



Ing. Pavel Hucko, CSc.

*Slovenská vodohospodárska spoločnosť*

## ZO ŽIVOTA VODY

Strany 12 - 17

ZSVTS DNES

VEDA, TECHNIKA A INOVÁCIE

ČLENSKÉ ORGANIZÁCIE ZSVTS

ROZHOVOR S PREDSEDOM ČO

KALENDÁRIUM

CONGRESS HOTEL\*\*\*  
**CENTRUM**

WWW.TYZDENVEDY.SK

TÝŽDEŇ VEDY A TECHNIKY  
NA SLOVENSKU

4. – 10.  
NOVEMBER  
2019



## 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:

**STANISLAV DARULA,  
LUCIA KRIŠTOFIAKOVÁ,  
ŠTEFAN LUKÁČ,  
OTÍLIA LUKOVIČOVÁ,  
JÁN ŠEDIVÝ.**

Sídlo vydavateľa

**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 VII.,

ČÍSLO 3, VYŠLO 27.9.2019

ISSN 1339-570X

Príspevky neboli korigované  
z odbornej a jazykovej stránky.



## Obsah

<b>ZSVTS dnes</b> .....	<b>4</b>
Delegácie ZSVTS na VZ Združenia priemyselných výskumných a vývojových organizácií.....	4
Exkurzia členov Klubu EUR ING pri ZSVTS v Skalici.....	5
Spolupráca ZSVTS na podujatí International Institute of Welding.....	6
<b>Členské organizácie ZSVTS</b> .....	<b>7</b>
Aktuality v ČO ZSVTS.....	7
Projekt EngineeriNg educaTors pEdagogical tRaining – ENTER.....	7
Konferencia Sedimenty vodných tokov a nádrží 2019.....	8
Galvanická konferencia, VZ Slovenskej spoločnosti pre povrchové úpravy.....	9
<b>Predstavujeme ďalšiu členskú organizáciu ZSVTS</b> .....	<b>10</b>
Slovenská vodohospodárska spoločnosť (SVHS).....	10
<b>Rozhovor s predsedom ČO ZSVTS</b> .....	<b>11</b>
Zo života vody.....	12
<b>Novinky zo sveta vedy a techniky</b> .....	<b>18</b>
To ako starý sa cítite má veľký vplyv na zdravie vášho mozgu.....	18
Ernő Rubik ani po slávnej kocke nerezignoval na ďalšie vynálezy.....	18
<b>Kalendárium</b> .....	<b>19</b>
Jubilea členov ČO ZSVTS.....	19
Rozlúčili sme sa.....	19
Historické míľniky.....	20
V období júl až september 2019 uplynie.....	20
Rok 2019 tiež predstavuje.....	21

## Chémia v praktickom živote

seminár ZSVTS, Koceľova 15, Bratislava

dňa **6.11.2019**



Najvyššia kvalita,  
vynikajúca technológia  
a výrazná inovačná sila sú  
základom trvalého úspechu  
skupiny Schaeffler

**str. 5**

Program ENTER iPET sa  
orientuje na e-learningové  
technológie, má ambíciu  
byť medzinárodne  
akreditovaný, ponúka  
hierarchiu 3  
štruktúrovaných  
vzdelávacích programov  
pre učiteľov v kontexte  
Európskeho kvalifikačného  
rámca pre celoživotné  
vzdelávanie.

**str. 7**

Prítomnosť tekutej vody na  
Zemi je teda kľúčová pre  
vývoj života na Zemi a  
tepelná kapacita oceánov  
bola a stále je dôležitá pre  
udržanie relatívne stabilnej  
teploty planéty.

**str. 12**

dizajnér Ernő Rubik sa  
preslávil na začiatku 80.  
rokov, jeho šesťfarebná  
kocka si vtedy našla  
fanúšikov po celom svete.

**str. 18**

## Editoriál

*Milí čitatelia,*

*ústrednou tematikou tohto čísla VTS news je voda a jej dopad na náš život. Jej význam je nedocenený a nedozerný, tak pre nás ako aj pre prírodné a priemyselné prostredie.*

*Z mnohých charakteristík vyberám z podtitulu „voda je život“: ide o najrozšírenejšiu látku na Zemi; je neodmysliteľnou súčasťou nášho života, zdrojom pre zabezpečenie výživy ľudí, súčasťou biosféry, dôležitou energetickou a priemyselnou surovinou; súčasťou poľnohospodárskej a lesnej výroby. Plní podmienku čistoty, hygieny a zdravia ľudí. Je nevyhnutná pri trávení a metabolizme, pri regulácii telesnej teploty, pri vylučovaní odpadových látok z tela, pri transporte kyslíka a živín k tkanivám a bunkám.*

*O vode by sa dalo veľmi veľa písať a diskutovať. Niektorý múdry povedal: „Musíme stále poznávať cenu vody, lebo ak ju raz spoznáme, môže byť neskoro...“*

*Európska charta o vode o .i. hovorí: Voda nepozná hranice: ako spoločný zdroj si vyžaduje medzinárodnú spoluprácu. Voda je spoločným dedičstvom, ktorého hodnotu musia uznávať všetci. Každý je povinný využívať vodu starostlivo a hospodárne.*

*Na vodu sa musíme pozrieť aj z druhej, možno horšej strany: voda je ako oheň, je dobrým sluhom a zlým pánom. Tu je naznačené smerovanie k povodniam a iným prekvapeniam, ktorá nám živel voda spôsobil a môže spôsobiť.*

*V tomto už jesennom období si význam vody akosi viacej uvedomujeme, no to nestačí. Vodu treba chrániť, neplytvat ňou, napomáhať k udržaniu jej čistoty a dostupnosti pre každého, prispievať k zachovaniu jej kvality a množstva pre ďalšie generácie, i k bezpečnej koexistencii s ňou.*

*Verme, že čoraz viac ľudí si tieto myšlienky a podnety vezme za svoje a bude ich uplatňovať v bežnom živote.*

*Tak na zdravie vode, pre vodu a s vodou Váš*

*Jozef Krajčovič*



## Delegácia ZSVTS na VZ Združenia priemyselných výskumných a vývojových organizácií

# zpvvo

Na pozvanie prezidenta Združenia priemyselných výskumných a vývojových organizácií (ZPVVO) sa delegácia ZSVTS v zložení Ing. Božena Tušová, viceprezidentka ZSVTS pre vedu, techniku a vzdelávanie a Ing. Anton Bittner, MBA, riaditeľa ZSVTS, zúčastnila otvorenia a odbornej časti Valného zhromaždenia ZPVVO. Podujatie sa uskutočnilo koncom júna v priestoroch Prvej zväračskej, a.s v Bratislave. V rámci odbornej časti zhromaždenia mali naši delegáti možnosť vzhliadnuť nasledujúce vystúpenia: Podpora vedy, výskumu a inovácii v rezortu Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR; Aktuálny stav implementácie Operačného programu Výskum a inovácie v gescii Ministerstva hospodárstva SR; Operačný program výskum a inovácie; Podpora výskumu, vývoja a inovačného rozvoja z pohľadu Úradu podpredsedu vlády SR pre investície a informatizáciu. ZSVTS má so ZPVVO podpísanú partnerskú dohodu o spolupráci a spoločne realizovali niekoľko podujatí. Je preto namieste priblížiť vytýčené aktivity nášho partnera na ďalšie obdobie. Činnosť ZPVVO bude rozvíjať úlohy, ktoré pre podnikateľskú a decíznu sféru vymedzili resp. stanovila nasledovné koncepčné materiály v oblasti podpory hospodárskeho rastu a dlhodobej orientácie výskumu, vývoja a inovačného rozvoja na Slovensku. Sú to: Stratégia

výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu

Slovenskej republiky (RIS3 SK – gestor Ministerstvo

školsťva, vedy,

výskumu a športu SR - MŠVVaŠ SR

a Ministerstvo

hospodárstva SR-

MH SR), Operačný

program Výskum

a inovácie na roky

2014-2020 (gestor

MŠVVaŠ SR a MH,

SR), Koncepcia

inteligentného

priemyslu pre Slovensko (gestor MH SR).

Pozornosť ZPVVO sa zameria najmä na naplnenie zámerov prijatých vládou

SR pre obdobie rokov 2016-2020 v rámci Programového vyhlásenia vlády SR na roky 2016-2020 (uznesenie vlády SR č.141/2016) a Národného programu reforiem SR 2017 (uznesenie vlády SR č.204/2017). V jednotlivých oblastiach sa činnosť ZPVVO v rokoch 2019 - 2020 zameria na aktivity v týchto štyroch oblastiach:

- I. Systémová a legislatívna podpora výskumu a vývoja
- II. Spolupráca s jednotlivými sektormi vedy a techniky a orgánmi regionálnej samosprávy
- III. Využívanie MVTS a štrukturálnych fondov EU na podporu výskumu a vývoja
- IV. Informačná, popularizačná a organizačná činnosť





## Exkurzia členov Klubu EUR ING pri ZSVTS v Skalici

Ing. Jozef Krajčovič, tajomník Klubu EUR ING pri ZSVTS

Členovia Klubu EUR ING pri ZSVTS, ktorý združuje všetkých slovenských nositeľov titulu euroinžinier, sa zúčastnili návštevy Skalice. Náš pobyt pozostával z dvoch častí: prvou časťou bola exkurzia v strojárskom závode Schaeffler Skalica, spol. s r.o.; druhou časťou prehliadka historickej časti mesta Skalica.

V závode sme najprv absolvovali stretnutie s členmi vedenia podniku Ing. Andrejom Sijkom, p. Petrom Novákom a špecialistom v oblasti technológie Ing. Palom Mišom, ktorého cieľom návštevy bolo obojstranné informovanie sa o činnosti nášho klubu a o výrobnom portfóliu spoločnosti, využívanie moderných technológií a stratégií spoločnosti Schaeffler. Po prezentácii k spoločnosti Schaeffler, jej celosvetovému pôsobeniu, poslaniu, výrobe, smerovaniu i budúcnosti sme mali možnosť pozrieť si niektoré výrobné haly.

V krátkosti o podniku Schaeffler, ktorá je významný strojársky podnik vo vlastníctve rodiny Schaeffler. Podnik je dodávateľom pre automobilový priemysel ako aj iné odvetvia priemyslu s globálnou pôsobnosť. Najvyššia kvalita, vynikajúca technológia a výrazná inovačná sila sú základom trvalého úspechu skupiny Schaeffler. S presnými komponentami a systémami v motore, prevodovke a podvozku, ako aj riešeniami valivých a klzných ložísk rozhodujúcou mierou prispieva k riešeniam mobility zajtrajška. Vo viac ako 50 krajinách a 170 lokalitách disponuje celosvetovou sieťou výrobných závodov, výskumno-vývojových centier, obchodných zastúpení a školiacich stredísk. Pozornosť spoločnosti Schaeffler sa chce v budúcnosti zamerať na 4 oblasti svojho pôsobenia: ekologické pohony, mestská mobilita, medzimestská mobilita, energetický reťazec.



V Skalici a v Kysuckom Novom Meste má Schaeffler na Slovensku spolu takmer 9 500 zamestnancov, čím sa radí medzi top zamestnávateľov na Slovensku. Schaeffler Skalica, s.r.o. je jedným z najväčších závodov koncernu a v meste Skalica pôsobí už viac ako 27 rokov; v súčasnosti zamestnáva takmer 5 000 pracovníkov. V šiestich výrobných halách s celkovou výrobnou plochou nad 83 000 m<sup>2</sup> sa vyrábajú produkty pre automobilový a ostatný priemysel.



Obr.: Účastníci stretnutia v zasadacej sále závodu Schaeffler Skalica

Výrobné portfólio tvoria kliečky (zvárané, sústružené, lineárne, veľké a ploché), vnútorné, vonkajšie a synchronne krúžky, ihlové a cylindrické ložiská, podložky, napínacie kladky, či riadiace systémy do prevodoviek. Presné produkty spoločnosti Schaeffler zásadne prispievajú k nižšej spotrebe paliva a znižovaniu škodlivých látok. Zároveň predlžujú životnosť motorov a prevodoviek a zvyšujú jazdný komfort a dynamiku.

Oddelenia Výskumu a vývoja Schaeffler v Skalici a v Kysuckom Novom Meste prichádzajú s inovatívnymi nápadmi, kreatívnymi technológiami a rozsiahlym výrobným know-how.

Pre svojich zákazníkov ponúkajú riešenia počínajúc vývojom produktu až po sériovú produkciu. K významným produktom patria podvozkové komponenty a systémy, technológie pre spojky a prevodovky ako aj motorové prvky a okrem iného pohony pre hybridné a elektrické vozidlá. Spoločnosť Schaeffler v Skalici investuje vo veľkej miere do výučby a vzdelávania detí a podieľa sa na štúdiu orientovanom na prax. Informácie sú dostupné na [www.dualskalica.sk](http://www.dualskalica.sk). Ponúka tiež rôzne možnosti profesijného rozvoja pre študentov a absolventov vysokých škôl. Ďalšie informácie sú dostupné na webovej stránke [www.schaeffler.sk](http://www.schaeffler.sk)

V rámci prehliadky mesta Skalica sme sa dozvedeli, že to miesto sa spomína ako osada v roku 1217. V roku 1372 sa Skalica stala slobodným kráľovským mestom s úplnou samosprávou. Pozreli sme si historické centrum (mestská pamiatková zóna), Dom kultúry (obr. vľavo dole), Farský kostol sv. Michala, bývalý jezuitský kostol Sv. Františka Xaverského (na obr. vpravo dole), obsahujúci stôl, na ktorom bol podpísaný protokol o tom, že Skalica bola na krátke obdobie (6.-15.11.1918) hlavným mestom Slovenska. Zaujímavá bola prehliadka expozície kníhtlače. V závere sme navštívili Vínotéku u františkánov, ktorá sa nachádza v priestoroch františkánskeho kláštora. Tam sme si zakúpili známe skalické vína, ale najmä miestnu špecialitu - skalický trdelník pečený na pahrebe.

## Spolupráca ZSVTS na podujatí International Institute of Welding

Ing. Pavol Radič, EUR ING, Slovenská zvaračská spoločnosť

Výskumný ústav zvaračský a Slovenská zvaračská spoločnosť boli spoluorganizátorom najväčšej zvaracej akcie sveta, ktorou bolo **72. Valné zhromaždenie a medzinárodná konferencia svetovej zvaračskej federácie IIW (International Institute of Welding)**. Podujatie sa konalo v Bratislave v dňoch 7.-12. júla 2019. V priestoroch hotelov Crowne Plaza, Tatra, Austria Trend, Double Tree by Hilton, Stará tržnica a Refinery gallery sa stretlo okolo 1 500 odborníkov v oblasti zvaračskej problematiky. Hlavná téma medzinárodnej konferencie a podujatia vo všeobecnosti - „**Nové progresívne materiály a metódy zvarania v automobilovom priemysle**“ bola vybraná na základe skutočnosti, že na Slovensku bude potrebné vyvinúť nové technológie potrebné pre automobilový priemysel, keďže sme najväčším výrobcom automobilov na obyvateľa na svete. Organizátori pripravili bohatý odborný a spoločenský program, ktorého ponuka obsahovala aj technické prehliadky akými boli návšteva podnikov Slovnaft, a.s., Volkswagen Slovakia, a.s. i vodnej elektrárne v Gabčíkove. Toto podujatie vytvorilo miesto stretnutia odborníkov z celého sveta, poskytlo potrebnú atmosféru, ktorá umožnila vysokú výmenu informácií o inovatívnych technológiách, nových trendoch v oblasti zvarania a spájokovanie. Stretnutie vedcov, výskumníkov a zástupcov priemyslu v oblasti zvarania a spájania



poskytlo príležitosti na vytvorenie kontaktov a väzieb na podporu výskumných aktivít a na posilnenie osobných vzťahov a priateľstiev. ZSVTS tiež nepriamo prispel k podujatiu, a to tým, že prezident ZSVTS, prof. Petráš, odovzdal plakety ZSVTS pre mladých profesionálov. Slávnostný akt odovzdávania sa uskutočnil počas „Young professional`s Evening“. Ocenenými boli: Benjamin Gerhards z Nemecka, Tomoki Matsuda z Japonska, Sviatoslava Motrunich z Ukrajiny a Rebecca Wheeling z USA.





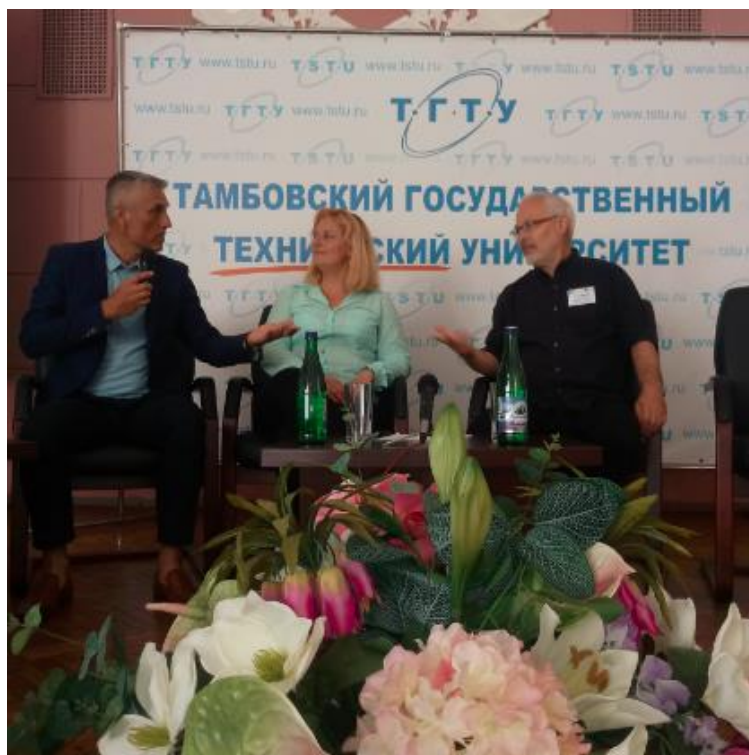
## ČLENSKÉ ORGANIZÁCIE ZSVTS

### Aktuality v ČO ZSVTS

#### Projekt EngineeriNg educaTors pEdagogical tRaining – ENTER

doc. PaedDr. Ing. Roman Hrmo, PhD., MBA, ING-PAED IGIP, Ing. Lucia Krištofiaková, PhD., ING-PAED IGIP,  
*Informačná spoločnosť pre výchovu a vzdelávanie*

Členovia Informačnej spoločnosti pre výchovu a vzdelávanie doc. PaedDr. Ing. Roman Hrmo, PhD., MBA, ING-PAED IGIP a Ing. Lucia Krištofiaková, PhD., ING-PAED IGIP sú riešiteľmi projektu ENTER (EngineeriNg educaTors pEdagogical tRaining) v rámci programu Erasmus+, kľúčová aktivita



Cooperation for innovation and the exchange of good practices. Projekt ENTER sa zameriava na vytvorenie nového multikultúrneho a internacionálneho prístupu pre formálne postgraduálne odborné a pedagogické vzdelávanie učiteľov – program ENTER iPET. V rámci návrhu programu ENTER iPET bude spracovaná dôkladná analýza trhu a požiadaviek vzdelávacích inštitúcií a potrieb pedagógov. Program ENTER iPET sa orientuje na e-learningové technológie, má ambíciu byť medzinárodne akreditovaný, ponúkne hierarchiu 3 štruktúrovaných vzdelávacích programov pre učiteľov v kontexte Európskeho kvalifikačného rámca pre celoživotné vzdelávanie. V dňoch 28. – 31.5. 2019 Tambov State Technical University v Ruskej federácii organizovala konferenciu International Scientific and Practical

Conference „Engineering Technologies for Sustainable Development and Integration of Science, Production and Education“, kde v rámci projektu Erasmus+ ENTER „Engineering Educators Pedagogical Training“ predseda Informačnej spoločnosti pre výchovu a vzdelávanie doc. PaedDr. Ing. Roman Hrmo, PhD., MBA, ING-PAED IGIP v plenárnej sekcii prezentoval kurikulum a vzdelávanie učiteľov odborných predmetov v európskom vzdelávacom priestore. V rámci moderovanej diskusie boli tiež predstavené príklady dobrej praxe.



## Konferencia Sedimenty vodných tokov a nádrží 2019

Ing. Pavel Hucko, CSc., Slovenská vodohospodárska spoločnosť

Slovenská vodohospodárska spoločnosť, člen ZSVTS, Slovenská vodohospodárska spoločnosť pri VÚVH Bratislava, člen ZSVTS, Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava, Združenie zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku, Slovenská asociácia vodárenských expertov, Slovenský národný komitét IWA, Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, z. s., OS Vodárenství při Asociaci pro vodu ČR zorganizovali v máji 2019 v priestoroch Hotela Kormorán v Šamoríne-Čilistove v poradí už IX. konferenciu s medzinárodnou účasťou „**SEDIMENTY VODNÝCH TOKOV A NÁDRŽÍ**“. Podujatie sa konalo pod záštitou podpredsedu vlády a ministra životného prostredia SR pána Lászlóa Sálymosa. Cieľom konferencie bolo nadviazať na predchádzajúce konferencie a vytvoriť priestor na prezentáciu najnovších poznatkov v uvedenej oblasti zo Slovenska a zo zahraničia, na odbornú diskusiu a výmenu názorov medzi účastníkmi konferencie. Odbornými garantami podujatia boli: Ing. Pavel Hucko, CSc., RNDr. Jarmila Makovinská, CSc., Ing. Dušan Abaffy, PhD. Mediálnymi partnermi boli časopisy Vodohospodársky spravodajca a Vodní hospodářství. Na príprave a samotnom priebehu konferencie sa aktívne podieľal Slovenský vodohospodársky podnik, štátny podnik. Podujatie bolo zamerané na 5 tematických okruhov:



- Normy a metódy v oblasti odberov, analýz, hodnotenia a využitia sedimentov;
- Sedimentačné procesy v tokoch a nádržiach, zanášanie nádrží;
- Kvalita sedimentov a jej hodnotenie; Vplyv sedimentov na kvalitu vôd;
- Legislatíva;
- Využitelnosť a nakladanie so sedimentami z vodných tokov a nádrží.



Konferencia vytvorila priestor na prezentáciu poznatkov v uvedenej oblasti a na odbornú diskusiu a výmenu názorov medzi účastníkmi. Odborne sa svojimi príspevkami na konferencii zúčastnili autori zo Slovenska, Čiech a Poľska. Počas dvoch

rokovacích dní bolo na konferencii prednesených 22 prednášok a prezentovaných 5 posterov. Konferencie sa zúčastnili reklamní partneri Helicop, s.r.o., Stará Turá a PROGROUPE sediment removal a.s., Bratislava, ktorí prezentovali svoje aktivity v oblastiach týkajúcich sa problematiky sedimentov a sedimentačných procesov. Konferencie sa zúčastnilo 151 zaregistrovaných účastníkov. Účastníci konferencie si z rokovania odniesli množstvo zaujímavých informácií, ktoré budú môcť využiť vo svojej práci. Už tradične sa prvý večer konferencie stretli jej účastníci na neformálnej diskusii. Príspevky z konferencie sú publikované v zborníku prednášok, ktorý je k dispozícii v Slovenskej vodohospodárskej spoločnosti pri VÚVH na adrese: Slovenská vodohospodárska spoločnosť pri VÚVH Bratislava, Nábřeží arm. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava. Obsah zborníka, prezentácie (so súhlasom prezentujúcich na zverejnenie) a fotogaléria z konferencie sú zverejnené na internetovej stránke <http://www.vuvh.sk/?pid=94>



## Galvanická konferencia, VZ Slovenskej spoločnosti pre povrchové úpravy

doc. Ing. Matilda Zemanová, PhD., Slovenská spoločnosť pre povrchové úpravy



V druhej polovici júna sa v Bratislave uskutočnila v poradí už 61. galvanická konferencia, ktorá bola venovaná novým trendom v povrchových úpravách. Organizátormi boli Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave, Slovenská spoločnosť pre povrchové úpravy (SSPÚ), Česká spoločnosť pro povrchové úpravy. Mediálnym partnerom podujatia bol časopis Tribotechnika. Podujatie, ktorého odborným garantom bol prof. Ing. Ján Híveš, PhD., prezident SSPU, malo tri odborné okruhy: Vplyv technológií

povrchových úprav na životné prostredie, Progresívne technológie povrchových úprav, Aktualizácia legislatívy a problematika odpadov. Na tejto konferencii sa stretli slovenskí a zahraniční odborníci z praxe, projektanti, výskumníci a výrobcovia pôsobiaci v oblasti povrchových úprav. V rámci troch blokov plenárnych prednášok sa uskutočnili nasledovné vystúpenia: A Life for Electroplating. How to downscale a plating shop (Joachim Ramisch), Slitínový povlak zinek nikel (Petr Goliáš), Regenerace mořící lázně z moření vysocelegovaných ocelí (Pavel Váňa), Kontinuálne galvanické zinkovanie rúr – chyby výrobkov, ich príčiny a riešenia (Andrea Fašková), Predstavenie firmy Aquafлот (Vladimír Leckéši), Nové trendy v riadení napájacích zdrojov (Maroš Ďurík), Pokovovanie 3D elektród (Jana Záchenská), Hodnotenie príľnavosti práškových povlakov na rôznych typoch pozinkovaných plechoch v závislosti od rôznych typov predúprav (Kristína Oravcová), Korozní napadení mědi v elektrotechnice ve specifických prostředích (Kateřina Kreislová), Novinky v chemickej legislatíve (Zuzana Zajacová), Elektrolytická príprava Al-Zr zliatin (Emília Kubiňáková), Změna smáčivosti materiálů pomocí povrchové úpravy (Simona Ivanová), Elektrochemické čištění historického olova (Milan Kouřil), Vlastnosti zinkem pigmentovaných organických povlaků na bázi epoxyesterové pryskyřice v závislosti na koncentraci hořčíku (Miroslav Kohl), Czech and Slovak Galvanizing Award 2018 (Petr Strzyž). Účastníci tohto najstaršieho odborného podujatia v oblasti povrchových úprav využili príležitosť vymeniť si poznatky a skúsenosti a nadviazať medzi sebou

osobné, pracovné a obchodné kontakty. Po skončení podujatia sa konalo Valné zhromaždenie SSPU (VZ). Schôdzu Valného zhromaždenia viedol prof. Ján Híveš. Nasledovala voľba mandátovej, volebnej a návrhovej komisie. Správu o činnosti spoločnosti za obdobie 2017 – 2019 predniesol prezident spoločnosti prof. J. Híveš, v ktorej vyzdvihol akcie konané pod hlavičkou SSPÚ. Akcie zahŕňajú



organizovanie konferencií a podporu mladých záujemcov o vedu. Ide napríklad o Noc výskumníka, ale aj o udelenie ocenení pre študentov pracujúcich na projektoch v oblasti povrchových úprav. Správu revíznej komisie za obdobie od jún 2017 – máj 2019 predniesla doc. M. Zemanová. V diskusii sa upozornilo na dôslednú dokumentáciu akcií, ktoré organizuje SSPÚ, odovzdávanie podkladov s logami SSPÚ a tiež ZSVTS. Na záver Valného zhromaždenia zaznela správa volebnej a návrhovej komisie. Uznesenia VZ SSPÚ boli schválené všetkými hlasmi. Ďalšie informácie o Slovenskej spoločnosti pre povrchové úpravy poskytne webová stránka <http://www.sspu.sk/>

## PREDSTAVUJEME ĎALŠIU ČLENSKÚ ORGANIZÁCIU ZSVTS

### Slovenská vodohospodárska spoločnosť (SVHS)



Slovenská vodohospodárska spoločnosť (SVHS) je podľa stanov dobrovoľné, verejnoprospešné, nezávislé, odborné, neziskové a nepolitické združenie pobočiek, právnických osôb, iných združení a fyzických osôb, ktorého poslaním je účelná integrácia individuálnych a skupinových odborných záujmov s celospoločenskými záujmami v rámci odbornej pôsobnosti v oblasti vodného hospodárstva a životného prostredia. SVHS sa angažuje vo výchove dospelých (vlastných členov, ale aj odbornej verejnosti) formou organizovania odborných podujatí – konferencie, semináre, odborné kurzy, a spolupráce pri zabezpečovaní odborných podujatí pre mladých vodohospodárov.

Svoju činnosť SVHS orientuje nielen na zvyšovanie odbornej úrovne členov, ale pomáha vo výchovnom procese mládeže v oblasti životného prostredia, zlepšenia stavu krajiny a vôd. Na úrovni pobočiek organizuje sprievodné akcie pri príležitosti Svetového dňa vody so zameraním na školskú mládež, vlastných členov a starostov obcí.

Z konferencií stoja za zmienku konferencie so zahraničnou účasťou HYDROCHÉMIA – Nové analytické metódy v chémii vody (v roku 2016 už 42. ročník), Sedimenty vodných tokov a nádrží (v roku 2019 to bol 9. ročník), bienálne konferencie s medzinárodnou účasťou Rekonštrukcie stokových sietí a čistiarní odpadových vôd (v roku 2019 je to 11. ročník). Ďalej SVHS spolupracovala pri organizovaní konferencie s medzinárodnou účasťou Povodne 2010: príčiny, priebeh a skúsenosti, ďalej pri organizovaní vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou Manažment povodí a povodňových rizík, ktorá sa uskutočnila pod záštitou ministra životného prostredia SR a s podporou Medzinárodného vyšehradského fondu (konferencie sa uskutočnili v rokoch 2011, 2013 a 2015) a konferencie s medzinárodnou účasťou Manažment povodí a extrémne hydrologické javy pod záštitou ministra životného prostredia SR (2017 a 2019). SVHS sa v rokoch 2014 a 2015 podieľala na organizovaní tradičných konferencií mladých odborníkov (15. a 16. Konferencia mladých meteorológov a klimatológov, 26. a 27. Konferencia mladých hydroológov a 13. a 14. Konferencia mladých vodohospodárov), v roku 2019 sa SVHS tiež zapojila do organizovania uvedených konferencií. Od roku 2014 sa SVHS podieľa na organizovaní konferencie Pitná voda, ktorá sa organizuje v meste Tábor, ČR (ďalšie konferencie sa uskutočnili v rokoch 2016 a 2018). SVHS sa tiež podieľala na organizovaní konferencie s medzinárodnou účasťou XXXVI. Priehradné dni 2018, ktorá sa uskutočnila v Bratislave.

SVHS spolupracuje s ICPDR (Medzinárodná komisia pre ochranu rieky Dunaj) a v roku 2018 zabezpečila kurz Joint Danube Survey 4 – Biology Training Workshop for Phytobentos and Macrophytes. Z ďalších odborných kurzov zameraných na získanie základných poznatkov a prehľadu z problematiky vodného hospodárstva s možnosťou ich prehlbovania v jednotlivých oblastiach a riešenie metodických problémov vodohospodárskych činností SVHS organizuje kurzy vzorkovania (pre podzemné, povrchové, pitné a odpadové vody), mikrobiologické a hydrobiologické kurzy, kurzy vodohospodárov, Semináre pre pracovníkov rádiochemických laboratórií a Konzultačné dni pracovníkov vodohospodárskych rádiologických laboratórií na Slovensku a v ČR. SVHS sa podieľala na organizačnom zabezpečení seminára Problémy ochrany podzemných vôd (v roku 2018 sa konal už 7. ročník). Seminára sa zúčastňujú odborní pracovníci vo vodnom hospodárstve a zamestnanci štátnej správy.

V rámci medzinárodných vzťahov SVHS zabezpečuje pre Bieloruskú štátnu univerzitu (pravidelne od roku 2013 jedenkrát ročne a posledné tri roky dvakrát ročne) kurz Training in radiochemical analysis of waters and visits to nuclear facilities for Belarusian State University, v rámci ktorého sú pre účastníkov/študentov zabezpečené prednášky z problematiky analýz vody v oblasti rádiochémie a návšteva jadrových elektrární a odborných rádiochemických pracovísk na Slovensku. SVHS na úrovni výkonných výborov rozvíja spoluprácu s Českou vedeckotechnickou vodohospodárskou spoločnosť. V rámci spoločných stretnutí sa diskutuje o aktuálnych otázkach vodného hospodárstva v oboch republikách a o aktivitách v oboch spoločnostiach. O odborných aktivitách organizovaných SVHS je pravidelne informovaná odborná verejnosť prostredníctvom časopisu Vodohospodársky spravodajca, kde má spoločnosť zastúpenie v redakčnej rade v osobe jej predsedu.

## ROZHOVOR S PREDSEDOM ČO ZSVTS

Rozhovor nám poskytol pán Ing. Pavel Hucko, CSc., predseda Slovenskej vodohospodárskej spoločnosti (SVHS)



- **Vážený pán predseda, aké vidíte širšie možnosti spolupráce z pohľadu Slovenskej vodohospodárskej spoločnosti?**

Slovenská vodohospodárska spoločnosť združuje odborníkov z oblasti vodného hospodárstva a životného prostredia. Jej členmi sú jednotlivci ale aj právnické subjekty, spolupracuje s ďalšími odbornými spoločnosťami, ktoré pôsobia v oblasti vodného hospodárstva (SNK IWA, AČE, SAVE, ČVTVHS). Aktivity spoločnosti sa realizujú prostredníctvom pobočiek spoločnosti. Hlavnými oblasťami činnosti a možnej spolupráce SVHS je organizovanie odborných konferencií, seminárov, kurzov a expertíznych činností. Na medzinárodnom poli je to v poslednom období spolupráca so štátnou bieloruskou univerzitou v Minsku (potvrdená Dohoda o spolupráci), v rámci ktorej sa vykonávajú odborné kurzy pre študentov tejto univerzity a tiež spolupráca s ICPDR (Medzinárodná komisia pre ochranu rieky Dunaj) pri organizovaní odborných workshopov. Spolupráca s SVHS sa deje nie len v rámci vlastného rezortu, ale aj iných rezortov, ktorých činnosti sa dotýkajú vody a životného prostredia.

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

SVHS ako jeden zo zakladajúcich členov ZSVTS chápe Zväz ako zjednocujúci prvok na poli vedy a techniky na Slovensku. ZSVTS je partnerom pre ministerstvá, štátne organizácie ako aj pre ďalších domácich aj zahraničných partnerov. Zväz z tohto dôvodu chápeme ako celospoločensky uznávanú organizáciu na domácej, ale aj zahraničnej úrovni. Z takto postavenej pozície Zväzu očakáva SVHS zastrešenie svojho postavenia. Od ZSVTS očakávame sprostredkovanie odbornej spolupráce medzi členskými organizáciami ZSVTS, ako aj inými odbornými organizáciami. Očakávame od ZSVTS súčinnosť pri zabezpečovaní prenosu aktuálnych legislatívnych a ekonomických predpisov, nevyhnutných pre činnosť SVHS, resp. plnenia si povinností voči štátu.

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

Komerčné využitie vedomostného potenciálu ZSVTS vychádza z jeho Strategického plánu na roky 2016 – 2025, podľa ktorého by ZSVTS mal zastávať záujmy svojich členov, reprezentovať ich pred štátom a zahraničím a dosahovať zmeny v spoločnosti v prospech jej členov. Zo strany Zväzu očakávame rozvoj komunikačných, a informačných systémov pri zabezpečení činností a propagácie ČO. Vedomostný potenciál ZSVTS a jeho ČO predpokladáme využívať pri tvorbe stratégií rozvoja vedy a techniky v úzkej naviazanosti na štátne orgány a organizácie, najmä s využitím databázy expertov Zväzu. V tomto smere očakávame tiež aktívny prístup ZSVTS vo využití vedomostného potenciálu pri práci s mladou generáciou, pri jej získavaní pre prácu v členských organizáciách ZSVTS.

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

Oblasti, v ktorých by sa očakávala pomoc Zväzu SVHS je naznačená v predchádzajúcich odpovediach. Zväz by mal vystupovať integrujúco pre všetky ČO, vrátane SVHS. Často však aktivity ČO sú postavené na jednotlivcoch, žiaľ aj taká je skutočnosť. Preto je žiadúce, aby Zväz tvoril integrujúci prvok pri zosúladzovaní aktivít jednotlivých ČO. Rozhodujúce je „pritiahnuť“ do aktivít na poli vedy a techniky mladých odborníkov, ktorých je určite dosť, ale mnoho z nich skĺzlo do úrovne komercie a chýba im zanietenosť niečo urobiť navyše. Tu vidím potenciál Zväzu pre šírenie informácií na poli vedy a techniky medzi mladú generáciu.

- **Pán predseda, aká je vaša vízia o SVHS v horizonte 10 rokov?**

Na poli SVHS pôsobím už dlhé roky, keď ma starší kolegovia 1982 „vtiahli“ do vtedajšej Pobočky ČSVTS pri Výskumnom ústave vodného hospodárstva Bratislava. V tej dobe bola snáď pri každej vodohospodárskej spoločnosti/podniku pobočka ČSVTS. Žiaľ s postupom času, a najmä po roku 1989, dochádzalo k redukcii počtu pobočiek a úbytku členov. Je treba priznať, že vznikali ďalšie odborné spoločnosti, ktoré dnes pôsobia v oblasti vodného hospodárstva a životného prostredia, s ktorými SVHS spolupracuje. V súčasnej dobe sa aktivity SVHS realizujú v niekoľkých aktívnych pobočkách. Vízia SVHS do budúcnosti je udržať sa v povedomí odbornej a laickej spoločnosti ako organizátor odborných podujatí a odborných vzdelávacích kurzov, a to nie len pre záujemcov na Slovensku, ale aj v zahraničí. Určite by bolo dobré stabilizovať členskú základňu, ale to si bude vyžadovať zmenu myslenia u riadiacich pracovníkov jednotlivých spoločností, ale aj zapálenosti ľudí pre spoločnú vec. V neposlednom rade je to aktívne zapojenie mladšej generácie odborníkov do činnosti SVHS a vytvoriť tak predpoklad výchovy našich pokračovateľov.



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

ZSVTS má potenciál byť vedúcim subjektom propagátora rozvoja a šírenia poznatkov na poli vedy a techniky. V odborných spoločnostiach má široký základ na rozvíjanie jednotlivých vedných oblastí. Jeho projekty Euroinžinier (EUR ING), EUR ACE akreditácie (akreditácie podľa štandardov ENAEE), ale aj Vzdelávacie centrum ZSVTS budú dotvárať jedinečnosť jeho postavenia. Určite by Zväz mal byť určitým zázemím pre členské organizácie a podporiť tak ich aktivity. ZSVTS by mal byť celoslovenskou autoritou, ktorá má širokú členskú základňu špičkových odborníkov, vie sa aktívne zapájať do tvorby štátnej koncepcie, stratégie a inovácií v oblasti vedy, výskumu a vzdelávania. Zväz aj prostredníctvom svojich ČO by mal byť garantom vysokej odbornej úrovne poskytovaných služieb pre všetkých potenciálnych záujemcov.

**Vážený pán predseda, ďakujem Vám za rozhovor.**

**Zo života vody**

Ing. Pavel Hucko, CSc., Slovenská vodohospodárska spoločnosť

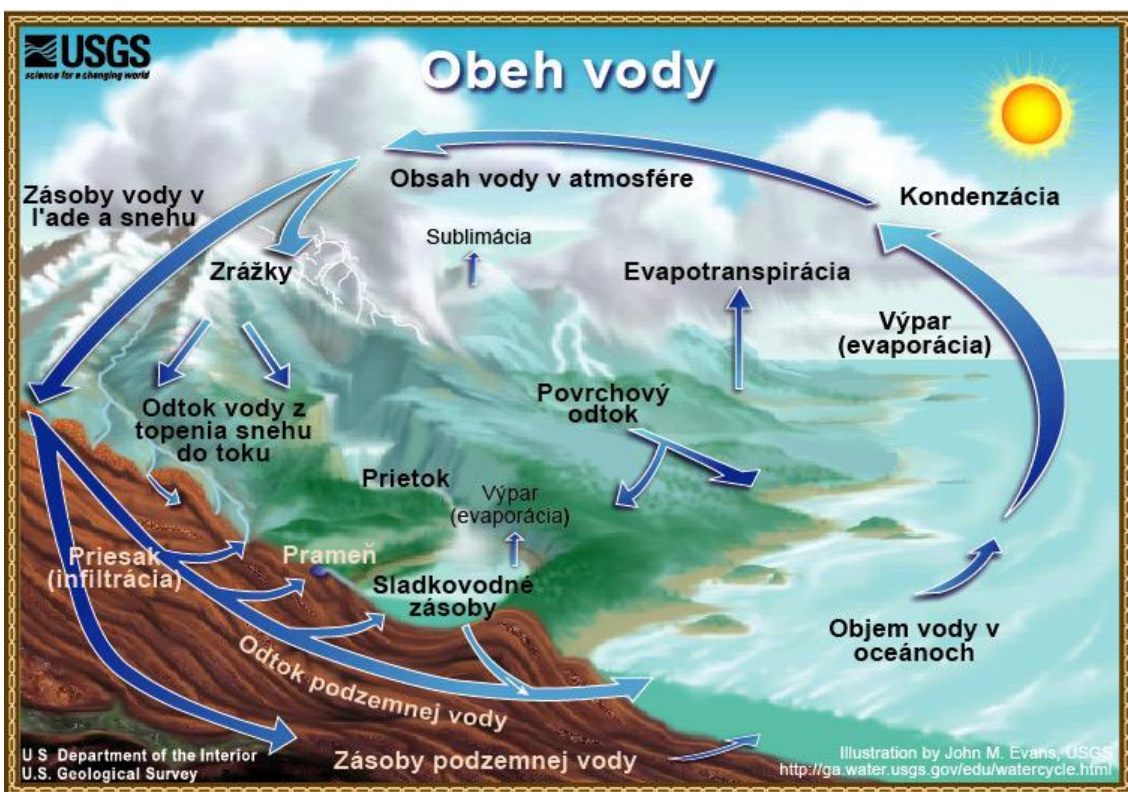
**1. Aký je význam vody a miera jej využitia – zneužívania**

Voda – základ života. Je v nás, ale aj všade okolo nás. Na Zemi je až 1 386 miliónov metrov kubických vody. Viac než 70 % zemského povrchu zaberajú moria a oceány. Pre človeka a ostatné suchozemské rastliny a živočíchy je potrebná najmä sladká voda, ktorej je ale na Zemi len 2,53 %. Na Zemi však takmer nijaká nová voda nevzniká; tá, ktorá padá z oblohy v podobe dažďa, padala už miliónkrát v minulosti a spadne ešte nespočetne mnoho ráz v budúcnosti. Voda je v nekonečnom

kolobehu: dažďová voda steká z pevniny do morí, mení sa na vodnú paru, vytvára oblačky, no a napokon opäť padá v podobe dažďa. Vyparovanie vody z oceánov má dôsledok na celkovú klímu Zeme. Na prechod vody z kvapalného do plynného skupenstva je potrebné dodať značné množstvo tepla. Pokiaľ by sa toto teplo nespotrebovalo na tento účel, priemerná teplota povrchu Zeme by stúpala na 67 °C.

Prítomnosť tekutej vody na Zemi je teda kľúčová pre vývoj života na Zemi a tepelná kapacita oceánov bola a stále je dôležitá pre udržanie relatívne stabilnej teploty planéty.

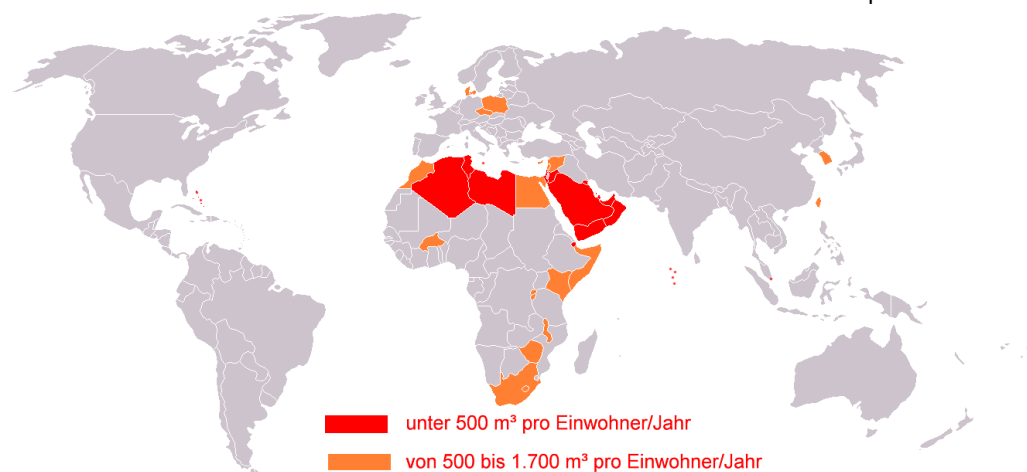
Voda má pre našu planétu a jej obyvateľov nesmierny význam. Potrebujú ju všetky rastliny a živočíchy; život na Zemi sa rodil práve v moriach. Všetky rastliny a živé bytosti vrátane človeka pozostávajú z prevažnej časti z vody a sú od nej úplne závislé. Voda tvorí viac ako dve tretiny ľudského tela.



Musíme ju denne prijímať, aby sme nahradili jej úbytok spôsobený močením, potením a dýchaním. Nik nemôže prežiť bez vody viac ako štyri dni. Ľudia potrebujú vodu v domácnostiach, továrňach i pri poľnohospodárskych prácach. Aby voda mohla byť prostriedkom života, musela prejsť aj svojím „vývojom“, bez ktorého by nemohla byť nositeľom života na Zemi. Keby sa chovala tak ako podobné iné chemické zlúčeniny, bola by plynom a neudržala by sa v tele živých organizmov, ľad by bol ťažší ako tečúca voda a rieky a jazerá by každoročne premrzli a nezostal by v nich život a tiež pri ochladzovaní planéty ale aj nášho tela by sa nedosiahlo pre život nevyhnutné ochladzovanie. Čiže voda „sa pripravovala“ aby mohla byť najdôležitejším médiom pre život. Chováme sa tak aj my k nej?

## 2. Aké je zásobovanie pitnou vodou, možno porovnanie so svetom

Pätina ľudstva nemá prístup ku kvalitnej pitnej vode. Ako uvádza OSN 2,6 miliardy ľudí nemá dostatočné hygienické zázemie. 3 milióny ľudí ročne umiera na choroby spôsobené znečistenou vodou a nedostatočnou hygienou. 90 % z nich sú deti do päť rokov. Zásoby sladkej vody sa na zemi znižujú. Podľa FAO klesli zásoby vody v Európe o tretinu, v Ázii o tri štvrtiny a v Afrike o dve tretiny. Neustále sa prehľbujú rozdiely medzi zásobami pitnej vody a jej spotrebou. Slovensko, vzhľadom na dostatočné zásoby vody, si neuvedomuje boj o vodu a ozbrojené konflikty pre vodu, ktoré sú aj v súčasnosti. Na obr. sú vyznačené štáty s najmenšími zásobami obnoviteľnej sladkej vody na obyvateľa a rok.



Na Slovensku je viac ako 85 % obyvateľstva zásobovaných kontrolovanou pitnou vodou s verejných vodovodov. Prednostne sa využívajú zdroje podzemných vôd, kde ich zraniteľnosť (kontaminácia antropogénnou činnosťou) je minimalizovaná. Je to aj požiadavka WHO (svetová zdravotnícka organizácia) a EÚ. Z pohľadu kvality zdrojov využívaných na zásobovanie sme v porovnaní so svetom a okolitými krajinami na veľmi dobrej úrovni, keď cca 83 % dodávanej pitnej vody má pôvod v kvalitných zdrojoch podzemných vôd. V porovnaní so susednými štátmi v počte zásobovaných obyvateľov sme však na poslednom mieste. Slovensko má vybudované rozumne navrhované vodárenské systémy, ktoré vodu z kvalitných zdrojov dodávajú do oblastí deficitných na zdroje kvalitnej vody.

Na Slovensku nemajú zabezpečené verejné zásobovanie len menšie obce (cca pod 1000 obyvateľov) a to tie, ktoré vo svojom území nemajú zdroje vody. Stav je spôsobený vysokými investičnými nákladmi na vybudovanie vodovodných sietí a tým spôsobenú nenávratnosť investície.

## 3. Ktoré sú najväčšie využívané vodné zdroje, ich kapacita a ďalšie údaje

Vodné zdroje delíme na povrchové a podzemné. Zdroje povrchovej vody podľa typu odberu rozdeľujeme na priamy odber a odber z vodárenských nádrží. Aj keď je zabezpečená ochrana povrchového toku, priamy odber je však veľmi zraniteľný (dažde – vznik zakalenej ťažko upraviteľnej vody, vo väčšine prípadov sa musí úpravná voda počas tohto stavu odstaviť z prevádzky; a je tu aj zvýšená možnosť kontaminácie pri lesnej a inej činnosti v povodí; v prípade dlhodobého sucha nedostatok vody). Z toho dôvodu sa postupne vyradujú (Úpravná voda Mlynčeky).

Vodárenské nádrže – zabezpečujú zachytením povrchovej vody v pramennej oblasti a najmä jej akumuláciu, čo okrem iného slúži aj na vyrovnanie nerovnomernosti množstva – aj niekoľkoročnej - ale najmä na vyrovnanie a zlepšenie kvality. Hlavnou časťou vodárenskej nádrže je odberný objekt, s niekoľkými odberovými miestami v rôznych hĺbkach, čo umožňuje odoberať z nádrže najkvalitnejšiu vodu. Vhodná teplota pre odber je pod 12°C. Pre dosiahnutie čo najlepšej kvality pri odbere, je nutné v celom povodí nad nádržou riadiť všetku hospodársku činnosť. V súčasnosti je na Slovensku v prevádzke osem vodárenských nádrží (VN):

VN Bukovec a Starina – v správe SVP š.p. OZ Košice,

VN Nová Bystrica a Turček – v správe SVP š.p. OZ Piešťany, VN Hriňová, Klenovec, Málinec a Rozgrund – v správe SVP š.p. OZ Banská Bystrica. VN Starina a úpravná voda Stakčín, je hlavným zdrojom vody pre východoslovenskú vodárenskú sústavu (Humenné, Michalovce, Trebišov, Košice, Prešov). úpravná voda Stakčín

je najväčšia úpravná voda na Slovensku. V súčasnom období sa rozširuje a modernizuje. VN Bukovec – vodný zdroj pre Košice, kompenzačne dopĺňa rozkolísanú výdatnosť podzemných vodných zdrojov – krasových prameňov pri Turni nad Bodvou a Drienovce. Osobitosťou nádrže je prevod vody štôľňou z Myslavského potoka (z iného povodia). VN Hriňová slúži na zabezpečenie stáleho odberu vody pre skupinový vodovod Hriňová – Lučenec – Filakovo. VN Klenovec má za úlohu zabezpečovať pitnú vodu pre Rimavskosobotský skupinový vodovod. Súčasne, najmä v počiatočných fázach prevádzky zabezpečovala vodu pre priemyselné podniky v oblasti, ako aj závlahy pozemkov.

VN Málinec má prioritne vodárenský účel. Predstavuje doplnkový zdroj jednocelovej vodárenskej sústavy nádrží na južnom Slovensku (južnú časť banskobystrického kraja): Hriňová a Klenovec so skupinovým vodovodom Hriňová – Lučenec – Filakovo a Rimavskosobotským skupinovým vodovodom, zásobujúcim mestské aglomerácie – Lučenec, Filakovo, Rimavská Sobota, atď. VN Málinec, Klenovec a Hriňová predstavujú sústavu vzájomne spolupracujúcich nádrží pre južnú časť banskobystrického kraja. VN Nová Bystrica slúži na zabezpečenie stáleho odberu vody na zásobovanie pitnou vodou okresy Čadca a Žilina. VN Turček – najnovšia vodárenská nádrž, situovaná najvyššie (nad morom – má najlepšie vodohospodárske podmienky), aj s modernizovanou úpravňou vody; plní úlohu zásobovania v okresoch Prievidza, Handlová, Žiar nad Hronom a samotných aglomerácií uvedených miest. VN Rozgrund – historická nádrž, pre ktorú sa zmenilo jej využitie zo zdroja vody pre banskú činnosť na zdroj vody pre Banskú Štiavnicu.

Tab. 1: Projektované kapacity využívaných vodárenských nádrží

Vodárenská nádrž	Nadmorská výška*	Plocha povodia	Celkový objem	Zásobný objem	Hĺbka nádrže*	Plocha nádrže*
	m n. m.	km <sup>2</sup>	mil. m <sup>3</sup>	mil. m <sup>3</sup>	m	km <sup>2</sup>
Starina	340,00	131,00	59,60	45,10	46,0	2,81
Bukovec	416,75	55,36	23,40	21,40	48,25	1,05
Nová Bystrica	600,22	59,30	36,93	32,84	57,0	1,92
Turček	777,30	29,50	9,90	9,30	57,0	0,54
Klenovec	378,80	71,60	8,425	6,85	29,5	0,71
Hriňová	565,40	70,82	7,28	7,05	39,1	0,55
Málinec	346,50	84,00	26,62	23,71	46,5	1,38
Rozgrund	705,00	3,50	0,576	-	22,3	0,057

\* pri maximálnej prevádzkovej hladine

Zdroje podzemných vôd. Možno ich rozdeliť do troch kategórií: krasové pramene, pramene, studne, vrty. Krasové pramene sa vyznačujú veľkou premenlivosťou množstva vody počas roka. Vyžadujú dôkladnejšie monitorovanie kvality, lebo majú rozsiahlejšie územie genézy vody a z toho vyplývajúce aj väčšie ochranné pásmo. Necpaly – okres Martin (Turčianska vodárenská spoločnosť). Pramene sa vyznačujú ustálenou kvalitou a množstvom počas roka. Vodný zdroj „Čierne“ pre Banskú Bystricu. Studne, vrty sú umelo vytvorené odberné zariadenia na odber podzemných vôd. Využívajú sa najčastejšie. Ich výdatnosť (množstvo vody) je závislá od hydrogeologickej štruktúry, z ktorej sa odoberá voda a pohybuje sa od desiatín až po stovky litrov za sekundu. Sú to hlavné zdroje aj pre Bratislavu. Vodný zdroj Sihoť s viac ako 20 studňami, využitím ktorých sa datuje začiatok „moderného“ zásobovania Bratislavy pitnou vodou. Ďalšie bratislavské veľkozdroje sú: Pečniansky les, Rusovce – Čunovo, Ostrovné Lúčky, na ktorých sa realizovala prvýkrát na Slovensku moderná úprava pitnej vody v prirodzenom prostredí. Najväčším zdrojom na Slovensku, ale aj v Európe, je oblasť Žitného ostrova s veľkozdrojmi podzemných vôd (lokalita Gabčíkovo, Šamorín), z ktorých sa zásobuje celá južná časť Západoslovenského kraja. V plánoch sa uvažuje prepojenie na stredoslovenskú sústavu (Želiezovce – Veľký Krtíš a Levice – Žarnovica), dokonca cez Záhorie na južnú Moravu ale aj na trnavskú vodárenskú sústavu. V úvahách je aj možnosť zásobovania Viedne.

#### 4. Charakteristika a porovnanie podzemných a povrchových vodných zdrojov

Pojem podzemná voda zahrňuje všetku vodu, ktorá sa nachádza pod zemským povrchom; povrchová voda je voda všetkých vodných povrchových útvarov (rieky, jazerá, nádrže). Kvalita povrchovej vody je dôležitá pre tak pre účely je úpravy na vodu pitnú, ale najmä pre stabilitu krajiny. Základným rozdielom je kvalita vody. Kým podzemná voda bola dlhodobo v kontakte s horninou, voda je tvrdšia – pre zdravie lepšia a z toho dôvodu je prednostne určená na zásobovanie. Jej zloženie sa tvorí kontaktom v prírodnom prostredí (vápence, dolomity...), ktoré sa rozpúšťajú a dostávajú sa do vody. Okrem týchto makrozložiek voda obsahuje aj pre zdravie potrebné stopové koncentrácie iných „esenciálnych“ látok/kovov. Povrchová voda je mäkká, s nižším obsahom pre zdravie potrebných minerálnych látok. Je korozívnejšia aj pre potrubný materiál.

#### 5. Špecifiká konkrétnych povrchových vodných zdrojov

Povrchové vodné zdroje sú v prevažnej miere závislé od oblasti, kde sa tieto nachádzajú. Rozlišujeme priamy odber z povrchového toku a z vodárenskej nádrže. Priamy odber reaguje okamžite na zmenené hydrologické podmienky (dažde, suchá) na rozdiel od vodárenských nádrží, ktoré majú akumuláciu schopnosť a vytvárajú zásoby vody aj pre obdobie nízkych prietokov vo vodnom toku/tokoch, ktoré ich napájajú. Povodia VN na Slovensku sa vyznačujú relatívne vysokou lesnatosťou, v priemere až 83,7%, čo pozitívne vplyva na akumuláciu vody. Z hľadiska polohy sú naše vodárenské nádrže umiestnené v horných častiach povodií riek, kde sú minimálne antropogénne vplyvy. Väčšia časť VN nie je situovaná blízko významného osídlenia. Významnou mierou sa u vodárenských nádrží prejavuje vplyv nadmorskej výšky. Nádrže nachádzajúce sa vo vyšších polohách (Nová Bystrica, Turček, Hriňová, Rozgrund, viď nasledujúcu tabuľku) sa nachádzajú v klimaticky chladnejších oblastiach, ktoré sa pozitívne prejavujú najmä pri zamedzení rozvoja biologického oživenia. nádrže do nadmorskej výšky 400 – 450 m sú rizikové z hľadiska postupného potencionálneho obohacovania sa živinami a následného ich „zakvitnutia“, rozvoja biologického oživenia. Hĺbka nádrží, okrem Rozgrundu a Klenovca, je v našich vodárenských nádržiach relatívne priaznivá. Hlbšie nádrže sú schopnejšie viac odolávať zvyšujúcim sa teplotám vzduchu. Kritická maximálna hĺbka VN z hľadiska prehrievania hlbších vrstiev vody je okolo 30 m. Ďalším faktorom, ktorý má význam z hľadiska vývoja kvality vody vo vodárenských nádržiach sú geologické pomery v povodí vodárenskej nádrže, v ktorých sa tvoria povrchové toky. Najnáchylnejšie na ovplyvnenie kvality vody v nádrži sú flyšové oblasti. Územná ochrana povodia vodárenskej nádrže podľa spôsobu a rozsahu ochrany patrí do kategórie sprísnenej, tzv. špeciálnej, ochrany realizovanej prostredníctvom ochranných pásiem (ďalej OP) vodárenských zdrojov.



Tab. 2: Výškové a geologické charakteristiky povodia využívaných vodárenských nádrží

Vodárenská nádrž	Nadmorská výška* m n. m	Geologické pomery
Starina	340,00	Flyš
Bukovec	416,75	Poryfyroidy, fylity
Nová Bystrica	600,22	Paleogén, flyš
Turček	777,30	Neogénne vulkanity
Klenovec	378,80	Kryštálické bridlice
Hriňová	565,40	Granodiority
Málinec	346,50	Pararuly
Rozgrund	705,00	Neogénne vulkanity

## 6. Aké sú riziká znečistenia podzemných a povrchových zdrojov

Vodné toky, od tých najväčších až po tie najmenšie, sú znečisťované rôznym spôsobom. Horné časti tokov sú zväčša znečisťované menej, preto sa na nich často stavajú vodné nádrže na odber pitnej vody, ktorá je odtiaľ odvádzaná aj na veľké vzdialenosti. V ďalšej/nížšie položenej časti toku znečistenie narastá, pretože samočistiaca schopnosť vody už nestačí na likvidáciu stále pribúdajúcich nečistôt. (Samočistiaca schopnosť vody spočíva v prirodzených oxidačných pochodoch a v mikrobiologickom rozklade látok až na jednoduché chemické zlúčeniny a prvky bežné v prírode. Závisí od života vo vode, rýchlosti toku, jeho teploty prevzdušňovaní.) Existujú dva hlavné typy znečistenia riek – anorganické a organické. Anorganické nastáva vtedy, keď sa určitá anorganická látka dostane do rieky a priamo spôsobí úhyn rastlín a živočíchov, žijúcich v nej. Organické znečistenie spôsobujú nečistoty organického pôvodu, napr. kaly, organické látky a niektoré hnojivá, zvyšky rastlín a tiel živočíchov. Do vodných tokov sa vypúšťajú odpadové vody z priemyslu, z poľnohospodárskej výroby aj z miest. Nečistotami sú napr. ropné produkty, saponáty, rôzne kaly, toxické látky, ale aj silážne šfavy, močovka a ďalšie organické látky, ktoré často prinášajú infekciu a cudzopasníky. Existuje tiež tzv. tepelné znečisťovanie, ku ktorému dochádza vypúšťaním ohriatej vody z chladiacich veží do vodných tokov. Vodné toky sú ohrozované tiež tzv. druhotným znečistením. Spôsobujú ho látky, ktoré sami vodu neznečisťujú, ale vedú k veľkému rozmnoženiu organizmov. Sú to napr. rôzne živiny, sacharidy (cukry), obsiahnuté aj vo vyčistených odpadových vodách, splašky priemyselných hnojív atď. Vysoký obsah dusíka a fosforu vo vode vedie k eutrofizácii vody. Znečisťovanie podzemnej vody súvisí s rastúcim obsahom dusičnanov v podzemnej a pitnej vode, čo spôsobuje vážne starosti. V mnohých súkromných zdrojoch pitnej vody je niekoľkonásobne prekročený obsah dusičnanov, ktorý povoľuje legislatíva pre pitnú vodu. Hlavná príčina je intenzívne hnojenie minerálnymi hnojivami. V závislosti od množstva hnojiva, druhu pôdy a plodín sa dusičnany vyplavujú do podzemnej vody a z nej sa dostávajú do pitnej vody. Vedci pracujú na výskumných úlohách, ktoré majú pomôcť pri znižovaní obsahu dusičnanov v pitnej vode. Okamžite možno urobiť nasledujúce opatrenia: miešanie s vodou s nízkym obsahom dusičnanov, pripojenie na verejný vodovod alebo úprava podzemnej vody.

## 7. Aké sú spôsoby ochrany VZ

Vstupom SR do EÚ sme prijali aj zásady prístupu k ochrane vôd a vodných zdrojov pred znečistením. Základným dokumentom v tejto oblasti je smernica európskeho parlamentu a Rady 2000/60/ES z 23. októbra 2000, a ďalšie predpisy, ktoré sme implementovali do našej legislatívy v oblasti vodného hospodárstva. Účelom ochrany vôd je zabrániť takým zásahom a činnostiam, ktoré by mohli mať nepriaznivý vplyv na kvalitu a množstvo vôd v jej prirodzenom obeh v prírode. Ochrana vôd sa dotýka ako kvantitatívnej, tak aj kvalitatívnej stánky. Ide o ochranu pred nadmerným vyžívaním vôd z hľadiska dostatočného množstva vody v tokoch a obnoviteľných zásob podzemných vôd a o ochranu pred nadmerným znečisťovaním s dôrazom na bodové a plošné zdroje znečistenia. Hlavné zásady ochrany vôd sú zakotvené v zákone č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene a doplnení niektorých zákonov (vodný zákon). Medzi najdôležitejšie úlohy ochrany vôd patrí územná ochrana, pretože povrchové a podzemné vody sa viažu na určité územie. Územnú ochranu vodných zdrojov podľa spôsobu a rozsahu ochrany delíme na: všeobecnú (v zmysle vodného zákona – všeobecne, širšiu regionálnu (CHVO a významné VH oblasti), sprísnenú, tzv. špeciálnu (ochranné pásma vodárenských zdrojov). V súčasnosti je v SR vyhlásených 10 chránených vodohospodárskych oblastí – CHVO (zákon č. 305/2018 Z. z. zo 16. októbra 2018 o chránených oblastiach prirodzenej akumulácie vôd a o zmene a doplnení niektorých zákonov) s celkovou plochou 6 942 km<sup>2</sup> (14 % územia SR) a 102 povodií vodárenských tokov. CHVO možno definovať teda ako „územný celok, v ktorom sa nachádzajú významné povrchové a podzemné zdroje vôd, zahrňujúci ich hydrologické, resp. hydrogeologické povodie, kde sa vyskytujú alebo môžu vyskytnúť také účinky, ktoré už alebo by v budúcnosti mohli ovplyvniť a tým aj ohroziť kvalitatívny a kvantitatívny režim vôd, a ktoré treba v maximálnej miere vylúčiť“. Okrem CHVO ako forma širšej regionálnej ochrany existuje aj kategória „Významných vodohospodárskych oblastí“ (v SR je ich vytypovaných 24), ktorá však nemá svoj právny štatút. Pre využívané vodné zdroje určené na zásobovanie pitnou vodou sa stanovujú ochranné pásma vodárenských zdrojov (vyhláška MŽP SR 29/2005), ktoré sú zahrnuté do chránených území podľa zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách ako je dokumentované v nasledovnej tabuľke:

Tab. 3: Formy chránených území v SR

Druh ochrany	plocha (km <sup>2</sup> )	% z územia SR
1. Chránené vodohospodárske oblasti / 10 oblastí /	6 942	14,16
2. Pásma hygienickej ochrany /1 138 PHO /OP/	8 585	17,51
3. Povodia vodárenských tokov /58 povodií/	5 878	11,91
4. Chránené krajinné oblasti /16 oblastí /	8 602	17,55
<b>S p o l u</b>	<b>30 007</b>	<b>61,22</b>

Po odpočítaní plošne duplicitných chránených území možno za chránené územie SR považovať plochu cca 11 270 km<sup>2</sup>, čo predstavuje 23 % z plochy územia SR (SR má rozlohu 49 015 km<sup>2</sup>).

### Citlivé a zraniteľné oblasti

Predstavujú ďalšiu oblasť, v ktorej sa realizuje ochrana vôd a vodných zdrojov. Citlivé a zraniteľné oblasti boli ustanovené nariadením vlády č. 174/2017 Z. z., pričom ako citlivá oblasť boli stanovené všetky vodné útvary povrchových vôd. To znamená, že za citlivú oblasť bolo stanovené celé územie SR. Ako zraniteľné oblasti boli ustanovené poľnohospodársky využívané pozemky v konkrétnych katastrálnych územiach obcí podľa zoznamu, ktorý je súčasťou nariadenia vlády. Konkrétne ide o všetky nížinné oblasti Slovenska, aluviálne nivy väčších riek ako aj o nižšie položené kotliny, v ktorých je pôda poľnohospodársky využívaná, čo predstavuje cca 53 % územia SR.

### 8. Ako sa kontroluje kvalita vody

Prípustné koncentrácie obsahu jednotlivých zložiek vo vode určenej na pitie v SR preberá odporúčania WHO (Svetová zdravotnícka organizácia) na základe „svetového“ poznania ich vplyvu na zdravie. Na Slovensku ich definuje vyhláška MZ SR č. 2017/2017, z 9. októbra 2017, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o kvalite pitnej vody, kontrole kvality pitnej vody, programe monitorovania a manažmente rizík pri zásobovaní pitnou vodou. Vyhláška definuje aj minimálny rozsah sledovania (tak početnosť ako aj rozsah) ale aj minimálny počet odborných miest. Pre sledovanie sa musí použiť validovaná analytická metóda stanovenia. Laboratóriá, ktoré vykonávajú analýzy vody musia byť kontrolované (kvalita práce). Vrcholové pracovisko je Národné referenčné laboratórium pre oblasť vôd na Slovensku (súčasť VÚVH). Kontrolu pitnej vody (okrem kontroly zdravotníctvom – ÚVZ) musí zabezpečovať vlastník vodovodnej siete (obec) prípadne môže túto povinnosť preniesť na prevádzkovateľa – je v zmysle SR legislatívy povinný dokladovať a v štvrtročných cykloch zasielať výsledky analýz na MŽP SR (poverený VÚVH).

### 9. Čo v praxi predstavujú ochranné pásma

Prakticky ochranné pásma vodárenských zdrojov predstavujú opatrenia na ochranu ako kvantitatívnej, tak aj kvalitatívnej stránky vodných zdrojov. Ide o ochranu pred nadmerným vyžívaním vôd z hľadiska dostatočného množstva vody v tokoch a obnoviteľných zásob podzemných vôd a o ochranu pred nadmerným znečisťovaním s dôrazom na bodové a plošné zdroje znečistenia.

### 10. V čom je špecifikum Žitného ostrova, ako zásobárne pitnej vody – údaje a fakty

Dunaj po prechode Devínskou bránou sa stáva z búrliváka pokojným tokom. Rýchlosť toku sa spomalí a z Álp donesené štrky a piesky sa začínajú ukladať na dne rieky.

Mení koryto, meandruje. Po stáročia tvoril nové ramená a kanále a pri každej povodni menil tok. Tým sa vytvorila vnútrozemská delta. Vytvorili sa až 300 m mohutné vodonosné vrstvy a tým aj priestor pre najväčšiu zásobu podzemnej kvalitnej pitnej vody. Po stáročia fungoval aj systém dopĺňovania zásob vody. Dno kanálov sa tvorilo prevažne nánosmi piesku, na ktorom sa vytvorilo prirodzené biologické oživenie, ktoré „prečisťovalo“ povrchovú vodu (vodu v toku) pri jej vsakovaní do podzemia. Pri jarom a letnom zvýšení prietoku (a tým aj zvýšení hladiny) vody v Dunaji (topenie snehov v Alpách) sa zakolmatované dna ramien „vyprali“ a znova pokračovali v prirodzenom čistení vody pred jej vsiaknutím. Toto sa opakovalo niekoľkokrát ročne po stáročia. V lokalite Žitného ostrova je zásoba (odhadovaná) až 21 m<sup>3</sup> za sekundu – je ale aj s petržalskou časťou – preverená 14 m<sup>3</sup> za sekundu. Vzhľadom na stále prebiehajúce pozorovania sa údaje každoročne spresňujú. Žitný ostrov je aj obilnica Slovenska. V minulosti sa na ňom aplikovali vysoké dávky priemyselných hnojív. V minulosti sa na území – zákonom chránená vodohospodárska oblasť – evidovalo viac ako 200 „divokých“ neriadených skládok odpadu. Vrchné vrstvy podzemnej vody (cca do hĺbky 15 – 20 m) sú z týchto dôvodov nevhodné na zásobovanie (dusičnany, ...). Stav sa vylepšil, ale náprava v prírode nastane možno až pre budúcu generáciu.

### 11. Príklady znehodnotenia vodných zdrojov

Pitná voda (vodné zdroje) s vyšším obsahom dusíkatých látok spôsobuje kojencom, ktorí používajú umelú výživu na báze sušeného mlieka rozpustenom vo vode premenu červeného krvného farbiva – hemoglobínu na bezcenný methemoglobín. Dôsledky pôsobiace na organizmus novorodenca môžu byť tragické a viesť až k úmrtiu. V mnohých súkromných zdrojoch pitnej vody (studniach) je niekoľkonásobne prekročený obsah dusičnanov, ktorý povoľuje legislatíva pre pitnú vodu. Hlavná príčina je intenzívne hnojenie minerálnymi hnojivami. V závislosti od množstva hnojiva, druhu pôdy a plodín sa dusičnany vyplavujú do podzemnej vody a z nej sa dostávajú do pitnej vody. Podzemné vody sú dlhodobo znečisťované z prehnojenej pôdy, pri ropných haváriách, aj vplyvom znečistených povrchových tokov. Povrchové vody sú náchylnejšie na nárazové znečistenie, ktoré sa objavuje bezprostredne po vniknutí znečisťujúcej látky do vodného prostredia. Kým vo vodárenských nádržiach je väčšinou kvalita vody stabilná, v prípade priamych odberov z tokov dochádzalo k viacerým výkyvom v kvalite vody vo viacerých ukazovateľoch. Z uvedeného dôvodu sú tieto odbery považované za dočasné. Podzemné vody na Slovensku tvoria hlavný zdroj pitnej vody. Nie však vo všetkých oblastiach tomu tak je. Nevyhovujúcu kvalitu podzemných vôd spôsobujú najmä železo, mangan, organické látky, mikrobiologické znečistenie a zvýšený obsah oxidu uhličitého. V poslednom období, po zmene limitných hodnôt, sa objavuje v niektorých podzemných a povrchových vodných zdrojoch nevyhovujúci obsah arzenu a antimónu. najkritickejšie situácie a prípady ohrozenia vôd a vodných zdrojov uvádza Tab. 4, ktorá sumarizuje zdroje a účinky iných „znečisťovateľov“ vody.

Tab. 4.: Zdroje znečistenia a jeho účinky

ZNEČIŠŤOVACIA LÁTKA	ZDROJ	ÚČINOK
Umelé hnojivá	Dážď zmyva hnojivá do riek a jazier	Baktérie a riasy rastú rýchlejšie, využívajú všetok rozpustený kyslík a odumierajú
Priemyselné chemikálie	Oleje, kovové zmesi, kyseliny, zásady, farby z tovární	Toxické pre zvieratá, rastliny a baktérie vo vode
Pesticídy	Postrekovanie úrody chemikáliami	Toxické chemikálie sa hromadia v telách väčších zvierat
Ropa	Ropa z rafinérií a havárií ropných tankerov	Pokrýva morských vtákov ropou, znečisťuje pláže, znehodnocuje vodu
Čistiace prostriedky	Továrne, úrady, domácnosti	Menia vodu na penu toxickú pre organizmy vo vode, sú zdrojom fosforu a prispievajú k eutrofizácii vôd - prudkému rastu rias

## 12. Aké sú možnosti a spôsoby čistenia, úpravy vody

Pokiaľ voda z vodného zdroja nevyhovuje pre priame použitie ako pitná, upravuje sa v úpravni vody. Tam sa voda spracováva s cieľom získať vodu pitnú, ktorá musí spĺňať všetky legislatívne stanovené požiadavky. Voda sa upravuje rôznymi spôsobmi a postupmi. Unifikované postupy, vzhľadom na rôznosť v jej kvalite prakticky nie sú. Povrchové vody sa po mechanickom predčistení chemicky upravujú koagulačným prostriedkom (soli železa alebo hliníka) s cieľom na vzniknutých vločkách zachytiť znečistenie (zákalotvorné častice ale aj biologické oživenie). Upravovaná voda po filtrácii na filtroch s náplňou kremičitého piesku a hygienickom zabezpečení (prostriedky na báze chlóru, ozón, UV žiarenie...) ďalej smeruje do vodojemu a odtiaľ do spotrebiska k obyvateľovi. Iný spôsob sa musí použiť pri odstraňovaní iónov železa a mangánu, čo je najčastejší kontaminant, zo zdrojov podzemných vôd. Princípom je ich oxidácia (vzduch, chemické činidlá) s cieľom vytvoriť nerozpustné formy. Po ich separácii a hygienickom zabezpečení sa už voda splňujúca kvalitatívne kritéria pre pitné účely dodáva do distribučného systému. Na inom princípe sa prevádzkujú úpravne vody zamerané na odstraňovanie rozpustných foriem škodlivých látok (dusičnany alebo organické látky).

## 13. Príklady ochrany, využívania, zneužívania, výdatnosti zdrojov vo svete

Z hľadiska výskytu sú vodné zdroje (povrchové aj podzemné) nepravidelne rozložené, čo vytvára nerovnováhu medzi dostupným množstvom a potrebou vody. Zásoby vody sa tvoria zo zrážkovej vody a z celkového kolobehu vody v krajine, z nich však iba časť je využiteľná pre človeka a jeho aktivity. Zásoby nezávadnej pitnej vody sa rapídne znižujú, zatiaľ čo jej potreba sa prudko zvyšuje. Experti UNESCO očakávajú, že v najbližších dvadsiatich rokoch sa zásoby vody na jedného obyvateľa Zeme znížia o celú tretinu a s pitnou vodou budú mať problémy aj vyspelé štáty. Príklad ochrany vodných zdrojov v európskom/svetovom meradle možno dokumentovať na prípade Európskeho spoločenstva.

Deklarácia seminára ministrov o podzemných vodách, ktorý sa konal v Haagu v roku 1991, uznala potrebu opatrení na zabránenie dlhodobého znižovania kvality a množstva sladkých vôd a požadovala program činností zameraný na trvalo udržateľné hospodárenie s vodami a ochranu zdrojov sladkých vôd, ktorý sa má zavádzať do roku 2000. Následne v roku 1996 komisia predložila návrh rozhodnutia Európskeho parlamentu a Rady o akčnom programe integrovanej ochrany a manažmentu podzemných vôd. V tomto návrhu komisia poukázala na potrebu vytvorenia postupov regulácie odberov sladkých vôd a monitorovania kvality a množstva sladkých vôd. Smernica európskeho parlamentu a rady 2000/60/ES z 23. októbra 2000 má za cieľ ustanoviť rámec ochrany vnútrozemských povrchových vôd, brakických vôd, pobrežných vôd a podzemných vôd, ktorý komplexne rieši trvalo udržateľné využívanie vody. Európska únia je zapojená do početných vodohospodárskych projektov a partnerstiev po celom svete. Podľa Dohody z Cotonou s africkými, karibskými a tichomorskými štátmi pomáha EÚ poľnohospodárom a vládam riešiť účinky sucha a záplav a riadiť kolobeh vody v prírode udržateľným spôsobom. Nedostatok vody je veľkým problémom v Afrike, milióny ľudí nemajú prístup k pravidelnej dodávke čistej vody, čo spôsobuje rozsiahle zdravotné problémy.

## 14. Vízia

Víziou pre ďalšie obdobie je zvýšiť počet zásobovaných obyvateľov a aplikovať Európsku vodnú chartu, ktorá znie:

- I. Bez vody niet život. Voda je drahocenná a pre človeka ničím nenahraditeľná surovina.
- II. Zásoby sladkej vody nie sú nevyčerpatelné. Preto je nevyhnuté tieto zásoby udržať, chrániť a podľa možnosti rozmnožovať.
- III. Znečisťovanie vody spôsobuje škody ľuďom a všetkým ostatným živým organizmom, ktoré sú závislé na vode.
- IV. Kvalita vody musí zodpovedať požiadavkám pre rôzne spôsoby jej využitia, najmä musí zodpovedať normám ľudského zdravia.
- V. Použitá voda sa musí vrátiť do recipientov v takom stave, ktorý nepriaznivo neovplyvní jej ďalšie využitie na verejnú a súkromnú potrebu.
- VI. Na udržanie zásob vody má veľký význam rastlinstvo, predovšetkým les.
- VII. Vodné zdroje musia byť zachované.
- VIII. Príslušné organizácie musia plánovať účelné hospodárenie s vodnými zdrojmi.
- IX. Ochrana vôd vyžaduje zintenzívnenie vedeckého výskumu, výchovu odborníkov a informovanie verejnosti.
- X. Voda je spoločným majetkom, ktorého hodnota musí byť všetkými uznávaná. Povinnosťou každého je užívať vodu účelne a ekonomicky.
- XI. Voda nepozná hranice, ako spoločný zdroj vyžaduje medzinárodnú spoluprácu.



## NOVINKY ZO SVETA VEDY A TECHNIKY

### To ako starý sa cítite má veľký vplyv na zdravie vášho mozgu

Výskumníci pomocou analýz mozgu zistili, že ľudia, ktorí sa vnímajú ako mladší, majú v kritických oblastiach mozgu **viac šedej hmoty – znak zdravého mozgu**. Šedá hmota má v mozgu veľa funkcií, ako zbavovanie ho prebytočných chemikálií a prepravu glukózy. Štúdia tiež zistila, že **tí, ktorí sa cítia mladší, mali lepšie výsledky v pamäťových testoch a vykazovali menej príznakov depresie**. Na analýzu vplyvu subjektívneho veku – ako starí sa ľudia cítia v porovnaní s ich skutočným vekom – sa výskumníci opýtali 68 ľudí vo veku 59 až 84 rokov, koľko majú rokov a ako starí sa cítia – následne porovnávali odpovede so skenom ich mozgu. Podľa profesora Jeanyung Cheye, ktorý viedol štúdiu, „**ľudia, ktorí sa cítia mladší, majú štrukturálne charakteristiky mladšieho mozgu.**“ Tieto zistenia boli zrejmé aj vtedy, keď brali do úvahy iné faktory „vrátane osobnosti, subjektívneho zdravia,

depresívnych symptómov alebo kognitívnych funkcií,“ tvrdí profesor Chey. Štúdia zistila, že človek, ktorý sa cíti subjektívne starší ako skutočne je, sa tak môže cítiť kvôli biologickým zmenám alebo životnému štýlu. Profesor Chey tvrdí: „Ak sa niekto cíti starší ako je, mohlo by to byť znamením, aby prehodnotil svoj životný štýl, zvyky a činnosti, ktoré by mohli prispieť k starnutiu mozgu a prijať opatrenia, ktoré zlepšia starostlivosť o zdravie mozgu.“ Starší subjektívny vek môže byť tiež ukazovateľom závažnejšieho problému, ako sú skoré štádiá demencie. Tí, ktorí sa cítia mladšie ako je ich skutočný vek a následne žijú fyzicky a duševne aktívny životný štýl majú zdravší mozog.

Zdroj: <http://zaujímavosti.net/veda-a-technika/to-ako-stari-sa-citite-ma-velky-vplyv-na-zdravie-vasho-mozgu/>

### Ernő Rubik ani po slávnej kocke nerezignoval na ďalšie vynálezy

Maďarský architekt a **dizajnér Ernő Rubik** sa preslávil na začiatku 80. rokov, jeho šesťfarebná kocka si vtedy našla fanúšikov po celom svete. Po nástupe počítačových hier a konzol na prelome 80. a 90. rokov sa síce zdalo, že mechanickým hračkám ako je Rubikova kocka odzvonilo, začiatkom 21. storočia ale aj vďaka internetu chytil tento na prvý pohľad jednoduchý hlavolam druhý dych. Na videoserveri Youtube sa začali objavovať záznamy s rôznymi stratégiami pre skladanie Rubikovho rébusu. O znovuoobjavenie kocky sa zaslúžil tiež film „**Šťastie na dosah**“ z roku 2006, v ktorom mal hlavolam v rukách Willa Smitha významnú úlohu. Zložiť Rubikovu kocku pritom nie je vôbec ťažké, pri troche trpezlivosti to môže zvládnuť napríklad aj päťročné dieťa. „Aby ste boli schopní zložiť kocku, musíte byť do istej miery obdarení vedeckým spôsobom myslenia“ povedal jej autor, ktorý sa dnes venuje propagácii svojho najslávnejšieho vynálezu – a tiež stráženiu patentových práv. „Rubikovu kocku je možné použiť pri výučbe inžinierstva, pri výučbe matematiky, ale aj ako ukážku vzťahov medzi dizajnom, prácou inžinierov, matematikou a kreativitou“ ocenil šéf vedeckého múzea Liberty Science Center v New Jersey. „Za to, že bola kocka úspešná, ja nemôžem, to sa jednoducho stalo. Sila úspechu ležala v kocke samotnej“ povedal pritom – možno zbytočne skromne – jej autor. Skladanie 54 farebných štvorcíkov tak, aby vzniklo šesť rovnako farebných strán, sa pre niektorých ľudí stalo životnou výzvou. Matematici napríklad spočítali, že akokoľvek rozloženú kocku je možné zložiť maximálne na 20 ťahov. Často sa tiež organizujú súťaže na rýchlosť

skladania a aktuálne rekord z vlaňajšieho novembra činí neuveriteľných tri a pol sekundy. Rubik vyštudoval architektúru a interiérový dizajn a začiatkom 70. rokov sa skúšal uplatniť ako architekt. Nakoniec ale spoznal, že lepšie mu ide učenie a začal učiť na Vysokej škole umeleckopriemyselnej prednášať o konštrukciách a priestore. Narazil ale na „priestorovú slepotu“ študentov. Aby im pomohol trojrozmerný svet lepšie pochopiť, zostrojil kocku. Akademickú pôdu ale Rubikova učebná pomôcka čoskoro opustila a v roku 1978 – po troch rokoch priprav – sa objavila na maďarskom trhu, kde spôsobila senzáciu. V rokoch 1980 až 1982 sa vo svete predalo na sto miliónov kusov hlavolamu, ktorý z Rubika urobil slávneho a bohatého muža. „Vážim si všetkých ľudí, ktorí ku kocke pristupujú s láskou a radi ju potom skladajú. Vďaka tým, ktorí chcú súťažiť, je ale kocka populárnejšia,“ zveril sa Ernő Rubik ktorý ale nezatraca ani ďalšie svoje vynálezy, hoci väčšinu z nich poznajú hlavne zapálení fanúšikovia hlavolamov. „To samozrejme neznamená, že tie ostatné nie sú dobré. Ak sa dobre pozriete, zistíte, že aj ony sú stále na trhu. Ale kocka ich všetky zatieňuje“ dodal muž, ktorý vynášiel napríklad aj kedysi populárneho hada.



<https://vat.pravda.sk/clovek/clanok/518900-erno-rubik-ani-po-slavnej-kocke-nerezignoval-na-dalsie-vynalez/>

## KALENDÁRIUM

## Jubileá členov ČO ZSVTS

**RNDr. Ľubomír Hraško, PhD.** (60 rokov). Je členom Prezídia Slovenskej baníckej spoločnosti - SBS; je vedúcim jej sekcie pre geológiu; zastupuje SBS v Rade ZSVTS. Dlhodobo pracuje v Štátnom geologickom ústave Dionýza Štúra v Bratislave, kde zastával funkciu riaditeľa, vedúceho odboru a v súčasnosti je vedúcim oddelenia geológie starších útvarov. Je odborníkom v oblasti geologického výskumu a mapovania. Je spoluautorom viacerých geologických máp regiónov SR v mierke 1: 50 000, ako aj prehľadnej geologickej mapy SR v mierke 1: 200 000. Je autorom a spoluautorom množstva publikácií s problematikou geologického výskumu, je autorom a spoluautorom a zodpovedným riešiteľom mnohých záverečných správ geologického výskumu. Je nositeľom čestného uznania ministra životného prostredia SR, striebornej medaily ZSVTS a ďalších ocenení.



**Ing. Pavol Radič, EUR ING** (55 rokov). Je predsedom Slovenskej zväračskej spoločnosti a zastupuje túto spoločnosť v Rade ZSVTS.



Pôsobí ako viceprezident ZSVTS pre investície a rozvoj, je predsedom rovnomennej stálej komisie ZSVTS. Je odborníkom v oblasti zabezpečovania kvality zvárania, manažérstva kvality a environmentálneho manažérstva. Pracuje vo Výskumnom ústave zväračskom (VUZ) ako vedúci certifikačného orgánu Certiweld; zastupuje VUZ pri schvaľovaní postupov zvárania kovových materiálov v zmysle viacerých STN. V rámci jeho účinkovania v SZS je riadiacim garantom viacerých odborných podujatí ako sú konferencie Zváranie, Eurowelding, Kvalita vo zváraní. Za veľmi dôležitú aktivitu možno považovať jeho účinkovanie pri oceňovaní študentských odborných i diplomových prác na slovenských technických stredných a vysokých školách.

## Rozlúčili sme sa

V júli 2019 vo veku nedožitých 80 rokov **zomrel Ing. Branislav Lóbb**, člen výboru Slovenskej vedecko-technickej spoločnosti dopravy – SVTS-D. VŠ štúdium začal na elektrotechnickej fakulte SVŠT v Bratislave (prvé dva ročníky), potom prešiel na Strojnícku fakultu VŠ železničnej v Prahe, keďže sa rozhodol, že svoj život spojí s železnicou. Po absolvovaní štúdia nastúpil do Rušňového depa v Žiline. Lásku k technike zdedil po starom otcovi, prof. Štefanovi Bellovi, ktorý bol v rokoch 1943 až 1947 rektorom SVŠT. V práci ďalej pokračoval ako náčelník rušňového depa v Nových Zámkoch. Potom nastúpil na GR Železníc SR, kde krátky čas zastával funkciu inžiniera–špecialistu na odbore medzinárodných vzťahov. Jeho perfektná znalosť nemeckého jazyka a znalosť železničnej problematiky ho predurčili do funkcie generálneho zástupcu ŽSR v Berlíne, kde pôsobil od roku 1994 až do odchodu do dôchodku v roku 2005. Okrem základných služobných povinností pôsobil na VŠ dopravy a spojov v Žiline, kde okrem výučby bol aj členom komisie pre štátne záverečné skúšky. Od roku 1964 vykonával funkciu skúšobného komisára Federálneho ministerstva dopravy. Aktívny bol aj po odchode do dôchodku. Venoval sa prekladom odborných textov z nemčiny. Významná bola jeho činnosť v SVTS-D i v komisiách Zväzu a redakčnej rade internetového časopisu ZSVTS - VTS news.



V auguste 2019 vo veku 86 rokov **zomrel prof. Ing. Karol Pollák, DrSc.** Bol prezidentom Slovenskej strojárkej spoločnosti, členom Rady ZSVTS. Bol rektorom VŠ v Sládkovičove, spoluzakladateľom školy „Teoretickej technológie“ – školy parametrického vytyčovania procesov výroby nových nekonvenčných technológií. Jeho publikačná činnosť predstavuje približne 320 prác a 82 citácií, 3 monografie, 2 celoštátne učebnice, 14 skript, 16 AO, 6 ZN a 50 projektov s významnými inžinierskymi riešeniami. Je zakladateľom modernej výučby technológie na vedeckých princípoch. Bol spoluautorom technických, náučných a názvoslovných slovníkov. Ako vysokoškolský učiteľ viedol cvičenia, projekty, diplomové práce, prednášal a školil aspirantov, bol členom VR – fakúlt, VŠ a bol predsedom komisie v rámci SKVH pre udeľovanie vedeckých titulov „DrSc“. Pracoval v AK – vlády SR, v GAV a GAT, ale aj v projektoch Phare, Tempus, OECD. Bol členom korešpondentom svetovej organizácie pre Fyziku a techniku vysokých tlakov. Prednášal a preštudoval inžinierske vzdelávanie a výchovu na VŠ a AV – Ruska, Ukrajiny, Lotyšska, Poľska, Maďarska, Česka, Rakúska, Nemecka, Číny, Kanady, USA a štátov EU. Neúnavný organizátor a garant vedecko-odborného života slovenského technologického strojárstva v rámci sympózií, konferencií a seminárov doma i v zahraničí, čím zviditeľňoval Slovensko po celom svete.





## Historické mílniky

### V období júl až september 2019 uplynie

- **290 rokov** od úmrtia **T. Newcomena**, anglického kováča, vynálezcu a tvorca prvých parných strojov. V roku 1712 zostrojil so svojim spoločníkom T. Saveryom atmosférický parný stroj na čerpanie vody z baní. Do roku 1733, kým vypršal patent, zostrojil takých strojov viac ako sto. Jeho stroj bol vzorom pre neskoršie dielo Jamesa Watta.
- **240 rokov** od narodenia **J.J. Berzelia**, švédskeho chemika, jedného zo zakladateľov modernej chémie: jeho práca viedla k vývoju systému notácie chemického vzorca látok, ktorý mohol kvalitatívne zobrazit' zloženie akejkoľvek zlúčeniny (preukázaním jej elektrochemicky protichodných zložiek) aj kvantitatívne (uvedením pomerov, v ktorých zložky boli spojené).
- **220 rokov** odvtedy ako sa narodil **J. Barrande**, francúzsky inžinier a paleontológ, ktorý sa preslávil prieskumom geologických podmienok v stredných Čechách. Oblasť neskôr bola po ňom pomenovaná ako Barrandién.
- **200 rokov** od narodenia **E. Howe**, amerického strojára a vynálezcu. Po absolvovaní stredného strojárkeho štúdia pracoval v továrňach na výrobu bavlny, kde sa pokúšal skonštruovať užitočný šijací stroj, resp. dvojzávitový šijací stroj. Po viac ako 5 rokov postavil stroj, pomocou ktorého zvládol 300 stehov za minútu. Na druhej strane krajčírky, ktoré pracovali ručne, zvládli iba 50 stehov za minútu.
- **200 rokov** od úmrtia **J. Watta**, škótskeho mechanika, a fyzika, známeho predovšetkým ako vynálezcu parného stroja. Watt v skutočnosti nebol vynálezcom parného stroja. Urobil iba také vylepšenia, ktoré umožnili parný stroj ozaj priemyselne využit'.
- **190 rokov** od úmrtia **Matěja Rösslera**, českého duchovného (dekan), ktorý sa o. i. zaoberal pestovaním ovocných stromčekov. Bol známy ako štepár i za hranicami krajiny. Rössler založil pri svojich dekanátoch ovocné škôlky, v ktorých pestoval najlepšie druhy ovocných stromčekov. Má zásluhu na českého »Spolku štepařského«, ktorému daroval 777 rozličných druhov ovocných stromčekov.
- **185 rokov** od úmrtia **J.M. Jacquarda**. Bol to francúzsky vynálezca, ktorý zostrojil prvý programovateľný tkáčsky stav. Programoval sa pomocou diernych štítkov. Zohral významnú úlohu pri vývoji ďalších programovateľných strojov. Išlo pravdepodobne o prvý stroj, ktorý bol riadený autonómne – pomocou softvéru.
- **175 rokov** od úmrtia **J. Daltona**, anglického fyzika a chemika. Spočiatku sa venoval meteorológii, potom skúmal fyzikálne vlastnosti kvapalín a plynov. Roku 1801 objavil chemickú teóriu atómu, podľa ktorej majú všetky atómy jedného prvku (na rozdiel od atómov iných prvkov) rovnakú „atómovú váhu“ (atómovú hmotnosť). Toto potvrdilo dovtedajšie pokusy ukazujúce, že pri zlučovaní úmerne narastá hmotnosť výslednej zlúčeniny.
- **170 rokov** od úmrtia **I.P. Pavlova**, ruského lekára a psychológa. V roku 1904 dostal Nobelovu cenu za fyziológiu alebo medicínu za svoju prácu o vylučovaní žalúdočných žliaz. Bol 24. najcitovanejším psychológom v 20. storočí.
- **130 rokov** od narodenia **V.K. Zvorikina**, ruského vynálezcu a priekopníka televíznych technológií. Vynašiel televízne prenosový a prijímací systém ktoré pracoval s katódovými trubicami - ikonoskop . Vzdelanie získaval v Rusku a vo Francúzsku, ale väčšinu svojho života strávil v Spojených štátoch. Mal vplyv aj na vývoj elektrónového mikroskopu.
- **85 rokov** od úmrtia **V. Kaplana**, rakúskeho inžiniera a vynálezcu. Po ňom nesie názov turbína, ktorá bola prispôsobená na vytváranie elektrickej energie bez silného prúdenia a iba s minimálnym spádom.
- **85 rokov** od úmrtia **M.C. Sklodowskej**. Bola významná francúzsko-poľská vedkyňa chemička a fyzička. Hoci sa narodila v Poľsku, väčšinu života a vedeckej kariéry prežila vo Francúzsku. V roku 1903 získala prvú Nobelovu cenu za fyziku, v roku 1911 druhú za chémiu.



## Rok 2019 tiež predstavuje

- **150 rokov** odvtedy ako bol do prevádzky spustený **Suezský prieplav**. Tento prieplav medzi Stredozemným a Červeným morom je dlhý 195 km a široký 365 metrov s hĺbkou okolo 20 metrov. O vybudovanie prieplavu sa zaujímal aj Napoleon Bonaparte, no keď jeho inžinieri vypočítali, že rozdiel medzi výškami hladín morí je desať metrov, od plánu ustúpil. Až rakúsky staviteľ Alois Negrelli, význačný rakúsky dopravný inžinier, priekopník výstavby železníc, vypracoval plán pre výstavbu Suezského prieplavu, ktorý postavili po 11 rokoch a nepotreboval žiadne vzdúvadlá,
- **145 rokov** odvtedy ako v meste Revúca **skončilo svoju činnosť Prvé slovenské gymnázium**. Gymnázium bolo najvýznamnejšou slovenskou vzdelávacou inštitúciou v druhej polovici 19. storočia. Pôvodný dom Prvého slovenského gymnázia, národná kultúrna pamiatka, je rokoková kúria, Latinákov dom z druhej polovice 18. storočia, klasicisticky upravená začiatkom 19. storočia. V tomto dome od 17. septembra 1862 začalo vyvíjať svoju činnosť Slovenské evanjelické a. v. gymnázium. V strede domu bol podchod a po jeho stranách triedy. V jednej z tried bola školská jedáleň, alumneum. Súčasťou domu bola čierna kuchyňa, komora, sýpka a pivnica. Za domom sa nachádzala malá záhrada. Historický prínos vzdelávacej inštitúcie dnes pripomína stála expozícia Múzea Prvého slovenského gymnázia a Park slovenských národovcov. Počas 12-ročnej existencie gymnázia sa na ňom zapísalo a študovalo 566 študentov, z ktorých zmaturovalo 79. Aj keď gymnázium bolo evanjelické, navštevovali ho aj študenti z katolíckych a židovských rodín. Do gymnázia chodili aj študenti maďarskej národnosti a študovalo v ňom 20 študentov z Čiech a Moravy. Gymnázium a Učiteľské semenisko (ústav) dalo slovenskému národu 90 učiteľov, ktorí učili na konci 19. storočia na slovenských ľudových školách. Zo študentov revúckeho gymnázia sa mnohí stali uznávanými ľudovýchovnými a kultúrnovedeckými pracovníkmi, básnikmi a spisovateľmi. 12 rokov existencie gymnázia kriesilo medzi ľuďmi pocity hrdosti a sebestačnosti, jazykovej slobody, túžbu po poznaní a potrebu vzájomnej pomoci, ktoré šírili ďalej.
- **70 rokov** odvtedy ako bol skonštruovaný **počítač BINAC** (Binary Automatic Computer) patriaci medzi počítače 1. generácie. Bol skonštruovaný Johnom Presperom Eckertom a Johnom Williamom Mauchlym. Tento počítač sa skladal z dvoch rovnakých počítačov, ktorých výsledky sa porovnávali. Zaradil sa medzi prvý počítač schopný pracovať v reálnom čase a jeden z prvých, ktoré začali používať magnetické pásky pre vstup a výstup dát. Pre tento počítač bol prvý krát použitý vyšší symbolický jazyk s názvom Short Order Code. V súčasnej dobe používame počítače, ktoré patria medzi počítače 5. generácie.
- **50 rokov** odvtedy ako prvý **človek vstúpil na Mesiac**. Misia Apollo 11 letela k Mesiacu 3 dni. Let k Mesiacu trval tri dni. Asi v polovici cesty prišiel čas na korekciu dráhy. Na druhý deň, o 17:47 UTC, sa Neil Armstrong a Buzz Aldrin v lunárnom module odpojili od veliteľského modulu, v ktorom zostal tretí astronaut Collins. O 19:05 ich motor lunárneho modulu (DPS) naviedol na zostupovú dráhu s najnižším
- **50 rokov** od vzniku myšlienky **vyhlásiť Deň Zeme**, Vtedy John McConnell začal volať po vzniku medzinárodného dňa Zeme a v rámci týchto snáh vytvoril i vlajku Dňa Zeme. Prvý Deň Zeme bol oslávený v San Franciscu. V modernom poňatí ide o ekologicky motivovaný sviatok, upozorňujúci ľudí na vplyv ničenia životného prostredia, a rozvíjajúcu sa diskusiu o možných riešeniach.
- **20 rokov** odvtedy ako Ivan Bella, prvý slovenský kozmonaut a 385. človek sveta sa dostal do kozmu. Okrem Ivana Bellu na palube lode Sojuz TM-29, leteli k stanici Mir: veliteľ posádky V. M. Afanasiev (50) z Ruska a palubný inžinier J. P. Haigneré (50) z Francúzska. Len 8 minút a 46 sekúnd trvala fáza letu, v ktorej raketa vyniesla kozmickú loď mimo zemskej atmosféry, do výšky asi 200 -220 kilometrov nad zemským povrchom. „Bezváhový stav nastane veľmi prudko, intenzívne, až šokovo“, povedal Ivan Bella. Náročný bol približovací manéver kozmickej lode Sojuz TM-29 so stanicou Mir. Obe telesá sa vo výške 350 kilometrov nad Zemou spájali v rovnakej rýchlosti, akou sa pohybovali po obežnej dráhe, teda cca 28 tisíc km/h, čo je prvá kozmická rýchlosť. Pri zblížovaní 7 m/s dlhšie a viac ako 7 ton vážiacej dopravnej lode so 140-metrovým a 130-tonovým Mirom mohli mať telesá vzájomnú rýchlosť najviac 10 cm/s. Keď sa loď priblížila na necelých 200 metrov, orbitálna stanica uskutočnila jeden kontrolný oblet okolo „zvisnutej“ dopravnej lode a potom začal samotný spojovací manéver. Podieľal na šiestich výskumných úlohách, ktoré navrhli Ministerstvo školstva SR v spolupráci so Slovenskou akadémiou vied. Išlo o štyri projekty z oblasti medicíny a po jednom z oblasti biológie a fyziky. Vedecký program niesol názov Štefánik.

## Projekt EUR ACE

ZSVTS je členom medzinárodnej mimovládnej akreditačných agentúr). Jeho organizačná zložka 2017 stala v poradí 14-ou akreditačnou certifikáty so značkou EUR ACE® technickým na Slovensku, ale aj v Európe. Zväz už úspešne realizoval **12 akreditácií** technických študijných programov, podľa medzinárodných štandardov (stanovených európskou organizáciou ENAEE), na nasledujúcich vysokoškolských inštitúciách:



organizácie ENAEE (Združenie európskych - **Akreditačné centrum ZSVTS** - sa v lete agentúrou v Európe, ktorá môže vydávať študijným programom nielen

na Slovensku, ale aj v Európe. Zväz už úspešne realizoval **12 akreditácií** technických študijných programov, podľa medzinárodných štandardov (stanovených európskou organizáciou ENAEE), na nasledujúcich vysokoškolských inštitúciách:

- **STU Bratislava: Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, Stavebná fakulta, Strojnícka fakulta**
- **TU Košice: Stavebná fakulta, Strojnícka fakulta, Fakulta výrobných technológií so sídlom v Prešove**
- **TUAD v Trenčíne: Fakulta špeciálnej techniky, Fakulta priemyselných technológií so sídlom v Prešove**

### Čo je akreditácia EUR-ACE?

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

### Benefity a garancie, ktoré značka EUR-ACE® prináša

- **Zvýši sa renomé študijného programu na danej vysokej škole**

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

- **Študenti môžu nájsť širšie uplatnenie v celej EÚ**

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

- **Zamestnávateľia uprednostnia absolventov s EUR ACE programom**

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

### EUR ACE je značka kvality

Značka **EUR-ACE®** je Európskou komisiou zahrnutá medzi „European Quality Labels“, čo garantuje kvalitu inžinierskeho študijného programu a súčasne zaisťuje vedeckú a akademickú kvalitu študijného procesu a praktické znalosti a zručnosti absolventov pre zamestnanie.

Detailné informácie o problematike EUR-ACE® sú dostupné na týchto webových stránkach:

[www.zsvts.sk](http://www.zsvts.sk); [www.eurace.sk](http://www.eurace.sk); [www.enaee.com](http://www.enaee.com)





Týždeň vedy a techniky na Slovensku



Slovenská spoločnosť  
pre životné prostredie



ZVÄZ SLOVENSKÝCH  
VEDECKOTECHNICKÝCH  
SPOLOČNOSTÍ



Vás srdečne pozývajú na seminár

# CHÉMIA V PRAKTICKOM ŽIVOTE

6. november 2019

Dom ZSVTS, Kocel'ova 15, Bratislava

## ODBORNÝ PROGRAM PODUJATIA

09:30 Registrácia účastníkov

**10:00** Otvorenie seminára: *prof. Dušan Petráš, prezident ZSVTS*

10:05 **PREZENTÁCIE ORGANIZÁTOROV**

10:05 **Chémia v globále**

*doc. Ing. Anna Ujhelyiová, PhD., Slovenská spoločnosť priemyselnej chémie*

10:30 **Environmentálne aspekty analýzy vybraných chemických látok progresívnou bezkontaktnou metódou merania v technologických procesoch**

*Ing. Ján Il'ko, EUR ING, Slovenská spoločnosť pre životné prostredie*

11:00 **Zaujímavá história jednej chemickej fabriky na Slovensku**

*prof. Ing. Karol Jesenák, PhD., Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave*

11:30 PRESTÁVKA

**11:50 PREZENTÁCIE LAUREÁTOV SÚŤAŽE VEDEC ROKA SR**

11:50 **Pohľad do vnútra nanopórov: od štruktúrnej dokonalosti k funkčným materiálom**

*prof. RNDr. Vladimír Zeleňák, PhD., vedec roka SR, Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach*

12:20 **Moderné technológie v laboratórnej diagnostike**

*Ing. Tomáš Bertók, PhD., EUR ING, mladá osobnosť vedy, Chemický ústav Slovenská akadémia vied Bratislava*

**12:40 ODOVZDANIE OCENENÍ PROPAGÁTOR VEDY A TECHNIKY**

13:00 Zhrnutie, záver seminára

13:10 – 14:00 Raut



Týždeň vedy a techniky na Slovensku



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

### Konferenčná sála Nobel



CONGRESS HOTEL\*\*\*  
**CENTRUM**

### Kongresy a konferencie



### Konferenčná sála TESLA



Sales manager:  
[marketing@hotel-centrum.sk](mailto:marketing@hotel-centrum.sk)  
+421 914 337 424

### Konferenčná sála VOLT



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