

Inovatívne vzdelávanie ako kľúč k energetickej transformácii univerzity

**Doc. Mgr. Miroslava Farkas Smitková, PhD.,
Ing. Peter Morgenstain, PhD,
Ing. Milan Perný, PhD.,**
Fakulta Elektrotechniky a Informatiky
a Fakulta Architektúry a Dizajnu,
Slovenská Technická Univerzita v Bratislave

V súčasnosti sa čoraz viac začína používať pojem klimatická neutralita, a to najmä v súvislosti s cieľmi Európskej únie, ktorá chce do roku 2050 dosiahnuť tzv. nulovú bilanciu emisií.

Uvedené chce dosiahnuť nielen už viac-menej zabehnutými spôsobmi, akými sú najmä zvyšovanie využívania obnoviteľných zdrojov energie a energetickej efektívnosti, ale aj odbúraním oxidu uhličitého a iných skleníkových plynov z atmosféry nielen prirodzenými spôsobmi, teda vegetáciou, alebo mechanickými prostriedkami. Významnou pri dosahovaní týchto cieľov sa má stať aj podpora obyvateľstva pri prechode na ekologickejšie hospodárstvo.

Pozrime sa trochu bližšie na klimatickú neutralitu. Je stav, pri ktorom sa dosahuje rovnováha medzi množstvom skleníkových plynov vypustených do atmosféry a množstvom, ktoré je z nej odstránené alebo kompenzované. Dosahuje sa znižovaním, odstraňovaním a kompenzáciou emisií skleníkových plynov a prispieva k zlepšeniu kvality ovzdušia a verejného zdravia. Cieľom klimatickej neutrality je zastaviť globálne otepľovanie a chrániť ekosystémy. Klimatická neutralita zahŕňa nielen oxid uhličitý (CO_2), ale aj ďalšie skleníkové plyny, ako sú napr. metán (CH_4) a oxid dusný (N_2O). Už spomínaná klimatická neutralita do roku 2050 je právne

záväzná po prijatí Európskeho klimatického zákona z roku 2021. Zákon stanovuje aj medziciele ako napríklad zníženie emisií o 55 % do roku 2030 v porovnaní s úrovňami z roku 1990. Cieľ klimatickej neutrality je súčasťou širšieho plánu známeho ako Európska zelená dohoda. Táto iniciatíva zahŕňa opatrenia na transformáciu hospodárstva EÚ vrátane energetiky, dopravy, poľnohospodárstva a priemyslu. Zahŕňa aj stratégie ako napr. z farmy na stôl a akčný plán pre obehové hospodárstvo, ktoré majú podporiť udržateľnosť a znížiť environmentálnu záťaž. Európska komisia navrhla ambiciózný cieľ znížiť emisie skleníkových plynov o 90 % do roku 2040 v porovnaní s úrovňami z roku 1990. Tento cieľ má slúžiť ako medzistupeň k dosiahnutiu klimatickej neutrality do roku 2050 a zdôrazňuje potrebu urýchlenia opatrení na zníženie emisií v nasledujúcich desaťročiach. Prechod na obnoviteľné zdroje energie je nevyhnutný pre dosiahnutie tohto cieľa.

Podpora obyvateľstva je kľúčovou pre úspešnosť navrhovaných zmien, pretože tie si vyžadujú zmeny v správaní, spotrebe aj životnom štýle. Ak verejnosť prechod nepodporuje, môže dôjsť k odporu, naopak, ak ľudia potrebuje zmeny rozumejú, sú ochotnejší zavádzať zmeny, akými sú napr. zatepľovanie domov, znižovanie spotreby, triedenie odpadu alebo zavádzanie ekologickejšej dopravy. Vzdelávanie a osvetová činnosť sú preto základným nástrojom úspešnej transformácie. Podpora ekologickej ekonomiky sa prejavuje aj cez spotrebiteľské správanie, akým je napr. výber energeticky úsporných riešení.

V súvislosti s rastúcou potrebou reagovať na klimatickú krízu a záväzky vyplývajúce zo smerníc Európskej únie, ako aj Parížskej

dohody vznikol na Slovenskej technickej univerzite v Bratislave v spolupráci s partnermi z priemyslu ambiciózný projekt zameraný okrem iného na overenie účinnosti vzdelávacieho programu a metodiky na zmenu správania jednotlivcov z radov študentov a zamestnancov STU s cieľom dosiahnuť klimatickú neutralitu, resp. sa k nej priblížiť na STU. Tento projekt prepája najmodernejšie technologické inovácie s edukáciou a praktickým overovaním ich účinkov.

V rámci projektu sa snažíme motivovať jednotlivcov na ekologicky zodpovedné správanie. Vzdelávací program bude prepojený s informáciami o novinkách v oblasti obnoviteľných zdrojov energie a s tým súvisiacich batériových úložisk. Ide o snahu prepojiť inovatívne technológie so zmenou správania jednotlivcov, keďže ekologické návyky môžu byť podporené a znásobené prostredníctvom smart riešení a digitálnej infraštruktúry. Viac o uvedenom projekte nájdete na: www.rebecca.sk.

Ako prvý krok v snahe motivovania jednotlivcov bol realizovaný dotazníkový prieskum, ktorý mal za cieľ zmapovať environmentálne správanie a postoje študentov, členov akademickej obce a zamestnancov STU. Dotazník bol navrhnutý tak, aby poskytol komplexný pohľad na každodenné návyky, vnímanie udržateľnosti a ochotu zapojiť sa do environmentálnych iniciatív.

Otázky sa zameriavali na rôzne aspekty, ako sú úsporné opatrenia pri spotrebe energie a vody, preferované spôsoby dopravy, vzdialenosť bydliska od univerzity, faktory ovplyvňujúce výber dopravy a motivátory na využívanie udržateľnejších foriem dopravy. Zároveň sa



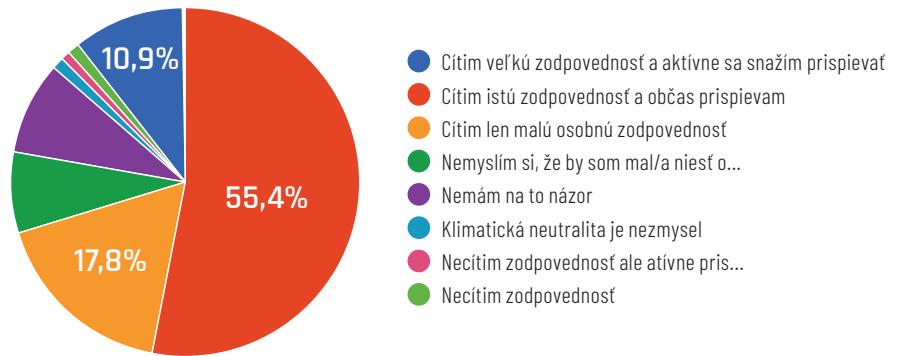
zistovalo celkové povedomie respondentov o problematike klimatickej zmeny a ich záujem o environmentálne iniciatívy na univerzite.

Prieskum tiež skúmal názory respondentov na opatrenia, aké by univerzita mohla zaviesť na efektívnejšie využívanie zdrojov, aké environmentálne aktivity by respondenti privítali a aký je ich názor na integráciu vzdelávacích programov o udržateľnosti do výučby.

Výsledky tohto prieskumu slúžia ako cenný podklad pre plánovanie a implementáciu opatrení zameraných na znížovanie uhlíkovej stopy univerzity. Zároveň poskytnú spätnú väzbu o efektívnosti vzdelávacieho programu a jeho schopnosti motivovať jednotlivcov na zmenu správania v prospech udržateľnosti. Tento prístup reflektuje širší trend v akademickom prostredí, kde sa kladie dôraz na prepojenie technologických inovácií s environmentálnym vedomím a aktívnym zapojením komunity do procesu transformácie smerom k udržateľnej budúcnosti.

Do prieskumu sa zapojilo 101 respondentov, z ktorých bolo takmer 77 % študentov. Z celkového počtu respondentov len 2 % uviedli, že ich povedomie o problematike klimatickej zmeny a jej dôsledkoch pre našu planétu je veľmi nízke. Nie div, že takisto len 2 % uviedli, že necítia zodpovednosť, ale aktívne prispievajú pri dosahovaní klimatickej neutrality, pozri obr. 1.

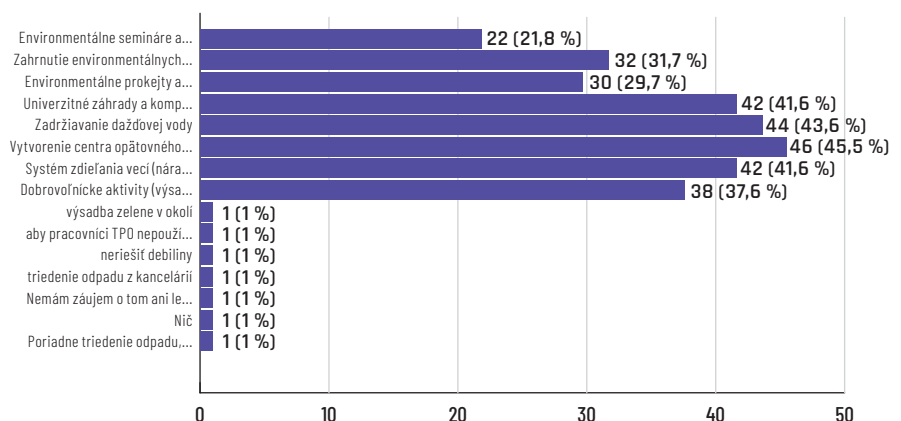
Zo všetkých respondentov 42,6 % opýtaných si myslí (áno/skôr áno), že by vzdelávacie programy o udržateľnosti mali byť súčasťou výučby na univerzite, naopak, 25,8 % to pokladá za zbytočné (nie/skôr nie). Zvyšných 31,7 % zaujíma neutrálny postoj.



Obrázok 1: Percentuálne prerozdelenie odpovedí na otázku: Ako vnímate svoju osobnú zodpovednosť pri dosahovaní klimatickej neutrality?

Keďže ide o technickú univerzitu, kde je vysoký predpoklad, že ako pedagógovia, tak aj študenti majú pomerne dobré vedomosti o energetickej efektívnosti, obnoviteľných zdrojoch energie, ako aj o spotrebe energie a podobne, zaujímavo vyšli aj odpovede na otázku: Ktoré environmentálne témy by mali byť prioritou pre STU v najbližších 5 rokoch? Dve odpovede s viac ako 60 % boli: Zníženie spotreby energie na prevádzku a šetrenie vodou, ktoré boli aj v rámci riešenia projektu vyhodnotené ako jedny z najakútnejších. Na treťom mieste sa umiestnilo zefektívnenie

povede na otázku, ktoré z nasledujúcich environmentálnych iniciatív by ste na univerzite privítali, sú uvedené na obrázku 2. Pomerne vysoké skóre mala aj odpoveď: Dobrovoľnícke aktivity (výsadba stromov alebo čistenie okolia), z čoho usudzujeme, že záujem o vytváranie lepšieho životného prostredia nie je respondentom ľahostajný, aj keď v otázke, do akej miery ste ochotní sa angažovať v aktivitách a projektoch STU zameraných na udržateľnosť, mal neutrálny postoj (45,5 %), pričom odpovede veľmi ochotný/ochotný zvolilo 27,7 % opýtaných.



Obrázok 2: Percentuálne prerozdelenie odpovedí na otázku: Ktoré z nasledujúcich environmentálnych iniciatív by ste na univerzite privítali?

odpadového hospodárstva a zavádzanie obnoviteľných zdrojov uviedlo 34,7 % opýtaných. Dokonca v otvorenej otázke: Máte ďalšie návrhy alebo pripomienky týkajúce sa environmentálnej udržateľnosti na STU? sa vyskytli návrhy, že by mali byť na fakultách nainštalované fotovoltaické systémy.

Až 56,4 % opýtaných vníma ako najväčšiu bariéru na dosiahnutie klimatickej neutrality na STU ekonomickú náročnosť. Na druhom a treťom mieste skončili bariéry ako administratívna náročnosť (41,6 %) a technologické obmedzenia (40,6 %). Len 1 % opýtaných si myslí, že klimatickú neutralitu nemožno dosiahnuť, aj keby neboli žiadne bariéry. Od-

Uvedený článok si dovoľme zakončiť odpoveďou na otvorenú otázku jedného z respondentov: „... správajme sa ekologicky, ale priznajme si aj limity ideálneho, zeleného, udržateľného a bezuhlíkoveho správania. Inými slovami - v prvom rade by som to inak nazval a nemal nereálne očakávania. Každopádne sa treba zamerať na technické riešenia, ktoré budú mať pri minimálnych nákladoch čo najväčší ekologický benefit...“

Podakovanie: Tento článok bol financovaný EÚ NextGenerationEU prostredníctvom Plánu obnovy a odolnosti SR v rámci projektu č. 09I04-03-V02-00033.

3/2025 | ročník 20 | ekomagazin.sk

MAGAZÍN

#99

MOBILITA / VÝSTAVBA / TECHNOLOGIE / EKOLÓGIA

20

ROKOV



12

9 772453 750009

MOBILITA - DOPRAVA - LOGISTIKA

**22** Nové požiadavky na zmenu legislatívy**34** Možné prepojenie Ružinovskej električkovej radiály s Račianskou radiálou v Bratislave**44** Zber, spracovanie a využívanie údajov v rámci hospodárenia s vozovkami**48** Nové požiadavky na tvorbu a aktualizáciu plánov udržateľnej mestskej mobility**54** Cestné technické kontroly vozidiel**58** Od 1. júla 2026 tachografy už aj vo vozidlách od 2,5 do 3,5 t

STAVEBNÍCTVO

**6** Zmena názvu ZSPS a aktuálny stav certifikácie systému**11** Inovatívne riešenie pre moderné výzvy v stavebníctve

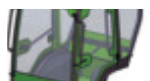
UNIVERZITY A FAKULTY

**7** Nový rektor Strémy: Chcem modernú, silnú a rešpektovanú STU

VÝSKUM A VÝVOJ

**30** Inovatívne vzdelávanie ako kľúč k energetickej transformácii univerzity

STROJE A MECHANIZÁCIA

**18** Metodika ergonomického a bezpečnostného návrhu kabíny nakladača

EKOLÓGIA

**8** Geotermálna energia: príležitosť pre Slovensko**14** Ochrana životného prostredia v priemysle

KONFERENCIE

**10** BETÓN 2025**17** RKS 2025 Riešenie krízových situácií v špecifickom prostredí**20** Horizonty železničnej dopravy 2025**28** TOP 2025 Technika ochrany prostredia**32** BECEP Bezpečnosť cestnej premávky 2025**38** 32. Silniční konference v Brně**41** Existing Bridges 2025**42** Financovanie 2025 Lesy - Drevo**43** 56. konferencia Vodohospodárov v priemysle**52** 30. jubilejný Seminár Ivana Poliačka**57** VOD 2025 Verejná osobná doprava

REGIÓN Y SLOVENSKA

**12** Bratislavský kraj testuje asfalt s prímiesami recyklovaných ohorkov z cigariet**26** Župné kežmarské gymnázium prešlo veľkou premenou**37** Bratislavský kraj sa pustil do energetickej obnovy stredných škôl**47** Vysoké Tatry čaká digitálne riadenie dopravy



Redakčná rada

Dr. h. c. prof. Ing. Michal Cehlár, PhD.

TU KE, Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií

Prof. Ing. Ján Čelko, CSc.

UNIZA, SvF, Katedra cestného staviteľstva

Prof. Ing. Marián Drusa, PhD.

UNIZA, SvF, Katedra geotechniky

Prof. Ing. Jozef Gnap, PhD.

UNIZA, PEDaS, Katedra cestnej a mestskej dopravy

Prof. Ing. Ladislav Gulán, PhD.

STU BA, SJF, Ústav automobilového inžinierstva a konštruovania

Prof. Ing. Iveta Hajduchová, PhD.

TUZVO, LF, Katedra lesníckej ekonomiky a politiky

Prof. Ing. Libor Ižvolt, PhD.

UNIZA, SvF, Katedra železničného staviteľstva
a traťového hospodárstva

Ing. Pavol Kováčik, PhD., MBA

Zväz stavebných podnikateľov Slovenska

Prof. Ing. Jozef Kuľka, PhD.

TU KE, SJF, Katedra konštrukčného a dopravného inžinierstva

Prof. Ing. Jozef Majerčák, PhD.

UNIZA, PEDaS, Katedra železničnej dopravy

Prof. Ing. Ľudovít Nad', CSc.

rubrika PROJEKTY A KONŠTRUKCIE

Ing. Ladislav Olexa, PhD.

rubrika MOBILITA-DOPRAVA-LOGISTIKA

Prof. Ing. Dušan Petráš, PhD., EUR ING

STU BA, SvF, Katedra technických zariadení budov

doc. PhDr. Slávka Pitoňáková, PhD.

UNIZA, FEIT, Katedra multimédií
a informačno-komunikačných technológií

Prof. Ing. Jozef Ristvej, PhD., MBA

UNIZA, FBI, Katedra krízového manažmentu

Prof. Ing. Milan Sága, PhD.

UNIZA, SJF, Katedra aplikovanej mechaniky

Prof. Ing. František Schlosser, CSc.

rubrika VZDELÁVANIE

doc. Ing. Eva Sventeková, PhD.

UNIZA, Fakulta bezpečnostného inžinierstva

doc. Ing. Miroslav Škopán, CSc.

Asociácia pre rozvoj recyklácie stavebných materiálov v ČR

Dr. h. c. prof. Ing. Ľubomír Šooš, PhD.

STU BA, SJF, Ústav výrobných systémov,
environmentálnej techniky a manažmentu kvality

Prof. Ing. Pavol Španík, PhD.

UNIZA, FEIT, Katedra mechatroniky a elektroniky

Všeobecné informácie

Odborné recenzované periodikum:

MAGAZÍN MOBILITA/VÝSTAVBA/TECHNOLÓGIE/EKOLÓGIA

Registrácia Ministerstvo kultúry SR:

EV 3053/09, EV 137/23/EPP

Registrácia Národná agentúra ISSN:

ISSN 2644-6839

Vydavateľ a šéfredaktor:

Mgr. Miroslava Kremnická,
+421 911 448 840,
kremnicka@ekomagazin.sk

Periodicita:

2006 – 2019 dvojmesačník,
2020 – 2023 štvrťročník,
od 2024 – 3x ročne

Rozsah a náklad:

52 – 90 strán, tlačová verzia 2 000 ks,
Online, pdf – email neobmedzene

Formát:

A4 (210 x 297 mm), spád 4 mm, lepená väzba V2 PUR

Cena výtlačku:

8 EUR bez DPH, ročné predplatné 24 EUR bez DPH

Výroba periodika:

M.J.A., s. r. o.,
Černyševského 46,
851 01 Bratislava, SR

Obchodný register:

Mestský súd Bratislava III., Odd. s r. o., vl. č. 398787/B
IČO: 36 287 075, DIČ: 2022148161, IČ DPH: SK2022148161

Webstránka:

www.ekomagazin.sk

Rubriky

■ STAVEBNÍCTVO

■ MOBILITA-DOPRAVA-LOGISTIKA

■ STROJE A MECHANIZÁCIA

■ MATERIÁLY A TECHNOLOGIE

■ PROJEKTY A KONŠTRUKCIE

■ GEOTECHNIKA

■ VZDELÁVANIE

■ FÓRUM

■ VÝSKUM A VÝVOJ

■ IT TECHNOLOGIE A AI

■ DIAGNOSTIKA

■ AKTUALITY

■ EKOLÓGIA

■ KONFERENCIE A VÝSTAVY

■ UNIVERZITY A FAKULTY

■ VÝSTAVBA A UMENIE

■ REGIÓN Y SLOVENSKA

Témy periodika

- Stavebníctvo, energetika, ekosystémy
- Vývoj, digitalizácia, automatizácia, AI
- Výskum, výrobné materiály a technológie
- Inžinierske konštrukcie a dopravné stavby

- Cestná mechanizácia a stavebné stroje
- Nákladná, verejná a osobná doprava
- Dopravná infraštruktúra v mestách
- Rozvoj v regiónoch Slovenska

Magazín ako odborné periodikum

Médium MAGAZÍN – MOBILITA/VÝSTAVBA/TECHNOLÓGIE/EKOLÓGIA vzniklo začiatkom 21. storočia ako reakcia na potrebu systematicky informovať odbornú i laickú verejnosť o aktuálnych trendoch v oblasti strojov, mobility, dopravnej infraštruktúry, stavebných riešení, nových technológií a environmentálnych tém.

Z technického média sa stal priestor pre dialóg o udržateľnej budúcnosti, o tom, ako inovácie môžu slúžiť človeku aj prostrediu v ktorom žijeme. Vďaka dôvere čitateľov, partnerov a odborníkov sa z pôvodne úzko profilovaného titulu stal moderný komunikačný priestor, ktorý spája prax, výskum aj víziu.

Počas viac než 20 rokov kontinuálneho pôsobenia sa magazín etabloval ako uznávaný informačný zdroj a partner pre odborné inštitúcie, univerzity, podnikateľský sektor aj štátnu správu.

Magazín je dostupný online na webstránke pod skráteným názvom **ekomagazin.sk**