



Renewable Energy for the Creation of a **B**alanced **E**cological **C**arbon **A**genda

Obnoviteľná energia pre vytvorenie vyváženého ekologického programu znižovania emisií uhlíka

Report o priebehu realizácie vzdelávacieho programu *KLIMENT* na zníženie emisií skleníkových plynov zmenou správania jednotlivcov

Projekt v rámci výzvy 09I04-03-V2 Podpora výskumných projektov zameraných na dekarbonizáciu ekonomiky v TRL úrovniach 1 – 3

Obdobie, za ktoré sa report spracúva: 5/2025 – 2/2026

Dátum vypracovania: 1-2/2026

Spracovali: Ing. Milan Perný, PhD., doc. Mgr. Miroslava-Farkas Smitková, PhD., prof. Ing. Anton Beláň, PhD.



OBSAH

1	Úvod	6
2	Základné informácie o vzdelávacom programe	6
2.1	Hlavný cieľ vzdelávania	6
3	Popis vzdelávacieho programu	7
3.1	Štruktúra programu	7
3.2	Obsahová náplň	7
3.3	Využívané nástroje a technológie	7
3.4	Lektorský tím	8
4	Realizácia vzdelávacieho programu	8
4.1	Plánovaný verzus skutočný harmonogram realizácie	9
4.2	Priebeh vzdelávacieho programu	9
4.3	Spokojnosť účastníkov a evaluácia programu (príklad na vzorke študentov SŠ)	13
5	Publicita a komunikácia	14
5.1	Informovanie účastníkov o financovaní z EÚ	14
5.2	Web, sociálne siete	15
5.3	Fotodokumentácia	17

Zoznam skratiek a symbolov

BSK	<i>Bratislavský samosprávny kraj</i>
EPS	<i>Elektrická požiarňa signalizácia</i>
EÚ	<i>Európska únia</i>
FAD	<i>Fakulta architektúry a dizajnu</i>
FEI	<i>Fakulta elektrotechniky a informatiky</i>
KLIMENT	<i>Klimatická neutralita a moderná elektroenergetika</i>
LVN	<i>Laboratórium vysokých napätí</i>
OZE	<i>Obnoviteľné zdroje energie</i>
REBECCA	<i>Renewable Energy for the Creation of a Balanced Ecological Carbon Agenda</i>
SAV	<i>Slovenská akadémia vied</i>
SŠ	<i>Stredné školy</i>
ŠP	<i>Študijný program</i>
STU	<i>Slovenská technická univerzita</i>
ÚMMS	<i>Ústav materiálov a mechaniky strojov</i>
ÚEAE	<i>Ústav elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky</i>
ÚJFI	<i>Ústav jadrového a fyzikálneho inžinierstva</i>

Zoznam obrázkov

- Obr.1 Pohľad do prednáškovej miestnosti BC 150 počas konania Dňa na FEI STU s obnoviteľnou a udržateľnou energetikou, plánovaní a architektúrou.
- Obr.2 Študenti a zamestnanci FEI A FAD STU na prednáškovom dni v rámci tematického bloku Svetlo – Teplo – Jadro – Architektúra.
- Obr.3 Dotazníkové mapovanie povedomia stredoškôľakov realizované po prednáškovom dni KLIMENT.
- Obr.4 Ukážka vybraných bannerov k podujatiam realizovaným v rámci programu KLIMENT.
- Obr.5 Screenshoty vybraných publikovaných príspevkov z priebehu vzdelávacieho programu na sociálnej sieti FACEBOOK.

1. Úvod

Konzorcium partnerov Slovenská technická univerzita v Bratislave, Ústav materiálov a mechaniky strojov SAV, spoločnosti Sféra, a.s. a T-Industry, s.r.o. od augusta 2024 pracovalo na projekte s akronymom REBECCA. Projekt Obnoviteľná energia pre vytvorenie vyváženého ekologického programu znižovania emisií uhlíka súvisí s aktivitami Európskej únie smerujúcim k dekarbonizácii priemyslu a ekonomiky.

Tím riešiteľov z Fakulty elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity (FEI STU) mal okrem iného v kompetencii rozvíjať edukačný rozmer uvedeného projektu. Toto je realizované vo viacerých líniách. Hlavným príspevkom a ideou pre zmenu návykov jednotlivcov smerom k udržateľnej energetike a spôsobu života je vzdelávanie. Hlavným pilierom tohto vzdelávania je interdisciplinárny program *KLIMENT* a pridružené aktivity ako napr. exkurzie, pozvané prednášky, workshopy a pod. Pre študentov a zamestnancov STU bol navrhnutý plán workshopov a prednášok, ktorý nekopíroval vyučované predmety na STU, ale nadväzoval na ne a vhodným spôsobom prepájal ciele projektu, technické vzdelávanie a ekologické povedomie.

Vzdelávacia aktivita si v pedagogickej oblasti kladie za cieľ nadviazať na základné témy projektu, ktoré sú rozvíjané aj na vedeckej báze. Je to problematika efektívnejšej spotreby energií, úspor, hospodárenia s teplom, odpadmi, energetickej diverzifikácie, uhlíkovej stopy univerzity a dopravných návykov pedagógov, zamestnancov a študentov. Vzdelávací program bol adaptovaný a zacielený aj na študentov a zamestnancov stredných elektrotechnických škôl v bratislavskom kraji. Takto realizovaná vzdelávacia aktivita perspektívne prinesie zmenu návykov študentov a pracovníkov zainteresovaných stredných škôl a potenciálne zvýši ich záujem o udržateľnú energetiku a v neposlednom rade motivuje k štúdiu na príslušných fakultách STU.

2. Základné informácie o vzdelávacom programe

2.1. Hlavný cieľ vzdelávania

Do interdisciplinárneho vzdelávacieho programu *KLIMENT - Klimatická neutralita a moderná elektroenergetika* sú zapojení riešitelia projektu i odborníci z praxe a je časovo, technicky a organizačne realizovateľný. Okrem toho, že projekt bol pilotne odskúšaný je k dispozícii pre ďalších záujemcov a zároveň môže slúžiť aj „ako šablóna“ pre iné inštitúcie, ktoré sa rozhodujú, pre vzdelávanie v „KLÍMA témach“.

Keďže projekt má ambíciu vzdelávanie nielen zrealizovať, ale aj vyhodnotiť, bolo rozhodnuté, že do neho budú zapojení aj zamestnanci a študenti FAD STU a tým bude získaná komplementárna informácia o pohľade študentov inej technickej fakulty na súčasné energetické výzvy a problémy. Zapojenie študentov stredných škôl v bratislavskom kraji prináša ďalšie pridané hodnoty vzdelávania. Program zároveň prináša pridanú hodnotu pre „architektov“, ktorí sa „zasvätia“ do vybraných energetických tém a naopak pre „energetikov“, ktorí nahliadnu do sveta architektúry a urbanizmu. Okrem motivovania stredoškôľakov k udržateľnej forme života prináša štatistické DÁTA o ich vnímaní predmetných tém. Prínos realizovaného programu je nekopírovanie prednášaných tém v iných predmetoch prednášaných na zainteresovaných univerzitách, ale rozšírenie vedomostí zainteresovaných vo vybraných segmentoch a posilnenie kritického myslenia, tímovej a projektovú prácu. Metodika a zámer vzdelávacieho programu je zverejnený na web stránke projektu (www.rebecca.sk) a je dostupný ďalším potenciálnym záujemcom o túto vzdelávaciu aktivitu.

Hlavnými líniami vzdelávacej aktivity je:

- hlbšie porozumenie prínosu obnoviteľných zdrojov pre elektrizačnú sústavu,
- analýza environmentálnych dopadov rôznych druhov obnoviteľných technológií,
- zhodnotenie bezpečnostných a prevádzkových aspektov fotovoltiky,
- odhalenie súvislosti medzi efektívnym osvetlením a uhlíkovou stopou, ktorú vytvára,
- identifikovanie globálnych environmentálnych dopadov energetiky,

- význam efektívnej, udržateľnej a ekologickej dopravy v procese dekarbonizácie,
- praktické skúsenosti s vybranými technológiami OZE,
- zhodnotenie rôznych druhov odpadov a efektívne nakladanie s nimi.

Vzdelávací program pozostáva zo série prednášok a experimentálnych cvičení, pričom je koncipovaný tak, aby absolventi získali základné vedomosti o klimatickej neutralite, ktoré následne môžu viesť k zmene správania jednotlivcov s motiváciou dosiahnutia klimatickej neutrality.

3. Popis vzdelávacieho programu

Účastníci vzdelávacieho programu získajú nové poznatky o vplyve obnoviteľných zdrojov energie (OZE) a digitalizácie na klimatické zmeny a energetickú infraštruktúru. Keďže podľa dostupných štatistík tvorí doprava približne 15–16 % všetkých emisií skleníkových plynov je časť programu venovaná aj povedomiu o ekologizácii dopravy. Vzdelávanie je zamerané na hlbšie pochopenie súvislostí medzi komplementaritou jednotlivých energetických zdrojov, tepelnej energetiky a modernej nízkouhlíkovej architektúry. Účastníci si formou demonštratívnych laboratórnych experimentov overia fyzikálne limity vybraných technológií. Súčasťou programu je aj problematika odpadového hospodárstva a jeho efektívneho využitia z hľadiska cirkulárnej ekonomiky. Do vzdelávacieho procesu je zahrnutá aj problematika inteligentných sietí (smart grid) a akumulácie energie.

3.1.Štruktúra programu

Vzdelávací program je uskutočňovaný v Laboratóriách vysokých napätí, obnoviteľných zdrojov a smart grid FEI STU na Technickej 5 a na Fakulte Elektrotechniky a Informatiky na Ilkovičovej 3 v Bratislave.

- **Rozsah:** 26 hod prezenčne + 10 hod formou samoštúdia
- **Forma:** prezenčná, prednášky, exkurzia a praktické cvičenia
- **Metodika:** prednášky sú doplnené o priebežné hodnotenie získaných vedomostí účastníkov a ich evaluáciu pomocou online nástrojov (napr. Slido)

3.2.Obsahová náplň

Tematické okruhy vzdelávacieho programu:

1. Hlbšie porozumenie rôznych typov zdrojov v elektrizačnej sústave
2. Analýza environmentálnych dopadov obnoviteľných technológií
3. Zhodnotenie bezpečnostných a prevádzkových aspektov fotovoltiky
4. Súvislosť medzi efektívnym osvetlením a uhlíkovou stopou
5. Identifikovanie globálnych environmentálnych dopadov energetiky
6. Význam efektívnej a ekologickej dopravy v procese dekarbonizácie
7. Praktické skúsenosti s vybranými technológiami OZE
8. Efektívne fungovanie lokálnej energetickej sústavy - efektívne elektrické a tepelné hospodárstvo
9. Moderná architektúra a energeticky sebestačné regióny

Ku vzdelávaciemu programu doposiaľ neexistujú učebné texty. Prezentácie a video záznamy z jednotlivých prednášok a podujatí sú zverejnené na projektovom webe www.rebecca.sk v časti „Vzdelávací program“. Je tak vytvorená možnosť sa k nim opätovne vrátiť a rovnako sú tieto informácie dostupné širokému okruhu odbornej verejnosti i študentstva.

3.3.Využívané nástroje a technológie

Pre vzdelávanie sú využívané zmodernizované prednáškové miestnosti a učebne FEI STU s najnovšou didaktickou audio-vizuálnou technikou. Experimentálna časť programu je realizovaná v priestoroch

LVN Trnávka. Laboratóriá disponujú unikátnymi vedecko-výskumno-pedagogickými zostavami ako napr. batériové úložisko, vysokonapäťová kaskáda, fotovoltická elektrárňa, bioplynová stanica, kogeneračná jednotka, veterný tunel a mnoho ďalších zariadení.

3.4. Lektorský tím

Odborné prednášky a praktickú časť zabezpečujú pracovníci z radov zamestnancov a doktorandov FEI a FAD STU, zamestnanci SAV a externí spolupracovníci.

3.4.1. Lektori zapojení do programu KLIMENT

prof. Ing. Vladimír Šály, PhD., pedagogický pracovník ÚEAE FEI STU
Ing. Milan Perný, PhD., pedagogický pracovník ÚEAE FEI STU
Ing. Marek Pípa, PhD., pedagogický pracovník ÚEAE FEI STU
Ing. Attila Kment, PhD., pedagogický pracovník ÚEAE FEI STU
Ing. Dávid Kompan, doktorand ÚEAE FEI STU
Ing. Ivan Bednárik, doktorand ÚEAE FEI STU
doc. Mgr. Miroslava Farkas Smitková, PhD., pedagogická pracovníčka ÚEAE FEI STU
Ing. Peter Morgenstein, PhD., vedecký pracovník FAD STU
doc. Ing. Arch. Katarína Smatanová, PhD., vedecká pracovníčka FAD STU
doc. Ing. Branislav Vrbán, PhD., pedagogický pracovník ÚJFI, FEI STU
Ing. Jaroslav Longauer, PhD., výskumný pracovník ÚMMS, SAV
Ing. János Kurcz, výskumný pracovník ÚMMS, SAV
Dr. Ing. František Šimančík, PhD., výskumný pracovník ÚMMS, SAV

3.4.2. Odborníci z externých inštitúcií

prof. Dragan Minovskí (Goce Delcev Universita v Severnom Macedónsku)
Ing. Michal Feik, PhD. (BSK), odborník na dopravu
Ing. Juraj Číž (ecorec Slovensko s.r.o.), odborník na zhodnocovanie odpadov
Ing. Michal Sahuľ, MBA (Forrest, s.r.o.), externý doktorand ÚEAE FEI STU, energetický expert
Ing. Eugen Regula, odborník na vodné elektrárne
Dr. Ing. Carlos Felgueiras, PhD. (Instituto Superior de Engenharia do Porto), expert na elektrizačnú sústavu
Ing. Peter Demeč (SPP - distribúcia, a.s.)

4. Realizácia vzdelávacieho programu

Vzdelávací program bol poňatý ako séria prednášok, ktorý na modelovej vzorke poslucháčov preukáže príspevok k zmene správania jednotlivcov pre dosiahnutie klimateckej neutrality. Z tohto dôvodu referenčná vzorka študentov a zamestnancov FEI STU (parciálne aj študenti Fakulty architektúry a dizajnu STU) absolvovala sériu prednášok, aby mohol byť vyhodnotený dopad a účinnosť tohto procesu. Účinnosť vzdelávacieho programu bola hodnotená štatistickým spracovaním dát zo vstupných dotazníkov a mapovaní povedomia študentov o problematike po skončení vzdelávacieho programu. Táto vzdelávacia aktivita zároveň rozširuje a dopĺňa výučbu v predmetoch, ktoré študenti absolvujú vo svojom štandardnom akreditovanom programe.

Zrealizovalo sa obdobné dotazníkové mapovanie povedomia, vzdelávanie a vyhodnotenie účinnosti vzdelávacieho programu aj u stredoškôľakov elektrotechnických škôl (Stredná priemyselná škola elektrotechnická Zochova 9, Stredná odborná škola informačných technológií, Hlinická 1, Bratislava) v bratislavskom kraji. Táto aktivita viac menej nad rámec ambícií projektu *KLIMENT* priniesla komplementárnu informáciu o správaní sa jednotlivcov z inej vekovej kategórie.

4.1. Plánovaný verzus skutočný harmonogram realizácie

V tejto časti je uvedený plánovaný rozpis aktivít v intencii programu *KLIMENT*. Tento plán vzišiel z interných projektových porád. Porovnaním plánu a skutočnej realizácie aktivít možno pozorovať určitú diskrepanciu. Rozdiel medzi plánom a skutočnosťou možno odôvodniť viacerými relevantnými skutočnosťami. Keďže pre vzdelávanie boli prioritne určení študenti STU, bolo nutné rešpektovať ich výučbu v rámci semestra, prázdniny, študijné voľná ako aj dostupnosť prednáškových sál. Z tohto dôvodu sa termín realizácie niektorých aktivít nedodrжал. Iné aktivity, ako napr. súťaž „Ako sa dostať najrýchlejšie na FEI(ku)?“, sa neuskutočnili, nakoľko ich realizoval niekto iný (napr. v tomto konkrétnom prípade Bratislavský samosprávny kraj), resp. zmena bola vynútená inými okolnosťami. Boli zrealizované aj aktivity nad rámec plánu napr. prednáška o vodných elektrárňach, úlohe plynu v dekarbonizácii energetiky a priemyslu alebo exkurzia v rušňovom depe. Až riešenie projektu a interné projektové porady poukázali na užitočnosť mapovania povedomia študentov technických smerov stredných škôl. Týmto spôsobom bol získaný ďalší štatistický súbor a dáta o povedomí študentov v oblasti enviropovedomia o nakladaní s energiami, odpadmi a dopravných návykov.

4.1.1. Plánované aktivity

4/2025	Vstupný dotazníkový prieskum
5/2025	Workshop /prednášky o ekologickej architektúre a OZE
9/2025	Súťaž v rámci týždňa mobility „Ako sa dostať najrýchlejšie na FEI(ku)?“
9-10/2025	Workshop/prednášky o udržateľnej doprave pre skupinu študentov a pedagógov, ktorá je súčasťou monitorovanej vzorky
11/2025	Prednáškové dopoludnie (séria prednášok osobností prípadne firiem, ktoré svojim životom/fungovaním idú príkladnou cestou vo vzťahu k energetickým úsporám a ekologickému spôsobu života
12/2025	Výstupný dotazníkový prieskum
1-3/2026	Vyhodnotenie vzdelávacích aktivít, tvorba reportov a metodiky v tejto oblasti.

4.1.2. Realizované aktivity

4-5/2025	Vstupné dotazníkové prieskumy (študenti, zamestnanci FEI STU a FAD STU)
5.5. 2025	Deň na FEI STU s obnoviteľnou a udržateľnou energetikou, plánovaní a architektúrou, FEI STU
10. 10. 2025	Tematický blok: Svetlo – Teplo – Jadro – Architektúra, FEI STU
04. 11. 2025	Tematický blok: Udržateľná doprava, FEI STU
01. 12. 2025	Tematický blok: Udržateľné odpadové hospodárstvo, FEI STU
12/2025	Vstupné dotazníkové prieskumy (študentov SŠ)
18. 12. 2025	Prednáškový deň v línii programu <i>KLIMENT</i> pre študentov stredných škôl, FEI STU
1/2026	Výstupné dotazníkové prieskumy (študenti SŠ)

4.2. Priebeh vzdelávacieho programu

Nasledujúce podkapitoly predstavujú stručný opis jednotlivých realizovaných vzdelávacích aktivít vzdelávacieho programu *KLIMENT*. Ku každému podujatiu bol vytvorený informačný banner, ktorý bol šírený prostredníctvom webov, sociálnych sietí a školského informačného systému. Z každého podujatia vznikla tlačová správa s informáciou o podujatí, realizovanom projekte a financovaní. Tieto podujatia boli dokumentované prezenčnou listinou, fotoalbumom a videozáznamami. Tlačové správy, fotoalbumy a video záznamy boli publikované na viacerých platformách.

4.2.1. Workshop: Deň na FEI STU s obnoviteľnou a udržateľnou energetikou, plánovaní a architektúrou

Prvým podujatím, ktoré sa organizovalo v rámci projektu *KLIMENT* bol *Deň na FEI STU s obnoviteľnou a udržateľnou energetikou, plánovaní a architektúrou* 5.5. 2025. Boli to dve prednášky, ktoré sprevádzala aj diskusia medzi prednášateľmi a študentami. Podujatie bolo zároveň využité na vstupný monitoring povedomia zúčastnených o energetických a dopravných návykoch a vzťahu k udržateľnej energetike a hospodáreniu formou dotazníka. Dopoludňajší program pre študentov a zamestnancov FEI STU pripravili kolegovia z Fakulty architektúry a dizajnu (FAD) STU. Vedúca Ústavu urbanizmu a územného plánovania doc. Ing. arch. Katarína Smatanová, PhD. priblížila študentom ako by malo vyzeráť moderné a udržateľné mesto.



Obr.1 Pohľad do prednáškovej miestnosti BC 150 počas konania *Dňa na FEI STU s obnoviteľnou a udržateľnou energetikou, plánovaní a architektúrou*.

Ing. arch. Peter Morgenstein, PhD. z Ústavu ekologickej a experimentálnej architektúry sa zameral okrem architektúry a projektovania aj na energetiku budov. Na projekte urbanizmom, dopravou a energetikou. Obe prednášky boli interaktívne a študenti počas nich boli anketovaní a mohli tak ovplyvniť, ktorým smerom sa prednáška uberie. Podujatie pokračovalo pozvanou prednáškou viedenskej rezidenčnej štvrť ukázal symbiotizmus medzi plánovaním, profesora Dragana Minovskeho z Goce Delcev University v Severnom Macedónsku. Na prednáške bol vysvetlený kontext nárastu inštalovanej kapacity OZE v Severnom Macedónsku a na západnom Balkáne. Prof. Minovski poukázal na súvislosti medzi rastúcim inštalovaným výkonom OZE v ich krajine a chýbajúcimi sieťovými prepojeniami na iné krajiny a dôležitosť vyváženého energetického mixu.

4.2.2. Pilotná etapa vzdelávacieho programu na FEI STU

Prednáškový deň v rámci tematického bloku *Svetlo – Teplo – Jadro –Architektúra* sa uskutočnil 10. 10. 2025 na FEI STU v Bratislave. Súčasťou vzdelávacej aktivity bolo dotazníkové mapovanie nadobudnutých vedomostí z každej prednášanej oblasti využitím nástroja SLIDO. Do vzdelávacej aktivity boli zapojení študenti a zamestnanci FEI a FAD STU. Vzdelávací program, resp. jeho tematický blok, pozostával zo šiestich prednášok, ktoré sledujú hlavné línie projektu. Ing. Dávid Kompan zúčastneným predstavil oblasť svetelnej techniky nielen z pohľadu prakticko-estetického, ale aj ako segmentu v ktorom pri vhodnom technickom riešení možno dosiahnuť významných energetických

úspor. Doc. Ing. Branislav Vrban, PhD. z ÚJFI FEI STU priblížil prítomným aktuálny stav poznania jadrovej fyziky a energetiky a zároveň demonštroval prínos „jadra“ k zníženiu uhlíkovej stopy. Pozitívny vplyv a dopady na životné prostredie doc. Vrban ozrejmil v rámci celého životného cyklu jadrovo-energetického zariadenia.



Obr.2 Študenti a zamestnanci FEI A FAD STU na prednáškovom dni v rámci tematického bloku *Svetlo – Teplo – Jadro – Architektúra*.

Problematike adaptácii budov smerom k energetickej sebestačnosti a nižším energetickým stratám sa venovali partneri projektu z ÚMMS SAV Ing. Jaroslav Longauer, PhD. a Ing. János Kurcz. Dr. Ing. František Simančík, PhD., predstavil výsledky výskumu v oblasti využitia odpadového tepla a penového hliníka. Účastníkov zaujal najmä dátami o potenciálnych stratách/úsporách elektrickej energie a tepla a odhalil širšie súvislosti medzi jednotlivými energetickými premenami, dopadmi na životné prostredie a živelnými pohromami. Ing. arch. Peter Morgenstein, PhD. z FAD STU prezentoval nové architektonické trendy a prínos architektúry a urbanizmu pre udržateľnejšiu energetiku. Vo svojej prednáške ukázal na už realizovaných riešeniach moderné prístupy k stavbe budov prípadne priemyselných a obytných celkov s cieľom eliminovať spotrebu materiálov a energií. V závere podujatia vystúpil Ing. Ivan Bednárík z ÚEAE, ktorý na príklade blackout-u, ktorý sa udial nedávno v Španielsku demonštroval zraniteľnosť siete a zároveň ukázal aké riešenia môžu tomu predchádzať.

4.2.3. Prednáška o udržateľnej doprave

Prednáška sa uskutočnila na FEI STU v Bratislave dňa 4. 11. 2025. Prednášateľom bol Ing. Michal Feik, PhD., autor knihy Udržateľná doprava v mestách a regiónoch, ktorý študoval zároveň aj na Ekonomickej univerzite a na Stavebnej fakulte STU získal doktorát za prínos a výskum v oblasti statickej dopravy. Študentov a zamestnancov oboznámil s výhodami a nevýhodami všetkých jestvujúcich dopravných módov. Pri každom dopravnom móde vysvetlil jeho dopad na životné prostredie, sociologické aspekty, ekonomiku, zdravie a urbanizmus. Dr. Feik sa snažil prítomných nielen zaujať, ale aj motivovať k používaniu zmysluplného dopravného módu, resp. kombinácie rôznych módov. Súčasťou prednášky bola aj prezentácia udržateľných a realizovaných dopravných projektov naprieč Slovenskom. Témou prednášky bola aj integrovaná doprava, parkovanie

a parkovacia politika a prínosy cyklo dopravy pre kvalitnejší život v mestách. Po skončení prednášky boli študenti vyzvaní k diskusii a otázkam. Reakcie a otázky študentov potvrdili zmyselnosť tejto aktivity. Študentov v rámci diskusie zaujímala problematika bus pruhov, realizácie cyklopruhov, sporného cyklopruhu na Vajanského nábreží a nákladov na cestovanie v relácii individuálna vs. hromadná doprava z konkrétneho bratislavského satelitu. Viacerí študenti zotrvali s prednášateľom v konštruktívnom rozhovore ešte dlhý čas po oficiálnom skončení podujatia.

4.2.4. O odpadoch, ich využití a cirkulárnej ekonomike

Dňa 1.12. 2025 sa na FEI STU uskutočnila prednáška a diskusná platforma s názvom Odpad ako zdroj – čo ste nevedeli o odpadoch a chceli ste sa spýtať. Prednášateľom bol Ing. Juraj Číž konateľ spoločnosti ecorec Slovensko s.r.o., ktorá sa venuje úprave odpadu a jeho ekologickému spracovaniu na odpadové palivá a následnému energetickému zhodnoteniu v cementárskom priemysle. Ing. Číž na reálnych príkladoch z technickej praxe vysvetlil študentom rozdiel medzi lineárnou ekonomikou a obehovým hospodárstvom. V ďalšej časti prednášky sa snažil poukázať na výhody cirkulárnej ekonomiky z environmentálneho, ekonomického a sociálneho hľadiska. Na zadefinovanom merateľnom ukazovateli indexe obehovosti bol ilustrovaný prístup jednotlivých krajín k recyklácii surovín a predstavené ciele EÚ v tejto oblasti. Keďže spoločnosť ecorec, s.r.o. sa sústreďuje na efektívne využitie odpadov v segmente cementárstva, boli na príklade cementárni ilustrované možnosti zvyšovania cirkularity. Prednášateľ zadefinoval energetické a materiálové toky pre štandardnú prevádzku výroby cementu. Zvýraznil skutočnosť, že takáto prevádzka spotrebuje toľko tepelnej energie, koľko by stačilo na zásobenie mesta s 200 tisíc obyvateľmi. Zvýšenie miery cirkularity možno v tomto konkrétnom prípade dosiahnuť náhradou prírodných vstupných surovín napr. stavebným odpadom, náhradou fosílnych palív za alternatívne palivá (uhlie je nahradzované upraveným spáliteľným odpadom tzv. tuhým alternatívnym palivom) a vhodným použitím prísad do cementu, napr. využitím vysokopecnej trosky a popolčeka. Následne bola študentom vysvetlená problematika hierarchie odpadového hospodárstva. Hierarchia odpadového hospodárstva je poradie priorít, ktorým sa má človek pri nakladaní s odpadom riadiť. Tvorí základný kameň európskej politiky a legislatívy v oblasti odpadov. Najväčšou prioritou je predchádzanie vzniku odpadu. V závere bol študentom vytvorený priestor na otázky a diskusiu. Zmysluplnosť podujatia podčiarklo aj množstvo otázok, ktoré smerovali študenti na Ing. Číža. Zaujímalo ich ako je to napr. s emisiami pri spaľovaní odpadu a aké sú svetové trendy zachytávania CO₂, resp. jeho „ukladania“. Otázky študentov zároveň smerovali k architektonicko-stavebným aspektom budov a ich jednoduchšej likvidácii na konci ich životného cyklu.

4.2.5. Prednáškový deň pre študentov stredných škôl v línii programu KLIMENT

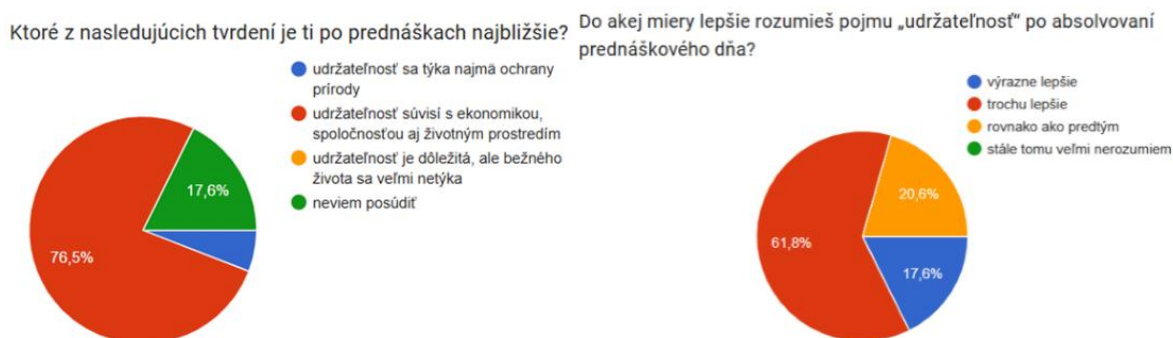
Dňa 18. 12. 2025 bol v priestoroch FEI STU zorganizovaný pre študentov stredných škôl bratislavského kraja prednáškový deň zameraný na nosné témy projektu a vzdelávacieho programu. Podujatia sa zúčastnilo takmer 80 študentov zo Strednej priemyselnej školy elektrotechnickej na Zochovej ulici a zo Strednej odbornej školy informačných technológií na Hliníkovej ulici v Bratislave. Ing. František Simančík, PhD. zo Slovenskej akadémie vied v Bratislave prezentoval témy súvisiace s efektívnym využívaním tepla a elimináciou zbytočných energetických strát. Prednášku obohatil o cenné experimentálne výsledky zamerané na využitie nových materiálov a tepelných batérií. Ing. Michal Sahuľ, MBA zo spoločnosti Forrest, s.r.o., zaujal študentov osobitým štýlom prednášania so zameraním na bezpečnosť v elektrických inštaláciách a fotovoltických systémoch. Súčasťou prednášky bola aj praktická ukážka práce s revíznym prístrojom a výpočet ochrannej impedančnej slučky. Široké

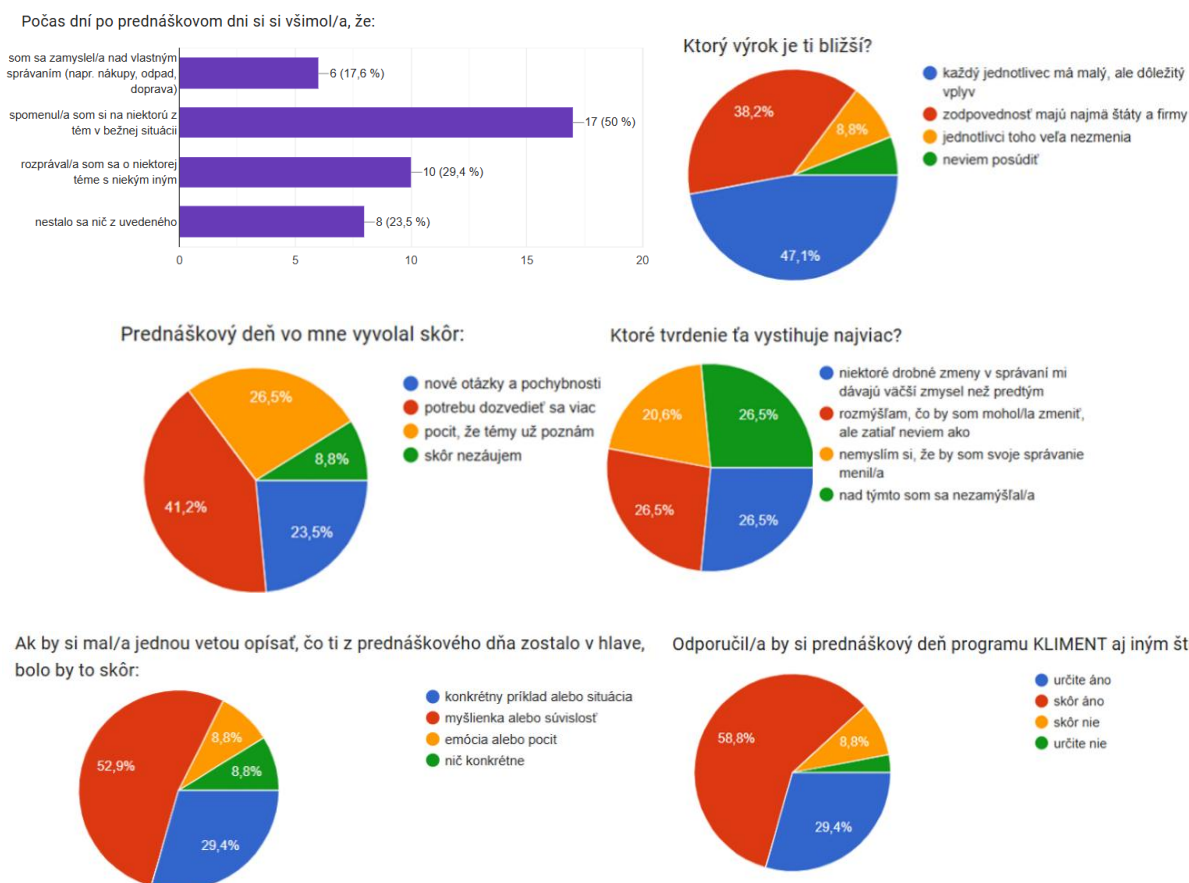
spektrum vedecko-výskumno-aplikačných tém v oblasti jadrovej fyziky a techniky študentom priblížil doc. Ing. Branislav Vrban, PhD. z ÚJFI FEI STU. O motiváciu k zodpovednému prístupu k doprave sa pokúsil Ing. Michal Feik, PhD. z Bratislavského samosprávneho kraja. V rámci prednášky „Príspevok udržateľnej a efektívnej dopravy k zníženiu uhlíkovej stopy“ boli predstavené jednotlivé dopravné módy, ako aj opatrenia, prostredníctvom ktorých môže ich rozumná kombinácia prispieť k zníženiu uhlíkovej stopy. Referenčná skupina študentov stredných škôl bola podrobená vstupnému dotazníkovému prieskumu zameranému na zhodnotenie ich povedomia o predmetných témach. Študenti boli následne zapojení do výstupného dotazníkového prieskumu s cieľom vyhodnotiť účinnosť takto koncipovaného vzdelávacieho programu. Hodnotenie programu

Cieľom projektu *KLIMENT* je nielen edukácia, ale aj získanie experimentálnych dát o povedomí študentov a zamestnancov o témach, ktoré súvisia s projektom *REBECCA* a kľúčovými oblasťami, ktoré sú zodpovedné za energetickú stopu. V tomto prípade sa nejednalo len o mapovanie povedomia, ale aj návykov či odhad osobnej zodpovednosti za tzv. uhlíkovú neutralitu. Nemenej dôležité bolo kontinuálne sledovanie miery záujmu poslucháčov programu (nástroj *SLIDO*) a dotazníkový prieskum po skončení vzdelávacej aktivity. Komplexné zhodnotenie vzdelávacieho programu, podrobnejšie štatistické dáta, ako aj metodiku, ktorá vychádza zo zberu dát a empirií vzdelávacieho programu možno nájsť v zverejnenom reporte s názvom „Vyhodnotenie vzdelávacieho programu a metodika vzdelávania k zmene správania jednotlivcov pre dosiahnutie klimatickej neutrality“.

4.3. Spokojnosť účastníkov a evaluácia programu (príklad na vzorke študentov SŠ)

Ako už bolo spomenuté okrem realizácie prednášok, workshopov a cvičení boli zrealizované aj vstupné a výstupné dotazníkové prieskumy. Z diagramov na Obr.3 možno konštatovať, že 76,5 % žiakov po absolvovaní programu vníma udržateľnosť ako tému prepojenú s ekonomikou, spoločnosťou aj životným prostredím – teda komplexnejšie než len ako ochranu prírody. Len malá časť účastníkov vzdelávania ju spája výlučne s ochranou prírody. 79,4 % študentov uviedlo, že po prednáške rozumejú pojmu lepšie (17,6 % výrazne lepšie, 61,8 % trochu lepšie a nikto neuviedol, že by problematike stále veľmi nerozumel. 47,1 % respondentov si myslí, že každý jednotlivec má malý, ale dôležitý vplyv, 38,2 % z oslovených považuje za kľúčových aktérov najmä štáty a firmy a 8,8 % si myslí, že jednotlivci veľa nezmenia. Po niekoľkých dňoch od prednášky si 50 % z účastníkov, ktorí sa zapojili do ankety spomenulo na niektorú z tém v bežnej situácii a 29,4 % o téme diskutovalo s niekým iným. 17,6 % sa zamyslelo nad vlastným správaním (nákupy, odpad, doprava). a 23,5 % nezaznamenalo žiadny dopad. 41,2 % cíti potrebu dozvedieť sa viac, 23,5 % má nové otázky a pochybnosti, 26,5 % má pocit, že tému už pozná a 8,8 % prejavilo skôr nezáujem. 26,5 % uvádza, že drobné zmeny im dávajú väčší zmysel než predtým a 26,5 % premýšľa o zmene, ale nevie ako, 20,6 % si nemyslí, že by správanie menili a 26,5 % sa nad tým zatiaľ nezamýšľalo. 52,9 % si odnáša najmä myšlienku alebo širšiu súvislosť, 29,4 % konkrétny príklad či situáciu a iba menšia časť si pamätá skôr emóciu ale nič konkrétne.





Obr.3 Dotazníkové mapovanie povedomia stredoškôľakov realizované po prednáškovom dni **KLIMENT**.

Ako možno vidieť z ukážok, dotazníkové mapovanie vedomostí prinieslo gaussovské rozdelenie. Správne odpovede zväčša označila polovica hlasujúcich, no vznikli aj anomálie, že na správnu odpoveď neklikol ani jeden študent.

5. Publicita a komunikácia

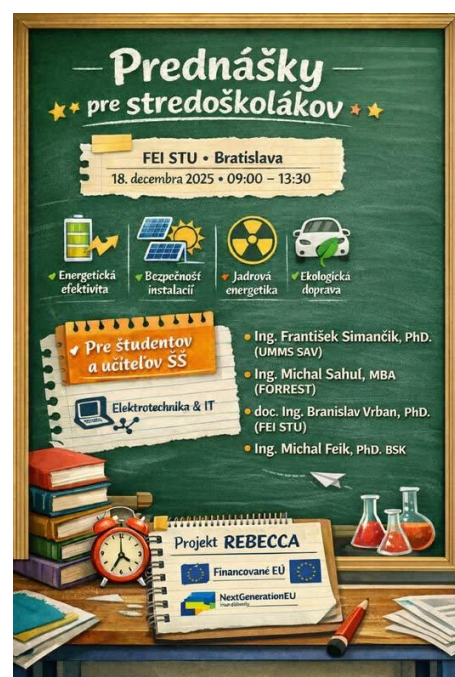
V tejto kapitole bude popísané šírenie informácií o financovaní z EÚ a o publicite aktivít projektu prostredníctvom štandardných webových platforiem a sociálnych sietí.

5.1. Informovanie účastníkov o financovaní z EÚ

Ku každej vzdelávacej aktivite (prednáška, seminár, workshop) bol vytvorený banner/plagát, ktorý bol zverejnený na sociálnych sieťach (viď podkapitola nižšie), projektovom webe a tzv. školských veľkoplošných informačných paneloch.

Školské informačné panely predstavuje sústava LCD obrazoviek distribuovaných v celej budove FEI STU a dve veľkoplošné centrálné LED panely umiestnené pri vstupoch budovy. Na týchto oznamovacích obrazovkách boli vždy 2 týždne pred konaním podujatia kontinuálne premietané informácie v tzv. slučke.

Vytvorené bannery k prednáškovým podujatiam programu *KLIMENT* obsahovali vždy formuláciu poďakovania za projekt REBECCA a často aj tzv. štandardné logá (EÚ, Plán obnovy, Riadiaci orgán, logo projektu a pod.).



Obr.4 Ukážka vybraných bannerov k podujatiam realizovaným v rámci programu *KLIMENT*.

5.2.Web, sociálne siete

Vzdelávací program *KLIMENT* - jeho zámer, metodika, prezentácie a video záznamy z jednotlivých podujatí boli zverejnené v samostatnej sekcii projektového webu *REBECCA*. Všetky informácie nájdete na odkaze <https://www.rebecca.sk/vzdelavaci-program/>.

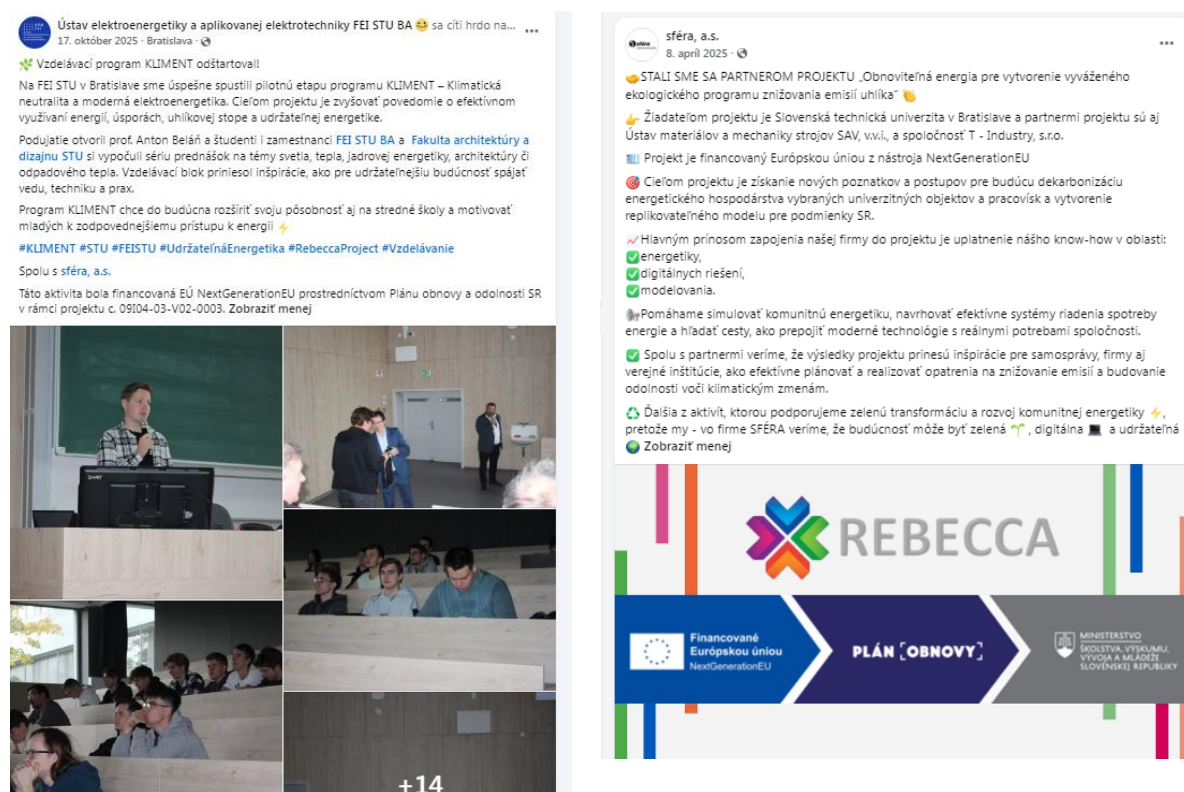
Okrem toho boli tlačové správy priebežne zverejňované aj na webovej stránke spoluriešiteľa projektu ÚEAE FEI STU v časti aktuality <https://www.ueae.sk/aktuality/> a informácie o konaní podujatí aj na stránke fakulty <https://www.fei.stuba.sk/>.

Tlačové správy zo zrealizovaných podujatí a informácie o programe *KLIMENT* boli publikované aj v časopisoch a konferenčných zborníkoch. Ide napr. o články: *Prípravujeme budúcich lídrov klimatickej neutrality*, Spektrum. roč. 31, č. 3-4 (2025/2026), *Vzdelávací program, ktorý vzišiel z projektu REBECCA sa na STU dostal do realizačnej fázy*, Energetika, strojárstvo 2026, *Projekt REBECCA: vzdelávanie, energetické úspory, moderná architektúra aj virtuálna realita*, FÁZA. roč. 6, 18 (2026), *Inovatívne vzdelávanie ako kľúč k energetickej transformácii univerzity*, Magazín mobilita - výstavba - technológie - ekológia. roč. 20, č. 3 (2025), alebo konferenčný príspevok *Increase of environmentally responsible behaviour through education and technological innovation*, ETIMA 2025: Third International Conference ETIMA 2025. Stip, North Macedonia. September 24-25, 2025.

Na zvýšenie publicity projektu boli použité aj FACEBOOK kontá

ÚEAE: (<https://www.facebook.com/StudujEnergetiku>) a spoločnosti

Sféra a.s.: (<https://www.facebook.com/grafickeinformacnesystemy>) a na sieti LinkedIn bola vytvorená aj platforma pre projekt REBECCA (<https://www.linkedin.com/showcase/project-rebecca/>).



Obr.5 Screenshots vybraných publikovaných príspevkov z priebehu vzdelávacieho programu na sociálnej sieti FACEBOOK.

5.3. Fotodokumentácia

Nasledujúca podkapitola je venovaná stručnej foto anotácii jednotlivých podujatí realizovaných v rámci vzdelávacieho programu *KLIMENT*.

Deň na FEI STU s obnoviteľnou a udržateľnou energetikou, plánovaní a architektúrou



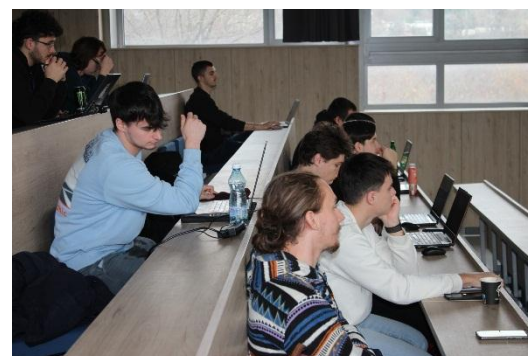
Pilotná etapa vzdelávacieho programu na FEI STU



Udržateľná doprava



Udržateľné odpadové hospodárstvo



Prednáškový deň v rámci programu KLIMENT pre študentov stredných škôl

