



ZVÄZ SLOVENSKÝCH
VEDECKOTECHNICKÝCH
SPOLOČNOSTÍ



KONFERENCIA O VEDE A TECHNIKE NA SLOVENSKU

ELEKTROMOBILITA NA SLOVENSKU – MOBILITA BEZ EMISIÍ

ZBORNÍK ABSTRAKTOV A PRÍSPEVKOV

7. november 2022

Aula SAV, Dúbravská cesta 9, Bratislava



Názov: **Zborník príspevkov z Konferencie o vede a technike na Slovensku 2022**

Téma konferencie: **Elektromobilita na Slovensku – elektromobilita bez emisií**

Vydal: **Zväz slovenských vedeckotechnických spoločností**

Čestné predsedníctvo KVTS 2022

prof. Ing. Dušan	PETRÁŠ, PhD., EUR ING	– prezident ZSVTS
prof. RNDr. Pavol	ŠAJGALÍK, DrSc.	– predseda SAV
Ing. Karol	FRÖHLICH, DrSc.	– výskumný riaditeľ CEMEA SAV
Ing. Ján	ZUŠTIAK	– technický riaditeľ AgeVolt Slovakia, s.r.o.

Vedecký výbor KVTS 2022

Predseda:

Ing. Pavol	RADIČ, PhD., EUR ING	– viceprezident ZSVTS
------------	----------------------	-----------------------

Členovia:

doc. Ing. Jozef	ŽARNOVSKÝ, PhD.	– Technická fakulta SPU v Nitre
prof. Ing. Michal	HATALA, PhD.	– FVT TU v Košiciach so sídlom v Prešove
prof. Ing. Ján	SLOTA, PhD.	– Strojnícka fakulta TU v Košiciach
doc. Ing. Alexander	SCHREK, PhD.	– Strojnícka fakulta STU v Bratislave
doc. Ing. Miloš	MIČIAN, PhD.	– Strojnícka fakulta ŽU v Žiline
doc. Ing. Stanislav	DARULA, CSc.	– Ústav stavebníctva a architektúry SAV

Organizačný výbor KVTS 2022

Ing. Ivan	JANÁČ	– riaditeľ ZSVTS
Ing. Jozef	KRAJČOVIČ, CSc.	– vedúci úseku VaT ZSVTS
Zuzana	PODLIPOVÁ	– tajomníčka ZSVTS



KONFERENCIA O VEDE A TECHNIKE NA SLOVENSKU

ODBORNÝ PROGRAM KONFERENCIE

Podpora elektromobility zo strany MH SR

JUDr. Vladimír RIŠKA; Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky

Rozvoj elektromobility: hrozby a príležitosti pre automobilovú veľmoc Slovensko

Mgr. Patrik KRIŽANSKÝ, MBA; Slovenská asociácia pre elektromobilitu

Elektromobilita – reálne čísla verzus mýty

Ing. Ján ZUŠTIAK; AgeVolt Slovakia, s.r.o.

Využitie mechatroniky v elektromobilite

Ing. Kristián ONDREJIČKA; FEI STU v Bratislave

Národné batériové Centrum zahŕňa aktivity v oblasti výskumu a vývoja na Slovensku

Ing. Karol FRÖHLICH, DrSc.; CEMEA SAV

Nákladná doprava – ekológia vs ekonómia

Ing. Otto MAŠEK; Volvo Group Slovakia, s.r.o.

Aký by ma byť environmentálne prijateľný elektromobil?

Dr. Ing. František SIMANČÍK; Slovenská akadémia vied

Podpora elektromobility zo strany Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky

JUDr. Vladimír RIŠKA; Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky

ABSTRAKT:

Cieľom prednášky je priblížiť účastníkom konferencie vývoj podpory udržateľnej mobility na Slovensku. Prednášajúci priblíži históriu podpory, v krátkosti spomenie výzvy ktoré Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky uskutočnilo, ale zameria sa predovšetkým na to, aké aktivity plánuje rezort hospodárstva na najbližšie obdobie a to predovšetkým na nový Akčný plán rozvoja elektromobility v SR a na výzvy, ktoré sú súčasťou Plánu obnovy a odolnosti.



Podpora elektromobility zo strany MH SR

JUDr. Vladimír Riška, LL.M.
Odbor priemyselnej politiky, MH SR
vladimir.riska@mhsr.sk

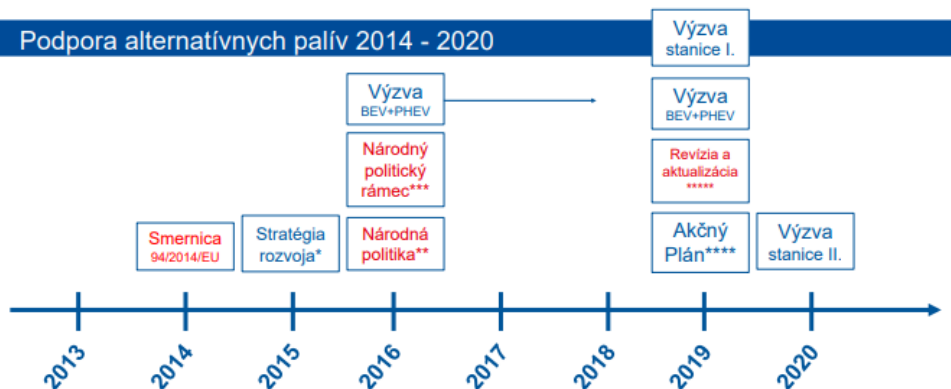
7. 11. 2022 Konferencia o vede a technike na Slovensku

PLÁN [OBNOVY]



Financované
Európskou úniou
NextGenerationEU

Podpora alternatívnych palív 2014 - 2020



- * Stratégia rozvoja elektromobility v Slovenskej republike a jej vplyv na národné hospodárstvo Slovenskej republiky (č. uznesenia 504/2015)
 ** Národná politika zavádzania infraštruktúry pre alternatívne palivá v podmienkach Slovenskej republiky (č. uznesenia 505/2016)
 *** Národný politický rámec pre rozvoj trhu s alternatívnymi palivami (č. uznesenia 504/2016)
 **** Akčný plán rozvoja elektromobility v Slovenskej republike (č. uznesenia 110/2019)
 ***** Revízia a aktualizácia národného politického rámca pre rozvoj trhu s alternatívnymi palivami (č. uznesenia 557/2019)

7. 11. 2022 Konferencia o vede a technike na Slovensku



Podpora elektromobility 2014 - 2020

7+5 mil. €



5 strategických dokumentov



15 opatrení Akčného plánu



7. 11. 2022 Konferencia o vede a technike na Slovensku



Akčný plán (2019)



Akčný plán rozvoja elektromobility v Slovenskej republike (2019 -2020)



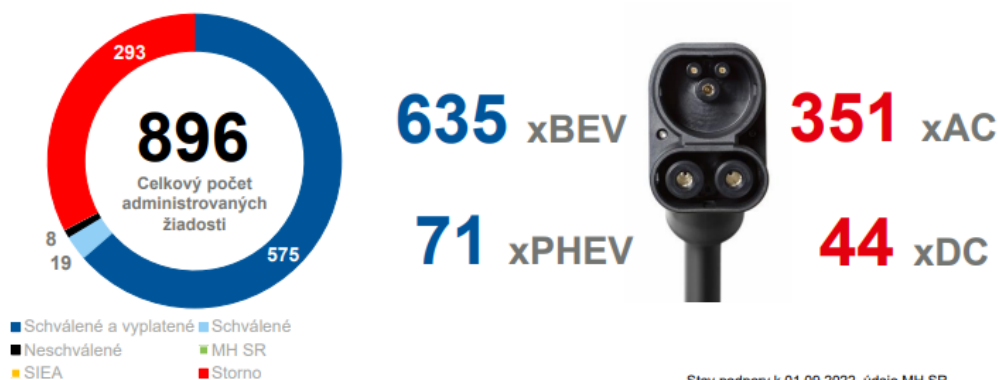
15 opatrení

- ✓ Priama podpora nákupu BEV a PHEV (6 M€)
- ✓ Finančný mechanizmus na podporu budovania infraštruktúry (1 M€)
- ✓ Informačná kampaň
- ✓ Zelené EVČ
- ✓ Finančná podpora (100 M€) na batériové IPCEI projekty
- ✓ Zrýchlené odpisovanie EV
- ✓ Nízko-emisné zóny
- ✗ Vyhradené jazdné pruhy pre EV

7. 11. 2022 Konferencia o vede a technike na Slovensku



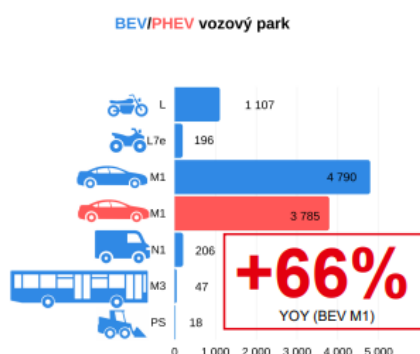
Výzvy na nákup EV a podporu budovania nabíjacích staníc



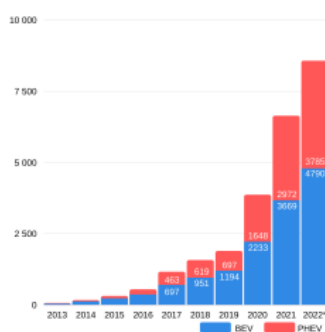
7. 11. 2022 Konferencia o vede a technike na Slovensku

MINISTERSTVO
HOSPODÁRSTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Elektromobilita SR v číslach



Vývoj počtu BEV/PHEV (M1) na Slovensku



EV vozový park k 30.06.2022, údaje MH SR

7. 11. 2022 Konferencia o vede a technike na Slovensku

MINISTERSTVO
HOSPODÁRSTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Elektromobilita SR v číslach

947
AC body (≥11 kW)

280
DC body (50 kW)

78
DC body (150+ kW)

EV infraštruktúra k 30.10.2022, údaje SEVA

+37%
YOY

5 000
AC body (≥11 kW)

800
DC body (50 kW)

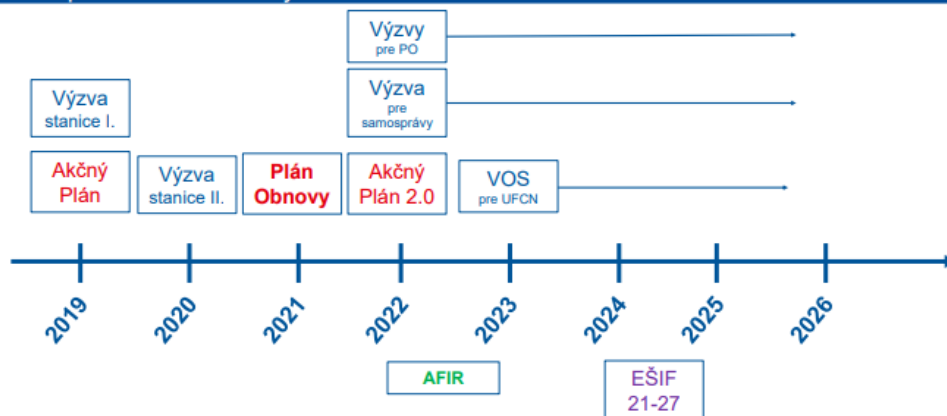
300
DC body (150+ kW)

EV infraštruktúra, odhad MH SR do 2026

7. 11. 2022 Konferencia o vede a technike na Slovensku

MINISTERSTVO
HOSPODÁRSTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Podpora elektromobility 2021 - 2027



7. 11. 2022 Konferencia o vede a technike na Slovensku

MINISTERSTVO
HOSPODÁRSTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Podpora elektromobility 2021 - 2027

Plán Obnovy a odolnosti SR, Komponent 3: Udržateľná doprava



53 mil. €



1 Reforma



3 Implementačné nástroje

Akčný plán 2.0

Nástroj 1

Národná sieť UFC

Nástroj 2

Infraštruktúra pre mestá

Nástroj 3

Dotácie pre PO

Reforma: Dlhodobá podpora alternatívnych palív v sektore dopravy (Q4/2022) | 1 mil. eur

Investície: Budovanie nabíjajúcich bodov pre elektromobily a vodíkových staníc (Q2/2026) | 52 mil. eur

7. 11. 2022 Konferencia o vede a technike na Slovensku

MINISTERSTVO
HOSPODÁRSTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Akčný plán 2.0 (2022)



Predpokladaný termín predloženia materiálu na rokovanie vlády – Q4/2022



15 opatrení

- ✓ **Vybudovanie národnej UFC siete** – 228 nabíjajúcich bodov pozdĺž siete TEN-T
- ✓ **Podpora výstavby nabíjacej infraštruktúry** – 2 600 AC + 500 DC + 2 000 WB
- ✓ **Podpora výstavby vodíkovej infraštruktúry** – 3 VČS + výroba zeleného vodíka
- ✓ **Podpora batériových systémov/úložísk** – flexibilita energetických sústav
- ✓ **Finančný mechanizmus na nákup vozidiel** – hľadanie zdrojov financií
- ✓ **Úprava distribučných taríf** – vytvorenie špecifických taríf (**Splnené**)

7. 11. 2022 Konferencia o vede a technike na Slovensku

MINISTERSTVO
HOSPODÁRSTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Akčný plán 2.0 (2022)



Predpokladaný termín predloženia
materiálu na rokovanie vlády – Q4/2022



15 opatrení

- ✓ Zabezpečenie dostatočnej kapacity energetických sústav – (**Splnené**)
- ✓ Zavedenie práva na nabíjací bod – zjednodušenie výstavby v bytových domoch
- ✓ Pravidlá pre účtovanie nabíjania firemných vozidiel – vytvorenie jasných pravidiel
- ✓ Znečisťovateľ platí – úprava poplatkov za prihlásenie a prepis vozidla
- ✓ Zjednodušenie výstavby infraštruktúry – odbremenenie od byrokracie
- ✓ Zjednotenie požiadaviek pri výstavbe – vytvorenie jasných noriem a štandardov
- ✓ Uživatelské výhody pre Zelené EČV – súbor výhod pre bezemisné vozidlá

7. 11. 2022 Konferencia o vede a technike na Slovensku



Akčný plán 2.0 (2022)



Predpokladaný termín predloženia
materiálu na rokovanie vlády – Q4/2022



15 opatrení

- ✓ Zber a publikovanie dát o infraštruktúre – informácie potrebné na ďalší rozvoj
- ✓ Podpora v oblasti daní – spravodlivé využívanie vozidiel na súkromné účely

7. 11. 2022 Konferencia o vede a technike na Slovensku



Implementačné nástroje



- ✓ Zverejnený indikatívny harmonogram výziev: <https://www.mhsr.sk/uploads/files/BKDli3MN.pdf>

7. 11. 2022 Konferencia o vede a technike na Slovensku



Nástroj 2: Infraštruktúra pre mestá

10,24 mil. €



Alokované prostriedky pre Nástroj 2

160+



DC nabijacie body (50+ kW)

1 800+



AC nabijacie body (11+ kW)

Cieľ

Základné informácie

- ✓ Presne definovaná alokácia pre BA, KE a SK8 (v závislosti od počtu obyvateľov regiónu a počtu EV)
- ✓ Oprávnení žiadatelia: okresné mestá, mestá v sídle VÚC, nimi zriadené organizácie
- ✓ Intenzita pomoci = 100 %, resp. do výšky oprávnených nákladov:
(1 DC stanica 29 000 €, 1 AC bod 3 000 €)
- ✓ Pomoc hradená formou predfinancovania po schválení žiadosti
- ✓ Implementácia prostredníctvom schémy pomoci (aktuálne schválená PMÚ)
- ✓ **Predpoklad vyhlásenia prvej výzvy/vyzvania – 4Q 2022**

7. 11. 2022 Konferencia o vede a technike na Slovensku



Aktuálny stav implementácie

Reforma Akčný plán 2.0	Návrh AP 100 % (október 2022)	Pripomienkovanie (november 2022)	Viáda/NR SR (november 2022)
Nástroj 1 Národná sieť UFC	Prípravná fáza 50 % (Q3/2022)	Príprava lokalít 0 % (Q4/22-Q4/25)	Vyhlásenie súťaží (Q3-4/2023)
Nástroj 2 Infraštruktúra pre mestá	Schéma 100% (október 2022)	Výzva/vyzvanie 99% (október 2022)	začiatok implementácie (Q1/2023)
Nástroj 3 "Dotácie" pre PO	Schéma 100% (október 2022)	Výzva/vyzvanie 90% (december 2022)	začiatok implementácie (Q2/2023)

7. 11. 2022 Konferencia o vede a technike na Slovensku



Ďakujem za pozornosť

JUDr. Vladimír Riška, LL.M.
Odbor priemyselnej politiky, MH SR
vladimir.rika@mhsr.sk

7. 11. 2022 Konferencia o vede a technike na Slovensku

PLÁN [OBNOVY]



Financované
Európskou úniou
NextGenerationEU

Rozvoj elektromobility: hrozby a príležitosti pre automobilovú veľmoc Slovensko

Mgr. Patrik KRIŽANSKÝ, MBA; Slovenská asociácia pre elektromobilitu

ABSTRAKT:

Automobilový priemysel prechádza zásadnou transformáciou smerom k výrobe bezemisných vozidiel a tieto zmeny ovplyvnia aj našich výrobcov. Čo v realite znamená prechod na elektromobilitu? Ako sa to dotkne nášho priemyslu či zamestnanosti? Ktorým smerom sa budú hýbať technológia vozidiel a kam smerujú batérie ako nevyhnutný základ každého elektromobilu? Kde v tomto procese stoja slovenské inovácie?

Elektromobilita – reálne čísla verzus mýty

Ing. Ján ZUŠTIAK; AgeVolt Slovakia, s.r.o.

ABSTRAKT:

Príspevok bude venovaný mýtom, ktoré panujú nielen v širokej, ale aj v odbornej verejnosti, ako napr. :

- Slovensko nemá dostatok elektrickej energie na prechod na elektromobilitu
- Budovanie nabíjacej infraštruktúry drahé
- Nabíjacie stanice sú drahé
- Nabíjanie je drahé
- Celkové náklady na obstaranie elektrického auta a nabíjanie je drahé v porovnaní so spaľovacím motorom a tankovaním PHM
- Oplatí sa investovať do nabíjacej infraštruktúry a elektromobility všeobecne?

Využitie mechatroniky v elektromobilite

Ing. Kristián ONDREJIČKA; FEI STU v Bratislave

ABSTRAKT:

V prednáške pojednávame o mechatronike ako vednom odbore a možnostiach jej aplikácie v systémoch v automobilovom odvetví. Mechatronika, ako ju poznáme dnes, sa formovala niekoľko desaťročí, počas ktorých došlo k postupnému spájaniu dovtedy samostatne fungujúcich vedných odborov ako mechanika, elektronika, elektrotechnika, informatika, počítačové riadenie. Návrh, modelovanie a optimalizácia batériových systémov, modelovanie a riadenie nekonvenčných zdrojov energie akými sú palivové články a v neposlednom rade autonómnosť je len zlomok príkladov z prostredia automobilovej mechatroniky, kde všade je možné vidieť tému našej prednášky – Využitie mechatroniky v elektromobilite.

Mechatronika v elektromobilitě



Ing. Kristián Ondrejčka

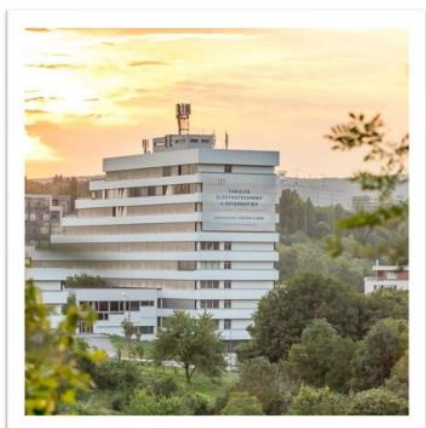
Bc. – Automobilová mechatronika

Ing. – Aplikovaná mechatronika a elektromobilita

PhD. – Mechatronické systémy

Výskumný pracovník **ÚAMT FEI STU**

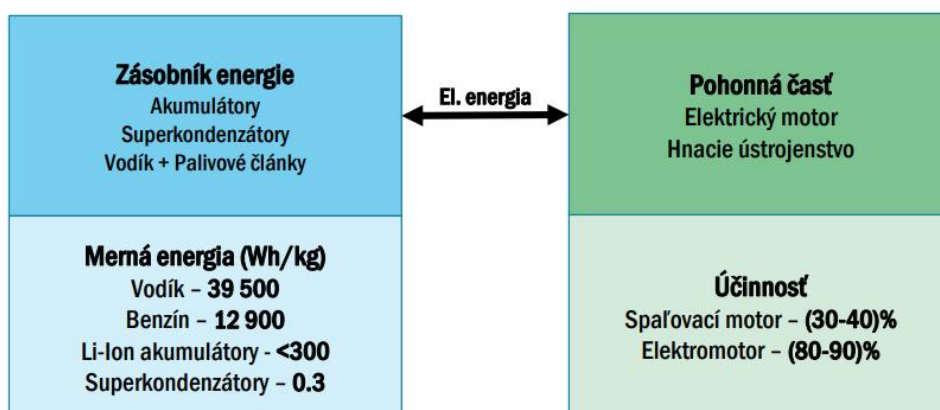
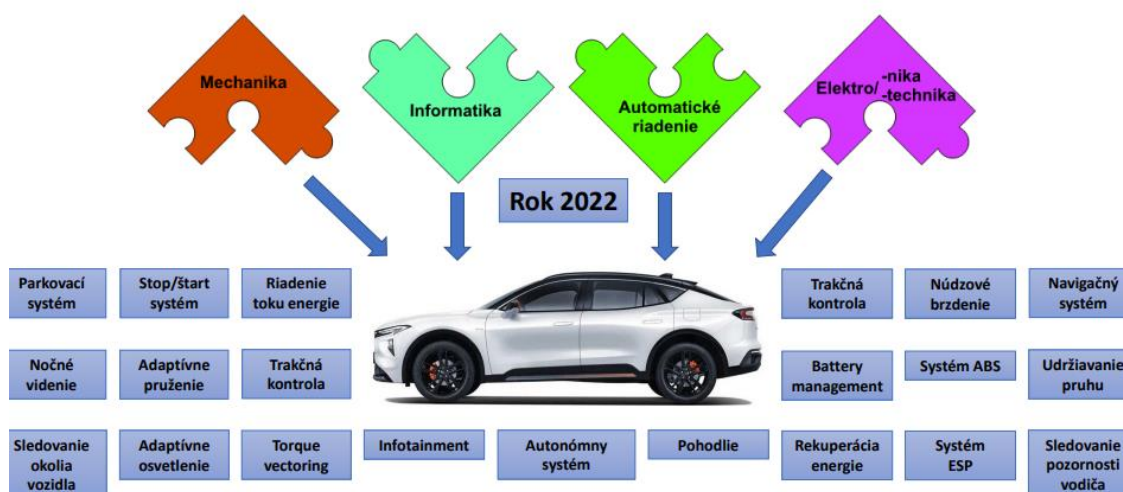
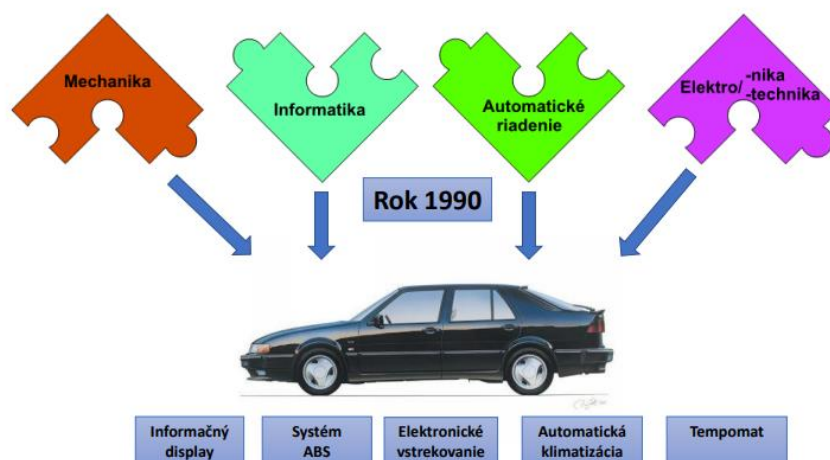
Zameranie na **vodíkové technológie**

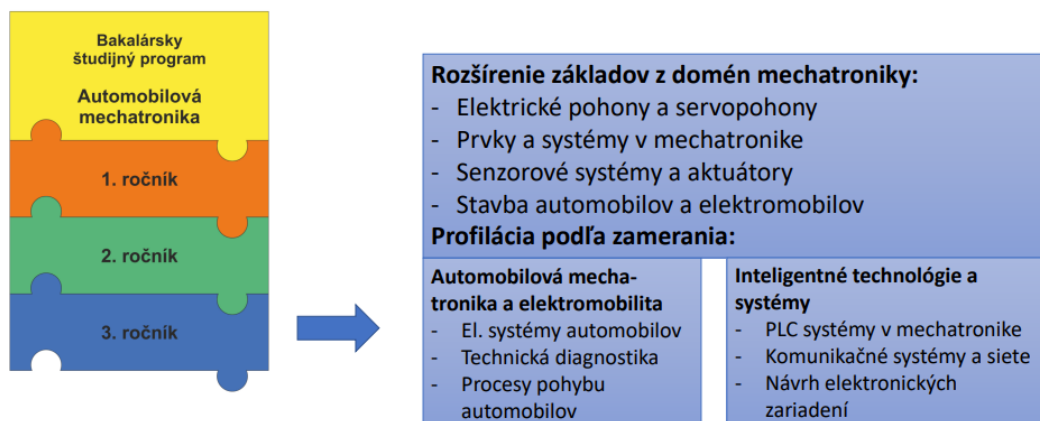
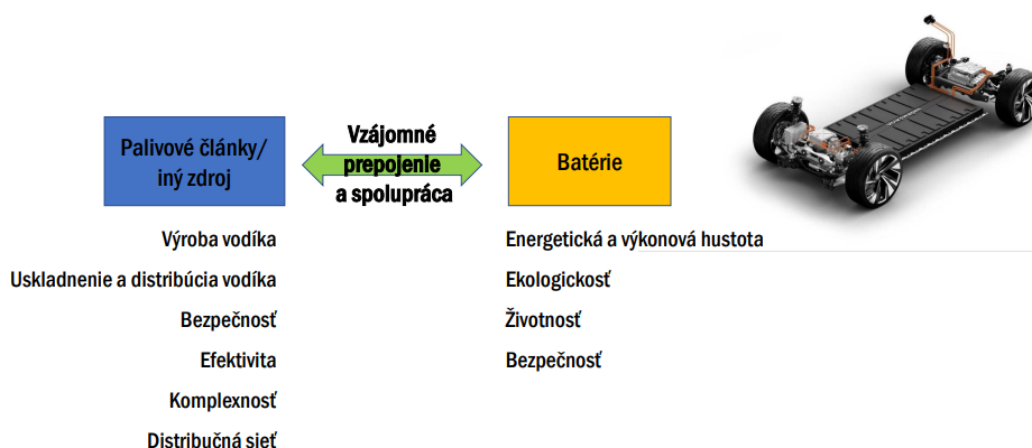
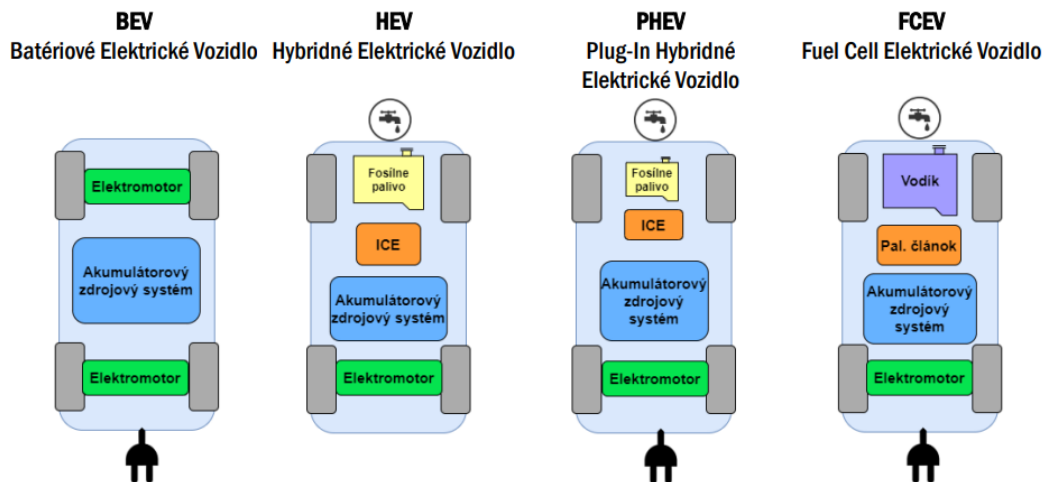


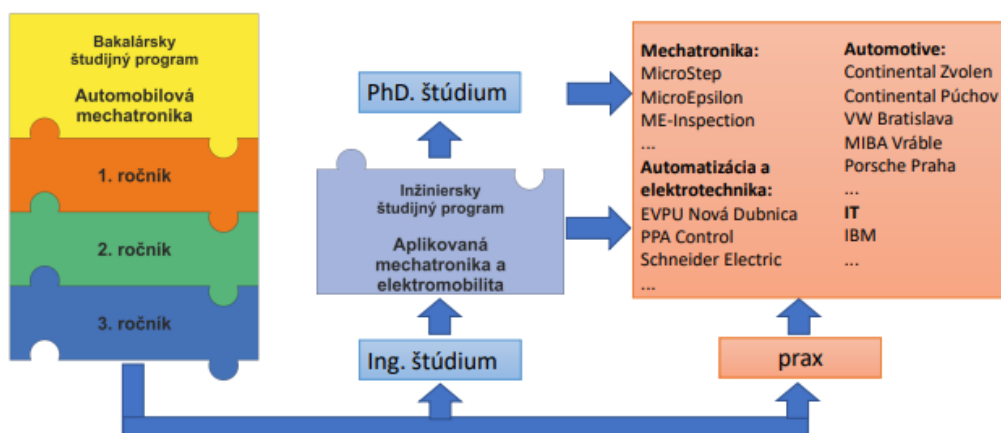
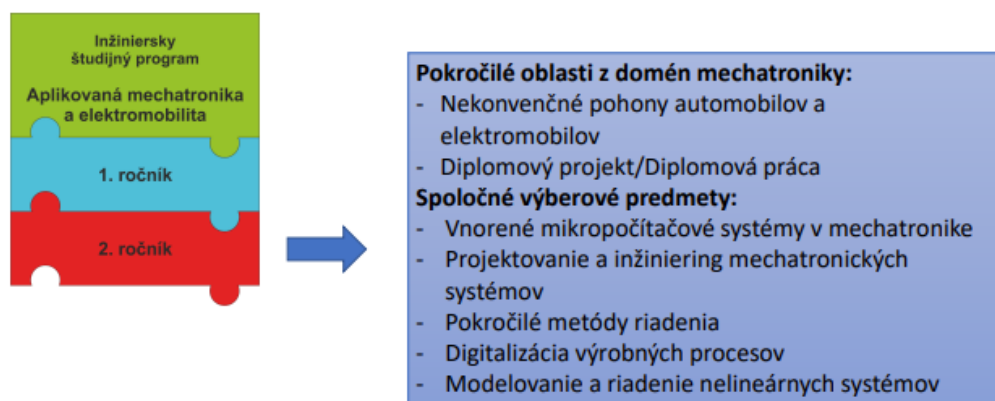
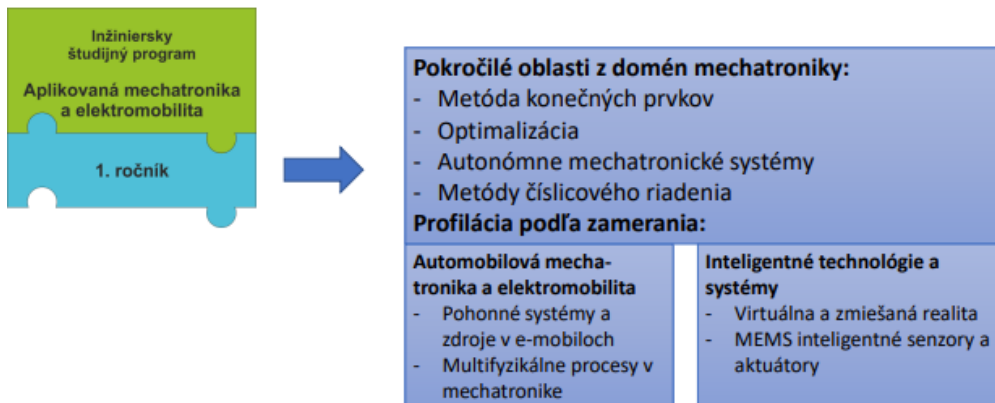
Slovenská technická univerzita v Bratislave

Fakulta elektrotechniky a informatiky

Ústav automobilovej mechatroniky







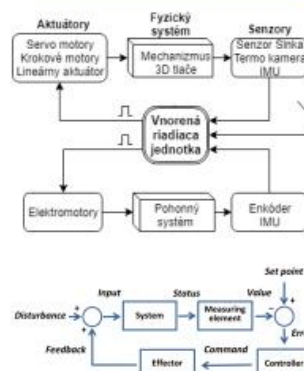
3D tlač pomocou šošovky



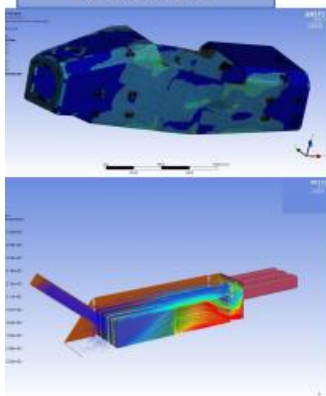
Vlastný návrh mechanických komponentov



Návrh elektroniky a riadenia



mechanická divízia

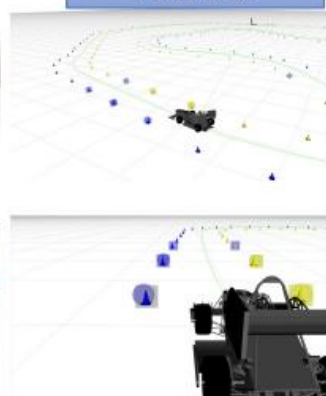


STUBA Green Team

elektrická divízia



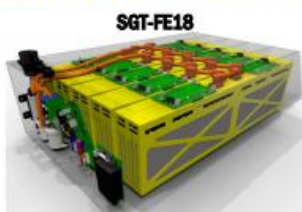
driveless divízia



SGT-FE17



SGT-FE18



SGT-FE21



VW Projekt

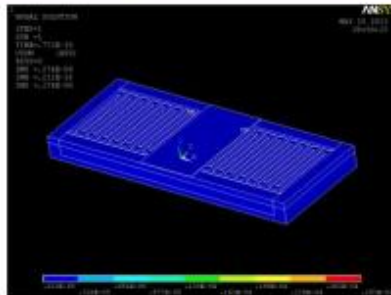


Rimac Challenge

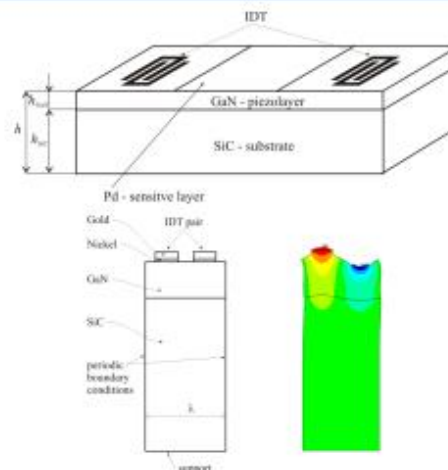


- modelovanie a simulácia funkcionálne gradovaných a smart materiálov

- model SAW piezosnímača



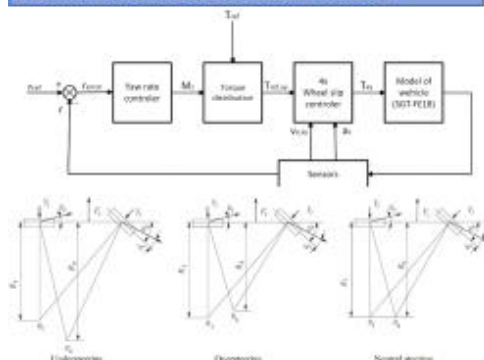
prechodová piezoelektrická analýza



- autonómne a inteligentné transportné systémy

- torque vektoring

návrh riadenia – yaw rate controller vychádzajúci z dynamiky vozidla pri prechode zátky



porovnanie pohybu vozidla bez riadenia a s riadením torque vektoring



- autonómne a inteligentné transportné systémy

- autonómne vozidlo

samostatne vyvinutá elektrobugina – základ pre autonómne vozidlo



Ďakujem za pozornosť

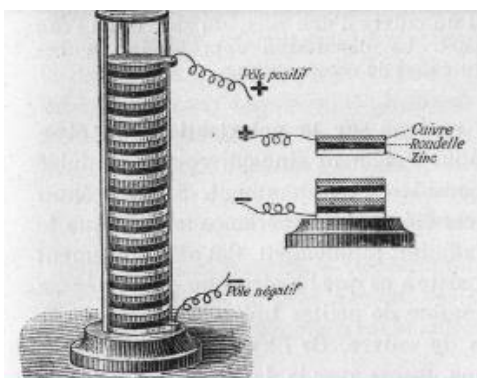
kristian.ondrejicka@stuba.sk

Národné batériové Centrum zahŕňa aktivity v oblasti výskumu a vývoja na Slovensku

Ing. Karol FRÖHLICH, DrSc.; CEMEA SAV

ABSTRAKT:

V prezentácii predstavujeme projektový zámer Národného batériového centra (NBC). Akademická časť NBC pozostáva z pracovísk Centrum pre využitie pokročilých materiálov SAV, v.v.i., Prírodovedeckej fakulty UPJŠ, TU v Košiciach, Fakulty elektrotechniky a informatiky STU, a Fakulty elektrotechniky a informačných technológií ŽU. Základné jadro konzorcia je doplnené organizáciami ZAP a SEVA, medzinárodným partnerom Fraunhofer IKTS a priemyselnými partnermi ako Inobat, Espio, Civitta. Tematické priority projektu pozostávajú z pracovných balíkov (Suroviny, materiály a batériové články, batériové systémy a ich manažment a tiež recyklácia a ďalšie využitie batérií). V rámci prierezových aktivít sa chceme venovať výchove talentov, technologickému transferu a komercializácii. Rozsah aktivít centra pozostáva od základného výskumu (TRL1) až po systémový prototyp demonštrovaný v relevantnom prostredí (TRL7). V prednáške je popísaný rozsah aktivít, podrobnejší popis pracovných balíkov ako aj časový plán. Na záver sú predstavené výskumné aktivity jednotlivých partnerov.



NÁRODNÉ BATÉRIOVÉ CENTRUM

Projektový zámer národného inovačného centra

Karol Fröhlich, Centrum pre využitie pokročilých materiálov SAV, v.v.i.

Patrik Križanský, Slovenská asociácia pre elektromobilitu

KONZORCIUM
Základné jadro



SEVA SLOVAK
ELECTRIC
VEHICLE
ASSOCIATION



2

TÉMATICKÉ PRIORITY PROJEKTU

Pracovné balíky

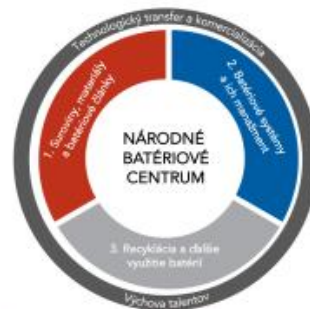
Pracovný balík 1 – Suroviny, materiály a batériové články

Pracovný balík 2 – Batériové systémy a ich manažment

Pracovný balík 3 – Recyklácia a ďalšie využitie batérií

Prierezová aktivita – Výchova talentov

Prierezová aktivita – Tech transfer a komercializácia



Prioritou Národného batériového centra bude nielen podpora vývoja a inovácií, ale aj výchova mladých talentov v celom hodnotovom reťazci batériového priemyslu a reálne zavádzanie inovácií na trh.

ROZSAH AKTIVÍT Oblasti



5

PRACOVNÉ BALÍKY Priority v čase

	1. Suroviny, materiály a batérové články	2. Batérové systémy a ich manažment	3. Recyklácia a ďalšie využitie batérií
2022 - 23 Krátkodobé	- Analýzy a batérie pre optimalizované lítiové batérie v: batérie na báze grafitu a keramiky - Tuhé a polymérne elektrolyty s vysokou vodivosťou iónov - Ochranná vrstva pre elektrody v: „self-healing“ polymérnych vrstiev - Optimalizácia bezpečnosti batérií na úrovni článku (materiály, dizajn) a systému - Starnutie batérií - „battery fading“ (analýza procesov zodpovedajúcich za starnutie) a „aging roots“ pri výrobe - Supercapacitor na báze oxidov a sulfidov kovov - Identifikácia potenciálu domácej surovínovej základne (vajeň kobaltu a grafitu)	- Pokročilé senzory pre monitorovanie stavu batérie (vr. využitia nanosenzorov) - Umele inteligencie pre BMS elektrického vozidla a EMS batérového zložiska - Simulačné modely pre batérie a supercapacitory - Testovanie a hodnotenie batérií a modulov z hľadiska bezpečnosti a výkonových parametrov	- Spracovanie a recyklácia lítiových batérií pomocou mechanických, pyrometalurgických a hydrometalurgických metód - Metódy pre získanie medziproductov pre výrobu nových batérií alebo pre ďalšie aplikácie
2025 Strednodobé	- Batérie s tuhým elektrolytom (vr. sodíkovej batérie) - Úložné batérie s predĺženou životnosťou a využitím elektrod s pokročilými vrstvami - Batérie hliník - vzduch - Optimalizácia/pokročilý výrobný postup pre vybrané nové pokročilé typy batérií (vr. Li-ion a Li-S) - Využitie 3D tlače pri výrobe batérií - Asymetrické supercapacitory s vysokou energetickou hustotou	- BMS algoritmy pre pokročilý monitoring batérie a mechanizmov jej degradácie - Integrácia senzorov do emulátorného prostredia batérového článku (vr. rôznych komponentov) - Integrácia článkov do senzorov v rámci predikčných procesov pri prevádzke batérie a zložiska	- Pokročilé testovanie, overenie účinnosti a optimalizácia nových metód recyklácie lítiových batérií - Termodynamické štúdium recyklácie nových batérových systémov vyvinutých v rámci NBC
2030+ Dlhodobé	- Optimalizované batérie hliník - vzduch - Hybridný supercapacitor (kombinácia elektrod batérie a supercapacitoru)	Pokročilý BMS s využitím integrovaných senzorov, diaľkového zberu a umelej inteligencie	Vývoj nových procesov na spracovanie a recykláciu batérií vyvinutých v rámci NBC

6

ČASOVÝ PLÁN Proces





Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ

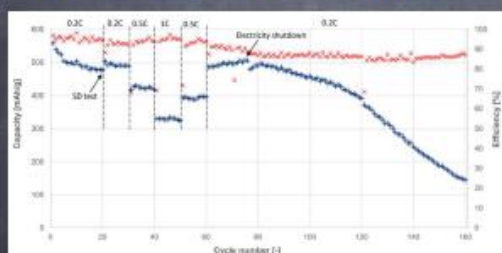
- ❑ Výskum a vývoj batérií Lítium-Síra
- ❑ Aktívne vrstvy potlačujúce tzv. kyvadlový efekt
- ❑ Polymérne elektrolyty
- ❑ Spomaľovače požiaru batérií
- ❑ Organické pojivá
- ❑ Príprava a testovanie prototypov batérií

8

Výsledky

Batéria Li-S

Pojivo typu Carageenan, 60% S



Laboratórne prototypy

- ❑ mincové batérie (coin cells)
- ❑ vrecúškové batérie (pouch cells)

Li - S cell
2325



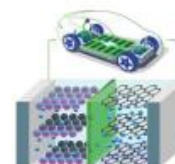
9



Výskumný program Centra pre využitie pokročilých materiálov SAV, v.v.i.

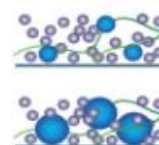
Li-iónové batérie s vylepšenými vlastnosťami pri cyklovaní a pri rôznych rýchlostiach nabíjania a vybíjania

- ❑ Úprava povrchov anódy a katódy s využitím nanášania po atomárnych vrstvách (atomic layer deposition, ALD).
- ❑ Ultratenké Al_2O_3 a ZnO vrstvy s hrúbkou 0.5 – 2 nm, pripravené technológiou ALD na povrchoch elektród výrazným spôsobom zlepšujú vlastností pri cyklovaní a pri rôznych rýchlostiach nabíjania a vybíjania.



Výskum a vývoj anódy pre Li-iónové batérie: anóda kremík/grafit s vysokou kapacitou

- ❑ Guľové mletie s vysokou energiou: kremík, grafit, pojivo, vodivý uhlík
- ❑ Samo-zaceľujúce pojivá (Self-healing binders): nové polymérne materiály



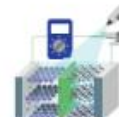
Výskum a vývoj batérií s tuhým elektrolytom

- ☐ Cieľ: získať zlepšenú mechanickú a elektrochemickú stabilitu
- ☐ Modifikácia rozhraní využitím nanášania po atomárnych vrstvách (ALD)



Operando merania (pri nabíjaní a vybijaní batérie)

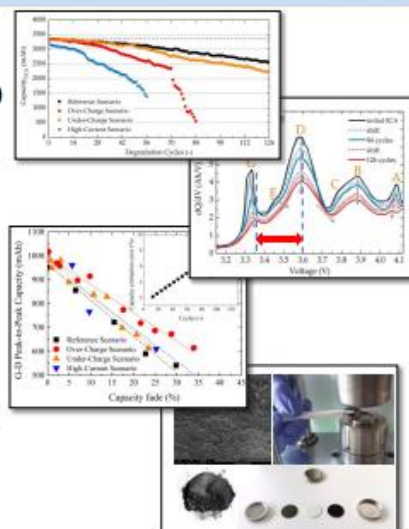
- ☐ Ramanovská spektroskopia, rtg. difrakcia, analýza mechanického napätia (stresu)
- ☐ Široko/nízko uhlový rtg. rozptyl (wide/small angle X-ray scattering, WAXS, SAXS)



11

Batériové systémy a ich riadenie (BMS)

- Analýza starnutia a mechanizmov degradácie NCA18650B (Panasonic)
 - Kemeny M., et al., Comprehensive degradation analysis of NCA Li-ion batteries via methods of electrochemical characterization for various stress-inducing scenarios, *Batteries*, submitted paper
- Algoritmy pre odhad SOC, SOH, modely batérie pre BMS
 - M. Mikolasek, et al., Electrical characterisation techniques for Li-ion battery degradation analysis and state of health estimation, *ASDAM 2022*
- Optimalizácia stratégie rýchleho nabíjania NCA18650B
 - Lukáš Gardián, Optimalizácia stratégie rýchleho nabíjania Li-ión batérie.



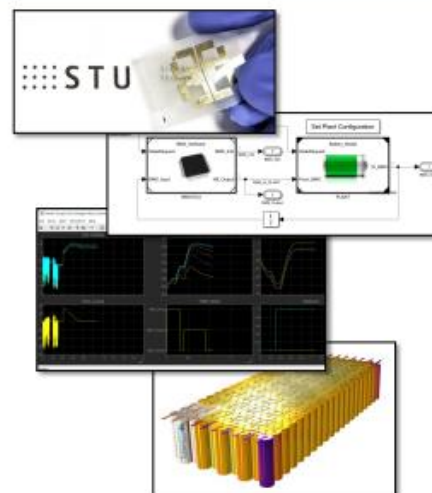
Superkapacity na báze TMO a TMD

- Superkapacity na báze sulfidov/oxidov kovov
 - Ondrejka, Peter, et. al., "Supercapacitors and energy conversion structures based on WS₂ and MoS₂ disulfides," *Journal of Electrical Engineering* 72, no. 4 (2021): 256-261.
- Konštrukcia prototypových superkapacitorov v puzdre CR2032

12

Batériové systémy a ich riadenie (BMS)

- „Smart“ snímanie, senzory a ich integrácia
 - Snímanie tlaku, ťahu, EIS, ΔT, akustické meranie
 - Senzory pripravené pomocou 2D tlačie
- Modely, BMS algoritmy, odhad stavov (SOH, SOS, SOC...)
 - AI modely pre BMS
 - Využitie dát so „smart“ sensing prístupov
 - Starnutie a „second life“ aplikácie
- Digitálne dvojča a systémy
- Integrácia do BMS a do batériových modulov

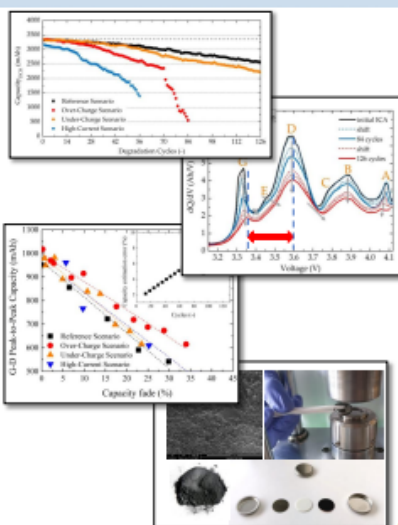


Li/Na- ion kapacity (Hybridné kapacity)

- Hybridný prvky medzi batériou a superkapacitorom

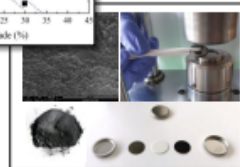
Batériové systémy a ich riadenie (BMS)

- Analýza starnutia a mechanizmov degradácie NCA18650B (Panasonic)
 - Kemeny M., et al., Comprehensive degradation analysis of NCA Li-ion batteries via methods of electrochemical characterization for various stress-inducing scenarios, *Batteries*, submitted paper
- Algoritmy pre odhad SOC, SOH, modely batérie pre BMS
 - M. Mikolasek, et al., Electrical characterisation techniques for Li-ion battery degradation analysis and state of health estimation. *ASDAM 2022*
- Optimalizácia stratégie rýchleho nabíjania NCA18650B
 - Lukáš Gardián, Optimalizácia stratégie rýchleho nabíjania Li-ión batérie.



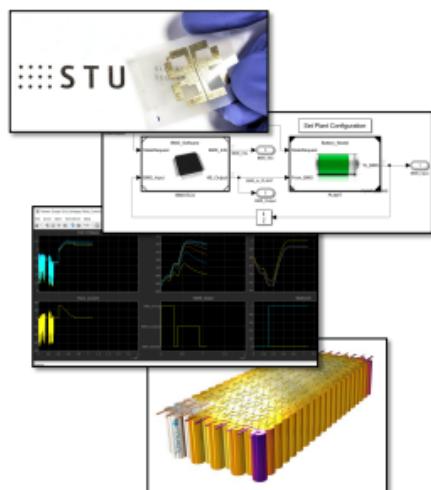
Superkapacity na báze TMO a TMD

- Superkapacity na báze sulfidov/oxidov kovov
 - Ondrejka, Peter, et al. "Supercapacitors and energy conversion structures based on WS₂ and MoS₂ disulfides." *Journal of Electrical Engineering* 72, no. 4 (2021): 256-261.
- Konstrukcia prototypových superkapacitorov v puzdre CR2032



Batériové systémy a ich riadenie (BMS)

- „Smart“ snímanie, senzory a ich integrácia
 - Snímanie tlaku, ťahu, EIS, ΔT , akustické meranie
 - Senzory pripravené pomocou 2D tlačí
- Modely, BMS algoritmy, odhad stavov (SOH, SOS, SOC...)
 - AI modely pre BMS
 - Využitie dát so „smart“ sensing prístupov
 - Starnutie a „second life“ aplikácie
- Digitálne dvojča a systémy
- Integrácia do BMS a do batériových modulov



Li / Na- ion kapacity (Hybridné kapacity)

- Hybridný prvky medzi batériou a superkapacitorom

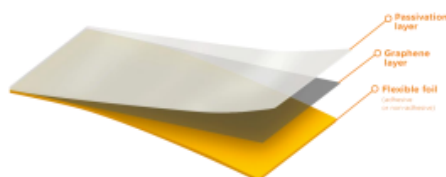
PRÍKLAD BEŽIACICH AKTIVÍT

Technologická spolupráca s priemyselnými partnermi



Grafénový teplotný senzor pre batérie

- Inovatívna technológia veľkoplošného merania teploty pomocou nanovrstvy
- Úspora nákladov a integrácia do automatizovanej výroby batériových modulov
- Ďalšie výhody technológie (napr. materiálová flexibilita)



Nákladná doprava – ekológia vs ekonómia

Ing. Otto MAŠEK; Volvo Group Slovakia, s.r.o.

Prezentácia obsahuje:

Predstavenie spoločnosti Volvo Group
Vizionárske projekty dopravnej a stavebnej techniky
Predpoklad pokrytia CO2 neutrálnej dopravy do 2050
Projekt H2 vozidla
Vyhliadky a zmysel H2 projektu
Súčasný LNG vozidlo
Metán z hľadiska GNG
Súčasný produkty BEV
Zoznámenie Medium Duty
Zoznámenie Heavy Duty
Zákaznícke aplikácie na plánovanie a sledovanie dopravy
Analýza hospodárnosti
Dopad BEV na CO2 podľa spôsobu výroby energie

Aký by ma byť environmentálne priateľný elektromobil?

Dr. Ing. František SIMANČÍK; Slovenská akadémia vied

Aký by mal byť skutočne ekologický elektromobil?

Niet pochyb, že človek výraznou mierou ovplyvňuje procesy na Zemi, pričom tempo zmien je podstatne rýchlejšie ako by takéto alebo podobné procesy prebiehali bez ľudskej činnosti. Zmeny sú také očividné, že ľudstvo samo začína pochybovať či prostredie ostane pre život človeka udržateľné. Najväčším problémom je obrovské uvoľňovanie energie z fosílnych palív, ktorá je v nich naakumulovaná zo slnečného žiarenia prostredníctvom fotosyntézy počas miliónov rokov, a ktorá by bez pričinenia človeka ostala takto uložená ďalšie tisícročia. Spaľovaním fosílnych palív sa uvoľňuje teplo, ktoré je už takmer porovnateľné s teplom uvoľňovaným z horúceho zemského jadra. Človek však ani zďaleka takto uvoľnenú energiu nevyužíva, a viac ako dve tretiny tepla bezúčelne hneď vyhadzuje, kvôli nízkej účinnosti konverzných procesov. Túto neudržateľnú stratégiu je preto nevyhnutné radikálne zmeniť, najlepšie tak, aby pre dosiahnutie civilizačného komfortu nebolo potrebné transformovať také veľké množstvo primárnej energie, pričom úspory by sa dosiahli najmä znížením tepla, ktoré sa nevyužité vyhadzuje. Elektromobilita je určite jednou z dobrých ciest k dosiahnutiu tohto cieľa, pokiaľ sa výrobcovia sústredia nielen na produkovanie CO2 ale najmä na skutočnú potrebu primárnej energie.

Či to tak je, a nakoľko súčasné trendy tieto ciele naplňajú bude diskutované v prednáške. Elektromobily budú porovnané s pohľadom potreby primárnej energie s ostatnými typmi pohonov. Načrtnutá bude aj vízia ako by mal skutočne environmentálne priateľný automobil vyzerať.



Názov: ZBORNÍK ABSTRAKTOV A PRÍSPEVKOV
Z KONFERENCIE PRE VEDU A TECHNIKU NA
SLOVENSKU

**ELEKTROMOBILITA NA SLOVENSKU – MOBILITA BEZ
EMISIÍ**

Vydal: ZSVTS – sekretariát
Kocel'ova 15
815 94 Bratislava

Spracovali: Ing. Jozef KRAJČOVIČ, CSc., EUR ING
Ing. Ivan JANÁČ

Tlač: Plotbase, s.r.o., Pečnianska 5, 851 01 Bratislava

Náklad: 60 ks

Rozsah: 30 strán

Copyright: © ZSVTS 2022

ZVÄZ SLOVENSKÝCH VEDECKOTECHNICKÝCH SPOLOČNOSTÍ

Zväz slovenských vedeckotechnických spoločností (ZSVTS) je dobrovoľné, verejnoprospešné a neziskové záujmové občianske združenie. Bol založený v roku 1990 a v súčasnosti združuje viac ako 40 odborných organizácií z rôznych oblastí, ktoré zastupujú 20-tisícovú komunitu odborníkov zo štátneho aj súkromného sektoru, ktorých spája záujem o technické riešenia v praxi a snaha dosiahnuť vyššie spoločenské postavenie vedy a techniky na Slovensku. Pôsobí teritoriálne na celom území Slovenskej republiky, kde sú rozmiestnené jeho zariadenia i sídla členských organizácií. Hlavným poslaním ZSVTS je propagácia a popularizácia vedy a techniky a rozvoj vzdelávania a medzinárodnej spolupráce na poli vedy a techniky. V širšom zábere k poslaniu ZSVTS patrí podpora, služby a propagácia činnosti členských organizácií a práce vedcov a technikov na Slovensku, reprezentovanie a obhajovanie záujmov odborníkov pracujúcich v inžinierskych a technických povolaniach na domácich aj zahraničných fórach a v medzinárodných organizáciách, oceňovanie práce technikov a inžinierov a navrhovanie osobností vedy a techniky na štátne významné, podpora medzinárodnej spolupráce na poli vedy a techniky, prispievanie k zdokonaľovaniu systému technického vzdelávania, podpora komunikácie medzi akademickou sférou a podnikateľskou praxou, zlepšovanie podmienok pre mobilitu odborníkov v inžinierskych povolaniach.



ZVÄZ SLOVENSKÝCH
VEDECKOTECHNICKÝCH
SPOLOČNOSTÍ

K najdôležitejším aktivitám a projektom ZSVTS patria:

Deň inžinierov a technikov

Počnúc rokom 2015 začal ZSVTS tradíciu o pripomenutí si pamätného Dňa všetkých inžinierov, technikov a inovátorov formou tlačovej konferencie, na ktorej sú prezentované úlohy a aktivity slovenských vedcov, inžinierov, technikov a ďalších odborníkov v našom živote a zdôraznené aktuálne a výhľadové činnosti vedecko-technickej komunity na Slovensku.

Fórum inžinierov a technikov Slovenska - FITS

Z pôvodnej akcie, založenej na báze prezentovať nové poznatky z oblastí odborného zamerania členských organizácií (ČO) ZSVTS a podporiť celozväzovú spolkovú činnosť, sa po 5-tich ročníkoch vyvinulo podujatie celoslovenského významu, ktorého cieľom je poskytnutie platformy na odbornú i laickú diskusiu k prezentovaným novým poznatkom vedy a techniky. Podujatie je konferenčného typu za účasti odborníkov nielen z radov ČO ZSVTS, ktorí pripravujú dané prezentácie, ale aj širšej verejnosti. Na každý ročník je stanovená ústredná téma, myšlienka, ktorá je nosným základom prezentácií. Súčasťou podujatia je odovzdávanie ocenení, ktoré ZSVTS udeľuje osobnostiam vedy a techniky, ktoré sa zaslúžili o rozvoj vedných disciplín, popularizáciu výsledkov vedy a techniky, rozvoj ZSVTS.

Udeľovanie ocenenia Vedec roka Slovenskej republiky

ZSVTS už viac ako 20 rokov participuje na príprave a udeľovaní ocenenia Vedec roka SR. Jeho cieľom je pravidelne oceňovať popredných slovenských vedcov a technologov z prírodovedných a technických oblastí vedy a výskumu za prínosy vedeckého bádania, úspešné práce, zavádzanie nových technológií a pripomínať verejnosti najlepšie výsledky slovenského výskumu. Ocenenia sa odovzdávajú v 5 kategóriách: vedec roka SR/ vedkyňa roka SR, mladý vedecký pracovník, technolog/technologička roka SR, inovátor/inovátorka roka SR, osobnosť medzinárodnej spolupráce. Majiteľmi značky a vyhlasovateľmi súťaže sú Centrum vedecko-technických informácií SR, Slovenská akadémia vied a ZSVTS. Podujatie sa spravidla koná pod záštitou prezidenta Slovenskej republiky.

Podujatia v rámci Týždňa vedy a techniky na Slovensku

ZSVTS ako partner gestora štátnej vednej a technickej politiky v SR a Týždňa vedy a techniky na Slovensku sa každoročne podieľa na podujatiach Týždňa vedy a techniky na Slovensku. Zároveň organizuje medzinárodné podujatie konferenčného typu venované aktuálnym otázkam vedy a techniky.

Aktivity v rámci členstva v medzinárodných mimovládnych organizáciách

ZSVTS a jeho členské subjekty sú členmi viac ako 35 medzinárodných mimovládnych organizácií, ktoré pôsobia v rôznych technických, vzdelávacích a spoločensko-odborných oblastiach.

Udeľovanie ocenenia Propagátor vedy a techniky

ZSVTS od roku 2001 udeľuje ocenenie Propagátor vedy a techniky, ktoré je prejavom pocty a uznania práce pri propagovaní výsledkov vedy a techniky na Slovensku, pri prenose odborných poznatkov do praxe.

Udeľovanie ocenenia Plaketa za rozvoj spolupráce

ZSVTS spolu s Českým svazem vědeckotechnických společností (ČSVTS) od roku 2004 udeľuje plaketu slovensko-českej spolupráce ako spoločné slovensko-české ocenenie, ktorým ZSVTS a ČSVTS vyjadrujú svoje uznanie a poctu jednotlivcom za ich prácu v oblasti vedy a techniky, ktorá rámcovo pokrýva pole spolupráce medzi oboma zväzmi.

PROJEKT EUR ACE

ZSVTS je členom medzinárodnej mimovládnej organizácie ENAEE (Združenie európskych akreditačných agentúr). Jeho organizačná zložka - **Akreditačné centrum ZSVTS** - sa v lete 2017 stala v poradí 14-ou akreditačnou agentúrou v Európe, ktorá môže vydávať certifikáty so značkou EUR ACE technickým študijným programom nielen na Slovensku, ale aj v Európe.

Zväz prostredníctvom Akreditačného centra ZSVTS už úspešne realizoval 16 akreditácií technických študijných programov, podľa medzinárodných štandardov (stanovených európskou organizáciou ENAEE), na nasledujúcich vysokoškolských inštitúciách:



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

Čo je akreditácia EUR-ACE?

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

Benefity a garancie, ktoré značka EUR-ACE® prináša

Zvýši sa renomé študijného programu na danej vysokej škole

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

Študenti môžu nájsť širšie uplatnenie v celej EÚ

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

Zamestnávateľia uprednostnia absolventov s EUR ACE programom

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

EUR ACE je značka kvality

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



Akreditačné centrum ZSVTS

Akreditačné centrum ZSVTS - AC ZSVTS bolo zriadené za účelom akreditovať inžinierske študijné programy podľa Rámcových kritérií EUR-ACE“ (EUR-ACE® Framework Standards and Guidelines) združenia európskych akreditačných agentúr EUR-ACE - ENAEE a udeľovať značku kvality EUR-ACE®.



Proces a organizácia akreditácie

- Podanie a posúdenie žiadosti o akreditáciu študijného programu
- Hodnotenie kritérií
- Rozhodnutie o udelení značky
- Odvolanie a reklamácia
- Akreditáciu vykonáva Akreditačný tím
- Členovia Akreditačného tímu sú menovaní Predsedom Akreditačného centra ZSVTS
- Práca a rokovanie Akreditačného tímu sa riadi Štatútom Akreditačného tímu

Kritéria hodnotenia študijného programu

Výstupy vzdelávacieho procesu

- Znalosti a pochopenie princípov a koncepcií
- Inžinierska analýza
- Inžiniersky dizajn
- Skúmanie
- Inžinierska prax
- Nešpecifické zručnosti

Manažment študijného programu

- Ciele ŠP, potreby
- Vzdelávací a učebný proces
- Zdroje a partnerstvá
- Prijímanie študentov, postup a ukončenie štúdia
- Vnútorný systém zabezpečenia kvality

Informácie o EUR-ACE akreditácii

Poskytnú ich **Akreditačné centrum ZSVTS**, ktoré je organizačnou zložkou ZSVTS a vykonáva EUR-ACE akreditácie technických inžinierskych študijných programov slovenských univerzít a vysokých škôl. Detailné informácie o problematike EUR-ACE sú dostupné na týchto webových stránkach:

www.zsvts.sk
www.eurace.sk
www.enaee.com

PROJEKT EUR ING – titul euroinžinier – EUR ING

ZSVTS (prostredníctvom svojej zložky - Slovenského národného komitétu FEANI) je členom Európskej federácie národných inžinierskych zväzov - FEANI a zastupuje Slovenskú republiku v tejto medzinárodnej mimovládnej organizácii. FEANI ochraňuje a podporuje profesionálne záujmy inžinierov, zabezpečuje intenzívnejšiu spoluprácu medzi inžinierskymi zväzmi, zabezpečuje výmenu informácií a dokumentácie medzi členmi, organizuje medzinárodné stretnutia, udeľuje titul **európsky inžinier - „EUR ING“**. **ZSVTS ako jediná organizácia na Slovensku** má právo hodnotiť, navrhovať a odovzdávať tento titul absolventom slovenských technických univerzít bez rozdielu národnosti a štátnej príslušnosti. **Titul EUR ING im zabezpečuje** rovnocenné postavenie na trhu práce nielen v Európe ale aj mimo Európy a v zámorí.

Titul EUR ING má tieto výhody:

- osvedčuje, že jeho nositeľ je absolventom technickej univerzity, má titul „inžinier“, má požadovanú odbornú prax, ovláda príslušný svetový jazyk a riadi sa etickými zásadami,
- pre zamestnávateľa je garanciou profesijnej, inžinierskej a spoločenskej kvality, a to rovnako pre domáce, ako aj pre zahraničné firmy,
- zvýhodňuje postavenie inžiniera na trhu práce doma aj v zahraničí,
- je uznávaný vo všetkých členských krajinách FEANI, čiastočne i vo svete.



Uchádzač / žiadateľ o titul EUR ING:

- je absolventom fakulty slovenskej technickej univerzity, ktorá je zapísaná v Databáze európskeho inžinierskeho vzdelávania (<https://www.feani.org/european-engineering-education-database/what-feani-eeed>) a obhájil titul „inžinier“,
- má minimálne dvojročnú inžiniersku prax vo svojom odbore,
- ovláda jeden z jazykov FEANI (anglický, francúzsky, nemecký, španielsky) na úrovni štátnej skúšky alebo na úrovni predpísanej akreditovanou inštitúciou, resp. má doklad o jazykovej zdatnosti.

Zoznam slovenských technických univerzít zapísaných v Databáze FEANI (26)

1. **Technická univerzita v Košiciach (7):** Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Fakulta materiálov, metalurgie a recyklácie, Strojnícka fakulta, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Stavebná fakulta, Letecká fakulta, Fakulta výrobných technológií so sídlom v Prešove;
2. **Slovenská technická univerzita v Bratislave (5):** Strojnícka fakulta, Stavebná fakulta, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave;
3. **Žilinská univerzita v Žiline (6):** Fakulta riadenia a informatiky, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Stavebná fakulta, Elektrotechnická fakulta, Strojnícka fakulta, Fakulta bezpečnostného inžinierstva;
4. **Technická univerzita vo Zvolene (4):** Lesnícka fakulta, Drevárska fakulta, Fakulta ekológie a environmentalistiky, Fakulta techniky;
5. **Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne (2):** Fakulta špeciálnej techniky, Fakulta priemyselných technológií so sídlom v Púchove;
6. **Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre (2):** Technická fakulta, Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva.

Zdroje informácií o titule EUR ING

1. Webová stránka FEANI - www.feani.org
2. Webové stránky ZSVTS - www.zsvts.sk , www.euring.sk
3. E-mail - zsvts@zsvts.sk
4. Telefonický kontakt - 02/5020 7629, 02/5020 7649
5. Osobný kontakt - **ZSVTS, Kocel'ova 15, 815 94 Bratislava**



Elektronický časopis **VTS news** je profesne a obsahovo zameraný na problematiku z oblastí odborného záberu vedecko-technických spoločností združených v ZSVTS, propagáciu nových poznatkov vedy a techniky, života v ZSVTS, medzinárodnej spolupráce v oblasti vedy a techniky. Jeho cieľom je poskytnúť čitateľovi čo najnovšie odborné informácie z uvedených oblastí, tiež prispieť k širšej propagácii a popularizácii vedy a techniky. Časopis je bezplatný pre všetkých čitateľov. Vydáva ho ZSVTS a vychádza 4x ročne (spravidla vo februári, máji, auguste a októbri). Prvé číslo vyšlo v decembri 2013. Časopis nie je evidovaný podľa zákona č. 167/2008 Z.z. Je šírený iba prostredníctvom internetu (<https://www.zsvts.sk/vts-news/>) a nepodlieha evidencii podľa tlačového zákona (221/2011). Každé číslo je venované inej odbornej oblasti, ktorá spadá do zamerania danej odbornej spoločnosti, členskej organizácie ZSVTS. V nasledovnom prehľade sú uvedené nosné články všetkých doteraz vydaných čísel časopisu VTS news:

Názov článku	Číslo
Tribológia a tribotechnika pomáha nášmu národnému hospodárstvu	1/2013
Quo vadis slovenská energetika ?	1/2014
40 rokov počítača RPP-16	2/2014
Nové normalizované služby, technológie a aplikácie v elektronických komunikáciách	3/2014
Mazivá a životné prostredie	4/2014
Zeolity – od mineralogickej rarity po sofistikované adsorbenty a katalyzátory	1/2015
FITS 2015 – 25 rokov cien vedy a techniky na Slovensku	2/2015
Technický pokrok v cestnom staviteľstve	3/2015
Plnenie stratégie obnovy fondu bytových a nebytových budov, významný krok k splneniu cieľov v energetickej efektívnosti SR	4/2015
Aká je dnešná mladá generácia budúcich vedcov a technikov ?	5/2015
Nové cesty v slovenskom strojárstve	1/2016
Lesy pre ľudí	2/2016
História, súčasnosť a budúcnosť elektrifikácie železničných tratí na Slovensku	3/2016
Aké je nebezpečenstvo rušenia DVB-T od LTE na Slovensku ?	4/2016
Kvalitatívne kritéria tavného zvarovania kovových materiálov	1/2017
Kontrola GMO v rastlinných komoditách v SR	2/2017
Čo treba vedieť o chladičoch Phase down – Veľká výzva už v roku 2018	3/2017
Keramika- príprava, vlastnosti a jej uplatnenie v rôznych aplikáciách	4/2017
Technická normalizácia	1/2018
Metrológia a meranie – vplyv a dopad na spoločnosť	2/2018
Revolúcia v geodézii	3/2018
Vákuová technika a jej uplatnenie	4/2018
Quo vadis jadrová energetika ?	1/2019
Čo môžu ponúknuť magnetické materiály súčasnej spoločnosti?	2/2019
Zo života vody	3/2019
Podpora výberu spotrebných tovarov samotnými zákazníkmi pred nákupom	4/2019
Priemysel / Údržba 4.0	1/2020
Systémy techniky prostredia pre inteligentné budovy	2/2020
Technická diagnostika ako súčasť nášho života	3/2020
Kvalita osvetlenia a jej vplyv na ľudské zdravie	4/2020
Ženy vo vede a technike	1/2021
Vízie výchovy a vzdelávania technickej inteligencie	2/2021
Svetelná technika pre modernú spoločnosť	3/2021
Slovenská banícka spoločnosť a jej pôsobenie v našom teritóriu	4/2021
Nedeštruktívne testovanie	1/2022
Slovenské opálové bane – svetový unikát	1/2018
Ako rozvíjať železničnú dopravu v období po koronakríze	2/2022
Trhacie a vŕtacie práce a ich význam	3/2022

Využite služby

Kongresového hotela Centrum Domu techniky ZSVTS Košice na odborné a spoločenské aktivity aj členských organizácií

CONGRESS HOTEL ***
CENTRUM

Konferenčná sála Nobel



Kongresy a konferencie



Konferenčná sála TESLA



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

Hotel Centrum ***

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

