

VŠB TECHNICKÁ
UNIVERZITA
OSTRAVA

CENTRUM ENERGETICKÝCH
A ENVIRONMENTÁLNÍCH
TECHNOLOGIÍ

VSB TECHNICAL
UNIVERSITY
OF OSTRAVA

CENTRE FOR ENERGY
AND ENVIRONMENTAL
TECHNOLOGIES

NEWSLETTER



02-2025

OBSAH



CONTENT

Úvodní slovo	3	Introduction
CEET hostilo partnery projektu ExPEDite	4	The CEET hosted the ExPEDite partners
Rozhovor – Abhishek Kumar	9	Interview – Abhishek Kuma
Energetické úspory metodou EPC	14	Energy Savings through the EPC Method
Představujeme nové talenty v IET	18	Introducing New Talents at IET
Sportovní den CEET	26	CEET Sports Day
Rozhovor – Didier Pribat	28	Interview – Didier Pribat
Setkali jsme se	32	WE met



Sledujte CEET
na sociálních sítích



Follow CEET
on social media

Vážené kolegyně, vážení kolegové, milí čtenáři,

s potěšením Vám přinášíme již páté vydání newsletteru Centra energetických a environmentálních technologií (CEET), které opět mapuje dění v našem výzkumném centru a přináší inspirativní příběhy i nové impulzy z oblasti vědy, inovací a spolupráce.

V tomto čísle Vám přiblížíme průběh mezinárodního projektového setkání EXPEDITE, které jsme měli čest hostit. Téma udržitelných měst a regionální energetické transformace, jimiž se projekt zabývá, rezonovalo ve všech diskusích a potvrdilo důležitost evropské spolupráce napříč obory. Naleznete zde exkluzivní rozhovor s odborníkem na evoluční algoritmy, umělou inteligenci a inteligentní energetické systémy, který srozumitelně přibližuje možnosti pokročilých výpočetních metod pro optimalizaci budoucích energetických infrastruktur. Věnujeme se také metodě energetického managementu pomocí EPC (Energy Performance Contracting), kterou CEET aktivně aplikuje pro dosažení úspor v reálném prostředí. Nezapomínáme ani na nové tváře v našem týmu, a proto přinášíme Vám rozhovor s výzkumníky z Argentiny, kteří rozšiřují naše kapacity.

Rádi bychom Vás pozvali k ohlédnutí za Sportovním dnem CEET, během něhož jsme společně vystoupali na Pustevny a prošli Stezku Valaška. Tato neformální akce byla nejen příjemnou změnou, ale také důkazem, že věda a týmová spolupráce jdou ruku v ruce i mimo laboratoře. Důležitým tématem tohoto vydání je také role umělé inteligence ve vývoji pokročilých baterií, která představuje jednu z klíčových technologií pro energetickou flexibilitu a akumulaci.

Věříme, že Vám toto vydání přinese nejen nové poznatky, ale také motivaci a radost ze společného objevování. Děkujeme, že nás čtete, a těšíme se na další sdílení vědeckých úspěchů a příběhů, které formují budoucnost energetiky.

S přáním příjemného a inspirativního čtení,

Dear colleagues and readers,

We are pleased to share with you the fifth edition of the newsletter from the Centre for Energy and Environmental Technologies (CEET), which once again highlights developments at our research centre and brings inspiring stories and new ideas from the world of science, innovation, and collaboration.

In this issue, we provide an insight into the EXPEDITE international project meeting, which we had the honour of hosting. The project's focus on sustainable cities and regional energy transformation resonated throughout the discussions and reaffirmed the importance of European cooperation across disciplines. You will also find an exclusive interview with an expert in evolutionary algorithms, artificial intelligence, and intelligent energy systems, offering a clear and accessible perspective on how advanced computational methods can help optimise the energy infrastructure of the future. We also focus on Energy Performance Contracting (EPC), an energy management approach that CEET actively applies to achieve energy savings in real-world conditions. And of course, we haven't forgotten about the new faces in our team, therefore we bring you an interview with researchers from Argentina, who are expanding our capacity and bringing fresh perspectives.

We would also like to invite you to take a look back at the CEET Sports Day, during which our team hiked together to Pustevny and along the Valaška Trail. This informal event was not only a pleasant change of pace, but also a great reminder that science and team spirit go hand in hand – even outside the lab. A key topic in this edition is also the role of artificial intelligence in the development of advanced batteries, one of the core technologies driving energy flexibility and storage.

We hope this edition brings you new insights, as well as motivation and enjoyment through shared discovery. Thank you for reading – we look forward to sharing more scientific achievements and stories that are shaping the future of energy.

Wishing you an enjoyable and inspiring read,



EUROPEAN COOPERATION ON SUSTAINABLE CITIES: THE CEET HOSTED THE EXPEDITE PARTNERS

EVROPSKÁ SPOLUPRÁCE NA UDRŽITELNÝCH MĚSTECH: CEET HOSTILO PARTNERY PROJEKTU EXPEDITE

Města spotřebovávají 65 % světové energie a produkují 70 % emisí CO₂, a nesou tak velký díl odpovědnosti za změnu klimatu. Stojíme před výzvou, jak města přetvořit, aby byla udržitelnější, odolnější a energeticky soběstačnější. Jedním z inovativních řešení jsou tzv. městské čtvrti s pozitivní energetickou bilancí (PED), které usilují o roční přebytek obnovitelné energie a čisté nulové emise skleníkových plynů. Právě rozvoji těchto čtvrtí se věnuje evropský projekt ExPEDite, v jehož rámci jsme na půdě CEET VŠB-TUO přivítali významnou zahraniční delegaci.

Do Ostravy dorazili partneři z **Laurea University of Applied Sciences** (FI), **The Lisbon Council** (PT), **Riga Digital Agency** (LV) a **Riga Technical University** (LV), aby společně diskutovali o dalším směřování projektu a zapojení CEET do realizace tzv. Living Lab – inovačního ekosystému pro vývoj a testování chytrých energetických

Cities consume 65% of the world's energy and produce 70% of CO₂ emissions, and thus bear a large share of the responsibility for climate change. We face the challenge of transforming cities to be more sustainable, resilient and energy self-sufficient. One innovative solution is so-called Positive Energy Districts (PEDs), which aim for an annual surplus of renewable energy and net-zero greenhouse gas emissions. The European project ExPEDite is dedicated to the development of these neighbourhoods. We welcomed a major international delegation to CEET VSB-TUO.

Partners from **Laurea University of Applied Sciences** (FI), **The Lisbon Council** (PT), **Riga Digital Agency** (LV) and **Riga Technical University** (LV) came to Ostrava to discuss the future direction of the project and CEET's involvement in the implementation of the Living Lab - an innovation ecosystem for the development and testing

řešení. Setkání zahájili Stanislav Mišák, Lukáš Prokop a Zdeněk Slanina, kteří představili roli CEET v kontextu projektu ExPEditE.

Po úvodním slovu následovala odborná diskuze zaměřená na aktuální stav projektu, výměnu zkušeností a definování strategie pro rozvoj PEDs. Dopolední blok byl zakončen prohlídkou budovy CEET, kde se zahraniční hosté seznámili s výzkumnou infrastrukturou a technologiemi, které by mohly hrát klíčovou roli v implementaci těchto městských čtvrtí.

V odpoledních hodinách se partneři zaměřili na konkrétní kroky v rámci Living Lab na CEET, možnosti integrace vodíkových technologií do městské infrastruktury a využití digitálních dvojčat (Digital Twins) pro monitorování a optimalizaci energetických toků.

Setkání přineslo konkrétní návrhy pro budoucí spolupráci a upevnilo partnerství mezi CEET a zahraničními institucemi.

Abychom zjistili, s jakými výzvami se dnes potýkají odborníci při zavádění nových přístupů k řízení energie ve městech, oslovili jsme Valdis Ratnikse z Riga Digital Agency a Tiinu Haapanen z Laurea University of Applied Sciences, kteří se dlouhodobě věnují konceptu Positive Energy Districts (PED). V rozhovoru popisují nejen praktické zkušenosti, ale i přístupy, jak zapojit veřejnost a odborníky napříč sektory.

Začneme u samotného zavádění digitálních dvojčat. Jaké největší překážky jste zatím museli řešit?

Velmi složitým úkolem bylo bezesporu propojit informace z různých zdrojů do jednoho systému. Šlo konkrétně o zdroje, které na sobě nejsou závislé, každý má odlišný účel a není zde ochota je úplně sdílet.

Na jaké strategie se pak spoléháte při integraci budov s pozitivní energetickou bilancí do stávající městské infrastruktury?

Chceme zapojit co největší množství aktérů a hledáme obchodní příležitosti, ze kterých budou profitovat všechny zapojené subjekty, ale zároveň usilujeme

of smart energy solutions. The meeting was opened by Stanislav Mišák, Lukáš Prokop and Zdeněk Slanina, who presented the role of CEET in the context of the ExPEditE project.

After the introductory remarks, there was an expert discussion focused on the current status of the project, exchange of experiences and defining a strategy for the development of PEDs. The morning session ended with a tour of the CEETe building, where the foreign guests were introduced to the research infrastructure and technologies that could play a key role in the implementation of these urban neighbourhoods.

In the afternoon, the partners focused on concrete steps in the Living Lab at CEET, the possibilities of integrating hydrogen technologies into urban infrastructure and the use of Digital Twins for monitoring and optimizing energy flows.

The meeting provided concrete proposals for future cooperation and strengthened the partnership between CEET and foreign institutions.

To better understand the challenges experts face today when introducing new approaches to urban energy management, we spoke with Valdis Ratniks from the Riga Digital Agency and Tiina Haapanen from Laurea University of Applied Sciences. Both have been deeply involved in the development of the Positive Energy Districts (PED) concept. In the interview, they share not only their practical experience but also their insights into engaging both the public and professionals across various sectors.

Let's start with the implementation of digital twins. What have been the biggest challenges you've faced so far?

A very complex task was to link together information from different sources into one system. Sources which are independent from each other, have very different purposes and are not willing to be shared.

What strategies do you rely on when it comes to integrating buildings with a positive energy balance into existing urban infrastructure?



o centralizaci systému nebo vytvoření platformy, díky které všichni spojí síly dohromady. Možná, že někteří partneři mají aktuálně odlišné zájmy, ale to by mělo PED spíše posílit právě tím, že se otevře novým obchodním příležitostem.

To přirozeně vede k otázce zapojení veřejnosti a dalších zainteresovaných stran. Jak k tomu přistupujete?

Myslím, že na tuto otázku už částečně odpovídají předchozí odpovědi. Klíčem je zapojit všechny zúčastněné, umožnit jim dělat to, co odpovídá jejich roli nebo možnostem, ale zároveň nastavit obecná pravidla pro fungování a zapojení do PED. Za hlavní slabinu osobně považuji nedostatek znalostí o tom, co je vlastně možné. Nemáme úplný přehled o detailech konceptu PED, ale přitom musíme určovat hranice pro konkrétní kroky. Ty však zatím bohužel neznáme.

Vysvětlte nám prosím, co je cílem digitálního dvojčete ExPEDite?

Cílem digitálního dvojčete ExPEDite je v reálném čase monitorovat, vizualizovat a řídit energetické toky na úrovni městských okrsků při plánování kroků směřujících k vytvoření okrsků s pozitivní energetickou bilancí. V tomto projektu zapojujeme různé zúčastněné strany v souladu s přístupem Living Lab Quadruple Helix. Living Lab představuje formu partnerství veřejného a soukromého sektoru, v rámci kterého spolupracují firmy, výzkumné instituce, veřejná správa a občané.

Involving as many players as possible by finding business cases, which fit them all, but at the same time by centralising a system or platform, which unites everything and everybody together. Maybe there are separate interests for some partners, but this will make the PED only stronger by opening several business cases.

That naturally brings us to the question of public and stakeholder engagement. How do you approach this aspect?

I believe previous discussions already answered the question – by involving everybody, by letting them do what fits his/her case, but at the same time setting general rules of PED, of engagement. The main weakness from my point of view is a lack of knowledge about what is possible. We do not have a complete picture about the details of PED, but at the same time we have to set boundaries for actions, which we do not know.

Could you please explain the objective of the ExPEDite digital twin?

The aim of the ExPEDite digital twin is real-time monitoring, visualization and management of district-level energy flows in planning actions towards positive energy districts. In this project we are involving different stakeholders aligned with the Living Lab Quadruple Helix approach. Living Lab is a gathering of public-private partnerships in which business, research teams, authorities and citizens work together. The aim is to create, validate and test e.g. new services, business

Cílem je společně vytvářet, ověřovat a testovat například nové služby, obchodní modely a technologie v reálném prostředí.

Koho přesně zahrnujete mezi zúčastněné strany?

V této fázi projektu jsme identifikovali následující zúčastněné strany:

- > Města a obce, energetici a urbanisté.
- > Další městské útvary, poskytovatelé služeb a veřejných služeb.
- > Poskytovatelé energie, provozovatelé distribučních soustav.
- > Politické a legislativní skupiny (národní a mezinárodní).
- > Výzkumná a akademická obec.
- > Podniky poskytující služby související s energetikou.
- > Občané a veřejnost.
- > Obec RIGA.
- > Projekty financované EU.

V další fázi projektu ExPEDite budeme v rámci konsorcia na specializovaných workshopech pro zúčastněné strany upřesňovat jednotlivé uživatele a provozovatele. Vydefinujeme tak stakeholdery, kteří budou během demonstračních aktivit testovat nové digitální dvojče.

Na závěr bych se zeptal, jaký dojem na Vás udělalo technologické řešení energetického polygonu CEETe?

Společné shromáždění potvrzuje, že spolupráce mezi vědou a průmyslem je klíčem k pokroku. Věřím, že výstupy z dnešní diskuse pomohou vytvořit praktické modely, které mohou inspirovat další evropská města.

ředitel CEET

ideas and technologies in real-life contexts.

Who exactly do you consider to be the key stakeholders?

At this stage of the project, we have identified following the stakeholders:

- > Cities & Communities, Energy & Urban Planners.
- > Other City Departments, Service & Utility Providers.
- > Energy Providers, Distribution System Operators.
- > Policy Making & Legislative Groups (National & International).
- > Research & Academia Community.
- > Businesses Providing Energy-Related Services.
- > Citizens & Public.
- > Municipality of Riga .
- > Eu Funded Projects .
- > Ngos/Think Tanks.

In the next stage of the ExPEDite project we will specify different users and operators in dedicated stakeholder workshops within the consortium. We are defining the stakeholders that who will test the novel digital twin during the demonstrations.

And finally, what impression did the technological setup of the energy innovation polygon CEETe leave on you?

The most interesting insight from the Laboratories and Research centre was to us the very successful and effective intersection of different research

”



**Stanislav
Mišák**

The Joint Assembly confirms that collaboration between science and industry is the key to progress. I am confident that the outcomes of today's discussions will help to create practical models that can inspire other European cities.

Director of CEET



Nejzajímavějším poznatkem z budovy, laboratoří a výzkumného centra pro nás bylo velmi úspěšné a efektivní propojení různých výzkumných oblastí na jednom místě. Tento přístup se jeví jako mimořádně efektivní, protože vytváří prostředí, kde se mohou snadno setkávat vědci a výzkumníci a vzájemně sdílet odborné znalosti, dovednosti a kompetence z různých oborů. Jde tak o skutečnou interdisciplinární spolupráci, která podporuje inovace a sdílení poznatků. Kromě tohoto klíčového aspektu nás ohromila také celková modernost, dostupnost a praktičnost budovy a zařízení, které plně odpovídají současným požadavkům na realizaci výzkumných projektů.

domain areas in the same place. This seems to be very productive and to be providing a sort of breeding ground where the intersection of the different talents, expertise and competences of scientists and researchers from various fields can easily come together and nurture each other, in a spirit of real cross-fertilization of knowledge. On top of this important aspect, we have also been favorably impressed by the overall modernity, accessibility and usability of the buildings and facilities that seem to be really aligned with what is nowadays needed in order to carry out research projects and discovery.

Dnešní setkání je důležitým milníkem na cestě k udržitelným a energeticky soběstačným městům. Jsem rád, že CEETe je součástí tohoto evropského projektu a může přispět nejen odborným know-how, ale i konkrétními technologickými řešeními. Společně budujeme budoucnost chytré energetiky.

Ředitel Centra ENET

”



Lukáš
Prokop

“Today’s meeting is an important milestone on the road to sustainable and energy self-sufficient cities. I am glad that CEETe is part of this European project and can contribute not only with its professional know-how but also with concrete technological solutions. Together we are building the future of smart energy.

Director of the ENET Centre

A portrait of Dr. Abhishek Kumar, a man with a beard and glasses, wearing a black and white striped t-shirt. He is standing in a laboratory or industrial setting with various pipes, valves, and equipment in the background. The background includes labels like 'VODIK', 'KYS', and 'P187'.

Dr.

ABHISHEK KUMAR

Rozhovor / Interview

ODBORNÍK NA
EVOLUČNÍ ALGORITMY,
UMĚLOU INTELIGENCI
A INTELIGENTNÍ
ENERGETICKÉ SYSTÉMY.

EXPERT IN EVOLUTIONARY
ALGORITHMS, ARTIFICIAL
INTELLIGENCE,
AND INTELLIGENT
ENERGY SYSTEMS.

Optimalizace energetických systémů dnes vyžaduje víc než jen výpočetní výkon – klíčovou roli hrají adaptivní algoritmy. Této oblasti se věnuje Abhishek Kumar z CEET – Centra ENET, který ve své práci propojuje umělou inteligenci, evoluční výpočetní metody a elektroenergetiku. V rozhovoru vysvětluje, proč jsou tyto přístupy zásadní pro budoucnost udržitelné energetiky a jak se mu daří překonávat propast mezi akademickým výzkumem a průmyslovou praxí.

Optimizing energy systems today requires more than just computational power—adaptive algorithms play a key role. This is the focus of Abhishek Kumar from the CEET – ENET Centre, whose work bridges the fields of artificial intelligence, evolutionary computation, and electrical power engineering. In this interview, he explains why these approaches are essential for the future of sustainable energy and how he successfully bridges the gap between academic research and industrial application.

Začněme od začátku. Co vás přivedlo k optimalizačním algoritmům a jejich aplikaci v elektroenergetice?

Začalo to už během bakalářského studia elektrotechniky. Fascinovalo mě, jak neefektivně se tehdy řídily malé energetické sítě, a uvědomil jsem si, že ruční přístupy nestačí na rostoucí složitost systémů. Když jsem narazil na optimalizační algoritmy jako Differential Evolution (DE) nebo Particle Swarm Optimization (PSO), změnil se můj pohled na energetické systémy. Přestal jsem je vnímat jako statické problémy a začal je chápat jako adaptivní, dynamické výzvy. Tyto nástroje se ukázaly jako neocenitelné, ať už při optimalizaci hybridních solárních systémů, nebo rozvržení větrných farem.

Co Vás během akademické dráhy přivedlo k evolučním výpočtům a metodám zohledňujícím různá omezení?

Reálné energetické systémy jsou plné omezení – od napěťových limitů až po požadavky na spravedlivou distribuci. Tradiční optimalizační metody tato omezení často vnímají jako překážky. Já jsem je začal chápat jako příležitosti k inovaci. To mě vedlo k vývoji metod, jako je dynamické skórování proveditelnosti, a nakonec i k vytvoření algoritmu **Spherical Search**. Ten využívá geometrickou intuici k navigaci ve složitých řešeních. Při testech i v reálném nasazení překonal zavedené metody jako DE a PSO, snížil ztráty v síti a zlepšil výpočetní efektivitu. Ocenění Best Paper Award z roku 2022 potvrdilo jeho praktický přínos.

Mnoho Vašich publikací se věnuje samo-adaptivním algoritmům. Co Vás vedlo k tomuto konceptu a jaké výhody to v praxi přineslo?

Klasické evoluční algoritmy vyžadují ruční ladění parametrů, což je v proměnlivých podmínkách energetických systémů neudržitelné. Samo-adaptivní algoritmy si parametry upravují samy podle prostředí. V praxi to přineslo zásadní výhody – například v mikrogridu odolném proti hurikánům algoritmus zvýšil míru průzkumu během náhlých výkyvů zátěže, zatímco u hybridních

Let's start at the beginning. What first sparked your interest in optimization algorithms and their applications in power systems?

It began during my undergraduate studies in electrical engineering. I was struck by the inefficiencies in managing small-scale power grids and realized that manual approaches couldn't keep up with the system's complexity. Discovering optimization algorithms like Differential Evolution (DE) and Particle Swarm Optimization (PSO) changed my view of power systems from static engineering problems to dynamic, adaptive challenges. These tools proved invaluable, whether optimizing hybrid solar systems or wind farm layouts, by offering robust, data-driven strategies for unpredictable environments.

As your academic journey progressed, what drew you specifically toward evolutionary computation and constraint-handling methods?

Real-world power systems are full of constraints, from voltage limits to equity mandates, and traditional optimization often treats these as penalties. I saw them as opportunities for innovation. This perspective led me to develop methods like dynamic feasibility scoring and ultimately **Spherical Search**—an algorithm that uses geometric intuition to navigate complex solution spaces. It outperformed established methods like DE and PSO in both benchmark tests and real-world scenarios, reducing grid losses and improving computational efficiency. Its recognition with a Best Paper Award in 2022 confirmed its practical relevance.

I noticed that many of your papers focus on self-adaptive algorithms. What motivated you to explore this concept, and what advantages have you found it offers in practice?

Standard evolutionary algorithms require constant parameter tuning. Self-adaptive EAs eliminate this bottleneck by allowing the algorithm to evolve its own

solárně-větrných systémů se krok optimalizace přizpůsobil změnám počasí. Výsledkem je vyšší odolnost, nižší závislost na lidském zásahu a použitelnost v reálném čase.

Nedávno jste tyto algoritmy aplikoval na analýzu toků energie v ostrovních mikrogridových sítích. Jaké výzvy tento typ systému přináší?

Ostrovní mikrogridy fungují bez připojení k nadřazené síti, což klade důraz na stabilitu. Tři hlavní výzvy jsou: proměnlivá výroba z OZE, nízká setrvačnost systému a přísná omezení v reálném čase. Pomocí algoritmu Spherical Search jsme tyto problémy řešili scénářovým forecastem, dynamickým zpracováním omezení a adaptivní reakcí. V jedné síti v Tichomoří jsme tímto přístupem výrazně snížili závislost na dieselových agregátech a udrželi stabilitu i během extrémního počasí.

Váš výzkum propojuje informatiku a elektrotechniku. Jak vás ovlivnila interdisciplinární spolupráce?

Je naprosto klíčová. Průlomové projekty jako optimalizace nabíjení elektromobilů nebo kyberbezpečnostní řešení pro chytré sítě vznikly právě díky úzké spolupráci odborníků z oblasti informatiky, elektrotechniky a v neposlední řadě i sociálních věd. Například v projektu samo-adaptivního řízení nabíjení jsme kombinovali chování uživatelů, tarifní modely a fyzikální omezení sítě.

Pojďme nyní k praktickému využití. Jak byly vaše optimalizační techniky využity v reálných energetických systémech?

Naše samo-adaptivní frameworky byly nasazeny v systémech řízení nabíjení EV, v ostrovních mikrogridech i v systémech SCADA pro kybernetickou bezpečnost. Například při pilotním projektu EV infrastruktury jsme pomocí algoritmu snížili špičkové zatížení o 27 %, zatímco bezpečnostní framework udržel stabilní napětí i během simulovaných kyberútoků.

parameters based on the problem environment. This adaptability proved crucial in projects like hurricane-resilient microgrids, where our algorithm increased exploration during sudden load spikes, or in dynamic solar-wind systems, where step sizes adjusted to shifting weather. Benefits include improved resilience, reduced reliance on expert input, and scalability to real-time operations.

Your recently applied evolutionary algorithms to power flow analysis in islanded microgrids. What are the unique challenges of this application, and how do your approaches address them?

Islanded microgrids must maintain stability without grid backup, which creates three key challenges: volatile renewable supply, low system inertia, and strict real-time constraints. We addressed these using Spherical Search with embedded scenario forecasting, dynamic constraint handling, and real-time adaptation. In a Pacific island microgrid, this approach significantly reduced diesel use and maintained system stability even during extreme conditions.

Your research intersects computer science and electrical engineering. How has interdisciplinary cooperation influenced your work, and can you provide examples of successful cross-disciplinary projects?

It's fundamental. Many breakthroughs, like optimizing EV charging networks or creating cybersecurity-resilient grids, required close cooperation between computer scientists, electrical engineers, and even social scientists. For example, developing a self-adaptive EV charging system involved integrating behavioral models and electrical load balancing, while our grid cybersecurity project blended anomaly detection with real-time power flow optimization.

Considering the practical applications of your research, how have your optimization techniques been implemented in real-world power systems or industry settings?

Mezioborová spolupráce je ve Vašem oboru zásadní. Řekněte mi, s jakými překážkami jste se ve svém výzkumu setkal, zejména při převodu teoretických modelů do praxe, a jak jste je překonal?

Největší výzvy byly: nedokonalá data, zastaralá infrastruktura a kompromisy mezi výkonem a výpočetní náročností. Pomohly nám strategie jako zapracování stochastického chování, modulární návrh a testování v digitálních dvojčatech. Klíčem je naslouchat operátorům a přizpůsobit algoritmy skutečným provozním podmínkám.

Spousta mladých výzkumníků má problém převést algoritmy do praxe. Co konkrétně pomohlo Vám a co byste doporučil?

Doporučil bych začít s reálnými daty. Navrhujte algoritmy modulárně a adaptivně. Přijměte myšlenku, že „dostatečně dobré řešení“ v praxi často předčí teoreticky perfektní model. A hlavně testujte v digitálních dvojčatech. Největším úspěchem není dokonalý algoritmus, ale jeho reálné přijetí v průmyslu.

Předjeme plynule do budoucna. Které oblasti inteligentní optimalizace nebo elektroenergetiky považujete za nejperspektivnější pro další výzkum?

Yes. Our self-adaptive frameworks have been deployed in EV charging systems, island microgrids, and SCADA-integrated cybersecurity solutions. For instance, our algorithm reduced peak loads by 27% in an EV pilot project, while our grid security framework maintained high voltage stability under simulated cyberattacks. These successes were made possible by iterative feedback from industry partners, which helped refine models for messy, real-world conditions.

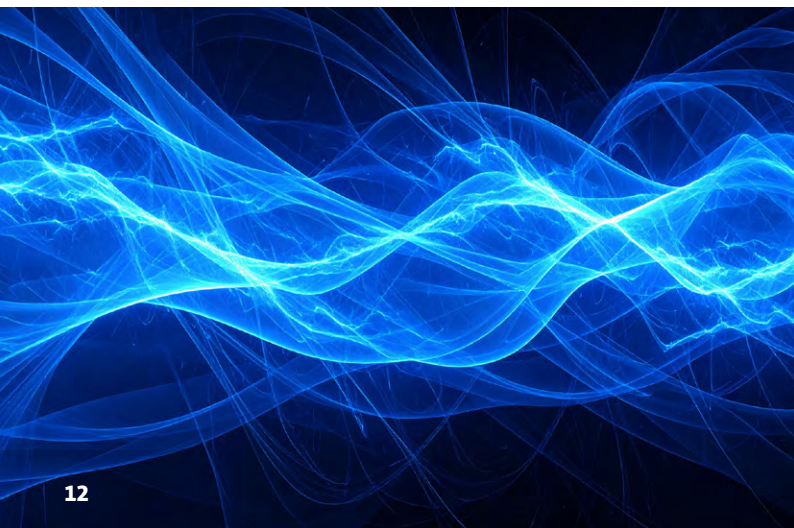
Interdisciplinary cooperation seems essential in your field. What significant obstacles have you encountered in your research, particularly when transitioning theoretical models to practical applications, and how have you overcome them?

Imperfect data, legacy infrastructure, and performance trade-offs are major hurdles. We've tackled these through strategies like embedding stochastic behavior into algorithms, modular design, and real-time validation via digital twins. Cooperating with operators and valuing their insights has been essential. It's about designing resilient tools that thrive in unpredictable, constrained environments.

Many early-career researchers struggle with translating algorithms to real-world use. What strategies have helped you bridge that gap?

Start with noisy, real data. Design algorithms to be modular and adaptable. Accept that “good enough” optimization often beats theoretical perfection in real applications. And test your models in digital twins before deployment. Ultimately, stay humble, industry adoption is a greater success than academic elegance alone.

Looking ahead, which areas of intelligent optimization or power systems do you find most promising for future research?



Za mě jde jednoznačně o tyto oblasti:

- > *Neuro-symbolická optimalizace, která kombinuje strojové učení s logickým uvažováním,*
- > *algoritmy přizpůsobené klimatu, integrující dlouhodobé klimatické scénáře,*
- > *federativní učení, umožňující sdílení znalostí bez sdílení dat,*
- > *kvantově inspirované metody pro efektivní zátěžové testování,*
- > *a hlavně etika v optimalizaci – zapracování spravedlnosti, transparentnosti a udržitelnosti do cílových funkcí.*

Na závěr bych se zeptal, který okamžik nebo dosažený výsledek považujete za největší profesní úspěch?

Ocenění Best Paper Award v roce 2022 mě utvrdilo v tom, že poctivá metodická práce má smysl. Ještě více mě ale těší, když vidím, že naše metody pomáhají i dalším týmům. Právě tehdy cítím, že má moje práce opravdový smysl.

Several areas:

- > *Neuro-symbolic optimization to let algorithms rewrite rules in response to dynamic constraints,*
- > *climate-adaptive algorithms that integrate long-term climate forecasts into grid planning,*
- > *federated learning for collaborative optimization without data sharing,*
- > *quantum-inspired techniques to stress-test systems efficiently,*
- > *and most importantly, embedding ethics, fairness, transparency, sustainability – into objective functions.*

What has been the most rewarding moment of your career?

Winning the 2022 Best Paper Award validated our approach of methodological rigor over trendy analogies. But more rewarding are moments when other teams build on our work. Knowing our methods help others innovate—that's what keeps me going.

”

V praxi má adaptivní algoritmus větší cenu než dokonalý model na papíře.



Abhishek Kumar

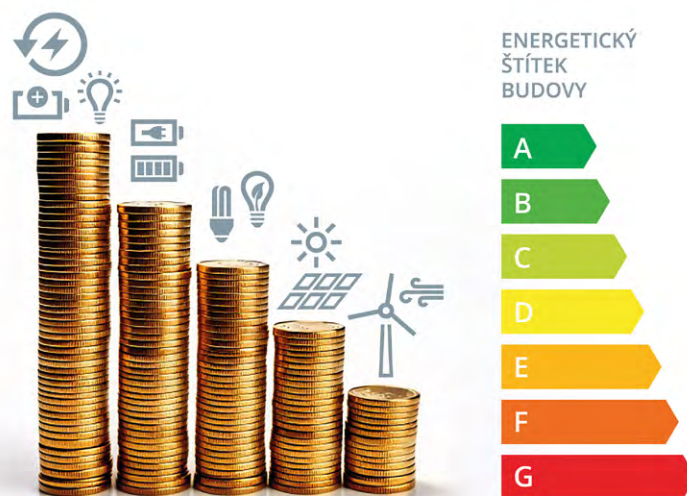
In practice, an adaptive algorithm is more valuable than a perfect model on paper.

CENTRUM ENERGETICKÝCH A ENVIRONMENTÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ VŠB-TUO POMÁHÁ DOSAHOVAT **ENERGETICKÝCH ÚSPOR METODOU EPC**

THE CENTRE FOR ENERGY AND ENVIRONMENTAL TECHNOLOGIES AT VSB- TUO SUPPORTS **ENERGY SAVINGS THROUGH THE EPC METHOD**

Výzkumné energetické centrum (VEC) Centra energetických a environmentálních technologií (CEET) VŠB – Technické univerzity Ostrava se dlouhodobě podílí na přípravě energeticky úsporných projektů využívajících metodu EPC (Energy Performance Contracting).

The Energy Research Centre (ERC), part of the Centre for Energy and Environmental Technologies (CEET) at VSB – Technical University of Ostrava, has long been involved in the development of energy-saving projects using the Energy Performance Contracting (EPC) method.



Tyto projekty pomáhají dosahovat významného snížení spotřeby energie a souvisejících nákladů. VEC úzce spolupracuje s Národní rozvojovou bankou, a to například v rámci programu ELENA.

Jedním z největších EPC projektů, na kterém se CEET skrze VEC v posledních letech podílelo, přinese za dobu své realizace úsporu přes 100 milionů korun. Základní energetickou jednotkou pro odborníky je sice joule, ale v každodenním životě platí, že každá uspořená jednotka energie znamená úsporu finančních prostředků.

Spolupráce s Národní rozvojovou bankou

„S Výzkumným energetickým centrem Centra energetických a environmentálních technologií VŠB-TUO spolupracujeme na přípravě EPC projektů již několikátý rok v rámci projektu ELENA. Aktuálně pokračujeme v projektech Nová ELENA pro veřejný sektor a Nová ELENA pro podnikatele. Výsledkem naší spolupráce jsou rozsáhlé a komplexní energeticky úsporné projekty, které nejen snižují energetickou náročnost, ale také pomáhají klientům dosáhnout strategických cílů, například v oblasti snižování emisí CO₂. V CEET VEC jsme našli kvalitního partnera v oblasti udržitelné energetiky,“ uvedl Tomáš Konvička, specialista energetiky Národní rozvojové banky.

These projects help achieve significant reductions in energy consumption and related costs. ERC closely cooperates with the National Development Bank, for example, within the ELENA programme. One of the largest EPC projects in which CEET, through ERC, has been involved in recent years is expected to save more than CZK 100 million over its implementation period. While the joule is the fundamental energy unit for experts, in everyday life, every unit of saved energy means money saved.

Cooperation with the National Development Bank

“We’ve been working with the Energy Research Centre of CEET at VSB-TUO for several years on the preparation of EPC projects under the ELENA programme. We’re currently continuing with the New ELENA for the Public Sector and New ELENA for Entrepreneurs projects. Our cooperation has resulted in large-scale and complex energy-saving projects that not only reduce energy consumption but also help clients meet strategic goals, such as lowering CO₂ emissions. We’ve found a valuable partner in CEET ERC when it comes to sustainable energy,” said Tomáš Konvička, energy specialist at the National Development Bank.

Snižování emisí CO₂ je současně jedním z prioritních cílů Evropské unie, na jehož naplnění se podílí všechny členské země. V ČR je zpracován Národní program snižování emisí České republiky, který spadá do gesce Ministerstva životního prostředí a aktuálně je připraven na období do roku 2030. „Výzkumné energetické centrum CEET v uvedené problematice svými návrhy technologických řešení významně přispívá ke snižování emisí, včetně CO₂ a dalších skleníkových plynů,“ doplňuje k tématu Karel Borovec, ředitel Výzkumného energetického centra.

Princip metody EPC

Energy Performance Contracting je komplexní služba zahrnující návrh, přípravu, realizaci a financování úsporných opatření vedoucích ke snížení energetické spotřeby budov. Mezi hlavní pilíře EPC projektů patří:

Realizace úsporných opatření – technologická i stavební modernizace jednotlivých objektů.

Zavedení energetického managementu – efektivní řízení spotřeby energie s důrazem na lidské zdroje.

Metoda EPC je vhodná zejména pro veřejné budovy a provoz, jako jsou úřady, školy, nemocnice, sportovní areály, divadla, kulturní domy či veřejné osvětlení měst a obcí.



Reducing CO₂ emissions is one of the European Union's priority goals, with all member states contributing to its implementation. In the Czech Republic, this goal is addressed through the National Emission Reduction Pro-

gramme, coordinated by the Ministry of the Environment, currently set for the period until 2030. "The CEET Energy Research Centre significantly contributes to emission reductions—CO₂ and other greenhouse gases—through its technological solution proposals," added Karel Borovec, Director of the Energy Research Centre.

The EPC Method Explained

Energy Performance Contracting is a comprehensive service that includes the design, preparation, implementation, and financing of energy-saving measures aimed at reducing energy consumption in buildings. The main pillars of EPC projects include:

Implementation of energy-saving measures – both technological upgrades and building modernisation.

Introduction of energy management – effective energy consumption control with a focus on human resources.

The EPC method is especially suitable for public buildings and facilities such as offices, schools, hospitals, sports venues, theatres, cultural centres, or public lighting in cities and municipalities.

S Výzkumným energetickým centrem Centra energetických a environmentálních technologií VŠB-TUO spolupracujeme na přípravě EPC projektů již několikátý rok v rámci projektu ELENA.

*specialista energetiky
Národní rozvojové banky*



We've been working with the Energy Research Centre of CEET at VSB-TUO for several years on the preparation of EPC projects under the ELENA programme.

**Tomáš
Konvička**

*energy specialist at the
National Development Bank.*





Výzkumná skupina Aplikace pro průmysl a municipality

Ve Výzkumném energetickém centru CEET se na projektech EPC podílí výzkumná skupina Aplikace pro průmysl a municipality, která se zaměřuje na přenos vědecko-výzkumných poznatků do praxe. Příprava rozsáhlých EPC projektů je příkladem úspěšného propojení vědy a aplikovaného výzkumu, který generuje reálné přínosy pro veřejný i soukromý sektor. „Výzkumné energetické centrum se v posledních letech vypracovalo mezi 3 nejvýznamnější poradenské subjekty v České republice. Naší ambicí je vytvářet dobrou praxi v oboru EPC projektů a přinášet do každodenní praxe vědecko-výzkumné poznatky na excelentní úrovni,“ uvedl Zdeněk Neufinger, vedoucí výzkumné skupiny Aplikace pro průmysl a municipality.

The Applications for Industry and Municipalities Research Group

Within CEET's Energy Research Centre, the Applications for Industry and Municipalities research group plays a key role in EPC projects. This group focuses on transferring scientific knowledge into practice. The preparation of large-scale EPC projects is an example of successful integration between science and applied research, delivering tangible benefits for both the public and private sectors. “In recent years, the Energy Research Centre has established itself among the top three consulting institutions in the Czech Republic. Our ambition is to set best practices in the field of EPC projects and to bring cutting-edge scientific insights into everyday practice,” said Zdeněk Neufinger, head of the Applications for Industry and Municipalities research group.

Výzkumné energetické centrum CEET v uvedené problematice svými návrhy technologických řešení významně přispívá ke snižování emisí, včetně CO₂ a dalších skleníkových plynů.

ředitel VEC



Karel
Borovec

The CEET Energy Research Centre significantly contributes to emission reductions—CO₂ and other greenhouse gases—through its technological solution proposals.

director of ERC

A man and a woman are in a laboratory. The man, on the left, is bald and wearing a light-colored long-sleeved shirt. He is leaning over a desk, pointing at a notebook. The woman, on the right, has long brown hair and is wearing a black blazer over a pink patterned top. She is holding a small metal component. They are both looking at the notebook. In the background, there is a computer monitor displaying a website, a window with a grid pattern, and various laboratory equipment, including a robotic arm and a rack of electronic devices.

INTRODUCING NEW TALENTS AT IET: INTERVIEW WITH SCIENTISTS FROM ARGENTINA

PŘEDSTAVUJEME NOVÉ TALENTY V IET: ROZHOVOR S VĚDCI Z ARGENTINY

S potěšením vítáme dva nové výzkumníky v CEET v Institutu environmentálních technologií (IET), kteří se nedávno přestěhovali z Argentiny do Ostravy. Dr. Ballari Maria de los Milagros a Dr. Bonetto Fernando Jose přinášejí do našeho výzkumného týmu bohaté zkušenosti z oblasti fotokatalýzy a fyziky povrchů, spolu s novými pohledy na výzkum. V následujícím rozhovoru se podělili o to, co je k tomuto kroku motivovalo, jak se jim líbí v České republice a jak jejich práce přispívá k rozvoji technologií pro čistou energii a ochranu životního prostředí. Jejich příběh ukazuje, jak je věda globální a jak důležitá je spolupráce napříč obory.

We are pleased to welcome two new researchers to the CEET Institute of Environmental Technologies (IET), who recently made the move from Argentina to Ostrava. With backgrounds in photocatalysis and surface physics, Dr. Ballari Maria de los Milagros and Dr. Bonetto Fernando Jose bring a wealth of expertise and fresh perspectives to our research community. In this interview, they share what motivated their move, how they are settling into life in the Czech Republic, and how their work is contributing to advancements in clean energy and environmental technologies. Their journey offers a fascinating insight into the global nature of science and the importance of cooperation across disciplines and borders.

Vítejte v CEET. Jsme rádi, že jste se k nám připojili. Můžete nám říct, co Vás motivovalo přesunout Váš výzkum z Argentiny do Ostravy?

Mili: Přesun našeho výzkumu do Ostravy byl motivován jedinečnou příležitostí propojit naše odborné znalosti, které se navzájem doplňují. Od doktorátu se věnuji oblasti fotokatalytických reaktorů a procesů a posledních deset let úzce spolupracuji s týmem, který se zaměřuje na fotokatalýzu zde na CEET IET. Můj manžel se specializuje na fyziku povrchů a 2D materiály, takže tento krok byl přirozeným pokračováním naší cesty. Chceme prohloubit náš výzkum a otevřít se novým možnostem v dynamickém akademickém prostředí.

Fernando: Interdisciplinární prostředí na VŠB – Technické univerzitě Ostrava a silná spolupráce v rámci CEET a IET nám navíc poskytují skvělou platformu pro hledání nových směrů výzkumu. Důležitou roli v našem rozhodnutí sehrál také přístup k moderním výzkumným zařízením a možnost spolupráce s mezinárodními partnery.

Stěhování z Argentiny do Ostravy muselo přinést spoustu změn. Jaká je Vaše zkušenost se životem a prací v nové zemi? A co Vás zatím nejvíce překvapilo?

Přestěhování z Argentiny do Ostravy znamenalo zásadní změnu v našem profesním i osobním životě. Život a práce v nové zemi jsou pro nás zároveň vzrušující i náročné. Máme dvě děti, takže důležitou součástí stěhování bylo i přizpůsobení se českému školnímu systému.

Jedním z největších překvapení pro nás bylo, jaký důraz se zde klade na zdánlivé maličkosti, jako je nošení přezůvek doma a ve škole. A také fakt, že polévky jsou součástí téměř každého jídla – to nás mile překvapilo a zároveň jsme si na to rychle zvykli.

Jsme opravdu vděční za podporu, které se nám dostalo od našich kolegů a týmu na IET i od zaměstnanců VŠB-TUO. Díky tomu byla naše adaptace mnohem snazší a příjemnější.

Welcome to CEET. We are glad you joined us. Can you tell us what motivates you to move your research from Argentina to Ostrava?

Mili: Moving our research to Ostrava was driven by the unique opportunity to merge our complementary expertise. I have been working in the field of photocatalytic reactors and processes since my PhD, and for the past ten years, I have been cooperating closely with the Photocatalysis team at IET. My husband, on the other hand, brings a strong background in surface physics and 2D materials. This move represents a natural step forward to deepen our research and explore new opportunities in a dynamic academic setting.

Fernando: Moreover, the interdisciplinary environment at VSB – Technical University of Ostrava, along with the strong collaborative culture within CEET and IET, provides an excellent platform to explore new research directions. Additionally, the access to cutting-edge facilities and international partnerships played a key role in our decision to join this academic community.

Moving from Argentina to Ostrava must have brought many changes. How have you found the experience of living and working in a new country, and what has been the most surprising aspect of your time here so far?

Moving from Argentina to Ostrava has certainly brought profound changes to both our scientific and personal lives. The experience of living and working in a new country has been both exciting and challenging. We have two children, so adjusting to the Czech school system was a significant part of the transition.

One of the most surprising aspects of our time here has been the strong cultural importance placed on simple things, like wearing slippers at home and at schools. Additionally, the omnipresence of soups in meals has been both surprising and enjoyable for us!

Přejděme k Vašemu výzkumu, který se zaměřuje na fotokatalýzu a fyziku. Můžete našim čtenářům přiblížit svou práci? Jaké jsou největší výzvy ve Vašem výzkumu a jak k jejich řešení přistupujete?

Mili: Můj výzkum ve fotokatalýze se soustředí na porozumění a optimalizaci procesů pro environmentální dekontaminaci, zejména prostřednictvím návrhu a simulace fotoreaktorů. Mám dobré znalosti v oblasti modelování fotokatalytických reaktorů, se zaměřením na kinetickou analýzu a přenos záření v těchto systémech. Moje práce se primárně orientuje na oxidaci znečišťujících látek ve vzduchu za vnitřních i venkovních podmínek, a to především pomocí fotokatalytických stavebních materiálů, jako jsou fotokatalytické nátěry nebo beton.

Jednou z hlavních výzev v této oblasti je vývoj efektivních systémů ve větším měřítku. K dosažení optimálního výkonu reaktorů za reálných podmínek jsou zapotřebí nejen pečlivě navržené experimenty, ale také robustní a přesné matematické modely, které popisují kinetiku, přenos záření, proudění a přestup hmoty v procesu. Tyto modely jsou klíčové pro predikci chování systému, škálování procesů a podporu návrhu fotokatalytických zařízení vhodných pro praktické využití.

Zatímco moje předchozí práce se zaměřovala hlavně na čištění vzduchu, působení v IET mi umožňuje podílet se také na nových aplikacích spojených s udržitelnou výrobou energie, jako je fotokatalytická redukce CO₂ a produkce vodíku, kde může moje expertiza v inženýrství fotoreaktorů významně přispět k rozvoji těchto technologií.

Fernando: V oblasti fyziky povrchů se specializuji na dynamické interakce mezi ionty a 2D materiály, se zaměřením na přípravu, charakterizaci a modifikaci povrchů na atomární úrovni. Zároveň vyvíjím nové experimentální techniky pro studium magnetismu na površích a v tenkých vrstvách. V tuto chvíli se moje výzkumná

We are truly grateful for the support we have received from our colleagues and teammates at IET, as well as from the VSB-TUO staff, which has made our adaptation much smoother and more enjoyable.

Let's move on to your research. It focuses on photocatalysis and physics. Could you give our readers an insight into your work? What are the biggest challenges in your research, and how do you approach solving them?

Mili: My research in photocatalysis focuses on understanding and optimizing processes for environmental remediation, particularly through the design and simulation of photoreactors. I have a strong background in the modeling of photocatalytic reactors, with emphasis on kinetic analysis and radiation transfer within these systems. My work has been primarily oriented toward the oxidation of air pollutants under indoor and outdoor conditions, particularly using photocatalytic building materials such as photocatalytic paints and photocatalytic concrete.

One of the main challenges in this area is the development of efficient large-scale systems. Achieving optimal reactor performance under realistic conditions requires not only carefully designed experiments, but also robust and rigorous mathematical models that describe the kinetics, radiation transport, fluid dynamics, and mass transfer involved in the process. These models are key to predicting system behavior, scaling up the process, and supporting the design of photocatalytic systems suitable for real-world applications.

While my previous work has been mainly focused on air purification, joining IET offers the opportunity to contribute to emerging applications related to sustainable energy production, such as photocatalytic CO₂ reduction and hydrogen generation, where my expertise in photoreactor engineering can play a key role in advancing these technologies.

Fernando: In surface physics, my expertise lies in dynamic interactions between ions and 2D materials, with

dráha stále formuje a směr, kterým se vydám, ještě není zcela určen. Těší mě ale možnosti, které se mi zde otevírají. Největší výzvy v mém oboru souvisejí s překonáváním omezení při měření a analýze materiálů na atomární úrovni. Plánuji se s nimi vypořádat kombinací experimentálních a výpočetních metod. Interdisciplinární prostředí v IET poskytuje skvělou příležitost tyto výzvy dále zkoumat a těším se na to, že přispěji k vývoji špičkových technologií v této oblasti.

Pojďme nyní k propojení vědy s praxí. Jak vnímáte reálné uplatnění svého výzkumu? Pracujete na nějakých konkrétních technologiích?

Mili: Praktické využití našeho výzkumu se týká několika klíčových oblastí – ochrany životního prostředí a udržitelnosti, čisté energie a vývoje pokročilých materiálů.

Heterogenní fotokatalýza nabízí slibný způsob, jak snižovat znečištění životního prostředí. Uplatnění nachází například při zlepšování kvality ovzduší, ať už prostřednictvím fotokatalytických stavebních materiálů, které se aktivují působením světla v interiérech i městském prostředí, nebo ve speciálních zařízeních pro čištění vzduchu. Díky vhodnému návrhu fotokatalytických materiálů a optimalizaci fotoreaktorů lze tuto technologii využít také pro výrobu čisté energie. Například při redukci CO₂, výrobě vodíku nebo reformování metanu.

Fernando: Z pohledu fyziky povrchů pak existuje velký potenciál pro využití základních poznatků o 2D materiálech a tenkých vrstvách v technologiích, jako jsou pokročilé senzory, katalýza nebo magnetická úložiště. Vývoj nových experimentálních technik pro zkoumání povrchů na atomární úrovni by mohl vést k přesnějšímu řízení vlastností materiálů, což je zásadní pro další generaci elektronických a energetických zařízení. Ve fotokatalýze se například zaměřujeme na tvorbu účinnějších materiálů pro získávání solární energie a kontrolu znečištění.

Stručně řečeno, oba zkoumáme možnosti, které by mohly vést k novým řešením v oblasti energetiky

a focus on atomic-scale surface preparation, characterization, and modification. Additionally, I have been developing new experimental techniques to study magnetism in surfaces and thin films. At the moment, my research trajectory is still evolving, and the direction I will take is yet to be fully decided, but I am excited by the possibilities that lie ahead. The biggest challenges we face involve overcoming limitations in measuring and analyzing materials at the atomic scale, and I plan to tackle them through a combination of experimental and computational approaches.

The interdisciplinary environment at IET offers a great opportunity to further explore these challenges, and I am looking forward to contributing to the development of cutting-edge technologies in this field.

Bridging science and practice. How do you see the real-world applications of your research? Are there any specific technologies you are working on?

The real-world applications of our research span several key areas, including environmental protection and sustainability, clean energy, and the development of advanced materials.

Heterogeneous photocatalysis offers a promising route to control environmental pollution. For example, it can improve air quality through the use of in situ photocatalytic building materials in indoor and urban environments under light exposure, or through air purifying devices. This technology can also be expanded to cleaner energy production, such as CO₂ reduction, hydrogen generation or methane reforming, when coupled with the correct design of photocatalytic materials and optimized photoreactor systems.

From the perspective of surface physics, there is great potential to apply fundamental knowledge of 2D materials and thin films in technologies such as advanced sensors, catalysis, or magnetic storage. Developing new experimental techniques to probe surfaces at the ato-

a životního prostředí s důrazem na rozvoj udržitelných technologií.

Rád bych se také věnoval Vašemu přechodu do nového výzkumného prostředí. Jaký pro Vás byl a jak se liší od toho, na co jste byli zvyklí?

Mili: Přechod do nového vědeckého týmu není nikdy jednoduchý, ale tuto zkušenost mi výrazně usnadnila vstřícná a spolupracující atmosféra na VŠB-TUO, a zvláště na IET. V Argentíně bývá vědecká kultura často méně formální, což však nijak nesnižuje její vážnost. Zároveň je zde méně výrazná hierarchie a vědecké prostředí je obecně více horizontální.

Musím ale přiznat, že na VŠB-TUO je infrastruktura, včetně moderních laboratoří a špičkového technického zázemí, mnohem lépe rozvinutá. To je obzvláště patrné v době, kdy argentinský vědecký sektor čelí výraznému nedostatku financí v důsledku současné vládní politiky.

Nejdůležitějším společným rysem obou prostředí je však vášeň pro vědu a sdílené úsilí o výměnu znalostí. Tyto hodnoty jsou přítomné jak v argentinské, tak i české vědecké komunitě, což celý přechod velmi usnadnilo.

Jste nejen partneři v osobním životě, ale i kolegové ve vědě. Jaké to je propojovat tyto dvě role? Ovlivňuje to nějak vaši práci nebo samotný výzkum?

To, že jsme vědecký pár, nám rozhodně pomáhá lépe chápat profesní závazky toho druhého a náročnost vědecké práce obecně. Sdílíme pochopení pro to, že věda často vyžaduje vysoké pracovní nasazení, včetně práce přesčas, ať už v laboratoři, nebo doma. Navzájem se podporujeme i při hledání rovnováhy mezi osobním a pracovním životem, například když jeden z nás musí cestovat na konference nebo zahraniční stáže. V péči o děti se střídáme tak, aby netrpěla ani naše práce, ani rodina.

mic scale could lead to more precise control of material properties, which is essential for the next generation of electronic and energy-related devices. In photocatalysis, for example, we focus on creating more efficient materials for solar energy harvesting and pollution control.

In summary, we are both exploring opportunities that could lead to new solutions in energy and environmental applications, with an emphasis on advancing sustainable technologies.

Let's talk about your transition to a new team. Have you noticed any differences in the research culture or scientific approach between your previous institution and your new workplace?

Transitioning to a new scientific team is never easy, but the experience has been greatly facilitated by the welcoming and collaborative atmosphere at VSB-TUO, and in particular at IET. In Argentina, the scientific culture is often more informal, which doesn't diminish its seriousness. Additionally, there is a less pronounced hierarchy, and the scientific environment tends to be more horizontal. On the other hand, at VSB-TUO, the infrastructure, including modern laboratories and state-of-the-art facilities, is much more developed, especially at a time when the Argentine scientific sector is suffering from a lack of funding due to current government policies.

However, the most important common feature across both environments is the passion for science and the shared commitment to knowledge exchange. These qualities are present in both the Argentine and Czech research communities, which has made the transition smooth.

You are not only partners in your personal life but also colleagues in science. What is it like to combine these two roles? Does it influence your work or the research itself in any way?

Přestože každý z nás pracuje v jiném oboru, obohacuje to i naše výzkumné aktivity. Můžeme si například navzájem nabídnout nový pohled na probíhající projekty a podpořit se i z odborného hlediska.

Velmi zajímavý pohled. Pojďme ale k další otázce. Mezinárodní zkušenosti jsou ve vědě klíčové. Co jste si z předchozí akademické kariéry přinesli do současného výzkumu?

Ze své předchozí akademické dráhy si přinášíme hluboké porozumění našim oborům a schopnost přizpůsobit se různorodým vědeckým, kulturním, politickým i ekonomickým podmínkám. Cenná je i naše zkušenost s vedením studentů v raných fázích jejich vědecké kariéry, která zůstává relevantní i v současnosti.

Oba jsme se v Argentíně aktivně podíleli také na vědeckém managementu. Působili jsme v různých odborných radách a hodnoticích komisích. Mezinárodní zkušenosti zároveň obohatily náš přístup k výzkumu, protože nám umožňují kombinovat různé metodologie a perspektivy, což má přímý dopad na kvalitu a šíří našeho současného výzkumu.

Spolupráce je často hnacím motorem inovací. Pojďme se teď zaměřit na konkrétní projekty. Na čem aktuálně pracujete a s jakými týmy nebo institucemi při tom spolupracujete?

V současnosti se věnujeme projektům zaměřeným na heterogenní fotokatalýzu, konkrétně na vývoj efektivnějších procesů a materiálů pro přeměnu energie a ochranu životního prostředí. Cílem našeho výzkumu je zlepšit výkon a stabilitu fotokatalytických systémů prostřednictvím návrhu a optimalizace nových materiálů a fotoreaktorů.

Na dosažení těchto cílů spolupracujeme s výzkumnými týmy a firmami z Nizozemska, Španělska, Itálie, Brazílie, Slovinska, Izraele a Srbska. Mezinárodní spolupráce nám přináší cenné know-how a pomáhá nám lépe reagovat na aktuální celosvětové výzvy.

Being a scientific couple has definitely helped us understand each other's professional commitments and the demanding nature of scientific work. We share an appreciation for the high dedication required, including the occasional need to work late hours at labs or at home. We also support each other in balancing our personal and professional lives, especially when one of us needs to travel for conferences or research stays. We take turns looking after our children, ensuring that neither our work nor our family life is compromised. Since we come from different fields, working side by side enriches our research, as we can offer different perspectives on each other's projects.

International experience is crucial in science. What have you brought from your previous academic career that enriches your current research?

From our previous academic careers, we bring a deep understanding of our respective fields and the ability to adapt to diverse scientific, cultural, political, and economic contexts. Our experience in mentoring students and guiding them through the early stages of their scientific careers has also been relevant. In addition, both of us were strongly involved in science management in Argentina, participating in different organizational councils and evaluation committees. Moreover, our international experience has broadened our approach to research, enabling us to integrate different methodologies and perspectives into our current work.

Cooperation is the key to innovation. What projects are you currently working on, and which teams or institutions are you cooperating with?

We are currently working on projects related to heterogeneous photocatalysis, with a focus on developing more efficient processes and materials for energy conversion and environmental sustainability. Our project is aimed at improving the performance and stability of photoca-

Zároveň si ale chceme i nadále udržet aktivní spolupráci s výzkumnými skupinami v Argentině, které byly klíčové pro náš vědecký růst a stále přinášejí cenné poznatky a nové pohledy.

ěda se neustále vyvíjí v reakci na nové výzvy a potřeby společnosti. Jaké směry nebo trendy ve vašem oboru považujete za nejzajímavější? A jaký vývoj očekáváte v oblasti fotokatalýzy v blízké či střednědobé budoucnosti?

Jedním z nejzajímavějších trendů ve fotokatalýze je vývoj multifunkčních materiálů, které dokážou současně řešit problémy spojené s přeměnou energie a ochranou životního prostředí. Velký potenciál vidíme také v propojení fotokatalýzy s dalšími technologiemi. Velmi slibné je například využití umělé inteligence pro návrh materiálů a fotoreaktorů.

Do budoucna bude fotokatalýza pravděpodobně hrát klíčovou roli v oblasti výroby obnovitelné energie i při odstraňování škodlivin ze životního prostředí. Očekáváme výrazný pokrok v její účinnosti, škálovatelnosti a v jejím propojení s dalšími udržitelnými technologiemi.

Závěrem dovolte osobnější otázku. Co vás na Vaší vědecké práci nejvíce naplňuje? A co je pro Vás hlavní motivací neustále hledat nové cesty a podněty k objevování?

Na naší práci nás nejvíce baví možnost objevovat a porozumět složitým jevům prostřednictvím výzkumu. Každodenní motivací je pro nás snaha přispět k řešení celosvětových výzev, jako jsou udržitelná energetika nebo ochrana životního prostředí. Inspirací je i příležitost podílet se na vývoji technologií, které mají reálný dopad na kvalitu každodenního života.

Tohle všechno nás motivuje jít dál, překračovat hranice našeho oboru a pracovat na věcech, které mají skutečný smysl. Velkým přínosem je i to, že můžeme být součástí mezinárodního a dynamického akademického prostředí, jaké nabízí CEET IET. Díky tomu je naše práce obohacující nejen profesně, ale i osobně.

talytic systems through the design and optimization of novel materials and photoreactors. To advance these goals, we have been collaborating with scientific teams and companies from the Netherlands, Spain, Italy, Brazil, Slovenia, Israel, and Serbia, which allows us to benefit from diverse expertise and enhance the impact of our research on global challenges.

In addition, we plan to maintain active collaborations with our research groups in Argentina, which have been essential to our scientific development and continue to offer valuable insights and perspectives.

Science is constantly evolving in response to new challenges and societal needs. Which directions or trends in your field do you find most compelling? And what developments do you anticipate in the area of photocatalysis in the near or medium-term future?

One of the most exciting trends in photocatalysis is the development of multifunctional materials that can simultaneously address energy conversion and environmental challenges. The integration of photocatalysis with other technologies, such as artificial intelligence for material and photoreactor design, is also very promising. Looking ahead, photocatalysis is likely to play a crucial role in renewable energy production and environmental remediation. There is great potential for advancements in photocatalytic efficiency, scalability, and integration with other sustainable technologies.

To conclude, allow us a more personal question. What do you find most fulfilling about your scientific work? And what is your main source of motivation to keep exploring new paths and ideas?

What excites us the most about our work is the ability to explore and understand complex phenomena through research. The challenge of finding solutions to global issues, such as energy sustainability and environmental protection, motivates us every day. Additionally, the opportunity to develop new technologies



that can improve daily life drives our passion to push the boundaries of our research and make meaningful contributions. Being part of an international and dynamic academic community like CEET IET has made this journey even more rewarding, not just professionally, but also personally.

Ballari Maria de los Milagros

Naší každodenní motivací je hledat řešení pro čistou energii a zdravější životní prostředí – technologie, které mají skutečný dopad.

Our daily motivation is to seek solutions for clean energy and a healthier environment—technologies that make a real difference.

Bonetto Fernando Jose

Věda nemá hranice. CEET IET nám dává možnost přenášet zkušenosti z Argentiny do Evropy a přispívat k vývoji udržitelných technologií.

Science knows no borders. CEET IET gives us the opportunity to transfer our experience from Argentina to Europe and contribute to the development of sustainable technologies.

SPORTOVNÍ DEN CEET: SPOLEČNÝ VÝŠLAP NA PUSTEVNY A STEZKU VALAŠKA

CEET SPORTS DAY: A JOINT HIKE TO PUSTEVNY AND THE VALAŠKA TRAIL

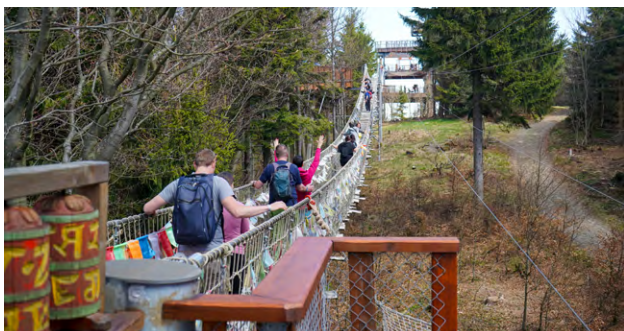


Zaměstnanci a spolupracovníci Centra energetických a environmentálních technologií (CEET) se zúčastnili tradičního sportovního dne, jehož letošním cílem byly Pustevny a Stezka Valaška. Dvě výjimečná místa Moravskoslezských Beskyd, která nabízejí nejen přírodní krásy, ale i kulturně-historické hodnoty.

Hlavním cílem akce bylo posílit týmového ducha, podpořit zdravý životní styl a zároveň umožnit účastníkům strávit den v inspirativním horském prostředí. Společný výstup na Pustevny nabídl příležitost k neformálním rozhovorům i k zaslouženému odpočinku v přírodě. Pustevny jsou zná-

Employees and colleagues of the Centre for Energy and Environmental Technologies (CEET) took part in the traditional sports day, which this year led to Pustevny and the Valaška Trail—two remarkable locations in the Moravian-Silesian Beskydy Mountains, known not only for their natural beauty but also for their cultural and historical value.

The main goal of the event was to strengthen team spirit, promote a healthy lifestyle, and provide participants with the opportunity to spend a day in an inspiring mountain setting. The group hike to Pustevny offered a chance for informal conversations as well as a well-deserved break



mé zejména díky zachovalé secesní architektuře Dušana Jurkoviče, včetně slavného Libušína a Maměnky, a také jako výchozí bod k soše pohanského boha Radegasta a dále ke známému vrcholu Radhošť.

Vrchol dne představovala návštěva Stezky Valaška, moderní vyhlídkové konstrukce zasazené mezi koruny stromů. Tato unikátní dřevěná a ocelová stezka umožnila návštěvníkům vnímat beskydskou krajinu z nezvyklé perspektivy a nabídl i adrenalinové zážitky v podobě visutého skleněného chodníku nebo lanového tunelu.

Slunečné počasí přispělo k pohodové a přátelské atmosféře celé akce a nabídlo ideální podmínky pro výšlap i výhledy na beskydské vrcholy. Účastníci ocenili nejen příjemné prostředí a dobře zvolený program, ale i možnost neformálního setkání s kolegy mimo pracovní prostředí, což napomohlo k lepší spolupráci napříč jednotlivými centry a týmy.

Sportovní den CEET se stal důležitým momentem pro budování kolektivního ducha i hlubšího vztahu ke krajině, která má zásadní význam v environmentálním zaměření našeho centra.

Jsem velmi rád, že jsme si konečně mohli užít společný čas i nepracovně a neformálně v nádherném prostředí Beskyd a těším se na další podobná setkání.

Stanislav Mišák, ředitel CEET



in nature. Pustevny is especially famous for the well-preserved Art Nouveau architecture of Dušan Jurkovič, including the iconic buildings Libušín and Maměnka. It also serves as the starting point for hikes to the statue of the pagan god Radegast and the well-known Radhošť peak.

The highlight of the day was the visit to the Valaška Trail—a modern viewing structure built among the treetops. This unique wooden and steel walkway allowed visitors to see the Beskydy landscape from a new perspective and included exciting features such as a suspended glass walkway and a rope tunnel.

Sunny weather contributed to the pleasant and friendly atmosphere of the whole event, providing ideal conditions for the hike and beautiful views of the mountain peaks. Participants appreciated not only the enjoyable surroundings and well-chosen program but also the chance to meet colleagues informally outside of the usual work environment. This helped to improve collaboration across different centers and teams.

The CEET Sports Day became an important moment for building team spirit and for deepening our connection with the landscape, which plays a key role in the environmental mission of our centre.

I'm very happy that we were finally able to spend some quality time together in a relaxed and informal way in the beautiful Beskydy region, and I look forward to more events like this.

Stanislav Mišák, Director of CEET

ROLE UMĚLÉ INTELIGENCE VE VÝVOJI BATERIÍ

Dr.

**DIDIER
PRIBAT**

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN BATTERY DEVELOPMENT

Rozhovor / Interview

Vývoj nových generací baterií dnes čelí celé řadě technických, ekologických i ekonomických výzev. Hledání pokročilých materiálů, zrychlení výzkumného cyklu nebo prodloužení životnosti bateriových článků jsou jen některé z nich. V této souvislosti hraje čím dál významnější roli propojení materiálových věd a digitálních technologií, zejména umělé inteligence. Právě v tomto průsečíku se setkávají dvě výrazné vědecké osobnosti CEET Centra nanotechnologií, a to Gražyna Simha Martynková, expertka na vývoj a charakterizaci funkčních nanomateriálů, a Didier Pribat, francouzský fyzik, který se zaměřuje na aplikace umělé inteligence ve vývoji bateriových systémů. Společně přibližují, jak se vzájemně doplňují materiálový výzkum a algoritmické modelování, a také to, jaký potenciál má toto mezioborové spojení pro budoucnost udržitelné energetiky.

The development of new generations of batteries is currently facing a wide range of technical, environmental, and economic challenges. These include the search for advanced materials, the acceleration of research cycles, and the extension of battery cell lifespans. In this context, the connection between materials science and digital technologies, especially artificial intelligence, is playing an increasingly important role. At this intersection meet two leading scientific figures from the CEET Nanotechnology Centre: Gražyna Simha Martynková, an expert in the development and characterization of functional nanomaterials, and Didier Pribat, a French physicist focusing on the application of artificial intelligence in battery system development. Together, they explain how materials research and algorithmic modeling complement each other, and what potential this interdisciplinary approach holds for the future of sustainable energy.

Začněme hned první otázkou. Zajímalo by mě, jaké jsou hlavní výzvy, kterým dnes čelí vývoj baterií?

Navzdory významnému pokroku v posledních letech stále zbývá vyřešit problémy spojené se zvyšováním výkonu baterií, jako je kapacita, doba nabíjení, udržitelnost a bezpečnost. Vývoj dobíjecích bateriových systémů je složitý proces zahrnující tři klíčové fáze: výběr elektrodoých materiálů (anody a katody), sestavení baterie včetně volby elektrolytu a posouzení jejího výkonu, především stárnutí při opakovaném cyklování. Kromě těchto aspektů je nutné zohlednit také náklady na materiály a výrobní postupy, stejně jako jejich dopad na životní prostředí. Tradiční výzkumné přístupy, které se často spoléhají na lidskou intuici a metody pokus-omyl, činí tento proces velmi časově i finančně náročným.

Vzhledem ke zmíněným problémům se nabízí otázka, jakým způsobem může do tohoto procesu vstoupit umělá inteligence?

Umělá inteligence (AI) nabízí slibná řešení, protože umožňuje rychlejší a efektivnější výzkumné přístupy. AI se neustále vyvíjí díky rostoucím výpočetním kapacitám a jejím klíčovým prvkem je široké využití metodik a algoritmů, jako jsou konvoluční neuronové sítě (CNN), podpůrné vektorové stroje (SVM), rozhodovací stromy a bayesovské algoritmy.

Pojďme ještě více do detailu. Jakou roli v tomto kontextu sehrává strojové učení?

Pravděpodobně nejvhodnější technologií AI pro objevování nových materiálů ve výzkumu baterií je **strojové učení** (ML). ML se zaměřuje na vytváření algoritmů a statistických modelů schopných učit se z velkých dat a tím zlepšovat svůj výkon při řešení konkrétních úloh. Algoritmy ML se učí z dat, identifikují vzory a vztahy bez pevně zakódovaných pravidel, vytvářejí matematické modely a využívají je k předpovědím. Důležitou součástí je proces učení, který upravuje parametry modelu tak,

Let's start with the first question right away. I'd like to know, what the main challenges battery development is facing today?

Despite significant advances in recent years, issues related to improving battery performance, such as capacity, charge time, sustainability and safety still remain to be solved. The development of rechargeable battery systems is a complex process involving three key phases: the selection of electrode materials (anode and cathode), the assembly of the battery including the choice of electrolyte, and the assessment of its performance, especially aging under repeated cycling. In addition to these aspects, the cost of materials and manufacturing processes must also be taken into account, as well as their environmental impact. Traditional research approaches, which often rely on human intuition and trial-and-error methods, make this process very time-consuming and costly.

Given the challenges you've mentioned, the next question naturally follows. How can artificial intelligence contribute to this process?

Artificial intelligence (AI) offers promising solutions by enabling faster and more efficient research approaches. AI is continuously evolving due to its growing computational capabilities and its key element is the widespread use of methodologies and algorithms such as convolutional neural networks (CNNs), support vector machines (SVMs), decision trees and Bayesian algorithms.

Let's go a bit deeper. What role does machine learning play in this context?

Arguably, the most appropriate AI technology for discovering new materials in battery research is **machine learning** (ML). ML focuses on creating algorithms and statistical models capable of learning from big data to improve their performance on specific tasks. ML algorithms learn from data, identify patterns and relati-



aby se minimalizovaly chyby. ML může například pomoci s predikcí cyklické životnosti baterie, což vede k návrhu zařízení s delší životností. Klíčovým faktorem je však kvalita vstupních dat – špatná nebo zkreslená data mohou vést k nepřesným modelům.

Umělá inteligence (AI) je už poměrně běžně používaný nástroj, víte o nějakých konkrétních příkladech, kde bylo strojové učení nebo obecně AI v této oblasti úspěšně nasazeno?

Ano, například výzkumníci z laboratoře Argonne navrhli vytvoření **Battery Data Genome**, centrálního úložiště dat, které má umožnit průlom v oblasti skladování energie pomocí AI. Umělá inteligence se využívá i k předpovídání stavu nabití (SOC) a zdravotního stavu baterie (SOH), což výrazně zlepšuje systémy správy baterií v elektrických vozidlech a síťových úložištích energie. Další aplikace zahrnují optimalizaci výrobních procesů nebo recyklaci použitých baterií včetně efektivnějšího získávání cenných materiálů.

onships without hard-coded rules, build mathematical models and use them to make predictions. An important part of this is the training process, which adjusts model parameters to minimize errors. For example, ML can help predict the cyclic life of a battery, leading to the design of devices with longer lifetimes. However, a key factor is the quality of the input data – poor or biased data can lead to inaccurate models.

Artificial intelligence (AI) is already a fairly common tool. Do you know of any specific examples where machine learning or AI in general has been successfully applied in this field?

Yes, for example, researchers at the Argonne lab have proposed the creation of the **Battery Data Genome**, a central data repository to enable breakthroughs in energy storage using AI. Artificial intelligence is also being used to predict the state of charge (SOC) and state of health (SOH) of the battery, which will greatly improve battery management systems in electric

Když už jsme zmínili průmysl, kdo patří mezi hlavní hráče, kteří tyto technologie dnes reálně využívají?

Příkladem může být Tesla Motors, která využívá AI k optimalizaci chemie baterií a výrobních procesů pro své elektromobily. IBM Battery Lab a Google DeepMind zase využívají AI k objevování nových materiálů pro baterie a k předpovídání jejich vlastností pro aplikace v oblasti skladování energie, například pomocí graph networks for materials exploration (GNoME).

Na závěr bych se rád zeptal, jaký celkový dopad má podle vás AI na výzkum baterií a kam tento trend podle vás směřuje?

AI zásadně mění vývoj baterií tím, že umožňuje rychlejší a levnější objevy nových materiálů a jejich optimalizaci. S dalším rozvojem technologií AI se očekává, že její role v oblasti efektivnějších, udržitelnějších a nákladově dostupnějších baterií bude stále růst.



vehicles and grid energy storage. Other applications include the optimization of manufacturing processes or the recycling of used batteries, including more efficient recovery of valuable materials.

Since we've already mentioned the industry, who are the main players currently making real use of these technologies?

One example is Tesla Motors, which uses AI to optimize battery chemistry and manufacturing processes for its electric vehicles. IBM Battery Lab and Google DeepMind, in turn, are using AI to discover new battery materials and predict their properties for energy storage applications, for example, using graph networks for materials exploration (GNoME).

To conclude, I'd like to ask. In your opinion, what overall impact does AI have on battery research, and where do you see this trend heading in the future?

AI is fundamentally changing battery development by enabling faster and cheaper discovery of new materials and their optimization. As AI technology continues to advance, its role in making batteries more efficient, sustainable and affordable is expected to grow.

Umělá inteligence zásadně proměňuje vývoj baterií. Zrychluje hledání nových materiálů a zefektivňuje celý výzkumný proces.

Artificial intelligence is fundamentally changing battery research by enabling faster, cheaper discovery and optimization of new materials.

SETKALI JSME SE 2025 WE MET



CzePoCat

Více než 60 vědců se sešlo na Česko-polském katalytickém semináři, pořádaném každoročně na IET, aby sdíleli poznatky a nové směry výzkumu v oblasti moderní katalýzy.

CzePoCat

More than 60 scientists gathered at the Czech-Polish Catalytic Seminar, held annually at the Institute of Environmental Technology (IET), to share insights and explore new research directions in the field of modern catalysis.



Den země

Místo hlubokých úvah ke Dni Země jsme raději vyhrnuli rukávy, vzali rýče a lopaty a šli do univerzitní mateřské školky vysadit strom. Věříme totiž, že pečovat o planetu neznámá jen vyvíjet chytré technologie, ale taky předávat úctu k přírodě i těm nejmenším.

Earth Day

Instead of deep reflections on Earth Day, we rolled up our sleeves, grabbed shovels and spades, and headed to the university kindergarten to plant a tree. We believe that caring for the planet isn't just about developing smart technologies, but also about passing on respect for nature to even the youngest.



Den Zlepši si techniku

Na akci Den Zlepši si techniku jsme si znovu připomněli, jak obrovský potenciál se skrývá v mladé generaci. CEET Centrum nanotechnologií bylo hrdým účastníkem akce, kde si stovky dětí a studentů mohly na vlastní kůži vyzkoušet, jak fascinující může být svět vědy a techniky.

Improve Your Tech Skills Day

At this event, we were once again reminded of the tremendous potential of the younger generation. The CEET Nanotechnology Centre was a proud participant, giving hundreds of children and students the chance to experience firsthand how fascinating the world of science and technology can be.

Exkurze ZŠ Bulharská v rámci projektu foodCIRCUS

Exkurze ZŠ Bulharská v rámci projektu foodCIRCUS Interreg CENTRAL EUROPE. Na Institut envi-ronmentálních technologií zavítali žáci a pedagogové ze ZŠ Bulharská.

Excursion of Bulharská Primary School as part of the foodCIRCUS project

Excursion of Bulharská Primary School as part of the foodCIRCUS project under Interreg CENTRAL EUROPE. Pupils and teachers from Bulharská Primary School visited the Institute of Environmental Technology.



Otevíráme dveře mladým lidem na začátku profesní dráhy.

Žádné dítě by nemělo stát před zavřenými dveřmi. I proto se CEET s hrdostí připojuje k projektu „Klíč ke světu“, který vznikl z iniciativy Svazu průmyslu a dopravy ČR a Nadačního fondu Evy Pavlové. Cílem projektu je podpořit mladé lidi z dětských domovů a azylových domů a nabídnout jim konkrétní příležitosti, jak získat dovednosti, zkušenosti a sebevědomí potřebné pro vstup na trh práce.

We open doors for young people at the start of their professional journey.

No child should face closed doors. That's why CEET is proud to join the “Key to the World” project, an initiative of the Confederation of Industry of the Czech Republic and the Eva Pavlová Endowment Fund. The project aims to support young people from children's homes and shelters by offering them concrete opportunities to gain the skills, experience, and confidence needed to enter the job market.



Výstava o životním prostředí v Kolíně

V Kolíně se uskutečnila Výstava o životním prostředí, pořádaná Odborem životního prostředí a zemědělství Městského úřadu Kolín. Jedním z hlavních lákadél byla interaktivní prezentace SMOKEMANova desatera správného topiče, která hravou formou vysvětlovala, jak správně spalovat paliva, minimalizovat znečištění ovzduší a dosáhnout maximální účinnosti vytápění.

Environmental Exhibition in Kolín

An Environmental Exhibition took place in Kolín, organized by the Department of Environment and Agriculture of the Kolín Municipal Office. One of the main attractions was the interactive presentation of SMOKEMAN's Ten Commandments for Responsible Heating, which used a playful approach to explain how to burn fuels properly, minimize air pollution, and achieve maximum heating efficiency.



Sustainability Summit 2025

Czech & Slovak Sustainability Summit je každoroční akce, která představuje inspirativní udržitelné projekty, podporuje spolupráci napříč soukromým sektorem, akademickou sférou i veřejným sektorem.

The Czech & Slovak Sustainability Summit is a key annual event that showcases impactful sustainability projects, promotes collaboration, and inspires action across business, academia, and public sectors.



ceet.vsb.cz

17. listopadu 2172/15
708 00 Ostrava – Poruba