

VŠB TECHNICKÁ
UNIVERZITA
OSTRAVA

CENTRUM ENERGETICKÝCH
A ENVIRONMENTÁLNÍCH
TECHNOLOGIÍ

VÝROČNÍ ZPRÁVA 2023



4	CEET
5	Úvodní slovo
6	Řízení a vedení CEET
6	Efektivní řízení a využívání kapacit CEET
7	Podpora udržitelného rozvoje univerzity
9	Modernizace kampusu VŠB-TUO, stavba CEETe
10	Zaměstnanci
12	UZNÁVANÉ CENTRUM ORIENTOVANÉHO VÝZKUMU
13	Publikační výstupy
14	Odborné články publikované v časopisech v 1. oborovém decilu
16	Odborné články s citačním ohlasem 20 a větším
18	Posílení excelence ve vybraných tématech
19	Rozvinutí byznysového potenciálu centra
23	Smluvní výzkum a doplňková činnost
26	Rozvoj interdisciplinární a mezinárodní spolupráce
29	Významné projekty vědy a výzkumu
32	INKUBÁTOR PRO NADĚJNÉ PRACOVNÍKY
33	Podpora rozvoje vědeckovýzkumného potenciálu pracovníků CEET
34	Inspirativní přednášky a vzdělávací akce
36	Spolupráce s fakultami
38	Ocenění
40	INTERNACIONALIZACE
41	Program internacionalizace
41	Přehled počtu vyslaných a přijatých studentů na pracovištích CEET
42	HOSPODAŘENÍ
44	POZITIVNÍ VNÍMÁNÍ ZNAČKY CEET
45	Systematické upevňování značky CEET
49	Významné události



ÚVODNÍ SLOVO



Vážené kolegyně, vážení kolegové,

je mi ctí Vás přivítat u příležitosti zhodnocení minulého roku, který byl pro náš vysokoškolský ústav zcela mimořádný. Přestože jsme čelili nejrůznějším výzvám a komplikacím, podařilo se nám dosáhnout úžasných úspěchů a posílit naši pozici nejen v akademickém prostředí, ale i v širším kontextu společnosti.

Jsem hrdý na to, že naše práce a úsilí přinesly vynikající výsledky, které lze pozorovat na několika klíčových frontách. Úspěchy jsme zaznamenali na poli akademických publikačních aktivit, a to nejen v kvantitativním, ale zejména v kvalitativním smyslu, prostřednictvím publikací v prestižních mezinárodních časopisech, jejichž význam je potvrzen vysokým citačním ohlasem. Tyto úspěchy nás mohou nejen těšit, ale také motivovat k dalšímu rozvoji excelence ve vědecké práci.

Důležitým milníkem, kterého se nám v loňském roce podařilo docílit, a který bych rád zdůraznil, je získání strategických národních a zejména mezinárodních projektů. Možnost participovat na prestižních projektech je nejen důkazem kvality naší práce, ale také nám umožňuje posouvat hranice výzkumu a inovací na globální úrovni.

Neméně významné je i zvýšení spolupráce s průmyslem a veřejnou správou, kterého jsme dosáhli, což nám umožňuje propojovat teorii s praxí a přispívat k řešení aktuálních problémů ve společnosti. Naše úsilí, směřující ke zlepšení spolupráce mezi akademickým a společen-

ským světem, je potvrzeno efektivní spoluprací v rámci inovačního ekosystému, jehož jsme nedílnou součástí.

Je důležité zdůraznit, že naše úspěchy jsou ještě významnější v kontextu současného globálního prostředí, ve kterém se celý svět potýká s dopady ruské agrese. Naše schopnost adaptovat se, aktivně se zapojovat v pomoci řešení negativních dopadů ruské agrese, a současně i v takovém prostředí stále dosahovat vynikajících výsledků, je výrazem naší odhodlanosti a odolnosti.

Závěrem bych chtěl zdůraznit, že naše úspěchy nejsou náhodné, ale jsou výsledkem správně nastaveného směřování našeho ústavu zakotveného ve vizi, misi a strategii. Jsme si vědomi naší odpovědnosti a závazku pokračovat v cestě k excelenci ve všech oblastech naší činnosti.

Děkuji Vám všem za Vaši práci a příspěvek k našemu společnému úspěchu. Společně jsme silnější a připraveni čelit výzvám budoucnosti s pevnou vírou ve svůj potenciál a schopnost dosahovat vynikajících výsledků.

S úctou,

Stanislav Mišák
Ředitel CEET



STRATEGICKÝ CÍL 5

ŘÍZENÍ A VEDENÍ CEET

EFEKTIVNÍ ŘÍZENÍ A VYUŽÍVÁNÍ KAPACIT CEET

Kvalitní a moderní zázemí není samo o sobě předpokladem úspěchu. Změny, kterým společně čelíme, ať už se jedná o změny globální, vyvolané ruskou agresí, negativně ovlivňující celosvětovou společnost, nebo změny lokální, na úrovni ČR, ovlivňující financování veřejných vysokých škol, přinášejí velké výzvy. Na tyto skutečnosti je nezbytné reagovat odpovídajícím operativním a strategickým řízením, které se neobejde bez racionalizace řídicích a rozhodovacích procesů s omezením administrativní zátěže všude tam, kde to je možné.

USTANOVENÍ A SCHVÁLENÍ BOARD OF EXPERTS

Ve snaze neustále posilovat svou pozici v oblasti energetických a environmentálních technologií bude rozhodující naše další směřování. Pro záležitosti koncepce aplikovaného výzkumu s cílem posílení jeho excelence byl ustaven a schválen poradní orgán Board of Experts. Tento poradní orgán ředitele CEET je složen z manažerů a předních vědců, delegovaných na základě doporučení všech výzkumných oblastí. Jeho účelem je poskytovat doporučení k určování hlavních směrů vědeckovýzkumné činnosti CEET s potenciálem excelence, k systému financování i metod hodnocení či k upevňování mezinárodního postavení centra.

INTERNÍ AUDIT SYSTÉMU MANAGEMENTU KVALITY

Systém managementu kvality byl přezkoumán interním auditem. Výsledky tohoto auditu potvrdily, že je systém nejen funkční, ale také odpovídá našim interním standardům a dokumentaci. Audit mimo jiné potvrdil účinnost využívání elektronických nástrojů pro plánování osobního rozvoje a hodnocení zaměstnanců. Zvolený přístup byl oceněn jako inspirující manažerský nástroj, který efektivně usměrňuje, plánuje, ale i hodnotí výkony zaměstnanců.

PODPORA UDRŽITELNÉHO ROZVOJE UNIVERZITY

Energetická krize jasně ukázala, že podpora udržitelného rozvoje univerzity je nezbytná pro dosažení ekologické, sociální a ekonomické stability. V tomto ohledu jsme hrdí na svou angažovanost v oblasti udržitelného rozvoje a pevně věříme, že společným úsilím můžeme vytvořit lepší a trvale udržitelnější budoucnost pro naši komunitu a pro celou společnost.

NOVÝ KONCEPT ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU

V loňském roce jsme představili koncept energetického managementu univerzity, včetně možných úspor a také způsob, jak efektivně řídit naši energetickou spotřebu s podporou systému řízení nového polygonu CEETe (Centrum energetických a environmentálních technologií – explorer).

ZAPOJENÍ NOVÉ BUDOVY EKONOMICKÉ FAKULTY DO KONCEPTU ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU

Kromě budovy CEETe jsme do tohoto systému zapojili také novou budovu Ekonomické fakulty a naší ambicí je rozšířit tento koncept na celý kampus VŠB-TUO v Ostravě – Porubě. Řešení významně podpoří strategický cíl SDG-7 – Čistá a dostupná energie celé univerzity.



ZKUŠEBNÍ PROVOZ BATERIOVÉHO ULOŽIŠTĚ

Pokračovali jsme ve zkouškách bateriového uložení, které bude využito pro balancování toku elektrické energie v kampusu VŠB-TUO s podporou sofistikovaných metod řízení.

STAVEBNÍ POVOLENÍ NA TESTOVACÍ STANICI PRO VÝROBU, PLNĚNÍ A SKLADOVÁNÍ VODÍKU

V uplynulém roce jsme řešili stavební povolení na testovací stanici výroby, plnění a skladování vodíku, což je klíčový krok směrem k využití této technologie a napomůže k uskutečnění dekarbonizačního scénáře na úrovni Moravskoslezského kraje.

VÝSTAVBA FOTOVOLTAIKY NA 22 BUDOVÁCH UNIVERZITY

Současně jsme hodnotili technické možnosti instalace fotovoltaiky na všech střechách kampusu. Díky úzké spolupráci CEET VEC, Fakulty elektrotechniky a informatiky a Kolejí a menz VŠB-TUO jsme tak mohli podat a zpracovat celkem čtyři žádosti o její instalaci s plánovaným výkonem 2,33 MWp.

SLAVNOSTNÍ OTEVŘENÍ BUDOVY CEETe

V říjnu jsme slavnostně otevřeli inovační polygon CEETe, který představuje budoucnost energetiky odvracející se od fosilních paliv směrem k energetické udržitelnosti. Budova CEETe plně využívá obnovitelné zdroje a je příkladem jejich efektivního využívání. Pracujeme zde s vodním hospodářstvím, využíváme alternativní a obnovitelné zdroje energie a zapojujeme se do procesu přeměny energie skrze vodíkové hospodářství. Všechny tyto procesy jsou řízeny sofistikovaným distribuovaným řídicím systémem.

MODERNIZACE KAMPUSU VŠB-TUO, STAVBA CEETe

Modernizace infrastruktury, zázemí pro vědu a výzkum a celková udržitelnost univerzitního areálu sleduje technologický pokrok a inovace, které jsou nezbytnou součástí pro zlepšení podmínek nejen pro studenty, ale také pro vědce a akademiky. Výstavba budovy CEETe je jedním ze základních kamenů pro budoucnost založenou na udržitelnosti a efektivním využívání dostupných zdrojů. Jde o první budovu v areálu kampusu s komplexním řízením spotřeby energie formou lokální distribuční soustavy, která obsahuje fotovoltaickou elektrárnu, sadu větrných elektráren a další technologie pro přeměnu alternativních paliv na užitečné formy energie s prioritou získávání vodíku. Součástí výstavby je i první vodíková plnicí stanice v areálu univerzity a další nabíjecí stanice pro elektromobily.

ZPROVOZNĚNÍ BUDOVY CEETe

Díky usilovné práci v investičním a kontrolním týmu realizace stavby CEETe a kolegů z CEET CENET jsme v říjnu mohli otevřít budovu CEETe a zahájit zde provoz. Jsme velmi rádi, že jsme tímto krokem přispěli k modernizaci kampusu VŠB-TUO a významně napomohli ke snížení energetické náročnosti a zvýšení efektivity řízení toku energií kampusu.

PŘEMÍSTĚNÍ PRACOVIŠŤ TCO Z OSTRAVY-VÍTKOVIC

Začátkem loňského roku probíhala příprava a demontáž vybraných částí výzkumné infrastruktury, což nám umožnilo přesun do mo-

derně vybavených prostor, které nabízejí širší využívání kapacit v závislosti na měnících se potřebách výzkumných směrů a projektů.

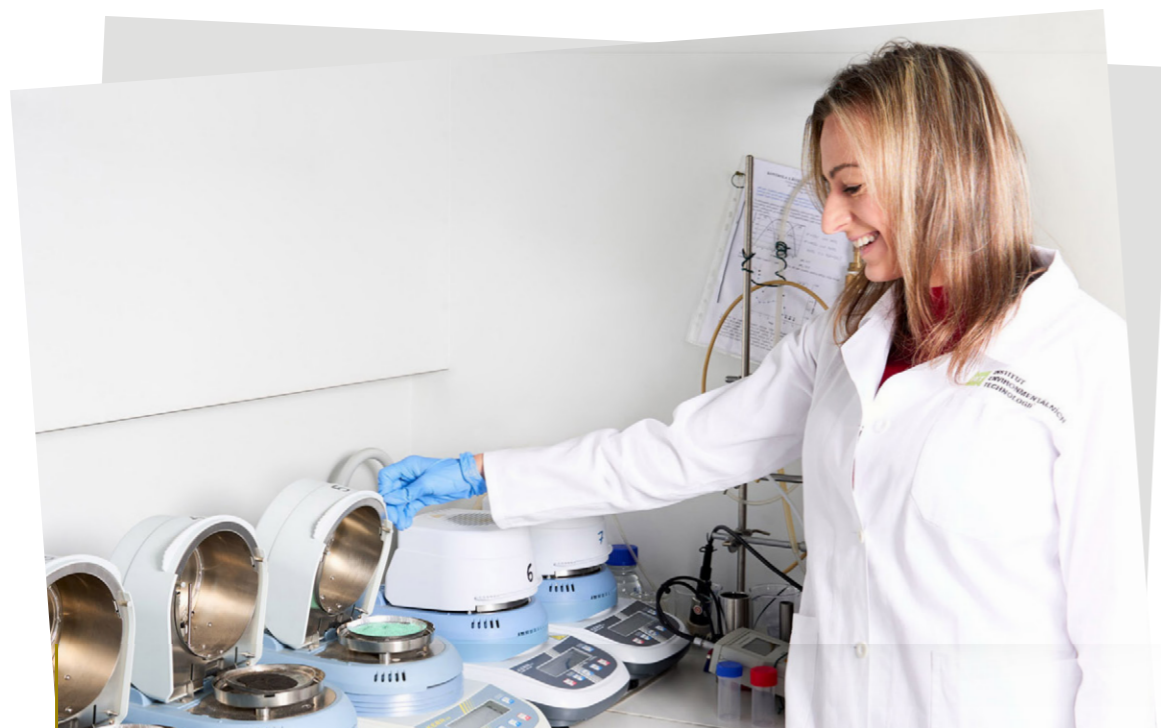
INSTALACE A UVEDENÍ TECHNOLOGIÍ DO PROVOZU

Za pomoci provozních útvarů univerzity, včetně úzké spolupráce s kvestorkou univerzity, jsme byli schopni instalovat a uvést do provozu dílčí technologie v budově CEETe, a to včetně dodávky a montáže těch zcela nových. Jednalo se například o technologie laboratoře vodíkových technologií nebo laboratoř termochemické konverze. Vše probíhalo v souladu s navrženým projektem.

ZAMĚŠTNANCI

V roce 2023 se počet pracovníků v Centru energetických a environmentálních technologií zvýšil na 268, což představuje průměrný přepočtený počet zaměstnanců (FTE) ve výši 214,20. Nárůst o 5,5 % oproti předchozímu roku ukazuje na dynamický rozvoj a růst našeho centra. Zaměstnanci CEET jsou z 60 % muži a ze 40 % ženy, což je z hlediska zastoupení žen v českém vědeckém prostředí nadprůměrné.

V Centru energetických a environmentálních technologií tvoří nejpočetnější skupinu zaměstnanců lidé ve věku 30–39 let s podílem 34 %. Mírně nad 30 % zaměstnanců spadá do věkové kategorie 40–49 let, což nám zaručuje znalostní bázi a stabilitu. Rovněž máme významné zastoupení mladých talentovaných kolegů do 29 let a pracovníků ve věku 50–59 let, kteří do našeho pracovního prostředí přinášejí své zkušenosti a know-how. Široké zastoupení věkových kategorií ukazuje na naši otevřenost a inkluzi, která koresponduje s hodnotami naší organizace.



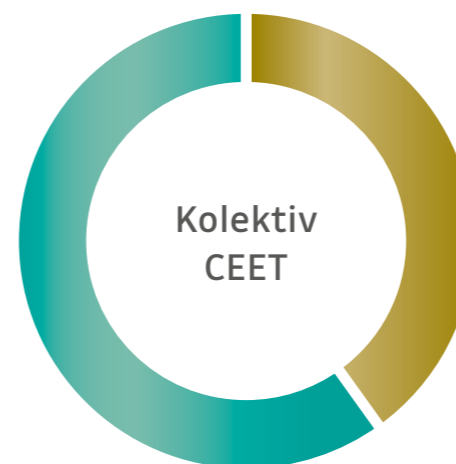
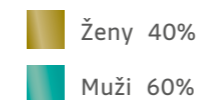
Věková kategorie

do 29 let	13,8%
30-39 let	34,0%
40-49 let	30,2%
50-59 let	13,4%
60-69 let	4,5%
nad 70 let	4,1%

Typ pracovníků

Typ pracovníků	Počet zaměstnanců	FTE
AP	23	19,75
VaV	138	95,44
Ostatní	107	99,01

Většinu zaměstnanců CEET, celkem 60 %, tvořili akademičtí a vědeckovýzkumní pracovníci. Zbývajících 40 % ostatní zaměstnanci.





STRATEGICKÝ CÍL 3

UZNÁVANÉ CENTRUM ORIENTO VANÉHO VÝZKUMU

Zvýšení počtu kvalitních publikačních výstupů
Vazba na operační cíl VŠB-TUO: B 3.1.

PUBLIKAČNÍ VÝSTUPY

Kvalitní publikační výstupy, nejlépe s mezinárodním přesahem, a s tím spojené navýšení citačních ohlasů, jsou nezbytným předpokladem ke zvýšení naší prestiže a povědomí o CEET. Publikační aktivity jsme navázali na systém hodnocení pracovníků v souladu s dostupnou směrnicí a s periodicitou jedenkrát do roka pravidelně hodnotíme vědecký výkon pracovníků CEET. O našich úspěších se snažíme systematicky informovat jak vědeckou, tak širokou veřejnost.

Výsledky vědy a výzkumu

D1	45 (25,7 %)
Q1	87 (49,7 %)
Q2	65 (37,1 %)
Q3	18 (10,3 %)
Q4	5 (2,9 %)
Počet publikací na 1 FTE*	1,5
Celkem	175

*1 plný pracovní úvazek VaV a akademických pracovníků

Zdroj: Web of Science, k 4.4.2024,
Ústřední knihovna VŠB-TUO

„Oproti roku 2022 narostl počet článků publikovaných v D1 o 8,7 %, což zařazuje CEET mezi úspěšná výzkumná pracoviště v národním i mezinárodním měřítku.“

prof. Ing. Lucie Obalová, Ph.D.



ODBORNÉ ČLÁNKY PUBLIKOVANÉ V ČASOPISECH V 1. OBOROVÉM DECILU

Autoři

Ezhilarasan G.; Mohanraj K.; Vishnuram Pradeep; Bajaj Mohit; Blažek Vojtěch; Prokop Lukáš; Mišák Stanislav

Růžičková Jana; Raclavská Helena; Kucbel Marek; Pfeifer Christoph; Juchelková Dagmar; Hrbek Jitka; Šafář Michal; Slamová Karolina; Švédová Barbora; Kantor Pavel

Wojnarová Petra; Rusín Jiří; Basinas Panagiotis; Kostejn Martin; Němec Josef; Stanovský Petr; Kim Albert S.; Izak Pavel

Zdrzil Lukas; Panacek David; Sedajova Veronika; Badura Zdenek; Langer Michal; Medved Miroslav; Paloncova Marketa; Scheibe Magdalena; Kalytchuk Sergii; Zoppellaro Giorgio; Kment Štěpán; Cadranel Alejandro; Bakandritsos Aristides; Guld Dirk M.; Otyepka Michal; Zbořil Radek.

Čespiva Jakub; Skřínský Jan; Vereš Ján; Wnukowski M.; Serenčíšová Jana; Ochodek Tadeáš

Burdova Hana; Kwoczynski Zdenka; Nebeska Diana; Al Souki Karim Suhail; Pilnaj Dominik; Grycová Barbora; Klemencová Kateřina; Leštinský Pavel; Kuran Pavel; Trogl Josef

Kulišťáková Alena

Zeng Kai; Tian Meng; Chen Xin; Zhang Jinlei; Rummeli Mark H.; Strasser Peter; Sun Jingyu; Yang Ruizhi

Zdrzil Lukas; Badura Zdenek; Langer Michal; Kalytchuk Sergii; Panacek David; Scheibe Magdalena; Kment Štěpán; Kmentova Hana; Thottappali Muhammed Arshad; Mohammadi Elmira; Medved Miroslav; Bakandritsos Aristides; Zoppellaro Giorgio; Zbořil Radek; Otyepka Michal



Název publikace

An empirical survey of topologies, evolution, and current developments in multilevel inverters

Incidence and spread of additives from co-combustion of plastic waste in domestic boilers in indoor and outdoor environments around the family house

Unveiling the potential of composite water-swollen spiral wound membrane for design of low-cost raw biogas purification

Carbon Dots Enabling Parts-Per-Billion Sensitive and Ultrasensitive Photoluminescence Lifetime-Based Sensing of Inorganic Mercury

Solid recovered fuel gasification in sliding bed reactor

The influence of diesel contaminated soil on Miscanthus x giganteus biomass thermal utilization and pyrolysis products composition

Removal of pharmaceutical micropollutants from real wastewater matrices by means of photochemical advanced oxidation processes-A review

Strong electronic coupling between single Ru atoms and cobalt-vanadium layered double hydroxide harness efficient water splitting

Magnetic Polaron States in Photoluminescent Carbon Dots Enable Hydrogen Peroxide Photoproduction

Název časopisu, IF

Alexandria Engineering Journal
IF 6.8

Energy
IF 8.9

Separation and Purification Technology
IF 8.6

Advanced Optical Materials
IF 9

Energy
IF 8.9

Journal of Cleaner Production
IF 11.1

Journal of Water Process Engineering
IF 7

Chemical Engineering Journal
IF 15.1

Small
IF 13.3

Obor

Inženýrství multidisciplinární

Energetika & paliva
Termodynamika

Chemické inženýrství

Optika
Materiálové vědy
multidisciplinární

Energetika & paliva
Termodynamika

Environmentální inženýrství
Environmentální vědy
Zelená & udržitelná věda & technologie

Vodní zdroje
Chemické inženýrství
Environmentální inženýrství

Chemické inženýrství
Environmentální inženýrství

Fyzikální chemie
Materiálové vědy multidisciplinární
Nanovědy & nanotechnologie
Chemie multidisciplinární

ODBORNÉ ČLÁNKY S CITAČNÍM OHLESEM 20 A VĚTŠÍM

Autoři	Název publikace	Název časopisu, IF	Citace, obor (WoS)
Xie Maomao; Gao Meng; Yun Yang; Malmsten Martin; Rotello Vincent M.; Zbořil Radek; Akhavan Omid; Kraskouski Aliaksandr; Amalraj John; Cai Xiaoming; Lu Jianmei; Zheng Huizhen; Li Ruibin	Antibacterial Nanomaterials: Mechanisms, Impacts on Antimicrobial Resistance and Design Principles	Angewandte Chemie-International Edition IF 16,6	60 citací Chemie multidisciplinární
Zeng Kai; Tian Meng; Chen Xin; Zhang Jinlei; Rummeli Mark H.; Strasser Peter; Sun Jingyu; Yang Ruizhi	Strong electronic coupling between single Ru atoms and cobalt-vanadium layered double hydroxide harness efficient water splitting	Chemical Engineering Journal IF 15.1	32 citací Chemické inženýrství Environmentální inženýrství
Pang, J., S. Peng, C. Hou, H. Zhao, Y. Fan, C. Ye, N. Zhang, T. Wang, Y. Cao, W. Zhou, D. Sun, K. Wang, Mark Hermann Rummeli, H. Liu a G. Cuniberti	Applications of Graphene in Five Senses, Nervous System, and Artificial Muscles	ACS Sensors IF 8.9	22 citací Chemie multidisciplinární, Nanovědy & nanotechnologie Analytická chemie
Nazari Mohammad Alhuyi; Rungamornrat Jaron; Prokop Lukáš; Blažek Vojtěch; Mišák Stanislav; Al-Bahrani Mohammed; Ahmadi Mohammad Hossein	An updated review on integration of solar photovoltaic modules and heat pumps towards decarbonization of buildings	Energy for Sustainable Development IF 5,5	22 citací Zelená & udržitelná věda & technologie Energetika & paliva

Přehled odborných článků vydaných v roce 2023 s citačním ohlaselem 20 a větším (citace k 5. 4. 2024, zdroj WoS).



POSÍLENÍ EXCELENCE VE VYBRANÝCH TÉMATECH

Chceme-li obstát v mezinárodní konkurenci, musíme i nadále intenzivně a cílevědomě pracovat na řešení výzkumných úkolů a dosahovat excelentních výsledků. Úspěchy v oblastech aplikace nanomateriálů pro environmentální technologie a výzkum materiálů pro přeměnu, přenos a akumulaci energie, byly v loňském roce doplněny dalšími klíčovými tématy. Celkem se nám podařilo najít dalších šest okruhů, ve kterých máme potenciál pro zapojení do mezinárodní spolupráce a dosažení vynikajících výsledků.

- Využití elektronových paprsků k cílené syntéze nových materiálů s přesnou strukturou pro aplikace v energetice, biomedicíně, elektronice a ochraně životního prostředí.
- Fotokatalytická přeměna CO₂ na využitelné produkty, fotokatalytické štěpení vody.
- Způsoby ekologicky šetrné výroby, skladování a bezpečného využití vodíku.
- Nové materiály a nanostruktury pro ukládání energie v bateriích a superkondenzátorech a v environmentálních technologiích.
- Digitální modelování technologií energetických sítí pro optimalizaci distribuce a spotřeby energie.
- Využití recyklátů z průmyslu (hutní, jaderný a akumulátory) pro úpravu a vylepšení konvenčních materiálů.

ROZVINUTÍ BYZNYSOVÉHO POTENCIÁLU CENTRA

Držet krok se soukromým sektorem a nabízet odpovědi na nadcházející výzvy je nedílnou součástí naší strategie. Snažíme se neustále nacházet příležitosti a nabízet naše služby aplikovaného a smluvního výzkumu stávajícím, ale i novým potenciálním partnerům. Prostřednictvím smluvního výzkumu podporujeme růst objemu hospodářských smluv a naše široké portfolio umožňuje spolupracovat s Centrem transferu technologií VŠB-TUO a dílčími partnery na přípravě a realizaci licenčních smluv. O našich dosažených úspěších informujeme nejen odbornou, ale i širokou veřejnost. Mimo klasických mediálních výstupů se setkáváme na workshopech, školeních, seminářích, firemních akcích, veletrzích, výstavách, ale i na předváděcích akcích dosavadních i potenciálních partnerů. Díky naší usilovné práci se nám podařilo rozšířit byznysovou spolupráci do dalších oblastí. Níže v textu jsou vybrány některé z projektů se silnou provazbou na partnery z průmyslu, popřípadě veřejné a státní sféry.

VÝVOJ NOVÝCH KOMPOZITNÍCH MATERIÁLŮ PRO SEKUNDÁRNÍ BATERIE

Vývoj sekundárních baterií představuje dvě základní výzvy, a to zvýšení výkonu výrobků a zlepšení jejich bezpečnosti s přihlédnutím k životnímu prostředí. Využití nanotechnologických přístupů umožní zlepšení jejich užitných vlastností, kde jedním z dosažených parametrů je i zmenšení velikosti výsledné baterie. Spolupráce se zahraničními firmami umožňuje přímou aplikaci zkoumaných materiálů s potenciálem pro přímý vstup do výroby velkých firem.

POSOUZENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI VÝROBY STLAČENÉHO VZDUCHU U KOMPRESORŮ S DVOUSTUPŇOVOU KOMPRESÍ

CEET CENET zajišťuje nezávislé odborné testování výkonu a účinnosti kompresorů PEMA, které jsou v současné době uváděny na trh. Samotné testy jsou v souladu s mezinárodní normou ISO 1217, která stanovuje základní podmínky pro věrohodné a porovnatelné stanovení účinnosti kompresorů i mezi konkurenčními výrobky.

ŘEŠENÍ KALOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ – POSOUZENÍ POSTUPU NAKLÁDÁNÍ S KALY Z ENVIRONMENTÁLNĚ-EKOLOGICKÉHO HLEDISKA

Téma využívání kalů a recyklace vody je vysoce aktuální, zejména v souvislosti s měnicími se evropskými právními předpisy, souvisejícími se změnou klimatu a s účinným využíváním primárních zdrojů surovin. Maximální využití potenciálu čistírenských kalů vyžaduje energetické a látkové využití kalů, které však lze dosáhnout pouze pomocí koncepčních řešení, efektivní spolupráce a uplatnění nejnovějších inovací v praxi.

POSOUZENÍ ŽIVOTNOSTI KATALYZÁTORŮ PRO SELEKTIVNÍ KATALYTICKOU REDUKCI NO_x

V současné době je energie u nás stále v rozhodující míře získávána spalováním fosilních paliv. S tím je spojen problém uvolňování znečišťujících látek do ovzduší. Mezi tyto škodlivé látky patří i oxidy dusíku NO_x. Cílem projektu je faktické posouzení životnosti katalyzátorů pro selektivní katalytickou redukci NO_x.

VODÍKOVÉ TECHNOLOGIE

Mezi akreditované činnosti nově přibyla i oblast stanovení čistoty vodíku metodou OFCEAS, GC/MS a GC/TDC, která zahrnuje rovněž odběr vzorků.

APLIKOVANÉ VÝSLEDKY

Rok 2023 byl pro nás úspěšný i v oblasti aplikovaných výsledků vytvořených na CEET o čemž svědčí i fakt, že bylo zaregistrováno celkem 42 těchto výsledků. Nad rámec těchto úspěchů bylo v uplynulém roce přijato celkem 7 patentů, z toho 1 mezinárodní.

Patent/přihláška	7
Užitný vzor/ přihláška	6
Průmyslový vzor/ přihláška	1
Uplatněná metodika	1
Software	5
Funkční vzorek	15
Ověřená technologie	7
Poloprovoz	2
Prototyp	5
Celkem	49

Zdroj: interní materiály útvaru Komerčializace VaV – Ochrana duševního vlastnictví, 2023, k 7. 2. 2024

PULZAČNÍ REAKTIVNÍ MOTOR A JEDNOTKA PRO ENERGETICKÉ VYUŽITÍ BIOPLYNU

PATENT WO/2022/174844 (2023)

MADRY, F., RIEMEL, D., VÝTISK, T., RUSÍN, J.

Pulzní reaktivní motor pro spalování směsi bioplynu a vodíku, obsahující ventilovou sestavu a spalovací komoru spojenou s ventilovou sestavou. Sestava ventilu obsahuje sací difuzor, trubku přívodu paliva, přepážku, vzduchovou clonu s otvory pro přívod vzduchu, nosnou desku a ventil s uzávěry. Klapky ventilu jsou ohýbatelné tak, že v zavřené poloze ventilu klapky přiléhají ke vzduchové cloně a tím překrývají perforace a blokují přívod vzduchu do spalovací komory a také expanzi spalin do sacího difuzoru a v otevřené poloze ventilu jsou uzávěry přilehlé k nosné desce, čímž ponechávají otvory otevřené a umožňují proudění vzduchu do spalovací komory. Rovněž je popsána jednotka pro rekuperaci energie bioplynu, obsahující pulzní detonační motor, a způsob spalování směsi bioplynu a vodíku v pulzním detonačním motoru nebo v jednotce pro rekuperaci energie z bioplynu.

ADAPTIVNÍ MONITOROVACÍ SYSTÉM PRO ROZSÁHLÉ MŘÍŽOVÉ SÍTĚ ELEKTRICKÉ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY A ZPŮSOB JEHO NASTAVENÍ A PROVOZOVÁNÍ

PATENT CZ 309907 (2023).

TOPOLÁNEK, D., LAMPART, M., MIŠÁK, S., PTÁČEK, M., MLÝNEK, P., VYČÍTAL, V., PRAKS, P., VYSOCKÝ, J.

Patent popisuje adaptivní monitorovací systém pro rozsáhlou mřížovou síť elektrické distribuční soustavy, která má centrální řídicí jednotku napojenou na dispečink provozovatele distribuční soustavy a v uzlech na komunikačních cestách je osazena distribuovanými měřicími jednotkami, zejména v místech větvení, křížení a v odběrových a dodávkových místech. Podstata monitorovacího systému spočívá v tom, že distribuované měřicí jednotky, které jsou určeny k měření hodnot alespoň veličin U, I ze souboru veličin U, I, P, Q (kde U je efektivní hodnota fázového uzlového napětí, I je efektivní hodnota větrového proudu, P je činný výkon tekoucí jednotlivými větvemi a Q je jalový výkon tekoucí jednotlivými větvemi), a které jsou uzpůsobeny k dálkovému nastavení alespoň jednoho z množiny parametrů (doba agregačního intervalu měřených veličin,

rozsah přenášených informací a priorit (odesílání dat), mají hierarchizovanou strukturu tvořenou nadřazenými měřicími jednotkami a podružnými měřicími jednotkami. Přitom každá nadřazená měřicí jednotka je propojena s centrální řídicí jednotkou prioritní komunikační cestou využívající širokopásmové technologie, jako je optická síť. Nadřazené měřicí jednotce jsou podřízeny podružné měřicí jednotky propojené s přiřazenou nadřazenou měřicí jednotkou komunikační cestou alespoň na úrovni silového vedení. Centrální řídicí jednotka je vybavena výpočetní technikou se softwarem pro výpočet hodnotícího faktoru H z naměřených hodnot některou analytickou metodou QDC.

DEGRADABILNÍ POLYMERNÍ KOMPOZITNÍ MATERIÁL, ZEJMÉNA S ANTIMIKROBIÁLNÍMI ÚČINKY

PATENT CZ 309811 (2023)

ŠKRLOVÁ, K., PLACHÁ, D., MALACHOVÁ, K., RYBKOVÁ, Z.

Degradabilní polymerní kompozitní materiál proti bakteriím a virům pro výrobu zdravotnického materiálu a filamentů obsahující 90 až 99,9 % hmotnosti biodegradabilní polymerní matrice a 0,1 až 10 % hmotnost hybridního plniva/nanoplňiva. Svou postupnou degradací odkrývá plniva, která jsou zabudována v jeho struktuře, a tím dlouhodobě udržuje antimikrobiální prostředí, které brání tvorbě a růstu biofilmu. Výše uvedený degradabilní polymerní kompozitní materiál se používá pro přípravu implantabilních zdravotnických prostředků nebo chirurgických pomůcek nebo antibakteriálních výplní, antiadhezních přepážek, membrán, kapes nebo obalů či filamentů pro 3D tisk.

SMLUVNÍ VÝZKUM A DOPLŇKOVÁ ČINNOST

Doplňková činnost centra je tvořena spoluprací s průmyslem, municipalitami a dalšími organizacemi. Při její realizaci je využíván vědecký potenciál výzkumných týmů, a my tak máme příležitost naplnit kapacity přístrojového a technologického vybavení výzkumných center.

V roce 2023 byla doplňková činnost velmi úspěšná. Podařilo se nám navýšit celkový finanční objem činnosti včetně zisku, rozšířit působnost výzkumných center v nových oblastech a potvrdili jsme pozici CEET jako vedoucího pracoviště v tomto poli působnosti na univerzitě. Významná spolupráce byla navázána rovněž se zahraničními zákazníky, což významně zvyšuje prestiž pracoviště ve srovnání s konkurenčními společnostmi působícími pouze na domácím trhu.

Smluvní výzkum řešil vývojové práce na výrobcích a technologiích, činnost akreditovaných laboratoří, projekční, poradenskou a expertní činnost. S ohledem na velmi různorodou činnost jednotlivých center je o spolupráci v rámci smluvního výzkumu ze strany externích organizací velký zájem. Je nutno zdůraznit, že realizace doplňkové činnosti probíhá v konkurenčním prostředí mnoha renomovaných subjektů, kte-

ré na domácím i zahraničním trhu probíhají ve stejných oblastech, ve kterých působí i CEET.

Mezi nejvýznamnější činnosti jednotlivých center při realizaci smluvního výzkumu patří například vývoj zařízení pro vytápění, včetně technologií ekologizace jejich provozu, projekty technologií výroby tepla a elektřiny včetně zdrojů s OZE, projekty aplikace vodíkových technologií, snižování emisí z energetických zdrojů, vývoj technologií energetického a materiálového využití odpadů, termochemická konverze biomasy a alternativních paliv, využití odpadního tepla v průmyslu a další. V oblasti materiálového výzkumu bylo jako smluvní výzkum realizováno například testování životnosti materiálů ve vodíkové atmosféře, výzkum ochranných povlaků brýlových čoček, hodnocení nečistot povrchu a oxidických vrstev na slitinách hliníku a topografická analýza nitridických vrstev deponovaných metodou PVD, využití litografie pro tisk hologramů a stanovení Zeta potenciálu cukrovárenských směsí.

V CEET působí dvě akreditované laboratoře, jejichž činnost je zaměřena na analýzy paliv, odpadů a emisí, stavebních materiálů, testování výbuchových vlastností plynů, kapalin a jejich směsí.

Spolupráce s municipalitami je realizována jednak formou studií, ale také formou poradenské a expertní činnosti. Velmi rozsáhlá je spolupráce s obcemi při koncepčních řešeních

ROZVINUTÍ BYZNYSOVÉHO POTENCIÁLU CENTRA

jejich energetických hospodářství. Obdobná činnost je rovněž formou studií vykonávána pro kraje. Zde je činnost ještě doplněna o možnosti využití vodíku při dopravě, zapojení systémů ORC (Organický Rankinův cyklus) při využití odpadního tepla a dále jsou navrhovány možnosti zvýšení využití OZE při výrobě tepla a elektřiny.

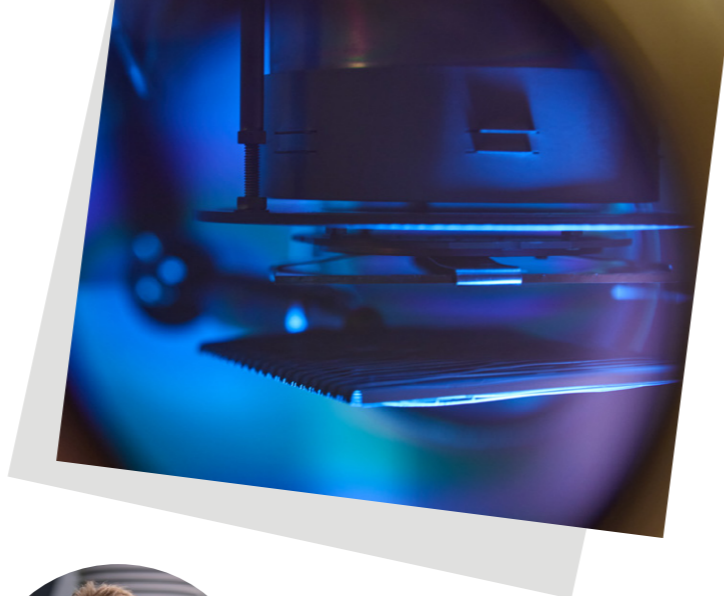
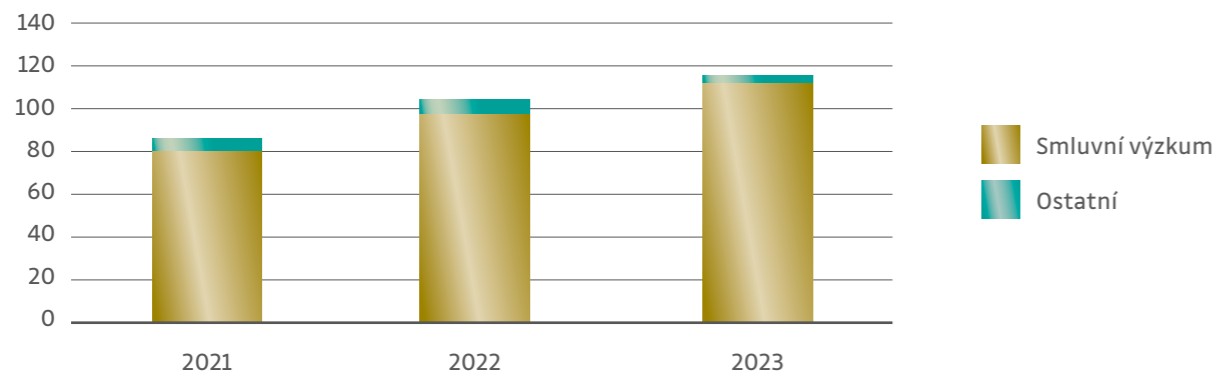
„Centrum energetických a environmentálních technologií se významně podílí také na poradenských činnostech pro ministerstva a finanční ústav.“

doc. Dr. Ing. Tadeáš Ochodek – ředitel VEC



V roce 2023 měla univerzita výnosy z doplňkové činnosti ve výši 228 910 950 Kč. Na této částce se CEET podílel 50,44 % v celkové výši 115 468 791 Kč.

Vývoj tržeb z prodeje služeb CEET v letech 2021–2023 (v mil. Kč)



PŘÍKLADY NEJVÝZNAMNĚJŠÍ SPOLUPRÁCE

Průmysl: ČEZ a.s., Veolia Energie a.s., Armádní servisní s.r.o., Romotop s.r.o., Benekov s.r.o., ENVEZ a.s., Moravskoslezské energetické centrum p.o., Kompresory PEMA s.r.o., Orgrez a.s., Mondi Štětí a.s., Schneider Electric CZ, s.r.o., SMS CZ s.r.o.; RANIDO s.r.o., DEKONTA a.s., Technické služby ochrany ovzduší Ostrava s.r.o., PRECHEZA a.s., Ampluservis a.s., Technický a zkušební ústav stavební Praha s.p., Vitesco Technologies Czech Republic s.r.o., CCL Secure Pty Ltd, Technological Institute of Plasma Application s.r.o. a další

Státní správa: Moravskoslezský kraj, Pardubický kraj

Města a obce: Ostrava, Praha, Opava, Havířov, Kladno, Znojmo, Liberec, Pardubice a další.



ROZVOJ INTERDISCIPLINÁRNÍ A MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE

Naším zájmem je být hlavním iniciátorem inovací v oblasti vědy a výzkumu. Pro dosažení světových úspěchů je nezbytné rozvíjet mezinárodní spolupráci, a proto se zaměřujeme na přípravu a podání ambiciózních interdisciplinárních projektů pro velké dotační výzvy. V důsledku dynamických změn v politice EU zaměřených na posílení energetické a surovinové soběstačnosti a zvýšení odolnosti energetické soustavy sledujeme aktuální vývoj a využíváme všechny příležitosti k účasti na mezinárodních projektech. Díky spolupráci s renomovanými zahraničními partnery a s podporou univerzitního systému pro podávání mezinárodních projektů jsme zase o krok blíže k dosažení naší dlouhodobé vize.

V roce 2023 jsme získali podporu pro osm významných interdisciplinárních projektů s mezinárodní účastí.

EBEAM - Electron Beam Emergent Additive Manufacturing

Číslo projektu 101087143
Poskytovatel Evropská unie,
Horizon Europe
Doba řešení 2024-2028
Řešitel prof. dr. Mark H. Rummeli

SAFER- Samouzdravující se keramický kompozit vyztužený vlákny

Číslo projektu TH82020004
Poskytovatel Technologická agentura ČR,
EPSILON
Doba řešení 2023-2026
Řešitel prof. Ing. Daniela Plachá, Ph.D.

ExPEDite-Enabling Positive Energy Districts through a Planning and Management Digital Twin

Číslo projektu 101139527
Poskytovatel Evropská unie,
Horizon Europe
Doba řešení 2024-2026
Řešitel prof. Ing. Stanislav Mišák, Ph.D.

H2GEO-New technology for hydrogen and geopolymer composites production from post-mining waste

Číslo projektu 101112386
Poskytovatel Evropská unie,
Research Fund for Coal and Steel (RFCS) 2027, výzva RFCS-2022
Doba řešení 2023-2026
Řešitel prof. Ing. Silvie Heviánková, Ph.D.,
Spoluřešitel
za CEET Ing. Jan Najser, Ph.D.



HESS-Hybrid energy storage system using post-mining infrastructure

Číslo projektu	101112380
Poskytovatel	Evropská unie, Research Fund for Coal and Steel (RFCS) 2027, výzva RFCS-2022
Doba řešení	2023-2026
Řešitelé	prof. Ing. Stanislav Honus, Ph.D.
Spoluřešitelé za CEET	Ing. Jan Najser, Ph.D. a Ing. Jaroslav Frantík, Ph.D.

Long-term heat energy storage in a supercooled substance

Číslo projektu	TM0400021
Poskytovatel	Technologická agentura ČR, DELTA 2
Doba řešení	2023-2025
Řešitel	doc. Dr. Ing. Ochodek Tadeáš

Doctoral Program of Science with a mention in Physics, call for Financial Scheme „Alliances for doctoral programs“

Číslo projektu	E033-2023-01 – BM
Poskytovatel	Peru, CONCYTEC (Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica).
Doba řešení	2024-2027
Řešitel	Universidad nacional de Ingeniería (Peru)
Spoluřešitel za VŠB-TUO	Ing. Lenka Matějová, Ph.D.

Catalysis of Phase-change Materials for Sustainable Heat Accumulation in Buildings

Číslo projektu	20334
Poskytovatel	Technologická agentura ČR, DELTA 2
Doba řešení	2024-2025
Řešitelé	Hlavní řešitel. RANIDO, s.r.o., National Taipei University of Technology, Industrial Technology Research Institute (ITRI) a Ing. Čespiva Jakub

VÝZNAMNÉ PROJEKTY VĚDY A VÝZKUMU

V loňském roce se nám podařilo připravit a získat celou řadu zajímavých projektů, což dokresluje naši odbornost a odhodlanost být předním vědeckovýzkumným centrem nejen v České republice, ale i na nadnárodní úrovni.

NÁRODNÍ CENTRUM PRO ENERGETIKU II

Číslo projektu
TN02000025



Záměrem projektu je stimulace dlouhodobé spolupráce mezi předními výzkumnými organizacemi a hlavními aplikačními subjekty na trhu v oboru energetiky. Prostřednictvím aplikovaného výzkumu a vývoje nových metod, materiálů a technologií se projekt zaměřuje na zvýšení účinnosti, bezpečnosti a spolehlivosti stávajících energetických celků, zvýšení spolehlivosti a bezpečnosti energetických sítí, účinné nasazení a provoz decentralizovaných zdrojů energie či využití alternativních paliv pro zajištění surovinové nezávislosti a energetické soběstačnosti ČR. Cílem je vytvoření komplexní strategie pro moderní, nízkouhlíkovou a udržitelnou energetiku zohledňující aktuální geopolitickou a socioekonomickou situaci pro naplnění závazků ČR snížit emise skleníkových plynů, zajistit uhlíkovou neutralitu do roku 2050 a současně zajistit energetickou a surovinovou nezávislost. Hlavním řešitelem projektu Národní centrum pro energetiku II (NCE II) je prof. Ing. Stanislav Mišák, Ph.D.

ExpEDite - INTELIGENTNÍ SÍŤ A ENERGETICKÁ EFEKTIVITA BUDOUCNOSTI

Číslo projektu
TN101139527

ExpEDite

Projekt bude řešen výzkumnou skupinou Inteligentních sítí pod vedením doc. Ing. Lukáše Prokopa, Ph.D. se zaměřením na digitalizaci technologií v energetice. Hlavním cílem vědců je v rámci projektu vytvořit například matematické modely v podobě Digital Twin (DT) s cílem monitorování, vizualizace a řízení energetických toků na úrovni pozitivních energetických čtvrtí, a to v téměř reálném čase. To se týká převážně oblastí, kde je snaha minimalizovat energetické ztráty a dosáhnout udržitelnějšího a efektivnějšího energetického využití.



PROJEKT REFRESH

Číslo projektu
CZ.10.03.01/00/22_003/0000048

Klíčový nástroj pro naplnění vize SMARAGD, který si klade za cíl vybudovat jedinečnou evropskou infrastrukturu pro výzkum a transfer technologií v oblastech udržitelné energetiky, digitalizace průmyslové výroby, automatizace v dopravě, environmentálních technologiích či chytrých materiálových technologiích. Projekt tvoří čtyři živé laboratoře: Energy lab vedená prof. Ing. Stanislavem Mišákem, Ph.D., Materials & Environment Lab vedená prof. RNDr. Radkem Zbořilem, Ph.D., Industry 4.0 & Automotive Lab vedená doc. Ing. Petrem Šimoníkem, Ph.D. a Social Lab vedená Mgr. Ondřejem Slachem, Ph.D.



EBEAM (ELECTRON BEAM EMERGENT ADDITIVE MANUFACTURING)

Číslo projektu
ERA CHAIRS HORIZON EUROPE 101087143

Projekt, jehož cílem je vybudování nového mezinárodního výzkumného týmu pod vedením renomovaného materiálového vědce Prof. Dr. Marka H. Rummeliho, který bude využívat elektronové paprsky k cílené syntéze nových materiálů s přesnou strukturou až na atomární úrovni. Cílem projektu je nejen posunout limity ve vývoji nových materiálů s vylepšenými vlastnostmi pro aplikace v energetice, biomedicíně, elektronice a ochraně životního prostředí, ale také posílit internacionalizaci univerzity, podpořit mladé vědce a podnítit strukturální změny v řízení výzkumu a vědy na VŠB-TUO.



SAFER

Číslo projektu
TH8202004

Projekt zaměřený na vývoj materiálů, které vznikají kombinací keramiky a uhlíkových vláken pod vedením prof. Dr. Ing. Daisy Nestler z Technické univerzity Chemnitz. V projektu spolupracují rovněž vědci z jedné z nejvýznamnějších vysokých škol v Brazílii, University of Sao Paulo, a odborníci z tuzemské firmy Diafrik Components. Vědci plánují výrobu materiálu pomocí velkoplošného vstřikování, po němž bude následovat pyrolýza a proces LSI (Laser Shock Induced Fracture). Jedná se o pokročilou techniku využívanou k manipulaci a modifikaci materiálů za použití laserových pulzů. Dalším cílem je recyklace připraveného materiálu, aby se snížila uhlíková stopa výrobního procesu i výrobní náklady. Odborníci se zaměří rovněž na posouzení vlivu materiálu a jeho výroby na životní prostředí, aby v případě potřeby byli schopni nežádoucím jevům předcházet.



MATUR

Číslo projektu
CZ.02.01.01/00/22_008/0004631

Projekt je zaměřen na vytvoření centra špičkového výzkumu materiálů a technologií pro udržitelný rozvoj (MATUR). Cílem je výzkum interdisciplinární povahy s vysokým potenciálem tvorby aplikovatelných výzkumných výsledků s přesahem do nejrůznějších oborů lidské společnosti, a to v i mezinárodním kontextu. Na řešení se budou podílet významná česká a mezinárodní pracoviště, která rozhodujícím způsobem ovlivňují směry vývoje odvětvových vědecko-výzkumných a vývojových aktivit. Účelné komunikační a infrastrukturní propojení do projektu zapojených pracovišť umožní efektivním způsobem získávat nové poznatky a rozvíjet interdisciplinární přístupy v materiálovém inženýrství.

Přehled všech
řešených projektů
vědy a výzkumu



STRATEGICKÝ CÍL 4

INKUBÁTOR PRO NADĚJNÉ PRACOVNÍKY

Podpora rozvoje VaV potenciálu pracovníků CEET
Vazba na operační cíl VŠB-TUO: B 4.1.

PODPORA ROZVOJE VĚDECKOVÝZKUMNÉHO POTENCIÁLU PRACOVNÍKŮ CEET

Nedílnou součástí všech aktivit CEET je také výuka a vedení studentů bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů, která probíhá ve spolupráci se všemi fakultami VŠB-TUO. Naši pracovníci vyučují a garantují specializované předměty, do kterých promítají výsledky prováděného výzkumu a vedou závěrečné a disertační práce, ve kterých se prolínají aktuální projektová témata.

V CEET pracuje celá řada mladých výzkumníků a doktorandů, ale také mnoho vynikajících českých i zahraničních vědců, kteří mohou mladé generaci nabídnout ty nejlepší zkušenosti a přístupy k vědecké práci vedoucí k excelentním výsledkům. Kromě nabídky kvalitního zázemí a špičkového vybavení podporujeme vzdělávání, rozvoj a profesní růst mladých talentovaných vědců. Studenti, kteří končí své závěrečné práce na některém z center CEET, často získávají ceny za vynikající výsledky a nejlepší práce ve svém oboru. Při své práci mohou využívat mnoha kontaktů se špičkovými zahraničními vědci napříč celým ústavem, kteří rozšiřují jejich vědomosti a dovednosti.

Na jejich profesní cestě jim pomáhají nejrůznější kurzy a školení organizované nejen na půdě univerzity, ale také mimo ni. Zvýšení vědeckovýzkumné erudice a kapacity mladých výzkumníků a doktorandů je podmínkou proto, aby obstáli ve velmi konkurenčním prostředí. Uvědomujeme si, že začátky nebývají nikdy jednoduché, a proto podporujeme publikační činnosti mladých pracovníků formou úhrady publikačního poplatku v časopisech Q1 (WoS).

„Naši pracovníci a kolegové mají možnost účastnit se inspirativních přednášek předních odborníků, které pravidelně pořádáme, a zároveň sami aktivně vystupují na vzdělávacích akcích a přednáškách určených nejen odborné, ale i široké veřejnosti.“

prof. Ing. Daniela Plachá, Ph.D.
– ředitelka pro vzdělávání CEET



INSPIRATIVNÍ PŘEDNÁŠKY A VZDĚLÁVACÍ AKCE

Pracovníci CEET také přispívají ke vzdělávacím akcím mimo výuku, pořádáním různých kurzů a přednášením na akcích určených pro veřejnost.

V loňské roce se nám podařilo uspořádat několik přednášek předních odborníků a inspirativních osobností:

Ecotoxicity of nanomaterials

5. 4. 2023

Prof. Jose L. Solis a Dr. Monica Gomez

National University of Engineering
v Limě, Peru

Preparing a scientific manuscript: the process, the correct behaviors and the unethical shortcuts

15. 5. 2023

Prof. Paolo Fornasiero

Department of Chemical and Pharmaceutical Sciences, Università degli Studi di Trieste, Trieste, Itálie

NanoOstrava

15. – 18. 5. 2023

Komplex přednášek zahraničních i tuzemských odborníků

Synthetic Fuels and Green Hydrogen: Paving the Way for a Sustainable Development

19. 5. 2023

Prof. Joaquim Luís Faria

LSRE-LCM – Laboratory of Separation and Reaction Engineering – Laboratory of Catalysis and Materials, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugalsko

Catalysis from and for waste

23. 5. 2023

Prof. Josephine M. Hill

University of Calgary, Kanada

Step-by-step approach to writing a scientific paper: from figures to title

18. 10. 2023

Carlos V. Melo, Ph. D.

Univerzita Karlova



Biotechnological potential of endophytic fungi in nanotechnology

22. 11. 2023

doc. Beata Zimowska, Ph. D.

Department of Plant Pathology, Subdepartment Phytopathology and Mycology, Faculty of Horticulture and Land Scape, University of Life Sciences in Lublin, Poland.

Fabrication and characterization of chitosan nanoparticles stabilized emulsion-based delivery systems; the story so far

22. 11. 2023

Dr. Bakht Ramin Shah

Department of Organic And Bioorganic Chemistry, The Faculty of Pharmacy, Charles University, Hradec Králové.

Two-dimensional nanomaterials: synthesis and electron microscopic and spectroscopic characterisation

28. 11. 2023

Dr. Ehsan Rezvani

University College Dublin, UK

Panorama umělé inteligence

5. 12. 2023

MUDr. František Koukolík

Nanomaterials and nanorobots

6. 12. 2023

prof. RNDr. Martin Pumera, Ph. D.

VŠB – TUO, Fakulta elektrotechniky a informatiky



SPOLUPRÁCE S FAKULTAMI

CEET se rovněž podílí na šíření dobrého jména VŠB-TUO a na aktivním získávání studentů propagací svých vědeckých oborů. Významným krokem vedoucím ke zvýšení počtu studentů v příštích letech a rovněž internacionalizaci celé VŠB-TUO s úzkým propojením na CEET, bylo uzavření smlouvy mezi VŠB-TUO a Sakarya University v Sakarya, Turecko (SAU) o magisterském studiu pod dvojím vedením, tzv. Double Degree studium v magisterském studijním programu Nanotechnologie. Ten je realizován na Fakultě materiálově-technologické (FMT). Smlouva byla podepsána rektorem SAU v prosinci 2023. Tím byl uzavřen několikaletý proces přípravy, na kterém se v rámci projektu Technika pro budoucnost společně podíleli prof. Ing. Daniela Plachá, Ph.D., doc. Tugrul Cetinkaya, PhD (SAU) ve spolupráci s prof. Ing. Kamilou Janovskou, Ph.D., nyní děkankou FMT.

Zároveň intenzivně spolupracujeme se středními školami, například Střední průmyslovou školou chemickou, jejíž studenti pravidelně vykonávají své odborné praxe v Institutu environmentálních technologií a Centru nanotechnologií (v roce 2023 celkem 6 studentů). Spolupráci se středními školami považujeme za důležitý krok k probouzení zájmu mladé generace o technické vědy, a proto se účastníme téměř všech popularizačních akcí VŠB-TUO a otevíráme dveře pro středoškolské studenty v rámci jejich oborových praxí. Ceníme si zájmu každého studenta, který se rozhodne společně s námi budovat dobré jméno CEET a celé VŠB-TUO a věříme, že společně vytvoříme špičkové univerzitní centrum, které přispěje k rozvoji univerzity a celého Moravskoslezského kraje. V loňském roce jsme oslovili studenty ostravských gymnázií, kterým byla nabídnuta účast na konferenci NanoOstrava 2023. Dva studenti využili této jedinečné příležitosti a na konferenci prezentovali své středoškolské odborné práce.

Počet zaměstnanců CEET podílejících se na výuce a vedení závěrečných prací studentů

Fakulta VŠB-TUO	Počet zaměstnanců CEET podílejících se na výuce fakulty	Počet zaměstnanců CEET vedoucích závěrečné práce na fakultě
FEI	1	6
FMT	27	17
FS	6	2
Celkem	34	25

Celkem bylo v roce 2023 obhájeno 26 bakalářských a diplomových prací, které byly vypracovány na CEET. Práce byly obhájeny na FEI v rámci studijních programů Elektroenergetika a Informatika, na FMT v rámci studijních programů Chemické a environmentální inženýrství a Nanotechnologie a na FS v rámci studijních programů Strojírenství a Energetika a životní prostředí. Sedmnáct zaměstnanců CEET bylo součástí komisí pro státní závěrečné zkoušky, a to na FEI (Elektroenergetika), FMT (Chemické a procesní inženýrství, Nanotechnologie), FS (Energetické stroje a zařízení).

Celkem 33 studentů doktorského studia v roce 2023 pracovalo na svých disertačních pracích pod vedením vědeckých a akademických pracovníků CEET (ve třech případech šlo o školitele

s úvazkem na FMT/CEET CNT a FMT/CEET IET) na pracovištích CEET CENET, CEET CNT, CEET IET a CEET VEC. Pracovníci CEET vedou aktivně disertační práce ve studijních programech Chemické a environmentální inženýrství (FMT), Nanotechnologie (FMT/USP), Procesní inženýrství (FMT), Tepelná technika a paliva v průmyslu (FMT), Energetické stroje a zařízení a Energetické procesy (FS) a Elektroenergetika (FEI). Celkem 6 studentů napříč CEET obhájilo v roce 2023 úspěšně své disertační práce.

Ve výzkumných centrech CEET pracovalo celkem 88 studentů bakalářských, magisterských a doktorských studijních oborů. Témata těchto prací byla zaměřená na výzkumné směry jednotlivých center a byla součástí projektů řešených na CEET.

Počet studentů na pracovištích CEET

Pracoviště CEET/fakulty	FMT	FBI	FEI	FS	HGF	USP	Celkem
CENET	0	0	3	4	2	0	9
CNT	17	0	0	0	0	2	19
IET	27	0	0	0	0	0	27
VEC	0	15	0	18	0	0	33
Celkem	44	15	3	22	2	2	88

OCENĚNÍ

V roce 2023 získali studenti ocenění za nejlepší projekty, ale také za diplomové a disertační práce vedené našimi zaměstnanci. Šlo například o tyto úspěchy:

2. místo za nejlepší dvouletý projekt s názvem „Determination of Oxidation Catalysts Characteristics during the Flue Gas Purification“, který byl řešen na CEET VEC v rámci projektu Doktorská grantová soutěž. Hlavním řešitelem projektu byl **Ing. Jiří Ryšavý** (PhD student Fakulty strojní, řešící disertační práci na CEET VEC).

Práce **Ing. Ondřeje Řihy** „Analýza výbuchových parametrů vodíku za nízkých počátečních teplot“ – pod vedením Ing. Jana Skřínského, Ph.D., která byla vypracována v rámci CEET VEC ve spolupráci s Fakultou bezpečnostního inženýrství byla zařazena mezi TOP 6 absolventských prací v kategorii Chytrá infrastruktura a energetika v rámci soutěže Cena Wernera von Siemens.

Ing. Pavel Czernek získal ocenění na Vědecké radě FMT za nejlepší prezentaci disertační práce v rámci Dne doktorandů (studijní program Nanotechnologie), který pod vedením své školitelky prof. Ing. Daniely Plaché, Ph.D. prezentoval práci na téma Flower-like carbon coating on carbon spheres by chemical vapor deposition with overpressure.





STRATEGICKÝ CÍL 8

INTERNACIONALIZACE

Program internacionalizace
Vazba na Operační cíl VŠB-TUO: C 8.1.

PROGRAM INTERNACIONALIZACE

Podporujeme aktivní účast zaměstnanců, především mladých pracovníků a doktorandů, na národních a mezinárodních kurzech, konferencích a stážích nabízených univerzitou a organizovaných s podporou EU. Účast na těchto událostech je spojena s navazováním a rozšiřováním kontaktů se zahraničními partnery, což má pozitivní vliv na vnímání Centra energetických a environmentálních technologií v celosvětovém měřítku.

CEET rovněž významně podporuje mobilitu studentů a jejich propojení se zahraničními spolupracujícími institucemi. V roce 2023 byl podpořen výjezd celkem 9 studentů. Pracoviště CEET navštívilo v rámci spolupráce 23 zahraničních studentů.

Přehled počtu vyslaných a přijatých studentů na pracovištích CEET

Pracoviště CEET	Počet vyslaných studentů	Počet studentů přijíždějících ze zahraničí
CENET	3	1
CNT	4	0
IET	2	2
VEC	0	20
Celkem	9	23

Uznávané centrum orientovaného výzkumu
Incubátor pro nadějně pracovnický
Incubátor pro nadějně pracovnický
Internacionalizace
Pozitivní vnímání značky CEET

CEET
Uznávané centrum orientovaného výzkumu
Incubátor pro nadějně pracovnický
Internacionalizace
Pozitivní vnímání značky CEET

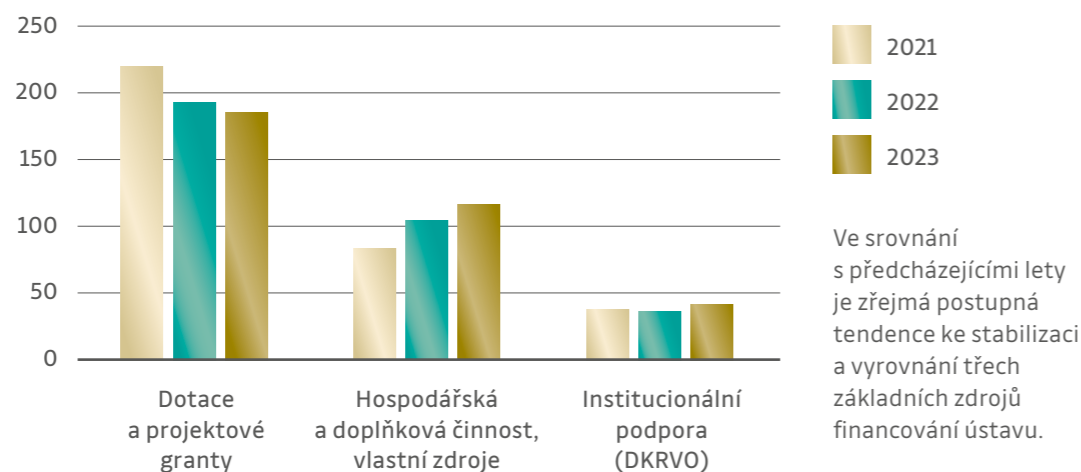
HOSPODAŘENÍ

Centrum energetických a environmentálních technologií VŠB-TUO hospodařilo v roce 2023 s finančními prostředky v celkové výši 344,3 mil. Kč a skončilo v kladné bilanci se ziskem ve výši 24,7 mil. Kč, který po zdanění činil 21,6 mil. Kč.

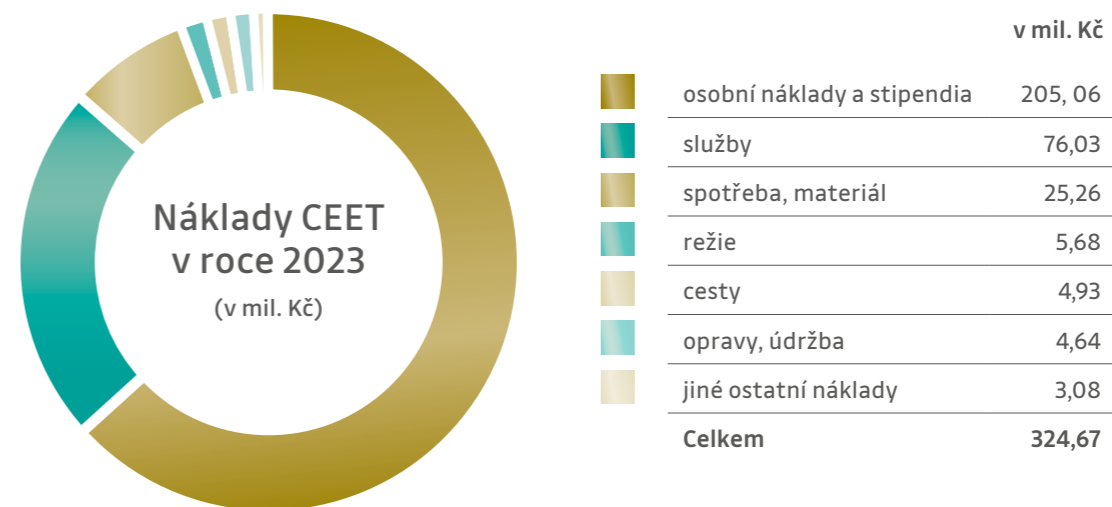
Zdroje financování tvořily příjmy z národních a mezinárodních vědeckých projektů a grantů (po odečtení finančních částek převodů spoluřešitelům a vratek), finanční prostředky na podporu dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumné organizace (DKRVO) snížené o mandatorní výdaje, příjmy ze smluvního výzkumu a doplňkové činnosti a vlastní příjmy.

Výnosy CEET v roce 2023

(v mil. Kč)



Celkové náklady v roce 2023 činily 324,67 mil. Kč a jejich zvýšení oproti předcházejícímu roku o téměř 9 % bylo důsledkem inflace, navýšování cen a především mezd, které společně s odvody tvoří největší objem nákladů ústavu.





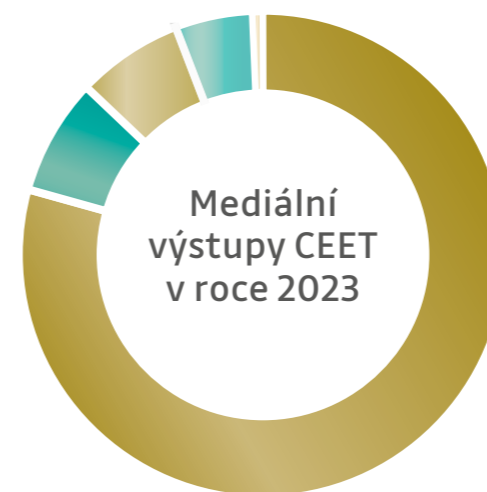
STRATEGICKÝ CÍL 7

POZITIVNÍ
VNÍMÁNÍ
ZNAČKY
CEET

SYSTEMATICKÉ UPEVNĚOVÁNÍ ZNAČKY CEET

V našem zájmu je propagace úspěchů vědecko-výzkumných i aplikovaných výsledků jak odborné, tak široké veřejnosti. Medializace výsledků CEET s celospolečenským přínosem je nedílnou součástí budování naší značky a pozitivního povědomí o naší instituci. Jsme velmi rádi, že upevňujeme své renomé nejen na národní, ale také na mezinárodní úrovni. Spolupráce s vědeckými i průmyslovými partnery

a univerzitami je jeden z klíčových předpokladů pro kvalitní výstupy, které odpovídají nárokům a současným společenským potřebám. V uplynulém roce se nám podařilo rozšířit povědomí o naší instituci a celkově jsme byli zmíněni v 504 případech. Šlo o tištěná média, online weby, sociální sítě, televizní, ale i rádiová vystoupení.



Mediální
výstupy CEET
v roce 2023

	počet výstupů
Internetové články	400
Tisk	39
TV	36
Sociální sítě	26
Rádio	3
Celkem	504

POPULARIZACE VĚDY A VÝZKUMU

Kromě těchto úspěchů se naši kolegové účastnili také celé řady konferencí, workshopů, ale i dalších událostí, jejichž společným jmenovatelem je představení CEET a prezentace jeho excelentních pracovníků a jejich výsledků.

Mezinárodní veletrh INFOTHERMA 4

23.–26. 1. 2023

Zúčastnili jsme se 28. ročníku mezinárodní výstavy INFOTHERMA, jejímž cílem bylo představit odborné i široké veřejnosti novinky a směry, kam se ubírá moderní vytápění a stavby. Po zahajovací konferenci proběhl křest videí Smokemana za účasti prof. Mišáka, ředitele CEET, Ing. Valdmana, ředitele Státního fondu životního prostředí ČR, Ing. Tošenovského a dr. Unucky.

Přednášky Ecoheating na Výzkumném energetickém centru

Březen, duben, červen, říjen a prosinec

Přednášky o ekologickém vytápění jsou realizovány na CEET VEC a jsou určeny pro široké spektrum posluchačů od předškoláků po laickou veřejnost. Přednášky jsou interaktivní s velkým množstvím praktických ukázek přizpůsobených věku posluchačů.

Dvoudenní vzdělávací Kurzy správného vytápění

13.–16. 3. 2023 a 6.–9. 11. 2023

Cílem akreditovaného vzdělávacího programu je prohloubení a aktualizace znalostí z oblasti legislativy, norem, principů a správných praktik v oblasti vytápění a seznámení úředníků s praxí, kterou tato legislativa řeší a upravuje. Vzdělávací program je zaměřen na spalování pevných

paliv v malých spalovacích zařízeních prezentovaných srozumitelnou formou a za přispění mnoha praktických ukázek pro lepší pochopení.

Den Země s VŠB – Technickou univerzitou Ostrava

25. 4. 2023

Jsme neodmyslitelnou součástí Dnů Země, akce pro školy a veřejnost. Společně s Fakultou materiálově-technologickou jsme prezentovali témata *Odpady kolem nás*, *Svět pod mikroskopem*, *Kouzla s povrchovým napětím nebo Dilatantní kapalina*.

Vzdělávací roadshow „Smokeman vyučuje“ v českých městech

Duben, květen, září, říjen

Cílem edukační show je seznámit širokou veřejnost s principy správného spalování v lokálních topeništích, a především prakticky poradit, jak kotle, kamna a krby správně provozovat a pečovat. Zájemci se naučí základní typy konstrukcí spalovacích zařízení, jejich charakteristiky a sami zkusí odhadnout účinnost jejich provozu. Vzdělávací roadshow „Smokeman vyučuje“ byla v roce 2023 realizována v rámci 28. ročníku mezinárodní výstavy INFOTHERMA 2023 a dále bylo realizováno 17 jednodenních vzdělávacích akcí v českých městech.

Desátá mezinárodní chemicko-technologická konference (ICCT)

24.–26. 4. 2023

Desátý ročník mezinárodní chemicko-technologické konference (ICCT) byl tradičním setkáním účastníků z výzkumných, vzdělávacích a průmyslových institucí. Hlavními tématy programu byly dekarbonizace energeticky náročných odvětví – Green Deal, ekonomika chemického průmyslu, ropa, petrochemie, organická technologie, biotechnologie, technologie chemických specialit, nové materiály, zdroje energie, vodíková strategie, pokročilé procesy a aparáty, technologie pro ochranu prostředí.

První Letní škola SAN4FUEL

15. 5. 2023

V tento den se uskutečnil první Summer School projektu SAN4FUEL – Single atom based photo(electro)catalysts for green fuel. Projekt se věnuje využití převratného vědeckého postupu, kdy chtějí vědci z CATRIN Univerzity Palackého v Olomouci a VŠB–TUO CEET spolu se dvěma světově uznávanými univerzitami z Německa a Itálie s jeho pomocí vyvinout nové materiály pro získávání „zelené“ energie nebo snižování emisí oxidu uhličitého v ovzduší a ukázat tak možnosti, jak ukončit závislost na fosilních palivech a v budoucnu zabránit možným energetickým a klimatickým krizím.

Veletrh vědy 2023

8. 6.–10. 6. 2023

Jednalo se o naši premiéru na Veletrhu vědy. Návštěvníkům jsme představili náš výzkum od nanotechnologií a materiálů pro nízkouhlikovou a udržitelnou energetiku až po environmentální technologie.

Setkání světových odborníků na katalýzu

27. 8.–1. 9. 2023

Světové špičky v oblasti katalýzy hostila na sklonku srpna mezinárodní konference EuroPaCat 2023 v Praze. Institut environmentálních technologií pod záštitou CEET se zapojil nejen do odborného programu, ale podílel se také na činnosti českého organizačního výboru a účastníkům konference zaměstnanci CEET IET prezentovali služby velké výzkumné infrastruktury ENREGAT. Výzkumníci z CEET IET dále prezentovali výsledky výzkumu zaměřeného na katalytickou pyrolýzu, fotokatalytickou redukci oxidu uhličitého i produkci vodíku fotokatalytickým štěpením vodných roztoků.

Art & Science 2023

7. 9. 2023

Byli jsme součástí festivalu Art & Science 2023, na kterém jsme pořádali komentované ukázky z chemie, odpadů nebo nanotechnologií.

Noc vědců

6. 10. 2023

Účastnili jsme se rovněž oblíbené celorepublikové vědeckopopularizační akce Noc vědců. Do pořádání Noci vědců se kromě univerzit a desítek vědeckých institucí nově zapojily také menší organizace. Nově se zúčastnily například některá gymnázia, pracoviště Akademie věd ČR nebo knihovny. Centrum energetických a environmentálních technologií mělo na této akci několik workshopů a komentovaných prohlídek. Šlo například o Tajemství energie, Tajemný svět nanotechnologií, Co skrývá vodní život, Tajemná síla materiálů a odpadů, Mikrosvět, Tajemství katalytických reakcí a další.

Energy in Transition – Powering tomorrow

16.–26. 10. 2023

Ve spolupráci s německou ambasádou a Fraunhofer Innovation Platform jsme připravili putovní výstavu Energy in Transition – Powering tomorrow. Cílem bylo nabídnout široké veřejnosti vzhled do globálního dialogu o energetické transformaci.

Business Tour a transformace Moravskoslezského kraje

7.–8. 11. 2023

Dvoudenní událost měla za cíl představit hostům z Francie obchodní příležitosti a transformaci průmyslu v tomto regionu a přivedla do regionu více než dvacet francouzských členů Francouzsko-české obchodní komory (FČOK). Diskuse se soustředily na transformaci místního průmyslu a jeho adaptaci na nové techno-

logie. Zvláštní pozornost byla věnována také úloze univerzit v regionu, zejména VŠB-TUO. Fórum zahrnovalo také exkurzi na nový polygon CEETe. Zde byly představeny nové technologie umístěné na polygonu, což bylo pro návštěvníky zajímavým a inspirativním zážitkem.

Oslava 10. výročí otevření budovy Institutu environmentálních technologií

10. 11. 2023

Dne 10. listopadu 2023 proběhla oslava 10. výročí otevření budovy Institutu environmentálních technologií. Pozvání na tuto slavnostní příležitost přijala řada našich kolegů z českých univerzit i zástupci z řad průmyslových partnerů. Vysokou školu báňskou – Technickou univerzitu Ostrava zastupovali nejen zaměstnanci CEET IET, ale také kolegové z dalších výzkumných center patřících pod CEET a v neposlední řadě zástupci fakult.

INFORM EU 2023

14.–16. 11. 2023

Účastníci prestižního setkání měli příležitost nahlédnout do nového polygonu CEETe a měli možnost vyslechnout prezentaci jednoho z klíčových dílčích projektů Národního centra pro energetiku II (NCE II). Při prezentaci se účastníci seznámili s jednotlivými cíli projektu včetně informací o výstupech projektu, které se soustředí na inovace v oblasti dekarbonizace a zelené tranzice. Po prezentaci nahlédli účastníci do vodíkové laboratoře a laboratoře termochemické konverze, aby získali lepší představu o praktických aplikacích těchto inovací.

VÝZNAMNÉ UDÁLOSTI

Konference NanoOstrava 2023

15.–18. 5. 2023

V květnu loňského roku se konala mezinárodní konference NanoOstrava, která se uskutečnila v netradičních prostorách Dolní oblasti Vítkovic. Vědci, studenti a firmy využili tuto platformu k diskuzi v oblasti výzkumu a vývoje nanomateriálů a nanotechnologií. Konferenci organizoval tým Centra nanotechnologií pod vedením paní Daniely Plaché a probíhala v kombinovaném režimu, což umožnilo nejen osobní, ale také online setkávání. Dílčí témata prezentovali světoznámí vědci, odborníci a zástupci z průmyslu. Oblast materiálů a technologií pro energii a dopravu prezentovala paní Gražyna Simha Martynková, materiálům a technologiím pro životní prostředí, zdravotní péči a bezpečnost se věnoval pan Radek Zbořil společně s paní Danielou Plachou a na pokročilou charakterizaci materiálů se zaměřil pan Jan Neuman. Speciálními hosty byli za VŠB – TUO pan rektor Václav Snášel a prorektorka pro vědu a výzkum paní Jana Kukutschová. Konference se zúčastnil také náměstek hejtmana Moravskoslezského kraje pan Stanislav Folwarczny, ředitel Ústavu geoniky Akademie věd České republiky pan Josef Foldyna, ředitel Centra energetických a environmentálních technologií pan Stanislav Mišák a ředitel oddělení environmentálního rizika a škod Ministerstva životního prostředí České republiky pan Karel Bláha.

Workshop CEET

7. prosince 2023

V prosinci se uskutečnil třetí Workshop CEET, který provázelo motto E pluribus unum aneb z mnohého jeden či jednota v rozmanitosti, odkazující na skutečnost, že pod hlavičkou CEET se spojila a spolupracují čtyři původně samostatná vědecká centra. Kromě bilancování končícího roku byly na programu i prezentace vědeckých úspěchů jednotlivých center CEET. Na workshopu byly rovněž prezentovány výsledky výzkumu materiálů pro energetiku a environmentální technologie, které se dostaly do špičkových vědeckých časopisů. Jako velký úspěch bylo zmíněno dokončení výstavby a zahájení činnosti Centra energetických a environmentálních technologií – explorer (CEETe). Celou událost a směřování CEET zarámovalo nové promo video, které mělo na workshopu svou premiéru.

Video kurzy na ČTedu Jak správně topit? Poradí Smokemanovo desatero

Výzkumné energetické centrum uzavřelo s Českou televizí licenční smlouvu o umístění vzdělávacích videí na ČT edu a na iVysílání po dobu deseti let. Vzdělávací videa jsou umístěna na webových stránkách ČT edu.



VÝROČNÍ ZPRÁVA 2023

VŠB-Technická univerzita Ostrava

CENTRUM ENERGETICKÝCH
A ENVIRONMENTÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ

17. listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava – Poruba
sekretariat.ceet@vsb.cz

Výroční zpráva CEET za rok 2023 byla schválena
Vědeckou radou CEET dne 15. května 2024 a je zpřístupněna
elektronicky na internetových stránkách
ceet.vsb.cz

4/6

design
ochman.cz





vsboes920881e8

ceet.vsb.cz