

*doc. Ing. Pavol Hudec, PhD.*  
**Zeolity – od mineralogickej rarity  
po sofistikované adsorbenty a katalyzátory**  
*strany 9 - 13*

## VTS news

E - ČASOPIS SLOVENSKÝCH  
INŽINIEROV, TECHNIKOV  
A INOVÁTOROV

Vydáva:

**ZVÄZ SLOVENSKÝCH VEDECKO-  
TECHNICKÝCH SPOLOČNOSTÍ**

Šéfredaktor

**JOZEF KRAJČOVIČ**

Technický redaktor

**DUŠAN FERIANC**

Redakčná rada:

predseda

**BOŽENA TUŠOVÁ**

členovia:

**ROBERT BREŽNÝ,  
LUCIA KRIŠTOFIAKOVÁ,  
JURAJ KLEPÁČ,  
PAVOL KLUCHO,  
BRANISLAV LÓBB,  
VLADIMÍR MURÍN,  
PAVOL RADIČ,  
JÁN ŠEDIVÝ,  
ANNA UJHELYIOVÁ.**

Vydavateľ:

Adresa: **ZSVTS  
KOCEĽOVA 15,  
815 94 BRATISLAVA**

Tel.: **02 / 5020 7649**

E-mail: [zsvts@zsvts.sk](mailto:zsvts@zsvts.sk)

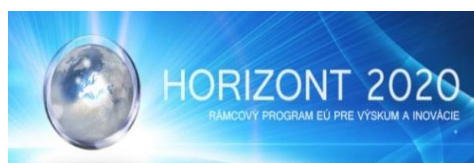
Portál: [www.zsvts.sk](http://www.zsvts.sk)

**ROČNÍK III.,  
ČÍSLO 1, VYŠLO 15.2.2015  
ISSN 1339-570X**

Príspevky neboli korigované z odbornej  
a jazykovej stránky.

## Obsah

<b>Editoriál .....</b>	<b>3</b>
<b>ZSVTS dnes .....</b>	<b>4</b>
Podpis Dohody medzi ZPVVO a ZSVTS .....	4
Výročné stretnutie Klubu EUR ING pri ZSVTS .....	4
Snem Slovenskej akadémie vied sa venoval rekonštrukcii orgánov .....	5
Slovenské univerzity majú príležitosť získať značku kvality vzdelávania v EUR-ACE® .....	5
Prečo nemáme viac euro-inžinierov a viac slovenských vysokých škôl zapísaných vo FEANI Indexe? .....	6
Dvadsaťpäť rokov ZSVTS .....	8
Vedec roka SR 2014 .....	8
Študentská osobnosť roka .....	8
<b>Veda, technika a inovácie .....</b>	<b>9</b>
Zeolity – od mineralogickej rarity po sofistikované adsorbenty a katalyzátory .....	9
<b>Členské organizácie ZSVTS .....</b>	<b>14</b>
Svetová cena pre nášho prezidenta ZSVTS .....	14
Globálne existenciálne riziká 2014 .....	14
<b>Rozhovor s predsedom ČO ZSVTS .....</b>	<b>15</b>
Slovenská spoločnosť pre životné prostredie .....	15
<b>Aktuality zo sveta vedy a techniky .....</b>	<b>16</b>
<b>Kalendárium .....</b>	<b>18</b>
Jubilea členov ČO ZSVTS .....	18
Spomienky na našich kolegov .....	19
<b>Historické míľniky .....</b>	<b>20</b>
V období január až marec 2015 uplynie .....	20
Rok 2015 tiež predstavuje .....	21
<b>Publikačná činnosť ČO ZSVTS .....</b>	<b>22</b>
Vydané zborníky .....	22
Publikácie .....	23
Webové sídla ČO v roku 2015 .....	23



Zástupcovia ZPVVO a ZSVTS sú presvedčení, že spoločnými aktivitami sa dosiahne väčšia efektívnosť pri podpore výskumu, vývoja, rozvoja inovácií, vzdelávania a transferu odborných poznatkov do praxe ....

**str. 4**

Prítomní potvrdili, že vznik akreditačného centra pre značku EUR-ACE® je v podmienkach Slovenska potrebný a má podporu vysokých škôl aj štátnej správy.

**str. 5**

Predstavuje veľmi perspektívny materiál, ktorý by mohol zásluhou kyslých centier podobných zeolitovým a otvorenou mezopórovou štruktúrou nájsť uplatnenie v štiepných procesoch spracovania ťažkých ropných frakcií na motorové palivá a prekurzory petrochemikálií.

**str. 12**

## EDITORIÁL

*Milí priatelia,*

*sme radi, že ste si otvorili prvé tohtoročné číslo nášho a Vášho časopisu **VTS news**.*

*V tomto čísle rezonuje ovzdušie pripomenutia si 25 rokov existencie Zväzu slovenských vedeckotechnických spoločností, ktoré si Zväz a jeho členovia pripomenú na slávnostnom zhromaždení **17. marca 2015** v Bratislave a následným tradičným Fórum inžinierov a technikov Slovenska 2015.*

*Významným počinom tohto roku už bolo podpísanie Dohody o spolupráci medzi ZSVTS a Zväzom priemyselných výskumných a vývojových organizácií – ZPVVO, ktorej je v čísle venovaná podrobnejšia informácia.*

*Hlavný článok v rubrike Veda – technika – inovácie sa týka oblasti zeolitov – perspektívnych hlinitokremičitanových surovín pre rôzne oblasti katalýzy, adsorpcie i ďalšieho priemyselného využitia.*

*Priaznivci noviniek nájdú zaujímavé články o inteligentných okuliaroch, diaľkovom ovládaní reproduktorov i zdraviu šetrných monitoroch.*

*Pripomenieme si aj jubilantov z členských organizácií ZSVTS, ktorí sa pri svojich aktivitách dožívajú významného veku, ku ktorému im blahoželáme.*

*Tento rok je jubilejným rokom viacerých členských organizácií, a preto sa dá očakávať i mnoho zaujímavých odborných podujatí, o ktorých Vás budeme informovať aj prostredníctvom VTS News.*

*Tešíme sa na Vaše námety, postrehy, fotografie, či tipy.*

*Redakčná rada*

## ZSVTS DNES

### Podpis Dohody medzi ZPVVO a ZSVTS

Začiatkom decembra 2014 v budove Prvej zvéračskej na Kopčianskej ulici v Bratislave bola podpísaná **Dohoda o spolupráci medzi Zväzom priemyselným výskumných a vývojových organizácií (ZPVVO) a Zväzom slovenských vedeckotechnických spoločností (ZSVTS)**. Podpísali ju štatutárni zástupcovia oboch partnerov: za ZPVVO pán doc. Ing. Jozef Buday, CSc., prezident; za ZSVTS prof. Ing. Dušan Petráš, PhD., EUR ING, prezident. ZPVVO je nezávislou organizáciou, združujúcou výskumné organizácie v SR, ktorých predmetom činnosti je výskum, vývoj, vzdelávanie, certifikácia, a s tým priamo súvisiace činnosti ako je projekcia, výroba, montáž a prevádzka zariadení. Podpísanie dohody bolo za účasti hosť. prof. Ing. Petra Fodreka, PhD., viceprezidenta ZPVVO, členov Prezídia ZPVVO a generálneho sekretára ZPVVO pána Ing. Igora Chovana, vedúceho úseku vedy a techniky ZSVTS Ing. Jozef Krajčoviča, CSc., EUR ING. S členmi Prezídia prerokovali zástupcovia ZSVTS aktuálne otázky vo vede, technike, inováciách, financovaní a naznačili možnosti spolupráce, ktoré budú zakotvené v rámcovom pláne spolupráce oboch organizácií na rok 2015. Zástupcovia ZPVVO a ZSVTS sú presvedčení, že spoločnými aktivitami sa dosiahne väčšia efektivita pri podpore výskumu, vývoja, rozvoja inovácií, vzdelávania a transferu odborných poznatkov do praxe.



### Výročné stretnutie Klubu EUR ING pri ZSVTS

Slovenskí euroinžinieri bilancovali svoju činnosť za rok 2014 na výročnom stretnutí, ktoré sa konalo v Dome ZSVTS v Bratislave 5. decembra 2014. Štvrté výročné stretnutie Klubu euroinžinierov SR otvoril a viedol Ing. Jozef Krajčovič, PhD., EUR ING, tajomník Klubu. Na stretnutí privítal doc. Ing. Jána Lešínskeho, PhD., predsedu Slovenského Monitorovacieho komitétu FEANI; Ing. Roberta Brežného, PhD., generálneho sekretára Slovenského Národného komitétu FEANI (SNKF) a riaditeľa ZSVTS; tiež nových členov Klubu prof. Ing. Dušana Petráša, PhD., EUR ING, prezidenta ZSVTS a predsedu SNKF a Ing. Dušana Ferianca, EUR ING, viceprezidenta ZSVTS a predsedu Slovenskej spoločnosti geodetov. Rovnako privítal Ing. Jána Kandráča, CSc., podpredsedu Slovenskej spoločnosti propagácie vedy a techniky, ktorý prijal pozvanie na toto stretnutie s cieľom predniesť poznatky z oblasti energetiky. Zaoberá sa konzultačnou a odbornou inžinierskou činnosťou v oblasti požiarneho a bezpečnostného inžinierstva, protivýbuchovej prevencie, spracovaním rizikových analýz a havarijného manažmentu. Má dlhoročné skúsenosti s posudzovaním bezpečnosti a rizikovými analýzami podnikov a technologických prevádzok rôznych odvetví priemyslu, ako aj s pravdepodobnostnými bezpečnostnými analýzami jadrových zariadení na Slovensku, Českej republike a Maďarsku. V prvej časti svojej prezentácie pohovoril o vysokohorských vodných elektrárnach v Kaprune v Rakúsku, ktoré navštívil spolu s členmi Rady ZSVTS v roku 2012; v druhej časti naznačil východiská a perspektívy slovenskej energetiky. Na stretnutí si euroinžinieri zvolili predsedu na obdobie nasledujúcich dvoch rokov. Po Ing. Michalovi Minárovi, PhD., EUR ING, ktorý viedol Klub od založenia v roku 2012 až doteraz, sa predsedníčkou Klubu stala **Ing. Mária Voznická, EUR ING** - na obrázku, odborníčka v oblasti automatizácie a informatizácie procesov. Slovenská republika má k dnešnému dňu 118 držiteľov titulu „euroinžinier - EUR ING“. Plán činnosti na tento rok počíta s účasťou členov Klubu na odborných exkurziách vo významných podnikoch Slovenska, návšteve centra excelentného výskumu, resp. výskumného pracoviska. Je plánované školenie venované efektívnej komunikácii a manažérskym prístupom.



## Snem Slovenskej akadémie vied sa venoval rekonštrukcii orgánov



Snem Slovenskej akadémie vied (SAV) na svojom zasadnutí v januári 2015 zvolil za nového predsedu SAV Pavla Šajgalíka (na obrázku), predsedu našej členskej organizácie – Slovenskej silikátovej vedecko technickej spoločnosti. **Prof. RNDr. Pavol Šajgalík, DrSc.**, doteraz pôsobil na poste podpredsedu SAV pre ekonomiku. Vyštudoval na Katedre experimentálnej fyziky Prírodovedeckej fakulty UK; titul profesora dosiahol v roku 2004, 14 rokov pôsobil na poste riaditeľa Ústavu anorganickej chémie SAV. Je členom mnohých odborných komisií a absolvoval množstvo vedeckých pobytov v zahraničí (Taliansko, Nemecko, USA, Japonsko). Jeho vednou oblasťou je materiálový výskum, konštrukčná keramika, keramické nano - kompozity, fázová transformácia a mikroštruktúra. Je držiteľom mnohých ocenení, v roku 2006 sa stal Vedcom roka. Ako externý učiteľ prednáša na STU v Bratislave a na Trenčianskej Univerzite Alexandra Dubčeka. Bol školiteľom doktorandov, má tri udelené patenty, 13 vedeckých knižných publikácií (spoluautor, editor), viac ako 150 recenzovaných publikácií, 27 zborníkových príspevkov z medzinárodných konferencií, 19 príspevkov z domácich konferencií, päť záverečných správ. Má viac ako 1000 citácií (WOS + SCOPUS), H-index: 14 WOS, 16 SCOPUS. Snem na ďalších svojich zasadaniach (22.1., 2.2.2015 pokračuje v rekonštrukcii Predsedníctva SAV.



## Slovenské univerzity majú príležitosť získať značku kvality vzdelávania v EUR-ACE®

ZSVTS pripravuje vznik akreditačného centra, ktorého cieľom je získať oprávnenie udeľovať značky kvality EUR-ACE® pre inžinierske študijné programy na Slovensku. Informoval o tom prezident zväzu, Dušan Petráš, na stretnutí s rektormi a prorektormi technických univerzít na Slovensku, ktoré sa uskutočnilo 20. januára 2015 v Bratislave. Ako hostia vystúpili **Denis McGrath - viceprezident ENAEE**, asociácie akreditačných agentúr pre



značku EUR-ACE® a Peter Plavčan - generálny riaditeľ sekcie vysokých škôl, vedy a výskumu Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR. Prítomný bol aj predseda Akreditačnej komisie SR - Ľubor Fišera. Nosnými prezentáciami podujatia boli: Engineering Degree Programme Accreditation and the EUR-ACE Label (prezentoval pán McGrath), ZSVTS Accreditation Centre for EUR-ACE Accreditations (p. Petráš a p. Brežný). V rámci diskusie i ďalších rozhovorov všetci prítomní potvrdili, že vznik akreditačného centra pre značku EUR-ACE® je v podmienkach Slovenska potrebný a má podporu

vysokých škôl aj štátnej správy. Táto značka osvedčuje a je zárukou toho, že absolventi daného študijného programu disponujú znalosťami a zručnosťami, ktoré spĺňajú náročný európsky štandard kvality akceptovaný aj mimo Európy. Slovenské technické univerzity tak majú príležitosť zaradiť sa do klubu špičkových škôl v Európe, zvýšiť svoju medzinárodnú reputáciu, zvýšiť atraktivnosť štúdia pre uchádzačov a zlepšiť zamestnateľnosť absolventov. Značka EUR-ACE® bola vydaná už vyše 1 800 inžinierskym študijným programom v krajinách Európy a akreditačné centrum pri ZSVTS sa stane štrnástou agentúrou v asociácii ENAEE. Ďalšie informácie o EUR – ACE® sú na e-adrese <http://www.enaee.eu/>.



## Prečo nemáme viac euro-inžinierov a viac slovenských vysokých škôl zapísaných vo FEANI Indexe?

**Ing. Robert Brežný, PhD., generálny sekretár Slovenského národného komitétu FEANI**

**Ing. Jozef Krajčovič, CSc. EUR ING, sekretár Slovenského monitorovacieho komitétu FEANI**



FEANI Index je databáza vyšších vzdelávacích inštitúcií v európskych krajinách, ktoré poskytujú inžinierske študijné programy spĺňajúce kritériá FEANI pre priznanie titulu EUR ING pre absolventov. V súčasnosti je vo FEANI Indexe zapísaných 18 fakúlt štyroch technických univerzít na Slovensku. Absolventi týchto fakúlt tak majú možnosť uchádzať sa o titul EUR ING a byť zaregistrovaní v Registri FEANI, ktorý obsahuje mená vyše 32 000 odborníkov (obr. 1) s týmto titulom. Titul EUR ING predstavuje značnú potenciálnu výhodu pre našich inžinierov pri hľadaní

zamestnania predovšetkým v zahraničí. Pritom proces priznania titulu EUR ING nie je vôbec administratívne náročný a vyžaduje od uchádzača poskytnúť Slovenskému monitorovaciemu komitétu FEANI, ktorý pôsobí pri ZSVTS, okrem základných osobných údajov aj informácie o praxi a jazykovej spôsobilosti ([www.euring.sk](http://www.euring.sk)).

Prehľad slovenských technických univerzít a fakúlt zapísaných vo FEANI Indexe:

**STU** SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE

- Strojnícka fakulta
- Stavebná fakulta
- Fakulta elektrotechniky a informatiky
- Fakulta chemickej a potravinárskej technológie
- Materiálovotechnologická fakulta

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH**

- Hutnícka fakulta
- Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií
- Strojnícka fakulta
- Fakulta elektrotechniky a informatiky
- Stavebná fakulta

**ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE** UNIVERSITY OF ŽILINA

- Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov
- Strojnícka fakulta
- Stavebná fakulta
- Fakulta riadenia a informatiky
- Elektrotechnická fakulta

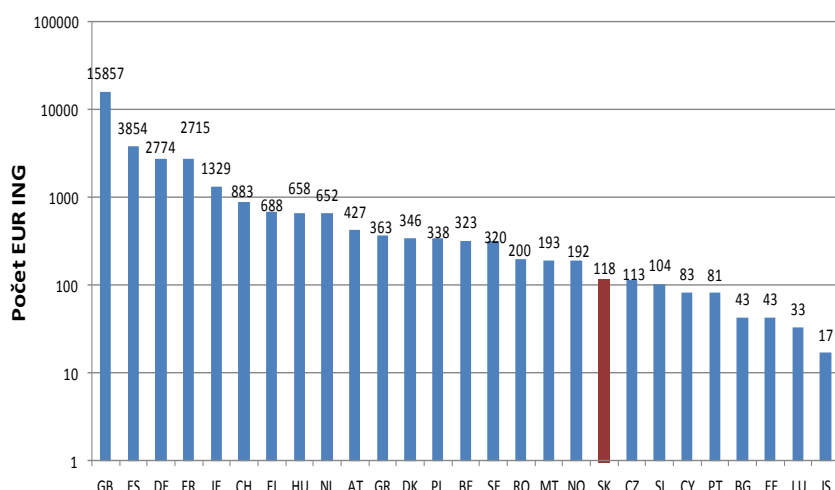
**TECHNICKÁ UNIVERZITA VO ZVOLENE**

- Lesnícka fakulta
- Drevárska fakulta
- Fakulta ekológie a environmentalistiky

Vďaka týmto fakultám máme ku koncu roka 2014 na Slovensku 118 nositeľov titulu EUR ING. Takže úspešne súťažíme s našimi priateľmi v Českej republike, ktorých databáza zahŕňa 113 euroinžinierov.

Ale prečo nie je vo FEANI Indexe zapísaných aj ďalších 5 fakúlt s inžinierskymi študijnými programami, ktoré pôsobia na Slovensku? To je otázka, ktorú si kladieme aj my v Slovenskom národnom komitétu FEANI pri ZSVTS. Zaznamenali sme záujem absolventov z týchto škôl o titul EUR ING, no nemôžeme im vyhovieť, lebo pravidlá sú neúprosné. Snažíme sa informovať o možnosti zápisu do FEANI Indexu na našich akciách, informácie sa dostali aj do médií, ponúkli sme našu pomoc priamo školám, no akosi sa nevieme pohnúť dopredu. Určite bude potrebné zintenzívniť propagáciu priamo na školách.

Obr. 1. Počet nositeľov titulu EUR ING v krajinách Európy (stav k 31.12.2014)



Aj na spomínaných štyroch technických univerzitách, ktoré už sú zapísané vo FEANI Indexe, vznikli nové fakulty vychovávajúce nových inžinierov – a nie sú ešte zapísané v Indexe. Žiaľ, vidíme málo aktivity na strane univerzít nielen aktualizovať údaje, ale aj využiť zápis v Indexe na propagáciu štúdia. Na webových sídlach univerzít alebo v tlačенých propagačných materiáloch buď vôbec nenájdete alebo je len okrajovo spomenutá informácia o možnosti absolventov získať titul EUR ING. Pritom informácie o možnom uplatnení po

ukončení štúdia sú pre študentov čoraz viac dôležitejšie ako napríklad informácie o ubytovaní či stravovaní.

Slovenské vysoké školy poskytujúce inžinierske štúdium, ktoré nie sú ešte zapísané vo FEANI Indexe:

<b>Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre</b> Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov Fakulta biotechnológie a potravinárstva Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva Technická fakulta	<b>Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika v Liptovskom Mikuláši</b> Inžinierske študijné programy
<b>Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka</b> Fakulta špeciálnej techniky Fakulta priemyselných technológií so sídlom v Púchove	<b>Vysoká škola bezpečnostného manažérstva v Košiciach</b> Študijný program: Riadenie bezpečnostných systémov

Fakulty už evaluovaných technických vysokých škôl, ktoré nie sú zapísané vo FEANI Indexe:

<b>Slovenská technická univerzita v Bratislave</b> Fakulta informatiky a informačných technológií	<b>Technická univerzita v Košiciach</b> Fakulta výrobných technológií so sídlom v Prešove Letecká fakulta
<b>Žilinská univerzita</b> Fakulta špeciálneho inžinierstva	<b>Technická univerzita vo Zvolene</b> Fakulta enviromentálnej a výrobnjej techniky

Treba pripomenúť, že proces zaradenia vysokej školy a jej študijných programov do FEANI Indexu tiež prebieha vývojom. Dnes je tento proces pomerne jednoduchý a spočíva vo vyplnení nie až tak náročných dotazníkov (evaluačných listov), ktoré po posúdení Slovenským monitorovacím komitétom sú podané Európskemu monitorovaciemu komitétu na konečné schválenie. No už zkrátko začnú platiť nové postupy evaluácie, ktoré sledujú jasný trend sprísňovania kritérií v súlade s tým, ako sa postupne kryštalizuje predstava o všeobecnom európskom štandarde kvality inžinierskeho vzdelávania. Pripravované nové kritériá pre zaradenie do FEANI Indexu sa približujú kritériám EUR-ACE akreditácií a platnosť osvedčenia o ich splnení bude časovo obmedzená.

V našom Zväze sme pripravení pomôcť našim vysokým školám dosiahnuť pružné zaradenie fakúlt a študijných programov do FEANI Indexu. Ale základný impulz musí vyjsť z vedenia škôl, ktoré by tým vyšli v ústrety potrebám svojich absolventov pri hľadaní si uplatnenia v praxi.

## Dvadsaťpäť rokov ZSVTS



Rok 2015 je rokom 25. výročia vzniku Zväzu slovenských vedeckotechnických spoločností. Túto udalosť si bude Zväz pripomínať po celý rok, kedy na počesť svojho výročia zrealizuje Zväz spolu s jeho odborné spoločnosti množstvo podujatí. Hlavná udalosť sa uskutoční práve v deň výročia, teda

**17. marca 2015**, kedy bude **slávnostné zhromaždenie** v hoteli Saffron v Bratislave, nad ktorým prijal záštitu pán Andrej Kiska, prezident SR. Okrem pripomenutia si pamätnej udalosti, sa uskutoční prezentácia 25 rokov ZSVTS slovom a obrazom a odovzdávanie pamätných plakiet k 25. výročiu vzniku ZSVTS zástupcom významných partnerov ZSVTS. Po tejto slávnostnej akcii sa bude konať konferencia - FITS 2015 – **Fórum inžinierov a technikov Slovenska**, ktoré organizuje ZSVTS s cieľom poskytnúť celonárodnú platformu na výmenu poznatkov a skúseností, na stretnutie inžinierov a technikov z najrôznejších odborných oblastí s cieľom nájsť riešenia pri odstraňovaní bariér vo využití tvorivého potenciálu. Mottom tohtoročného podujatia je „**25 rokov premien vedy a techniky na Slovensku**“. Účastníci vzhľadnu zaujímavé prezentácie z rôznych oblastí technického a vedného zamerania členských organizácií Zväzu. Záverečným podujatím osláv bude návšteva kultúrneho predstavenia, ktorým je vystúpenie súboru TECHNIK; uskutoční sa v priestoroch Slovenského rozhlasu na Mýtnej ulici v Bratislave. Členovia Zväzu sú srdečne pozvaní na podujatia osláv 25. výročia vzniku ZSVTS. Viac na e-adrese <http://www.fits.zsvts.sk/>.

## Vedec roka SR 2014

Na základe vzájomnej dohody medzi Zväzom slovenských vedeckotechnických spoločností, Centrom vedecko-technických informácií SR a Slovenskou akadémiou vied vyhlásia nový už 18. ročník súťaže významných slovenských vedcov, technologov a mladých výskumníkov z oblastí vedy - Vedec roka SR 2014. Hodnotiaca komisia súťaže bude posudzovať návrhy v nasledovných piatich kategóriách: **Vedec roka SR, Vedkyňa roka SR, Osobnosť roka v oblasti technológií, Osobnosť roka v programoch EÚ, Mladá osobnosť vedy**. Slávnostné vyhlásenie výsledkov súťaže sa uskutoční 12. mája 2015.



## Študentská osobnosť roka



Podujatie je národnou súťažou mladých talentovaných ľudí. (Študentov prvého, druhého stupňa VŠ štúdia, alebo tretieho stupňa – doktorandov), Jej cieľom je vyzdvihnúť mladé slovenské osobnosti na vysokých školách v SR, ich talent ako aj cieľavedomosť a úspešnosť, predstaviť ich širokej verejnosti a dať im možnosť presadiť sa doma aj v zahraničí. Zároveň motivovať ďalších študentov. k výnimočným výkonom.. Študentské osobnosti Slovenska ak. r. 2013/2014 boli na slávnostnom podujatí v decembri 2014. Top študentskou osobnosťou roka 2013/2014 a zároveň držiteľom Ceny prezidenta SR sa stal

Tomáš Bertók z Chemického ústavu Slovenskej akadémie vied (SAV). Ocenenie získal za svoju dizertačnú prácu v odbore biotechnológia, ktorá sa venovala jednej z najcitlivejších metód na detekciu glykoproteínov (komplexných cukrov). Podujatie sa uskutočnilo pod záštitou prezidenta SR – J.E. Andreja Kisku s podporou Slovenskej rektorskej konferencie a pod odbornou garanciou Slovenskej akadémie vied. Nás dvojnásobne teší, že Ing. Bertók je jedným z nových prírastkov veľkého súboru euroinžinierov SR, ktorému ZSVTS odovzdal tento certifikát len nedávno. Predseda Junior Chamber International – Slovakia Marián Meško odovzdáva cenu Tomášovi Bertókovi (vpravo).

Zdroj: TASR

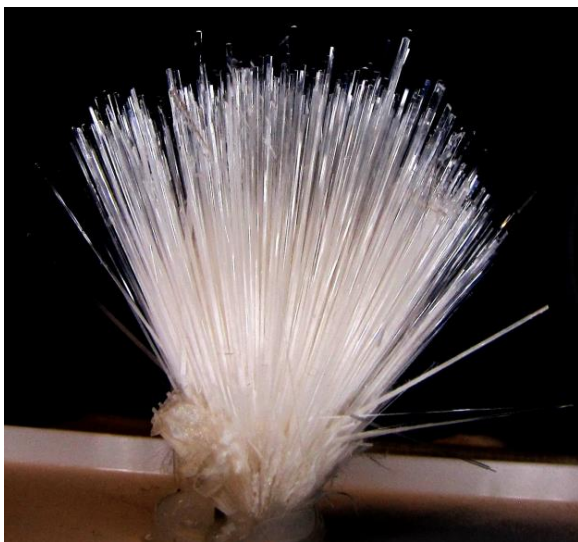


## VEDA, TECHNIKA A INOVÁCIE

## Zeolity – od mineralogickej rarity po sofistikované adsorbenty a katalyzátory

*doc. Ing. Pavol Hudec, PhD., Slovenská spoločnosť priemyselnej chémie*

Pojem „zeolit“ (zeo + lithos = vriaci kameň) má svoj počiatok v r. 1756, kedy ním švédsky mineralóg Croensted nazval nový minerál stilbit, ktorý sa vyznačoval vtedy unikátnou vlastnosťou: dokázal pri zohrievaní uvoľňovať vodnú paru (teda ako keby vrel), ktorú pri ochladení znova adsorboval, a tento dej bol reverzibilný. Od tých dôb až do polovice 20. storočia bolo totižto objavených niekoľko desiatok typov prírodných zeolitov, a to hlavne v puklinách sopečných vyvrelín vo forme menších alebo väčších pekných kryštálov a ihličiek milimetrových až centimetrových veľkostí (príklad – natrolit - Obr. 1), takže zeolity predstavovali vlastne akési mineralogické rarity. Okrem reverzibilnej adsorpčnej schopnosti nielen na vodu, ale aj na jednoduché molekuly uhľovodíkov aj neuhľovodíkových zlúčenín sa zeolity vyznačovali aj iónovými vlastnosťami – dokázali z vodných roztokov vymieňať katióny napr.  $\text{NH}_4^+$ , alebo katióny ťažkých kovov katiónmi alkalických kovov a kovov alkalických zemín z vlastnej štruktúry.



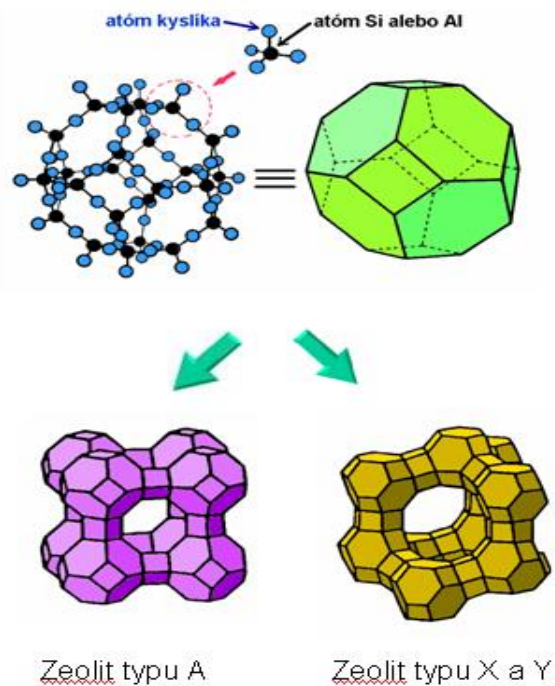
Obr. 1. Ihličky prírodného natrolitu (Pune, India)

Vzhľadom na to, že takmer 200 rokov predstavovali zeolity skutočne iba mineralogické rarity, ich iónovými ani selektívne adsorpčnými vlastnosťami nemohli nájsť výraznejšie uplatnenie. Éra využívania prírodných zeolitov sa začala rozvíjať až po tom, ako sa

v prvej polovici 20. storočia začali vďaka aplikácii röntgenovej práškovej difrakčnej analýzy objavovať obrovské zásoby prírodných zeolitov v horninách sedimentárneho a sedimentárno-vulkanického pôvodu. Prírodné zeolity sú teda definované ako mikrokryštalické hlinotokremičitany, veľkosť kryštálov s týchto materiálmi dosahuje rádovo mikrometrové veľkosti, a sú pozorovateľné pod rastrovacím elektrónovým mikroskopom. Dodnes bolo v prírode objavených a popísaných 67 typov prírodných zeolitov, líšiacich sa zložením, pomerom Si/Al a hlavne kryštalickou štruktúrou, ktorá determinuje vlastnosti mikropórového systému [1]. Zo všetkých typov prírodných zeolitov najväčšie využitie našiel klinoptilolit, a to ako iónovými materiál selektívne zachytávajúci niektoré katióny z pitných (napr.  $\text{NH}_4^+$ ) a odpadových vôd z jadrových elektrární (napríklad rádioaktívne  $\text{Cs}^+$ ,  $\text{Sr}^{2+}$  a pod.) prípadne iných priemyselných podnikov. Z ďalších prírodných zeolitov treba spomenúť napr. prírodný mordenit a phillipsit, ktoré našli podobné iónovými aplikácie. Prírodné zeolity tiež nachádzajú uplatnenie pri selektívnej adsorpcii plynov a pár, najčastejšie na sušenie, alebo adsorpciu nepríjemných pachov, ale aj v poľnohospodárstve ako prídavok do pôdy, po úprave ako hnojivo, alebo aj ako zložka potravy hospodárskych zvierat.

Samotná štruktúra zeolitov pozostáva z tetraédrov  $\text{SiO}_4$  a  $\text{AlO}_4$  (primárne stavebné jednotky) vzájomne pospájaných do trojrozmerných reťazcov, v ktorých sa pravidelne opakujú určité geometrické útvary – obecné štvoruholníky až osemuholníky, kocky, šesťhrany a pod. (sekundárne stavebné jednotky), kde vrcholy predstavujú atómy Al alebo Si. Ich špecifické priestorové usporiadanie vytvára v štruktúre zeolitov pravidelne usporiadané póry a dutiny s jedno- až trojrozmernou štruktúrou. Vstupné okná do zeolitových pórov sú kruhové až eliptické s rozmermi obecné 0,4 – 0,8 nm,

čo predstavuje priemery najjednoduchších molekúl – Obr. 2. Napr. zeolitové póry s priemerom vstupného okna cca 0,45 nm sú schopné adsorbovať vo svojich póroch n-alkány, zatiaľ čo vstup izo-alkánov s väčším priemerom molekuly do týchto pórov je výrazne obmedzený. Táto vlastnosť dala zeolitom špecifické meno – molekulové sitá, pretože dokážu zásluhou svojej mikropórovej štruktúry oddeliť väčšie molekuly od menších.



Obr. 2 Štruktúra zeolitov A, X a Y

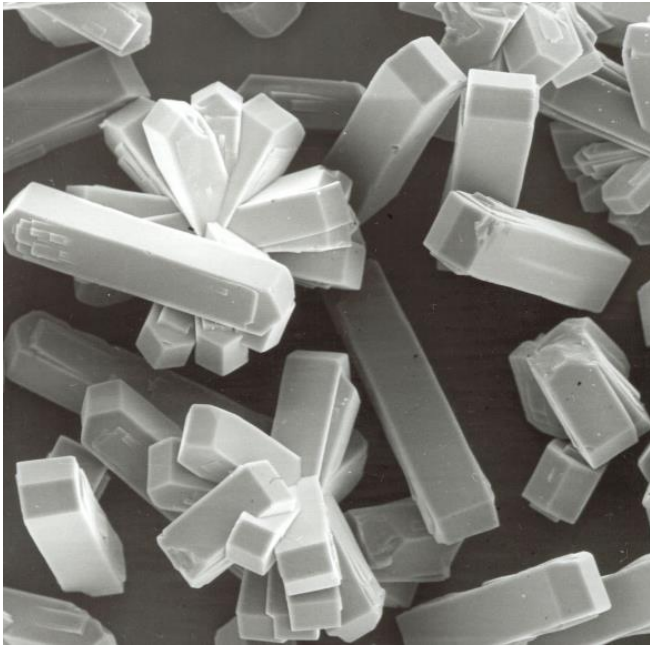
Prírodné zeolity sa však v prírode nachádzajú málokedy v čistom stave (iba výnimočne sa ich čistota približuje k cca 95 %) a bývajú do prevádzané minerálnym nečistotami, ako sú nepremenené vulkanické sklo, kremeň, živce a pod. Výborné adsorpčné a iónovymenné vlastnosti niektorých typov prírodných zeolitov v spojení s ich nedostatočnou čistotou viedli k snahe pripraviť ich čisté syntetické analógy. Prvé experimenty, motivované vznikom zeolitových kryštálov vulkanického pôvodu, boli vedené pri pomerne vysokých teplotách a tlakoch, ale neboli úspešné. Poznatky z geológie vzniku zeolitov sedimentárneho a sedimentárneho-vulkanického pôvodu, ktoré vznikali rekryštalizáciou sedimentov, resp. amorfného vulkanického skla v pomerne miernych podmienkach, viedli pokusom o syntézu zeolitov za miernych podmienok. Robert M. Milton (Union Carbide) koncom roku 1949 pripravil prvý syntetický zeolit s pomerom Si/Al = 1 a bol označený ako typ A, priemer vstupných okien pórov mal cca 0,4 nm (zeolit 4A). Z neho sa iónovou výmenou kationmi draslíka upravil priemer mikropórov na cca 0,3 nm (zeolit 3A), a kationmi vápnika na cca 0,5 nm (zeolit 5A). Zeolit so štruktúrou typu A sa v prírode nevyskytuje. V roku 1950 bol pripravený zeolit X s pomerom Si/Al = 1,1 – 1,3, neskôr Y (Si/Al=1,5-3), oba so štruktúrou prírodného zeolitu – faujasitu.

V nasledujúcich 5 rokoch bolo syntetizovaných 10 nových zeolitov, z ktorých väčšina nemala prírodné analógy. Veľmi rýchlo zeolity nahradili silikagél ako adsorbent práve pre svoje mimoriadne vlastnosti v sušiacich a čistiacich procesoch, a významne zvýšili účinnosť a efektívnosť v rafinérskom a petrochemickom priemysle.

Z prvých procesov aplikácie zeolitov treba spomenúť sušenie a čistenie zemného plynu, pyrolyzných plynov, a mnohých uhľovodíkových prúdov v rafinériách. Unikátny molekulovo-sitový efekt zeolitov sa začal využívať na separáciu n-alkánov od izo-alkánov (Iso-Siv - Linde, Molex – UOP), na separáciu p-xylénu zo zmesi xylénov, a tiež v procese separácie zložiek vzduchu - kyslíka a dusíka, spojený tiež s technológiou nazvanou PSI (pressure-swing adsorption) a VPSI (vacuum-pressure-swing adsorption) v sedemdesiatych rokoch.

V priebehu ďalších rokov sa synteticky pripravovali nové a nové štruktúrne typy zeolitov. Pri syntéze sa začali používať okrem zdrojov kremíka, hliníka a kationov sodíka, prípadne draslíka, aj rôzne typy organických kationov a iných organických látok, ktoré účinkovali ako tzv. štruktúru-ovplyvňujúce činidlá. Pripravené syntetické zeolity, ktoré v drivej väčšine nemajú prírodné analógy, sa líšia od seba pomerom Si/Al, ale predovšetkým kryštalickou štruktúrou a štruktúrou mikropórového systému. K prelomovým objavom patrí syntéza zeolitov typu

ZSM-5 (1970, firma Mobil), ktoré sa vyznačovali vysokou termickou aj chemickou stabilitou a širokým rozsahom pomeru Si/Al od cca 12 až po prakticky čisto kremičitý zeolit ZSM-5 (silikalit) s unikátnou morfológiou kryštálov (príklad na Obr. 3) [2]. Dodnes je známych a potvrdených vyše 220 typov zeolitových štruktúr, detailné informácie sú dostupné na webstránkach IZA (International Zeolite Association) [3].



Obr. 3 Kryštály syntetického zeolitu ZSM-5

K najsofistikovanejším aplikáciám zeolitov patrí však využitie zeolitov v heterogénnych katalytických procesoch. Už po objave prvých syntetických zeolitov sa zistilo, že iónovou výmenou pôvodných katiónov alkalických kovov za protón, alebo viacvalentný katión (napr.  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{La}^{3+}$ ) zeolity získavajú kyslé vlastnosti a sú schopné účinkovať ako kyslé heterogénne katalyzátory. Navyše, iónovou výmenou do zeolitu zavedené katióny kovov (napr.  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Pd}^{2+}$  a pod) dávajú zeolitom hydrogenačno-dehydrogenačné vlastnosti s jemne dispergovanou kovovou zložkou, prípadne v kombinácii s kyslými centrami vlastnosti difunkčných katalyzátorov.

Prvé pokusy aplikácie zeolitov v katalytických procesoch boli okolo roku 1957 aditíva zeolitov CaX a REX (RE – Rare Earths – vzácne zeminy La, Ce atď.) v katalytických štiepných procesoch FCC (Fluid

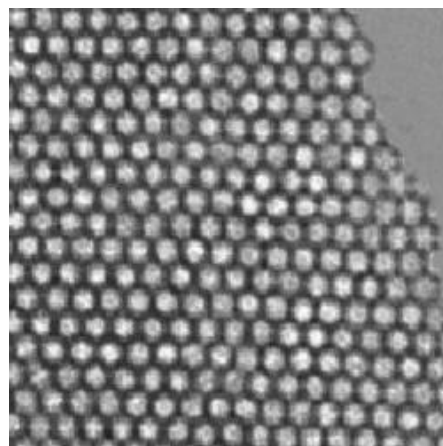
Catalytic Cracking). Po syntéze zeolitu Y to boli zeolity USY (US – Ultra Stable), REY a REUSY v FCC katalyzátoroch, a až dodnes sú stabilnou kyslou zložkou FCC katalyzátorov, výrazne zvyšujúce výťažok benzínov. Spolupráca firiem Unocal a Union Carbide v roku 1959 priniesla úspech – prvý komerčný zeolitový hydrokrakovací katalyzátor.

Výraznou vlastnosťou zeolitových katalyzátorov je vďaka ich unikátnej mikropórovej štruktúre ich vysoká tvarová selektivita. Napr. zeolity ZSM-5 sa vyznačujú tzv. selektivitou na reaktanty, pričom sú schopné krakovať hlavne n-alkány (priemer molekuly 0,43 nm) a izo-alkány (priemer molekuly 0,5 nm) podstatne pomalšie, zásluhou čoho sa môže výrazne zvyšovať oktánové číslo benzínov, alebo znižovať bod tuhnutia motorovej nafty a olejov. Na druhej strane selektivita na produkty zabezpečuje tvorbu iba určitých stereoizomérov, napr. žiadaných para-izomérov pri syntéze xylénov a etyltoluénov. Pri alkylácii benzénu etylénom na etylbenzén alebo propylénom na kumén nahradili zeolitové katalyzátory klasické neselektívne, neekologické a korozívne Friedel-Craftsove katalyzátory, a výrazne zvýšili selektivitu potlačením tvorby polyalkylbenzénov.

Napriek tomu, že v súčasnosti je známych vyše 220 typov zeolitových štruktúr, v heterogénnej katalýze aj v adsorpčných procesoch našlo uplatnenie iba niekoľko z nich. Sú to hlavne zeolity typu A, X, Y, mordenit, ZSM-5, ZSM-11, zeolit Beta. Okrem toho v 80-tych rokoch sa začali syntetizovať tzv. zeolitom-podobné materiály (zeolite-like materials), ktoré mali rovnakú kryštalickú aj pórovú štruktúru ako zeolity, ale v kostre mali hliník alebo kremík čiastočne až úplne nahradený iným prvkom. Takto boli pripravené aluminofosfáty (AIPO), siliko-aluminofosfáty (SAPO), titanosilikáty a pod., v ktorých boli následkom pridaného prvku moderované kyslé katalytické vlastnosti, a zásluhou nich našli tiež špecifické priemyselné uplatnenie. Napr. titanosilikáty sú vynikajúce selektívne oxidačné katalyzátory, niektoré aluminofosfáty sa zase uplatnili ako vysoko selektívne katalyzátory výroby alkénov v priemyselnom procese MTO (Methanol-To-Olefines).

Vynikajúce selektívne katalytické vlastnosti zeolitov sú teda založené na ich unikátnej, pre každý typ zeolitu individuálnej mikropórovej štruktúre. Mikropóry však majú v katalytických procesoch aj jednu nevýhodu – v porovnaní s klasickými mezopórovými katalyzátormi na báze aluminy a silikagélu je v zeolitových mikropóroch difúzia reaktantov a produktov až o 3 – 4 rády nižšia. Napriek tomu, že v priemyselných katalyzátoroch sú zeolitové kryštáliky veľkosti rádovo mikrometrov umiestnené v mezopórovej matici na báze aluminy alebo silikagélu, ktorých transportné póry zlepšujú vnútornú difúziu v častici katalyzátora, je snaha vytvoriť aj v samotných zeolitoch väčšie transportné póry, ktoré by mohli ešte výraznejšie zvýšiť aktivitu a efektivitu zeolitových katalyzátorov. Obecne sa takýmto sofistikovaným pórovým štruktúram hovorí „hierarchicky-štruktúrované zeolity“, ktoré obsahujú v zeolitovom kryštáli transportné mezopóry (veľkosť 2-50 nm) bez aktívnych centier, a súčasne mikropórovú štruktúru (veľkosť pod 2 nm) s aktívnymi centrami, ktorá zachováva tvarovo-selektívne katalytické vlastnosti. Takéto bi-disperzné pórové štruktúry sa dajú pripraviť buď modifikáciou už syntetizovaných mikropórových zeolitov veľmi premyslenou a riadenou dealumináciou alebo desilikáciou (extrakcia časti zeolitovej kostry pôsobením minerálnych kyselín alebo zásad), alebo už priamo pri syntéze modifikáciou syntézneho procesu.

V tejto súvislosti je potrebné spomenúť ďalší míľnik v oblasti molekuloých sít – prvé syntézy tzv. mezopórových molekuloých sít typu MCM-41 a MCM-48 v roku 1992 firmou Mobil (MCM – Mobil Composition of Matter). Základ syntézy bol v použití tenzidov – napr. hexadecyl-trimetyl amónium bromidu, ktorý vo vysokej koncentrácii vo vode vytvára hexagonálne usporiadané tyčinkové micely, a v priestoroch medzi nimi kryštalizuje za podmienok syntézy kostra tetraedrov  $\text{SiO}_4$  a prípadne aj  $\text{AlO}_4$ . Po syntéze sa z pripraveného materiálu organická hmota termicky odstráni, a anorganický zvyšok predstavuje jednodimenzionálny (MCM-41) alebo trojdimenzionálny (MCM-48) systém cylindrických mezopórov s priemerom 2-6,5 nm v závislosti od typu



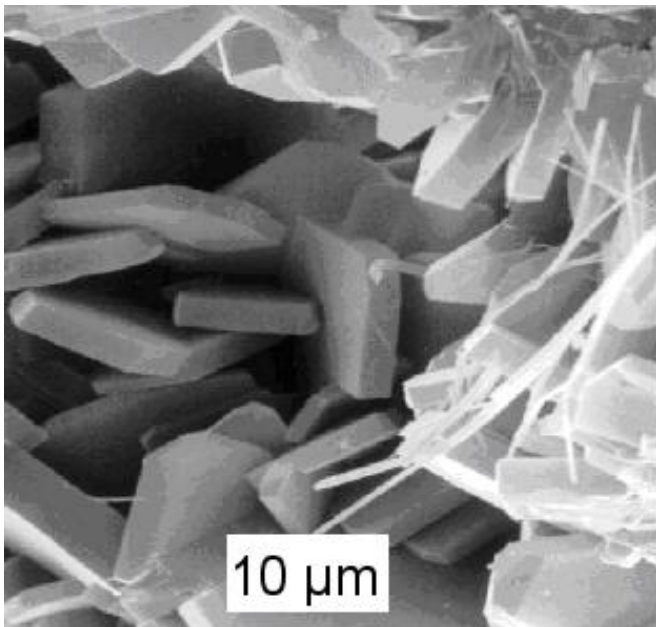
Obr. 4 Pravidelná hexagonálna štruktúra mezopórového molekuloého sita MCM-41

použitého tenzidu, prípadne od prídavku ďalších organických látok [4]. Keďže distribúcia pórov je veľmi úzka – dobre syntetizovaný materiál obsahuje prakticky uniformné póry (Obr. 4 – štruktúra pórov MCM-41 pod transmisným elektrónovým mikroskopom), tento typ materiálu bol nazvaný „mezopórové molekuloé sito“. Merný povrch mezopórového systému pórov dosahuje neuveriteľných 1200-1400  $\text{m}^2/\text{g}$ . Predstavuje veľmi perspektívny materiál, ktorý by mohol zásluhou kyslých centier podobných zeolitovým a otvorenou mezopórovou štruktúrou nájsť uplatnenie v štiepných procesoch spracovania ťažkých ropných frakcií na motorové palivá a prekurzory petrochemikálií. Treba však doriešiť termickú stabilitu hliníka v týchto typoch katalytických systémov. Podobným materiálom syntetizovaným od roku 1998 je SBA-15 s priemerom mezopórov 5 – 15 nm.



Obr.5 - Vzorka klinoptilolitu z Nižného Hrabovca

Slovensko je známe svojimi náleziskami kvalitných prírodných zeolitov, ktoré majú široké praktické využitie. Príkladom je klinoptilolit, ktorého najvýznamnejšie nálezisko je v lokalite Nižný Hrabovec na východnom Slovensku. Nálezisko má vysokú bohatosť a čistotu, čím sa radí medzi svetovú špičku. Obr. 5 dokumentuje vonkajší vzhľad úlomku pôvodnej horniny. Jeho morfológiu a veľkosť samotných mikrokryštálov, z ktorých hornina pozostáva približuje snímka zo skenovacieho elektrónového mikroskopu (Obr. 6). Využíva sa pri úprave a čistení vôd, filtrácii vzduchu a plynov, ako stabilizátor v betóne, plnivo pre gumársky, papierenský a drevársky priemysel, prísada do krmív v poľnohospodárstve, atď.



Obr.6 - SEM klinoptilolitu z Nižného Hrabovca

Výzva pre výskumníkov je v kombinácii prípravy zeolitov a mezopórových molekulových sít tak, aby pripravený materiál obsahoval tvarovo-selektívne pôsobiace kyslé centrá v mikropórovej zeolitickej štruktúre, ktorá by bola jemne rozptýlená v mezopórovom materiáli zabezpečujúcom podstatne rýchlejšiu vnútornú difúziu reaktantov a produktov v častici katalyzátora. Takéto sofistikované hierarchicky-štrukturované materiály by mohli predstavovať heterogénne katalyzátory šité na mieru individuálnym procesom v spracovaní ropy,

petrochémii aj v mnohých procesoch organickej technológie pri príprave chemických špeciálov.

Modifikáciou, charakterizáciou a katalytickými aplikáciami heterogénnych katalyzátorov na báze zeolitov a mezopórových molekulových sít v dôležitých procesoch spracovania ropy a petrochémie sa už dlhé roky zaoberá Laboratórium katalýzy na Oddelení technológie ropy a petrochémie UOCHKP na FCHPT STU v Bratislave [2, 4 - 10].

#### Literatúra:

- [1] Wiliam S.Wise: Handbook of Natural Zeolites, A. De Frede, Napoli, Italy, June 2013, ISBN 978.55.89976.88.3
- [2] Pavol Hudec, Agáta Smiešková, Zdenek Židek, Milan Zúbek, Petr Schneider, Milan Kočířík, Jana Kozánková: Collect. Czech. Chem. Commun. 63, 141-154 (1998)
- [3] <http://www.iza-online.org/>
- [4] Michal Horňáček, Pavol Hudec, Agáta Smiešková: Chemical Papers 63 (6), 689–697 (2009)
- [5] Pavol Hudec, Jozef Novanský, Stanislav Šilhár, Trang T.Trung, Milan Zúbek, Ján Maďar: Adsorption Science and Technology 3,159-166 (1986)
- [6] Pavol Hudec, Agáta Smiešková, Zdenek Židek, Petr Schneider, Olga Šolcová: Studies in Surface Science and Catalysis 142, 1587 – 1594 (2002)
- [7] Michal Horňáček, Pavol Hudec, Agáta Smiešková, Tibor Jakubík: React. Kinet. Mech. Cat. 99, 431–437 (2010)
- [8] Agáta Smiešková, Pavol Hudec, Narendra Kumar, T. Salmi, Dimitry Murzin, Vladimír Jorík: Applied Catalysis A: General 377, 83–91 (2010)
- [9] Peter Lovás, Michal Horňáček, Pavol Hudec, Vladimír Jorík: Applied Catalysis A: General 475, 341–346 (2014)
- [10] Michal Horňáček, Pavol Hudec, Klaudia Velebná, Peter Lovás: Catalysis Communications 64, 1–5 (2015)

## ČLENSKÉ ORGANIZÁCIE ZSVTS

### Svetová cena pre nášho prezidenta ZSVTS

*Ing. Jozef Krajčovič, CSc., EUR ING, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia*



Významnému medzinárodnému uznaniu sa dostalo nášmu kolegovi, predsedovi Slovenskej spoločnosti pre techniku prostredia **prof. Ing. Dušanovi Petrášovi, PhD., EUR ING**. Ocenenie **ASHRAE Fellow** za zásluhy a dosiahnuté výsledky v odbore vykurovania, chladenia, klimatizácie a vetrania mu odovzdal **Tom Phoenix**, prezident spoločnosti ASHRAE. The American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (americká spoločnosť pre vykurovanie, chladenie a klimatizáciu). Tento akt sa uskutočnil počas slávnostného otvorenia medzinárodnej konferencie - 2015 ASHRAE Winter Conference, ktorá sa konala v dňoch 24. - 28. januára 2015 v Chicago, USA. Cieľom podujatia bolo diskutovať o aktuálnych témach v stavebníctve, najnovších technológiách a postupoch v oblasti techniky prostredia. Srdečne blahoželáme !

### Globálne existenciálne riziká 2014

*doc. RNDr. Miroslav Rusko, PhD., Slovenská spoločnosť pre životné prostredie*

V konferenčnej sále Domu ZSVTS na Koceľovej ulici v Bratislave sa v decembri (11.12.) 2014 uskutočnila medzinárodná vedecká konferencia "**Globálne existenciálne riziká 2014**". Zorganizovali ju nasledovné inštitúcie: Slovenská spoločnosť pre životné prostredie, Slovenská asociácia pre Rímsky klub (SARK), Česká asociácia pre Rímsky klub (ČARK), Ekonomický ústav SAV, Matematický ústav SAV, Inštitút pre špirálovitý manažment (IŠM), STRIX Žilina. Cieľom podujatia bolo informovanie odbornej a vedeckej verejnosti, zástupcov samosprávy a štátnej správy o nových poznatkoch a skúsenostiach v problematike udržateľného rozvoja, bezpečnosti a globálnych existenciálnych rizík. Globálne existenciálne riziká predstavujú vážne nebezpečenstvo pre ľudskú existenciu v celosvetovom meradle. Príkladom môžu byť prírodné alebo technické katastrofy, pandémie, klimatické zmeny, socioekonomické problémy atď. Postupujúca globálna kríza a rast počtu globálnych hrozieb presahujúcich hranice jednotlivých štátov vytvárajú negatívny synergický efekt, ktorý môže vyústiť



do negatívneho scenára zániku ľudskej civilizácie alebo vyhynutia človeka ako druhu. Globálne existenciálne riziká v rastúcej miere vstupujú do života človeka a ohrozujú jeho existenciu. Z tohto dôvodu sa skúmanie existenciálnych rizík stalo dôvodom vzniku viacerých pracovísk a projektov. Príkladom môžu byť Future of Humanity Institute na University of Oxford, ktorý



bol zriadený v roku 2005 alebo The Cambridge Project for Existential Risks, ktorý má byť základom pre vytvorenie Centre for the Study of Existential Risks (2012). Po otvorení konferencie si prítomní účastníci vzhľadli a vypočuli viaceré zaujímavé príspevky. V program konferencie odznelo celkom 16 odborných prednášok.

## ROZHOVOR S PREDSEDOM ČO ZSVTS

V rámci tejto rubriky sme sa porozprávali s pánom **doc. RNDr. Miroslavom Ruskom, PhD.** predsedom Slovenskej spoločnosti pre životné prostredie, ktorá je členskou organizáciou ZSVTS od roku 1990. Spoločnosť združuje profesionálnych environmentalistov z rôznych vedných odborov a oblastí spoločenskej činnosti. Svoje aktivity zameriava na osvetovú a odbornú činnosť prostredníctvom vedeckých konferencií a odborných seminárov, ktoré sú orientované na problémy a možnosti ich riešenia v oblasti ochrany a tvorby životného prostredia. Zaoberá sa problematikou implementácie nástrojov environmentálnej politiky v praxi, najmä dobrovoľných, ochranou prírodného prostredia, environmentálnymi aspektami produktov a environmentálnou bezpečnosťou. Spoločnosť tiež vyvíja aktivity v oblasti prípravy slovenských technických a právnych noriem z oblasti ochrany životného prostredia, najmä so zameraním na problematiku environmentálneho manažérstva. Realizuje vydávanie vedeckého časopisu a podporuje vydávanie odborných a vedeckých publikácií. Dlhé roky bol jej predsedom prof. Ing. Vladimír Zapletal, CSc., bývalý podpredseda ZSVTS pre vedu a techniku.



### Slovenská spoločnosť pre životné prostredie

- *Vážený pán docent, aké vidíte širšie možnosti spolupráce Vašej odbornej spoločnosti ?*

SSŽP sa orientuje najmä na podporu riešenia aktuálnych environmentálnych problémov na Slovensku. Umožňuje využiť odborné vedomosti členov pri presadzovaní princípov udržateľného rozvoja v praxi.

- *Aké služby ČO očakáva od ZSVTS ?*

Za zváženie by stála aktívnejšia mediálna podpora aktivít členských organizácií. Ale to je vec nielen dlhodobá, ale aj často v našich podmienkach málo produktívna, lebo pre médiá sú často atraktívne iné témy a nie vedecko-technické aktivity.

- *Ako komerčne využiť vedomostný potenciál ZSVTS ?*

Do budúcnosti by bolo zaujímavé využiť odborný potenciál v rámci zapojenia sa do spoločných projektov, resp. grantových schém.

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

Oceňujeme odborné zázemie a podporu zo strany ZSVTS. Okrem iného vytvára vhodnú platformu na konzultácie a koordináciu aktivít.

- *S akými problémami zápasí vaša spoločnosť ?*

Len pomaly sa nám darí zainteresovať mladých odborníkov do aktivít, ktoré organizujeme v rámci SSŽP, resp. ZSVTS. Pribudli mladší kolegovia, ale do budúcnosti, ak chceme zachovať kontinuitu doterajších činností, je potrebné zintenzívniť aktivity týmto smerom a "omladiť" členskú základňu.

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

Za zváženie by stálo vydávanie spoločného "Almanachu ZSVTS" na báze vedecko-odbornej publikácie, kde by boli sústredené vedecko-odborné state členov odborných spoločností. Potenciálne by to mohlo prerásť aj do vedecko-odborného periodika...

- *Aká je vaša vízia vašej spoločnosti o 10 rokov ?*

Pokračovať v doterajších aktivitách, skvalitniť činnosť a rozšíriť členskú základňu.

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

Ako aktívna, moderná inštitúcia, koordinujúca a podporujúca vedecko-technické aktivity na Slovensku.

## AKTUALITY ZO SVETA VEDY A TECHNIKY

### Inteligentné okuliare

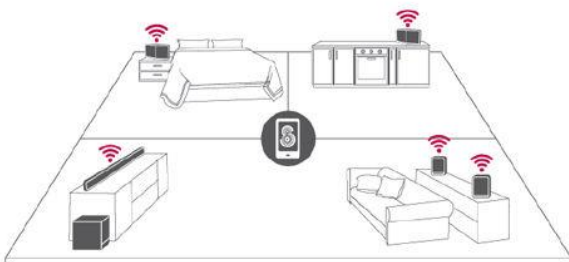
Google s okuliarmi Glass váhavo experimentoval od roku 2012 až do roku 2014, kedy ich vôbec po prvýkrát ponúkol bežným spotrebiteľom. V súčasnosti sú v rámci testovacieho programu Explorer dostupné pre obyvateľov Spojených štátov a stále nevedno, kedy ich Google oficiálne uvedie na trh a ponúkne aj záujemcom z Európy či Ázie. Google Glass je síce najznámejším projektom inteligentných okuliarov, ani zďaleka ale nie je jediným. Podobný produkt ponúka aj Epson a viaceré menšie firmy. Na vývoji obdobných okuliarov pracuje aj Sony či Intel. Začiatkom decembra Intel oznámil spoluprácu s firmou Luxottica, ktorá zastrešuje viaceré značky vrátane Ray Ban, ktorej výsledkom má byť predstavenie luxusných okuliarov využívajúcich najnovšie technológie. Sony sa zas v týchto dňoch pochválilo vlastným konceptom, vďaka ktorému bude možné obyčajné okuliare premeniť na inteligentné. Postačí na rám nasadiť univerzálne zariadenie so vstavaným displejom. Náhlavná súprava od Sony obsahuje samostatnú zobrazovaciu jednotku s miniatúrnym OLED displejom (s veľkosťou 58 milimetrov) schopným zobraziť rozlíšenie 640×400 bodov. Displej by mal ponúknuť 100-percentné pokrytie farebného priestoru maticou sRGB, kontrastný pomer až 10 000:1 a jas na úrovni 800 cd/m<sup>2</sup>. Pomocou projekcie je údajne možné získať ekvivalent obrazu s uhlopriečkou 40 centimetrov pri sledovaní zo vzdialenosti dva metre. Napriek nízkej hmotnosti, len 40 gramov, bude zobrazovacia súprava obsahovať ARM procesor Cortex-A7, Bluetooth 3.0 a podporu pre bezdrôtový prenos dát cez Wi-Fi 802.11 b/g/n. Výdrž pri batérii s kapacitou 400 mAh nie je možné odhadnúť.



Zdroj: Tomáš Švec

<http://vat.pravda.sk/obraz-a-zvuk/clanok/340000-sony-naslo-sposob-ako-premenit-dioptricke-okuliare-na-inteligentne/>

### Reproduktory od LG bude možné ovládať cez textové správy



Namiesto stláčania tlačidiel a ovládania pomocou mobilnej aplikácie budú nové reproduktory od LG prijímať príkazy aj vo forme textových správ. Rozpoznajú aj zariadenia v okolí a hudbu budú následne prehrávať automaticky. Postačí, ak reproduktorom zašlete správu s obsahom "hraj jazz" a reproduktory automaticky spustia prehrávanie skladieb z tohto žánru, ktoré vyberú z online katalógu. Nové reproduktory od LG údajne dokážu porozumieť bežným príkazom, ktoré im užívateľ pošle vo forme obvyčajnej textovej správy cez službu Line. Okrem ovládania textovými

správami budú automaticky detegovať prítomnosť smartfónu a akonáhle sa s ním užívateľ priblíži na vzdialenosť kratšiu než pol metra, začnú prehrávať hudbu podľa vopred nastavených parametrov. Prehrávanie bude možné ukončiť pomocou bežných tlačidiel, aplikácie v smartfóne alebo už spomínaným zaslaním textovej správy s obsahom "zastaviť prehrávanie po jednej hodine". Kórejská spoločnosť sa pravdepodobne usiluje o vybudovanie vlastnej multimediálnej platformy, schopnej konkurovať hudobným systémom Sonos alebo Play-Fi. Sedem nových reproduktorov bude možné navzájom prepojiť a ozvučiť s nimi rozsiahly priestor či niekoľkopodlažný dom. Rovnako ako systémy od Sonos, budú po pripojení k domácej Wi-Fi sieti prehrávať aj skladby z online hudobnej požičovne Spotify, Rhapsody a ďalších.

Zdroj: Tomáš Švec

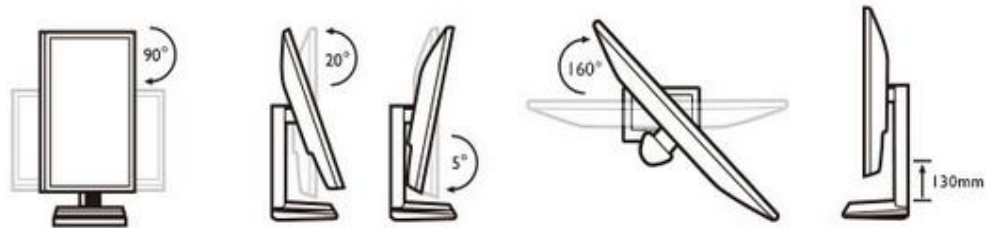
<http://vat.pravda.sk/obraz-a-zvuk/clanok/340712-reproduktory-od-lg-bude-mozne-ovladat-cez-textove-spravy>



## Test: BenQ GW2765HT - monitor, ktorý má zabrániť únave očí

Ak trávite za počítačom viac času než v posteli, bolesti chrbtice určite nie sú jediným problémom, ktorému musíte čeliť. Pravdepodobne je potom hneď po stoličke vašim najväčším nepriateľom monitor. Aj keď doba sa zmenila a nepríjemné blikajúce CRT monitory nahradili k očiam šetrnejšie LCD a neskôr aj LED monitory, dlhodobé sedenie za počítačom je stále nezdravé a očiam takisto neprospieva. Prednedávnom firma BenQ predstavila nový rad monitorov, ktorý zjednotili práve viaceré funkcie a technologické vychytávky, ktoré majú v konečnom dôsledku prispieť k vyššiemu komfortu pri niekoľkohodinovej práci za počítačom. My sme mali možnosť vyskúšať 27-palcový monitor GW2765HT, ktorý hneď na prvý pohľad zaujme veľmi zaujímavou cenou a povedzme, že aj nadštandardnou výbavou. BenQ GW2765HT je klasickým LCD LED monitorom s IPS panelom, ktorý možno najmä z pohľadu parametrov v danej kategórii zaradiť do strednej triedy. Na rozdiel od najlacnejších 27-palcových modelov vyniká prepracovanejšou

ergonómiou. Monitor je možné natáčať o 160 stupňov, naklápať o 25 stupňov či výškovo nastaviť v rozsahu 0 až 130 milimetrov od podstavca. K dispozícii je aj pivot, teda možnosť vertikálneho natočenia obrazovky. Rozšírená



ergonómia má užívateľa sprevádzať aj pri používaní monitora. Výrobca vo svojich brožúrach okrem iného popisuje technológiu Flicker-free, ktorá má údajne eliminovať blikanie obrazu pri všetkých úrovniach jas. Túto informáciu je ale potrebné uviesť na správnu mieru. Ľudské oko pri sledovaní obrazu na monitoroch vníma takzvanú zobrazovaciu frekvenciu. Obzvlášť pri starých CRT monitoroch platilo, že čím je zobrazovacia frekvencia vyššia, tým lepšie. Aby človek nevnímal blikanie, mala by sa pohybovať nad hodnotou 72 až 75 Hz. Pri LCD a LED monitoroch je ale situácia trochu komplikovanejšia. LED monitory môžu, ale aj nemusia blikáť. Záleží od použitej technológie, pričom najlacnejšie LED monitory s frekvenciou od 180 do 200 Hz zväčša blikajú, no na prvý pohľad to nemusí užívateľ spozorovať. Mozog totiž nie je problém oklamať, no oči sú omnoho citlivejšie. LED monitorov, ktoré neblíkajú je na trhu pomerne dosť, aby si BenQ zachoval pridanú hodnotu, okrem Flicker-free technológie vybavil monitor aj technológiou, ktorá má vďaka úprave jas a farieb obmedziť takzvané modré svetelné spektrum, ktoré sa môže podpísať pod bolesti hlavy, poruchy spánku a rýchlejšiu únavu. V menu monitora je možné nastaviť hneď niekoľko výrobcom preddefinovaných profilov, z ktorých jeden má práve názov Low Blue Light. Prínosný by mal byť hlavne pre tých, ktorí pracujú za počítačom nepretržite niekoľko hodín. Na výber sú štyri úrovne, pre multimédiá, surfovanie na webe, kancelársku prácu a čítanie. Rozdiely medzi nimi sú výrazné, pri prechode z jednej úrovne do druhej sa upravuje nie len jas ale aj farebné podanie. Pri nastavení módu na čítanie sú farby posunuté výrazne do žltého spektra. Profil Low Blue Light preto svoj účel splní, nie je ale všestranný a grafici by sa mu mali vyhnúť.

Zdroj: Tomáš Švec

<http://vat.pravda.sk/obraz-a-zvuk/clanok/337350-test-benq-gw2765ht-monitor-ktory-ma-abranit-unave-oci>

## YouTube má desať rokov

YouTube vznikol v roku 2005 s cieľom zdieľať domáce videá. Postupne vyrástol do gigantických rozmerov a ovládol internetový video priemysel. Z čisto zábavnej služby sa stala aj služba verejná. Účelom tohto internetového portálu bolo pôvodne voľné zdieľanie domáceho videa. Postupne sa ale jeho záber rozširoval o hudobné klipy, filmy či videohry a z čisto zábavnej služby sa stala aj služba verejná. Svoj videokanal tu má dnes napríklad i anglická kráľovná, americký prezident či pápež. Portál založili traja zamestnanci spoločnosti PayPal 14.februára 2005, kedy bola zaregistrovaná doména Youtube.com. Prvé video na ňom zobrazovalo návštevu jedného zo spoluzakladateľov v ZOO v San Diegu.

<http://www.etrend.sk/technologie/youtube-ma-10-rokov-pozrite-si-prve-najsledovanejsie-aj-najkontroverznejsie-video.html>

## KALENDÁRIUM

## Jubileá členov ČO ZSVTS



**Ing. Miloš Revús** (85 rokov), bývalý dlhoročný predseda Slovenskej spoločnosti priemyselnej chémie, vedúci pobočky SSPCH pri závode Slovnaft, predseda Asociácie slovenských chemických a farmaceutických spoločností. Svoju aktívnu činnosť zameriaval na získavanie poznatkov v oblasti chémie, najmä spracovania ropy. Je autorom a spoluautorom viacerých zlepšovateľských návrhov a držiteľom autorských osvedčení. Bol jedným zo spoluzakladateľov ZSVTS v roku 1990. Aktívne sa podieľal na organizovaní domácich i medzinárodných odborných podujatí. Nositeľ ocenenia ZSVTS – Propagátor vedy a techniky, Plaketa k výročiu vzniku ZSVTS.

**Ing. Stanislav Martinický, CSc.** (80 rokov), predseda Slovenskej lesníckej spoločnosti. Dlhé roky pracuje v Kontrolnej komisii, je spoluzakladajúcim členom ZSVTS. Pracoval v Dozorných radách domov techniky ZSVTS, s.r.o. Venuje sa práci s mládežou, aktívne prednáša mladej generácii otázky ochrany lesa, efektívneho využívania biomasy. Dlhé roky pracoval v lesníckom výskume. Za zásluhy o rozvoj vedy a techniky mu bola udelená zlatá medaila ZSVTS i Plaketa k výročiu vzniku ZSVTS



**RNDr. Magda Irová** (75 rokov), členka Slovenskej spoločnosti priemyselnej chémie. Dlhé roky pracovala v Slovnafte v oblasti kvality výrobkov a surovín. Po roku 1989 viedla oddelenie vstupnej kontroly, ktoré malo na starosti kvalitu všetkých surovín vstupujúcich do podniku, ako i zavádzanie nových surovín. Spolupracovala pri zavádzaní systému riadenia kvality ako interná a tiež externá audítorka. Vykonávala predsedu Komisie ZSVTS pre vedu a techniku v rokoch, kedy bola zvolená za podpredsedníčku ZSVTS. ZSVTS viac rokov zastupovala v Riadiacom výbore Vedca roka. Očenená plaketou Plaketu k výročiu vzniku ZSVTS.

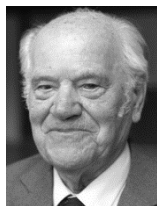
**Ing. Otto Verbich, PhD.** (65 rokov), súčasný prezident Slovenskej asociácie pre káblové telekomunikácie. Vyštudoval odbor Telekomunikácie na FE VUT v Brne; ašpirantúru v odbore Elektrotechnológia absolvoval na EF SVŠT v Bratislave. V rokoch 1990-91 absolvoval študijný pobyt v Japonsku i v USA, kde tiež prednášal. Bol zvolený za aktívneho člena Newyorskej akadémie vied. Je členom vedeckej rady dekana FEI STU v Bratislave, viceprezidentom Zväzu elektrotechnického priemyslu SR, zastupoval SR v IEC v TC 46 a 89, je predsedom Technickej komisie č. 54 pri SÚTN. Má vyše 70 odborných publikácií v tuzemsku i v zahraničí, je vlastníkom a spoluvlastníkom 15 patentov, väčšinu z oblasti koaxiálnych a optických káblov. Viac ako 20 rokov bol riaditeľom pre výskum vo VUKI, a.s. Bratislava.



## Spomienky na našich kolegov

Na sklonku roka 2014 sme sa rozlúčili s dvoma odborníkmi

Dňa 24.12.2014 vo veku 85 rokov zomrel **prof. Ing. Martin Halahyja, PhD.**, čestný člen Slovenskej spoločnosti pre techniku prostredia. Profesor Halahyja patrí medzi významných roku 1949 študoval na Slovenskej vysokej škole a pozemného staviteľstva. Už počas štúdia bol kde po ukončení štúdia zostal naďalej pracovať. V roku Stavebnej fakulte SVŠT bol v rokoch 1970 až 1973 STU, prednášal v odbore stavebná fyzika a viedol problémy v architektonickej tvorbe. Výsledky jeho vedeckovýskumnej činnosti sú zahrnuté vo viac ako 150 vedeckých a odborných publikáciách. Je autorom 7 monografií, vysokoškolských skrípt a mnohých odborných článkov. Vychoval 18 vedeckých aspirantov a bol prvým garantom medzinárodnej konferencie Navrhovanie a posudzovanie stavebných konštrukcií a budov z hľadiska stavebnej tepelnej techniky.



odborníkov v oblasti stavebnej tepelnej techniky. Od technickej v Bratislave na Fakulte architektúry asistentom na Katedre konštrukcií pozemných stavieb, 1970 bol menovaný za vysokoškolského profesora, na dekanom. Do roku 2003 pôsobil na Fakulte architektúry ateliérovú tvorbu zameranú na zohľadnenie fyzikálnych

V ranných hodinách dňa 25.12.2014 zomrel vo veku nedožitých 84 rokov **prof. Dr.h.c. Ing. Juraj Tölgýessy, DrSc.**, člen Európskej akadémie vied a umení, emeritný univerzitný profesor jadrovej a environmentálnej chémie, člen ÚKC ZSVTS Banská Bystrica, Slovenskej spoločnosti priemyselnej chémie. Narodil sa 27. januára 1931 v Dunajskej Strede v rodine profesora hudby. Štúdium na Chemickej fakulte SVŠT v Bratislave ukončil v V roku 1959 obhájil dizertačnú prácu na tému technologickéj v Prahe. V roku 1968 obhájil svoju *analýza za použitia rádiometrickej indikácie bodu Lomonosova* v Moskve a získal titul doktora



r. 1953 v špecializácii *plastické látky* s vyznamenaním. „Rádiometrické titrácie“ na Vysokej škole chemicko - doktorskú dizertačnú prácu na tému „*Objemná ekvivalencie*“ na Chemickej fakulte Univerzity im. chemických vied (DrSc.). Po založení Katedry rádiochémie a radiačnej chémie prestúpil na túto Katedru, kde r. 1969 získal titul docenta. Pritom prednášal aj na Vyššej škole pedagogickej a učil na Priemyselnej škole chemickej v Bratislave. V rokoch 1969-1972 vykonával funkciu prodekana pre pedagogické záležitosti na Chemickej fakulte SVŠT. V roku 1973 sa stal profesorom v odbore jadrovej chémie. Bol spoluzakladateľom a vedúcim redaktorom medzinárodného vedeckého časopisu *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. Od r.1968 bol expertom Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu vo Viedni, v roku 1972 bol zvolený za člena Európskej Akadémie vied a umení v Salzburgu. V rokoch 1975 -1985 pracoval na Ministerstve školstva SR ako zástupca riaditeľa odboru vedy pre vysoké školy. V roku 1978 Juraj Tölgýessy bol poverený založením a vedením Katedry chémie a technológie životného prostredia, ktorá zo začiatku bola orientovaná predovšetkým na prípravu absolventov v smere chemických výrob a materiálov v rámci študijného odboru 28-05-8 Technológia vody. Neskôr sa prof. Tölgýessy sa podarilo vybudovať jedinečné pracoviskom s celorepublikovým pôsobením, ktoré vychováva doposiaľ odborníkov pre riešenie väčšiny problémov životného prostredia. Po dosiahnutí dôchodkového veku (65. r.) prof. Tölgýessy na požiadania rektora Univerzity Mateja Bela prof. Tomečka sa zamestnal ešte na Katedre chémie UMB v Banskej Bystrici, kde pracoval ešte 11 rokov. Na tejto Katedre založil špecializáciu *environmentálna ekológia* so zameraniami: *ekochémia, ekomuzeológia, krajinná ekológia a environmentálna výchova*. Spoluzakladal a bol vedeckým redaktorom *Acta Universitatis Matthaei Belii, Ser.chem.* Pravidelne prispieval do mesačníka *Enviromagazín*, Zastával aj ďalšie funkcie ako: člen odbornej skupiny Akreditačnej komisie SR pre ekológiu, člen spoločnej odborovej komisie doktorandského štúdia pre "Chémia a technológia životného prostredia" a "Jadrová chémia", člen komisie pre obhajobu doktorských dizertačných prác (DrSc.) z odborov "Ekológia", "Environmentalistika", "Jadrová chémia" a "Chemické technológie", člen habilitačných a inauguračných komisií na akreditovaných univerzitách doma i v zahraničí. V r. 1997-2002 pôsobil externe aj na Katedre chémie Pannon University Mosonmagyaróvár (Maďarsko) ako profesor a prednášateľ predmetu *Nukleárna technika v poľnohospodárstve a vo výžive*. Od r. 2010 bol zahraničným členom poradného zboru Izotopového výskumného ústavu Maďarskej akadémie vied. Je autorom, resp. spoluautorom vyše 100 vedeckých monografií a odborných kníh, 421 pôvodných vedeckých prác v časopisoch registrovaných v Current Contents, napísal 64 odborných publikácií, 60 vysokoškolských učebníc, figuruje v 22 patentoch, má viac než 740 citácií, je spoluautorom 4 výskumných správ rezortného a štátneho výskumu, 37 správ v rámci VHČ, vychoval 34 vedeckých aspirantov. Vytvoril vedeckú školu v odbore jadrová chémia a v odbore environmentálna ekológia. Za svoju vedeckú a spoločensky angažovanú činnosť bol vyznamenaný veľkým množstvom štátnych a rezortných ocenení vrátane Zlatej medaily ZSVTS a čestného titulu Propagátor vedy a techniky.

## HISTORICKÉ MÍLNIKY

V tejto časti chceme pripomenúť významné osobnosti svetového i slovenského odborného života, pripomenúť si dôležité mílniky na poli vedy, techniky a inovácií.

### V období január až marec 2015 uplynie

- **270 rokov** od narodenia **A. Voltu**, talianskeho fyzika známy svojimi objavmi v odbore elektriny. Vynašiel napríklad treciu elektrinu, elektrický článok, elektrometer a kondenzátor. Zostavil takisto poradie kovov podľa ich elektrochemických potenciálov. Známa je jeho veta: „Omyl, ktorý vzbudí rozruch je cennejší ako pravda vedúca do slepej uličky“.
- **240 rokov** odvtedy ako sa narodil **A. M. Ampère**, francúzsky matematik, fyzik a filozof, ktorý je autorom známeho zákona o interakcii medzi vodičmi, ktorými preteká prúd (Ampérov zákon) a Ampérovho pravidla pravej ruky týkajúceho sa otočenia magnetickej ihly elektrickým prúdom.
- **215 rokov** od narodenia **Štefana Jedlíka**, slovenského fyzika, ktorý je autorom asi 80 vynálezov v rôznych technických odboroch, najmä v elektrotechnike. Skonstruoval elektromotor, prototyp električky i prístroja na rozbíjanie atómov.
- **190 rokov** od narodenia **J. H. Giffarda**, francúzskeho inžiniera, vynálezcu parného vstrekača a konštruktéra prvej riaditeľnej vzducholode. Je jedným zo 72 významných mužov, ktorých meno je zapísané na Eiffelovej veži v Paríži.
- **175 rokov** od narodenia **J. B. Dunlopa**, škótskeho veterinárneho lekára, ktorý vynašiel pneumatiku plnenú vzduchom.
- **170 rokov** od narodenia **W. C. Röntgena**, nemeckého fyzika, ktorý vytvoril a zaznamenal elektromagnetické vlnenie, ktoré je dnes známe ako „lúče X“ alebo röntgenové žiarenie. Za tento objav získal Nobelovu cenu. Zvláštnosťou je, že Röntgen daroval finančnú sumu, ktorá k cene patrila, svojej univerzite. Podobne ako Pierre Curie o niekoľko rokov neskôr, si z morálnych dôvodov odmietol patentovať čokoľvek, čo sa vzťahovalo k jeho objavu. Dokonca ani nechcel, aby sa ním objavené žiarenie volalo podľa neho; vždy dával prednosť označeniu „lúče X“.
- **160 rokov** od úmrtia **C. F. Gaussa**, jedného z najväčších matematikov a fyzikov všetkých čias. Autor metódy najmenších štvorcov, Gaussovej krivky, princípov hyperbolickéj geometrie, prvej linky elektromagnetického telegrafu na svete.
- **115 rokov** od úmrtia **G. Daimlera**, nemeckého inžiniera, technika, vynálezcu a priemyselníka. Vynašiel dnešný typ spaľovacieho motora; je konštruktérom prvých motocyklov a automobilov.
- **100 rokov** od narodenia **P.B. Medawara**, britského biológa, nositeľa Nobelovej ceny za fyziológiu a medicínu za objav získanej imunologickej tolerance.
- **100 rokov** od úmrtia **Jána Bahýľa**, slovenského konštruktéra a vynálezcu. Mal mimoriadne technické nadanie, zaoberal sa množstvom rôznych problémov z odboru vojenskej vedy, vojenskej stavebnej techniky, strojárstva a pod. Udelili mu 17 vojenských a iných technických patentov, napr. na vrtuľník poháňaný benzínovým motorom, balón so vzdušnou turbínou, tank na parný pohon, zariadenie na spájanie vagónov, vynález výťahu na bratislavskom hrade, vložku do kachlí na lepšie využitie paliva, patent na využitie spádu kanalizačnej siete na výrobu elektrickej energie. Spolu s Antonom Marschallom zostrojili prvý automobil s benzínovým pohonom na Slovensku.
- **80 rokov** od úmrtia **H. Junkersa**, nemeckého vynálezcu a konštruktéra lietadiel a leteckých motorov. Má patent na prvé plynové kúpeľné kachle, objavil zariadenie na meranie skupenského tepla – kalorimeter.
- **60 rokov** od úmrtia **A. Fleminga**, škótskeho biológa a farmakológa, objaviteľa enzýmu lyzozým a izolovanie antibiotickej substancie penicilín z plesne *Penicillium notatum*, za ktoré spolu s Floreyom a Chainom získal v roku 1945 Nobelovu cenu za fyziológiu alebo medicínu.
- **55 rokov** od úmrtia **I. Kurčatova**, sovietskeho jadrového fyzika, označovaného za „otca sovietskej atómovej bomby“. Na jeho počesť bol 104 chemický prvok Mendelejovej periodickej sústavy pomenovaný kurčatovium (dnešný rutherfordium).



## Rok 2015 tiež predstavuje

- **430 rokov** odvtedy ako P. Maurice, technik nemeckého pôvodu, postavil na Temži pod mostom London Bridge čerpaciu stanicu, poháňanú veľkým vodným kolesom. Stanica čerpala vodu z rieky do mestskej vodovodnej siete, ktorá zásobovala vodou obyvateľstvo. Bol to v Anglicku prvý mechanizmus tohoto druhu a na dlhý čas sa stal vzorovým modelom vodného zásobovacieho zariadenia pre veľké mestá. Od zániku Rímskej ríše (97) je to **prvá vodovodná sieť** v Európe.
- **265 rokov** odvtedy ako bratislavský rodák J. A. Segner začal v Nemecku s pokusmi v Nemecku s reakčnou turbínou, ktorú po ňom nazvali **Segnerovým kolesom**. Malo veľký význam pre vznik vodných turbín, neskoršie viedlo ku konštrukciám reaktívnych motorov. V podstate ide o nádobu, ktorá má dole rúrku na tangenciálne vytekanie vody. Pri vytekaní vody pôsobí reakčná sila, ktorá otáča rúrkou opačným smerom. Ide teda o znova objavenie princípu Herona (1. stor.), ktorý pracoval s ohriatym vzduchom.
- **230 rokov** odvtedy ako E. Cartwright dostal patent **na mechanické krosná**. Zmechanizoval nimi všetky základné úkony ručného tkania. Predchádzal tomu vynález „lietajúceho člnka“ angličana J. Kayeho, ktorý sa prehádzal medzi osnovnými niťami z jednej strany na druhú pomocou tzv. puďítka, ktorému udeľoval tkáč trhavý pohyb ťahom cez pripojenú šnúru. Toto ústrojenstvo prinieslo až trojnásobné zvýšenie výkonu ručného stavu (na cca. 40 metrov utkaného materiálu za minútu).
- **215 rokov** od vynájdenia **elektrickej batérie**. A. A. Volta po vysvetlení javu elektrického náboja zostrojil prvý elektrochemický článok skladajúci sa z medenej a zinkovej elektródy ponorenej do roztoku kyseliny sírovej. Voltov článok dával napätie približne 1 V a stal sa prvým zdrojom stáleho elektrického prúdu.
- **205 rokov** ako P. Girard skonštruoval **stroj na spriadanie ľanu**, čím doplnil vynález započatý v bavlnárskom a hodvábnickom priemysle.
- **190 rokov** od otvorenia prvej železničnej trate na svete. Bolo to na trati zo Stocktonu do Darlingtonu.
- **190 rokov** odvtedy ako anglický elektrotechnik W. Sturgeon zistil, že tyč z mäkkého železa sa stáva magnetickou, ak je ovinutá závitmi drôtu, ktorým prechádza prúd. V princípe tak bol **objavený elektromagnet**.
- **180 rokov** odvtedy nemecký chemik J. Liebig vyvinul nový spôsob **postriebrovania sklenených zrkadiel**. Dovtedy bola podkladom pre zrkadlá jedovatá ortuť.
- **170 rokov** odvtedy ako E. Howe skonštruoval šijací stroj.
- **130 rokov** odvtedy ako K. Benz skonštruoval **auto** na benzínový pohon a G. Daimler a W. Maybach motocykel.
- **130 rokov** od zavedenia **jednotného medzinárodného času**.
- **120 rokov** odvtedy ako W. Fein vynášiel v Stuttgarte **ručnú elektrickú vrtáčku**. Na otočnú os malého zapuzdreného elektromotora s držadlom nasadil na hlavicu vrták. Do sériovej výroby sa začala ručná vrtáčka zavádzať až r. 1905 vo firme Duke Electric Company (USA).
- **95 rokov** od **prvého verejného rozhlasového programu**, ktorý vysielali vo Veľkej Británii
- **85 rokov** od udelenia patentu na **prúdový motor lietadla**, ktorý 12 rokov predtým vyvinul britský konštruktér F. White.
- **40 rokov** od unikátnej technickej operácie, ktorá sa uskutočnila v Československu v meste Most, na severe Čiech. Išlo o **presun gotického kostola** Nanebovzatia Panny Márie o hmotnosti 12 000 ton do vzdialenosti 841 metrov od pôvodného postavenia (kvôli ťažbe hnedého uhlia). Takýto presun nemal v tej dobe vo svete obdoby.
- **25 rokov** od vytvorenia ocenenia, ktorým je Národná medaila pre technológie a inovácie - najvyššie vyznamenanie Spojených štátov za úspechy v technologickom prograse. Ocenenie je odovzdávané prezidentom USA poprední vedcom, inžinierom a vynálezcom pôsobiacim v USA. Nás môže tešiť, že toto ocenenie získal v roku 2013 prof. MUDr. Ján Vilček, PhD. slovenský rodák, ktorý emigroval do USA a zaradil sa medzi svetové kapacity v oblasti imunologického a mikrobiologického výskumu.

## PUBLIKAČNÁ ČINNOSŤ ČO ZSVTS

### Vydané zborníky

- (1) Meranie a rozpočítanie tepla 2014, konferencia, Piešťany, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, ISBN: 978-80-89216-68-0, 169 strán
- (2) Noise and vibration in practise (Hluk a kmitanie v praxi), seminár, Kočovce 2013, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, ISBN: 978-80-227-4173-6, 162 strán
- (3) Vnútorňa klíma budov 2014, konferencia, Štrbské Pleso, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, ISBN: 978-80-89216-67-3, 21 strán
- (4) Nízkotepelné vykurovanie 2014, konferencia, Štrbské pleso, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, ISBN: 978-80-89216-62-8, 141 strán
- (5) Facility management 2014, konferencia, Štrbské Pleso, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, ISBN: 978-80-89216-65-9, 131 strán
- (6) Vetranie a klimatizácia 2014, konferencia, Štrbské Pleso, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, ISBN: 978-80-89216-63-5, 170 strán
- (7) SANHYGA 2014, konferencia, Piešťany, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, ISBN: 978-80-89216-66-6, 227 strán
- (8) Vykurovanie 2014: Energetické, environmentálne a ekonomické hodnotenie vykurovacích systémov, konferencia, Stará Ľubovňa, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, ISBN: 978-80-89216-61-1, 450 strán
- (9) Technické a protipožiarne izolácie, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, seminár Bratislava, Košice, 80 strán
- (10) Vnútorňa klíma poľnohospodárskych objektov 2014, konferencia, Nitra, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, seminár Bratislava, Košice, CD
- (11) Národné fórum údržby 2014:, konferencia, Vysoké Tatry, Slovenská spoločnosť údržby, ISBN 978-80-554-0880-4, 258 strán
- (12) Teória a konštrukcie pozemných stavieb: Uplatnenie nových právnych a technických predpisov pri spracovaní projektovej dokumentácie významnej obnovy budov, konferencia, Bratislava, Slovenská stavebná vedeckotechnická spoločnosť, ISBN 978-80-89627-03-5, 62 strán
- (13) Káblová televízia 2014, kongres, Bratislava, Slovenská asociácia pre káblové telekomunikácie, CD.
- (14) XXXVI. Days of radiation protection, konferencia, 2014, Poprad, Slovenská nukleárna spoločnosť, ISBN 978-80-89384-08-2, 133 strán
- (15) (15) SES 2014, Secure Ebergy Suppply, konferencia, 2014, Bratislava, Slovenská nukleárna spoločnosť, ISBN 978-80-971498-3-3, CD
- (16) Zabezpečovanie integrovaného manažérstva, konferencia, 2014, Častá - Papiernička, Slovenská nukleárna spoločnosť, 132 strán
- (17) Odborná konferencia MG SNUS 2014, Častá - Papiernička, Slovenská nukleárna spoločnosť, ISBN 978-80-971498-2-6, CD
- (18) SCHOLA 2014, konferencia, Dubnica nad Váhom, Informačná spoločnosť pre vzdelávanie a výchovu, ISBN 978-80-89732-15-9, 599 strán
- (19) 8. didaktická konferencia, 2014, Dubnica nad Váhom, Informačná spoločnosť pre vzdelávanie a výchovu, ISBN 978-80-89732-01-2, 258 strán

## Publikácie

- Jadrový palivový cyklus: V. Slugeň, M. Božík, M. Zemek, B. Hatala, M. Mikloš, G. Farkas, Slovenská nukleárna spoločnosť, 2014, ISBN 978-80-8166-001-6

## Webové sídla ČO v roku 2015

- [Asociácie technických diagnostikov Slovenskej republiky](http://www.atdsr.sk/), <http://www.atdsr.sk/>
- [Slovenská asociácia pre káblové telekomunikácie](http://www.sakt.sk/), <http://www.sakt.sk/>
- [Slovenská cestná spoločnosť](http://www.cestnaspol.sk/), <http://www.cestnaspol.sk/>
- [Slovenská elektrotechnická spoločnosť](http://www.vus.sk/ses/), <http://www.vus.sk/ses/>
- [Slovenská magnetická spoločnosť](http://www.smags.sk/), [www.smags.sk/](http://www.smags.sk/)
- [Slovenská metrologická spoločnosť](http://www.metrolog.sk/), [www.metrolog.sk/](http://www.metrolog.sk/)
- [Slovenská nukleárna spoločnosť](http://www.snus.sk/), <http://www.snus.sk/>
- [Slovenská rastlinolekárska spoločnosť](http://www.srsweb.sk/), [www.srsweb.sk/](http://www.srsweb.sk/)
- [Slovenská silikátová spoločnosť](http://www.sss.sav.sk/), <http://www.sss.sav.sk/>
- [Slovenská sklárska spoločnosť](https://sites.google.com/site/slovenskasklarskaspolocnost/), <https://sites.google.com/site/slovenskasklarskaspolocnost/>
- [Slovenská spektroskopická spoločnosť](http://www.spektroskopia.sk/), <http://www.spektroskopia.sk/>
- [Slovenská spoločnosť geodetov a kartografov](http://www.ssgk.sk/), [http://www.ssgk.sk](http://www.ssgk.sk/)
- [Slovenská spoločnosť kvality](http://www.ssk.sk/), <http://www.ssk.sk/>
- [Slovenská spoločnosť pre oceľové konštrukcie pri ZSVTS](http://www.ssok.sk/), <http://www.ssok.sk/>
- [Slovenská spoločnosť pre povrchové úpravy](http://www.sspu.sk/), <http://www.sspu.sk/>
- [Slovenská spoločnosť pre kvalitu](http://www.ssk.sk/), <http://www.ssk.sk/>
- [Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia](http://www.sstp.sk/), <http://www.sstp.sk/>
- [Slovenská spoločnosť pre životné prostredie](http://www.sszp.eu/), <http://www.sszp.eu/>
- [Slovenská spoločnosť údržby](http://www.udrzba.sk/ssu.php/), <http://www.udrzba.sk/ssu.php/>
- [Slovenská svetelnotechnická spoločnosť](http://ssts.sk/), <http://ssts.sk/>
- [Slovenská vákuová spoločnosť](http://svs.stuba.sk/), <http://svs.stuba.sk/>
- [Spoločnosť dopravy SVTS](http://www.svts-doprava.utc.sk/index.php/), <http://www.svts-doprava.utc.sk/index.php/>
- [Slovenská zvaračská spoločnosť](http://www.szswelding.sk/), [www.szswelding.sk/](http://www.szswelding.sk/)
- [Slovenský zväz pre chladiacu a klimatizačnú techniku](http://www.szchkt.org/), <http://www.szchkt.org/>

## RELAX - SUDOKU

Princíp hry:

Cieľom hry je doplniť chýbajúce čísla 1 až 9 tak, aby platilo, že v každej rade, v každom stĺpci a v každom z deviatich štvorcov boli použité vždy všetky čísla od jedna až po deväť. Poradie čísel není dôležité. Čísla sa nesmú opakovať v žiadnom stĺpci, rade alebo v malom štvorci.

			8	4				5
	5				9			
8				3	6	9	4	
4							3	
				8				
3						1		
		2	9				5	
				1		8		
6		8	3	2				1

(c) 2015 [SudokuOnline.sk](http://SudokuOnline.sk)

							6	
5						8		2
			2	9		3		
8				3	1	6		
	3	6			7			9
	1		9					
			5	1			3	
						9		
		3			8	7	1	

(c) 2015 [SudokuOnline.sk](http://SudokuOnline.sk)