikov a dizajnérov, programátorov mobilných aplikácií a blogerov **Junior Internet AMAVET 2018** má za sebou celoslovenské finále. Už 13 rokov je súťaž pre žiakov základných a stredných škôl živnou pôdou na objavovanie ich talentu v oblasti informačných technológií. „Obetovala som práci učiteľky všetko a je pre mňa zadosťučinením, že to čo robím pre deti má zmysel. Som rada, že ich posúvam ďalej. Som tu už druhý rok, súťaž nás nakopáva. Mladé talenty sa oplatí vidieť, zažiť túto úžasnú atmosféru. Určite prídem so svojimi žiakmi aj o rok, Junior Internet chceme zažiť opäť!“ Učiteľka slovenského jazyka Janette Lišivková má cestu do Bratislavy na finále ďalekú, ale každý rok úspešnú. Zo základnej školy v Bardejove prišla s dvomi žiačkami a v kategórii **JuniorTEXT** získala **Bianka Michalcová** 2. miesto. Hlavným cieľom súťažnej konferencie **Junior Internet AMAVET** je prispieť k podpore digitálneho vzdelávania a k upevneniu kreatívneho myslenia, k rozvoju informačných technológií v bežnom živote. Tento cieľ podporila aj profesijná autorita. Od 13-teho ročníka sa stala odborným garantom **Junior Internet-u** IT Asociácia Slovenska. Svojou účasťou ju podporil a záštitu nad podujatím prijal *prezident asociácie Emil Fitoš*, ktorý odovzdal ceny najúspešnejším žiakom v kategóriách **JuniorDESIGN**. Ďalším cieľom súťaže je prispieť k zvýšenému záujmu žiakov najmä stredných škôl o štúdium v odboroch informatika alebo počítačové inžinierstvo. Preto sa konferencia konala už tradične na Fakulte informatiky a informačných technológií STU v Bratislave počas mesiaca knihy a internetu. Opäť nechýbala ani autorita renomovanej fakulty, jej *dekanka, prof. Ing. Mária Bieliková, PhD.*, ktorá po ukončení súťaže úprimne povedala: „Bola to zasa jedna skvelá akcia, veľký príspevok k tomu, aby sme podporili našu mladú generáciu. Snáď sme trochu všetci prispeli aj k tomu, že veľká časť z nich ostane na Slovensku. Tí úplne najlepší vždy pôjdu na skusy do sveta. Nech idú, ak chcú niečo výrazne iné, ako je Oxford, Imperial College a ďalšie podobné, ale ak chcú porovnateľné univerzity, ako je napríklad Brno a ďalšie, tak nech radšej rozvíjajú hodnoty doma, tu sú potrební.“



Tradične jedným z hlavných partnerov Junior Internet-u je aj Zastúpenie Európskej komisie v SR. „Pre 13. ročník kategórie **JuniorTEXT** sme zvolili tému *Kultúrne dedičstvo Európy*. Inšpirovali sme sa tým, že tento rok bol v celej EÚ vyhlásený za *Európsky rok kultúrneho dedičstva*. Veľmi mi to prekvapilo žiaci základných aj stredných škôl, ktorí túto tému vynikajúco zvládli. Som veľmi rád, že aj mladí ľudia si uvedomujú dôležitosť prepojenia histórie s našou budúcnosťou a vo svojich prácach poukázali na výnimočnosť nielen nášho slovenského, ale aj európskeho kultúrneho dedičstva,“ uviedol pri tejto príležitosti *Ladislav Miko*, vedúci Zastúpenia Európskej komisie na Slovensku, ktorý poskytol súťažnej konferencii aj záštitu.

Junior Internet je pre žiakov základných a stredných škôl pomyselným odrazovým mostíkom do online sveta. V 13. ročníku prihlásilo svoje práce v šiestich kategóriách takmer 400 žiakov. Hodnotiaca komisia, zložená z úspešných webových projektov a organizácií, vybrala na celoslovenské finále 71 súťažiacich. Okrem hodnotenia členovia komisie aj radili začínajúcim autorom v ich prezentovaní sa vo svete online marketingu.



Súťažné kategórie:

- **JuniorWEB** – vlastné webové stránky, webové aplikácie, naprogramované CMS, ktoré sú umiestnené na internete.
- **JuniorDESIGN** – vytvorené digitálne grafické práce, plagáty, kresby, dizajn manuálov, koláže a akékoľvek iné elektronické grafické práce umiestnené na internete.
- **JuniorTEXT** – texty na vyhlásenú tému. Literárny útvar je ľubovoľný. Rozsah súťažného textu musí byť minimálne 1000 znakov. Text musí byť umiestnený na internete s uvedením jeho autora. Téma pre 13. ročník súťaže bola „Kultúrne dedičstvo Európy“.
- **JuniorBLOG** – vlastné blogy, fotoblogy, videoblogy, teda stránky/kanály, kde sa nachádza jedinečný autorský obsah bez ohľadu na tému. Na rozdiel od kategórie JuniorWEB sa primárne nehodnotila vývojová/programátorská časť, ale obsah a forma.
- **JuniorAPP** – mobilné aplikácie pre tablety a smartfóny.
- **JuniorLEARN** – kategória pre weby a aplikácie poskytujúce vzdelávací obsah.

Celkové výsledky sú uvedené v prílohe a nájdete ich aj na www.juniorinternet.sk. Absolútnym víťazom súťaže sa stal **Miroslav Murin**. V kategórii JuniorLEARN sa umiestnil na 1. mieste s programom na tvorbu interaktívnych prezentácií a testov „Good Teacher“. Program je pod open source licenciou, takže stiahnutie je úplne zadarmo a ako pri prezentácii zdôraznil Miro: „...aj vždy bude!“. Talentovaný štvrták strednej školy z Michaloviec v odpovediach na otázky členov hodnotiacej komisie sa priznal, že na programe pracuje ešte aj dnes každú voľnú minútu a dokonca si neužil ani letné prázdniny: „Od rána do noci som na programe robil, ale bavilo ma to, bol to môj sen a som rád za taký výsledok. Videl som výsledky priebežne, že to pribúda ako tehla po tehle na rozostavanej budove. Stále ešte nie je dokončená, stále mám čo na tejto 'budove' stavať, vylepšovať. Od dvanástich rokov programujem a keď robím na tom, čo ma baví, robí mi to naozaj radosť, som šťastný. Neberiem to tak, že som premárnil prázdniny.“ Miro svoj talent preukázal aj tým, že prihlásil ďalšiu svoju prácu „My Spy Android“ do kategórie **JuniorAPP**, kde sa umiestnil na treťom mieste! Úlohou aplikácie je monitorovať mobilný telefón s operačným systémom Android. Dokáže monitorovať SMS správy, telefónne hovory, kde a koľko sa volalo, dokonca aj pozíciu pohybu používateľa. Program dokáže aj blokovat aplikácie a dokáže sa ochrániť pred odinštalovaním.



ČLENSKÉ ORGANIZÁCIE ZSVTS

Aktuality v ČO ZSVTS



Z Cestnej konferencie 2018

Ing. Zuzana Fabianová, PhD., Slovenská cestná spoločnosť

Eurofondy v cestnej doprave, výstavba a údržba cestnej siete, doprava v mestách a obciach, informačné modelovanie stavieb. O týchto a ďalších témach diskutovalo viac ako 260 odborníkov z celého Slovenska.

Slovenská cestná spoločnosť - SCS zorganizovala v dňoch 27. – 28. marca 2018 v hoteli Holiday Inn v Bratislave významné odborné podujatie **Cestnú konferenciu 2018**. Záštitu nad konferenciou prijal *minister dopravy a výstavby SR Arpád Érsek*. Cieľom konferencie bolo informovať o aktuálnej situácii v cestnom staviteľstve a hospodárstve na Slovensku, ako aj o ďalších plánoch v rozvoji cestnej siete na Slovensku. Odborným garantom podujatia bol pán *Ing. Šedivý, predseda SCS*. V rámci slávnostného otvorenia sa účastníkom prihovorila aj *viceprezidentka Zväzu slovenských vedeckotechnických spoločností Ing. Božena Tušová*.



Pozornosť odbornej časti konferencie bola venovaná financovaniu, výstavbe a údržbe cestnej siete, doprave v mestách a obciach, informačnému modelovaniu stavieb a aktivitám Svetovej cestnej asociácie AIPRC/PIARC. Sprievodnou aktivitou konferencie bolo vyhodnotenie Mostárskej modelárskej súťaže, ktorej cieľom bolo navrhnuť a vytvoriť model priehradového mosta, ktorý prenesie čo najväčšie zaťaženie. Prijemným prekvapením pre organizátorov bol veľký záujem o súťaž nielen u detských nadšencov, ale po prvý krát sa do súťaže zapojili aj tímy zložené z odborníkov pôsobiach v tejto oblasti. Slovenská cestná spoločnosť aj tento rok udelila cenu za najlepšiu doktorandskú dizertačnú prácu. Cenu získala absolventka Stavebnej fakulty Žilinskej univerzity v Žiline *Ing. Daša Kovalová, PhD.* za prácu s názvom *Vplyv zloženia asfaltovej zmesi na mechanické oddeľovanie tuhých častíc vozovky*.

PREDSTAVUJEME ĎALŠIU ČLENSKÚ ORGANIZÁCIU ZSVTS

Slovenská metrologická spoločnosť (SMS)

Slovenská metrologická spoločnosť (SMS) je združenie takmer 200 zástupcov subjektov podieľajúcich sa na metrologických a s metrologiou súvisiacich činnostiach, to znamená orgány štátnej správy, subjekty vykonávajúce úradné meranie, kalibráciu a overovanie meradiel, subjekty vyrábajúce, opravujúce a montujúce



meradiel, akreditačné a certifikačné orgány, výskumné a vzdelávacie inštitúcie, kontrolné orgány, ale i používatelia meradiel. Cieľom SMS je pomáhať rozvoju metrologie a merania na území SR. Činnosť SMS od svojho vzniku v roku 1990 je zameraná najmä na šírenie odborných poznatkov z oblasti metrologie formou prednášok, kurzov, seminárov, konferencií, vydávaním vlastného časopisu a publikácií. Medzi najväčšie odborné akcie organizované SMS patria Fóra metroológov.. Slovenská metrologická spoločnosť ponúka subjektom a jednotlivcom zameraným na metrologiu a meranie: Členstvo v spoločnosti, zahrnutie do adresára na zasielanie pozvánok pre aktivity SMS, ZSVTS., Medzinárodnej konfederácie pre meranie IMEKO na pripravované akcie z oblasti merania, metrologie a s metrologiou súvisiacich činností; Súčinnosť pri tvorbe metodických pokynov metrologických, vykonávacích právnych predpisov, postupov meraní a noriem; Riešenie problémov z oblasti merania, kalibrácie a overovaní meradiel a tvorby interných podnikových predpisov. SMS spolupracuje najmä s Úradom pre normalizáciu, metrologiu a skúšobníctvo SR, Ústavom merania SAV, Slovenským metrologickým ústavom, Slovenskou legálnou metrologiou v Banskej Bystrici, Slovenskou technickou univerzitou v Bratislave a Technickou univerzitou v Košiciach.

ROZHOVOR S PREDSEDOM ČO ZSVTS

Rozhovor nám poskytol pán **Ing. Tomáš Švantner**, predseda Slovenskej metrologickej spoločnosti (SMS).

- **Vážený pán predseda, aké vidíte širšie možnosti spolupráce z pohľadu SMS?**

Metrologia a informácie o tom, ako ju používať, predstavujú základnú nevyhnutnosť v prakticky všetkých vedeckých profesiách. Metrologia má prierezový charakter, navyše sa neustále vyvíja a prednáška na tému merania, zabezpečenia metrologickej nadväznosti, alebo všeobecnej metrologie by mohla byť súčasťou vzdelávacích aktivít, ktorejkoľvek z členských organizácií Zväzu.

- **Aké služby SSTN očakáva od ZSVTS?**

SMS, ako i členské organizácie majú jasne definované víziu a poslanie a realizované odborné aktivity sú ich „core“ biznis, ktorým sa musia venovať, ak chcú naplniť poslanie, zabezpečiť rozvoj a najmä udržať vlastnú členskú základňu. Očakávania SMS sa spájajú s implementáciou princípu maticovej organizačnej štruktúry do „vzťahu“ Zväz verzus členská organizácia. Implementácia tohto princípu by mala vytvoriť synergický efekt pri zabezpečovaní vybraných doplnkových činností (ku „core“ biznisu), ktoré sa týkajú prevádzky každej členskej spoločnosti, napríklad:

- vedenie účtovníctva,
- vytváranie/ databáz potenciálnych účastníkov odborných aktivít členských organizácií,
- právne služby,
- zabezpečenie tlmočnických a prekladateľských služieb pri medzinárodných aktivitách
- marketingové služby s cieľom zvyšovania povedomia, ale i príprave pozvánok, prezentačných materiálov.

- **Aký je Váš názor na komerčné využitie vedomostného potenciálu ZSVTS?**

K naplneniu strategických cieľov, zabezpečeniu rozvoja, ale i zabezpečeniu prevádzky Zväzu sú potrebné finančné prostriedky. Navyše pojem komerčný znamená aj obchodný, z čoho vyplýva, že ak existuje dopyt po vedomostnom potenciály, mal by Zväz túto príležitosť využiť. Správnym využitím tohto potenciálu by mohol Zväz v budúcnosti vybudovať silnú značku a získať renomovaných podporovateľov (sponzorov) z radov firiem a iných záujmových združení.



• **V čom vidí vaša spoločnosť prínos z členstva v ZSVTS?**

Hlavným prínosom sú najmä informácie a to najmä o aktivitách iných členských organizácií, ktoré vnímame ako podnety na zatraktívnenie nami organizovaných aktivít. Taktiež sú to aktuálne informácie z oblasti jednotlivých grantových schém a možností v oblasti vedy a výskumu.

V poslednom období Zväz aktívne zapojil aj do podpory členských organizácií pri plnení zákonných povinností (GDPR, elektronická schránka), ktorých splnenie by si vyžiadalo značné finančné prostriedky.

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

Z pohľadu „zakladajúcej“ členskej organizácie, by som privítal, ak by Zväz:

- Vytvoril platformu (workshop, seminár), ktorého cieľom by bola výmena informácií, rád a odporúčaní pri implementácii, organizácii najúspešnejších odborných aktivít vybraných členských organizácií pre členské organizácie Zväzu, ktoré podobné aktivity plánujú realizovať, alebo majú problém s rozhodovaním o vhodnosti formátu aktivít.
- Vytvoril „zväzový“ adresár potenciálnych účastníkov, ktorí by tvorili členovia jednotlivých členských spoločností a ktorý by sa postupne dopĺňal o nové subjekty z externých databáz.
- Vytvoril interaktívny portál vzdelávacích aktivít na internete, ktorý by pozostával z odborných aktivít jednotlivých členských organizácií a plnil funkciu „komplexnej ponuky vzdelávacích aktivít“, ale i možnosť prihlásenia sa na konkrétnu aktivitu.

• **Pán predseda, aká je vaša vízia o SMS v horizonte 10 rokov?**

Cieľ, ktorý má SMS plniť, je všestranne napomáhať rozvoju metrologie a merania v SR. Dôvody ku korekcii alebo definovaniu nového cieľa zatiaľ nenastali, a preto sme sa rozhodli meniť výlučne nástroje, prostriedky a stratégiu pre jeho dosiahnutie. Za predpokladu, že nenastanú zásadné zmeny v Národnom metrologickom systéme, alebo iné bezodkladné požiadavky členskej základne bude SMS o 10 rokov disponovať s modernou a interaktívnou komunikačnou platformou do „vnútra“ samotnej spoločnosti, ale i navonok, k subjektom pôsobiacimi v Národnom metrologickom systéme, zároveň bude mať atraktívnu ponuku vzdelávacích aktivít, z ktorých „strategické aktivity“ úspešne absolvujú akreditačný proces Ministerstva školstva, výskumu a športu SR, bude disponovať dostatočnými odbornými kapacitami pre aktívne zapájanie do prípravy odborných a legislatívnych dokumentov a bude mať vytvorené medzinárodné partnerstvá s organizáciami rovnakého zamerania v EU.

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

Z pohľadu odbornej verejnosti by som privítal, aby Zväz a jeho logo bol značkou, ktorá bude spájaná so garanciou vysokej odbornej úrovne pri poskytovaných konzultačno-poradenských a vzdelávacích aktivitách a bude rešpektovaný a akceptovaný partnerom orgánov štátnej správy, akademickej obce a odbornej verejnosti.

Vážený pán predseda, ďakujem Vám za rozhovor.



NOVINKY ZO SVETA VEDY A TECHNIKY

Donáška pizze či taxík bez vodiča. Toto je budúcnosť automobilového priemyslu

Samoriadiace vozidlo je novým vynálezom, ktoré bude v budúcnosti brázdiť ulice a cesty kdekoli na svete. Spoločnosť Toyota na stretnutí Consume Technology Association 2018 (CES) predstavila nové vozidlo, ktoré bude budúcnosťou viacerých služieb. Spolu so svojimi partnermi plánuje totiž vyvíjať akýsi druh prepravnej služby – vozidla, ktoré nebude potrebovať vodiča a bude schopná prepravovať ľudí na určité miesta, doručovať balíky či slúžiť na rôzne iné široké spektrum služieb pre ľudí. V nových vozidlách tak budú môcť fungovať kancelárie, mobilné obchody, ba dokonca aj hotelové izby.

„Automobilový priemysel je bez pochyb uprostred najdramatickejšieho obdobia zmeny, pretože technológie ako elektrifikácia či automatizovanie dopravy preukázali významný pokrok. To, že plánujeme takúto službu, je významným krokom vpred v našom vývoji smerom k trvalo udržateľnej mobilite a dokazuje to aj, že neustále pokračujeme v rozširovaní tradičnej ponuky osobných i nákladných automobilov a aj vytváraní nových hodnôt, vrátane služieb pre zákazníkov,“ povedal na tlačovej konferencii v rámci CES 2018 riaditeľ spoločnosti Toyota Akio Toyoda. Známa automobilová spoločnosť už predstavila aj širokú škálu značiek, s ktorými chce spolupracovať a ktoré budú prvými spoločnosťami s takouto novou službou. Spojiť sa plánujú s Pizza Hut, Amazonom či Uberom, teda značkami, ktoré sú s Toyotou v Aliancii. Všetko je zatiaľ síce ešte v plienkach, na konferencii sa predstavil vizuál e-Palette (ako je samoriadené vozidlo nazvané) a aj želaný dátum oficiálneho spustenia. Toyota by chcela takéto vozidlá dostať na cesty do začiatku olympijských hier v Tokiu, čo znamená, že skôr ako v roku 2021 sa ich nedočkáme.



Zdroj: <https://noizz.sk/veda-a-technika/toyota-predstavila-samoriadiace-vozidla/p5b34p7>

Potrebuješ kávu na dodanie energie? Odteraz aj londýnske autobusy



Odpad z kávových zŕn sa používa na pohon niektorých londýnskych autobusov od pondelka, 20. novembra. Ako je to možné? Káva obsahuje vysoký podiel oleja, ktorý keď sa extrahuje, vzniká výborná zložka pre bionaftu. Nové palivo zabezpečuje spoločnosť Bio-Bean, ktorá tvrdí, už vyrobila dostatok kávového oleja na pohon jedného autobusu za rok. **Je to účinný spôsob ako v meste znížiť produkciu emisií.** Londýn podobnú techniku využíva už v mnohých zo svojich 9500 autobusoch. Medzi najčastejšie druhy biopalív patria tie, ktoré sú vyrobené z kuchynských olejov či loja. Biopalivo získané z kávy by však podľa portálu BBC malo

mať premiéru až teraz. **Londýňania ročne dokážu vyrobiť až 200-tisíc ton kávového odpadu.** V Amerike toto číslo dosahuje až 400 miliónov šálok denne. Na to, aby sa vytvorilo dostatočné množstvo biopaliva z kávy by potrebovali až 2,55 milióna ich šálok za rok. „**Je to skvelý príklad toho, čo sa dá urobiť, keď začneme premýšľať o odpadoch ako o nevyužitom zdroji,**“ uviedol pre BBC zakladateľ spoločnosti Bio-Bean Arthur Kay. Spoločnosti sa so svojim projektom podarilo osloviť veľké ropné spoločnosti ako Shell či Argent Energy. **Firma zbiera použitý odpad z reštaurácií a podnikov.** Zo sušených zvyškov extrahujú olej, zmiešajú ho s naftou a vznikne biopalivo B20. Spoločnosť vynáša praktické využitie kávového odpadu.

Zdroj: <https://noizz.sk/veda-a-technika/londynske-autobusy-su-pohanan-kavou/08z0054?placement=WidgetSeeAlsoExtended&position=15>

KALENDÁRIUM

Rozlúčili sme sa

Dňa 14.2.2018 vo veku 79 rokov nás navždy opustil priateľ, kolega a dlhoročný predseda Slovenskej spoločnosti pre oceľové konštrukcie pán **Dr. Prof. Ing. Zoltán AGÓCS, PhD.** Stavebný inžinier, vysokoškolský učiteľ. Autor vysokoškolských učebníc, monografií, výskumných projektov a odborných článkov. Ako výskumník študoval teoretické a štrukturálne otázky lanovkových štruktúr a architektonické aplikácie oceľových konštrukcií. Podieľal sa na projekte mnohých oceľových a oceľových konštrukcií v Československu a ďalších krajinách. V rokoch 1994-2000 bol vedúcim Katedry kovových a drevených konštrukcií SvF STU v Bratislave. Za jeho aktivitami stojí zrekonštruovaný Most Márie Valérie spájajúci slovenské Štúrovo s maďarským Ostrihomom. Práce za slovenskú stranu riešila Stavebná fakulta Slovenskej technickej univerzity v Bratislave pod jeho vedením. Jeho najväčšie odborné ocenenie spolu s jeho inžiniermi získal ich návrh mosta Apolla v Bratislave, kde patril medzi projektantov rozhodujúcej odbornej časti. Je nositeľom viacerých vyznamenaní, ako: Cena Ányosa Jedlika (2000), Cena Ľudovíta Štúra III. stupeň (2000), Cena maďarského umenia (2002), Veľké memorandum sv. Gorazda (2003). Česť jeho pamiatke !



PhDr. Jozef MIŽÁK (18.4.1941 - 19.3.2018). Dlhoročný tajomník a doterajší predseda Územného koordináčného centra ZSVTS Košice. Pôsobil vo viacerých funkciách v orgánoch Zväzu i jeho obchodných spoločnostiach. Do práce vo VTS sa zapojil v roku 1970, keď začal pracovať v Slovenskom komitáte pre vedecké riadenie v Košiciach, najstaršej organizácii pre riadenie v Európe. Potom pracoval vo výrobnnej sfére a práci vo VTS sa venoval ako dobrovoľný, volený funkcionár. Najprv ako predseda Krajského komitátu pre vedecké riadenie, neskôr ako predseda Krajskej rady ZSVTS. Je zakladajúcim členom pobočky Združenia ekonómov Slovenska, Klubu Stálej konferencie slovenskej inteligencie v Košiciach. Bol zakladajúcim členom Asociácie poradenských firiem SR, riaditeľom Štátnej vedeckej knižnice. Bol veľmi aktívnym národovcom a priaznivcom slovenskej štátnosti, vykonával tiež funkciu podpredsedu MO Matice Slovenskej v Košiciach. V ZSVTS pracoval v najvyššom kontrolnom orgáne Zväzu - Kontrolnej komisii, tiež v komisii pre kontrolu činnosti Domu techniky v Košiciach. Za jeho aktívnu prácu mu boli udelené ocenenia ako Strieborná medaila ZSVTS a Zlatá medaila ZSVTS. Česť jeho pamiatke !



Začiatkom mája 2018 sme sa rozlúčili s bývalým predsedom Slovenskej zväračskej spoločnosti i predsedom Slovenskej spoločnosti pre tribológiu a tribotechniku, ktorým bol **prof. Ing. Pavel BLÁŠKOVITŠ, DrSc.** v čase jeho nedožitých 83 rokov. Prof. Blaškovitš bol významnou vedecko-pedagogickou osobnosťou, ktorá úspešne reprezentovala československú a neskôr slovenskú vedu a techniku vo významných medzinárodných odborných organizáciách (IIW, EAC). Vychoval desiatky diplomantov a viacerých doktorandov, ktorí dnes pracujú vo významných inžinierskych a manažérskych funkciách. Svojimi monografiami a publikáciami výrazne obohatil poznatkový fond slovenskej a svetovej odbornej literatúry. Založil medzinárodne uznávanú školu tribológie návarov. Profesor v odbore Technológie strojárskych výroby, Európsky zväračský inžinier, Čestný profesor Rybinskej štátnej - leteckej akadémie (Ruská federácia), nositeľ vyznamenaní: Zlatá medaila ZSVTS, Pamätná plaketa k výročiu vzniku ZSVTS. V rokoch 1999-2002 bol podpredsedom ZSVTS a riadil komisiu ZSVTS pre vedu a techniku. Česť jeho pamiatke !



Historické míľniky

V období apríl až jún 2018 uplynie

- **440 rokov** od narodenia **W. Harveya**, anglického lekára a anatóma. Presným opisom činnosti krvného obehu pripravil základy pre vznik modernej fyziológie.
- **305 rokov** odvtedy, ako sa narodil **Jozef Karol Hell**. Pochádzal z tvorivej-konštruktérsko-vynaliezavej rodiny. Jeho otec sa preslávil ako staviteľ a strojmajster, brat zase ako astronóm. Jeho prvým vynálezom bol vahadlový čerpací stroj. Nasledovala celá plejáda nových strojov, čerpadiel a zlepšovacích návrhov. V jeho dobe boli bane chronicky zatopené vodou a súdobé technológie nestačili na vysušanie a odčerpávanie množstva vody. Hell ako prvý použil metódu založenú na stlačnom vzduchu. Dnes sa tento princíp používa v najväčších hĺbkach pri ťažbe ropy. Systematicky pracoval na mechanizácii baníctva, zaslúžil sa o technológiu čistenia vzduchu v baniach, prispel k zlepšeniu bezpečnosti a života prostých baníkov. Podieľal sa na stavbe niekoľkých vodných nádrží (tajchov), čiže ho môžeme považovať aj za priekopníka feudálneho vodohospodárstva. Spolupracoval s iným známym Slovákom Samuelom Mikovínom. Aj vďaka týmto dvom pánom mal banskoštiavnický kraj vo vtedajšom Hornom Uhorsku výborný zvuk.
- **300 rokov** od narodenia **Adama Františka Kollára**. Bol to Slovensko-rakúsky osvietencky vedec, znalec právnej histórie, slovanských a orientálnych jazykov, aj knihovník a riaditeľ Dvorskej knižnice vo Viedni. Ovplyvnil školskú reformu cisárovnej Márie Terézie a založil štúdiá slovanských dejín, ale ako stúpenec osvietenstva požadoval napr. zrušenie nevoľníctva, zdanenie šľachty, zavedenie náboženskej slobody, občiansku rovnosť.
- **170 rokov** od narodenia **O. Lilienthala**, nemeckého priekopníka letectva. Postavil veľké množstvo klzákov, taktiež zostrojil (samozrejme pre účely leteckých pokusov) bezpečný ľahký trubkový parný kotol. Spôsobom ovládania svojich klzákov sa stal otcom závesného lietania. Do svojej smrti na následky zranenia po páde klzáku vykonal okolo 2000 letov.
- **160 rokov** od narodenia **M. Plancka**, nemeckého teoretického fyzika, profesora na univerzite v Berlíne, nositeľa Nobelovej ceny. Štúdiom absolútne čierneho telesa dospel k záveru, že energia je vyžarovaná a pohlcovaná v kvantách a stal sa tak zakladateľom kvantovej mechaniky.
- **145 rokov** od narodenia **Jana Janského**, českého neurológa a psychiatra. Ako jeden z prvých opísal delenie ľudskej krvi na štyri základné krvné skupiny I, II, III a IV. Označenie krvných skupín ako A, B, AB a O bolo zavedené až v tridsiatych rokoch 20. storočia. Bol propagátorom darčovstva krvi. Na jeho počesť sa dobrovoľným darcom krvi v Česku a na Slovensku udeľuje Janského plaketa ako ocenenie odovzdávané bezpríspevkovým darcom krvi: Bronzová (10 bezplatných odberov krvi), Strieborná (20 bezplatných odberov krvi), Zlatá (ženy 30/muži 40 bezplatných odberov krvi), Diamantová (ženy 60/muži 80 bezplatných odberov krvi).
- **145 rokov** od narodenia **A. Carrela** francúzskeho lekára a eugenika (zaoberá sa zlepšovaním ľudského genofondu). Je nositeľom Nobelovej ceny za fyziológiu a medicínu za práce týkajúce sa zošívaniu ciev a transplantácie.
- **130 rokov** od narodenia **A. Friedmana**, ruského matematika, geofyzika a kozmológa. Zaoberal sa okrem iného dynamickou meteorológiou. Na základe všeobecnej teórie relativity A. Einsteina odvodiť ako prvý na svete nestacionárne kozmologické modely vesmíru.
- **120 rokov** od narodenia **H.B. Taussigovej**, americkej lekárky a prvej detskej kardiologičky na svete, ktorá prispela k vývoju techniky operácií vrodených srdcových chýb.
- **100 rokov** od narodenia **R.P. Feynmana** amerického fyzika, ktorý značne rozšíril teóriu kvantovej elektrodynamiky, fyziky supratekutosti tekutého hélia a časticovej fyziky. Za svoju prácu o kvantovej elektrodynamike získal Nobelovu cenu za fyziku. Podieľal sa na vývoji atómovej bomby.
- **40 rokov** od úmrtia **M.V. Keldyša** význačného sovietskeho vedca, matematika, fyzika a pedagóga, ktorý bol v rokoch 1961–1975 predsedom Akadémie vied ZSSR, Bol jedným z hlavných teoretikov sovietskeho kozmického programu.

Rok 2018 tiež predstavuje

- **200 rokov od plavby prvého parníka na Dunaji.** Zaujímavosťou je, že na slovenskom úseku Dunaja viedla plavebná dráha Malým Dunajom, lebo koryto toho veľkého bolo pre plavbu nevhodné. Meandrovalo, vytváralo množstvo ostrovov a bočných ramien. Príčinou tohto javu je prudké zníženie sklonu dna Dunaja pri obci Sap (bývalé Palkovičovo). Spomaľuje sa tam rýchlosť prúdenia a rieka si tam odkladá milióny kubíkov štrku. Menšie lode sa tomuto úseku rady vyhli plavbou po Malom Dunaji až kým na tomto dunajskom ramene nezačali vznikať vodné mlyny. Prvý paník – kolesák menom Carolina – postavil nájomca mosta cez Drávu v chorvátskom Osijeku. Písal sa rok 1818, od plavby celkom prvej lode s vlastným strojným pohonom (franc. Pyrscape) uplynulo 32 rokov. Začiatkom septembra doplávala Carolina z Viedne do Prešporku a po prenocovaní odplávala po prúde do Pešti.
- **155 rokov odvtedy ako bola v Martine na Prvom valnom zhromaždení v roku 1863 založená Matica slovenská.** Táto celonárodná slovenská kultúrna ustanovizeň bola založená s cieľom rozvíjať a upevňovať slovenské vlastenectvo, prebúdzat a umocňovať národné povedomie Slovákov i krajanov žijúcich v zahraničí, prehľbovať vzťah občanov k slovenskej štátnosti. Za predsedu bol zvolený biskup Štefan Moyzes. V roku 1875 uhorská vláda Maticu zakázala a jej činnosť bola obnovená 1. januára 1919. V súčasnosti sa riadi Zákonom o Matici slovenskej č. 68/1997 a Stanovami Matice slovenskej. Matica slovenská svojím poslaním a postavením plní dôležitú úlohu v integrácii slovenskej spoločnosti bez rozdielu sociálneho postavenia, náboženského vierovyznania a politickej príslušnosti.
- **80. výročie Centra vedecko-technických informácií SR (CVTI SR) vo vzťahu ku poskytovaniu knižnično-informačných služieb touto inštitúciou.** Dnes CVTI SR vlastní rozsiahly fond v počte viac ako 900 000 knižničných jednotiek vedeckej a technickej literatúry. Dokumenty získava kúpou, povinným výtlačkom, výmenou, darom, ale aj prostredníctvom medzinárodnej výmeny, a to najmä od partnerov z Českej republiky a Nemecka. Knižničný fond CVTI SR je doplňovaný priebežne a skladá sa z viacerých čiastkových fondov:
 - kníh slovenskej i zahraničnej proveniencie v printovej i elektronickej forme,
 - časopisov slovenskej i zahraničnej proveniencie v printovej i elektronickej forme,
 - noriem a patentov.
 - Celý knižničný fond CVTI SR je dostupný prostredníctvom online katalógu (<http://katalog.cvtisr.sk>). Vybrané dokumenty (normy, patenty, firemná literatúra, depozitné fondy) ako aj vyše 1 000 titulov tlačených odborných a vedeckých periodík sú dnes dostupné v dvoch študovniach (všeobecná a špeciálna študovňa), kde je k dispozícii WIFI sieť, možnosť tlače, kopírovania a skenovania častí dokumentov.
- **10 rokov odvtedy ako v Európskom laboratóriu pre časticovú fyziku CERN v Ženeve bol spustený najväčší urýchľovač častíc sveta,** takzvaný Veľký hadrónový urýchľovač. Tento prístroj je projektovaný na urýchľovanie buď dvoch protibežných zväzkov protónov s následnou zrážkou pri ťažiskovej energii približne 14 TeV alebo urýchľovanie dvoch protibežných zväzkov jadier olova s následnou zrážkou pri ťažiskovej energii 1146 TeV. Výsledky experimentov prispievajú k lepšiemu pochopeniu základných fyzikálnych interakcií. Jedným zo základných cieľov LHC je experimentálne preverenie existencie Higgsovho bozónu a prípadné zmeranie jeho vlastností. Pomocou urýchľovača častíc môžeme zmerať vlastnosti základných stavebných kameňov hmoty, z ktorých je vesmír poskladaný, a tak pochopiť, ako hmota vo vesmíre funguje, akými zákonmi sa riadi a ako je poskladané všetko, čo okolo seba vidíme.
- **35 rokov od otvorenia Prístavného mosta v Bratislave.** Prístavný most, v minulosti známy ako Most hrdinov Dukly, má dĺžku hlavného mostného objektu je 457,8 metra a postavený bol v rámci výstavby diaľnice D1 - obchvat mesta Bratislavy. Prístavný most je komplex na seba nadväzujúcich mostov. Dunaj premoštuje spriahnutá oceľovo-betónová konštrukcia, tzv. hlavný mostný objekt. Je v súčasnosti zaťažovaný viac, ako staviteľia pri jeho výstavbe predpokladali. Priemerne denne prejde mostom vyše 120-tisíc vozidiel. Most stále v prevádzky schopnom stave; pre jeho väčšiu zaťaženosť však pravidelne kontrolovaný a monitorovaný.
- **27. júla 2018 nás čaká výnimočná astronomická udalosť.** Aj z nášho územia budeme môcť pozorovať najdlhšie zatmenie Mesiaca v 21. storočí, ktoré potrvá 1 hodinu 43 minút a 34 sekúnd. Okrem Európy bude tento úkaz viditeľný aj z Afriky, západnej a strednej Ázie a západnej Austrálie. Pôjde o najdlhšie zatmenie Mesiaca v 21. storočí.

Publikačná činnosť členov ZSVTS

Vydané zborníky, spravodaje, bulletin, časopisy a odborné publikácie

- 1) **Aktuálne informácie z oblasti vzdelávania na technických univerzitách**, 2017, seminár, Žilina, Spoločnosť pre uplatňovanie žien vo vede a technike na Slovensku, CD.
- 2) **Ako nám dnes pomáha digitálny svet**, 2017, seminár, Žilina, Spoločnosť pre uplatňovanie žien vo vede a technike na Slovensku, CD.
- 3) **Technické a historické zaujímavosti z pracovných ciest**, 2017, seminár, Žilina, Spoločnosť pre uplatňovanie žien vo vede a technike na Slovensku, CD.
- 4) **25. Slovenské geodetické dni**, 2017, konferencia Trnava, zborník abstraktov, Slovenská spoločnosť geodetov a kartografov, ISBN 978-80-89623-13-6, 58 strán.
- 5) **Management and economics in manufacturing**, konferencia 2017, Zvolen, zborník referátov, Drevársky kongres, ISBN 97880-228-2993-9, CD.
- 6) **Aplikované jazyky v univerzitnom kontexte IV.**, 2017, Zvolen, zborník vedeckých prác, Drevársky kongres, ISBN 978-80-228-3002-7, CD.
- 7) **58th International student scientific conference**, 2017, Zvolen, zborník prác ŠVOČ, Drevársky kongres, ISBN 978-80-228-2961, CD.
- 8) **Tepelná ochrana budov 2017**, konferencia, Bratislava, Slovenská stavebná vedecko-technická spoločnosť, ISBN 978-80-89627-07-3, 240 strán.
- 9) **Protipožiarna bezpečnosť stavieb a odstraňovanie dôsledkov po požiaroch**, 2017, konferencia, Bratislava, Slovenská stavebná vedecko-technická spoločnosť, CD.
- 10) **Informačný spravodaj Slovenskej stavebnej VTS**, 2017, Slovenská stavebná vedecko-technická spoločnosť, 18 strán.
- 11) **Kurz osvetľovací techniky XXXIII.**, 2017, kurz, Loučná nad Desnou, Slovenská a česká svetelnotechnická spoločnosť, CD.
- 12) **LIGHT-Svetlo 2017**, konferencia, Podbanské, Slovenská svetelnotechnická spoločnosť, CD.
- 13) **59. Medzinárodná galvanická konferencia**, Kočovce 2017, Slovenská spoločnosť pre povrchové úpravy, ISBN: 978-80-227-4705-9, 84 strán.
- 14) **Košická korózna konferencia**, Košice 2017, Slovenská spoločnosť pre povrchové úpravy, ISBN: 978-80-553-3172-0, 140 strán.
- 15) **Interakcie tavenín s progresívnymi anorganickými materiálmi**, 2017, Slovenská spoločnosť pre povrchové úpravy, ISBN: 978-80-227-4743-1, CD.
- 16) **Spravodaj: povrchové úpravy-korózia-elektrochémia-galvanika**, 2017, Slovenská spoločnosť pre povrchové úpravy, 20 strán.
- 17) **Spravodaj ATD SR 20176**, Asociácia technických diagnostikov SR, ISSN: 1337-8252, 2x ročne, spolu 76 strán.
- 18) **Noise and vibration in practice/Hluk a kmitanie v praxi**, 2017, konferencia, Kočovce, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, ISBN 978-80-227-4696-0, 126 strán.
- 19) **Meranie a rozpočítanie tepla 2017**, konferencia, Senec, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, ISBN 978-80-89878-15-4, 153 strán.
- 20) **Vykurovanie 2017**, konferencia, Podbanské, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, ISBN 978-80-89878-05-5, 525 strán.
- 21) **SANYGA 2017**, konferencia, Piešťany, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, CD.
- 22) **Facility management 2017**, konferencia, Štrbské Pleso, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, ISBN 978-80-89878-13-0, 102 strán.
- 23) **Energetický management 2017**, konferencia, Štrbské Pleso, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, ISBN 978-80-89878-07-9, 101 strán.
- 24) **Obnoviteľné zdroje energie 2017**, konferencia, Štrbské Pleso, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, ISBN 978-80-89878-09-3, 137 strán.
- 25) **Vnútorná klíma budov 2017 Vnútorné prostredie v budovách s takmer nulovou spotrebou energie**, konferencia 2017, Nový Smokovec, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, ISBN 978-80-89878-17-8, 169 strán.

Skrátený slovník vedných disciplín - I. časť

Terminologický slovník z odboru geodézie a kartografie nájdete na adrese:

<http://www.skgeodesy.sk/sk/terminologicky-slovník/?letter=a>

A

- **absolútne určovanie polohy pomocou GNSS** - metóda určovania geocentrickej priestorovej polohy a korekcie hodín prijímača na bode merania využívajúca známu polohu družíc a merania pseudovzdialeností pomocou kódov minimálne štyroch družíc GNSS
- **aerológia** – študuje vyššie atmosférické vrstvy Zeme
- **adresný bod** - na účely zákona č. 125/2015 Z. z. o registri adries a o zmene a doplnení niektorých zákonov priestorový údaj, ktorý označuje polohu
 - a) každého vstupu do budovy, ktorej je určené orientačné číslo, alebo
 - b) hlavného vstupu do budovy, ak budova nemá určené orientačné číslo a má určené súpisné číslo
- **agnoiológia** – pozri agnotológia
- **agnotológia** – študuje (ľudskú) neznalosť
- **akarológia** – študuje roztoče a kliešte
- **akustika** – študuje zvuky, ich vznik, šírenie, frekvencie, vlastnosti atď.
- **akvaristika** – študuje život rýb, vodných rastlín a i v akváriách; využitie pri chovaní živočíchov a pestovaní rastlín v akváriách
- **algológia** – študuje sinice a riasy
- **alergológia** – študuje alergény a alergie
- **anatómia** – študuje štruktúru a systém organizmov
- **andragogika** – študuje vzdelávanie a výchovu dospelých ľudí
- **anestéziológia** – študuje anestézie a anestetiká
- **antropológia** – študuje človeka
- **arachnológia** – študuje pavúkovce
- **archeológia** – študuje ľudskú minulosť, taktiež odкрýva a dokumentuje vykopávky
- **archivistika** – študuje sústreďovanie, spracovanie, opravu, ochranu a prístupňovanie archívnych dokumentov verejnosti
- **astrobiológia** – študuje pôvod pozemského života, život mimo Zeme a jeho vlastnosti, podmienky pre život a pod.
- **astrofyzika** – študuje fyzikálne deje prebiehajúce vo vesmíre
- **astrogeológia** – študuje geológiu na rôznych vesmírnych telesách
- **astrológia** – študuje vplyv hviezd a planét na človeka
- **astronómia** – študuje vesmír a javy v ňom
- **autekológia** – študuje ekológiu jedného druhu
- **axiológia** – študuje hodnotenia a hodnoty; usiluje sa o zjednotenie opisov rôznych druhov hodnôt

B

- **balistika** – študuje pohyb striel a rakiet
- **baltský výškový systém** - po vyrovnaní (Bpv) - kinematický výškový referenčný systém vzťahnutý na strednú hladinu Baltského mora prostredníctvom referenčného bodu, ktorým je nula morského vodočtu v Kronštade. Bpv používa normálne výšky, t.j. pri výpočte výšok bodov vyrovnaním sa uplatňujú normálne korekcie v zmysle Molodenského teórie na namerané prevýšenia získané meraniami v nivelačných sieťach.
- **biochémia** – študuje chemické látky a chemické deje v živých organizmoch.
- **biológia** – študuje život a organizmy (na Zemi)
- **botanika** – študuje rastliny a príbuzné organizmy (napr. sinice)
- **bromatológia** – študuje jedlá a pokrmy

C

- **číselná vektorová katastrálna mapa** - katastrálna mapa v S-JTSK spravovaná v elektronickej podobe, ktorá vznikla z číselných výsledkov merania
- **choronymum** - geografický názov väčšieho sídelného alebo nesídelného prírodného alebo administratívneho celku z hľadiska horizontálneho členenia. Choronymá sa delia na prírodné choronymá a na administratívne choronymá.
- **copyright kartografického diela** - vyjadrenie ochrany autorského a vydavateľského práva na kartografické dielo
- **cytogenetika** – študuje bunky a ich organely tam, kde tieto štruktúry fyzicky súvisia so spracovaním, prenosom či uchovaním genetickej informácie
- **cytológia** – študuje bunky, ich druhy, časti a životné pochody

D

- **dejepis** – študuje minulosť zo starých prameňov informácií
- **dendrológia** – študuje stromy a iné dreviny
- **dermatológia** – študuje kožu, najmä jej choroby a liečbu takýchto chorôb
- **digitálny model terénu (DMT) – synonymum - digitálny model reliéfu (DMR)** - digitálny výškový model, ktorý reprezentuje terén. Digitálny model terénu môže byť spresnený zlomovými líniami vybraných objektov.
- **dialektológia** – študuje teritoriálne dialekty (nárečia)
- **dietológia** – študuje správnu životosprávu **dipterológia** – študuje dvojkrídly hmyz (napr. muchy) z radu Diptera
- **dynamika** – študuje príčiny pohybu telies a pôsobenie síl na pohyb telies

E

- **egyptológia** – študuje dejiny starovekého Egypta, jeho históriu a umenie starých Egyptanov
- **ekológia** – študuje vzťahy medzi organizmami navzájom a medzi nimi a životným prostredím
- **ekonómia** – študuje vzácnosti a riešenie ich problému spoločnosťou
- **ekvidištanta** - čiara na mape spájajúca miesta rovnakých vzdialeností (odľahlostí)
- **elipsoid WGS84** - geocentrický dvojosový elipsoid definovaný dvoma základnými parametrami: dĺžkou hlavnej polosi $a = 6378137\text{m}$ a inverzným geometrickým sploštením $1/f = 298,257223563$. POZNÁMKA. – Elipsoid WGS84 je geometricky takmer zhodný s elipsoidom GRS80. Mierne odlišná hodnota geometrického sploštenia spôsobuje zmenu v dĺžke vedľajšej polosi 0,105 mm.
- **embryológia** – študuje všeobecný a individuálny vývoj eukaryotických jedincov v období od oplodnenia vajíčka po narodenie, príp. vyklíčenie
- **energetika** – študuje hospodárne získavanie a využívanie energie; z praktickej stránky ako priemyselné odvetvie dodáva energiu
- **enológia** – študuje víno a vinárstvo
- **entomológia** – študuje hmyz
- **environmentalistika** – študuje životné prostredie, jeho znečistenie a ochranu prírody
- **estetika** – študuje prírodnú a umeleckú krásu, jej vysvetlenie, zákony a vplyv na ľudí a iné tvory
- **etika** – študuje ľudské správanie, morálku a slušné chovanie
- **etiológia** – študuje pôvod a príčiny niečoho, napr. chorôb, výskytu určitých prírodných javov
- **etnológia** – študuje kultúrny vývoj a zmeny kultúry
- **etológia** – študuje správanie zvierat, porovnáva ho so správaním človeka a skúma zákonitosti zvieracieho správania
- **etymológia** – študuje pôvod slov
- **exobiológia** – pozri astrobiológia
- **exonymum** - geografický názov používaný v určitom jazyku pre geografický objekt umiestený mimo oblasti, kde má tento jazyk úradný štatút a odlišujúci sa vo svojej podobe od endoným používaných v úradnom jazyku alebo v úradných jazykoch oblasti, kde je umiestený tento geografický objekt

F

- **farmakológia** – študuje účinky liečiv a lieky od požitia po vylúčenie
- **felinológia** – študuje mačky a mačkovité šelmy
- **filológia** – študuje jednotlivé jazyky a ich výtvary, prejavy a systémy a rozoberá svetovú literatúru
- **filozofia** – študuje (a odpovedá na) sporné otázky týkajúce sa vesmíru, človeka, hodnôt, duše, lásky apod.
- **floristika** – študuje flóru určitého územia, z praktického hľadiska zbiera a opisuje rastliny danej oblasti
- **fonológia** – študuje fonémy – najmenšie jednotky zvukového jazykového systému, a ich využívanie
- **fotogrametria** - technický vedný odbor zaoberajúci sa získavaním spoľahlivých informácií o Zemi, jej prostredí, objektoch a fyzikálnych javoch prostredníctvom záznamu, merania, spracovania a interpretácie meračských snímok a digitálnych obrazov
- **fotogrametrické práce** - meračské činnosti pozostávajúce z vlčovania, snímkovania, fotogrametrického vyhodnotenia a prezentácie výsledkov
- **futuroológia** – študuje budúcnosť, predpokladá nové technológie, životné štýly, ale aj budúce ohrozenia či katastrofy
- **fyzika** – študuje základné zákony prírody, jej stavbu a vývin
- **fyzikálna geodézia** - časť globálnej geodézie, ktorá sa zaoberá určovaním parametrov tiažového poľa Zeme, ich zmien v čase a ich účinkov na geodetické merania
- **fyziológia** – študuje funkcie organizmov a ich orgány či orgánové sústavy

CONGRESS HOTEL *** CENTRUM

Využite Kongresový hotel Centrum Domu techniky ZSVTS Košice
na odborné a spoločenské aktivity aj členských organizácií.

Konferenčná sála Nobel



Hotel Centrum ***



Kongresy a konferencie



Konferenčná sála TESLA



- poloha priamo v centre mesta
- najväčšie kongresové centrum v Košiciach
- kongresové priestory s kapacitou 1000 miest
- kompletné konferenčné služby
- ubytovanie v 45 izbách
- reštaurácia a lobby bar
- non stop recepcia
- kompletné cateringové služby

Konferenčná sála VOLT



Sales manager:
marketing@hotel-centrum.sk
+421 914 337 424