

Niektoré problémy vedy a techniky z pohľadu kybernetiky a informatiky

prof. Ing. Mikuláš Alexík, PhD.

Slovenská spoločnosť aplikovanej kybernetiky a informatiky

strany 16 - 23



ZVÄZ SLOVENSKÝCH
VEDECKOTECHNICKÝCH
SPOLOČNOSTÍ



MINISTERSTVO
ŠKOLSTVA, VÝSKUMU,
VÝVOJA A MLÁDEŽE
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Pozvánka na XIX. celonárodnú konferenciu

FÓRUM INŽINIEROV A TECHNIKOV SLOVENSKA 2026

Využitie dronov – výzvy a riziká



12. marec 2026

Congress Hotel Centrum, Južná trieda 2A, Košice

VTS news

**E - ČASOPIS SLOVENSKÝCH
INŽINIEROV, TECHNIKOV
A INOVÁTOROV**

Vydáva:

**ZVÄZ SLOVENSKÝCH VE-
DECKO-TECHNICKÝCH SPO-
LOČNOSTÍ**

Šéfredaktor

**Ing. Jozef Krajčovič, CSc.,
EUR ING**

Technický redaktor

Ing. Dušan Ferianc, EUR ING

Redakčná rada:

predseda

Ing. Pavol Radič, PhD., EUR ING

členovia:

doc. Ing. Stanislav Darula, CSc.

prof. Ing. Michal Hatala, PhD.

prof. Ing. Miloš Mičian, PhD.

prof. Ing. Alexander Schrek, PhD.

prof. Ing. Ján Šlota, PhD.

Ing. Jan Šedivý, CSc.

doc. Ing. Jozef Žarnovský, PhD.

Sídlo vydavateľa

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

Tel.: **02 / 5020 7649**

E-mail: zsvts@zsvts.sk

Portál: www.zsvts.sk

ROČNÍK XIV.

ČÍSLO 1. VYŠLO 28.02. 2026

ISSN 1339-570X

Príspevky neboli korigované z odbornej
a jazykovej stránky.



**ZVÄZ SLOVENSKÝCH
VEDECKOTECHNICKÝCH
SPOLOČNOSTÍ**

Obsah

Editoriál	4
ZSVTS DNES	5
Podujatie Slovenskej vesmírnej kancelárie a ZSVTS	5
Stretnutie zástupcov ZSVTS s vedením ČSVTS v Prahe	6
Ambasádori Fakulty techniky TU vo Zvolene na stredných školách	7
Strojnícka fakulta STU Bratislava oslávila 85 rokov.....	7
Klubový deň ZSVTS venovaný prevádzke tunelov	8
ČLENSKÉ ORGANIZÁCIE ZSVTS	9
Ocenenie Študentská osobnosť Slovenska 2024/2025	9
doc. RNDr. Nikodemová, PhD. ocenená Pribinovým krížom I. triedy.....	9
Profesor Ľubomír Švorc ocenený spoločnosťou ESET	10
Budúcnosť údržby v znamení digitalizácie a inovácií	10
ZVÁRANIE 2025 – 52. ročník medzinárodnej konferencie.....	11
PREDSTAVUJEME ĎALŠIU ČLENSKÚ ORGANIZÁCIU ZSVTS	14
Slovenská spoločnosť aplikovanej kybernetiky a informatiky.....	14
Rozhovor s predsedom ČO ZSVTS.....	14
VEDA, TECHNIKA A INOVÁCIE	16
Niektoré problémy vedy a techniky z pohľadu kybernetiky a informatiky	16
Moderné vyučovanie informatiky na univerzite	24
Kybernetika a informatika, o čom to je ? Viem, či neviem? Odpoviem. ...	25
Superpočítač PERUN na Technickej univerzite v Košiciach – strategická výskumná infraštruktúra európskej úrovne.....	28
NOVINKY ZO SVETA VEDY A TECHNIKY	30
10 tajomstiev vesmíru, ktoré veda dodnes nedokázala vysvetliť	30
Mikročip pod kožou – realita, skorá budúcnosť alebo sci-fi?	31
KALENDÁRIUM	32
V období január až marec 2026 uplynie.....	33
V roku 2026 si tiež pripomenieme	34
Vyšla zaujímavá publikácia.....	35

Editoriál



Milí priatelia,

vstupujeme do ďalšieho - **XIV. ročníka** vydávania zväzového elektronického časopisu **VTS news**.

V roku 2026 Vám prinesieme populárno-vedecké články, ktoré budú venované nasledovným oblastiam:

- *Kybernetika a informatika*
- *Údržba zariadení*
- *Strojárstvo*
- *Cesty*

V predložennom čísle by vás mohli zaujímať nasledovné príspevky:

- *Aktivity ambasádorov z Fakulty techniky technickej univerzity vo Zvolene,*
- *Krátke, ale zaujímavé informácie o cestných tuneloch na Slovensku,*
- *informácie o uskutočnených konferenciách SUZ 2025 a Zváranie 2025, podnetné myšlienky predsedu Slovenskej spoločnosti aplikovanej kybernetiky a informatiky,*
- *nosný článok venovaný problematike aplikovanej kybernetiky a informatiky,*
- *ďalšie články z tejto odbornej oblasti, ktoré nás nabádajú k rozmyšľaniu,*
- *ocenenie, ktoré bolo udelené trom našim členom,*
- *novinky o tajomstvách vesmíru.*

Na začiatku čísla prikladáme pozvanie na celozväzové podujatie - **FITS 2026 - Fórum inžinierov a technikov Slovenska 2026**, ktoré bude venované využitiu dronov. Uskutoční sa 12. marca 2026 v Congress Hoteli Centrum v Košiciach.

Za redakciu pohodové čítanie praje

Jozef Krajčovič



RPA „Requesting Party Activities“ je otvorenou výzvou na predkladanie projektových návrhov agentúre ESA a svojím spôsobom „akoby pokračovaním“ doposiaľ uskutočňovaných výziev v rámci predchádzajúcej formy spolupráce s ESA v programe PECS

str. 5

Možnosť usporiadať „klubový deň“ členskej organizácie v priestoroch DT Bratislava alebo DT Košice.

str. 15

Z hľadiska spracovania informácie je podstata revolučných zmien, ktoré vznik abstraktného myslenia a reči priniesol v tom, že vznikla nová forma informácie, tzv. symbolická informácia.

str. 17

Takmer každý je dnes, z vlastného pohľadu, ten najsamlepší informatik, lebo ťuká či kliká do mobilu vlastnými prstami a sleduje pohyblivé písmenka či obrázky iba svojimi očami bývania.

str. 25

ZSVTS dnes

Podujatie Slovenskej vesmírnej kancelárie a ZSVTS

V dňoch 2. a 3. decembra 2025 sa v priestoroch Hotela Sorea Regia v Bratislave konali **ESA RPA Info Days** - podujatie organizované Vesmírnou kanceláriou – Ministerstvom školstva, výskumu, vývoja a mládeže SR, Európskou vesmírnou agentúrou (ESA) a Zväzom slovenských vedecko-technických spoločností (ZSVTS).

Prvý deň podujatia – dňa 2. decembra 2025 sa uskutočnil, za účasti expertov z ESA, **briefing k 4. Requesting Party Activities** – RPA výzve Európskej vesmírnej agentúry. Počas podujatia bolo možné individuálne konzultovať

s expertmi ESA zamýšľané projektové návrhy (1-on-1 meetings).

RPA „Requesting Party Activities“ je otvorenou výzvou na predkladanie projektových návrhov agentúre ESA a svojím spôsobom „akoby pokračovaním“ doposiaľ uskutočňovaných výziev v rámci predchádzajúcej formy spolupráce s ESA v programe PECS – t.j. výzvy RPA sú otvorené iba pre slovenské entity, kde majú možnosť zlepšovať svoje zručnosti vo vybraných oblastiach, a tiež začínať skúmať nové oblasti za podpory ESA a to formou vlastného projektového návrhu i výberu témy.

Druhý deň podujatia – 3. decembra 2025 na rovnakom mieste prebiehalo poldňové školenie vedené pracovníkmi ESA k programu ESA **Pozorovanie Zeme** (Future EO). Workshop bol zameraný na inštitúcie/firmy aktívne v oblasti pozorovania Zeme. Počas workshopu bol predstavený daný program ESA a zároveň odzneli prezentácie praktických tipov na písanie úspešných projektových návrhov.

Materiály z briefingu k 4. RPA výzve môžete nájsť tu:

[Materiály z briefingu k 4. RPA výzve – Slovak space portal.](#)



Obr.: Diskusia k projektom výzvy RPA

Stretnutie zástupcov ZSVTS s vedením ČSVTS v Prahe



Obr.1.: Účastníci stretnutia zástupcov ČSVTS a ZSVTS v Prahe

Delegácia ZSVTS sa zúčastnila pravidelného výmenného stretnutia so zástupcami Českého svazu vědeckotechnických společností – ČSVTS. Stretnutie sa uskutočnilo v Prahe v prvej polovici decembra 2025.

ZSVTS na stretnutí reprezentovali: prof. Ing. Dušan Petráš, PhD., EUR ING, prezident ZSVTS; Ing. Pavol Radíč, PhD., EUR ING, viceprezident ZSVTS pre VTV; Ing. Eva Smrčková, PhD., predsedníčka Kontrolnej komisie ZSVTS; Ing. Ivan Janáč, riaditeľ ZSVTS.

ČSVTS zastupovali: prof. RNDr. Pavel Drašar, DSc., predseda ČSVTS; Ing. Zora Vidovencová, výkonná viceprezidentka ČSVTS; Ing. Ludmila Mutínská, predsedkyňa ekonomickej komisie; pani Blanka Krupičková, vedúca finančného oddelenia.

Prvý deň stretnutia sa konali neformálne rozhovory zástupcov ZSVTS a ČSVTS, kde pri spoločnej večeri boli prebrané všeobecné témy a situácia v oboch krajinách za uplynulé obdobie. Po ich ukončení, sa konala spoločná návšteva divadelného predstavenia.

Na druhý deň sa konalo oficiálne rokovanie delegácií ZSVTS a ČSVTS. Stretnutie sa konalo v sídle ČSVTS (obr.2) a účastníkov privítal prof. Drašar, predseda ČSVTS, ktorý zhrnul aktivity ich Zväzu v uplynulom a budúcom období. Prezident ZSVTS Prof. Petráš poďakoval za pozvanie a zorganizovanie stretnutia a podal informácie o našich aktivitách a plánoch do budúcnosti. Ďalej informoval o aktivitách **Akreditačného centra ZSVTS (AC ZSVTS)** v súvislosti s hodnotením kvality technických študijných programov na univerzitách v SR; ponúkol túto možnosť aj pre české fakulty, pretože AC ZSVTS má medzinárodnú akreditáciu na posudzovanie kvality študijných programov i na udeľovanie značky kvality EUR-ACE®. Predseda ČSVTS a prezident ZSVTS sa dohodli na zavedení **nového ocenenia pre členské organizácie**, ktoré sú príbuzné svojou činnosťou. Ďalej boli na stretnutí prezentované ekonomické výsledky oboch zväzov, možnosti vzájomnej spolupráce medzi ZSVTS a ČSVTS v roku 2026 a v budúcnosti. Boli odovzdané ocenenia: Slovenská a Česká

plaketa za rozvoj spolupráce. Bolo dohodnuté, že príslušná strana zabezpečí dôstojné odovzдание ocenenia. Zástupcovia oboch zväzov ocenili doterajšiu spoluprácu s cieľom ďalej pokračovať v týchto intenzívnych kontaktoch a poďakovali prítomným členom za tvorivé a podnetné rokovanie.



Obr.2.: Sídllo ČSVTS

Ambasádori Fakulty techniky TU vo Zvolene na stredných školách

doc. Ing. Miroslava Ťavodová, PhD., Fakulta techniky Technická univerzita vo Zvolene



Dňa 29.10.2025 boli na Fakulte techniky Technickej univerzity vo Zvolene nominovaní vedením FT deväť ambasádori. Sedem z nich, v období od 10.11. do 5.12.2025, vystúpilo na stredných školách, (ktorých sú absolventi) s prezentáciou, kde študentom formou, im blízko predstavili fakultu. Boli to tak stredné odborné školy ako aj gymnáziá z okresov Banská Bystrica, Brezno, Zvolen, Žarnovica a Žiar nad Hronom.

Tí, čo aktívne vystúpili sú:

Študenti 1. ročníka Ing. stupňa štúdia programu Výrobná technika

Bc. Dominik Pustaj,

Bc. Patrik Antony,
Bc. Samuel Zachar 2x,

Bc. Dávid Varholík,
Študenti 3. ročníka Bc. stupňa programu Výrobná technika manažment výrobných procesov

Dominik Kľačan,
Matúš Hanuška.

Študenti 1. ročníka Ing. stupňa štúdia programu Výrobná technika, ktorí sú nominovaní na dané obdobie, ale tento krát neboli prezentovať na stredných školách, sú:

Bc. Marek Bartko,

Bc. Andrej Bartoš,

Bc. Patrik Galdík,

Bc. Samuel Šulaj.

Prvým, ktorý navštívil svoju strednú školu, bol **Bc. Dominik Pustaj**. Ten bol nominovaný Zväzom slovenských vedeckotechnických spoločností (ZSVTS) za ambasádora v máji 2025 na základe výbornej prezentácie svojej bakalárskej práce na fakultnom kole Študentskej vedeckej a odbornej činnosti. Ostatní fakultní ambasádori, ním inšpirovaní sa veľmi zodpovedne postavili k tejto úlohe. Vynikajúco a na výbornej úrovni predstavili našu fakultu potenciálnym záujemcom o štúdium na Fakulte techniky. Fakulta techniky je jediná fakulta svojho druhu v banskobystrickom kraji, preto je veľmi dôležité dostávať ju do povedomia verejnosti a to hlavne vzhľadom na nedostatočný počet absolventov a celkovo mladých ľudí pre strojársku podniky v našom regióne.

Veríme, že touto akciou sa zvýši záujem o technické, strojársku odbory a zvýši to počty študentov na Fakulte techniky pre pokrytie záujmu o technikov v praxi.

Strojnícka fakulta STU Bratislava oslávila 85 rokov

Ing. Pavol RADIČ, PhD.,

Strojnícka fakulta Slovenskej technickej univerzity v Bratislave si 85 rokov výučby strojného inžinierstva pripomenula jasným a sebavedomým pohľadom do budúcnosti. Pozrela sa na výzvy, ktoré pred moderným strojárstvom stoja a zároveň pomenovala úlohu, ktorú chce fakulta pri riešení vzdelávania strojníkov riešiť. Samostatná výučba strojného inžinierstva na Slovensku sa začala **v roku 1940 na Slovenskej vysokej škole technickej v Bratislave**. V roku 1951 vznikla samostatná Fakulta strojného inžinierstva (dnešná Strojnícka fakulta STU), ktorá sa počas 85 rokov svojej existencie stala jedným z pilierov technického vzdelávania na Slovensku. Fakulta do dnešného dňa vychovala 21.549 absolventov inžinierskeho štúdia a 3.347 absolventov bakalárskeho štúdia. Udelila viac ako 930 titulov kandidáta vied a doktorov filozofie a významnou mierou sa podieľala na vzniku viacerých technických fakúlt a univerzít na Slovensku. Slávnostné oslavy 85. výročia sa uskutočnili v priestoroch Radošinského naivného divadla za účasti dekana Strojníckej fakulty STU profesora Ľubomíra Šooša (obr. 1), rektora STU profesora Maximiliána Strémyho, bývalých a súčasných dekanov spolupracujúcich fakúlt, významných osobností akademického prostredia, zástupcov priemyslu a predstaviteľov Ministerstva školstva, výskumu, vývoja a mládeže SR. Program otvorilo slávnostné oceňovanie osobností, ktoré sa dlhodobo podieľali na rozvoji fakulty a podpore technického vzdelávania. Nasledovalo divadelné predstavenie „Ako som vstúpil do seba“, ktoré symbolickým a kultivovaným spôsobom zdôraznilo potrebu sebareflexie a orientácie na budúcnosť. Oslavy vyvrcholili slávnostným rautom, ktorý vytvoril priestor na neformálne stretnutia a odborné diskusie.



Obr. 1: Prof. Šooš pri svojom príhovore

Strojnícka fakulta STU dnes pôsobí ako dobre fungujúci stroj. S presne nastavenými procesmi, kvalitnými ľuďmi a jasným cieľom. V súčasnosti vzdeláva 984 študentov v slovenskom aj anglickom jazyku vrátane študentov z Ukrajiny, Indie a ďalších krajín. Na jej činnosti sa podieľa 146 zamestnancov, z toho 13 profesorov a 19 docentov. Fakulta aktívne rozvíja medzinárodnú spoluprácu, zapája sa do výskumných projektov a systematicky prepája akademické prostredie s potrebami priemyselnej praxe. „Osemdesiatpäť rokov je dôkazom, že Strojnícka fakulta STU nie je len súborom budov a študijných programov, ale môžeme ju nazvať dobre fungujúcim strojom. Našou ambíciou je zostať fakultou, ktorá reaguje na potreby spoločnosti, priemyslu, štátu a technického pokroku. Fakultou, ktorá sa neustále vyvíja, podobne ako dobre navrhnutý stroj,“ uviedol dekan Strojníckej fakulty STU, profesor Ľubomír



Obr. 2: Zlatá medaila Aurela Stodolu

Šooš. „Strojnícka fakulta poskytuje kvalitné vzdelanie, ktoré je relevantné, prakticky využiteľné a perspektívne. Dáva schopnosť riešiť reálne technické problémy, inovatívne pristupovať k vývoju nových technológií a byť pripravený na výzvy budúcnosti. Nie je náhoda, že absolventi strojného inžinierstva patria medzi najžiadanejších na trhu práce, a dopyt po nich, či už v automobilovom priemysle, v energetike, vo výrobe či v oblasti robotiky stále rastie,“ povedal v príhovore rektor STU, Maximilián Strémy.

Jubileum tak nebolo len oslavou minulosti fakulty, ale najmä potvrdením jej smerovania. Smerovania k modernému, otvorenému a medzinárodne konkurencieschopnému technickému vzdelávaniu, ktoré bude formovať ďalšie generácie strojárskych odborníkov. Súčasťou osláv 85. výročia výučby strojného inžinierstva na Sjf STU v Bratislave, bola aj časť venovaná oceňovaniu významných osobností ktoré sa zaslúžili o jej budovanie. Zlatá medaila Aurela Stodolu tak bola udelená aj prof. Ing. Jozefovi Čabelkovi, DrSc., in memoriam (Obr. 2).

Klubový deň ZSVTS venovaný prevádzke tunelov

Začiatkom februára 2026 sa v Dome ZSVTS uskutočnilo ďalšie, v poradí 24.-té klubové stretnutie. Podujatie otvoril a viedol Ing. Ivan Janáč, riaditeľ ZSVTS. **Odborným gestom podujatia bola Slovenská cestná spoločnosť.** Nosným bodom programu bola prezentácia „**Bezpečnosť riadenia prevádzky cestných tunelov**“. Jej autorom je **Ing. Peter Danišovič, PhD.** (na obr.1), ktorý pracuje na Katedre technológie a manažmentu stavieb, Stavebnej fakulty Žilinskej univerzity v Žiline. Pán Danišovič poslucháčom priblížil históriu a priebeh budovania cestných tunelov na Slovensku, ako aj priebeh a plán vzdelávania operátorov riadenia tunelov a spoluprácu so Slovenskou akadémiou vied. Zdôraznil, že technologické a bezpečnostné vybavenie cestných tunelov na Slovensku je na vysokej úrovni, v mnohých prípadoch spĺňa

prísnejšie podmienky ako stanovuje EÚ. Dôležitým faktorom bezpečnosti prevádzky tunelov je ľudský faktor, a preto je dôležitá edukácia užívateľov tunelov, aby dodržiavali pravidlá cestnej premávky v tuneloch a vedeli čo robiť v prípade mimoriadnej udalosti. V budúcnosti plánuje Národná diaľničná spoločnosť riadiť všetky cestné tunely z dvoch Regionálnych integrovaných operátorských pracovísk (Bratislava a Prešov) a jedného Národného integrovaného operátorského pracoviska v Žiline. V týchto strediskách by malo byť systémovo integrovaných viac ako 30 tunelov. Takéto strediská sú známe najmä z tunelársky vyspelých krajín, ktoré disponujú stovkami cestných tunelov. Na Slovensku máme v súčasnosti v prevádzke tieto cestné tunely: Názov tunela; Dĺžka; Cesta; Úsek

- Bikoš; 1155 metrov; R4; Severný obchvat Prešova
- Bôrik; 995 m; D1; Mengusovce – Poprad západ
- Branisko; 4975 m; D1; Beharovce – Široké
- Horelica; 605 m; D3; Oščadnica – Čadca, Bukov
- Lučivná; 250 m; D1; Važec – Mengusovce
- Ovčiarsko; 2367 m; D1; Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka
- Poľana; 898 m; D3; Svrčinovec – Skalité
- Považský Chlmec; 2249 m; D3; Žilina, Strážov – Žilina, Brodno
- Prešov; 2244 m; D1, Prešov, západ – Prešov Juh
- Sitina; 1440 m; D2; Bratislava, Polianky – Bratislava, Mlynská dolina
- Stratenský tunel; 319 m; 67; Stratená – Vernár
- Svrčinovec; 445 m; D3; Svrčinovec – Skalité
- Šibenik; 588 m; D1; Jánovce – Jablonov II. Úsek
- Višňové; 7520m; D1; Lietavská Lúčka – Dubná Skala
- Žilina; 687 m; D1; Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka



Obr.1: Pán Danišovič počas vystúpenia



Obr.2: Výrez z obrazovky – Simulátor riadenia tunelov

Zdroj: https://sk.wikipedia.org/wiki/Zoznam_cestn%C3%BDch_tunelov_na_Slovensku

Členské organizácie ZSVTS

Ocenenie Študentská osobnosť Slovenska 2024/2025

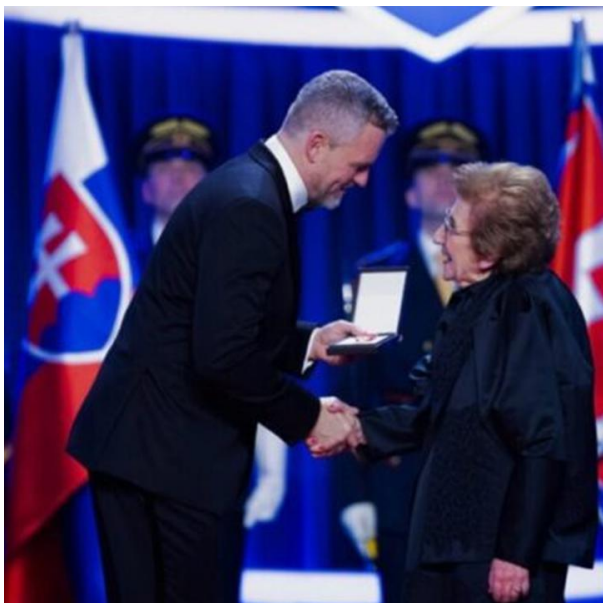
V decembri 2025 sa v Grassalkovichovskom kaštieli konalo vyhlásenie víťazov 21. ročníka súťaže **Študentská osobnosť Slovenska, akad. r. 2024/2025**, ktoré prebehlo pod záštitou prezidenta Petra Pellegriniho a s odbornou garanciou Slovenskej rektorskej konferencie a SAV. **Hlavným organizátorom bola nezisková organizácia JCI Slovakia** (Junior Chamber International – Slovakia). Počas podujatia bolo ocenených 13 výnimočných študentov a mladých vedcov z rôznych oblastí. V kategórii Poľnohospodárstvo, lesníctvo, drevárstvo sa laureátkou 21. ročníka súťaže stala **Ing. Melina Korčok, PhD.**, ktorá si okrem toho odniesla aj špeciálnu cenu Rádia Slovensko. Ing. Melina Korčok, PhD. **pôsobí na Fakulte biotechnológie a potravinárstva SPU v Nitre** (Ústav potravinárstva), kde sa venuje senzorickej analýze potravín a vývoju funkčných produktov. V rámci svojej dizertačnej práce sa zameriavala na vývoj a optimalizáciu jedlých gélov určených pre seniorov, prepájajúc technologické, výživové, mikrobiologické a senzorické hodnotenia. Výsledkom jej výskumu sú aj inovatívne gélové produkty chránené úžitkovými vzormi v SR a ČR. Je autorkou alebo spoluautorkou viac ako dvadsiatich vedeckých publikácií, z ktorých viaceré vyšli v karentovaných zahraničných časopisoch. Svoje výsledky prezentovala

Zdroj: <https://fbp.uniag.sk/sk/aktualne-informacie-reader/ing-melina-korcok-phd-sa-stala-studentskou-osobnostou-roka-2024-2025>



na prestížnych konferenciách, vrátane Pangborn 2023, EuroSense 2024 a EFFoST 2024. Absolvovala zahraničné stáže a školenia na univerzitách ako University of Copenhagen a University of Burgundy. Za svoju vedeckú činnosť získala viacero ocenení, vrátane Ceny rektorky SPU a 1. miesta v súťaži mladých vedeckých pracovníkov SAPV. Je spoluriešiteľkou viacerých vedeckých a vzdelávacích projektov zameraných na vývoj funkčných potravín a vyznačuje sa systematickým, multidisciplinárnym a tvorivým prístupom k vedeckej práci. **Nás teší, že pani Korčok je členkou Slovenskej potravinárskej spoločnosti, členskej organizácie ZSVTS.** Blahoželáme!

doc. RNDr. Nikodemová, PhD. ocenená Pribinovým krížom I. triedy



S veľkou hrdosťou a úprimnou radosťou oznamujeme, že pani **doc. RNDr. Denise Nikodemovej, PhD.** – významnej vedkyni a pedagogičke – udelil prezident Slovenskej republiky **Pribinov kríž I. triedy**, za mimoriadne zásluhy o sociálny rozvoj, najmä v oblasti verejného zdravotníctva počas udeľovania najvyšších štátnych vyznamenaní pri príležitosti vzniku Slovenskej republiky v Bratislave 10. januára 2026.

Toto vysoké štátne vyznamenanie je ocenením jej celoživotného prínosu v oblasti ochrany pred ionizujúcim žiarením, radiačnej hygieny, vedeckej a pedagogickej činnosti, ako aj jej neúnavnej práce pre rozvoj jadrovej fyziky, medicíny a verejného zdravia na Slovensku i v zahraničí. Ona sama to ocenenie vníma ako uznanie celého kolektívu ľudí, s ktorými spolupracovala a ktorí ovplyvnili jej konanie. **Nás teší, že pani Nikodemová je členka našej Slovenskej nukleárnej spoločnosti.**

Blahoželáme!

Zdroj: <https://www.nuclear.sk/doc-rndr-denisa-nikodemova-phd-ocenena-pribinovym-krizom-i-triedy/>

Profesor Ľubomír Švorc ocenený spoločnosťou ESET

ESET Science Award už siedmy rok oceňuje osobnosti s výnimočným prínosom pre vedu a vzdelávanie na Slovensku. V októbri 2025 boli ocenené osobnosti, ktorých vedecko-výskumná činnosť má významný vplyv nielen na rozvoj svojho odboru, ale aj na spoločnosť. Ich vedecká práca stojí na princípoch objektivity a overovania faktov, čím posilňujú dôveru v informácie a poznanie. **O laureátoch a laureátkach ocenenia ESET Science Award 2025 rozhodla medzinárodná komisia na čele s Edvardom Moserom, nositeľom Nobelovej ceny.**

V kategórii „Výnimočná osobnosť vedy na Slovensku“ získal ocenenie **ekonóm Martin Kahanec**. Laureátkou kategórie „Výnimočná osobnosť vedy do 35 rokov“ sa stala **filozofka Daniela Vacek** a „Výnimočnou osobnosťou vysokoškolského vzdelávania“ je **chemik Ľubomír Švorc**. Cenu verejnosti si prebrala **neurologička Zuzana Gdovinová**.

Ocenenie v kategórii **Výnimočná osobnosť vysokoškolského vzdelávania** si prebral **Ľubomír Švorc** z Ústavu analytickej chémie Fakulty chemickej a potravinárskej technológie Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, kde vedie Laboratórium moderných elektroanalytických metód. Spolu so študentmi vyvíja nové prístupy na stanovenie biologicky aktívnych látok pomocou pokročilých elektrochemických senzorov. Vďaka ich výskumu vznikajú rýchlejšie, lacnejšie a používateľsky prístupnejšie analytické metódy pre farmaceutické, klinické, potravinárske aj environmentálne aplikácie. Pedagogickú a vedeckú činnosť vníma ako neoddeliteľne prepojené nádoby. Jeho študenti dosahujú vynikajúce výsledky doma i v zahraničí a nachádzajú široké uplatnenie na trhu práce. Svoje úspechy vo výskume aj vo vzdelávaní pripisuje tvrdej práci, sebadisciplíne a predovšetkým vynikajúcej spolupráci so študentmi. Jeho motto: *„Najväčším úspechom vedca nie je článok či ocenenie, ale študent, ktorý vďaka nemu nájde svoju cestu k vede. Mojm poslaním je prebudiť v nich vášeň, naučiť ich poctivej*

a svedomitej práci a ukázať, že aj na Slovensku možno robiť vedu svetovej úrovne.“



Laureáti ESET Science Award 2025: zľava pp. Švorc, Vacek, Kahanec

Ocenenie Výnimočná osobnosť vysokoškolského vzdelávania sa udeľuje osobnosti, ktorej pôsobenie má výnimočný pedagogický prínos v jej odbore. Nominovaná osoba musí byť vysokoškolský pedagóg a pôsobiť na vysokej škole na Slovensku minimálne 3 roky. Jej odbornosť je posudzovaná pedagogickými zručnosťami a vedeckou produktivitou za obdobie ostatných 6 rokov podľa nasledovných kritérií: vedenie a iniciovanie vyučovacích kurzov; dosiahnuté odborné výsledky vedených poslucháčov; zapojenie do akreditovaných študijných programov; inovovanie pedagogického prístupu; zviditeľnenie vedeckého odboru cez organizovanie študentských podujatí či inú formu propagácie; autorstvo alebo spoluautorstvo významnej publikácie alebo publikácií; citácie v uznávaných časopisoch s vysokým impaktom; účasť na riešení medzinárodných výskumných projektov; ohlas a referencie študentov. **Nás teší, že pán prof. Ing. Švorc, DrSc. je zástupcom Slovenskej chemickej spoločnosti, členskej organizácie ZSVTS. Blahoželáme!**

Zdroj: <https://www.esetscienceaward.sk/sk/aktuality>

Budúcnosť údržby v znamení digitalizácie a inovácií

Ing. Gabriel Zsilinszki, Spoločnosť údržby zariadení

V dňoch začiatku decembra 2025 sa v príjemnom prostredí Hotela Senec v Senci uskutočnilo jedno z najvýznamnejších odborných podujatí v oblasti správy majetku na Slovensku – **konferencia organizovaná pod gesciou Spoločnosti údržby zariadení (SUZ)**. Ústrednou témou tohto ročníka bola *„Digitalizácia a moderné metódy v procese údržby“*. Podujatie, ktoré prilákalo desiatky odborníkov z praxe, slávnostne otvoril **prezident SUZ, Ing. Gabriel Zsilinszki**. Úspešnú realizáciu konferencie podporili kľúčoví partneri: generálnym partnerom bola spoločnosť **INSEKO, a.s.**, a hlavnými partnermi sa stali spoločnosti **Info Consulting** a **ABB, s.r.o.** Program konferencie bol rozdelený do viacerých tematických **blokov**, ktoré pokryli celú škálu moderných potrieb priemyselnej údržby:

Strategická digitalizácia a správa dát. Otváracie prednášky patrili spoločnosti INSEKO. Martin Bukovinský predstavil víziu spoločnosti, na čo nadviazal Ladislav Belanec s témou digitálneho zaistenia pracoviska. Filip Bajza zo spoločnosti Infoconsulting Slovakia zdôraznil potrebu moderného prístupu k digitalizácii, ktorý presahuje rámec samotnej údržby a zasahuje do celého servisu. O tom, že údržba musí byť výsledkom premysleného procesu od zberu dát až po realizáciu rozhodnutí, presvedčil prítomných Martin Pitoňák z Chemosvitu Strojchem.

Inšpekcie a technológie budúcnosti. Veľký záujem vzbudili technológie využívajúce drony. Michal Ševera (UAVONIC) hovoril o automatizácii inšpekcií a pokročilom spracovaní obrazu, zatiaľ čo Matúš Sura (TERRADRON) sa zamerával na špecifiká vnútorných inšpekcií priemyselných priestorov, kde drony zvyšujú nielen efektívnosť, ale najmä bezpečnosť pracovníkov. Technologickú časť doplnili novinky v oblasti pevného zväzku od spoločnosti ATHEX Technology a softvérové nástroje na správu údržby od firmy HILTI.

Diagnostika, bezpečnosť a AI. Cestu „od reakcie k predikcii“ v diagnostike opísal Martin Šimončík zo spoločnosti DIAGO VIBRODIAGNOSTIC. V kontexte prebiehajúcej 4. priemyselnej revolúcie sa Jozef Markovič (EXPEDIA) venoval problematike náhradných dielov. Nechýbala ani téma kybernetickej bezpečnosti v praxi, ktorú pod názvom „DEŇ POTOM“ prezentoval Marek Uličný z IT ASSISTANCE. Absolútnou novinkou bolo predstavenie **DAILIBORA** – prvého AI chatbota pre priemyselné energetické systémy, ktorého uviedol Šimon Staňo z DAITABLE.



Obr. 1: Zaplnená konferenčná sála svedčí o vysokom záujme odbornej verejnosti o témy digitalizácie.

Sprievodné aktivity a ocenenia

Okrem odborných prednášok účastníci ocenili živú ukážku dronovej techniky od UAVONIC a prezentáciu novej webovej stránky SUZ, ktorá má zefektívniť komunikáciu s členmi združenia. Celodenný maratón vedomostí uzavrela panelová diskusia, kde sa riešili praktické otázky implementácie moderných metód do každodennej prevádzky. Súčasťou podujatia bolo aj vyhodnotenie populárnej fotosúťaže SUZ 2025 na tému „Priemysel mojimi očami“. Ocení tohto ročníka: 1. miesto: Juraj Kovács (Duslo, a.s.); 2. miesto: Peter Brunai (Duslo, a.s.); 3. miesto: Tomáš Lubelec (Mondi SCP, a.s.)



Obr. 2: Slávnostné odovzdanie ceny za 2. miesto vo fotosúťaži. Na fotografii zľava: Peter Brunai (Duslo, a.s.), Gabriel Zsilinszki (prezident SUZ) a moderátor prílošného bloku konferencie Michal Abrahámfy.

ZVÁRANIE 2025 – 52. ročník medzinárodnej konferencie

Ing. Helena Radičová, PhD., Slovenská zväračská spoločnosť

Slovenská zväračská spoločnosť (SZS) v spolupráci s partnermi (SÚZ; Sjf ŽU Žilina; Sjf TU Košice; FVT TUKE so sídlom v Prešove; Sjf

STU Bratislava; MtF STUBA v Trnave; VÚZ; VALTEC spol. s r.o.; AS-KOZVAR s.r.o.; SYTIQ a.s.; TÜV SÜD Slovakia s.r.o.; TI SR, a.s.;

Metalco Testing s.r.o. a FANUC Slovakia s.r.o.) v krásnom prostredí Vysokých Tatier usporiadala medzinárodnú konferenciu

ZVÁRANIE. Tohtoročný 52. ročník sa konal v rámci osláv Týždňa vedy a techniky na Slovensku, v dňoch 12. až 14. novembra 2025 v Tatranskej Lomnici. Konferencia bola zaujímavá jednak pohľadu získania nových informácií z oblasti zvárania a súvisiacich procesov a jednak, že obohatila svojou účastníkmi zaujímavou výstavnou časťou (obr. 2). Mottom príhovorov 52. medzinárodnej konferencie ZVÁRANIE 2025 bolo heslo: „TATRY SÚ ZA ODMENU“. Konferencii sa počas 3 dní sumárne zúčastnilo približne 150 osôb, ktoré si mohli vypočuť viac ako 30 príspevkov. Pre objasnenie odbornej časti akcie uvádzame len názvy prednášok, ich autorov:

Plazmové naváranie (PTAW) pre extrémne abrazívne namáhané povrchy pracujúce za bežných a ultravysokých teplôt – M. ČOMAJ; J. ZOHAN; J. VÝBOCH – ASKOZVAR s.r.o. Košice **Vplyv orientácie tvrdo navarenej vrstvy na odolnosť proti opotrebeniu** – R. NIKOLIĆ; D. IVKOVIĆ; D. ARSIĆ; M. JACKOVA – Research Center, University of Žilina, Slovakia, University of Kragujevac, Serbia **Aplikácia bezolovnatej spájky Sn91Zn9 v technológií Resistance Element Soldering** – P. ŠVEC; P. SEJČ; A. SCHREK; B. VANKO – Sjf, STU Bratislava **Možnosti využitia technológie elektrolytnej plazmy pri úprave povrchu kovových súčiastok** – A. BRUSILOVÁ; M. POKUSOVÁ; A. JURÁŠ; Jaroslav OBRCIAN – Sjf, STU Bratislava **Porovnanie metód merania tvrdosti** – I. OPATT; M. GEĽATKO; R. VANDŽURA; F. BOTKO; M. HATALA; S. RADCHENKO – SlovCert spol. s r.o.

Bratislava, FVT TUKE so sídlom v Prešove **Výroba a montáž zvarovaných železničných mostov cez rieku Váh v Žiline** – F. BALLESTEROS; M. SVENTEK – MONT IRP s.r.o., Žilina **Progresívne metódy pre tvorbu funkčných povrchov** – J. VIŇÁŠ; J. BREZINOVÁ; J. BREZINA – Sjf, TUKE **voestalpine Böhler Welding – Digitálne riešenia a podpora** – J. VÁCLAV – voestalpine Böhler Welding CEE GmbH **Tvárnienie spojovacích prvkov na tvorbu spojov metódou RES** – A. SCHREK; B. VANKO; P. SEJČ; P. ŠVEC – Sjf, STU Bratislava **iBOTone- snadný prechod k automatizácii** – J. BOHÁČ – ABICOR GROUP Slovakia s.r.o. Šamorín **Analýza zvyškových napätí v aditívne vyrábanej nehrdzavejúcej oceli** – M. HATALA; M. GEĽATKO; R. VANDŽURA; T. CORANIČ – FVT TUKE so sídlom v Prešove **HyperFill RA – maximální odtavovací výkon pro robotizované svařování** – M. DVOŘÁK – Lincoln Electric Europe, B.V. **Zváranie ocelí HC660XD a HCT780C vláknovým laserom** – P. ŠVEC; A. SCHREK; P. SEJČ – Sjf, STU Bratislava **Elektrónové zváranie konvenčnej AISi316L a aditívne vyrobenej SS316L nehrdzavejúcej ocele** – M. HATALA; R. VANDŽURA; M. GEĽATKO; F. BOTKO – FVT TUKE so sídlom v Prešove **Identifikácia a oprava nevyhovujúceho zvaru na napájacom potrubí v PG31 JE EBO V2** – T. SZABO – SE, a.s. Bratislava, závod AE Bohunice **ČSN EN ISO 17635: říjen 2025. Nedestruktivní zkoušení svarů. Obecná pravidla pro kovové materiály** – P. ONDRUŠ – TÜV AUSTRIA Czech spol. s r.o., Praha **Zváranie je naša vášeň!**

Prezentácia spoločnosti Valtec ZVARCENTRUM – R. VAVRO – VALTEC spol. s r.o. Lieskovec **Riadenie a monitorovanie zvárania Weld Eye** – D. MÄSIAR – VAW WELDING, s.r.o. Sučany **Návrh prEN ISO 15614-1 09/2025. Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů. Zkouška postupu svařování. Část 1: Obloukové a plamenové svařování ocelí a obloukové svařování niklu a slitin niklu** – P. ONDRUŠ – TÜV Ručný rezací, zvarací a čistiaci systém s vláknovým laserom – R. VAVRO – VALTEC spol. s r.o., Lieskovec **Akreditácia inžinierskych študijných programov EUR-ACE** – P. RADIČ – ZSVTS Bratislava **Vplyv parametrov FSW na teplotu pri zvaraní a výslednú štruktúru zvarových spojov hliníkovej zliatiny AW7075-T651** – R. KUKUČA; J. BÁRTA; K. BÁRTOVÁ; M. MARÔNEK; B. ŠIMEKOVÁ; F. JURINA – STU Bratislava, MfF v Trnave **Inteligentný zvarací robot** – R. VAVRO – VALTEC spol. s r.o., Lieskovec **Tvorba in-situ diagramov pre zváranie s využitím dilatometrie** – M. FRÁTRIK; M. MIČIAN; J. HARVANEC – Sjf, Žilinská univerzita v Žiline **Laserové svařování vysokopevných ocelových plechů – výhody, výsledné vlastnosti svarů a výzvy při kontrole kvality** – T. MUŽÍK; F. WÁGNER – MATEX PM, s.r.o. Plzeň **Voďák – hořlavý plyn pro dekarbonizaci autogenních procesů** – J. KAŠPAR; J. ŠPLÍCHAL – Messer Technogas s.r.o., Praha **Certifikácia pracovníkov v oblasti špecifických metód zvárania a praktické skúsenosti s aplikáciou smernice PED** – J. ZOHAN – ASKOZVAR s.r.o., Košice **Hodnotenie**

vlastností základných materiálov pomocou nedeštruktívneho skúšania – L. GRÜNERMELOVÁ; M. MIČIAN; R. KOŇÁR – TÜV SÜD Slovakia s.r.o., Žilinská univerzita v Žiline **Projekt EUR ING – titul euroinžinier: EUR ING – P. RADIČ – ZSVTS** **Konferencie POTRUBÍ 2025** **přinesla klíčová témata pro budoucnost potrubních systémů – J. LHOTSKÝ; M. LHOTSKÝ – MEDIM, spol. s r.o., Líbeznice** **Vyhodnotenie súťaže organizovanej Slovenskou zväračskou spoločnosťou “3x NAJ” – pocta pre najlepších prednášateľov za rok 2024 – P. RADIČ – SZS** **Zväz slovenských vedeckotechnických spoločností – I. Janáč – ZSVTS** **Propagátor vedy a techniky za rok 2025 – J. KRAJČOVIČ – ZSVTS** **Človek s veľkým srdcom – P. RADIČ – SZS** **51. medzinárodná konferencia ZVÁRANIE 2024 – SPOMIENKY – H. RADIČOVÁ – VÚZ Bratislava** **Slovenská zväračská spoločnosť. História a súčasnosť – P. RADIČ – SZS** **BEZPEČNOSŤ TECHNICKÝCH ZARIADENÍ 2026 – P. PRIBULA – TI, a.s. Bratislava** **CERTIWELD – certifikačný orgán systémov manažérstva. ANB CC –**

Obr. 1: Najmladší účastník konferencie skúša zvärať na simulátore



Obr. 2: Súčasťou konferencie bola aj výstava zväracej techniky

Autorizovaný národný orgán pre certifikáciu spoločností podľa EN ISO 3834 – P. RADIČ – VÚZ, z.z.p.o. Bratislava **Majstrovstva Slovenska v simulovanom zváraní – P. RADIČ – SZS**

Počas celej doby trvania konferencie mali jej účastníci na odskúšanie si svojich praktických schopností k dispozícii takýto simulátor zvárania (obr. 1).

Odrhnutie našej mysle od zvárania zaistila prednáška o knihe „Mesiac nad Prostredným hrotom“ od Bela KAPOLKU. Knihu odprezentoval I. Bohuš z vydavateľstva IB Vysoké Tatry. Ďalšou zaujímavosťou mimo odbor bol príspevok jedného z najlepších slovenských someliérov, J. KORDIAKA, z vinárstva HUBERT J.E., s.r.o. Sereď. Jedná sa o prvé vinárstvo na šumivé víno mimo Francúzska a je jedným z najstarších slovenských značiek. Zároveň je to najväčší producent šumivých vín na Slovensku. Prednáška obsahovala aj informácie ohľadne **Karpatského Brandy**, ktorého je Hubert J.E. výrobcom. Nečakaný úspech však mala prednáška **včelára Tibora VARGAPÁLA**. Jeho rodinná včelia farma VARGAPÁL patrí k najlepším a na zahraničných súťažiach k najúspešnejším

slovenským spoločnostiam. Pútať rozprávanie o včelách nadchlo poslucháčov. Taktiež ochutnávkou „živého“ piva s pod TATIER mala svoje čaro. Degustácia bola zameraná nielen na rôzne druhy piva z **minipivovaru TATRAS**. Účastníci ocenili prezentáciu čajov od jedného z najväčších pestovateľov liečivých rastlín v Európe, spoločnosti **Agrokarpáty, s.r.o.** Plavnica. Spoločenské večery sú každoročne spojené s banketom a sprievodným programom. Prvý večer obohatila ľudová hudba. Naopak, druhý večer bol sprevádzaný modernou tanečnou hudbou od hudobnej skupiny RYTMIX. Účastníci konferencie aj hostia podujatia si už zvykli na bohatú tombolu. Tá tohtoročná obsahovala viac ako 120 cien. Tento rok si sprevádzajúce osoby pochvaľovali turistiku s horským vodcom.

Čo povedať na záver. Toto bol jednoznačne najlepší ročník medzinárodnej konferencie ZVÁRANIE. Hodnotenie vychádza nielen z pohľadu zaujímavých prednášok, ale i z pohľadu celkového organizačného zabezpečenia konferencie. O vydarenej akcii svedčia ďakovné prejavy po skončení konferencie.



PREDSTAVUJEME ĎALŠIU ČLENSKÚ ORGANIZÁCIU ZSVTS

Slovenská spoločnosť aplikovanej kybernetiky a informatiky

SSAKI je občianske združenie s poslaním podpory rozvoja kybernetizácie a informatizácie spoločnosti na Slovensku, vytvárania podmienok pre účelné spájanie individuálnych a skupinových odborných záujmov členov SSAKI a ich združení.



SSAKI je členskou organizáciou Zväzu slovenských vedeckotechnických spoločností. Poslaním spoločnosti je podpora rozvoja kybernetizácie a informatizácie spoločnosti na Slovensku, vytváraním podmienok pre účelné spájanie individuálnych a skupinových odborných záujmov členov Spoločnosti a ich združení. SSAKI organizuje odbornovo-vzdelávacie podujatia v rámci vlastnej organizácie alebo ako spoluorganizátor s inými organizáciami, ďalej vykonáva poradenskú a propagačnú činnosť. Spoločnosť zabezpečuje kontakty a spoluprácu s domácimi a zahraničnými organizáciami a spoločnosťami zameranými na podobnú odbornú činnosť. Spoločnosť osobitne podporuje zapájanie sa študentov do činností Spoločnosti a ako spoluorganizátor sa podieľa na podujatiach súťaží žiakov stredných a vysokých škôl v informatike, kybernetike a automatizácii. K najdôležitejším aktivitám spoločnosti patria: **Medzinárodná vedecká konferencia Informatics**: Medzinárodné fórum, ktoré každé dva roky dáva priestor vedcom, expertom v informatike a odborníkom v novovznikajúcich oblastiach na prezentáciu originálnych výsledkov výskumu, zdieľanie skúseností a výmenu myšlienok o prenose teoretických konceptov do reálneho života. **Extrapolácie – história a budúcnosť IT na Slovensku**. Extrapolácie sú podujatím, ktoré sa každoročne organizuje v slovenských mestách tak, že jedno z nich sa stane hlavným mestom. Hlavné mesto informatiky na Slovensku je dominantné v prezentácii svojej vlastnej úrovne, svojich možností a schopností, ale aj svojich problémov. Organizuje prezentácie čo najširšieho počtu IT organizácií vo svojom meste a regióne. Podujatia sa zúčastňujú aj ostatné slovenské mestá. Ich zapojenie dokazuje celoslovenskú úroveň Extrapolácií. **Konferencia košických matematikov**: výmena skúseností pri prezentácii výsledkov v oblasti matematiky. **Karpatský logistický kongres**: prezentácia najnovších poznatkov a skúseností v oblasti logistiky a riadenia dodávateľského reťazca. **Udeľovanie ocenenia Medaila akademika Ivana Plandra**: Akademik Ivan Plander bol medzinárodne uznávaným odborníkom a významným priekopníkom a expertom v oblasti kybernetiky a informatiky, preto sa medaila udeľuje občanom Slovenskej republiky za významné výsledky vedy a výskumu v oblasti informatiky a aplikovanej kybernetiky a prínosy k rozvoju informatiky a aplikovanej kybernetiky na Slovensku. O aktivitách SSAKI informuje webová stránka spoločnosti: <https://ssaki.tuke.sk/>

Rozhovor s predsedom ČO ZSVTS

Rozhovor nám poskytol **prof. Ing. Mikuláš Alexík, PhD.**, predseda Slovenskej spoločnosti aplikovanej kybernetiky a informatiky (SSAKI).

Vážený pán profesor, prosím akú spoluprácu od ZSVTS pre SSAKI očakávate do budúcnosti?

Doterajší spôsob spolupráce pokladám za výhodný a vyhovujúci pre SSAKI, predpokladám, aj pre ďalšie členské organizácie. Štruktúra ZSVTS, ktorá je tvorená „vedením“ (prezident, dvaja viceprezidenti a členovia Predsedníctva), stálymi zamestnancami sekretariátu (sekretárka, vedecký tajomník, riaditeľ DT Bratislava a technický pracovník, atď.) a členskými organizáciami, sa ukázala ako pružná a efektívna v minulosti a predpokladám, že ostane takou aj naďalej. Vzhľadom na štruktúru (lokalizácia) členských organizácií a ich členov (väčšina je z univerzít a škôl) a efektívnosť vedenia organizácie je samozrejmé, sekretariát a jeho zamestnanci a tiež členovia vedenia a predsedníctva sú z Bratislavy resp. blízkeho okolia, a tak je to efektívne aj v budúcnosti. Pod „spoluprácou“ rozumiem organizačnú a pokiaľ možno aj finančnú pomoc pre členské organizácie na výkon ich činností,



čiže organizácie seminárov, prednášok konferencií a pod. Tiež zabezpečenie „*kontaktu*“ prostredníctvom vedenia organizácie na štruktúry ministerstiev (školstva, hospodárstva a pod) a možnosť „*oceňovania*“ úspešných členov členských organizácii. Konkrétne formy a výsledky spomenutej spolupráce budú konkretizované nižšie.

Aké služby SSAKI očakáva od ZSVTS?

Tie služby ktoré boli poskytované doteraz považujem za prínosné a dostatočné. V krátkosti ich vymenujem. Možnosť usporiadať „klubový deň“ členskej organizácie v priestoroch DT Bratislava alebo DT Košice. Možnosť navrhnúť na ocenenie úspešného člena členskej organizácie (diplomy, medaily plakety aj ocenenia na úrovni MŠVVaM SR) a odovzdávanie týchto ocenení pri výročných udalostiach ZSVTS. Možnosť zúčastniť sa každoročne na súťaži členských organizácii v prednáškovej, konferenčnej a pod. činnosti a finančný prínos pre členskú organizáciu z umiestnenia v tejto súťaži. Možnosť zúčastniť sa „zájazdu“ pre vybraných členov ZSVTS na zaujímavé technické akcie v zahraničí, s finančnou podporou od ZSVTS pre účastníkov. Možnosť zúčastniť sa každoročne na dvoch odborných akciách usporadovaných ZSVTS: Konferencia o vede a technike na Slovensku KVTS (Bratislava), Fórum inžinierov a technikov Slovenska - FITS (Košice).

Aký je Váš názor na komerčné využitie vedomostného potenciálu ZSVTS?

Toto „vyžitie“ je potrebné ponímať štruktúrované. Na akej úrovni v štruktúre, členskej organizácie, ZSVTS alebo štátu ako je/môže byť spomenutý potenciál využitý? Na úrovni členskej organizácie je „odborný potenciál“ členov samozrejme používaný. V našej organizácii sú členovia v štruktúre katedier a univerzít a prednášajú, publikujú, zúčastňujú sa aktívne na vedeckých konferenciách, univerzitnom a katedrovom výskume, posudzovaní projektov VEGA, APVV, posudzovaní publikácií pre časopisy a konferencie Okrem APVV je spomenuté posudzovanie bezplatné. V štruktúre ZSVTS sú zaradení do „Zoznamu odborníkov ZSVTS“ podľa svojho zamerania a z neho ďalšie odborné organizácie ich angažujú podľa vlastného uváženia. Na štátnej úrovni ide o delegovanie do rôznych medzinárodných organizácii alebo na „ocenenia“ na štátnej úrovni. Tam má nezastupiteľné miesto vedenia ZSVTS, ktoré sa na tejto činnosti zúčastňuje ako jeden z partnerov štátnych orgánov pri výbere konkrétnych osobností. Z môjho pohľadu je v tejto činnosti ešte nevyužitá „rezerva“, v oblasti „delegovania“ do národných a medzinárodných zastúpení.

V čom vidí Vaša spoločnosť prínos z členstva v ZSVTS

Niektoré prínosy som konkretizoval vyššie, konkrétne: ocenenie jednotlivých členov za odbornú činnosť na úrovni ZSVTS až po úroveň štátnu, finančné ocenenie členských organizácii za činnosť, účasť na zájazdoch ZSVTS, finančné dotácie pre vybrané odborné aktivity členskej organizácie od ZSVTS, organizácia „komerčného“ využitia odborného potenciálu a pod. Spomeniem podrobnejšie jednu konkrétnu každoročnú aktivitu SSAKI, ktorá by sa bez spolupráce s vedením ZSVTS nemohla realizovať. Je to udeľovanie medaily akademika Ivana Plandra trom osobnostiam za zásluhy v oblasti aplikovanej kybernetiky a informatiky v SR. Grafický návrh medaily a komunikáciu s mincovňou v Kremnici zabezpečili členovia SSAKI z TU Košice. Ale stretnutie zástupcov 5-tich organizácii, v ktorých ak. Plander pôsobil vo vedúcich funkciách na pôde ZSVTS by nedokázala SSAKI bez podpory vedenia ZSVTS organizovať. Nemala na to dostatočnú kredibilitu. Rovnako odovzdávanie medaily počas konferencie KVTS ani samotnú konferenciu nedokáže organizovať samostatná členská organizácia ZSVTS. Nemá na to dostatočné finančné zdroje a kredibilitu pre zorganizovanie tejto konferencie (na pôde SAV v Bratislave). Prostredníctvom členstva v ZSVTS získavajú jej členské organizácie vážnosť, kredibilitu možnosti uznania a reprezentácie v odbornej verejnosti, ktoré žiadna z členských organizácii samostatne dosiahnuť nedokáže.

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

S doterajšou podporou od Zväzu sme v SSAKI spokojní, predpokladám, že súčasné turbulencie okolo DT Košice budú mať úspešný koniec. V rámci schôdzi vedenia SSAKI sa vyskytli požiadavky na častejšie organizácie finančnej podpory členských organizácii pre aktivity z tzv. II. piliera (nevím presný názov tejto podpory).

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

Predovšetkým aby nielen udržal ale aj stabilizoval a rozšíril pôsobnosť súčasných troch domov techniky (Bratislava, Košice, Banská Bystrica). Doterajšia "štruktúra" Zväzu, jeho zámery, pôsobenie a podpora členských organizácii sa ukázali ako úspešné. V ďalej minulosti, keď VTS mala aj finančnú podporu od vedenia štátu, vychádzali tlačou „Technické noviny“. V súčasnej dobe takúto podporu nemôžeme očakávať. Ak by pôsobenie Zväzu prinieslo potrebné prostriedky, považujem za vhodné zväčšiť frekvenciu publikovania VTS NEWS a informovať o činnosti „Zväzu“ aj v dennej tlači počas Mesiaca vedy a techniky na Slovensku.

Vážený pán profesor, ďakujem Vám za rozhovor.

Veda, technika a inovácie

Niektoré problémy vedy a techniky z pohľadu kybernetiky a informatiky

prof. Ing. Mikuláš Alexík, PhD., Slovenská spoločnosť aplikovanej kybernetiky a informatiky

Aký je rozdiel medzi ľudským myslením a tým, čo dnes robia počítače? Podľa mňa, najvypuklejší rozdiel spočíva v tom, že takmer každá chyba úplne paralyzuje typický počítačový program, zatiaľ čo človek, ktorého mozog pri niektorom pokuse zlyhal, nájde iný spôsob postupu. My len zriedkavo závisíme od jednej metódy. *Marvin Minsky -Existuje Ja?*

V skutočnosti je každý výtvar rozumu najprv "básnický" v pravom slova zmysle; a v ekvivalencii pocitových a duchovných podôb sa spočiatku pre vedca i pre básnika uskutočňuje to isté. Čo smeruje ďalej, čo prichádza viacej z ďaleka - polemická myšlienka alebo básnická elipsa? A v tejto prvotnej tme, kde okolo seba hmatkajú dve slepé novonarodeniatka, jedno vyzbrojené vedeckými pomôckami, druhé iba zábleskami intuície- koho prudšie osvetlí náhly záblesk? Na odpovedi nezáleží. Tajomstvo je spoločné. *Saint - John Perse, francúzsky básnik pri preberaní Nobelovej ceny, 1960*

Keď človek skúsený v rétorike nevie, čo je dobré a čo zlé, a nájde štát, ktorý to takisto nevie, usiluje sa ho chválorečou presvedčiť nie o tieni osla, ktorého zamieňa s koňom, ale o zle, ktoré zamieňa s dobrom, a keďže je vycvičený v poznávaní názorov ľudí, podarí sa mu presvedčiť ich, aby robili zlé veci namiesto dobrých, čo myslíš, aké ovocie zožne potom rétorika z toho čo zasiala? *Platón, Faidros*

1. Úvod

V tomto príspevku sú zhruba opísané nasledovné problémy súvisiace s prenosom aj spracovaním informácií a tým aj s informačnými technológiami:

- Technický, sémantický a pragmatický problém prenosu a spracovania informácií.
- Informačné revolúcie a informačné bariéry a z toho plynúci vývoj v oblasti modelovania a simulácie systémov.
- Súvislosti medzi informáciou a energiou.

Spomenuté problémy boli už v odbornej literatúre komentované. Problematiku spomenutú pod a) zhruba charakterizujú citáty, ktoré sú uvedené na začiatku, a v príspevku bude bližšie vysvetlená. Rozbor doterajších informačných revolúcií (v ďalšom bode) by mal umožniť predpokladať, kedy a aká nasledujúca informačná revolúcia príde. Vo verejnosti sa informačnými technológiami rozumie iba „technická“ časť problematiky súvisiacej s „informáciou“. Užitočné je pripomenúť aj iné „technológie“ a to ako a preč v procese vývoja spoločnosti došlo k ich transformácii do techniky. V tomto bode považujem tiež za vhodné podrobnejšie informovať o stave (časopisy, konferencie, spolky, vyučovanie) v oblasti modelovania a simulácie systémov. Otázka súvislosti medzi informáciou a energiou (bod c) bola implicitne položená dávno predtým ako bol definovaný pojem informácie. Spomenutá súvislosť aj výkonové a rýchlostné obmedzenia spracovania informácií budú vysvetlené v poslednej časti príspevku.

2. Prenos a spracovanie informácií

Problematika prenosu informácie v informačnom kanále je dostatočne dobre spracovaná v „teórii informácií“. V podstate ide o riešenie tzv. „**technického problému**“ - odpovede na otázku:

Ako presne môžu byť informácie prenášané?

Vzorkovanie signálu použil J.R. Carson v r. 1920, impulznú moduláciu (PCM) Alex Reeves v r. 1937, C.E. Shannon publikoval článok venovaný teórii informácii v r. 1948 a v r. 1963 začal vývoj samoopravných redundantných kódov pre rýchlu číslicovú komunikáciu. Šifrovacie a dešifrovacie postupy (D-H páry) v súčasnosti používané, publikovali Diffie a Hellman v r. 1976. . V súčasnosti sú samozrejmosťou komunikačné satelity a Internet. (V poslednej dobe Americký senát uvoľnil embargo na 60 bitové šifrovacie kódy). Takže možno uzavrieť, že technický problém presnosti prenosu informácií medzi dvoma technickými zariadeniami je algoritmizovateľný, vyriešený a ďalej sa vylepšuje.

Väčšie problémy sú však s prenosom informácií medzi ľuďmi. Predpokladajme, že dvaja jedinci hovoria tým istým jazykom a sú „rovnako inteligentní“, potom tzv. „sémantický problém“ je viesť:

Ako dokonale sprostredkujú prijaté informácie význam?

Táto problematika nie je zatiaľ algoritmizovateľná a je oblasťou pre sémantiku, pedagogiku, psychológiu, poéziu, hudbu aj mystiku. Ide o problém vyjadriť myšlienku tak, aby ju počúvajúci prijal tak ako bola myslená. Sprostredkovanie mysleného významu je problematické, lebo závisí aj od predošlého a súčasného kultúrneho a intelektuálneho prostredia hovoriaceho a počúvajúceho. Zoberme do úvahy základné poznatky psychológie, niektoré bez vysvetľovania uvediem.

„Poznanie jednotlivca je výberovo organizované“

„Poznanie sa vyvíja do systémov podľa princípov učenia a organizácie podnetov“.

„Vlastnosti poznania ovplyvňuje systém, ktorého časťou poznanie je“.

„Zmena poznania navodzuje sa obyčajne zmenami v informácii a potrebách jednotlivca“.

Dve ďalšie ukážky veršov môžu byť vzhľadom na vyššie uvedené tvrdenia viac alebo menej pochopiteľné. Prvá je zo šlabikára, druhá z (Ján Buzassy, Škola kynická, SVKL, 1963).

E: Edo sedí vedľa Ľubky, na hrebeni láme zúbky.

Láme zúbky na hrebeni, kým ho na E nepremení.

Aj reč vzniká štiepením jazyka,

takže myšlienky sú len polovičaté a na rube poznania

slovom spájajúce obe polovice ľži.

Predstava plochou myslenia, merajúca bludný kruh slov,

predstava zdržiavaná vedomím a presahujúca ho

o suchú kôrku rozumu.

Jedným z problémov resp. úloh informačných technológií je aj snaha o formalizáciu a čiastočnú algoritimizáciu spomenutej časti „*spracovania informácie*“.

V spoločnosti, pri jej politickom vedení je potrebné evidovať aj tzv. „*pragmatický problém*“, odpoveď na otázku:

Ako efektívne ovplyvní prijatý význam konanie v žiadanom smere?

Je to problematika, ktorá zaujíma nielen politikov ale aj dramatikov, režisérov, hercov a učiteľov ale aj mystagógov a manipulátorov a diktátorov. Zaiste bola aj je zaujímavá možnosť určitej formalizácie v tejto oblasti o čom svedčia určité experimenty.

3. Informačné revolúcie

Revolúcie prichádzali pre väčšinu spoločnosti vždy nečakane. Nasledujúcu informačnú revolúciu, súvisiacu s počítačmi však očakávame, podporujeme jej vznik a usilujeme sa jej dôsledky predvídať a zavčas sa na ne pripraviť.[1]. Pre pochopenie možného dopadu počítačovej revolúcie je dôležité nájsť odpoveď na nasledujúce otázky: Sú evolučné zmeny vo vývoji spoločnosti v dôsledku prevratných zmien v technológii spracovania informácie novým javom vo vývoji spoločnosti? Sú dôvody očakávať, že počítačová revolúcia sa môže kvalitatívne líšiť od predchádzajúcich informačných revolúcií?

Zo spomenutých hľadísk je výnimčnosť nadchádzajúcej počítačovej revolúcie v tom, že je vyvolaná prevratnými zmenami súčasne v oblasti uchovávaní, prenosu, spracovania aj využívania informácie a najmä jej vyššej formy - poznatkov. Len stručne prejdeme jednotlivé informačné revolúcie a informačné bariéry.

Vznik reči - prvá informačná revolúcia

Z hľadiska spracovania informácie je podstata revolučných zmien, ktoré vznik abstraktného myslenia a reči priniesol v tom, že vznikla nová forma informácie, tzv. symbolická informácia. Tá umožnila v abstraktnej forme uchovávať, prenášať a spracovávať veľa konkrétnej informácie a vytvárať poznatky. To umožnilo vznik informačného systému reprezentovaného mozgom ako médium na uchovávanie a spracovávanie informácie a rečou ako prostriedkom na prenos informácie. Tak bola prekonaná informačná bariéra v prenose informácií medzi ľuďmi, čo v konečnom dôsledku viedlo k vzniku spoločnosti a civilizácie. Bola tu však nemožnosť konzervácie informácie, čo vytvorilo prekážky pri akumulácii poznatkov. Akonáhle množstvo informácie začalo prevyšovať schopnosti pamätania v hlavách jednotlivcov, a potrebovalo byť inak zapamätané, dochádzalo k stagnácii a úpadku spoločnosti (Afrika, Južná Amerika). Keďže zložitosť organizačných a riadiacich systémov spoločnosti veľmi narástla, bola potrebná nová technológia spracovania informácie:

Vznik číslíc a písma, ako formalizácie reči

a vynájdenie jednoduchých zapisovacích médií (kameň, hlina, papyrus). Tak vznikla historická doba ľudstva. Akumulácia poznatkov začala podstatne umocňovať výkonnosť ľudského mozgu. Tu by sa dalo sledovať množstvo bariér a následne kvantitatívnych zmien. Pri číslliciach od obrázkov cez rímske po pozičnú desiatkovú sústavu a potom dvojkovú pre počítače. Pri písmenách od obrázkov cez hieroglyfy po grécke a latinské hláskové systémy. Použitie papyrusu a papiera ako nových technológií na uchovávanie informácie priniesol exponenciálne zväčšenie množstva uchovávaných informácií. Nasledoval prudký rozvoj vzdelanosti, obchodu a výroby a prevratné zmeny v živote spoločnosti aj jednotlivca. Bol však potrebný pružnejší a lacnejší prostriedok na šírenie informácií a prišiel s rozvojom remesiel ako:

kníhtlač - začiatok priemyselnej revolúcie.

Kniha sa postupne stala úžitkovým predmetom pre masové šírenie poznatkov. Znovu sa exponenciálne zväčšilo množstvo informácií, čo viedlo k tretej informačnej revolúcii, v ktorej sa zaviedla radikálne nová technológia na zvládnutie informačne explózie:

povinné vyučovanie čítania a písania a povinná školská dochádzka.

Tým sa do spracovania informácie, vytvárania a využívania poznatkov zapojila väčšina spoločnosti. Začala vznikáť **moderná veda** - jej vznik sa datuje od Galileja Galileiho (r. 1606). Veda to je nová technológia na vytváranie poznatkov, **a moderná technika** (vznik sa datuje od vzniku Wattovho parného stroja v r. 1762), ako nová technológia na využívanie poznatkov. Ich rozvoj priniesol kvalitatívny skok v oblasti komunikácie a prenosu informácie. Vznikla pravidelná vlaková, automobilová a letecká doprava a nastal rozmach telegrafu a telefónu. Rozvoj kníhtlače ako technológie na záznam a šírenie informácie a dopravy i telekomunikácie ako médií na prenos informácie boli v pozadí prudkého rozvoja priemyslu a vzniku **prvej priemyselnej revolúcie**. Tá je

vlastne exponenciálnym umocnením sily ľudských svalov a umožnil ju rozvoj vied, najmä matematiky, prírodných vied a techniky. Ale ten rozvoj bol umožnený až novou kvalitou v oblasti uchovávaní a prenosu informácie.

V tej dobe začínajúca počítačová revolúcia je emancipáciou a exponenciálnym umocnením sily ľudského mozgu a umožnil ju rozvoj informatiky a spoločenských vied aj informačnej techniky, ktoré boli podnietené novou kvalitou v oblasti uchovávaní a spracovávaní informácie a jej vyššej formy - poznatkov. Videli sme, že v druhej informačnej revolúcii sa prestal byť iba mozog nástrojom na uchovávanie informácie, a v teraz rozoberanej tretej iný. revolúcii prestáva byť iba ľudský mozog nástrojom na spracovávanie informácie. Za veľmi dôležitý **krok v oblasti spracovania informácie a údajov** pre potreby riadenia (priemyslu) možno považovať **vznik administratívy**. Tá sa rozvinula práve v súvislosti s priemyselnou revolúciou. Ďalší dôležitý krok ktorý nás mimoriadne zaujíma sú **pokusy o zavedenie techniky do spracovania údajov**. Začalo to konštrukciami kalkulačiek začiatkom 17. storočia (W. Schickard-1630, B. Pascal-1623, G. Leibniz- 1646) a pokračuje dodnes. Prvé pokusy (rovnako ako pokus Babbagea v r.1840) neboli úspešné, ale ich najvýznamnejší poznatok bol, že na spracovanie informácií strojmi stačí binárna informácia. Neúspešnosť bola spôsobená tým, že ešte technika nebola na dostatočnej úrovni, ale hlavne ešte neexistovala dostatočná „**informačná bariéra**“ resp. spoločenská objednávka. Tieto informačné bariéry tu nebudem popisovať (obmedzený priestor) a zmienim sa o nich v prednáške. Prvá skutočná informačná bariéra v modernej dobe bolo sčítanie ľudu v r. 1880 v USA. Výsledkom bol **diernoštitkový stroj** (H. Hollerith - 1888). **Druhou informačnou bariérou** v spracovaní informácií boli situácie pri dekódovaní správ nepriateľa v 2. svetovej vojne. (na kódovanie používali Nemci stroj **ENIGMA**, na dekódovanie zostrojili Angličania - A. Turing- počítač **COLOSSUS**). Ale podobné to bolo s analógovým počítačom na riadenie paľby protiletadlových diel (N. Wiener - kybernetika) a zostrojenie **ENIACu** pre výpočty potrebné v súvislosti s rýchlym konštruovaním atómovej bomby v USA. (ENIAC mal 18 000 elektróniek, hmotnosť 30 ton, dlhý bol 30 m, príkon 140kW a dokázal vykonať 5000 sčítaní za sekundu). Ďalšie pokroky nastali v súvislosti s balistickými strelami, kozmickými letmi a riadením protiraketových systémov (počítačové siete a Internet).

Ale základná informačná bariéra bola a je inde. Začala sa prejavovať v administratíve ako hlavnej forme riadenia spoločnosti a vo vede ako vznikajúcej výrobnéj sile. Klasická administratíva (bez nasadenia počítačov a počítačových sietí) hoci aj vybavená telekomunikačnými prostriedkami už nebola dost efektívna, pretože na spracovanie poznatkov v nej sa stále používa ľudský mozog. Aj na spracovanie poznatkov vo vede sa naďalej používa iba mozog. Počítače a počítačové siete sa používajú v prevažnej miere iba na získavanie, spracovávanie a vyhľadávanie údajov a poznatkov.

Táto **nedostatočná technológia spracovania poznatkov a nijaká technológia pre generovanie poznatkov umožňuje predpokladať príchod novej informačnej revolúcie**.

Už z toho, že predpokladáme začiatok riešenia posledného problému v reťazci „prenos, uchovávanie, spracovanie a generovanie“ informácie, možno usúdiť že pôjde o problematiku, ktorá súvisí s ľudským intelektom. Nasledujúca informačná revolúcia by teda mala obsahovať:

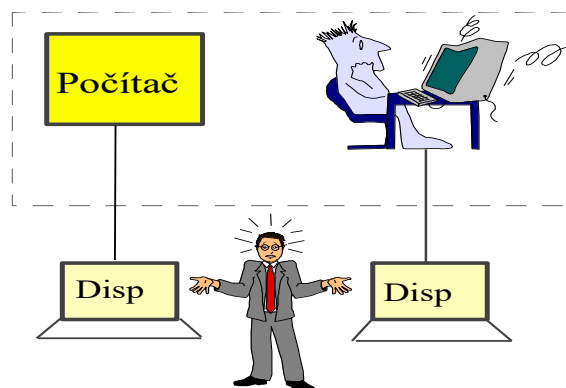
používanie systémov umelej inteligencie v širokom spektre ľudskej činnosti. Od generovania a testovania nových poznatkov až po inteligentné vyučovacie systémy a inteligentné robotické systémy. Súčasná situácia je jedinečná v tom, že s veľkou pravdepodobnosťou možno predpokladať, že už začala nová informačná revolúcia. Je to príležitosť nenechať ju prebiehať živelne ako priemyselnú revolúciu, ale sústavne ju usmerňovať.

Bolo by zaujímavé sledovať súčasný stav poznatkov v oblasti **adaptívnych a učiacich sa systémov**, ktoré sú zrejme predchodcami systémov inteligentných, ale nie je na to dostatočný priestor. Rovnako je zrejme prečo takéto počítačové systémy musia obsahovať paralelné spracovávanie informácií a nové typy algoritmov. Radšej krátky prehľad umelej inteligencie.

4. Systémy s umelou inteligenciou

Len niekoľko poznámok k umelej inteligencii (bude prednáška Akademia Plandera). **Adaptívne** systémy menia svoje chovanie tak, aby sa prispôbili zmenám vonkajšieho prostredia. Pri novej zmene, na ktorú sa už v minulosti adaptovali, bude adaptačný proces prebiehať znovu. **Systémy učiace sa** majú už aj pamäť, preto si pamätajú minulé zmeny prostredia aj úspešnú stratégiu, ktorou sa tejto zmene prispôbili. Pri rovnakých zmenách v budúcnosti, nie je potrebné vykonávať celý proces adaptácie znovu, ale z pamäte vyberú vhodnú stratégiu, ktorá bola v minulosti použitá. Nuž a **systémy s umelou inteligenciou**, jednoducho povedané, sa najprv snažia zmeniť vonkajšie prostredia (pokiaľ sa dá) aby sa mu nemuseli prispôbovať. Musia ale vedieť, či zmena vonkajšieho prostredia neohrozí ich správne fungovanie. Preto narábajú so **simulačnými modelmi**. Pracovná definícia systému s umelou inteligenciou (Křt- ČVUT Praha):

Umelá inteligencia je vlastnosť človekom vytvorených technických systémov, vyznačujúcich sa schopnosťou rozpoznávať javy, predmety a situácie, analyzovať vzťahy medzi nimi (analyzovať scénu) a tak **vytvárať vnútorné modely sveta**, v ktorých tieto systémy existujú a na ich základe robí účelné rozhodnutia, vrátane schopnosti predvídať dôsledky týchto rozhodnutí a objavovať **nové zákonitosti medzi rôznymi modelmi alebo ich skupinami**.



Obr. 1: Turingov test systému s umelou inteligenciou

Pripomenieme ešte Thuringov test systémov s umelou inteligenciou, keď experimentátor vo vedľajšej miestnosti kladením otázok na dvoch klávesniciach má rozhodnúť, či odpovedá človek alebo systém s umelou inteligenciou.

Obmedzenia pre systémy s umelou inteligenciou stanovuje Godelov teorém, ktorý tvrdí, že žiaden stroj, ktorý pracuje na základe nejakých pravidiel nemôže sám správne skúmať tieto pravidlá. Ďalšou veľkou prekážkou pre systémy UI je generovanie cieľov činnosti (plánovanie budúcej aktivity), lebo túto vlastnosť človek získava už v základnom genetickom materiáli. Niektoré súčasné úspechy bioniky, ktorá sa tiež určitým spôsobom podieľa na konštruovaní UI:

V r.1995 skupina biofyziikov v Planckovom inštitúte biochémie v Mníchove, vedená Petrom Fromherzom spojila živý neurón pijavice so silikónovým čipom a dokázali, že sa vzájomne ovplyvňujú. O rok neskôr Richard Potember a jeho skupina na americkej Hopkinsonovej univerzite úspešne vypestovali neuróny potkanov na silikónovom podklade. Konkrétnym využitím týchto techník je bionické oko, vyvíjané v Nemecku a USA (implantované do ľudského oka). Doterajšie pokusy naznačujú že umelé oči môžu pracovať omnoho lepšie a presnejšie ako ľudské. Podobne využíva implantované bionické ucho počítačovú technológiu na vysielanie elektrických zvukových signálov priamo do sluchového nervu.

5. Modelovanie a simulácia systémov

Systémy s umelou inteligenciou, ak majú správne fungovať predpokladajú konštruovanie „vnútorného modelu sveta“, v ktorom systém UI pracuje. Modelovanie a simulácia je disciplína, ktorá sa úspešne rozvíja. Od r. 1984 resp. 1993 existuje Český a Slovenský spolok pre simuláciu systémov, ktorý je od r. 1991 členom **EUROSIM**. Je to **spolok Európskych simulačných spoločností (AES-Španielsko; ASIM- Nemecko, Rakúsko, Švajčiarsko; UKSIM- Veľká Británia; SIMS- Nórsko, Dánsko, Švédsko, Fínsko, FRANCOSIM- Francúzsko, Belgicko; DBSS -Holandsko, Benelux; ISCS- Taliansko; CSSS- Česko a Slovensko; CROSSIM- Chorvátsko atď)**. EUROSIM vydáva časopisy: **-Simulation News Europe** - prehľad činnosti jednotlivých spolokov, recenzie literatúry, informácie o nových programoch a simulačných laboratóriách, a odborný časopis **Simulation Practise and Theory**. Ďalšou celosvetovou organizáciou individuálnych členov je SCS -Society for Computer Simulation International, so sídlom v USA a Európskou kanceláriou v University of Ghent, Belgicko. Vydáva celosvetový mesačník Simulation. Najaktívnejšie v rámci Európy pokiaľ ide o organizovanie konferencií a vydávanie časopisov sú: SCS Europe, DBSS a ASIM.

Český a Slovenský spolok pre simuláciu systémov pred viacerými rokmi vypracoval materiál „**Dohoda o pojme simulácia systémov**“, ktorý je vhodne uviesť na charakteristiku SiSy.

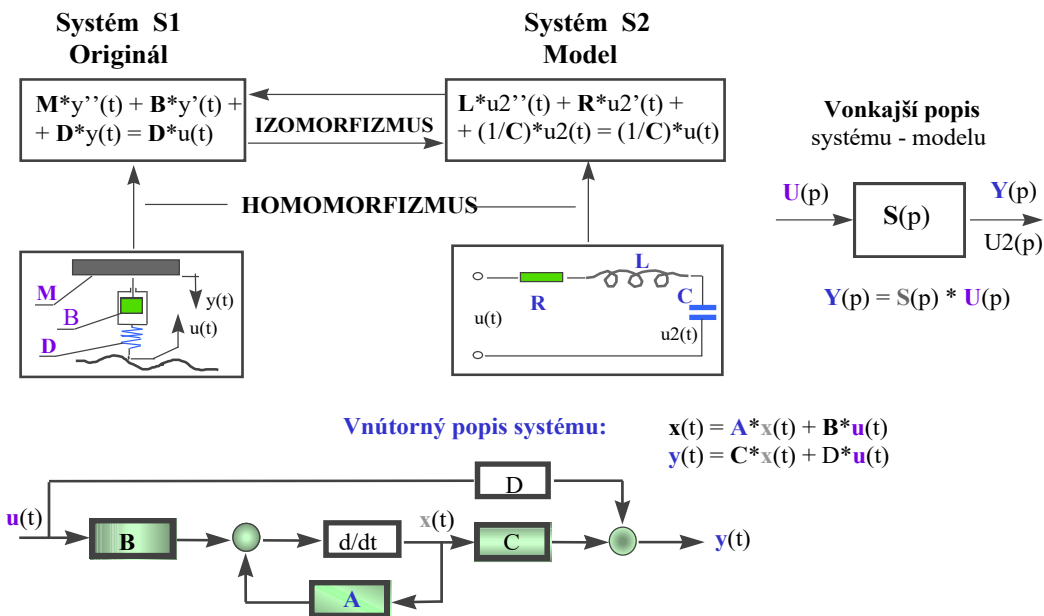
Ku každému bodu tejto dohody bol doplnený podrobný komentár. čo tvrdenie v predmetnom „bode“ dohody znamená z pohľadu filozofie vedy. V období 2007-2010 bol za prezidenta EUROSIM zvolený zástupca CSSS (prof. Alexík). V septembri 2010 sa EUROSIM Congres konal v Prahe na ČVUT, predsedom organizačného výboru bol doc. Ing. Miroslav Šnorek z ČVUT. V súčasnosti je predsedom CSSS a zástupcom v EUROSIM Board Ing. Michal Štepanovský, z fakulty Informatiky ČVUT Praha.

DOHODA o pojme SIMULÁCIA SYSTÉMOV

- **1. Simulácia systémov je špecifická forma procesu poznania.**
Simuláciu systémov možno použiť pri skúmaní objektov, ale tiež pri vyučovaní, výcviku a v ďalších prípadoch oznamovania poznatkov.
- **2. Predmetom SiSy sú systémy vymedzené na objektoch poznania a ich pohyb**
(v zmysle akejkoľvek zmeny v čase).
Predmetom SiSy môžu byť systémy vymedzené na objektoch jak existujúcich tak projektovaných, aj systémy, ktoré nemajú bezprostredný vzťah k objektívnej realite.
- **3. Základným princípom SiSy je vyvodzovanie úsudkov o simulovanom systéme pomocou experimentov s jeho simulačným modelom.**
Metóda experimentov so simulačným modelom odlišuje SiSy od iných foriem procesu poznania a preto považujeme túto metódu za **simuláciu systémov v užšom zmysle**. Úsudky vyvedené na základe jej použitia sa uplatňujú vo všetkých fázach iteratívne prebiehajúceho procesu SiSy. **Týmíto fázami sú:**
- **vymedzenie objektu poznania** (z ostatného sveta, resp. stanovenie požiadaviek na projektovaný objekt a určenie použiteľných dielčích objektov).
- **vymedzenie simulovaného systému na objekte poznania** (voľbou hľadiska z ktorého sa objekt pozoruje a rozlišovacej úrovne).
- **vytvorenie aktuálnej predstavy o simulovanom systéme a jeho pohybe** (formulácia hypotézy o skúmanom systéme, resp. spracovanie projektu systému a idenifikácia subsystémov)
- **vytvorenie simulačného modelu (čiže návrh a realizácia)**
- **overenie správnosti simulačného modelu(Odpovedá model aktuálnej predstave o sim. objekte?)**
- **overenie pravdivosti simulačného modelu (verifikácia hypotézy, dá sa projekt. sys. realizovať?)**
- **d'alsie použitie overeného sim. modelu v procese poznania namiesto sim. systému.**

V jednoduchosti možno povedať, že model je zobrazenie jedného systému na iný systém. Pri homomorfnom zobrazení boli niektoré vlastnosti, konkrétne nelinearity zanedbané, preto takéto zobrazenie platí len jedným smerom nie je vzájomne jednojednoznačné. Ale pri izomorfnom zobrazení jednej rovnice na druhú už platí vzájomne jednojednoznačné zobrazenie. Ako je zrejmé z Obr. 2, možno potom na kmitaní elektrického obvodu skúmať (v určitom rozsahu) kmitanie mechanického systému. To bola základná

myšlienka pri vzniku analógových počítačov, ktoré sa dobre hodili na modelovanie dynamických systémov. Číslicové počítače majú ešte širšie možnosti modelovania a simulácie ľubovoľných procesov, ktoré dokážeme formalizovať, vid' napr. v poslednom čase rozširujúca sa problematika **virtuálnej reality**.

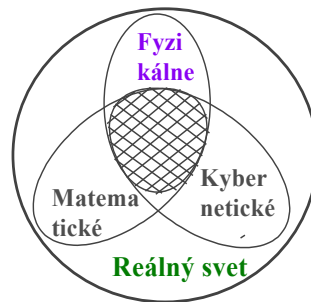


Obr. 2: Postup pri konštruovaní modelu systému

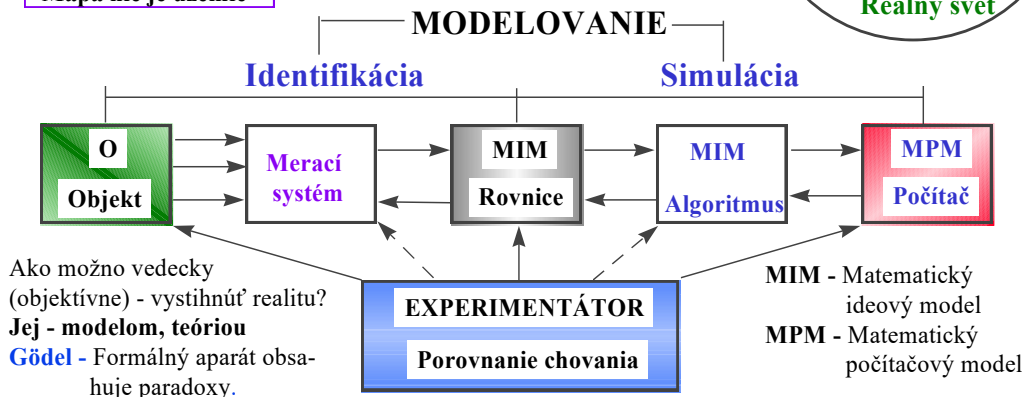
Z Obr.3 je zrejmy vzťah medzi modelovaním a simuláciou aj fakt potreby neustáleho porovnávania výsledkov simulačného modelu a modelovaného procesu. Až keď je zabezpečená dostatočná zhoda chovania objektu a simulačného modelu, možno vykonávať tzv. experimenty so stimulačným modelom na počítači, vhodnejšie pomenovanie **simulácia v užšom zmysle**. Vzťah medzi modelom a realitou vhodne veta „mapa nie je územie“ na nasledujúcom obrázku

o **Modelovanie a Simulácia**

- Organizácia :**
 Spol. pre Aplikovanú Kynbernetiku a Informatiku SVTS
 Český a Slovenský spolok pre Simuláciu Systémov
 EUROSIM - Federácia Európskych simulačných spoločností (Board)
 SCS - Society for Computer Simulation
- Časopisy :**
 EUROSIM Journal, Sim. in Practise and Theory (Ed. Board)
 SIMULATION (Edit. 54 oblastí, doprava-nie, Telocomm. - áno)



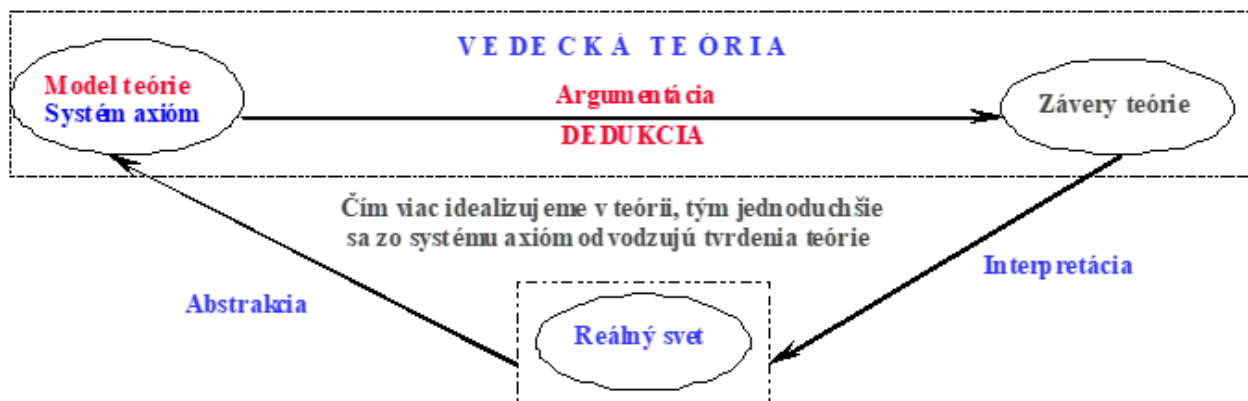
Mapa nie je územie



Obr. 3: Postup pri konštruovaní simulačného modelu

Každoročne prebehnú v Českej republike 1 medzinárodná konferencia (MOSIS) a jeden medzinárodný workshop (AdSIS), a na Slovensku sa v dvojročných intervaloch striedajú medzinárodné konferencie (ASRTP, ECI, MOSMIC) z oblasti modelovania a simulácie systémov. Príklady simulačných modelov z rôznych oblastí skúmania sú na nasledujúcich obrázkoch.

Význam analógie / modelu pre vedu - 1



Obr. 4: Význam analógie a modelu pre vedu- 1

Vedecké teórie nikdy nepracujú s reálnymi predmetmi ale vždy iba s **ABSTRAKTNÝMI POJMAMI**, z ktorých základné sú zavedené definatoricky, pomocou základných abstraktných pojmov – **AXIOM**.

Ďalšie abstraktné pojmy a všetky tvrdenia vedeckej teórie sú potom zo systému axióm odvodzované pomocou metódy, ktorá sa nazýva **DEDUKTÍVNA** a má svoj základ v deduktívnej logike.

Z modelu teórie (axiomy) Argumentáciou (deduktívnou metódou) odvodíme **dôsledky** (tvrdenie) teórie, a tieto dôsledky potom porovnáme s prvou časťou (či druhou?) – s experimentálne zistenými **skutočnosťami reálneho sveta**. Tomuto porovnaniu hovoríme **INTERPRETÁCIA**.

Ale vzťah medzi vedeckou teóriou a reálnym svetom je iba **približný**, (Protagoras kontra Poézia: „... i človeka, ktorý približný, a sám zemou meraný – teda nie meradlo, ale miera, ako by vypadol z oka zeme“) a fyzikálne aproximovanie všetkých teoretických záverov, je vždy založené na nejakom spôsobe **INDUKTIVNÉHO** myslenia, teda - **analógie**.

Príklad: **prvá veda – Euklidová geometria. Bod, priamka, rovina. Nič reálne neexistuje na guľatej zemi.**

Význam analógie / modelu pre vedu - 2

Konrád Lorenz - zakladateľ **ETOLÓGIE** (porovnávací výskum živočíšneho chovania) - Nobelovská prednáška 1954.

„Všetko naše porozumenie okolitej prírody je v podstate vždy len pochopením analógií. Tiež v prípade utopického celkom „úplného“, konečného úspechu prírodných vied, by bolo to, čomu sme porozumeli, vždy iba modelom mimo subjektívnej skutočnosti, navrhnutom v tak zázračnom, ale nikdy celkom dokonalom rastrí nášho mozgu.“

Táto stredná oblasť nášho poznania je podľa Lorenza predovšetkým oblasťou, či svetom „klasickej mechaniky“. Akonáhle v našom poznaní presahujeme tieto stredné rozmery (**MEZOKOZMOS**), smerom k **MIKROKOZMU** atómového sveta, či **MAKROKOZMU** vesmíru, zlyhávajú naše názorné predstavy a myšlienkové kategórie rovnako, ako v oblasti vysoko komplikovaných prírodných procesov, funkcií a cieľov, ktoré predstavujú organický život a psychické prežívanie sveta.

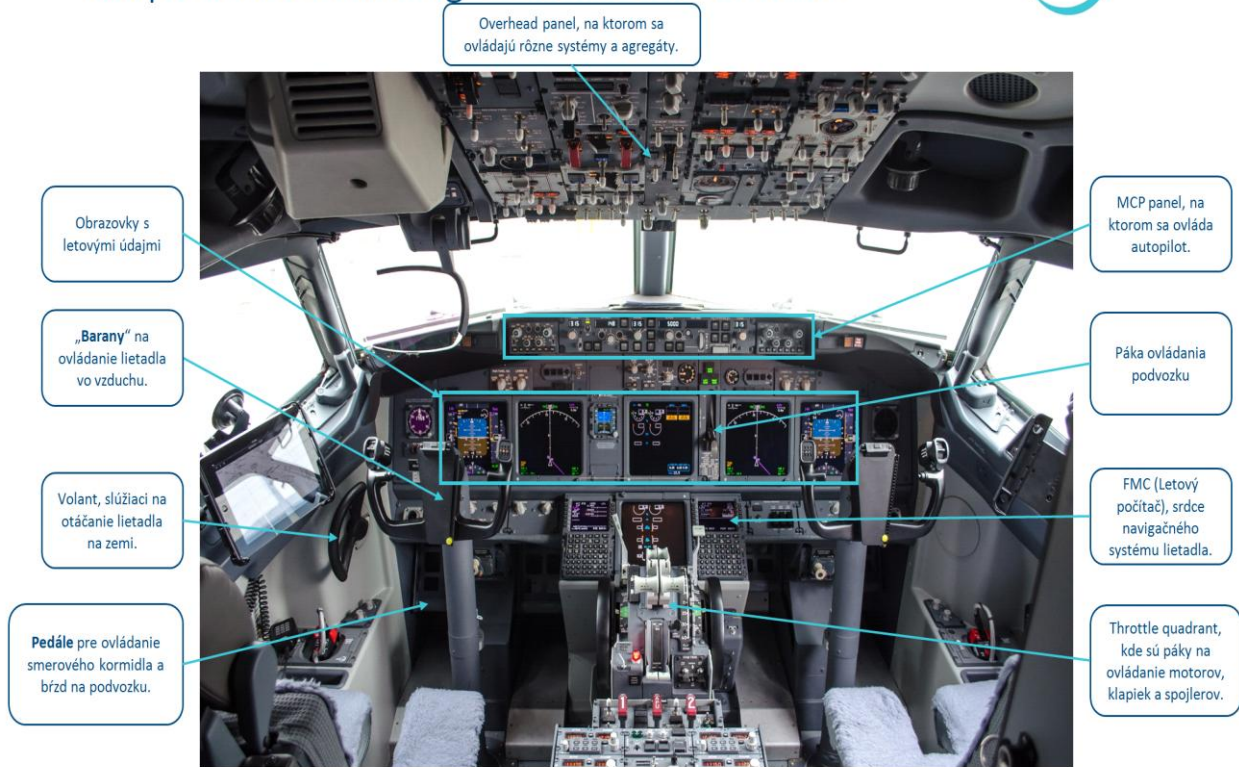
Pokusy, vytvoriť pomocou svetónázorovej aparatury platnej v **MEZOKOZME** reálny a jednotný obraz **MIMOSUBJEKTÍVNEJ SKUTOČNOSTI VONKAJŠIEHO SVETA** vedú ku stále väčšiemu uplatňovaniu **analógií**, lebo tu vlastne nemáme iný prostriedok poznania k dispozícii, ako je myslenie v modeloch. Na druhej strane, toto myslenie v analogických modeloch so sebou prináša (zdôrazňuje Lorenz) veľké nebezpečenstvo falošných a nesprávnych analógií, omylov a chýb, ktoré sú tým väčšie, čím je predmet zložitejší.

Prehľad: Tri úrovne reality podľa Lorenza

Úroveň	Charakteristika	Prístupnosť
Mikrokozmos	Svet atómov a elementárnych častíc.	Len cez abstraktné modely a matematiku.
Mezokozmos	Svet ľudí, zvierat, kameňov a pádov jablka.	Priamo prístupný našim zmyslom a intuícií.
Makrokozmos	Vesmírne meradlá, zakrivenie časopriestoru.	Len cez teoretickú fyziku a technológie.

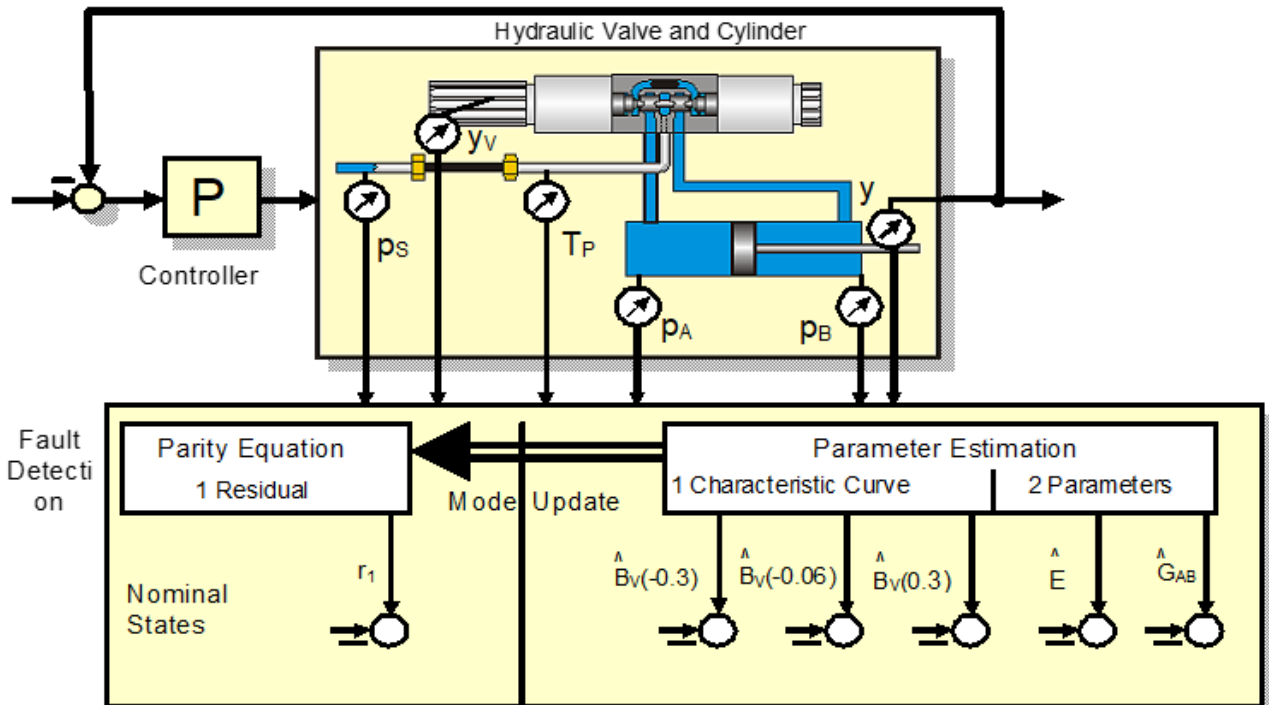
Obr. 5: Tabuľka reality podľa Lorenza

Kokpit lietadla Boeing 737 Next Generation



Obr. 6: Informačné centrum v kokpite pilota

Scheme Fault Detection, Diagnosis for Valve and Cylinder



Obr. 7: Mechatronický systém - diagnostika vstrekovania paliva, mechanika
 Rolf Isermann: Institute of Automatic Control, Darmstadt University of Technology. IFAC 2005, Prague

• **5 Inputs:**

- 1) injected fuel
- 2) injection angle
- 3) engine speed

Model A:

- 4) exhaust gas recirculation
- 5) turbocharger wastegate

Model B:

- 4) induced air mass
- 5) charging pressure

• **1st order dynamics + dead times**

• **25 Neurons** (local linear models)

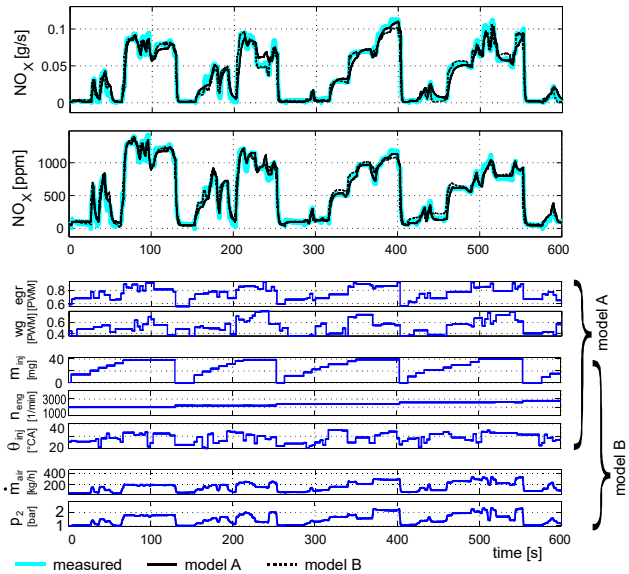
• **2.0L Opel DTI Diesel**

training: 10 min, 35000 data points

• **Model errors (NRMSE):**

	Model A	Model B
NOx [ppm]	0.1328	0.1331
NOx [g/s]	0.2020	0.1578

$$NO_x(k) = b_1 \cdot egr(k-1) + b_2 \cdot egr(k-3) + b_3 \cdot m_{inj}(k-1) + b_4 \cdot n_{eng}(k-1) + b_5 \cdot \theta_{inj}(k-1) + b_6 \cdot wg(k-1) + b_7 \cdot wg(k-3) + a_1 \cdot NO_x(k-1)$$



Obr. 8: Mechatronický systém - meranie, identifikácia, regulácia, podklady pre procesor
Rolf Isermann: Institute of Automatic Control, Darmstadt University of Technology. IFAC 2005, Prague

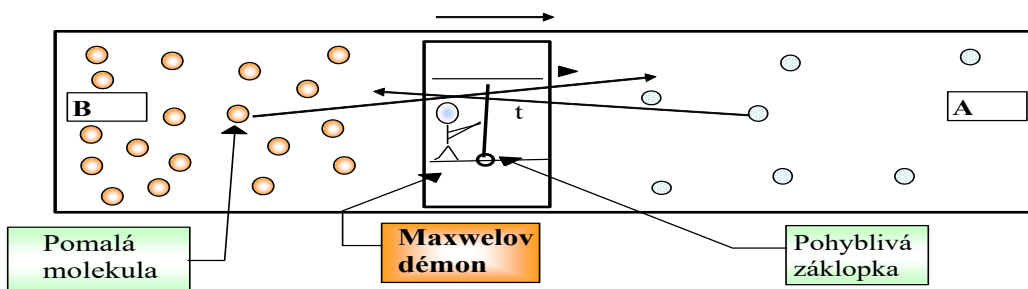
6. Informácia a energia

V r. 1871 J.C. Maxwel formuloval taký myšlienkový experiment, pre tepelný stroj, ktorý porušuje druhý zákon termodynamiky a dovoľuje teda akumulovať energiu. Vnútri tohto „stroja“ je tzv. Maxwelov (inteligentný) demón, ktorý pozoruje pohybujúce sa molekuly plynu v uzavretom prostredí, a dokáže pomocou „prepážky“, ktorú otvára a zatvára rozdeliť molekuly do dvoch oddelených priestorov s rôznou „teplotou“ resp. energiou. Ak by sme „dokázali“ technicky merať rýchlosť jednotlivých molekúl a podľa ich rýchlosti ich separovať, je potom možné realizovať „perpetum mobile“, za predpokladu, že energia vynaložená na odmeranie rýchlosti molekuly (a otvorenie prepážky) je nulová alebo menšia ako energia, ktorú získame rozdelením molekúl plynu. V jednoduchosti, keďže „meranie“ považujeme za „informáciu“, je možné na báze informačných procesov získavať energiu?

Problematika je dokumentovaná na nasledujúcom obrázku.

Informácia a energia - 1

1871 - J.C. Maxwel - myšlienkový model tepelného stroja (Maxwelov demón), porušujúceho II. zákon termodynamický.
Idea: Na základe informácie získať energiu.



Ale **1951 Leon Brillouin** - minim. energetické nároky na zistenie rýchlosti sú väčšie ako ušetrená energ.
Minimálna energia na záznam 1 bitu > 1.38*10⁻²³ * T ;
(Je úmerná teplote, pri ktorej k záznamu dochádza. Konštanta úmernosti "k" = Boltzmanová konštanta)
Ak je potenciálový val 0.5 V, 0.1 [mA], a frekvencia 40 Mhz, energia na záznam jedného bitu 10⁻¹² J.
Pre teplotu 300 K vychádza hodnota kT = 5.10⁻²¹ J. **K dobru 9 rádom kým fyzikálne obmedzenia.**

Spracovanie inf. = 1.36*10⁵⁰ [bit / (kg s)] - Bremermannová limita . (Čo počítač s váhou zeme ?)
1 človek=10 bit/s; 8 miliard ľudí = 8*10¹⁰ bit/s; **Max. možnosť = 10³⁸ bit/s - Obrovská rezerva**

Zdá sa teda, že veľmi účinným spôsobom hospodárenia s energiou je pretransformovanie činnosti energetickej povahy na činnosti informačnej povahy.

Obr. 9. Maxwelov demón

Moderné vyučovanie informatiky na univerzite

prof. Ing. Jaroslav Porubän PhD., Slovenská spoločnosť aplikovanej kybernetiky a informatiky

Rýchlo sa meniaci svet okolo nás si vyžaduje moderné riešenia. A to platí aj pre vzdelávanie. Informačné technológie a špeciálne umelá inteligencia výrazne menia našu spoločnosť a neobišlo to ani vzdelávanie. Časy, keď učiteľ len sprostredkoval študentom informácie a zisťoval ako si ich študenti zapamätali sú dávno preč. Rola učiteľa je dnes postavená na efektívnom využívaní prístupov a technológií, ktoré formujú program pre študenta, definujú pre neho výzvy a umožňujú mu poskytnúť zrozumiteľnú spätnú väzbu. Práve preto prinášame na Katedre počítačov a informatiky FEI TU v Košiciach v študijnom programe informatika do vzdelávania už viac ako 10 rokov moderné prístupy a technológie z ktorých vyberáme v texte niekoľko príkladov. V týchto prístupoch sme silne stavili na intenzívne prepájanie akademického prostredia s priemyselnými partnermi.

Živé IT projekty

Živé IT projekty sú jedinečným vzdelávacím projektom spolupráce univerzít s priemyselnou praxou pod záštitou Fakulty elektrotechniky a informatiky TUKE a združenia Košice IT Valley v rozsahu a forme, ktorá je na Slovensku neobvyklá. V rámci Živých IT projektov študenti spolupracujú v 5 členných tímoch na reálnych IT projektoch po dobu 4 mesiacov pod vedením expertov z praxe a univerzity - od analýzy problému, cez návrh a implementáciu, až po finálnu prezentáciu výsledkov. Výstupom projektov je zvyčajne softvérový prototyp, napríklad informačný systém, webové sídlo, mobilná aplikácia, cloudová aplikácia, IoT aplikácia, alebo elektronická služba. Zadávatelmi projektov sú odborníci z praxe, ktorí prinášajú pre študentov zaujímavé výzvy, ale hlavne skutočného zákazníka a obchodný potenciál. Vyvrcholením Živých IT projektov je verejné finále, kde študenti prezentujú vytvorené riešenia pred publikom a odbornou porotou.

V tomto roku za do Živých IT projektov zapojilo viac ako 360 študentov zo siedmich univerzitných inštitúcií. Témy projektov sa tento rok najčastejšie zameriavali na praktické aplikácie pre digitálne služby a zlepšovanie procesov, od interných firemných nástrojov až po riešenia pre univerzity, verejný sektor a komunitu. Výrazne sa objavovali projekty s dôrazom na dáta a inteligentné funkcie, napríklad automatizácia, AI asistenti, predikcie, a riešenia s reálnym dopadom na každodenný život ako sú inteligentné služby, bezpečnosť, zdravie či udržateľnosť.

Aktuálne trendy v informatike

Efektívne zdieľať skúsenosti odborníkov z výskumu, vývoja a praxe v univerzitnom vzdelávaní je veľmi dôležité. Práve preto v rámci formálneho vzdelávania každoročne pripravujeme pre



našich študentov viac ako 20 hodnotných seminárov na aktuálne otázky z IT v spolupráci s firmami a vedecko-výskumnými inštitúciami. Cieľom týchto seminárov je poskytnúť študentom pohľad širokého spektra profesionálov na súčasné problémy v počítačovej vede, informačných technológiách a kyberbezpečnosti. Praktické skúsenosti špecialistov získané vo vývoji a výskume sú cennými poznatkami, ktoré našim študentom pomôžu zorientovať sa v tejto rýchlo sa meniacej oblasti a spoznať skutočný profesijný život informatika v praxi. Zároveň tieto semináre predstavujú príležitosť pre firmy a inštitúcie prezentovať svoju prácu a nadobudnuté skúsenosti nielen študentom ale aj širšej verejnosti.

Otvorené laboratórium OpenLab

Pre študentov sme spolupráci s priemyselnými partnermi vybudovali unikátne laboratórium pre experimentovanie v oblasti ambientných aplikácií. Otvorené laboratórium OpenLab je architektonicky moderný priestor vybavený špičkovými technológiami. Jeho jedinečné umiestnenie priamo v otvorenom vestibule katedry umožňuje každému záujemcovi vyskúšať si vytvorené riešenia a zároveň získavať spätnú väzbu na vlastné riešenia. OpenLab je príkladom laboratória, ktoré bolo vybudované okolo zákazníkov - v našom prípade sú to študenti, pracovníci a návštevníci univerzity. OpenLab je taktiež platformou, kde realizujeme výučbu prostredníctvom priebežných výziev a súťaží. V tomto priestore testujeme a rozvíjame našu virtuálnu asistentku Olu. Študenti sa môžu zapojiť do plnenia našej najväčšej výzvy, naučiť Olu viac. OpenLab umožňuje overovanie koncepcií inteligentných priestorov a bol vybudovaný s cieľom realizácie vývoja a výskumu moderných digitálnych technológií, vrátane internetu vecí, hodnotenia použiteľnosti a používateľského zážitku, digitálneho umenia a umelej inteligencie. Vzájomne prepojené multifunkčné senzory, smartmetre, projekčné plochy, LCD televízory, mikrofóny, reproduktory a záznamové kamery poskytujú neobmedzené možnosti na tvorbu interaktívnych multimediálnych aplikácií a predstavujú ihrisko pre kreativitu študentov.



Pozn. Autor pôsobí na Katedre počítačov a informatiky Fakulty elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach

Zdroje:

<https://kpi.fei.tuke.sk/sk/zive-it-projekty-2026-vyhercovia>

<https://kpi.fei.tuke.sk/sk/content/zive-it-projekty>

<https://kpi.fei.tuke.sk/sk/aktualne-trendy-v-informatike-a-kyberbezpecnosti>

<https://kpi.fei.tuke.sk/openlab>

Kybernetika a informatika, o čom to je ? Viem, či neviem? Odpoviem.

prof. Ing. Mikuláš Alexík, PhD., Slovenská spoločnosť aplikovanej kybernetiky a informatiky

Kto dnes vo vlaku, električke, trolejbus, či nákupnom centre nepoužíva mobil s internetom? Nuž zopár starších má "dôchodcovsky" mobil. Ale doma majú tablety alebo PC-čka. A škôlkari majú mamin alebo tatkov mobil, keď ho nevedojak zabudli na stole. Takmer každý je dnes, z vlastného pohľadu, ten najsamlepši informatik, lebo ťuká či kliká do mobilu vlastnými prstami a sleduje pohyblivé písmenka, či obrázky iba svojimi očami. A všetci naokolo sú na tom podobne. Každý sa rozumie najlepšie do svojho mobilu. Obvykle. Tak prečo sa nechať vyrušovať?

Trocha si vydýchame pri vyrušení počas čítania. Prečo bola pred „informatikou“ takzvaná „kybernetika“ aj prečo je tu akoby z ničoho nič, „UI -Umelá Inteligencia“?. V Amerike ju nazvali **AI - Artificial Intelligence**, tak aby sme ostali moderní, použijeme rovnaké písmená: **AI - Algoritmická Inteligencia**. A kde je v tom všetkom „model, simulácia“ a ešte aj „spätná väzba“ počujem ako si šepkajú tí chytřejší. Nejak sa to zamotáva, podme to rozmotáť samozrejme od konca (vzhľadom na čas keď to všetko začalo okolo 550 p.n.l.).

O dva a pol tisícročia neskôr, v roku 1948 vyšla v USA kniha, Norbert Wiener: Kybernetika, alebo veda o riadení a komunikácii v živých organizmoch a strojoch (Cybernetics: or Control and Communications in the Animal and the Machine. MIT Press, 1948). Ďalšie z rovnakej oblasti nasledovali. The Human Use of Human Beings. Cybernetics and Society. Avon, New York 1954. Nerve, Brain and Memory Models (1963) (spoluautor). Preklady do češtiny: Kybernetika neboli řízení a sdělování v živých organizmech a strojích. SNTL, Praha 1960. Kybernetika a společnost. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha 1963. **Norbert Wiener**, americký matematik (dieťa ruských emigrantov, nar. 1894), bol tzv. zázračné dieťa. Keď mal 11 rokov začal študovať matematiku na vysokej škole a ako osemnásťročný získal v r. 1912 doktorát z filozofie za dizertačnú prácu súvisiacu

s matematickou logikou. Pokračoval v štúdiu na Cambridge, kde boli jeho učiteľmi Bertrand Russell a G. H. Hardy a v Göttingene, kde ho viedli David Hilbert a Edmund Landau. Po návrate do USA sa venoval aplikácii matematických pojmov na problémy, ktoré vznikajú vo fyzikálnom svete. Od roku 1919 pôsobil ako profesor matematiky na Massachusetts Institute of Technology. Dôležitá bola jeho spolupráca s mexickým fyziológom A. Rosenbleuthom, v oblasti využitia matematiky, v teórii komunikácie vo fyziológii, pri štúdiu nervového systému ako komunikačného problému. Pretože počas II. sv. vojny pracoval na teórii predikcie stacionárnych časových radov, ktoré použil pri riadení protiletadlového delostrelectva, Wiener si uvedomil, že operátor riadiaci protiletadlový systém je neoddeliteľnou súčasťou riadiaceho mechanizmu, medzi ktorého biologickými a mechanickými časťami funguje spätná väzba. To ho viedlo k podrobnejšiemu štúdiu biológie, v ktorej videl rovnakú spätnú väzbu medzi okom a končatinami resp. mozgom a nervovým systémom, ale aj v štruktúrach riadenia ľudskej spoločnosti (viď druhú a tretiu knihu uvedené vyššie). Norbert Wiener uviedol vo svojej knihe, že pomenovanie novej vedy je jeho prínosom, a že história dosiaľ nepoznala vedeckú disciplínu tohto názvu.

Wienerova kniha vyšla súčasne v Paríži a v americkom Cambridge a stala sa senzáciou, predmetom všeobecnej pozornosti ale aj vášnivých sporov. Wiener písal, že slovo „kybernetika“ odvodil od gréckeho κυβερνητης (kybernétes) a že jediného svojho predchodcu vidí v Clerkovi Maxwelovi, ktorý vo svojom článku z r. 1868 označuje regulátor ako governor, čo je skomolenina gréckeho kybernétes. Francúzky vedci, protestovali, že termín “kybernetika” už skôr použil André Mária Ampère, v súvislosti s „vedou o riadení štátu“ a odvolal sa na používanie tohto termínu vo viacerých Platónových dialógoch aj v dielach Ústava a Zákony. Wiener vo svojej druhej knihe v r. 1954 svoj

názor na prvenstvo použitia termínu „kybernetika“ opravil. Skôr ako v ďalšom texte bude opísané použitie termínu kybernetika u A.M. Ampéra a Platóna, opíšme nasledujúce. Ako sa odrazil fakt, že boli formulované myšlienky a hlavne metódy pre „**novú, jednotiacu vedu**“ o problematike merania, regulácie a komunikácie v technike ale aj pre organizáciu a riadenie spoločnosti, vo vedeckých, pedagogických a technických štruktúrach?

Pre našich čitateľov bude dobre „plastické“ ak opíšeme situáciu v rokoch 1955 -1999 v ČSR resp. ČSFR. Na technických vysokých školách v Prahe, Plzni, Brne, Bratislave, Košiciach a Žiline vznikali postupne nové katedry „Automatickej regulácie/riadenia“, neskôr „Technickej kybernetiky“, ešte neskôr fakulty „Kybernetiky“ (ČVUT Praha, Liberec) až nakoniec fakulty „Informatiky“ (Žilina, Brno, Praha, Bratislava, Zlín). Na akadémii vied v Čechách a na Slovensku vznikli nové ústavy: **Ústav technickej kybernetiky SAV v Bratislave**, **Ústav teórie informácie a automatizácie ČAV v Praze**. Na ekonomických vysokých školách vznikali katedry Ekonomickej Informatiky. Vznikli nové predmety pre študentov, napr. „Základy technickej kybernetiky“ pre študentov strojnícnych fakúlt v Čechách aj na Slovensku (cca od 1978 - 1991). To ako sa situácia v čase menila, najmä prechod od kybernetiky na informatiku, bolo podstatne ovplyvnené vývojom technických prostriedkov na „realizáciu“ algoritmov automatického riadenia a neskôr algoritmov na rozpoznávanie reči, rozpoznávanie obrazov až po samotnú „**Algoritmickú Inteligenciu**“.

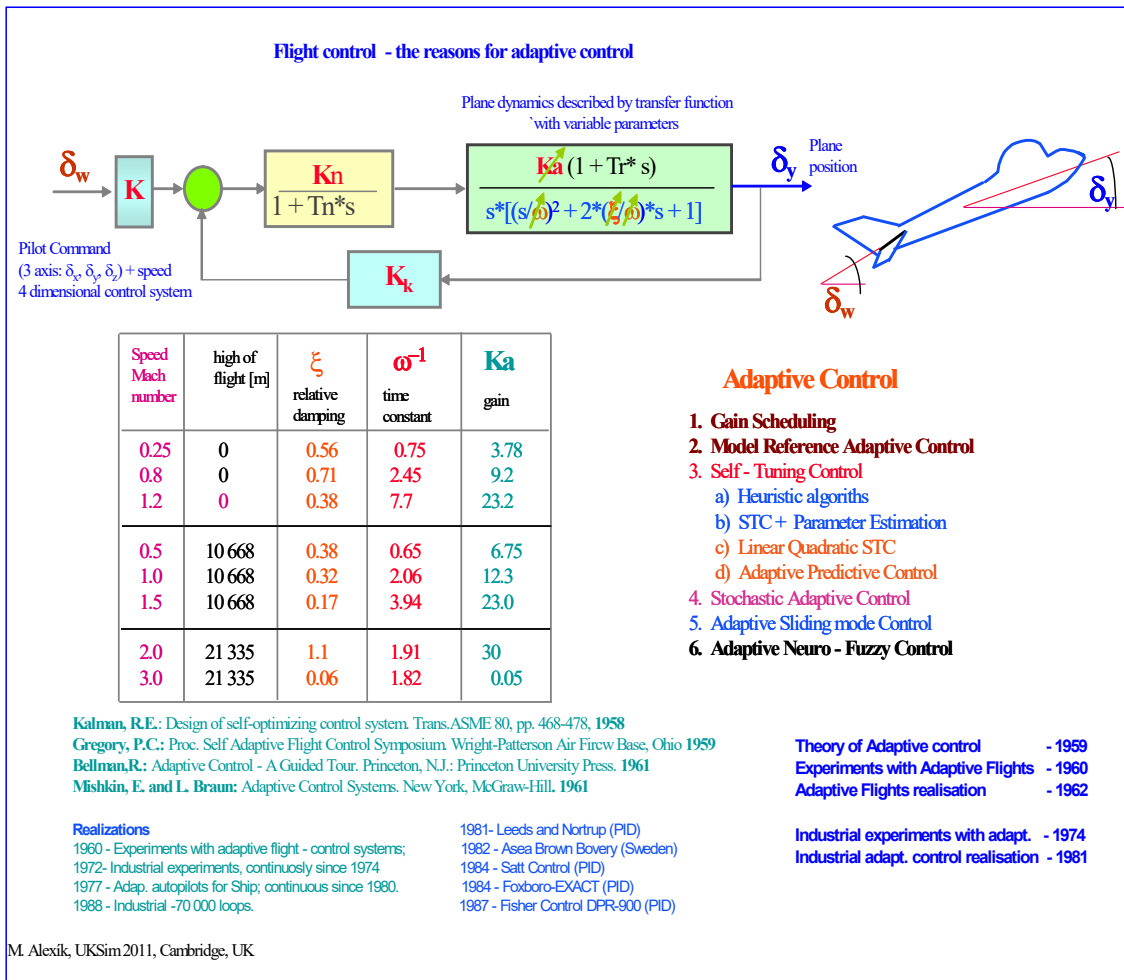
Technické prostriedky boli najskôr (do 1975) založené na analógovej technike, ktorej najvyspelejším výsledkom bol analógový počítač. Samozrejme, že už existovali aj číslicové počítače, ale tie zaberali veľké miestnosti obsluhovali ich špecialisti. Neboli k dispozícii na univerzitách a vôbec nie pre verejnosť. Keď v roku 1973 vznikla katedra technickej kybernetiky na **VŠD Žilina**, na ktorej som pracoval, mali sme k dispozícii pre vyučovanie **analógové počítače MEDA**, ktoré boli vyrábané v n.p. ARITMA Praha. Predmet „analógové počítače“ absolvovali študenti do r. 1980. Ale v r. 1974 sme získali 3 stolné kalkulátory od **fy Hewlett Packard** (2x HP 9820, 1x HP 9830) a riadiaci počítač z NDR **Robotron KRS 4200**. Počítače HP mali klávesnicu a malý alfanumerický displej, programovalo sa v špeciálnom strojovom jazyku, program sa nahrával na magnetické kazety malého rozmeru. Ale boli spojené so „zapisovačom“ na ktorý sa v 4 farbách dali kresliť ľubovoľné priebehy (riešenia diferenciálnych resp. diferenciálnych rovníc, frekvenčné charakteristiky a pod.). Na HP 9830 sa programovalo **v jazyku Basic** a bolo možné priamo pracovať s maticami a vektormi. Neskôr po roku 1982 pribudol aj **HP 9845**, ktorý mal veľký farebný displej.

Laboratórium „malej výpočtovej techniky“ bolo prístupné všetkým pracovníkom VŠD, ktorí sa naučili na kalkulátoroch pracovať. Práca pre jednotlivcov sa dopredu plánovala. Realizovali sa aj diplomové práce pre študentov odboru „kybernetika v doprave“. Prví absolventi končili v r. 1975. Práca na KRS 4200 (16

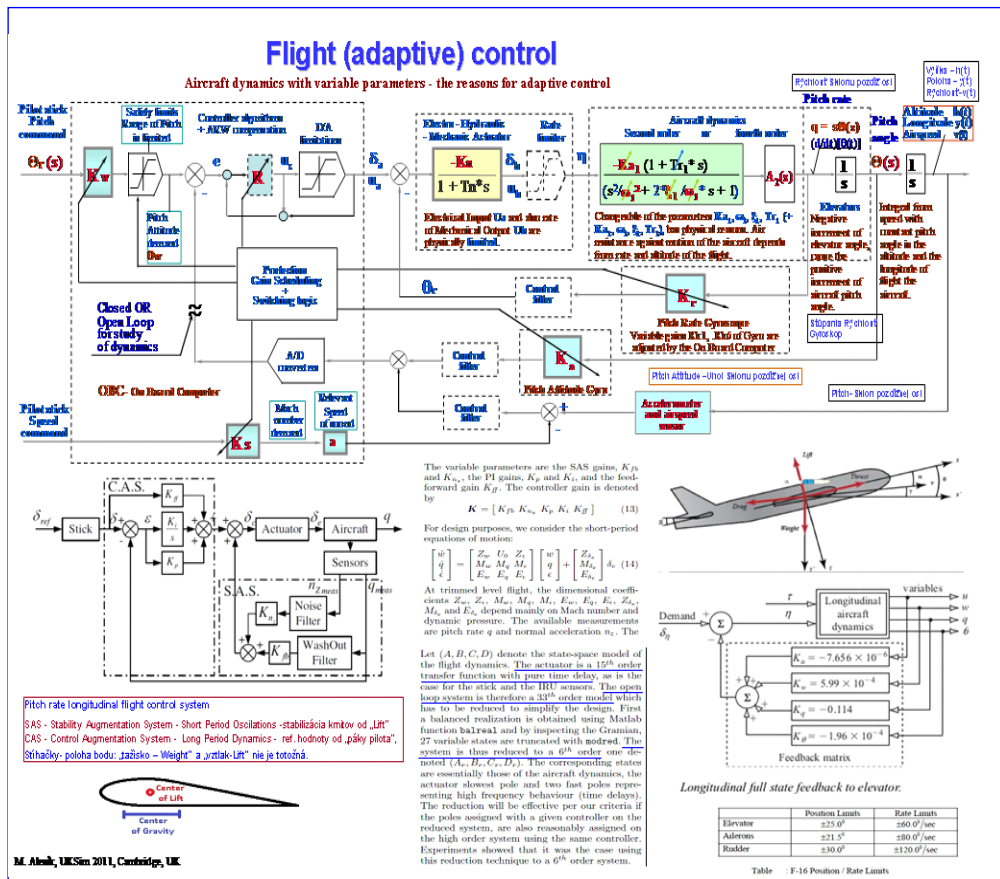
bitový riadiaci počítač) obsahovala vstup cez písací stroj a diernu pásku, výstup cez písací stroj a dierovač. Študenti KDS na tomto počítači absolvovali vyučovanie programovania **vo Fortran**. Neskôr som podľa zadania ved. katedry prof. Skývu, DrSc, pripojil k tomuto počítaču tzv. jednotku styku s prostredím (SPOZA 2), čiže A/D +D/A prevodníky (číslo-napätie a opačne) aj logické vstupy a výstupy. Po prepojení na MEDA 41TC bol k dispozícii hybridný počítač. V laboratóriu bol aj **Trenažér pre výcvik rušňovodičov** (reálny pult z diesel elektrickej lokomotívy + 2x analógový počítač, ktorý simuloval jazdu vlaku). S použitím množstva relé ovládaných cez logické výstupy zo SPOZA 2 a premostenie ručného ovládania, plus prívod analógových signálov z trenažéra na A/D prevodníky SPOZA 2 a do KRS 4200) vznikol laboratórny dôkaz o tom, že je možné „energeticky optimálne riadenie jazdy vlaku počítačom v reálnom čase“. Predchádzala tomu cca 3 ročná intenzívna práca a programovanie (aj **v assembleri**) plus riešenie teoretických problémov energeticky optimálneho riadenia a ich programová realizácia. Bola obhájená kandidátska dizertačná práca a následne bolo predvádzané v priebehu 2 rokov rôznym návštevám VŠD, ako je možné riadiť vlak počítačom v reálnom čase. Práca s elektrickým písacím strojom a čítačom, dierovačom diernej pásky nebola jednoduchá, kvôli ich poruchovosti.

Od r. 1978 bol na katedre k dispozícii aj „mikropočítač“ na báze **INTEL 8080**, ktorý hardvérovou a programovo dal do predvádzky kolega doc. P. Gubiš. Vyrobil aj 10bit A/D a D/A prevodníky a spolu s MEDA 41TC sme mali k dispozícii hybridný počítač na báze INTEL 8080. Dalo sa teda na otázku pri predvádzaní riadenia vlaku počítačom „kde sa v lokomotíve umiestni ten veľký počítač“, ukázať maličkú dosku počítača I 8080 (cca 2x A4) a displej minitelevízora s klávesnicou, ktoré by určite bolo možné umiestniť v lokomotíve. Získané skúsenosti z „optimálneho riadenia jazdy vlaku“ som neskôr (1990-92) uplatnil pri prácach pre VUD Žilina, keď bolo potrebné overiť programy pre optimálne riadenie jednotiek Metro Praha, riadenie električiek v Prahe, riadenie trolejbusov pre Teherán. Súčasťou bolo aj návrh cestovného poriadku, ktorý je energeticky optimálny. Práca sa riešila na v tej dobe dostupných PC. Zároveň sa v rámci laboratórnych cvičení realizovalo vyučovanie „teórie automatického riadenia“ na PC + A/D a D/A prevodníky plus analógový model riadeného procesu. Bol to „obrovský pokrok“ pri vyučovaní, lebo rôzne algoritmy na báze L a Z transformácie si študenti sami transformovali do programov a v na obrazovke počítača v grafickom režime a v reálnom čase znázorňovali potrebné „priebehy“. Zároveň bolo potrebné absolvovať obsluhu „hardvérových a programových prerušení“, aby riešenie prebiehalo v reálnom čase. Pri programovaní sa dochádza k omylom. Odstránenie omylu znamená kontrolu programu a rovníc. Pri úspešnej realizácii už študent pozná rovnice naspamäť a sám pochopí, že bez poznania teórie nie je možné úspešné riešenie zadanej problematiky.

Nasledujúce obrázky sú iba na doplnenie časového vývoja teórie a aplikácií.



Obr. 1: Prečo je nutné pre riadenie lietadiel používať adaptívne riadenie?



Obr. 2: Riadenie pozdĺžneho sklonu lietadla - jeden zo štyroch polohových kanálov

Lietadlo sa pohybuje vo vzduchu a dynamika jeho pohybu je závislá od odporu vzduchu. Odpor vzduchu sa mení nielen s výškou ale aj s rýchlosťou pohybu. V tabuľke na obrázku je znázornené, ako sa menia tri konštanty v najjednoduchšom modeli pohybu. Konštanty sa z rýchlosťou menia 18 až 615 krát. A tomu sa misia prispôbiť aj konštanty regulátora. Preto majú lietadlá merače výšky a rýchlosti (napr. pitotové trubice). Jedna zo známych havárií nad Atlantikom pre dopravné lietadlo z Brazílie do Paríža, bola spôsobená tým, že vo výške nad 10 tisíc metrov, v otvore pitotovej trubice ostal zamrznutý ľad a nemerala správne. Lietadlo klesalo v riadení autopilotom z 10 tis. metrov až nad hladinu v hmle, ale prístroje ukazovali stále 10 tis. metrov. Nad hladinou už nebola hmla ale piloti už nedokázali zastaviť klesanie. Pri tejto havárii zahynuli aj traja obyvatelia Slovenska.

Riadenie (polohová regulácia v štyroch kanáloch) bojových lietadiel je omnoho náročnejšie.

V spodnej časti obrázku je znázornené ako sa medzi rokmi 1960 až 1988 menila teória adaptívneho riadenia a jej aplikácie v priemysle a v letectve. Iniciácia rozvoja teórie pochádzala z potrieb vojenského leteckého priemyslu.

V modernej teórii automatického riadenia sa používa používajú tzv. stavové regulátory s pozorovateľom stavov, čo je vidno na obrázku v ľavom dolnom rohu. Z tejto koncepcie je už krok na prechod k regulátorom na báze neurónových sietí. Ale bez predenej cesty: klasická regulácia, číslicová regulácia, stavový regulátor, by sa regulácia na báze neurónových sietí nedala realizovať. Neboli by k dispozícii potrebné „matice a vektory“ z diskretného stavového regulátora. Pritom v maticiach a vektoroch

nie sú konštanty, ale menia sa v závislosti od výšky a rýchlosti pohybu lietadla.

Pre hierarchický model vodiča automobilu je dôležitá skutočnosť, že v „bežných situáciách sa vodič správa podľa svojho „modelu dopravnej situácie“, ktorý má v hlave. Vtedy neexistuje „oneskorenie medzi okom a rukou“, lebo mozog dokáže premýšľať „dopredu“ práve o toľko, koľko je oneskorenie v nervoch medzi okom a rukou. Ak dôjde k „neznámej dopravnej situácii“, mozog sa sústreďuje na jej rozpoznanie resp. riešenie a prejde z módu „premýšľam dopredu“ do módu „riešenie neznámej situácie“, v ktorom existuje dopravné oneskorenie medzi okom a končatinami. Na obrázku nižšie je to vidieť v dopravnom oneskorení na ľavej a pravej strane pri zmene vstupného signálu. Tieto skutočnosti sú základnou príčinou všetkých havárií, ktoré vodiči počas jazdy spôsobujú. Ale aj havárii, ktoré spôsobujú automobily s vodičom -počítačom v zmiešanej prevádzke medzi vodičmi ľuďmi. Je to spôsobené nesprávnymi „modelmi“ pre automatického vodiča.

Nakoniec dve zo základných princípov kybernetiky:

1. Spätná väzba je základnou súčasťou regulačných mechanizmov v rôznych fyzikálnych princípoch.

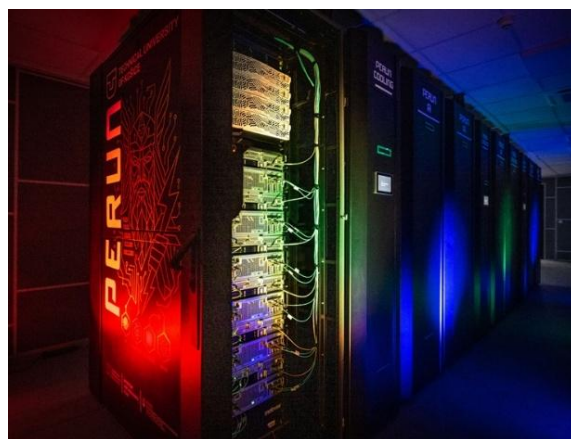
2. Podobnosť systémov živej a neživej prírody umožňuje konštruovať ich modely.

Tzv. Kybernetické modely sú konštruované na princípe rovnakého „správania sa“, ako rovnakej časovej odozvy výstupného signálu na rovnaký vstupný signál.

Superpočítač PERUN na Technickej univerzite v Košiciach – strategická výskumná infraštruktúra európskej úrovne

doc. Ing. Martin Chovanec, PhD., Slovenská spoločnosť aplikovanej kybernetiky a informatiky

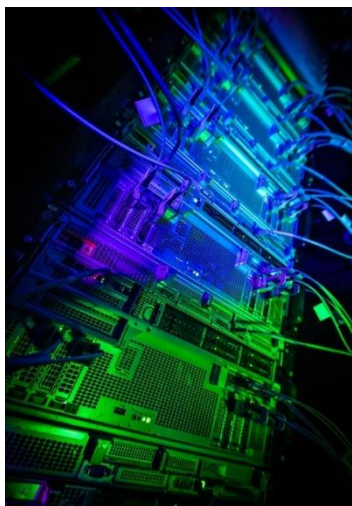
Vysokovýkonné výpočty sa v posledných rokoch stali nevyhnutnou súčasťou moderného technického a prírodovedného výskumu. Rozvoj umelej inteligencie, numerických simulácií, spracovania veľkých dát či kybernetickej bezpečnosti kladie čoraz vyššie nároky na dostupnosť výpočtového výkonu a kvalitu digitálnej infraštruktúry. Univerzity a výskumné inštitúcie, ktoré chcú zostať konkurencieschopné v medzinárodnom priestore, musia na tieto výzvy reagovať systematicky a strategicky. V tomto kontexte predstavuje spustenie superpočítača PERUN na Technickej univerzite v Košiciach (ďalej len „TUKE“, <https://www.tuke.sk/>) významný míľnik nielen pre samotnú univerzitu, ale aj pre celý slovenský výskumno-inováciu ekosystém. Jedná sa o prvý z dvoch výkonných klastrov tohto superpočítača.



Obr. 1: Superpočítač PERUN na Technickej univerzite v Košiciach

Superpočítač bol oficiálne uvedený do prevádzky 20. novembra 2025 a je financovaný z **Plánu obnovy a odolnosti Slovenskej republiky v gescii Ministerstva investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie SR**, čím sa zaraďuje medzi najvýznamnejšie projekty digitálnej modernizácie krajiny. Partícia figuruje na 162 pozícii z pohľadu výkonu v rebríčku TOP500 HPC systémov na svete a 31 pozícii v energetickej efektívnosti Green500 (<https://top500.org/>).

Superpočítač PERUN ako národná a univerzitná investícia Superpočítač PERUN, ako jeden z dvoch klastrov je prevádzkovaný na **Technickej univerzite v Košiciach** (<https://www.tuke.sk>), ktorá dlhodobo profiluje svoju stratégiu ako univerzita technických riešení s dôrazom na aplikovaný výskum, digitalizáciu a úzku spoluprácu s priemyslom. Vybudovanie vlastnej vysokovýkonnej výpočtovej infraštruktúry predstavuje prirodzený krok v rozvoji univerzity smerom k posilneniu jej výskumnej kapacity a medzinárodnej viditeľnosti. PERUN patrí medzi najmodernejšie vysokovýkonné výpočtové systémy v Európskej únii ja keď samozrejme jeho rozsah a výkon je prispôbený požiadavkám SR. Je navrhnutý ako flexibilná a škálovateľná platforma schopná riešiť mimoriadne náročné výpočtové úlohy v oblasti umelej inteligencie, numerického modelovania, simulácií fyzikálnych procesov, spracovania veľkých dát a vedeckého výskumu novej generácie.



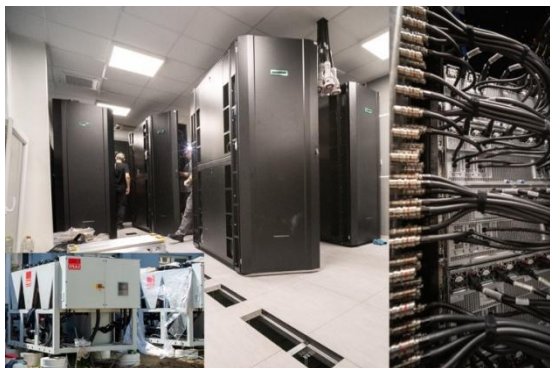
Technologická architektúra a výkon systému PERUN

Superpočítač PERUN je centrálnym výpočtovým systémom **Superpočítačového centra Technickej univerzity v Košiciach** (<https://hpc.tuke.sk>), ktoré poskytuje vysokovýkonné výpočtové kapacity pre vedecké, výskumné aj inovačné projekty s vysokými nárokmi na výpočtový výkon. Celkový inštalovaný výkon systému dosahuje **10,7 PFLOPS (Rmax)**, vďaka čomu sa PERUN zaraďuje medzi technologickú špičku európskej HPC infraštruktúry.

Obr. 2: Akcelerovaná partícia superpočítača PERUN na TÚ v Košiciach

Systém disponuje **12 800 procesorovými jadrami** a akcelerovanou výpočtovou časťou s **208 grafickými akcelerátormi NVIDIA H200**, ktoré patria medzi najvýkonnejšie AI akcelerátory súčasnosti. K dispozícii je **29,3 TB GPU pamäte** a **115,2 TB systémovej operačnej pamäte**, **disková kapacita viac ako 5 PB** čo umožňuje spracovanie aj mimoriadne rozsiahlych a komplexných výpočtových úloh. Vysokú priepustnosť a efektívnu komunikáciu medzi výpočtovými uzlami zabezpečuje moderná **InfiniBand sieťová infraštruktúra s rýchlosťou až 400 Gb/s**, ktorá prepája celý systém do jednotného vysoko výkonného celku.

Kľúčovú odbornú, technickú aj organizačnú úlohu pri návrhu, obstaraní, implementácii a následnej prevádzke superpočítača PERUN zohral **Ústav výpočtovej techniky TUKE** (<https://www.uvt.tuke.sk>). Ústav v úzkej spolupráci s vedením univerzity zabezpečil projektové riadenie, technický návrh riešenia, integráciu systému do existujúcej infraštruktúry a vytvorenie prevádzkového modelu zodpovedajúceho najvyšším štandardom HPC prostredia. Za mimoriadne úspešný možno považovať najmä fakt, že celý proces **verejného obstarania, dodávky technológie, inštalácie a uvedenia systému do plnej prevádzky** bol realizovaný v časovom horizonte **približne 13 mesiacov**.



Obr. 3: Výstavba a technológie superpočítača PERUN

Vzhľadom na rozsah projektu, jeho technologickú náročnosť a administratívne požiadavky ide o výnimočný výsledok, ktorý možno považovať za príklad efektívnej realizácie strategického projektu v podmienkach Slovenskej republiky. Významným faktorom úspechu bola aj **úzka spolupráca s poprednými technologickými výrobcami** v oblasti vysokovýkonných výpočtov, sieťových technológií a dátových centier, vďaka ktorej sa podarilo dodať riešenie reflektujúce aktuálne globálne trendy v oblasti HPC a umelej inteligencie. Úlohu správy a rozvoja v súčasnosti preberá novovznikajúce Superpočítačové centrum Technickej univerzity v Košiciach.

Oblasti využitia a otvorenosť infraštruktúry

Výpočtové zdroje superpočítača PERUN nachádzajú uplatnenie v širokom spektre oblastí, medzi ktoré patria najmä vysokovýkonné výpočty pre vedecké a inžinierske simulácie, umelá inteligencia a strojové učenie, big data analytika, kybernetická bezpečnosť, ako aj digitálne inovácie a transfer technológií do praxe. Významným prínosom je aj aktívne zapojenie študentov Technickej univerzity v Košiciach ale aj ostatných univerzít na Slovensku, ktorí získavajú prístup k špičkovej infraštruktúre v rámci záverečných a doktorských prác. Prístup k výpočtovým zdrojom systému PERUN je zabezpečený prostredníctvom pravidelných výziev. Záujemcovia o výpočtový čas sa registrujú prostredníctvom používateľského portálu <https://portal.hpc.tuke.sk>, kde po registrácii podávajú žiadosť o pridelenie výpočtového výkonu v rámci aktuálnej výzvy. Podrobné informácie o registrácii, prístupe do používateľského prostredia a podávaní žiadostí sú dostupné na webových stránkach Superpočítačového centra TUKE.

Záver: PERUN ako symbol technologickej vyspelosti TUKE

Superpočítač PERUN je výsledkom strategického prístupu Technickej univerzity v Košiciach, odbornej kompetencie Ústavu výpočtovej techniky TUKE a efektívnej spolupráce s technologickými partnermi, pričom jeho realizácia bola umožnená financovaním z Plánu obnovy a odolnosti Slovenskej republiky v gescii Ministerstva investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie SR. Úspešná realizácia projektu v priebehu približne 13 mesiacov potvrdzuje, že aj v podmienkach Slovenskej republiky je možné zvládnuť technologicky a organizačne mimoriadne náročné projekty na vysokej profesionálnej úrovni. PERUN tak nepredstavuje len výkonný výpočtový systém, ale aj symbol ambície, technologickej vyspelosti a schopnosti TUKE aktívne formovať digitálnu budúcnosť výskumu, vzdelávania a inovácií na Slovensku.

NOVINKY ZO SVETA VEDY A TECHNIKY

10 tajomstiev vesmíru, ktoré veda dodnes nedokázala vysvetliť

Vesmír je fascinujúci a zároveň plný záhad. Napriek pokroku moderných teleskopov a stoviek rokov výskumu stále existuje množstvo otázok, na ktoré vedci nemajú odpoveď. Temná hmota, čierne diery, kozmické žiarenie či osud vesmíru, to všetko sú témy, ktoré zostávajú zahalené tajomstvom.

1. Skončí niekedy vesmír? Ak áno, tak kedy? Vesmír existuje už viac ako 13 miliárd rokov a vedci sa snažia predpovedať jeho koniec. Podľa niektorých modelov sa jeho rozpínanie o sedem miliárd rokov zastaví a vesmír sa začne zmenšovať, až nakoniec zhustne do jedného bodu. Presný osud vesmíru je však stále neznámy a otázka, či ľudia niekedy zažijú jeho záver, zostáva stále otvorená.

2. Tmavá hmota a nový typ hviezd V srdciach galaxií by mohli existovať objekty nazývané čierni trpaslíci, ktoré sa rodia z hnedých trpaslíkov a tmavej hmoty. Táto nepolapiteľná látka tvorí až 85 % hmoty vo vesmíre a jej správanie je stále záhadou. Astronómovia dúfajú, že teleskop Jamesa Webba umožní lepšie pochopiť, ako tmavá hmota ovplyvňuje vznik takýchto hviezd.

3. Kde sú čierne diery strednej hmotnosti? Čierne diery majú rôzne veľkosti – od hviezdnej po supermasívnu. Medzi nimi však existuje kategória strednej hmotnosti (IMBH), ktorú vedci len nedávno začali skúmať. Ich pôvod a správanie sú stále záhadou. Využitie detektorov gravitačných vln by mohlo pomôcť tieto „nepolapiteľné kozmické žrúty“ odhaliť.

4. Rýchle rádiové záblesky Tieto krátke a intenzívne výbuchy energie sú kľúčom k objasneniu skrytej hmoty vo vesmíre. Ich presný pôvod však zostáva neznámy, pretože žiarenie je ovplyvnené magnetickými poliami a jeho dráha sa dá len ťažko vystopovať.

5. Tajomná guľa vo Mliečnej dráhe Astronómovia objavili takmer dokonalú guľu z materiálu po výbuchu supernovy. Hoci jej tvar je fascinujúci, nie je jasné, ako vznikla ani aká je presná veľkosť a vzdialenosť od Zeme. Guľa známa ako Teleios stále vzbudzuje otázky.

6. Rekordná explózia a tmavá hmota Najjasnejšia gama explózia zaznamenaná v roku 2022 môže obsahovať stopy tmavej hmoty. Fyzici sa domnievajú, že gama lúče mohli interagovať s hypotetickými časticami nazývanými axióny. Presné dôsledky tejto interakcie však zostávajú nejasné.

7. Najintenzívnejšie kozmické žiarenie Vesmír je plný vysokoenergetických častíc pohybujúcich sa blízko rýchlosti svetla. Ich zdroj je však neznámy, pretože magnetické polia komplikujú sledovanie dráhy. Ani po desaťročiach pozorovaní nie je jasné, čo ich poháňa do takýchto extrémnych rýchlostí.

8. Pôvod tmavej hmoty Nové teórie naznačujú, že tmavá hmota vznikla z pôvodných častíc raného vesmíru. Tieto častice stratili energiu pri zrážkach a vytvorili hmotu, ktorá dnes dodáva galaxiám váhu. Záhada tmavej hmoty však stále nie je úplne vyriešená.

9. Mliečna dráha uväznená v obrovskej prázdnote Naša galaxia sa možno nachádza vo veľkej kozmickej prázdnote, čo by vysvetľovalo nezrovnalosti v meraní rýchlosti rozpínania vesmíru. Tento fenomén by mohol objasniť tzv. Hubbleovo napätie a zároveň naznačuje, že naše miesto vo vesmíre je unikátne.

10. Veľký tresk nemusí byť taký, ako sa zdá Klasická teória Veľkého tresku je podporovaná kozmickým mikrovlnným žiarením. Nové údaje však naznačujú, že časť tohto žiarenia môže pochádzať z raných galaxií typu ETG. Ak sa potvrdí, môže to znamenať, že história vesmíru bude musieť byť čiastočne prepísaná.



Zdroj: <https://www.zaujímavysvet.sk/10-tajomstiev-vesmiru-ktore-veda-dodnes-nedokazala-vysvetlit/>

Zdroj: www.unsplash.com

Autor: Miroslava Chomová

Mikročip pod kožou – realita, skorá budúcnosť alebo sci-fi?

Predstav si, že by si už viac nepotreboval peňaženku, kľúče ani kartu. Úplne by stačilo mať pod kožou zavedený jeden mikročip, ktorým by bolo možné vybaviť absolútne všetko. Možno sa to zdá ako veľmi rizikové, hrôzostrašné a zároveň na stovky rokov vzdialené, no opak je pravdou. Tento spôsob existencie využívajú ľudia už aj dnes. Chcete vedieť, kde by ste sa s touto technológiou mohli stretnúť? Zaujímá vás ako funguje a na čo všetko sa dá uplatniť? Hneď vám to objasníme.

Čo je to mikročip? Ide o veľmi malý čip (veľkosťou často porovnateľný so zrnkom ryže), ktorý sa vsunie pod kožu (typicky medzi palec a ukazovák). Funguje na princípe RFID alebo NFC technológie – rovnako ako bezkontaktné platobné karty či prístupové karty. Je to pasívne zariadenie bez batérie, ktoré sa aktivuje len vtedy, keď sa dostane do blízkosti čítačky. Vonkajší obal býva z biokompatibilného materiálu (napr. biopolymer), aby sa znížilo riziko imunitnej reakcie tela.

Historický a vedecký zdroj Prvý známy implantát uskutočnil britský profesor Kevin Warwick ešte v auguste 1998! V rámci experimentu vložil pod kožu čip, vďaka ktorému bol schopný otvárať dvere, aktivovať svetlá a prijímať správy, keď prechádzal budovou. Neskôr experimenty pokračovali — v roku 2002 implantoval komplexnejší čip s elektródami, ktorý umožňoval komunikáciu s nervovými vláknami a ovládanie robotickej končatiny. Firma VeriChip sa pokúsila o komerčné použitie čipov na identifikáciu pacientov v nemocniciach, ale projekt sa neuchytil tak, ako sa očakávalo.

Zdroj: <https://www.zaujimavyvet.sk/mikrocip-pod-kozou-realita-skora-buducnost-alebo-sci-fi/>

Autor: Eliška Zuzulová

Tento AI smartfón sa len tak nerozbije a bez nabíjačky vydrží aj tri dni

Kúpiť si prakticky dokonalý smartfón nie je zložité, ak máte neobmedzený rozpočet, tak takýchto modelov nájdete hneď niekoľko. Všetky majú dokonalý dizajn, perfektný hardvér, robia skvelé fotografie a je jednoducho radosť sa na ne pozerieť. No čo robiť v situácii, ak to všetko chceme od smartfónu strednej triedy? Môžete napríklad siahnuť po najnovšom Magic8 Lite od značky Honor. Za zlomok ceny totiž ponúka naozaj zaujímavé veci. Prvé, čo s novým smartfónom robíme, je to, že ho ihneď skryjeme do obalu, alebo ochranného puzdra. Tie najlepšie sa samozrejme pýšia odolnosťou voči jemnému prachu a vedľa prežiť aj nenáročné potápanie. Magic8 Lite je však prvým smartfónom s certifikáciou SGS Triple Resistant Premium Performance a SGS 5-Star Comprehensive Reliability, ktorá zaručuje, že vydrží pády z výšky až dva a pol metra

Prípady z reálneho sveta

Spoločnosť Walletmor ponúka implantovateľné platobné čipy, ktoré fungujú prostredníctvom technológie NFC. Čip je veľmi malý, váži menej ako gram, a je v biopolyméri. Podľa informácií firmy implantácia trvá asi 15 minút, je bezbolestná a čip začne fungovať okamžite. Výrobca tvrdí, že čip nemá batériu, nevysiela signály a neumožňuje sledovanie, pretože sa aktivuje len pri priložení k platobnému terminálu.

Kde sa už dnes používajú? Priekopníkom je Švédsko, kde odhadom používajú čipy už celé tisíce ľudí. Najčastejšie ich využívajú na vstup do kancelárií alebo budov, kupovanie lístkov na vlak, platby v obchodoch či ukladanie vizitky alebo digitálnej identity.

Zdravotné riziká a štúdie V laboratórnych štúdiách sa spojili niektoré typy RFID implantátov s výskytom nádorov u zvierat, avšak výsledky nie sú jednoznačné a nebudú priamo aplikovateľné na človeka. Čo je však preukázané je fakt, že niektoré implantáty (napr. magnetické) môžu byť nekompatibilné s MRI.

Bezpečnosť a súkromie Kritici upozorňujú, že implantát môže byť zraniteľný voči hackerským útokom, ak by sa komunikácia alebo protokol zneužil.



Zdroj: pexels.com

a to bez akéhokoľvek ochranného puzdra. Telo je spevnené vlastnou technológiou Honor Ultra-Bounce Anti-Drop, newtonovskou tekutinou (pamätáte si školské testy so škrobom a vodou?) a novým tvrdeným sklom. To všetko chráni telefón pred nárazmi na rôzne typy kamených povrchov a dokonca aj pred streľbou zo vzduchovky. Smartfón sa nezľakne vody (dokonca aj tej skutočne horúcej) a prachu, spĺňa totiž certifikáciu IP68 a IP69K. Garantovaná je 30-minútová výdrž pri ponorení až do hĺbky 1,5 metra.



Zdroj: <https://www.sme.sk/tech/c/tento-ai-smartfon-sa-len-tak-nerozbije-a-bez-nabijacky-vydrzi-aj-tri-dni>

Obr. zdroj: Matúš Paculík

KALENDÁRIUM

Rozlúčili sme sa

prof. RNDr. Jaromír Pastorek, DrSc. (1957-2026)

Zomrel po ťažkej chorobe významný vedec, bývalý riaditeľ Virologického ústavu (VÚ) SAV a bývalý predseda Slovenskej akadémie vied (SAV). Bol globálne jedným z najcitovanejších slovenských vedcov a jeho vedecké dielo je prínosom do celosvetového poznania v oblasti molekulárnej biológie a experimentálnej onkológie. V ostatnej dobe sa ako spoluobjaviteľ nádorového biomarkera CA9 venoval vývoju protinádorovej liečby, ktorú mu osud nedovolil zavŕšiť. Jaromír Pastorek sa narodil 18. marca 1957 v Nových Zámkoch. Z prírodných vied získal v roku 1982 na Katedre biochémie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského titul doktora (RNDr.). Kandidatúru (CSc.) v roku 1988, aj titul doktora vied (DrSc.) v roku 1998 získal v odbore virológie na VÚ SAV. Pôsoobil aj ako vysokoškolský pedagóg. V roku 1982 nastúpil Jaromír Pastorek na VÚ SAV, kde bol najprv ašpirant, neskôr vedúci oddelenia molekulárnej biológie a zástupca riaditeľa VÚ SAV v rokoch 1992 až 2001. Riaditeľom VÚ bol od roku 2001 do roku 2009. Od 2009 do 2014 roku bol predsedom SAV. V roku 2015 sa stal splnomocnencom Vlády SR pre výskum a inovácie. Je nositeľom viacerých ocenení. Získal ocenenie Vedec roka 2001, v roku 2007 ho agentúra ARRA zaradila do vedeckej špičky SR v biológii a v roku 2008 získal cenu Literárneho fondu za vedecký ohlas. Bol členom Učenej spoločnosti SAV a Európskej akadémie vied a umení.



Zdroj: <https://tvnoviny.sk/domace/clanok/1011047-vo-veku-68-rokov-zomrel-po-tazkej-chorobe-jeden-z-najcitovanejsich-slovenskych-vedcov>

Ing. Květoslava Kořínková, CSc. (1940-2026)

Vo veku 85 rokov zomrela Ing. Květoslava Kořínková, CSc., prvá predsedníčka Českého svazu vědeckotechnických společností. Bola výraznou osobnosťou českého verejného života, bývalá ministerka kontroly a poslankyňa českého parlamentu. Členkou ČSVTS bola Ing. Květoslava Kořínková od roku 1964 a patrila k osobnostiam, ktoré zásadným spôsobom ovplyvnili jeho podobu po roku 1989. V roku 1990 bola zvolená za prvú predsedníčku novo ustaveného Českého svazu vědeckotechnických společností. Svoju funkciu vykonávala v rokoch 1990–1993, v mimoriadne zložitom transformačnom období. Významne sa zaslúžila o stabilizáciu ČSVTS, jeho inštitucionálnu kontinuitu a úspešné vysporiadanie majetkových vzťahov vyplývajúcich z nástupníctva po bývalej Československé vědeckotechnické společnosti. Po skončení funkcie predsedníčky zostala v ČSVTS dlhodobo aktívna – bola členkou Predsedníctva, vedeckou tajomníčkou a predsedníčkou Komisie pro vedu, výskum a vzdelávanie. Mnoho rokov pôsobila ako predsedníčka Společnosti dopravy ČSVTS a Klubu žen ČSVTS. Povedľa práce pre ČSVTS sa celý profesijný život venovala doprave, verejnej správe a kontrole. Vypracovávala odborné stanoviská pre celý rad federálnych vlád a rovnako pôsobila i v parlamente a v akademickom prostredí. Prednášala na dopravnej fakulte Univerzity v Pardubiciach, publikovala a podieľala sa na rozvoji integrovaných dopravných systémov a je autorkou množstva odborných publikácií. Od roku 2001 zastávala funkciu vedúcej katedry na Vysoké škole medzinárodných a verejných vzťahov, kde sa zameriavala najmä na oblasti verejnej správy, verejných rozpočtov ČR a EÚ a na ich kontrolné systémy. V roku 2010 sa stala držiteľkou Medaile Christiana J. Willenberga, najvyššieho ocenenia ČSVTS, ktoré jej bolo udelené za mimoriadne osobné zásluhy o rozvoj vedy a techniky a za organizáciu profesijného združovania vedecko-technickej a inžinierskej komunity. Ing. Květoslava Kořínková zostane v pamäti členov Zväzu (tak českého ako i slovenského) i odbornej verejnosti ako osobnosť s hlbokou odbornosťou, silným zmyslom pro zodpovednosť a dlhodobým osobným nasadením.



Zdroj: <https://www.csvts.cz/index.php/cs/>

V období január až marec 2026 uplynie

370 rokov od narodenia **Jakoba Bernoulliho**, švajčiarskeho matematika, fyzika a astronóma. Spolu s bratom výrazne prispel v oblasti infinitezimálneho počtu. Ako prvý použil výraz integrál.

290 rokov od narodenia **Jamesa Watta**, škótskeho vynálezcu, strojného inžiniera a chemika. Je známy ako vynálezca zdokonaleného parného stroja.

180 rokov od úmrtia **Františka Křížika**, českého technika, priemyselníka a vynálezcu. Bol priekopníkom elektrotechniky a propagátorom využitia elektrickej energie.

180 rokov od narodenia **Eugena Ruffínyho**, slovenského banského inžiniera, jaskyniara, objaviteľa Dobšinskej ľadovej jaskyne.

180 rokov od narodenia **Nikolaja Umova**, ruského fyzika, zaoberajúceho sa prenosmi a premenami energie. Objavil aj závislosť medzi odrazivosťou a polarizáciou svetla vesmírnych telies (Umov efekt).

150 rokov od úmrtia **Antoine-Jérôme Balarda**, francúzskeho chemika a objaviteľa brómu v morskej vode a v morských rastlinách.

150 rokov od narodenia **Ota Dielsa**, nemeckého chemika, ktorý získal Nobelovu cenu za metódu syntézy cyklohexénu ako cennej suroviny pre výrobu syntetického kaučuku a plastov.

120 rokov od narodenia **Alberta Hofmanna**, švajčiarskeho chemika, ktorý ako prvý previedol chemickú syntézu, užil a učil o psychedelických efektoch narkotika LSD.

120 rokov od úmrtia **Alexandra Stepanoviča Popova**, ruského fyzika, priekopníka vo výskume rádiového spojenia.

120 rokov od narodenia **Chestera Carlsona**, amerického vynálezcu xerografie. Umožnil vznik kopíriek, či laserovej tlače.

110 rokov od narodenia **Christiana Afinsena**, amerického biochemika, laureáta Nobelovej ceny za chémiu za prácu o ribonukleáze (enzým, ktorý dokáže štiepiť molekuly RNA).

110 rokov od narodenia **Sune Detlof Bergströma**, švédskeho biochemika, nositeľa Nobelovej ceny za fyziológiu a medicínu za výskum prostaglandínov – látok podobných hormónom, ktoré regulujú množstvo fyziologických procesov v tele.

100 rokov od úmrtia **Heike Onnesa**, holandského fyzika, ktorý získal Nobelovu cenu za fyziku za výskum v oblasti nízkych teplôt.

90 rokov od úmrtia **Ivana Petroviča Pavlova**, ruského experimentálneho neurológa a fyziológa. Je laureátom Nobelovej ceny za fyziológiu alebo medicínu za svoju prácu o vylučovaní žalúdočných žliaz.

90 rokov od úmrtia **Charlesa Nicolla**, francúzskeho lekára, nositeľa Nobelovej ceny za prácu o škrvritom týfuse.

85 rokov od úmrtia **Štefana Baniča**, slovenského konštruktéra, vynálezcu prvého použiteľného padáka.

50 rokov od úmrtia **Wernera Heisenberga**, nemeckého teoretického fyzika,. Prispel k rozvoju kvantovej elektrodynamiky, kvantovej teórie poľa, teórie jadra, fyziky kozmického žiarenia a teórie elementárnych častíc. Je nositeľom Nobelovej ceny za svoj prínos pri tvorbe kvantovej mechaniky.

25 rokov od úmrtia **Martinusa Veltmana**, holandského teoretického fyzika, laureáta Nobelovej ceny za objasnenie kvantovej štruktúry elektroslabých interakcií.

V roku 2026 si tiež pripomenieme

235 rokov odvtedy ako český architekt Joseph Hardtmuth položil základy podnikania, na ktorých jeho syn Carl a vnuk Franz, vybudovali jednu z najväčších svetových spoločností vo svojom odbore. Z továrne Koh-I-Noor Hardtmuth pochádza množstvo významných inovácií na poli vývoja písacích prostriedkov. Napríklad samotná výroba grafitové tuhy z grafitu a ílu, patentovaná už v roku 1802, princíp strojovej výroby ceruziek či členenie grafitových ceruziek podľa tvrdosti tuhy do jednotlivých gradácií 8B-10H, ktoré prevzali ostatní výrobcovia ako celosvetový štandard.

130 rokov odvtedy ako Henry Becquerel, francúzsky fyzik **objavil nový typ žiarenia**, neskôr pomenovaného ako rádioaktivita. Udialo sa to pri skúmaní fluorescencia uránového nerastu. Neskôr za tento výskum dostal spolu s manželmi Curieovými Nobelovu cenu za fyziku. Becquerel podobne ako ďalší fyzik Pierre Curie vyskúšal pôsobenie rádioaktívnej látky na ľudský organizmus. Určitý čas nosil vzorku rádioaktívnej látky na tele. Jej kontaktom s pokožkou vznikla rana, ktorá sa dlho hojila. Táto vlastnosť rádioaktivity sa ihneď začala využívať v medicíne na odstraňovanie nádorov. Becquerel vypracoval o rádioaktivite prehľadovú štúdiu a vo výskume ďalej nepokračoval. Jeho meno nesie jednotka intenzity žiarenia rádioaktívneho zdroja aj kráter na Mesiaci a na Marse.

105 rokov odvtedy ako sa konala prvá svetová premiéra divadelnej hry Karla Čapka **R.U.R.** (Rossumovi Univerzálni Roboti) v Hradci Králové v ochotníckom divadle Klicpera, nie v Národnom divadle, kde bola pôvodne plánovaná, no odložená. Práve táto hra prvýkrát predstavila svetu pojem "**robot**", ktorý vymyslel Čapkov brat Jozef, a stala sa celosvetovo známou.

100 rokov odvtedy ako americký fyzik Robert Goddard **vypustil** ako prvý na svete **raketu na kvapalné palivo**. Raketa niesla meno "Nell". Vzhľadovo sa príliš nepodobala dnešným raketám, ale aj tak sa stalo, že 16. marca 1926 sa na 2,5 sekundy zažal raketový motor na farme jeho tety Effie v blízkosti Auburnu, ktorý udelil rakete dostatok energie na to, aby sa vyniesla do výšky 12 (podľa niektorých zdrojov 12,5 a 17) metrov a s dĺžkou letu 56 m pri maximálnej rýchlosti 97 km/h. Raketa mala hmotnosť 2,72 kg a bola poháňaná zmesou benzínu a kvapalného kyslíka. Experiment tak ukázal, že je možné použiť motor na kvapalné palivo pre súvislý let, ale motor bol ešte veľmi vzdialený od možnosti prvého reálneho využitia. Goddard pracoval sám bez väčšieho technického a inžinierskeho zázemia, čo spomaľovalo jeho prácu. Druhý štart rakety prebehol 3. apríla 1926 a bol úspešnejší než prvý. Motor fungoval 4,2 sekundy a raketa sa vzniesla do výšky 15,24 metrov.

30 rokov odvtedy ako šachový **superpočítač** Deep Blue firmy IBM sa stal prvým počítačom, ktorý v prvej partii zápasu **zdolal šachového veľmajstra** Garriho Kasparova podľa regulárnych turnajových pravidiel. Kasparov a počítač Deep Blue sa stretli na zápase pozostávajúcom zo šiestich partii. Víťazom prvej bol stroj, ktorý dokáže podľa slov konštruktérov rozanalyzovať 50 miliárd ťahov za tri minúty. Kasparovova porážka vošla do dejín ako prvé zlyhanie úradujúceho majstra sveta v šachu v súboji s počítačom. Po tejto prehre však nasledovali dve remízy a tri víťazstvá Kasparova, ktorý napokon vyhral 4:2. Samotný ruský veľmajster po skončení duelu vyhlásil: „Neočakával som, že to bude až také ťažké." Za svoje víťazstvo dostal Kasparov 400.000 dolárov a 100.000 dolárov dostali tvorcovia šachového programu. Podujatie vyvolalo na celom svete nečakane veľký ohlas. Tisíce šachistov ho mohli v priamom prenose sledovať na internete s komentármi popredného svetového veľmajstra Yasera Seirawana (USA).

20 rokov odvtedy ako **začalo vysielat' najstaršie slovenské čisto internetové Radio A1**. Radio A1 bola nekomerčná - alternatívna internetová rozhlasová stanica, jej prevádzkovateľom bola bratislavská spoločnosť A1.media. Radio A1 bolo najstaršie slovenské čisto internetové rádio. Vysielalo pôvodne vo formáte radio on demand - teda sa v princípe jednalo o jukebox, kde si poslucháči mohli navoliť hudbu podľa vlastnej chuti a nezávisle od iných poslucháčov. Neskôr rádio začalo vysielat' plnohodnotný internetový stream. Formát rádia bol Euro AC, zamerané bolo na mladšieho a náročnejšieho poslucháča. Do vysielania boli zaradzované menej známe, či neznáme nekomerčné skladby. Rádio vysielalo cez internet, zo serverov vo Veľkej Británii. Obsah vysielania sa však pripravoval v Bratislave.

Vyšla zaujímavá publikácia

Dovoľujeme si Vám dať do pozornosti informáciu, že zástupca nášho partnera – Slovenského leteckého zväzu - pán **Ivan Koblen**, spolu **Pavlon Andom** vydali publikáciu venovanú vývoju a výrobe leteckému motoru. V druhej polovici októbra 2025 sa v Považskej Bystrici uskutočnil krst knihy **Vývoj a výroba leteckého dvojprúdového motora DV-2 alebo smutný koniec špičkových technológií**.

Niekoľko informácií o tejto knihe: Málokto, a to hlavne mladá generácia, v súčasnosti vie, že na Slovensku v Považských strojárňach Považská Bystrica sa vyvíjal (v spolupráci so ZMKB Progress Záporožie) a vyrábala v 80-tych a 90-tych rokoch minulého storočia (s účasťou značného množstva dodávateľov systémov a súčastí motora v rámci vtedajšej ČSSR a ČSFR) taký špičkový výrobok, ako je letecký dvojprúdový motor DV-2, ktorý bol primárne určený pre pohon cvičného prúdového lietadla L-39MS a bol ako pohonná jednotka použitý v exportovaných lietadlách L-59E a L-59T pre egyptské a tuniské vojenské letectvo, v demonštrátore lietadla Jak/AEM-130D a prototype čínskeho cvičného lietadla L-15. Na základe tohto motora boli vyvinuté viaceré jeho modifikácie a energetické zariadenie. Technické parametre tohto motora boli v tej dobe plne porovnateľné a v mnohých parametroch aj lepšie ako vtedajšie typy motorov v tejto kategórii a hodnotu kilogramovej ceny toho výrobku už pravdepodobne nebude mať žiadny strojársky výrobok vyvíjaný a vyrábaný na Slovensku. Slovenský priemysel sa tak zaradil medzi priemysel vtedy deviatich krajín sveta, ktoré zvládli finálnu výrobu tak komplexného a zložitého výrobku, ako je prúdový motor.

Publikácia obsahuje technický popis tohto motora a jeho sústav, informácie o jeho charakteristike, parametroch a histórii vývoja, skúšok a certifikácie motora, modifikáciách motora a zariadení na báze jeho generátora plynov. Pozornosť je venovaná problematike budovania vývojových, skúšobných a výrobných kapacít u výrobcu motora, príprave vysokoškolsky vzdelaných a ďalších leteckých odborníkov, prevádzke motora u zahraničných zákazníkov ako aj problematike dohľadu nad vývojom motora a zabezpečenia kvality jeho výroby zo strany príslušných vojenských orgánov. Súčasťou knihy sú unikátne kópie originálnych dokumentov a fotografií z procesu vývoja, skúšok, výroby a prevádzky tohto motora, ktoré doposiaľ neboli publikované (napr. skúšky motora v lietajúcom laboratóriu Tu-16LL, predvádzanie demonštrátora lietadla Jak/AEM-130D na Slovensku a i.).

Publikáciu ako poďakovanie všetkým, ktorí sa zaslúžili o vývoj, výrobu a prevádzku tohto motora a na pamiatku tohto jedinečného špičkového projektu spracovali autori zo Slovenského leteckého zväzu generála Dr. M. R. Štefánika, ktorý zabezpečil jej vydanie.

Kniha je celofarebná, má 427 strán, hrubú väzbu a jej predajná cena je 44,90 EUR.

Viac informácií o nej i možnosti jej získania nájdete na e-maili: info@letci.sk





RÁMCOVÝ PROGRAM PODUJATIA FITS 2026

09:00 – 10:00 **REGISTRÁCIA ÚČASTNÍKOV**

10:00 – 10:10 **Otvorenie konferencie**

Jakub BIRKA, generálny riaditeľ sekcie VaV, MŠVVaM SR
Dušan PETRÁŠ, prezident ZSVTS

ODBORNÁ ČASŤ KONFERENCIE – 1. ČASŤ

10:10 – 10:30 **Bezpilotné lietajúce prostriedky, ako technologický nástroj dneška**
Pavol PECHO, Žilinská univerzita v Žiline

10:30 – 10:45 **Plán činnosti ÚVL MO SR na rok 2026 v oblasti UAS**
Dalibor POPJAK, Ministerstvo obrany SR

10:45 – 10:55 **Drony v geodézii a kartografii**
Matej OROS, Geotronics Slovakia, s.r.o.

10:55 – 11:05 **UAV fotogrametria v geodézii – aplikácie a limity**
Marek FRAŠTIA, Stavebná fakulta STU v Bratislave, SSGK

11:05 – 11:20 **Priestorová identifikácia koncentrácie vybraných plynov s využitím drona**
Vladimír CVIKLOVIČ, Technická fakulta SPU v Nitre

11:20 – 11:35 **Využitie aplikovanej senzoričky na identifikáciu parametrov dronov
a pri praktickom výcviku pilotov dronov**
Katarína DRAGANOVÁ, Letecká fakulta TUKE

11:35 – 11:50 **PRESTÁVKA, OBČERSTVENIE**

ODBORNÁ ČASŤ KONFERENCIE – 2. ČASŤ

11:50 – 12:05 **IXO Program – overené európske riešenie pre digitálny, integrovaný
a bezpečný vzdušný priestor** Pavol SERBÍN, R-SYS, s.r.o.

12:05 – 12:20 **Využitie dronov v priemysle**
Michal PAAL, Drone Vision, s.r.o.

12:20 – 12:35 **Drony v poľnohospodárstve**
Valentín GAL, Skywalkers.sk

12:35 – 12:50 **Novinky vo využití dronov v stavebníctve**
Michal ŠATARA, GEODRONE, s.r.o.

12:50 – 13:05 **Drony – od hardvéru po kyberbezpečnosť a umelú inteligenciu**
Lubomír SLÁDEK, Aliter Technologies, a.s.

SLÁVNOSTNÁ ČASŤ KONFERENCIE

13:05 – 13:25 **Odovzdanie ocenení ZSVTS**

13:25 – 13:30 **ZÁVER KONFERENCIE**

13:30 – 14:30 **RAUT**