

VTS news



ZVÄZ SLOVENSKÝCH
VEDECKOTECHNICKÝCH
SPOLOČNOSTÍ

SEPTEMBER 2020 • ČÍSLO 3 • ROČNÍK VIII. • ISSN 1339-

e – ČASOPIS SLOVENSKÝCH INŽINIEROV, TECHNIKOV A INOVÁTOROV



doc. Ing. Viera Petková, CSc.

Slovenská spoločnosť pre techniku

Technická diagnostika ako súčasť nášho života

Strany 12 – 15

VTS news

E - ČASOPIS SLOVENSKÝCH
INŽINIEROV, TECHNIKOV
A INOVÁTOROV

Vydáva:

**ZVÄZ SLOVENSKÝCH
VEDECKOTECHNICKÝCH
SPOLOČNOSTÍ**

Šéfredaktor

JOZEF KRAJČOVIČ

Technický redaktor

DUŠAN FERIANC

Redakčná rada:

predseda

BOŽENA TUŠOVÁ

členovia:

**STANISLAV DARULA,
LUCIA KRIŠTOFIAKOVÁ,
ŠTEFAN LUKÁČ,
OTÍLIA LULKOVIČOVÁ,
JÁN ŠEDIVÝ,
OTTO VERBICH.**

Sídlo vydavateľa:

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

Tel.: 02 / 5020 7649

E-mail: zsvts@zsvts.sk

Portál: www.zsvts.sk

ROČNÍK VIII.,

ČÍSLO 3, VYŠLO 30.9.2020

ISSN 1339-570X

Príspevky neboli korigované z odbor-
nej a jazykovej stránky.

Obsah

ZSVTS dnes	4
Druhá vlna koronavírusu na Slovensku.....	4
Účasť zástupcu ZSVTS na Študentskej vedeckej konferencii v Nitre	4
Členské organizácie ZSVTS.....	7
SZS oceňovala maturantov na SPŠ strojníckej	7
Ocenenie bakalárskych a diplomových prác na slovenských technických univerzitách	8
Exkurzia na 6-ty - Lužný most v Bratislave	8
Predstavujeme ďalšiu členskú organizáciu ZSVTS	10
Asociácia technických diagnostikov SR (ATD SR)	10
Rozhovor s predsedom ČO ZSVTS.....	10
Veda, technika a inovácie	12
Technická diagnostika ako súčasť nášho života.....	12
Strojové učenie v diagnostickej praxi – jeden príklad	15
Novinky zo sveta vedy a techniky.....	20
Vitajte späť na planéte Zem. Ďakujeme, že ste leteli so SpaceX	20
Malé kôrovce dokážu rozdrobiť mikroplasty za štyri dni.....	20
Kalendárium.....	21
Jubilea členov ČO ZSVTS	21
Historické míľniky	22
V období júl až august 2020 uplynie	22
Rok 2020 tiež predstavuje	23

ZVÄZOVÉ PODUJATIA

- Zasadanie Rady ZSVTS (Bratislava, december)
- Oslava - 30. výročie vzniku ZSVTS - **zrušené**
- Konferencia FITS 2020 (Košice) - **zrušené**

Editoriál

Most je budovaný metódou letmej betonáže. Všetky tieto parametre, vrátane značnej šírky nosnej šírky konštrukcie, robia tieto mosty vo svojej kategórii výnimočnými.

str. 9

Chybou je aj to, že školy akoby zabudli na oblasť vzdelávania sústredenú na preventívnu údržbu, ktorou je aj diagnostika, v ktorej by učili nie len štatistické metódy, ale skutočné zručnosti

str. 11

Využitím výsledkov a analýz technickej diagnostiky sa dá efektívnejšie prevádzkovať výrobné zariadenie, energetická technológia a pod. Dnes diagnostické metódy nehodnotia iba mechanický stav strojov, ale aj tepelný a termodynamickú prácu stroja, jeho optimálny chod, majú omnoho širšie využitie fyzikálnych a chemických informácií s možnosťou digitalizácie a štatistického spracovania.

str. 14

Milí čitatelia,

prinášame Vám už devätnáste číslo časopisu VTS news, ktorého cieľom je poskytovať informácie o aktuálnom dianí v ZSVTS a jeho členských odborných organizáciách, propagovať výsledky vedy a techniky, špecifickým spôsobom predkladať prírodovedné, technické a spoločenské vedné poznatky a prezentovať publikačné a expertné aktivity členov ZSVTS.

Venované je udalostiam okolo nás v období máj až september 2020, v čase kedy pokračuje „polopandemický“ stav na Slovensku a svete vzhľadom k výskytu ochorenia Covid 19. Treba konštatovať, že i napriek zhoršeným podmienkam osobných kontaktov a iných prekážok, sa zo strany ZSVTS a jeho subjektov uskutočnilo niekoľko akcií: aktivity na podporu štúdií na technických univerzitách na Slovensku, propagáciu akreditácií technických študijných programov podľa medzinárodných štandardov, vzdelávacích podujatí.

Ústrednou tematikou tohto **VTS news** je technická diagnostika a jej význam nielen pre techniku a technológie, ale aj jej dopady na bežný život. Zároveň predstavujeme členskú odbornú spoločnosť, ktorá je gestorom tejto odbornej oblasti – Asociácia technických diagnostikov SR.

V rubrike novinky zo sveta vedy a techniky prinášame informácie k úspešnému kozmickému letu, na ktorom participovala aj súkromná spoločnosť.

Prajeme Vám pekné chvíle pri čítaní časopisu VTS news

Za redakciu

Jozef Krajčovič

1990



2020

ZSVTS DNES

Druhá vlna koronavírusu na Slovensku

Druhá vlna pandémie koronavírusu je už na Slovensku, už v auguste sa začala jej nábehová krivka. Po zasadnutí pandemickej komisie to povedal minister zdravotníctva p. Krajčí. Komisia schválila pandemický plán. Orgány podľa neho budú pri náraste ochorenia prijímať opatrenia tak, aby neskolabovalo zdravotníctvo a postaralo sa o všetkých vážne chorých pacientov. Epidemiológovia neočakávajú, že sa budú celoplošné zatvárať obchody či reštaurácie, ako na jar tohto roku. Pravdepodobnejšie sú lokálne opatrenia v ohniskách nákazy.

Denné prírastky infikovaných Slovákov na Covid-19 sú pomerne vysoké. Obavy odbornej obce i verejnosti rastú s príchodom chrípkového obdobia. **„Prvú časť druhej vlny máme za sebou, sme v druhej časti druhej vlny. Vyhrať nemôžeme, ale môžeme vybojovať remízu“**, poznamenal Vladimír Krčméry, lekár, vedec a odborník na tropickú medicínu. Situácia z nedele 27.9.2020: Testy odhalili 265 prípadov ochorenia COVID-19. Laboratória otestovali 1 954 vzoriek. Počet úmrtí pacientov na ochorenie COVID-19 je aktuálne 44. V nedeľu sa vyliečilo ďalších 35 ľudí, celkovo sa už zotavilo 4 213 pacientov. V nemocniciach je hospitalizovaných 197 pacientov, potvrdené ochorenie COVID-19 má 168 z nich. Na JIS je 16 osôb, podporu umelej pľúcnej ventilácie potrebuje 15 pacientov. Celkový počet pozitívne testova-

ných ľudí v našej krajine doteraz je 9 343, od začiatku vypuknutia ochorenia sa u nás urobilo 447 940 laboratórnych testov. Aktívnych prípadov ochorenia je na Slovensku aktuálne 5 086.

Jedna zo súkromných zdravotných poisťovní zas v predchádzajúcich mesiacoch vykonala menší prieskum. Na vzorke 10-tisíc ľudí testovala protilátky na koronavírus, zisťovala, koľkí Slováci koronavírus prekonali a ani si to nevšimli. Je to však malá vzorka, netýka sa celého Slovenska. **„Z 10-tisíc zhruba stovka má pozitívne výsledky, to znamená, že prekonala toto ochorenie. Skoro polovica z nich o tom možno ani nevedela, pretože nemala žiadne symptómy“**, skonštatoval generálny riaditeľ zdravotnej poisťovne Dôvera Martin Kultán.

Orgány ZSVTS prerokovali blížiacu sa situáciu a rozhodli o zrušení viacerých plánovaných podujatí ako sú: Zázjazd členov Rady (september-október), Fórum inžinierov a technikov Slovenska (október), Klubový deň (september), oslavy 30. výročia vzniku ZSVTS,... Rovnako obozretne sa k situácii pozerajú aj členské organizácie ZSVTS: niektoré podujatia zrušili, iné podľa možnosti vykonávajú web-konferenčnou cestou.

Účasť zástupcu ZSVTS na Študentskej vedeckej konferencii v Nitre

Technická fakulta Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre ako jedna z mála fakúlt na Slovensku usporiadala aj v roku 2020 študentskú vedeckú konferenciu. Na objasnenie postavenia fakulty je vhodné uviesť, že Technická fakulta SPU v Nitre má akreditovaných 7 bakalárskych študijných programov v študijnom odbore Strojár-



a podnikanie s technikou, riadiace systémy vo výrobnej technike, technika pre odpadové hospodárstvo, výrobné technológie pre automobilový priemysel. Akreditované

inžinierske študijné programy Technickej fakulty SPU v študijnom odbore Strojárstvo sú: automobilové dopravné systémy, kvalita a bezpečnosť vo výrobných technológiách, manažérstvo prevádzky



techniky, obchodovanie a podnikanie s technikou, poľnohospodárska technika, riadiace systémy vo výrobnej technike.

Technická fakulta je zapísaná v medzinárodnej EEED databáze technických programov, ktorej gestom je Európska inžinierska federácia – FEANI. Uvedená skutočnosť dáva možnosť absolventom fakulty uchádzať sa o medzinárodne uznávaný titul európsky inžinier.

Titul EUR ING, ktorý potvrdzuje jednak kvalitu absolventa po príslušnej praxi i kvality vysokej školy, teda TF SPU v Nitre.

Fakulta tiež prihlásila do akreditácie podľa medzinárodných štandardov stanovených organizáciou ENAEE (Európska sieť inžinierskych akreditácií) dva študijné programy, ktoré po úspešnej akreditácii Akreditačným centrom ZSVTS získali medzinárodnú značku kvality EUR – ACE. Sú to tieto programy: Riadiace systémy vo výrobní technike (bakalársky stupeň), Riadiace systémy vo výrobní technike (inžiniersky stupeň).



Študentská vedecká konferencia sa konala pod záštitou prof. Ing. Romana Gálika, PhD., dekana TF. Uskutočnila sa 15. mája 2020 v priestoroch Technickej fakulty SPU. Tohtoročná študentská vedecká konferencia na rozdiel od predchádzajúcich ročníkov však prebehla online. Celkovo sa konferencie zúčastnilo 43 študentov, z toho 42 študentov z Technickej fakulty a 1 študent z Fakulty agrobiológie a potravinových zdrojov. Konferencia prebiehala v troch komisiách. Víťazmi v jednotlivých sekciách sa stali: Riadiace systémy vo výrobní technike

- Bc. Vladimír Madola
- Bc. Miroslav Zimerman
- Bc. Dávid Koňarčík

Poľnohospodárska a potravinárska technika

- Bc. Lukáš Poruben
- Bc. Svetlana Košanová, Bc. Martin Brigant
- Bc. Martina Hajková

Dopravná technika a ergonómia

- Bc. Simona Bakošová
- Bc. Jana Tökölyová
- Bc. Maroš Szentesi



Hodnotenia jednotlivých prác ŠVK na TF SPU v Nitre sa zúčastnil aj zástupca ZSVTS – Ing. Pavol Radič, EUR ING, viceprezident ZSVTS. Aj keď oproti predchádzajúcim ročníkom bolo menej účastníkov, musíme zdôrazniť vysokú úroveň jednotlivých prác. Okrem ocenenia ZSVTS oceňovala aj SZS. Udelila ocenenia trom prácam ŠVK. Ocenenie ZSVTS a titul „Ambasádor ZSVTS“ pre rok 2020 získal Bc. Vladimír Madola zo sekcie Riadiace systémy vo výrobní technike. Víťazovi ktorému bola odovzdaná cena aj diplom srdečne blahoželáme. Na obrázku vidieť prezentáciu jednotlivých prác účastníkov ŠVK.

Vymenovanie vysokoškolských profesorov

Prezidentka SR, Zuzana Čaputová, 14. júla 2020 vymenovala 54 nových vysokoškolských profesorov. Menovacie

Obr. 1: Prezidentka SR Zuzana Čaputová vymenovala nových profesorov (Foto: TASR)



dekréty im odovzdala za prítomnosti ministra školstva, vedy, výskumu a športu Sr Branislava Gröhlinga a iných predstaviteľov, na slávnostnej ceremónii v historickej bu

dove „starej“ Národnej rady SR v Bratislave. V príhovore pripomenula, že povolanie vysokoškolského pedagóga nie je ľahké, ak sa vykonáva ako „byťostné povolanie“.

Rovnako poukázala na to, že „Múdrost' nie je len zhromaždená vedomosť, je to žité poznanie, ktorého súčasťou je silný hodnotový základ. Lebo vedomosti bez žitých hodnôt sú naničhodné, naopak, vzdelanosť založená na hodnotách má byť základom spoločnosti“ a preto je úlohou profesorov prispieť k múdrosti spoločnosti (obr.1). Podľa prezidentky titul profesor v sebe obsahuje aj tézu, že každý z jeho nositeľov je schopný vedeckého výkonu veľkej hodnoty a takéto výkony naša spoločnosť



naliehavo potrebuje, ak máme udržať krok v spolupráci i v konkurencii s medzinárodným prostredím. Kvalita vkladu profesorov do rozvoja vzdelanosti sa bude podľa slov hlavy štátu hodnotiť nielen podľa toho, koľko absolventov, doktoran-

dov a docentov vychovávajú, ale aj podľa toho, aké kvalitné učebné texty pre svojich študentov napíšu, akými prednáškami ich budú vzdelávať a inšpirovať. Profesori by podľa prezidentky mali byť zodpovednými strážcami kvality a posilňovaniami spoločenského postavenia a prestíže vysokého školstva na Slovensku. Osobitne nás teší, že z rúk prezidentky z celkového počtu 54 profesorov (tabuľka 1) prevzali vymenovací dekrét aj 17 profesorov s technickým zameraním. Niektorí z nich sú členmi ZSVTS: p.Gašparovský – SSTS, p. Hatala – SZS, p.Kunca – SLS. Slová chváli na priebeh akcie bolo počuť aj od novovymenovaných profesorov. Napríklad prof. Hatala ešte pod záplavou emócií zo stretnutia s hlavou štátu poznamenal, že aj napriek koronavírusu bol slávnostný akt dôstojný a na vysokej úrovni. Prezidentka SR, ako skutočná štátnička počas celej ceremónie súvisiacej s menovaním profesorov ako aj pri neformálnom stretnutí po samotnom odovzdávaní menovacích dekrétov, pôsobila srdečne, ľudsky a zároveň reprezentatívne (obr.2).

Obr.2: Prezidentka SR Zuzana Čaputová na snímke s prof. Ing. Michalom Hatalom, PhD. (Foto:TASR)

Tabuľka 1. Zoznam vymenovaných vysokoškolských profesorov z technických odborov

P.č.	Meno a priezvisko	Vysoká škola	Odbor
1.	doc. Ing. Viliam Bárek, CSc.	SPU v Nitre	záhradníctvo
5.	doc. Ing. Anton Belán, PhD.	STU v Bratislave	elektroenergetika
8.	doc. Ing. Tomáš Brestovič, PhD.	TU v Košiciach	energetické stroje a zariadenia
9.	doc. Ing. Milan Čertík, PhD.	STU v Bratislave	biotechnológie
10.	doc. Ing. Anna Dolinayová, PhD.	ŽU v Žiline	odvetvové a prierezoové ekonomiky
11.	doc. Dr. Mgr. Jaroslav Ďurkovič	TU vo Zvolene	lesnícka fytológia
12.	doc. Ing. Alexander Fehér, PhD.	SPU v Nitre	environmentálny manažment
15.	doc. Ing. Dionýz Gašparovský, PhD.	STU v Bratislave	elektroenergetika
16.	doc. Ing. Mária Hagarová, PhD.	TU v Košiciach	materiály
17.	doc. Ing. Michal Hatala, PhD.	TU v Košiciach	výrobné technológie
18.	doc. Ing. Juma Haydary, PhD.	STU v Bratislave	chemické inžinierstvo
20.	doc. Ing. Radovan Hudák, PhD.	TU v Košiciach	biomedicínske inžinierstvo
23.	doc. Ing. Ján Jobbágy, PhD.	SPU v Nitre	mechanizácia poľnoh.a lesníckej výroby
24.	doc. Ing. Ľuboš Jurík, PhD.	SPU v Nitre	krajinárstvo
30.	doc. RNDr. Jaromír Kolečka, CSc.	UKF v Nitre	ochrana a využívanie krajiny
31.	doc. Ing. Veronika Kotradyová, PhD.	STU v Bratislave	dizajn
32.	doc. RNDr. Stanislav Krajčí, PhD.	UPJŠ v Košiciach	informatika
33.	doc. Ing. Martin Krajčovič, PhD.	ŽU v Žiline	priemyselné inžinierstvo
34.	doc. RNDr. Zuzana Krumpálová, PhD.	UKF v Nitre	ochrana a využívanie krajiny
35.	doc. Ing. Milan Kubina, PhD.	ŽU v Žiline	manažment
36.	doc. Ing. Vladimír Kunca, PhD.	TU vo Zvolene	všeobecná ekológia, ekológia jedinca a populá-
43.	doc. Mgr. Elena Pivarčiová, PhD.	TU vo Zvolene	výrobná technika
45.	doc. Ing. Pavol Rajniak, DrSc.	STU v Bratislave	chemické inžinierstvo
48.	doc. Ing. Alžbeta Sapietová, PhD.	ŽU v Žiline	strojárstvo
52.	doc. Ing. Gergely Takács, PhD.	STU v Bratislave	automatizácia
54.	doc. Ing. Martin Weis, DrSc.	STU v Bratislave	elektronika

ČLENSKÉ ORGANIZÁCIE ZSVTS

SZS oceňovala maturantov na SPŠ strojníckej

Ing. Pavol Radič, PhD., EUR ING, Slovenská zväračská spoločnosť

Stredná priemyselná škola strojnica - SPŠS na Fajnorovom nábreží č. 5 v Bratislave (takzvaná "Fajnorka") patrí medzi najstaršie priemyslovky s nepretržitou výučbou na Slovensku. SPŠS sídli v historickej budove, ktorá patrí medzi štátom chránené pamiatky. SPŠS je jednoznačne najstaršia odborná škola pre technické študijné odbory v Bratislave. Bola založená 14. novembra 1903. Pôvodná odborná škola kovorobná sa nachádzala v priestoroch dnešnej školy od novembra 1904, t.j. od odovzdania budovy do užívania. V rokoch 1926 až 1928 boli pristavené nové priestory, ktoré škola situovaná na krásnom dunajskom nábreží doteraz využíva. V posledných rokoch boli budova aj jej dielne a laboratória výrazne modernizované. SPŠS je zameraná hlavne na štvorročné úplné odborné stredné vzdelanie končiac sa maturitou. Výučba je orientovaná na činnosti, ktoré vyžadujú dobrú úroveň teoretickej prípravy s primeranou praktickou zručnosťou.



Absolventi sa môžu uplatniť priamo v praxi alebo pokračovať v štúdiu na vysokej škole. Z historického pohľadu sú pre Fajnorku charakteristické štyri študijné odbory denného štvorročného štúdia. Môžeme spomenúť: technické a informatické služby, strojárstvo, mechatronika, technické lýceum. Fajnorka sa pri svojej vzdelávacej činnosti aktívne venuje zabezpečeniu európskej dimenzie školy. Preto úzko spolupracuje so zahraničnými strednými školami rovnakého zamerania. Odbornej verejnosti sú známe hlavne vzájomné stretnutia tak žiakov ako aj učiteľov medzi zahraničnými vzdelávacími inštitúciami. Výmena skúseností sa už niekoľko rokov uskutočňuje s družobnými školami v Rakúsku, Taliansku, Švédsku, Fínsku a Írsku. Maturita v tomto školskom roku nebola ako klasická skúška dospelosti, na ktorú sme boli doteraz zvyknutí. Koronavírus na Slovensku ovplyvnil aj túto stránku nášho života. Napriek tomu študenti spracovali vysoko kvalitné maturitné práce. SPŠS na Fajnorovom nábreží má zmluvný vzťah (Dohoda o spolupráci) so Slovenskou zväračskou spoločnosťou (SZS). Na základe výberu, ktorý realizovala spoločná komisia SPŠS a SZS, boli z troch končiacich tried ocenení až šiesti maturanti. Mená ocenených ako aj názvy spracovaných maturitných prác sú uvedené v tabuľke 1. Ocenení získali nielen diplom, ale aj plaketu predsedu SZS. Na obr. maturant Jozef Denkóci (uprostred) prevzal z rúk predsedu SZS (vľavo) plaketu a od riaditeľa SPŠS, Ing. Felixu Döményho (vpravo) diplom za praktickú maturitnú prácu.

Tabuľka 1: Držitelia ocenenia SZS za záverečnú maturitnú prácu v roku 2020

Meno a priezvisko	Téma záverečnej maturitnej práce
Šimon Beláček	Model hviezdicového motora
Matej Ivan Bukoven	Výroba pásovej brúsky
Michal Čelko	Návrh karosérie automobilu
Jozef Denkóci	Návrh a výroba kultivátora
Jakub Hrivnáčik	Výroba medometu
Dalimír Pišťanský	Návrh malého raketového motora na tekuté palivo



Ocenenie bakalárskych a diplomových prác na slovenských technických univerzitách

Ing. Pavol Radič, PhD., EUR ING, Slovenská zväračská spoločnosť

Dobрым príkladom pre podporu študijných výsledkov poslucháčov i vzdelávania na fakultách slovenských technických univerzít je oceňovanie bakalárskych a diplomových prác. Túto aktivitu vykonáva viacero členských organizácií ZSVTS. Veľmi činnou v tejto oblasti je Slovenská zväračská spoločnosť - SZS. I v čase pandémie pokračovali jej aktivity pri oceňovaní predmetných prác. V tomto prehľade uvádzame informácie o udelení Ceny SZS za výborné študijné výsledky absolventom Materiálovotechnologickej fakulty Slovenskej technickej univerzity v Bratislave so sídlom v Trnave a Fakulty techniky Technickej univerzity vo Zvolene.

Materiálovotechnologická fakulta (MtF) Slovenskej technickej univerzity v Bratislave (STU) so sídlom v Trnave rozvíja kompetenciu svojich študentov a realizuje výskum so zameraním na prax. MtF STU poskytuje svojim študentom vzdelávanie, ktoré spája akademické štúdium s výskumom a vývojom. V rámci inžinierskeho štúdia ocenila SZS tieto osobnosti: Ing. Vanesa Patrícia Pikálová (študijný program Materiálové inžinierstvo), Ing. Ján Boroš (Zváranie a spájanie materiálov), Ing. Lukáš Drienovský (Materiálové inžinierstvo). V rámci bakalárskeho štúdia boli ocenení: Bc. Martin Bryndza (Materiálové inžinierstvo), Bc. Andrej Haď (Materiálové inžinierstvo).

Fakulta techniky Technickej univerzity vo Zvolene je orientovaná na prípravu odborníkov s technickou odbornou profiláciou a so spôsobilosťou pre výrobnú a environmentálnu techniku, bezpečnostné inžinierstvo a výrobo-technický manažment. To umožňuje absolventom uplatniť sa v drevárskej výrobe a lesnom hospodárstve, v oblasti prevádzky a riadenia, vo vede



a výskume, v obchode a marketingu, ale aj v podmienkach strojárskych a nestrojárskej výroby. Odovzdávania sa okrem prodekana doc. Ing. Miroslava Dadu, PhD. zúčastnila členka SZS doc. Ing. Miroslava Ťavodová, PhD. Ocenení za najlepšie záverečné práce v odbore Strojárstvo boli traja absolventi študijného programu Výrobná technika: Ing. Monika Vargová, Ing. Michal Griglák, Ing. Peter Fridrich. V mene Slovenskej zväračskej spoločnosti oceneným srdečne blahoželáme a prejeme im veľa úspechov tak v pracovnom ako aj osobnom živote!

Obr. 1: Odovzdávanie ocenení, z ľavej strany Ing. Pavol Radič, PhD. (predseda SZS), doc. Ing. Miroslava Ťavodová, PhD. (zástupkyňa SZS na FT TU vo Zvolene), Ing. Monika Vargová (ocenená) a Ing. Peter Fridrich (ocenený).

Exkurzia na 6-ty - Lužný most v Bratislave

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



Ešte len v utorok sme sa dozvedeli názov nového mosta v Bratislave, ktorý stavajú južne od Bratislavy, a už včera sme ho ešte nedostavaný navštívili počas našej exkurzie. Podujatie zorganizovala Slovenská cestná spoločnosť a zúčastnili sa ho odborníci zo Slovenskej správy ciest a Metra Bratislava a. s. Prítomní boli aj zástupcovia Slovenskej cestnej spoločnosti a ZSVTS.

Šiesty most cez Dunaj (*Foto-zdroj: FB Andrej Doležal*) je situovaný južne od Bratislavy a tvorí vonkajší obchvat mesta na diaľnici D4, prechádza ponad Dunaj, veslársku dráhu a dve ramena rieky. Nachádza sa na úseku diaľnice D4 Bratislava – Jarovce a Ivanka – sever. Oficiálne by ho mali pre motoristov uviesť do užívania v priebehu budúceho roka. Má **názov Lužný most**, najmä preto lebo je organickou súčasťou lužných lesov. Územie v ktorom je most situovaný podlieha environmentálnej ochrane Natura 2000 s veľmi obmedzenými možnosťami zásahov do prírody a preto bolo nutné navrhnuť premostenie s celkovou dĺžkou takmer 3 km. Dunajské súmostie pozostáva zo štyroch staticky samostatných mostov, ktoré postupne vytvárajú západne predmostie, most ponad veslársku dráhu, most cez Dunaj a východné predmostie. Má pôdorysnú plochu okolo 100 000 m². Mosty sú založené na pilótach v celko-

vom počte 18 000 ks priemeru 1200 a 1800 mm, zabudovalo sa 110 000 m³ betónu, 22 000 ton betónárskej výstuže a 3 700 ton predpínacej výstuže. Stredná časť mostov rešpektuje požiadavky na plavebné profily: 150x10 metrov (skutočnosť je 170 metrov) v koryte Dunaja a 200x4 metre (skutočnosť je 210 metrov) vo veslárskej dráhe. Pričné usporiadanie mostov rešpektuje šírkové usporiadanie diaľnice 2 jazdné pruhy plus odstavný pruh v každom smere. Navyše po oboch stranách bude umiestnený 3 metre široký chodník pre cyklistov resp. chodcov. Celková šírka mostovky je 35 m. Most je budovaný metódou letmej betonáže. Všetky tieto parametre, vrátane značnej šírky nosnej šírky konštrukcie, robia tieto mosty vo svojej kategórii výnimočnými.

Po úvodnom zraze pri bratislavskej spaľovni sme sa v sprievode zástupcu zhotoviteľa (konzorcium D4R7) prepravili k stavebnému dvoru, ktorý sa nachádza v blízkosti rozostavaného mosta na pravom brehu Dunaja. Po absolvovaní bezpečnostného školenia (poskytol pán Jozef Morvaj) sme si vypočuli základné informácie k mostu a jeho výstavbe od prof. Ľudovíta Naďa. Následne nás na prehliadke pod mostom i na ňom sprevádzal pán Gorazd Vrtich, zástupca zhotoviteľa zodpovedný za predmetný úsek stavby. Mali sme možnosť vidieť východné predmostie a časť mosta budovaného nad riekou Dunaj. V súčasnosti sú už spojené mosty ponad veslársku dráhu a Dunaj. Zhotoviteľ betónuje pomocou betónovacích vozíkov konzoly mostu v šírke asi 10 metrov po každej strane, pričom pracovný záber asi 20 metrov trvá priemerne 5-6 dní. Po zatvrdnutí je mostovka podopieraná betónovými vzperami v osovej vzdialenosti 5 metrov.

Účastníci exkurzie mali možnosť vstúpiť aj do komory mostu a priblížiť sa k pilierom mosta v Dunaji. Všetci prítomní ocenili veľmi erudovaný výklad technických detailov a spôsobu zakladania a budovania pilierov od pána profesora Naďa.

Zdroje:

- 1) 6. most cez Dunaj v Bratislave ako súčasť projektu PPP D4R7 – W. Włodzimirski, P. Wagner, Ľ. Naď, Betón TKS 4/ 2020, 26-31.
- 2) FB Andrej Doležal



Na obrázku sú v popredí účastníci exkurzie na hlavnom moste; v pozadí vidieť betónovacie vozíky pre vybudovanie konzoly po oboch stranách mostu. Váha zariadenia je okolo 300 ton a skupina robotníkov ho postavila cca za 6 týždňov

PREDSTAVUJEME ĎALŠIU ČLENSKÚ ORGANIZÁCIU ZSVTS

Asociácia technických diagnostikov SR (ATD SR)

Asociácia technických diagnostikov Slovenskej republiky (ďalej ATD SR) bola zaregistrovaná po schválení zakladajúcou konferenciou na Ministerstve vnútra 11. októbra 1994. ATD SR je dobrovoľná odborná a záujmová organizáciu, ktorá združuje fyzické aj právnické osoby, vedeckých a technických pracovníkov pôsobiach v priemyselných oblastiach, v energetike, plynárenstve, výrobné sfére, vo výskume a vzdelávaní. Poslaním ATD SR je: Združovať členov, v oblasti prevencie používaním metód technickej diagnostiky v záujme zvyšovania ich odbornej úrovne, rozvoja metód a prostriedkov, Podporovať činnosť členov zameranej na zisťovanie technického stavu objektov, bezpečnosti a prevádzkovej spoľahlivosti, vplyvu na životné prostredie a kvalitu produkcie, Rozvíjať medzinárodnú spoluprácu v danej oblasti pôsobenia, Podporovať vedu, vývoj a výskum a aplikáciu diagnostických metód v rámci tohto pôsobenia, Podporovať vzdelávanie a overovať odbornú spôsobilosť pracovníkov v oblasti technickej diagnostiky, Pre rozširovanie poznatkov organizovať konferencie, prednášky, semináre, workshopy a pod. Od roku 2000 pri ATD SR pôsobí nezávislý Certifikačný orgán pracovníkov TD (ďalej COP TD). Jeho činnosť je akreditovaná SNAS podľa STN EN ISO/IEC 17 024 v troch metódach TD; vibrodiagnostika, infračervená diagnostika a tribotechnická diagnostika. COP TD je oprávnený vydávať medzinárodne platné certifikáty. Za jeho doterajšie pôsobenie bolo vydaných viac ako tristo certifikátov v všetkých troch odborných úrovniach. ATD SR sa hneď po svojom založení stala členom ZSVTS, aby tiež podporila propagáciu a podporu vedeckej a technickej činnosti v SR. ATD SR ponúka odborné semináre, školenia, workshopy a konferencie zamerané na aplikované metódy technickej diagnostiky, špeciálne pre potreby konkrétneho podniku či skupiny odborníkov. V každej rozvinutej krajine pôsobia vysoké školy a univerzity ako inštitúcie, kde sa sústreďujú najvyššia forma vzdelávania, vedy a výskumu. Od ich kvality závisí aj rozvoj celej spoločnosti. V tomto kontexte chce ATD SR vytvárať most spolupráce medzi praxou a vzdelávaním (vysokými školami) v záujme prepojenia reálnej praxe a odbornej teoretickej prípravy. Uvedomujúc si potrebu vzdelaných technikov, chýbajúce zručnosti, logické myslenie pre potreby v reálnom živote, ponúkame špičkových odborníkov z radov členov ATD SR. K najdôležitejším aktivitám, kde členovia môžu odborne komunikovať je každoročne konaná medzinárodná konferencia DIS – aplikácia metód technickej diagnostiky, odborné kurzy a školenia pre potreby certifikácie pracovníkov v oblasti vibrodiagnostiky, infračervená diagnostika a tribotechnická diagnostika. Lektormi sú odborníci prevažne z praxe s dlhodo-
bými skúsenosťami. O aktivitách ATD SR sa môžete dozvedieť viac na stránke www.atdsr.sk



Rozhovor s predsedom ČO ZSVTS

Rozhovor nám poskytla pani **doc. Viera Petková, PhD,**

prezidentka Asociácie technických diagnostikov Slovenskej republiky (ATD SR).

- **Vážená pani prezidentka, aké vidíte širšie možnosti spolupráce z pohľadu ATD SR?**
Asociácia technických diagnostikov SR sa hneď od svojho vzniku v roku 1994 zaradila medzi členov ZSVTS. Máme spoločné priority ako je združovanie odborníkov v technickej oblasti, propagácia a podpora vedeckej a technickej činnosti v SR. ATD SR je nezisková a odborne záujmová organizácia, bez stálych zamestnancov, ktorí by sa venovali výhradne činnosti v Asociácii. Všetci členovia výboru ako aj ochotní spolupracovníci túto prácu robia popri svojom hlavnom zamestnaní. I keď záujem o odborníkov na trhu je veľký, vôľa do vzdelávania vlastných zamestnancov zo strany zamestnávateľov nie je dostačujúca. Mnohí dokonca ani nevedia, v čom im odborné organizácie môžu pomôcť, akými sme aj my, alebo môžu poskytnúť. Preto v tejto oblasti spojením síl by sme vedeli vytvoriť platformu a v spolupráci napr. s Klubom 500, AZZZ alebo Zväzom zamestnávateľov a pod. na zvýšenie informovanosti o našich aktivitách a poskytovaných službách pre priemysel. Dnes akoby sa popri snahe o ekonomický profit zabúdalo na význam odbornosti, ktorá bola donedávna spolu so zručnosťami pracovníkov a disciplínou v podnikovom prostredí na Slovensku vysoká.
- **Aké služby ATD SR očakáva od ZSVTS?**
ZSVTS ako organizácia, pod ktorou je združených viac nezávislých odborných organizácií akou je aj Asociácia diagnostikov by mohla prispieť k lepšej osvete o aktivitách jednotlivých združení napr. o poskytovaní poradenstva, vzde-

lávani o nových trendoch preventívnych opatrení pomocou najmodernejšej techniky, certifikácii pracovníkov v metódach technickej diagnostiky (ktoré je akreditované vo vibrodiagnostike, tribotechnickej diagnostike a infračervenej diagnostike). Jedným z prínosov by mohla byť iniciatíva v legislatívnej oblasti. Tu vidím priestor pre zaradenie napríklad pozície infračervenej diagnostiky pri energetickom hodnotení stavieb. Je to metóda, ktorá na základe praktických meraní dokáže posúdiť stav a odhaliť prípadné stavebné a konštrukčné nedostatky. Pracovník, ktorý toto meranie vykonáva musí byť vedomostne znalý a prakticky zručný, aby vedel poskytnúť presný posudok. Táto kvalifikácia sa dá overiť certifikačným procesom, ktorý dokáže vykonať práve COP TD pri ATD SR. Dnes je k dispozícii niekoľko ďalších metód v technickej diagnostike, aplikáciou ktorých sa dá výrazne znížiť energetická záťažnosť a prispieť k „zelenému“ Slovensku.

- **Aký je Váš názor na komerčné využitie vedomostného potenciálu ZSVTS? V čom vidí vaša spoločnosť prínos z členstva v ZSVTS?**

Pod ATD SR pôsobí nezávislý orgán pre certifikáciu pracovníkov v technickej diagnostike. Je to akreditovaná oblasť, ktorej z medzinárodne platných pravidiel vyplývajú aj určité povinnosti a požiadavky. Na certifikáciu môže pristúpiť len pracovník, ktorý splní kritéria odbornosti a praktických zručností. Takto môže získať medzinárodne platný certifikát na výkon činnosti v príslušnej oblasti. Vedela by som si predstaviť pomoc v spolupráci vytvorením spoločného nezávislého školiaceho pracoviska v zmysle predpísaných štandardov (ISO noriem) a vydávaní príslušných školiacich materiálov, na ktoré ATD nemá dostatok finančných prostriedkov. To by bol prínos nie len pre samotnú Asociáciu, ale celú technickú verejnosť na Slovensku. ATD SR vie poskytnúť odborne vyspelých a skúsených školiteľov ako aj skúšobných komisárov.

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

Práve oblasť vzdelávania je v oblasti technickej diagnostiky veľmi dôležitá. Tak ako sa vyvíjajú technológie, technické zariadenia, tak musí s nimi držať krok aj technická diagnostika, aby dokázala zhodnocovať ich technický stav, kondíciu, aby spĺňali výkony, na ktoré boli zriadené. Tak ako sa opotrebovávajú technické zariadenia, tak sa opotrebovávajú aj ľudský potenciál. Treba mať svojich nasledovníkov, treba vychovávať z mladých technikov aj diagnostikov. Diagnostika je náročná oblasť. Diagnostik musí dôkladne poznať zariadenie, ktoré chce „kontrolovať“, musí ovládať technické zariadenie, ktoré pre diagnostiku použije, okrem toho musí poznať zásady pri meraní, a starostlivosť o zariadenia (metrológia) a pod. A v prvom rade musí byť znalý v matematike, fyzike ale aj v chémii. A práve tu by mohol ZSVTS pomôcť pri hľadaní mladých členov diagnostiky, ktorí sú schopní ale aj ochotní v tejto oblasti pracovať. Treba s nimi pracovať a pripravovať ich už počas štúdií na technických univerzitách v rámci celej SR. To je tiež voľný priestor, nakoľko táto oblasť na školách nie je dostatočná.

- **Pani prezidentka, aká je vaša vízia o ATD SR v horizonte 10 rokov?**

Keď sa obzriem späť, 10 rokov je dlhá doba ale súčasne aj veľmi krátka. Je to obdobie, za ktoré „dozrie“ skutočný diagnostik. Keď si zanalyzujeme stav na priemyselnom poli Slovenska, ľudia si neuvedomujú dôležitosť takýchto združení. Výmena skúseností je dôležitá, ktorá sa dá len tak, že o sebe vieme. Je veľa informácií na rôznych komunikačných sieťach, ale niet nad osobnou komunikáciou, diskusiou. Nie vždy sú informácie správne. Chybou je aj to, že školy akoby zabudli na oblasť vzdelávania sústredenú na preventívnu údržbu, ktorou je aj diagnostika, v ktorej by učili nie len štatistické metódy, ale skutočné zručnosti. Niekoľko príkladov: Meranie vibrácií, základný princíp, výberu a správneho priloženia vibračného snímača. Nedostaneme správnu informáciu, pri analýze olejov, ktorou sa zaoberá oblasť tribológie, ak sa nedodrží správny postup vzorkovania, výsledok nás môže viesť nesprávnym smerom pri riešení problému. Ani infračervená kamera nie je len taký obyčajný prístroj na pozorovanie. Aj tam je potrebné mať znalosti z fyziky a dodržať veľa zásad, aby sme dosiahli pravdivý obraz. A preto chceme našimi aktivitami dosiahnuť, aby diagnostici robili prácu tak, ako sa má. A to chceme aj združovaním odborníkov spolu s výrobcami resp. dodávateľmi nových technológií. Radi by sme rozšírili vlastnú členskú základňu, ako aj nové odborné skupiny podľa vývoja technológie požiadaviek verejnosti. Naším zámerom je spolupracovať aj naďalej s organizáciami ako je napr. ZSVTS alebo Slovenská spoločnosť údržby.

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

Zväz by mal mať vytvorené podmienky pre vzájomnú spoluprácu so všetkými odborne zameranými združeniami tak, aby bol podporou pre technikov, vedcov a výskumníkov k rozvoju celej SR. Pracovníci v podnikoch, tí z praxe, najlepšie vedia, kde ich „tlačí topánka“. Na druhej strane veda a výskum majú priestor na riešenie neštandardných stavov. Toto môže byť spájajúcim elementom, a tak úspešne prosperovať ekonomike, životnému prostrediu u nás ako aj zvyšovaniu odbornosti technikom a aj im manažérom a následne príprave nastupujúcej generácie. Vytvoriť pôdu pre legislatívnu podporu, ktorá by bola oporou pre odborníkov v technickej oblasti pre zavádzanie nových metód, aby naše podniky neustrnuli v existujúcich podmienkach, ale boli nútené držať krok so svetovým pokrokom. A to sa netýka len v IT oblasti, ale aj v procesoch, postupoch a celoživotnom vzdelávaní. Bol by to úspech, keby sa to podarilo, čo som v predchádzajúcich odpovediach vyjadrila. Ak by sa to dosiahlo, znamenalo by to rozvoj Zväzu aj jednotlivých asociácií, združení a pod. v budúcnosti. Už teraz sa teším na budúcu spoluprácu.

Vážená pani prezidentka, ďakujem Vám za rozhovor.



VEDA, TECHNIKA A INOVÁCIE

Technická diagnostika ako súčasť nášho života

doc. Ing. Viera Peťková, PhD., Asociácia technických diagnostikov SR

Nová doba prináša so sebou moderné technické zariadenia. Pri stále sa rozmáhajúcom priemysle poskytujúcom služby občanom, stúpajú požiadavky na energie. Zvyšujú sa požiadavky biznis centier, peňažných ústavov, obchodný centier, športových hál, zdravotníckych a sociálnych stavieb ako i ďalších na energie a to ako vo forme elektriny, plynu, vody, vykurovania aj ochladzovania týchto objektov. K tomu sú potrebné správne nastavené energetické zdroje. Získavanie informácií pre riadenie je spojené s meraním a tým spojenými meracími prístrojmi. Správne riadiť sa dá to, čo sa dá merať. A to nám umožňuje systém diagnostiky.



S diagnostikou sa stretávame v rôznych disciplínach. Diagnostika v medicíne znamená určovanie choroby z príznakov pacienta. Technici pre určovanie stavu skúmaného technického zariadenia používajú termín technická diagnostika. K určeniu správnej diagnózy u ľudí slúži anamnéza, stavy z minulosti a príbuzných osôb, v technike zmena stavu zariadenia počas jeho práce alebo technického života. Technická diagnostika (ďalej TD) sa môže definovať ako nástroj v procese zisťovania reálneho aktuálneho stavu na základe objektívnych hodnotení zistených prostriedkami meracej techniky. V podstate diagnostikou sa dá nazvať proces na zisťovanie a identifikáciu povahy a príčiny určitého javu. TD zisťuje stav v reálnom čase, na základe trendov vývoja a analýz a spracovania technickej genetiky a tak dokáže stanoviť technickú prognózu. Je to organizovaný systém, v ktorom vzájomne pôsobia objekt diagnostiky s diagnostickými prostriedkami a personálom vykonávajúcim diagnostiku.

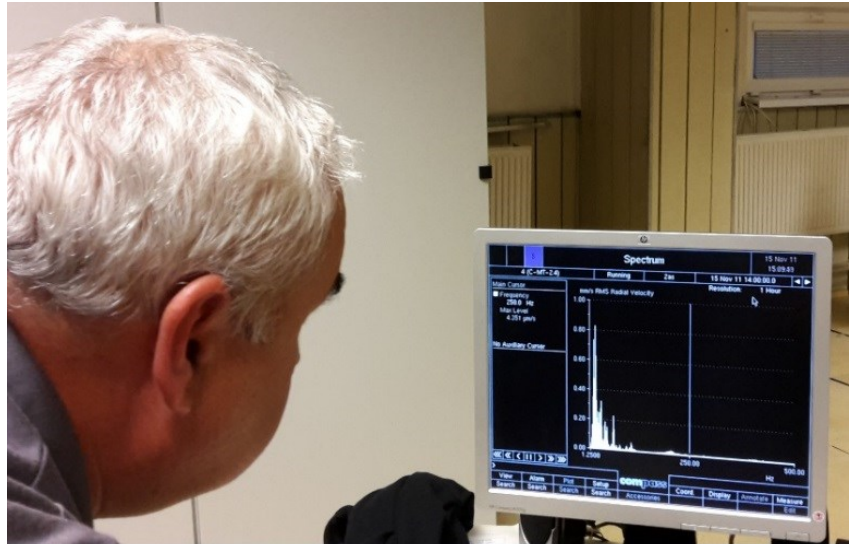
Hlavnou úlohou technickej diagnostiky je organizácia efektívnej kontroly správneho fungovania zariadení, jeho jednotlivých komponentov, blokov, agregátov a systémov, ako aj kontroly procesov, prenosu a spracovania materiálu, energie a informácií. Technická diagnostika sa teda fundamentálne zaoberá organizáciou procesov diagnostiky technického stavu objektov počas výroby a prevádzky, a to pred, počas a po použití predmetov ako aj počas preventívnej údržby, opravy a skladovania. Technická diagnostika je jedným z najdôležitejších opatrení, ktoré sa používajú na zabezpečenie a udržanie spoľahlivosti zariadení.

Pri téme technická diagnostika sa nevyhneme termínom s ňou spojenými ako sú údržba, porucha, analýza a ďalšie. Ak povieme údržba, predstavíme si činnosť opravy, obnovy, v podstate nápravy niečoho, čo je vyvedené z normálneho stavu alebo čo sa začína vyvíjať nevhodne. Dnes (podľa STN EN 13 306) údržba predstavuje proces riadenia všetkých technických a administratívnych činností počas životného cyklu objektu, zameraných na udržanie alebo obnovenie takého jeho stavu, v ktorom môže vykonávať požadovanú funkciu, pri zohľadnení optimálnych nákladov a požiadaviek na kvalitu, bezpečnosť a prostredie. Takéto znenie definície môže navádzať k tomu, že technická diagnostika je vlastne údržba. Moderná spoločnosť nevyužíva diagnostiku iba k údržbárskym operáciám, ale aj k riadeniu, organizovaniu a plánovaniu prevádzky, podpore v investičnom procese pri

príprave a hlavne pri zavádzaní nových zariadení do prevádzky, aby sa zachytili jeho prvé etapy života. V záujme každého prevádzkovateľa je, čo najviac a najefektívnejšie využívať výrobné prostriedky. Porovnávaním nákladov na údržbu tieto predstavujú približne 3 % zo zisku. Toto nie je vôbec zanedbateľná čiastka. Preto by sa mal klásť dôraz na prevenciu v prevádzkových podmienkach, aby sa predchádzalo poruchám.

Hodnotenie diagnostického systému pozostáva zo štúdie objektu, prípadne jeho chýb a indikácie poruchy, formalizovaní popisu funkčného a nefunkčného stavu, konštrukcie diagnostických algoritmov a prispôbeniu a testovaniu výkonu. Posúdenie schopnosti zariadenia plniť požadovanú funkciu, určitý výkon. Diagnostické prostriedky umožňujú posúdiť, či zariadenie spĺňa kritériá, ktoré boli požadované.

Výber diagnostickej metódy závisí od charakteru objektov, výkonných parametrov, použitia druhu energií a pod. Použité diagnostické prostriedky môžu byť externé (resp. prenosné) alebo interne zabudované na skúmaný objekt. V súčasnosti sa okrem prenosných meracích zariadení využívajú automatické systémy s tzv. on-line monitorovaním. On-line diagnostika znamená, že pracovník dokáže priamo komunikovať s jednotkou stroja z akéhokoľvek miesta planéty, ak je stroj vhodným komunikačným



systémom opatrený. Pre diagnostiku slúžia samostatné senzory integrované na stroji alebo sa môže využívať aj signál zo snímačov pre riadenie stroja. Poskytujú informácie akoby v priamom prenose, čo je veľká výhoda pre rýchle a presné rozhodovanie. On-line systém má schopnosť uchovávať údaje, čím sa dajú aj späťne analyzovať rôzne stavy, ktoré prebehli a porovnávať ich s existujúcimi. Na základe historických i súčasných dát sa dá pomerne úspešne vypracovať prognóza a vývoj budúceho stavu. Dnes existuje niekoľko dodávateľov diagnostických systémov pre diaľkové monitorovanie, z ktorých sa dá vybrať vhodný pre danú technológiu.

Technická diagnostika stále nie je dostatočne docenená na to, aký prospech dokáže priniesť a aký má význam. Sú technici, ktorí si myslia, že diagnostika je údržba. To však nie je pravda. Dnešný nástroj diagnostiky môže mať širšie uplatnenie, nie len iba ako pomoc pre údržbu, ale aj riadenie a optimálne investovanie.

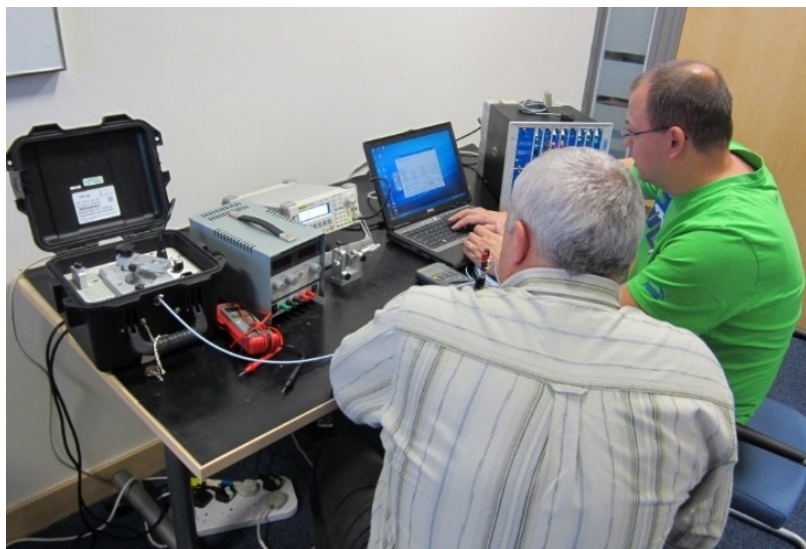
Pri hodnotení technického stavu strojov a zariadení sa vychádza z posudzovania rôznych kritérií nameraných diagnostických premenných. Správne posudzovanie stavu nestačí len podľa jedného kritéria. Na to, aby sme vedeli čo najpresnejšie určiť príčinu a to čo najrýchlejšie, vyžaduje si to niekoľko hodnotiacich parametrov. Podľa jednotlivých kritérií je technická diagnostika rozdelená do niekoľkých oblastí: vibrodiagnostika, termodiagnostika, tribotechnická diagnostika, akustická, tlaková, deformačná diagnostika, diagnostika akustických emisií, elektrodiagnostika, diagnostika prietoku, vizuálna tzv. boroskopické kontroly, a pod. Konceptia multiparametrickej diagnostiky vychádza z využitia základov jednotlivých autonómnych diagnostických metód, ktorých výstupy vytvoria reťazec za účelom dosiahnutia požadovaného výsledku diagnostiky tak, aby sa dal zistiť súčasný a odhadnúť budúci stav. Podľa toho sa prijímajú opatrenia pre údržbu a navrhujú sa zmeny na opravu alebo obnovu diagnostikovaného objektu.

Koniec osemdesiatych a začiatok deväťdesiatych rokov sa spája s rozvojom výpočtových technológií, ktoré umožnili kvalitnejší a rýchlejší prenos dát ale aj rýchlejšie spracovanie prostredníctvom kvalitných softvérov. V súčasnej dobe vývoj pokročil ďalej a nastupuje nová technológia bezdrôtovej komunikácie. Presadzujú sa

tzv. smart technológie. Dnes už nie sú žiadnym zázrakom tieto technológie aj v domácnostiach. Inteligentné merania zabezpečujú kontrolu zariadenia používaných inteligentných senzorov, ktoré okrem merania umožňujú aj dohľad na diaľku miest, ktoré sú určené na sledovanie, meranie, analýzu a vyhodnocovanie. Takýto prístup zabezpečí rýchlejšie odhaľovanie chýb, znižovanie nákladov a optimálne dimenzovanie jednotlivých prvkov systému, zariadenia stroja či siete.

Niekoľko príkladov, ktoré ukazujú na prínos spájania výsledkov rôznych metód TD

Využitím výsledkov a analýz technickej diagnostiky sa dá efektívnejšie prevádzkovať výrobné zariadenie, energetická technológia a pod. Dnes diagnostické metódy nehodnotia iba mechanický stav strojov, ale aj tepelný a termodynamickú prácu stroja, jeho optimálny chod, majú omnoho širšie využitie fyzikálnych a chemických informácií s možnosťou digitalizácie a štatistického spracovania. V technických systémoch takmer všetky stroje a zariadenia obsahujú pohybujúce sa časti a pri ich navrhovaní, prevádzke a aj likvidácii je potrebné posudzovať ich tribologické vlastnosti. Tribológia je interdisciplinárna veda, ktorá sa zaoberá stavom a procesmi v prírodných a umelých tribologických systémoch, vzájomným pôsobením povrchov pri ich relatívnom pohybe (alebo pri snahe o relatívny pohyb) a s tým súvisiacou technológiou. Ak sa správne staráme o mazanie, znížia sa náklady nie len na mazivo, ale aj na spotrebovanú energiu, predĺži sa životnosť maziva ako aj stroja samotného. Nevyskytuje sa veľa porúch, poškodení, netreba množstvo údržbárskych zásahov. Ak je mazivo pravidelne analyzované a vykonáva sa jeho ošetrovanie, predĺži sa jeho životnosť a znižujú sa náklady na jeho výmenu. Nezanedbateľne tým šetríme aj životné prostredie. A tým sa zaoberá oblasť tribotechniky.



Vibrácie stroja sú v norme a nedochádza k poškodeniu mechanických častí stroja. To má aj ekonomický efekt v nižších prevádzkových nákladoch na potrebnú energiu ako aj na náklady na opravy. Podobný efekt má aj správne zosovanie strojov. Ak sa nevykoná priebežná kontrola, ich absencia môže spôsobiť rôzne problémy na stroji (vibrácie, únik oleja, zadretie ložísk, ba aj poškodenie lopatiek alebo ozubení, a pod.)

Pre termodynamické hodnotenie energetických zariadení sa využívajú diagnostické meradlá (v spolupráci aj s prevádzkovými). Monitorovaním a analýzou skutočného stavu sa dajú riadiť stroje, ktoré šetria spotrebovanú energiu, znižujú vypúšťané emisie do ovzdušia, ak je stroj v optimálnom režime. Zvyšuje sa účinnosť stroja pri zníženej spotrebe paliva. Stroj pracuje pri optimálnych parametroch. Tieto riešenia nie sú zložité, sú pomerne jednoduché a dostupné. Je potrebné iba správne využiť ponúkané kapacity. Dnes už moderní diagnostici k posudzovaniu stavu pristupujú komplexne. Integrovaním viacerých metód dokážu zverené zariadenia udržiavať dlhodobo v dobrej kondícii.

V minulosti jednotliví odborníci (vibrodiagnostici, tribotechnici, a i.) pracovali oddelene, často o sebe ani nevedeli a preto si vzájomné výsledky neodovzdávali. A tak sa stávalo, že vibrodiagnostik si riešil prioritne mechanický problém s kmitaním stroja a pritom problém mohol byť v používaní nevhodného maziva. Naopak, starostlivosť o oleje sa riešila iba jeho dopĺňaním do systému alebo výmenou. A tak sa problém nevyriešil a opakovával sa až došlo k havarijnému odstaveniu stroja. Absentovalo ošetrovanie oleja. Napríklad filtrácia mechanických častí sa nevykonala. Možno aj dnes sa ešte nájdu takéto prevádzky, kde je komunikácia nedostatočná, a pretrvávajú neznalosť problému.

Jednou z metód, ktorá sa nedostatočne využíva pri preventívnych kontrolách je bezkontaktné meranie infračervenou termografickou kamerou. Je to meranie, ktorým sa dá za chodu zariadenia, t.j. bez nutnosti odstávky stroja zmapovať teplotný stav a prípadná novovznikajúca porucha, ktorá sa prejavuje zvýšenou teplotou. Je to bezkonkurenčná metóda napr. na odhalenie nefunkčnosti alebo absencie tepelne izolačného materiálu. Kontrola elektrozvodní, trakčných vedení, vvn, nn vn rozvodov by sa bez tejto diagnostiky nezaobišla. Je chybou, že sa táto metóda nedostala do legislatívy pre energetické hodnotenie stavieb.

Pokrok v diagnostike priniesol prenos informácií systémom WirelessHART. Interoperabilné samoorganizujúce sa technológie typu mesh špecifikuje norma pre WirelessHART schválená medzinárodnou komisiou pre elektroniku (62591). Prevádzkové zariadenia sú riadené bezdrôtovou sieťou, ktorá dynamicky zmierňuje pôsobenie prekážok v procesnom prostredí. Prevádzkové siete WirelessHART prenášajú údaje do hostiteľskej siete, kde sa využívajú na riadenie i monitorovanie strojov. Sprostredkovateľmi nových informácií sú pneumatické signály na úrovni 3 až 15 psi. Nástup nových komunikácií prechádzal niekoľkými vývojovými etapami po dnešný čas. V roku 1940 prišli na scénu analógové signály reprezentované úrovňami prúdu v rozsahu 4 – 20 mA. Od polovice 80. rokov minulého storočia zariadenia už nie sú izolované, ale komunikujú a spolupracujú pripojené do spoločnej siete. Ale vývoj nezadržateľne pokračuje ďalej, a tak na scénu automatizácie a riadenia priemyselných procesov prichádzajú bezdrôtové priemyselné technológie. Základnými časťami bezdrôtových systémov sú samotné senzory, ktoré vysielajú wi-fi signál. Prevádzkové zariadenia s bezdrôtovým prenosom sú prevádzkové zariadenia schopné pracovať s rádiovým signálom a softvérom WirelessHART. Komunikáciu medzi prevádzkovými zariadeniami s bezdrôtovým prenosom a hostiteľskými aplikáciami pripojenými k ethernetovej alebo inej podnikovej komunikácie umožňuje brána. Prevádzková bezdrôtová sieť je samoorganizujúca sieť prevádzkovaných zariadení s bezdrôtovým prenosom, ktorá automaticky zmierňuje vplyv fyzických a rádiových frekvenčných prekážok v procesnom prostredí pre dosiahnutie nevyhnutnej šírky pásma pre komunikačný proces a pre poskytnutie informácií pre zariadenia bezpečným a spoľahlivým spôsobom. Aby existujúce prevádzkové zariadenie 4 – 20 mA s protokolom HART bolo schopné komunikovať s bezdrôtovým prenosom, k tomu slúži adaptér bezdrôtového prenosu. Systém WirelessHART môže byť navrhnutý pre riadiacu ale aj monitorovaciu aplikáciu. Bezdrôtová komunikácia prináša množstvo výhod. V niektorých prípadoch sa merania vykonávajú v extrémnych podmienkach a vtedy môže byť nasadenie bezdrôtových technológií bezpečnejšie a spoľahlivejšie. V diagnostickej praxi sa vo väčšine využíva pre aplikácie monitorovania.

Diagnostika nech nám je ekonomicky výhodným nástrojom, pre pomoc a pre profit, ktorý chceme dosiahnuť, ale nie menej aj pre dosiahnutie zelenej planéty. Investície do prístrojov nie sú vyhodnené prostriedky, pokiaľ neležia bez využitia niekde na policičke. Ale aj v tomto prípade platí, že bez obslužného personálu to nebude. A ten potrebujeme vzdelaný a uvedomelý na túto prácu. Diagnostika nemôže byť rutinnou prácou, je to práca, ktorá si vyžaduje odborne vzdelaného, logicky zmyšľajúceho a stále sa rozvíjajúceho technika. Technická diagnostika sa môže použiť v takmer všetkých oblastiach technológií a priemyslu, aby sa zabezpečila kvalita výrobkov, hospodárnosť a efektívnych procesov, a čo je najdôležitejšie, zabezpečila bezpečnosť a spoľahlivosť. Technická diagnostika má podstatný ekonomický význam, ktorý spočíva predovšetkým v snahe zabrániť materiálovým a energetickým stratám a škodám alebo ich aspoň minimalizovala.

Strojové učenie v diagnostickej praxi – jeden príklad

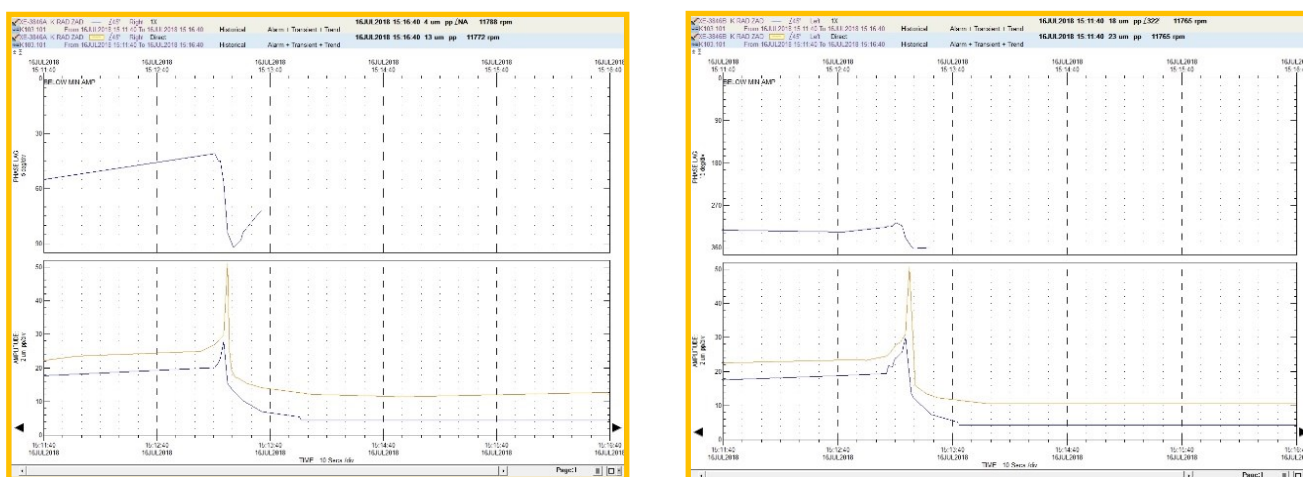
Ing. Dušan Gerlachovský, Asociácia technických diagnostikov SR

Diagnostická prax prináša stále nové podnety a s nástupom technológií spojených so strojovým učením a umeľou inteligenciou, sa otvárajú nové možnosti v oblasti diagnostiky a predpovedania vývoja prevádzkyschopnosti strojového vybavenia podnikov. V tomto článku chcem popísať jeden takýto príklad, kde „klasická“ vibrodiagnostika sa dostala na hranicu svojich možností.

Udalosti na kompresore

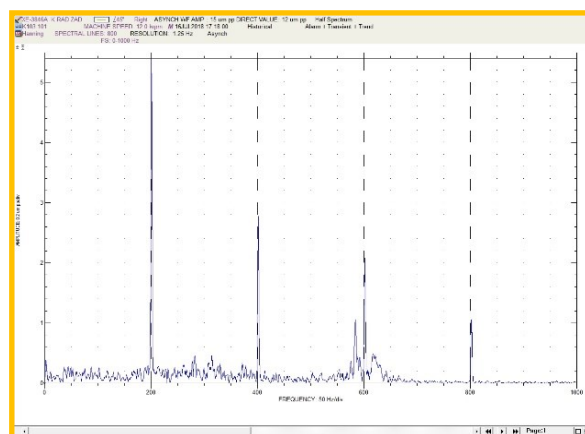
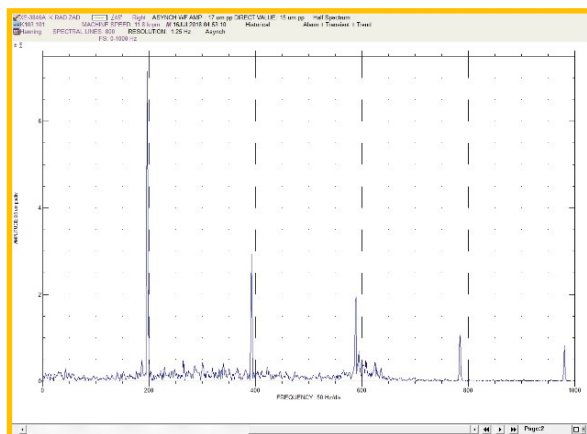
Zariadenie je kompresor recyklového plynu, ktorý stláča a dopravuje vodíkový plyn v jednom kompresnom stupni z vysokotlakového separátora do reakčnej časti výrobnéj jednotky, čím zabezpečuje využitie nezreagovaného vodíka v procese hydrokrakovania. Odstredivý turbokompresor výrobcu Nouvo Pignone je barelového typu s radiálne deleným telesom, s piatimi obežnými kolesami menovitého priemeru 300 mm. Kompresor je poháňaný protitlakovou parnou turbínou, taktiež od výrobcu Nuovo Pignone, s výkonom 3MW, ktorá je spojená s kompresorom zubovou spojkou firmy RENK. Stroje sú namontované na spoločnej základovej doske. Točivý pohyb turbíny zabezpečuje vysokotlaková 3,5 MPa(g) para, ktorá v telese turbíny expanduje na tlak cca 0,4 MPa(g). Otáčky turbíny sú riadené mechanickým governorom Woodward typu PG/PL. Dňa 16.7.2018 o 15:13 hod. bola spozorovaná mimoriadna udalosť, keď za krátkeho kvívlivého zvuku v kompresore nastala skoková zmena v prietoku a zmena tlakových pomerov. Zároveň došlo k zakolísaniu otáčok na kompresore. Skokovú zmenu prevádzkových parametrov sa podarilo zachytiť a systém vyregulovať bez nutnosti obmedzenia chodu výrobnéj jednotky. Následne po udalosti bola zistená pretrvávajúca strata upchávkového oleja v množstve cca 150 litrov/12 hod, ktorú až do odstavenia kompresora sa nepodarilo eliminovať a zistiť príčinu. K zisteniu príčin neštandardného chodu kompresora boli vykonané analýzy procesných dát technologického uzla kompresora, ktoré nenasvedčovali problému v technológii.

Boli taktiež viackrát preverené parametre cirkulačného plynu analýzou, či prípadne nedošlo k zmene objemovej hmotnosti plynu a tým k zmene procesných parametrov. Všetky procesné dáta a veličiny boli opätovne posúdené a preverená ich správnosť. Z dôvodu straty upchávkového oleja bola preverená aj funkčnosť upchávkového systému a kontrola funkčnosti olejových odlučovačov, ako aj vizuálna kontrola celého sústrojenstva. Nakoľko je kompresor vybavený komplexným diagnostickým systémom Bently Nevada – System1, mechanický chod a stav kompresora bol preverený samozrejme aj diagnostickou kontrolou, na základe ktorej sústrojenstvo kompresora nevykazovalo známky anomálií a z pohľadu relatívnych vibrácií mohlo byť naďalej štandardne prevádzkované. Aj napriek ustáleným trendom, ktoré boli v norme, kompresor nedosahoval optimálne výkonové parametre, ktoré ale na druhej strane nepredstavovali podstatné obmedzenia pre chod výrobnéj jednotky. Z tohto dôvodu bolo zástupcami prevádzky a údržby rozhodnuté vo výrobe pokračovať, no s obmedzeniami v prevádzkovaní a zo zvýšenou monitorovacou aktivitou. Stále však pretrvávali vážne podozrenia na poškodenie stroja, ktoré sa neskôr aj potvrdili. Z hľadiska vibrodiagnostiky turbosústrojenstvo bolo od predchádzajúcej generálnej revízie v roku 2017 prevádzkované s ustáleným trendom všetkých sledovaných vibračných parametrov. Pričom merané hodnoty relatívnych vibrácií vo všetkých radiálnych smeroch sa pohybovali pri nefiltrovaných vibráciách do 25 μm , a to všetko pri výrobcom stanovených hraniciach 80 μm pre Výstrahu a 130 μm pre Nebezpečenstvo.

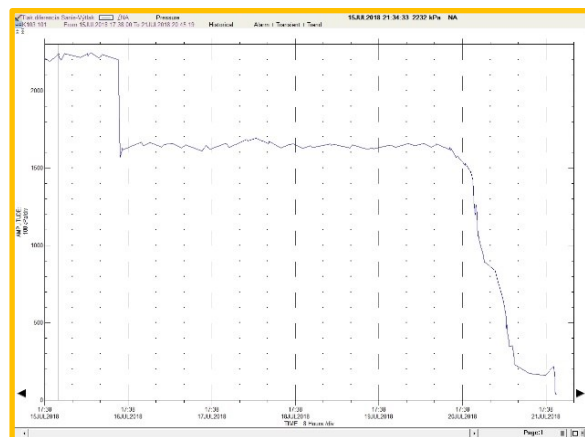
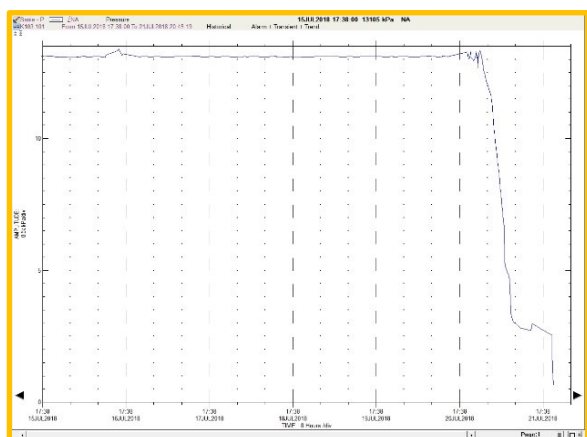


Obr. č. 1 : Radiálne vibrácie na voľnom konci kompresora v čase udalosti

Po zaznamenaní neštandardnej udalosti sa Diagnostické oddelenie ihneď pustilo do analýzy zaznamenaných údajov. No hneď prvý rýchly pohľad bol prekvapením – počas udalosti neboli dosiahnuté žiadne prednastavené alarmové hodnoty. Z toho dôvodu systém vykonával iba sekvenčné ukladanie meraných údajov, a tak nedošlo k zaznamenaní údajov uložených v medzipamäti, ani k následnému ukladaniu podrobných meraní. To znamená, že v čase udalosti sa zaznamenávali iba celkové trendové hodnoty a podrobnejšie údaje (spektrá, orbity a pod.) boli zaznamenané iba s odstupom niekoľkých hodín pred a po udalosti.



Obr. č. 2 : Frekvenčné spektrum na voľnom konci pred (vľavo) a po (vpravo) udalosti



Obr. č. 3: Tlak na saní kompresora a tlaková diferencia na kompresore

Podrobná analýza naznačila, že síce vibrácie v čase udalosti krátkodobo významne vzrástli (hlavne celkové vibrácie), no nedosiahli žiadnu alarmovú hodnotu a po udalosti sa amplitúdy vibrácií pomerne rýchlo vrátili na porovnateľné hodnoty s hodnotami pred udalosťou a zariadenie sa vrátilo k prevádzke pri nízkych vibráciách.

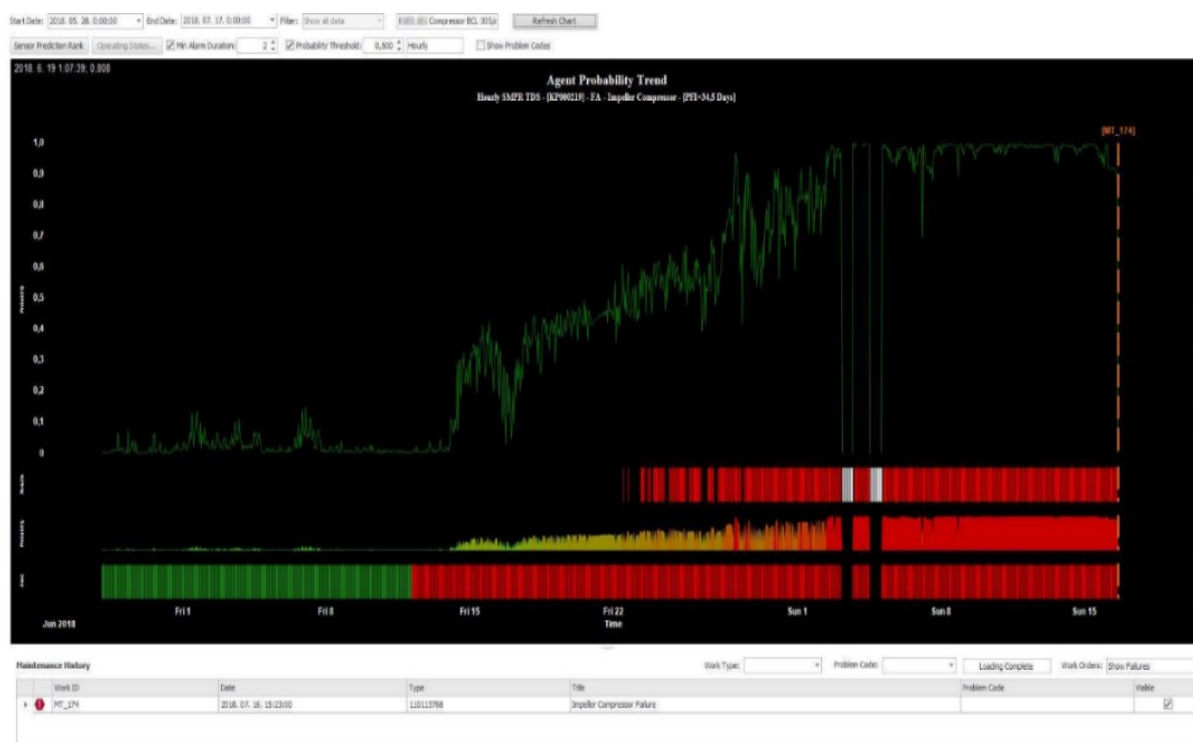


Obr. č. 4: Zaznamenané poškodenia na komponentoch kompresora

Trvalo sa zmenili iba prevádzkové parametre - hlavne pokles tlakovej diferencie. Na základe týchto údajov bola vyslovená domnienka, že na kompresore došlo k strate integrity na jednom z obežných kolies. Dňa 20.7.2018 bola odstavená jednotka Hydrokrak. Hlavným dôvodom odstavenia boli netesnosti na inom technologickom zariadení. Súčasne s opravou tohto zariadenia sa pristúpilo k inšpekcii kompresora, ktorej prvotným cieľom bolo zistenie dôvodu netesnosti olejových upchávok. Výsledkom inšpekcie však bolo potvrdenie straty integrity 1. obežného kolesa spolu so stratou integrity 1. medzisteny a tým aj nutnosť väčšej opravy.

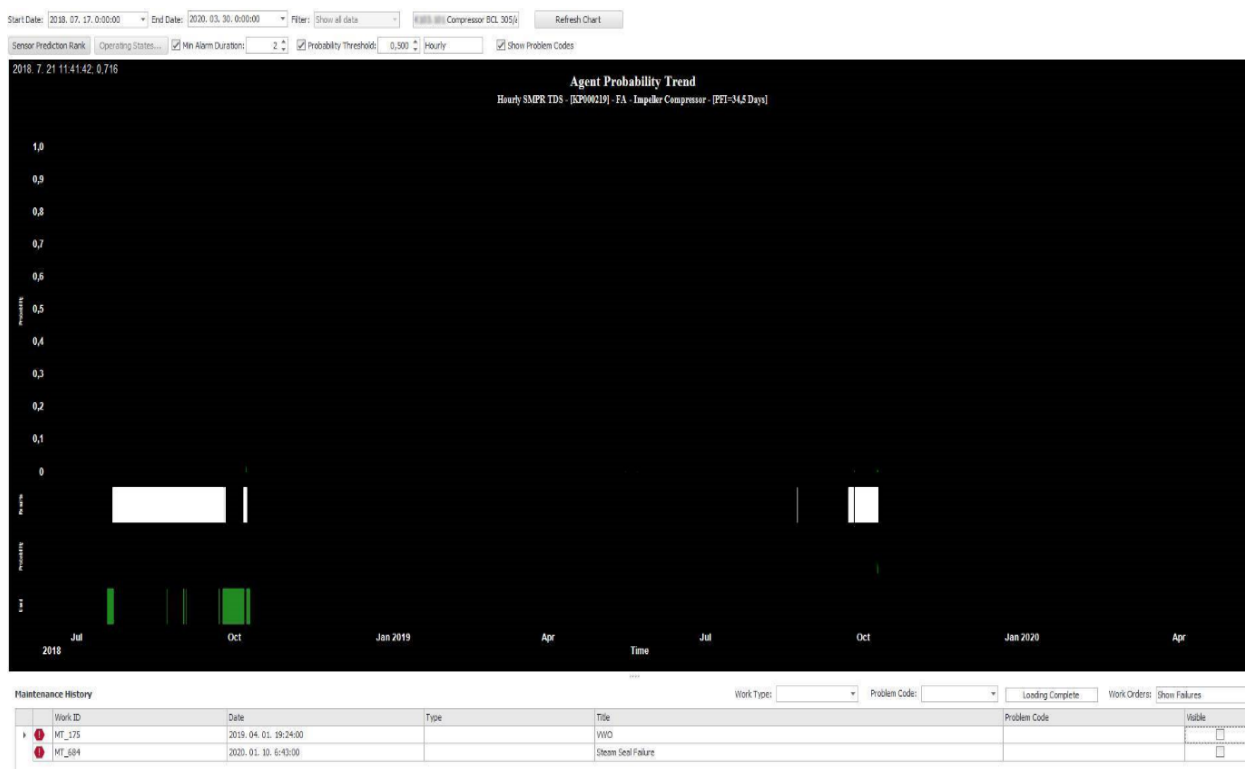
Pri pohľade iba z hľadiska klasickej vibrodiagnostiky sa zdá, že i keď je zariadenie osadené monitorovacím a diagnostickým systémom na vysokej úrovni, aj napriek tomu môže vzniknúť poškodenie vedúce k deštrukcii častí kompresora bez predchádzajúcej signalizácie. Ale zavedenie diagnostiky na základe strojového učenia naznačuje zmenu. Keďže to bola havária so značným ekonomickým dopadom, tak tento kompresor bol jedným z prvých zariadení, na ktoré bol v podniku systém strojového učenia nasadený. Po spracovaní všetkých potrebných vstupných údajov sa pristúpilo k vytvoreniu Failure agenta pre tento typ poruchy, jeho trénovaniu a dostupné údaje sa nechali spracovať systémom strojového učenia.

Na nasledujúcom obrázku je zobrazený priebeh krivky pravdepodobnosti pre poruchu straty integrity obežného kolesa 1. stupňa.



Obr. č. 5 : Priebeh pravdepodobnosti pre túto poruchu

Ako je vidno, tak krivka pravdepodobnosti dosiahla hodnoty okolo 100% už cca. 14 dní pred udalosťou a alarmovanie bolo cca. 20 dní vopred. Keďže obmedzenie tejto metódy je v skutočnosti, že sledovaná udalosť sa musí aspoň raz vyskytnúť, tak nás zaujíma situácia po oprave. Na nasledovnom obrázku je krivka pravdepodobnosti od spustenia do prevádzky po oprave až do súčasnosti.



Obr. Č. 6: Priebeh pravdepodobnosti pre túto poruchu po spustení do prevádzky

Je zrejmé, že od spustenia sme nezaznamenali prakticky žiadnu pravdepodobnosť výskytu tejto poruchy. Čo nás samozrejme teší.

Záver

Postupný rozvoj používania princípov umelej inteligencie a strojového učenia v rôznych ekonomických, technických a lekárskech oblastiach prináša stále viac poznatkov o možnostiach, ale aj obmedzeniach tejto technológie. Oblasť diagnostiky strojného zariadenia pomocou týchto princípov v priemyselných podnikoch je ďalšou perspektívnou metódou k už zavedeným diagnostickým metódam, čo môže významne zvýšiť spoľahlivosť a bezpečnosť prevádzkovania priemyselného zariadenia.



NOVINKY ZO SVETA VEDY A TECHNIKY

Vitajte späť na planéte Zem. Ďakujeme, že ste leteli so SpaceX

Americkí astronauti Bob Behnken a Doug Hurley, ktorých na Medzinárodnú vesmírnu stanicu (ISS) dopravila kozmická loď Crew Dragon súkromnej spoločnosti SpaceX, sa v nedeľu vrátili na Zem. Ich pristávací modul úspešne pristál pomocou padákov vo vodách Atlantiku pri pobreží štátu Florida, informovala tlačová agentúra AFP. Vitajte späť na planéte Zem a ďakujeme, že ste leteli so SpaceX, oznámil jeden z riadiacich inžinierov v živom prenose. Astronauti strávili od odpojenia sa od Medzinárodnej vesmírnej stanice (ISS) po pristátie približne 18 hodín. Museli prekonať extrémne teploty dosahujúce až dvetisíc stupňov Celzia a spomaliť z rýchlosti presahujúcej 28 tisíc kilometrov za hodinu. Úspešnému pristátiu predchádzalo približne šesť minút trvajúce prerušenie komunikácie medzi loďou a komunikačným strediskom, čo zapríčinil prelet atmosférou a vysoké teploty, ktoré prerušili signál. Crew Dragon približne päť kilometrov nad Zemou vypustil prvé dva padáky, ktoré ho spomalili z 560 na 190 km/h. Keď loď klesla približne na 1800 metrov nad hladinou, otvorili sa ďalšie štyri padáky. „Vitajte späť na planéte Zem a ďakujeme, že ste leteli so SpaceX,“ oznámil jeden z riadiacich inžinierov v živom prenose. Poďakovali sa aj astronauti Bob Behnken a Doug Hurley. Na snímke pristávací modul kozmickej lode Crew Dragon súkromnej spoločnosti SpaceX po vytiahnutí z vôd Mexického zálivu pri pobreží štátu Florida, 2. augusta 2020.



Autor: SITA/AP, NASA/Bill Ingalls

Zdroj: <https://vat.pravda.sk/vesmir/clanok/558992-americania-chystaju-prve-pristatie-na-mori-po-45-rooch-plany-moze-skomplicovat-hurikan/>

Malé kôrovce dokážu rozdrobiť mikroplasty za štyri dni

Dosiaľ sa fragmentácia plastov pripisovala najmä pomalým fyzikálnym procesom, ako slnečné žiarenie a činnosť vĺn, ktoré môžu trvať roky až desaťročia. Odborníci z Írska však pri skúmaní rôznorodých Gammarus duebeni, ktoré sú len dva centimetre dlhé, zistili, že mikroplasty nielen požívajú, ale ich aj neuveriteľne rýchlo rozdrobia na nanoplasty. Keďže sú tieto čiastočky dostatočne malé, aby sa dostali cez bunkové steny, vedci sa obávajú, že môžu byť potenciálne škodlivejšie pre divé tvory ako mikroplasty o veľkosti do päť milimetrov. Vo svetových oceánoch, riekach a ich ústiach žije viac ako 200 druhov kôrovcov rodu Gammarus, čiže výskum, ktorého výsledky vyšli v odbornom žurnále Scientific Reports, má ďalekosiahle dôsledky. „Nepochybne to pridáva ďalšiu vrstvu k nášmu pochopeniu osudu plastov v životnom prostredí. Keď sa plasty dostanú do oceánov a riek, v skutočnosti nevieme, čo sa s nimi stane. Ak ich živočíchy požívajú a fragmentujú, problém to znásobuje,“ varovala Mateos-Cárdenas. Okrem globálneho rozsahu problému môže biologická fragmentácia plastov mať aj škodlivé efekty vzhľadom na zmenšujúcu sa veľkosť plastových častíc. Nahromadenie sa nanoplastov v organizmoch živočíchov a rastlín s neznámymi potenciálne negatívnymi vplyvmi môže problém plastového znečistenia ešte viac skomplikovať a zasiahnuť celý potravinový reťazec.

Zdroj: <https://vat.pravda.sk/zem/clanok/558865-male-korovce-dokazu-rozdrobit-mikroplasty-za-styri-dni/>

CALENDÁRIUM

Jubilea členov ČO ZSVTS



Ing. Vendelín Íro (80 rokov)



Je podpredsedom Slovenskej spoločnosti údržby. Celý svoj aktívny život pôsobil v oblasti údržby, v 90-tych rokoch inicioval založenie Sekcie údržby pri Zväze chemického a farmaceutického priemyslu, V súčasnosti je prezidentom Spoločnosti údržby, výroby a montáží podnikov chemického, farmaceutického a papierenského priemyslu Slovenskej republiky. Ako člen Prezídia Slovenskej asociácie malých a stredných podnikov a živnostníkov pôsobí v pracovnej skupine pre stratégiu vonkajších ekonomických vzťahov SR pre obdobie 2014-2020. Ing. Íro je dlhodobo aktívne činný tak v organizačnom výbore ako aj pri samotnej realizácii najväčšieho odborného podujatia v oblasti údržby v strednej Európe, ktorým je medzinárodná konferencia Národné fórum údržby. Je nositeľom viacerých uznaní a ocenení; ZSVTS mu udelil zlatú medailu ZSVTS.

Ing. Otto Verbich, PhD. (70 rokov)

Je viacročným prezidentom Slovenskej asociácie pre káblové telekomunikácie. Špecialista pre oblasť elektrotechnológie a materiálov, kde sa angažoval predovšetkým v oblasti výskumu a vývoja káblov, vodičov, elektroizolačných materiálov, optoelektroniky, káblov metalických a optických káblov. Má viac ako 45 ročnú prax v riešení i veľmi náročných úloh aplikovaného výskumu, kde sa zapája do aktuálnych riešení projektov dodnes. Je autorom a spoluautorom 19 vynálezov, publikoval viac ako 80 odborných článkov, viaceré v prestížnych zahraničných časopisoch a zborníkoch prednášok. Viac ako 20 rokov bol riaditeľom pre výrobu a technický rozvoj vo VUKI a.s. Súčasťou jeho úspešných aktivít v oblasti vedy a výskumu bola koordinácia a riadenie niekoľkých desiatok výskumných a vývojových projektov i medzinárodnej spolupráce s CERN a PHARE, úspešné ukončenie ich riešení so zavedením výroby celých skupín nových typov káblov a elektrotechnických izolantov. Je nositeľom ocenenia Cena za vedu a techniku.



Rozlúčili sme sa



V júli nás navždy opustil Ing. Karol Tomášek, CSc., dlhoročný predseda Slovenskej potravinárskej spoločnosti. Narodil sa v Šlapaniciach u Brna v roku 1933. Z Brna po maturite viedla jeho cesta do Bratislavy, kde na ČHTF SVŠT úspešne ukončil vysokoškolské štúdium v roku 1956. Celý svoj odborný život sa venoval potravinárstvu a to najmä technológii a kvalite v pivovarníctve, výrobe nealko nápojov, sladovníctvu a aj potravinárskej hygiene a sanitácii. Bol zakladateľom pivovarníckeho výskumu v Západoslovenskom kraji a neskôr sa stal vedúcim celoslovenského Výskumného pracoviska pre pivo a nealko nápoje. V roku 1968 úspešne obhájil svoju kandidátsku dizertačnú prácu na tému kvality chmeľu. Pán Tomášek intenzívne spolupracoval s praxou a úspešne sa podieľal na zavádzaní nových technológií v pivovarníctve, ako aj pri spúšťaní prevádzky nových pivovarov nielen na Slovensku, ale aj v rámci ročného expertného pobytu v Angole. Jeho rozsiahle poznatky a skúsenosti boli využité aj pri jeho menovaní za vedúceho riadenia kvality pri GRT Pivovary a sladovne. Od tejto doby sa zároveň rozšíril jeho odborný profil o ďalšiu oblasť, ktorej zostal verný až do konca svojho odborného života a tou bola potravinárska senzorika. Jeho kontakty, odborné skúsenosti a schopnosti ho doviedli až do radov Výskumného ústavu potravinárskeho v Bratislave, kde nastúpil ako vedúci technologického oddelenia. Neskôr sa stal námestníkom riaditeľa a vedúcim skúšobného akreditovaného laboratória VÚP. Vo svojich funkciách významnou mierou prispel pri budovaní a rozvoji pracoviska v Bratislave vrátane budovanie Biotechnologického centra v Modre. Jeho rozsiahlu vedecko výskumnú činnosť dokladujú stovky vedeckých a odborných prác a prednášok na konferenciách, seminároch alebo workshopoch. Okrem uvedeného aktívne pôsobil aj pedagogickom procese na FCHPT STU, kde odovzdával životom získané poznatky študentom univerzity. Členom VTS bol od roku 1961. Pravidelne organizoval prednášky, semináre a konferencie, na ktorých aj aktívne vystupoval. Počas svojej praxe uverejnil množstvo článkov a publikácií. Má veľké zásluhy na rozvoji slovenského pivovarníctva, chmeliarstva a výroby nealkoholických nápojov. Nositeľ ocenenia Zlatá medaila ZSVTS, a tiež Plaketa k výročiu vzniku ZSVTS. Rozlúčili sme sa s vzácnym človekom, ktorého humor, životná energia a životný optimizmus dokázali prekonať všetky úskalia a ťažkosti, ktoré život pred ním postavil.

Češ jeho pamiatke!

Historické míľniky

V období júl až august 2020 uplynie

- **265 rokov** od narodenia **N.J. Contého**, francúzskeho vynálezcu, ktorý ako prvý získal patent na ceruzku. Zostrojil čerpadlo, skúmal chemické zloženie farbív, navrhol vojenské využitie balónu.
- **140 rokov** od narodenia **Gen. PhDr. Milana Rastislava Štefánika**, slovenského astronóma, fotografa, vojenského letca, brigádneho generála ozbrojených síl Francúzska, diplomata a politika. K jeho technickým návrhom a aktivitám patria: spoluvytvorenie prvého návrhu Československej vlajky, držadlo nohavíc, skladacia fajka, rýchloviazač, vylepšenie prístroja na pozorovanie slnka, samočinná výhybka, elektrický prístroj na sčítavanie hlasov, dilatčný teplomer, rýchlopalné delo.
- **130 rokov** od narodenia **Viléma Laufbergera**, českého lekára a fyziológa. Bol to mnohostranný vedec, ktorá bol pri zrode českej endokrinológie. Venoval sa štúdiu vyššej nervovej činnosti, objavil feritín (proteín slúžiaci ako hlavná zásobná forma železa pre bunku); je autorom metódy spaciokadiografie (priestorové znázornenie elektrického poľa srdca).
- **125 rokov** od úmrtia **L. Pasteura**, francúzskeho chemika, biológa a lekára. Je zakladateľom mikrobiológie, lekárskej imunológie a stereochemie. Vynašiel sérum proti besnote.
- **120 rokov** od úmrtia **E. Lenoira**, francúzskeho vynálezcu a obchodníka belgického pôvodu. Počas svojho života podal na patentovanie 80 vynálezov, z ktorých najznámejším je prvý úspešný stacionárny plynový spaľovací motor. Postavil loď poháňanú plynovým motorom. Celkovo vyrobil cez 400 exemplárov tohto motora. Plány k motoru predal okrem iného aj nemeckému vynálezci N. Ottovi, ktorý jeho pôvodný dvojtaktný motor najprv vylepšoval a ním inšpirovaný, neskôr vyrobil aj prvý štvortaktný spaľovací motor.
- **105 rokov** od úmrtia **C. Finlayho**, kubánskeho lekára a epidemiológa, ktorého priekopnícke dielo vo výskume žltej zimnice prinieslo pozoruhodné výsledky pri jej zdoľávaní.
- **105 rokov** od úmrtia **P. Ehrlicha**, nemeckého židovského lekára a vedca, ktorý získal Nobelovu cenu za prácu v oblasti hematológie, imunológie a antimikrobiálnej chemoterapie. Našiel liek na syfilis, inicioval a pomenoval pojem chemoterapia, prispel k vývoju antiséra na potlačenie záškrtu. Je nositeľom Nobelovej ceny za fyziológiu alebo medicínu.
- **105 rokov** od narodenia **Ch.H. Townesa**, amerického fyzika, ktorý je známy ako vynálezca maseru (zariadenie, ktoré sa používa na vytváranie a zosilnenie intenzívneho a koherentného lúča vysokofrekvenčných rádiových vln.). Venoval sa základnému i aplikovanému výskumu v oblasti kvantovej elektroniky súvisiacej s lasermi (zariadenie ako maser, ale platí len pre infračervené alebo optické vlnové dĺžky) a maserom.
- **75 rokov** od úmrtia **R.H.Goddarda**, amerického inžiniera a jedného zo zakladateľov raketovej techniky. Po dokončení matematickej teórie pre pohyb rakiet pri úniku zo zemskej príťažlivosti vyvíjal rakety na tuhé (pevné) palivá pre americkú armádu. Jeho výskum vo vojenskej technike nebol využitý pred koncom I. svetovej vojny, ale našiel využitie v II. svetovej vojne, kedy sa jeho objavy vrátili vo forme bazuky, efektívnej pechotnej zbrane proti tankom. K jeho objavom patria gyroskopy, padákový systém pre rakety, inštalácia vedeckých prístrojov pre pozorovanie počasia.
- **85 rokov** od úmrtia **K.E. Ciolkovského**, ruského vedca, považovaného za jedného zo zakladateľov kozmonautiky. Zaoberal sa možnosťou využitia rakiet na kozmické lety. Svojou rovnicou odviedol zákon pohybu rakety ako telesa s premennou hmotnosťou v beztiažovom priestore a v gravitačnom poli.
- **80 rokov** od úmrtia **P.J.G. Nipkowa**, nemeckého technika a vynálezcu. Navrhol a nechal si patentovať ako prvý na svete mechanický televízny systém. Jeho nápadom bolo použiť špirálovo perforovaný disk na rozdelenie obrazu do lineárnej postupnosti svetelných bodov, ktoré sa po premene na elektrický signál prenášali do prijímača.
- **55 rokov** od úmrtia **Františka Buriana**, českého lekára, ktorý je považovaný za zakladateľa československej plastickej chirurgie. Túto medicínsku oblasť doviedol na špičkovú úroveň, a to o generáciu skôr ako vo väčšine rozvinutých krajín.

Rok 2020 tiež predstavuje

- **555 rokov** odvtedy ako pápež Pavol II. vyhovel žiadosti kráľa Mateja **Korvína založiť v Uhorsku Univerzitu Istropolitana** (Universitatis Istropolitana, názov Academia Istropolitana pochádza zo 16. storočia) v Bratislave.
- **385 rokov** odvtedy ako trnavský kardinál Peter Pázmaň podpísal a vydal **zakladaciu listinu Trnavskej univerzity** (1635 - 1777), ktorá mala spočiatku teologickú a filozofickú fakultu a po 32 rokoch ju rozšírili o právnickú a neskôr aj o lekársku fakultu.
- **50 rokov** odvtedy ako začal vysielat' **druhý program Česko-slovenskej televízie**, súčasne bola odovzdaná prvá časť novovybudovaného komplexu ČST v Prahe. Česko-slovenská televízia (súdobé písanie do roku 1990 len, v rokoch 1990–1992 aj Československá televízia; po česky Československá televize; skr. ČST) bola štátna (ku koncu svojej existencie verejnoprávna) organizácia, ktorá zabezpečovala televízne vysielanie v Česko-Slovensku od roku 1953. Do roku 1959 fungovala ako spoločná rozpočtová organizácia s Česko-slovenským rozhlasom. ČST bola členom Intervízie. ČST zanikla spolu s ČSFR dňa 31. decembra 1992. Jej faktickými nástupcami sú Česká televize a bývalá Slovenská televízia (dnes Rozhlas a televízia Slovenska), ktoré však právne vznikli už pred zánikom ČST ako paralelné nové inštitúcie.
- **50 rokov od objavenia chemického prvku dubnium**, ktorý má značku Db a protónové číslo 105. Je to 13. transurán a 2. transaktinoid, silno rádioaktívny kovový chemický prvok pripravovaný umelo v urýchľovači častíc alebo jadrovom reaktore. Je to rádioaktívny kovový prvok, ktorý zatiaľ nebol izolovaný v dostatočne veľkom množstve, aby bolo možné určiť všetky jeho fyzikálne konštanty. Pri svojej polohe v periodickej tabuľke by svojimi vlastnosťami mohol pripomínať tantal.
- **40 rokov** odvtedy ako začalo uvedenie **prečerpávacej vodnej elektrárne Čierny Váh** do prevádzky. Ide o našu najväčšiu prečerpávaciu vodnú elektráreň a svojim inštalovaným výkonom (735 Megawattov) aj najväčšiu vodnú elektráreň. Na porovnanie, Gabčíkovo má 720 MW, Liptovská Mara 198 MW, Oravská priehrada 21 MW. Horná nádrž, umiestnená v nadmorskej výške 1160 m nemá vlastný prítok. Elektráreň poskytuje najmä podporné služby pre elektrizačnú sústavu, vrátane zásoku za najväčší inštalovaný blok v nej. Vodné dielo pozostáva z dvoch nádrží, horná nádrž bola vybudovaná na krasovej plošine Vyšné Sokoly v nadmorskej výške 1 160 m n. m., dolná nádrž je klasická údolná nádrž v nadmorskej výške 733 m n. m. Voda sa prečerpáva z dolnej nádrže do hornej a podzemnými prívodmi prechádza cez turbíny. Zo siedmich turbín je jedna typu Kaplan, ostatné typu Francis. Využitelný objem nádrže je 3,7 mil. m³. Priemerná ročná produkcia elektrickej energie je 370,8 GWh.
- **30 rokov** odvtedy ako francúzsky **vysokorýchlostný vlak TGV** prekonal svetový rýchlostný rekord. Jednotka TGV 325 s 5 vagónmi (dva slúžili ako laboratórium pre vyhodnocovanie výsledkov a jeden ako voz pre novinárov) dosiahla neuveriteľnej **rýchlosti 515,3 km/h**, a to na klesaní do údolia rieky Loir. Tento rýchlostný rekord koľajových vozidiel bol prekonalý po ďalších 17 rokoch (2007), kedy TGV na trati medzi Parížom a Štrasburgom dosiahol rýchlosti 574,8 km/h. V súčasnosti sa na tomto úseku premáva priemernou rýchlosťou 320 km/h.
- **20 rokov** od dopadu Tagish Lake meteoritu na Zem. Tento meteorit zažiaril ako mimoriadne jasný meteor nad južným Yukonom, jeho odhadovaný priemer bol približne 5 m a hmotnosť 200 ton. Následná rázová vlna sa tiahla od Aljašky až po Britskú Kolumbiu a dymová stopa bola viditeľná ešte 2 hodiny. Je to jeden z mála meteoritov, ktorých vesmírny pôvod a zároveň miesto dopadu boli lokalizované podľa pozorovanej tepelnej stopy v atmosfére. Dopadol do zamrzutej oblasti a zmrazený bol aj prenesený do laboratória, čo zabránilo vypareniu sa prchavých látok a vďaka pozornej práci nálezcov nebol ani kontaminovaný ľudskou rukou. Po analýze sa ukázalo, že obsahuje množstvo organických molekúl ako kyselina mravčia alebo octová a iné. Koncentrácia kyseliny mravčej bola stanovená na približne 200 hmotnostných ppm a čo je zaujímavejšie, pomer zastúpenia deutéria k ľahkému vodíku v kyseline mravčej jasne ukazuje, že táto látka má extraterestriálny pôvod. Tento nález naznačuje, že potrebné zložky pre vývoj života na Zemi by mohli pochádzať z vesmíru z doby pred vznikom Slna a slnečnej sústavy. Nález tejto organickej molekuly ako súčasti prvotnej kuchyne by mohol hrať kľúčovú úlohu pri vzniku života v súčasnej podobe. Je totiž jednou z podporných molekúl umožňujúcich transformáciu RNA na DNA, konkrétne premenu jednej zo štyroch báz, uracilu v RNA na tymín v DNA a tým zvýšiť rozmanitosť prvotnej polievky vhodnej pre vznik života.



ZVÄZ SLOVENSKÝCH
VEDECKOTECHNICKÝCH
SPOLOČNOSTÍ

Ponúkame

v Dome ZSVTS na Kocel'ovej 15 v Bratislave

možnosť výhodného prenájmu týchto priestorov:

- -konferenčná miestnosť s kapacitou 80-90 osôb,
- -rokovacia miestnosť s kapacitou do 15 osôb.
- -kancelárske priestory

Pomôžte reštartovaniu a využite služby
Kongresového hotela Centrum Domu techniky ZSVTS Košice
na odborné a spoločenské aktivity aj členských organizácií.

Kongresy a konferencie



CONGRESS HOTEL***
CENTRUM

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

- 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