

VŠB TECHNICKÁ
UNIVERZITA
OSTRAVA

CENTRUM ENERGETICKÝCH
A ENVIRONMENTÁLNÍCH
TECHNologií

VSB TECHNICAL
UNIVERSITY
OF OSTRAVA

CENTRE FOR ENERGY
AND ENVIRONMENTAL
TECHNOLOGIES

NEWSLETTER



03-2024

OBSAH



CONTENT

Úvodní slovo	3	Introduction
Projekt Core-H2storage	4	The Core-H2storage Project
Rozhovor – Flah Aymen	7	Interview – Flah Aymen
Screeningová a Arbitrážní metodika v praxi	12	Screening and Arbitration Methodology in Practice
Rozhovor – Jan Schäfer	16	Interview – Jan Schäfer
NanoOstrava 2025	24	NanoOstrava 2025
foodCIRCUS	26	foodCIRCUS
Setkali jsme se	34	We met



Sledujte CEET
na sociálních sítích



Follow CEET
on social media

Vážené kolegyně, vážení kolegové, drazí čtenáři,

s velkou radostí Vám přinášíme již třetí vydání našeho CEET newsletteru, ve kterém Vám přiblížíme nejnovější trendy a inovace, jež mohou zásadně ovlivnit budoucnost energetiky. Představíme Vám klíčové pokroky v oblasti udržitelné energetiky a inovativních technologií, které mají potenciál proměnit naše současné energetické systémy.

Věnujeme se tématům, která jsou nejen aktuální, ale také klíčová pro budoucí energetické scénáře – od projektů zaměřených na efektivní skladování vodíku, jako je Core-H2storage, až po nové metodiky pro měření emisí ve spalovacích zdrojích. Důraz je kladen na efektivní integraci obnovitelných zdrojů a chytré využití energie, což nás přibližuje ke splnění ambiciózních cílů v oblasti dekarbonizace. Jedním z aktuálních témat, kterému se v tomto čísle věnujeme, je také návrh cirkulárního řešení pro snižování potravinového odpadu ve školách střední Evropy.

Stejně jako v předešlých číslech jsme pro Vás i nyní připravili rozhovory s předními odborníky, kteří se aktivně podílejí na inovacích v energetice a pomáhají naplňovat cíle Zelené dohody. Témata, která v tomto vydání rozebíráme, nejsou jen technickými detaily pro odborníky, ale mají dopad na každodenní život nás všech.

Chtěli bychom Vám přinést inspiraci, jak mohou pokroky ve výzkumu přispět k reálným změnám – od laboratoří až do praxe. Věříme, že informace a postřehy z tohoto newsletteru přinesou inspiraci a podpoří spolupráci v naší vědecké komunitě, aby se udržitelná energetika stala realitou nejen v laboratořích, ale i v praxi.

Děkujeme, že nás čtete, a přejeme Vám spoustu inspirativních myšlenek.

Dear colleagues, dear readers,

We are excited to bring you the third edition of our CEET newsletter, in which we present the latest trends and innovations that can fundamentally influence the future of energy. We will present key advances in sustainable energy and innovative technologies that have the potential to transform our current energy systems.

We focus on topics that are not only actual but also crucial for future energy scenarios – from efficient hydrogen storage projects such as Core-H2storage to new methodologies for measuring emissions in combustion sources. Emphasis is placed on the efficient integration of renewable resources and the smart use of energy, bringing us closer to achieving the ambitious goals of decarbonization. One of the current topics featured in this issue is proposing a circular solution for reducing food waste in schools in Central Europe.

As in previous issues, we have prepared interviews with leading experts who are actively involved in energy innovations and helping to fulfill the goals of the Green Deal. The topics discussed in this edition are not just technical details for specialists but have an impact on the everyday lives of all of us.

We aim to inspire you by showing how research advancements can contribute to real-world changes – from laboratories to practice. We believe that the information and insights from this newsletter will inspire and foster collaboration within our scientific community, so that sustainable energy becomes a reality not only in labs but also in everyday life.

Thank you for reading, and we wish you an abundance of inspiring ideas.

Stanislav Mišák

ředitel CEET / Director of CEET

INNOVATION IN HYDROGEN STORAGE: THE CORE-H2STORAGE PROJECT

INOVACE VE SKLADOVÁNÍ VODÍKU: PROJEKT CORE-H2STORAGE

Vodík je považován za jeden z klíčových prvků budoucí energetiky, zejména díky svému potenciálu čistého a obnovitelného paliva, a jeho využití by mohlo zásadně přispět k dekarbonizaci průmyslu, dopravy i energetiky.

Má-li být vodík využíván v širším měřítku, je nezbytné vyřešit několik klíčových výzev. Jednou z největších je efektivní a bezpečné skladování tohoto plynu. Tradiční metody, jako je skladování stlačeného nebo zkapalněného vodíku, mají své limity, a proto je výzkum zaměřený na nové technologie skladování vodíku klíčový. V této

Hydrogen is seen as a key element of future energy systems due to its potential as a clean, renewable fuel. Its widespread use could significantly contribute to the decarbonization of industry, transportation, and energy production.

However, several critical challenges must be addressed before hydrogen can be used on a larger scale, with one of the most significant being the efficient and safe storage of this gas. Traditional methods, such as compressed or liquefied hydrogen storage, have their limitations, which is why research into new hydrogen storage technologies

PROJEKT CORE-H2STORAGE / THE CORE-H2STORAGE PROJECT

oblasti představuje projekt „Core-H2storage“, který je řešen v rámci **Výzkumného energetického centra CEET** ve spolupráci s **Fraunhofer Institute UMSICHT**, inovativní přístup. Zaměřen je na vývoj nákladově a energeticky efektivních systémů skladování vodíku při okolní teplotě a tlaku do 3,5 MPa.

Projekt Core-H2storage

Projekt si klade za cíl vývoj pokročilých technologií pro skladování vodíku, které překonávají omezení stávajících metod a podporují integraci obnovitelných zdrojů energie. Pozornost je věnována dvěma hlavním technologickým oblastem, a to konkrétně **skladování vodíku pomocí aerogelů** a ukládání pomocí **vysokoteplotních slitin** (High-Entropy Alloys, HEA). Oba tyto přístupy mají za cíl maximalizovat skladovací kapacitu a zároveň zajistit bezpečnost a efektivitu skladovacích procesů.

Technologie aerogelů se zaměřuje na využití fyzisorpce, při které vodík interaguje s povrchem porézních materiálů, jako jsou silikátové aerogely. Výhodou je možnost skladování vodíku při nižších teplotách a tlacích, což snižuje energetické náklady. Zkoumána je rovněž možnost zvyšování rozpustnosti vodíku v kapalině předem adsorbované v porézním materiálu, což by mohlo významně zvýšit kapacitu skladování.

Technologie vysokoteplotních slitin HEA materiálů představuje zajímavou možnost pro chemické skladování vodíku ve formě hydridů. Tyto slitiny mají schopnost vázat velké množství vodíku při pokojové teplotě a relativně nízkém tlaku.

Pro řešení dílčích úkolů získaného mezinárodního projektu bude využito analyzační vybavení vodíkové laboratoře Výzkumného energetického centra CEET, pořízeného z vlastních zdrojů v minulých letech. Půjde konkrétně o analyzační stand pro testování účinnosti ukládání vodíku a sestavu pro akreditované stanovení čistoty vodíku.

is crucial. In this field, the „Core-H2storage“ project, conducted by the **Energy Research Centre, CEET** in collaboration with the **Fraunhofer Institute UMSICHT**, offers an innovative approach. The project focuses on developing cost- and energy-efficient hydrogen storage systems operating at ambient temperature and pressure up to 3.5 MPa.

Core-H2storage Project

The project's goal is to develop advanced hydrogen storage technologies that overcome the limitations of existing methods and support the integration of renewable energy sources. The research focuses on two key technological areas: **hydrogen storage using aerogels** and storage through **high-entropy alloys (HEA)**. Both approaches aim to maximize storage capacity while ensuring safety and efficiency in the storage processes.

The aerogel technology explores the use of physisorption, where hydrogen interacts with the surface of porous materials, such as silica aerogels. One of the advantages is the ability to store hydrogen at lower temperatures and pressures, which reduces energy costs. The potential for increasing hydrogen solubility in a liquid pre-adsorbed in the porous material is also being explored, which could significantly enhance storage capacity.

The HEA material technology offers an interesting possibility for chemical hydrogen storage in the form of hydrides. These alloys can bind large amounts of hydrogen at room temperature and relatively low pressure.

”

For solving the specific tasks of this international project, we will use the analytical equipment of the hydrogen laboratory at the Research Energy Center CEET, purchased with our own funds in previous years. This includes an analytical stand for testing hydrogen storage efficiency and a setup for accredited hydrogen purity testing.

Karel Borovec



Ekonomické a ekologické dopady

Projekt „Core-H2storage“ přináší významné ekonomické a ekologické výhody. Nákladová efektivita je jedním z hlavních cílů, což zahrnuje jak snižování výrobních nákladů na skladovací systémy, tak i minimalizaci spotřeby energie při skladování a uvolňování vodíku. Využití levnějších a dostupnějších materiálů a procesů, jako je kontinuální syntéza aerogelů, přispívá ke snížení celkových nákladů. Z ekologického hlediska projekt výrazně přispívá ke snižování emisí skleníkových plynů tím, že podporuje efektivní využívání obnovitelných zdrojů energie. Snížená spotřeba energie při skladování vodíku vede k menšímu zatížení životního prostředí, a to zejména v kontextu současné snahy o dekarbonizaci průmyslu a energetiky.

V hlavní roli bezpečnost

Bezpečnost je pro skladování vodíku kritickým faktorem. Projekt se zaměřuje na vývoj materiálů a konstrukcí, které minimalizují rizika spojená s úniky a manipulací s vodíkem. Aerogelové a HEA systémy jsou navrženy tak, aby vyhovovaly evropským normám pro tlakové nádoby a zajistily maximální bezpečnost při provozu.

Další výhodou projektu je jeho zaměření na škálovatelnost řešení. Modularita navrhovaných systémů umožňuje jejich snadnou adaptaci a rozšíření, což je klíčové pro komerční využití a širokou adopci vodíkových technologií v různých sektorech, od průmyslu, přes dopravu, až po energetiku.

Budoucnost skladování vodíku

Projekt „Core-H2storage“ představuje významný krok vpřed v oblasti skladování vodíku, což je nezbytné pro realizaci udržitelného a dekarbonizovaného energetického systému. Díky inovativnímu přístupu ke skladování vodíku, který zahrnuje využití aerogelů a vysokoteplotních slitin, nabízí projekt efektivní, bezpečné a škálovatelné řešení, které přispěje k posílení vodíkové ekonomiky, a ještě více podpoří obnovitelné zdroje energie. Projekt přináší nejenom nové technologie, ale také klade důraz na jejich praktickou aplikovatelnost, bezpečnost a ekonomickou udržitelnost.

Economic and Environmental Impact

The „Core-H2storage“ project brings significant economic and environmental benefits. Cost-effectiveness is one of the main goals, which includes reducing manufacturing costs of storage systems as well as minimizing energy consumption during the storage and release of hydrogen. The use of cheaper and more accessible materials and processes, such as continuous aerogel synthesis, contributes to lowering overall costs. From an environmental perspective, the project significantly contributes to reducing greenhouse gas emissions by promoting the efficient use of renewable energy sources. Lower energy consumption during hydrogen storage leads to less environmental impact, especially in the context of current efforts to decarbonize industry and energy sectors.

Safety as a Priority

Safety is a critical factor in hydrogen storage. The project focuses on developing materials and designs that minimize risks associated with hydrogen leaks and handling. Both aerogel and HEA systems are designed to comply with European pressure vessel standards, ensuring maximum operational safety.

Another advantage of the project is its focus on scalability. The modularity of the proposed systems allows for easy adaptation and expansion, which is crucial for commercial use and the wide adoption of hydrogen technologies across various sectors, from industry to transportation and energy.

The Future of Hydrogen Storage

The „Core-H2storage“ project represents a significant step forward in hydrogen storage, which is essential for the realization of a sustainable, decarbonized energy system. By taking an innovative approach to hydrogen storage—using aerogels and high-entropy alloys—the project offers an efficient, safe, and scalable solution that will help strengthen the hydrogen economy and further support renewable energy sources. The project not only introduces new technologies but also emphasizes their practical applicability, safety, and economic sustainability.

Associate Professor

FLAH AYMEN

UZNÁVANÝ VĚDEC V OBLASTI
ELEKTRICKÝCH VOZIDEL,
OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ
ENERGIE A ŘÍZENÍ ENERGIE

RECOGNIZED SCIENTIST
IN THE FIELD OF ELECTRICAL
VEHICLE APPLICATIONS,
RENEWABLE ENERGIES,
AND POWER MANAGEMENT

Rozhovor / Interview

Děkujeme, že jste si na nás udělal čas. Mohl byste nám na úvod říct něco o sobě a o Vaší roli v Projektu Refresh a v Energy Lab?

Jsem docent z Tuniska zapojený do několika výzkumných skupin po celém světě, včetně Saúdské Arábie a Jordánska. Aktivně se podílím na projektu Refresh, a to konkrétně v Energy Lab, který je řešen na VŠB-TUO. Moje odborné znalosti v oboru elektrotechniky, zejména v oblasti obnovitelných energetických systémů a řízení výkonu, významně přispívají k cílům projektu. Má práce se zaměřuje na pokrok ve výzkumu energetické účinnosti a udržitelných technologií, což je v souladu s širšími cíli projektu Refresh v oblasti inovací ve skladování energie, integraci do sítě a technologií obnovitelných zdrojů. V Energy Lab jsou mé technické dovednosti důležité při vývoji chytrých energetických řešení, která integrují obnovitelné zdroje s moderními elektrickými systémy.

Thank you for taking the time to meet with us. Could you start by telling us a bit about yourself and your role in the Refresh Project and the Energy Lab?

I am associate professor from Tunisia and I am affiliated with multiple research groups around the world, including Tunisia, Saudi Arabia, and Jordan. I play an active role in the Refresh Project and the Energy Lab at VSB-TUO, where my expertise in electrical engineering, particularly in renewable energy systems and power management, contributes significantly to the project's goals. My work focuses on advancing research in energy efficiency and sustainable technologies, which aligns with the broader aims of the Refresh Project to innovate in energy storage, grid integration, and renewable technologies. My technical skills are instrumental in developing smart energy solutions that integrate renewable sources with modern electric systems.

Mohl byste popsat svou spolupráci se CEET a s kým konkrétně spolupracujete? Jak tato spolupráce ovlivnila Vaši práci?

Moje spolupráce s CEET zahrnuje společné výzkumné iniciativy zaměřené na optimalizaci spotřeby energie v průmyslových aplikacích a zlepšení využití obnovitelných zdrojů v energetických sítích. Centrum energetických a environmentálních technologií je známé svým zaměřením na čistou energii a moje role je klíčová pro pokrok v projektech, které zkoumají technologie chytrých sítí a infrastrukturu pro elektrická vozidla. Úzce jsem spolupracoval také s několika výzkumníky z CEET, včetně Dr. Vojtěcha Blažka, doc. Lukáše Prokopa a profesora Stanislava Mišáka. Jde o skvělý výzkumný tým, který stanovuje zajímavé a přitažlivé cíle výzkumu. Tato spolupráce měla významný dopad na naše vědecké výsledky a vedla k publikování několika článků v renomovaných časopisech.

Zmínili jste, že se v současnosti zaměřujete na hledání dalších spolupracovníků pro vytvoření mezinárodního výzkumného týmu. Mohl byste nám přiblížit, na jaké projekty se tento tým zaměří?

Přesně tak, aktuálně hledám kolegy ve stejném výzkumném oboru, abychom mohli vytvořit mezinárodní výzkumný tým, který by mohl ovlivnit obor elektrotechniky prostřednictvím návrhů užitečných řešení. Tyto projekty by měly být zaměřeny na integraci obnovitelných zdrojů energie, především na pokročilé výkonové měniče, na technologie inteligentních sítí a systémy řízení energie. Dále může jít například o vývoj efektivních pohonných systémů a nabíjecích řešení pro elektrická vozidla, stejně jako o zkoumání technologií pro ukládání energie za účelem zvýšení stability sítě. Dále bych se rád věnoval optimalizaci integrace fotovoltaických systémů do stávající infrastruktury sítí, a to se zaměřením na posun k udržitelným energetickým řešením a zlepšení účinnosti a spolehlivosti elektrických systémů.

Could you describe your partnership with CEET and specifically who you are working with? How has this partnership influenced your work?

My partnership with the CEET involves shared research initiatives aimed at optimizing energy consumption in industrial applications and enhancing the use of renewable resources in power grids. Centere for Energy and Environmental Technologies is known for its focus on clean energy, and my role is crucial in advancing projects that explore smart grid technologies and electric vehicle infrastructure. I have also worked closely with several researchers from CEET, including Dr. Vojtěch Blažek, Associate professor Lukáš Prokop and Prof. Stanislav Mišák. They are a great research team, making the research goals interesting and attractive. This collaboration has had a significant impact on our scientific output, resulting in multiple papers published in high-reputed journals.

You mentioned that you are currently focused on finding additional collaborators to form an international research team. Could you tell us more about the projects this team will focus on?

Exactly, I am currently looking for colleagues in the same research field to form an international research team that could impact the field of electrical engineering by introducing practical solutions. These projects would focus on integrating renewable energy sources, especially advanced power converters, smart grid technologies, and energy management systems. Additionally, the team could work on developing efficient powertrain and charging solutions for electric vehicles, as well as exploring energy storage technologies to enhance grid stability. Additionally, he could be working on optimizing the integration of photovoltaic systems with existing grid infrastructure, all aimed at advancing sustainable energy solutions and improving the efficiency and reliability of electrical systems.

Překvapilo Vás během Vaší vědecké dráhy něco neobvyklého. Můžete se podělit o příklad překvapivého zjištění z vaší práce a jeho dopady?

Výzkum často přináší nečekané výsledky, což je jedna z jeho vzrušujících stránek. Jedním z překvapivých zjištění v mé práci bylo, když jsem objevil nový způsob řízení energie pro elektrická vozidla v rámci inteligentního města. Tento objev byl významný, protože představoval přínos v oboru a zlepšil výkon baterie při jízdě v městském prostředí, čímž se zvýšila autonomie vozidla. Toto zjištění ještě více zdůraznilo důležitost otevřenosti a adaptability v procesu výzkumu.

Jaké jsou podle Vás v současné době největší výzvy v oblasti elektrotechniky a jak by se daly tyto výzvy řešit?

Obor elektrotechniky čelí několika významným výzvám, jako je integrace obnovitelných zdrojů energie do sítě, zlepšení energetické účinnosti, řešení kybernetické bezpečnosti v inteligentních sítích a další. Řešení těchto výzev vyžaduje kombinaci inovativního výzkumu a praktických strategií. Například adaptace řešení využívajících umělou inteligenci AI, může přinést zásadní změnu. Spolupráce napříč vědními obory a průmyslovými odvětvími bude klíčová pro překonání těchto překážek.

Očekává se, že Green Deal ovlivní mnoho sektorů, včetně elektrotechniky. Jak si myslíte, že tato iniciativa ovlivní Váš obor, a jak Vaše výzkumy souvisí se stanovenými cíli?

Zelená dohoda alias Green Deal bude mít hluboký dopad na obor elektrotechniky tím, že urychlí přechod k udržitelnějším a environmentálně šetrným technologiím. Tato iniciativa pravděpodobně urychlí výzkum v oblastech, jako je integrace obnovitelných zdrojů energie, ukládání energie nebo rozvoj inteligentních sítí. Můj výzkum je v souladu s těmito cíli, zejména v rámci vývoje efektivních energetických systémů, zlepšování technologií pro obnovitelné zdroje energie a podobně.

Has anything unusual surprised you during your scientific career? Could you share an example of a surprising discovery from your work and its impact?

Yes, research often brings unexpected results, and that's one of the exciting aspects of it. One surprising finding in my work was related to energy management systems for electric vehicles in the smart city. This discovery was significant because it was a contribution to the field and have improved the performance of the battery on high roads in the city and then increased vehicle autonomy. It underscored the importance of remaining open-minded and adaptable in the research process.

What do you think are the biggest challenges in the field of electrical engineering today, and how could these challenges be addressed?

The field of electrical engineering is facing several significant challenges, such as integrating renewable energy sources into the grid, improving energy efficiency, addressing cybersecurity in smart grids, etc. Addressing these challenges requires a combination of innovative research and practical implementation strategies. For instance, adapting the AI solution can make a change. Collaboration across disciplines and industries will be crucial in overcoming these hurdles.

The Green Deal is expected to influence many sectors, including electrical engineering. How do you see this initiative shaping your field, and how does your research align with its goals?

The Green Deal will have a profound impact on the field of electrical engineering by driving the transition toward more sustainable and environmentally friendly technologies. This initiative will likely accelerate research in areas such as renewable energy integration, energy storage, or smart grid development. My research is aligned with these goals, particularly through

Věřím, že naše práce může hrát klíčovou roli při dosahování ambiciózních cílů stanovených touto dohodou.

Co vás inspiruje ve vaší práci jako elektrotechnika a co vás motivuje neustále posouvat hranice výzkumu?

Inspiraci čerpám z různých zdrojů, včetně nejnovějších technologických pokroků, vznikajících výzev v oboru a potenciálního dopadu naší práce na společnost. Také mě inspiruje interdisciplinární povaha elektrotechniky, která umožňuje integraci konceptů z fyziky, matematiky a informatiky. Navíc mě motivuje spolupráce s talentovanými výzkumníky a vidění reálných aplikací naší práce. To mě pohání k neustálému posouvání hranic.

Udržovat si přehled o nejnovějších trendech a vývoji je ve vašem oboru klíčové. Jak se udržujete v obraze a zajišťujete, že Váš výzkum zůstává na špičkové úrovni?

Zůstat informovaný o nejnovějších trendech je v našem oboru zásadní. Pravidelně čtu přední vědecké časopisy, účastním se konferencí, webinářů a workshopů. Sleduji také klíčové průmyslové novinky a aktualizace z platform. Jsem také zapojen do profesionálních sítí a organizací, které poskytují cenné poznatky o nejnovějším vývoji.

Gratuluji k nedávnému zvolení do funkce vedoucího katedry elektrotechniky. Co pro vás tato role znamená a jak podle vás ovlivní váš budoucí výzkum?

developing efficient energy systems, enhancing renewable energy technologies, etc. I believe our work can play a crucial role in achieving the ambitious targets set by the Green Deal.

What inspires you in your work as an electrical engineer, and what drives you to keep pushing the boundaries in your research?

I draw inspiration from a variety of sources, including the latest technological advancements, emerging challenges in the field, and the potential impact of our work on society. I am also inspired by the interdisciplinary nature of electrical engineering, which allows for the integration of concepts from physics, mathematics, and computer science. Additionally, collaborating with talented researchers and seeing the real-world applications of our work motivates me to continue pushing the boundaries of what is possible.

Keeping up with the latest trends and developments is crucial in your field. How do you stay informed and ensure that your research remains cutting-edge?

Staying informed about the latest trends is crucial in our field. I regularly read leading journals, attend conferences, and participate in webinars and workshops. I also follow key industry news and updates from platforms, and I'm involved in professional networks and organizations that provide valuable insights and updates on the latest developments.

Mým velkým zájmem je obor elektrotechniky a mou vášní je jeho rozvoj prostřednictvím inovativních přístupů a spolupráce.



Flah Aymen

I've developed a strong interest in electrical engineering field and I am passionate about advancing the field through innovative approaches and collaborative efforts.



Jedním z průlomů, na který jsem obzvláště hrdý, je to, že jsem byl nedávno zvolen vedoucím katedry elektrotechniky na mé univerzitě a byl jsem vybrán jako zástupce mnoha institucí po celém světě. Jmenovitě například ESSAT v Tunisku a MEU v Jordánsku. Některé firmy mě vybraly jako zástupce pro své hlavní projekty týkající se výběru studentů závěrečných ročníků, například společnost MARQUARD (mezinárodní výrobce některých dílů pro vozidla a nákladní automobily). Tento okamžik byl klíčový v mé výzkumné kariéře, protože vyřešil dlouhodobý problém, otevřel nové možnosti pro výzkum a může mít také přímý dopad na průmysl. Tento úspěch potvrdil nejen správnost našeho přístupu, ale také poskytl základ pro budoucí práci v této oblasti.

Na závěr rozhovoru nám řekněte, jakou radu byste dal začínajícím elektrotechnikům nebo výzkumníkům, kteří právě vstupují do tohoto stále se vyvíjejícího oboru?

Moje rada pro začínající elektrotechniky nebo výzkumníky je zůstat zvědavý a vytrvalý. Obor se neustále vyvíjí a je důležité se stále učit a přizpůsobovat. Nebojte se přijímat náročné výzvy, protože ty často vedou k nejvíce přínosným výsledkům. Klíčová je také spolupráce. Hledejte příležitosti k práci s ostatními, protože to rozšiřuje vaše obzory a urychluje váš růst. A nakonec, zůstaňte nadšení pro svou práci, protože toto nadšení vás bude pohánět k inovacím a k tomu, abyste dosáhli kýchých výsledků.

Congratulations on your recent election as the Head of the Department of Electrical Engineering. What does this role mean for you, and how do you see it influencing your future research?

One of the breakthroughs I am particularly proud of is that I was recently elected as the Head of the department of electrical engineering in my university and was selected as one of the representative of many institutions around the world as ESSAT in Tunisia and the MEU in JORDON, some company was select me as a representative for their main project calls for selecting final year students as MARQUARD company (international manufacture for some pieces for vehicle and trucks..). This was a pivotal moment in my research career because it solved a long-standing problem, opened up new avenues for research, or had a direct impact on the industry. This achievement not only validated our approach but also provided a strong foundation for future work in this area.

At the end of the interview, could you tell us what advice you would give to aspiring electrical engineers or researchers who are just entering this ever-evolving field?

My advice to aspiring electrical engineers or researchers is to stay curious and persistent. The field is constantly evolving, and it's important to keep learning and adapting. Don't be afraid to take on challenging problems, as these often lead to the most rewarding outcomes. Collaboration is also key—seek out opportunities to work with others, as it broadens your perspective and accelerates your growth. Lastly, stay passionate about your work, as this passion will drive you to innovate and make a meaningful impact in the field.

MODERNÍ PŘÍSTUPY KE KONTROLE SPALOVACÍCH ZDROJŮ: SCREENINGOVÁ A ARBITRÁŽNÍ METODIKA V PRAXI

MODERN APPROACHES TO COMBUSTION SOURCE CONTROL: SCREENING AND ARBITRATION METHODOLOGY IN PRACTICE

Lokální topeniště jsou v současné době jeden z největších znečišťovatelů ovzduší, a to hlavně z pohledu emisí pevných znečišťujících látek a benzo(a)pyrenu. Domácnosti se podílí na emisích jemného prachu (PM_{2,5}) ze 78 % a na emisích benzo(a)pyrenu dokonce z 98 %. Kvalita ovzduší je klíčovým faktorem ovlivňujícím zdraví obyvatel a celkově životního prostředí. Legislativními opatřeními a účinnou kontrolou provozovaných spalovacích zdrojů na pevná (tuhá) paliva je možno podstatným způsobem zlepšit kvalitu ovzduší a snížit množství emisí škodlivých látek.

Local heating sources are currently among the largest polluters of air, particularly in terms of emissions of particulate matter and benzo(a)pyrene. Households contribute to 78% of fine particulate matter (PM_{2.5}) emissions and a staggering 98% of benzo(a)pyrene emissions. Air quality is a crucial factor that affects the health of the population and the overall environment. Legislative measures and effective control of solid fuel combustion sources can significantly improve air quality and reduce the amount of harmful emissions.

SCREENINGOVÁ A ARBITRÁŽNÍ METODIKA V PRAXI / SCREENING AND ARBITRATION METHODOLOGY IN PRACTICE

S blížící se topnou sezónou je nezbytné začít uvažovat o tom, jakým způsobem topíme a zda náš spalovací zdroj splňuje všechny legislativní požadavky související s ochranou ovzduší. Příprava na sezónu, včetně údržby a případných úprav topných systémů, může významně přispět k ochraně zdraví a životního prostředí.

Vědci z CEET z Výzkumného energetického centra proto přišli s metodikou pro měření provozních parametrů spalovacích zdrojů na pevná paliva přímo u koncových uživatelů (provozovatelů). Projekt, který tyto činnosti zastřešoval, byl součástí veřejné soutěže Technologické agentury České republiky v programu Prostředí pro život a jeho hlavním cílem bylo zmapovat reálný stav a navrhnout metodiku kontroly stacionárních spalovacích zdrojů na pevná paliva (dále jen zdroje). Spalovací zdroje, které nejsou pravidelně kontrolovány, výrazně přispívají ke znečišťování ovzduší.

Byly vypracovány a v praxi odzkoušeny dvě nové metodiky kontroly zdrojů. Jedna „Arbitrážní“, která monitoruje zdroj po dobu tří hodin jeho provozu špičkovou měřicí technikou. Druhá „Screeningová“, která monitoruje zdroj po dobu patnácti minut levnou měřicí technikou s přijatelnou nepřesností. Tyto nové metodiky měření zdrojů představují inovativní nástroje pro kontrolu emisí škodlivin a efektivity zdrojů. Přinášejí do tohoto procesu řád, což jistě povede k výraznému snížení znečišťování, a tedy i ke zlepšení kvality ovzduší. Kvalita obou metodik byla „potvrzena“ ze strany MŽP jejich „certifikací“ pod č.j. MZP/2023/820/2063 a MZP/2023/820/2064. Na VŠB-TUO jsou metodiky registrovány pod označením 003/09-05- 2024_M a 001/09-05-2024_M.

Screeningová metoda: Efektivní nástroj pro periodickou kontrolu stacionárních spalovacích zdrojů na pevná paliva v domácnostech

Screeningová metoda se zaměřuje na jednoduchost, rychlost a minimální finanční náročnost při kontrole zdrojů, které slouží k vytápění domácností. Jejím hlavním cílem je rychle, levně a s dostatečnou přesností zhodnotit, zda daný zdroj splňuje předepsané emisní limity. Během krátkého, patnáctiminutového měření jsou monitorovány klíčové parametry, jako je hmotnostní koncentrace oxidu

With the heating season approaching, it is essential to start thinking about how we heat our homes and whether our combustion source meets all the legislative requirements related to air protection. Preparing for the season, including maintenance and potential modifications of heating systems, can significantly contribute to protecting health and the environment.

Therefore, CEET scientists from the Energy Research Centre have come up with a methodology for measuring the operational parameters of solid fuel combustion sources directly at the end users' (operators') sites. The project that encompassed these activities was part of a public competition by the Technology Agency of the Czech Republic under the program „Environment for Life,“ with the main goal of assessing the current situation and proposing a methodology for the control of stationary solid fuel combustion sources (hereinafter referred to as „sources“). Combustion sources that are not regularly inspected significantly contribute to air pollution.

Two new methodologies for source control have been developed and tested in practice. The first, the „Arbitration“ methodology, monitors the source for three hours of operation using advanced measuring equipment. The second, the „Screening“ methodology, monitors the source for fifteen minutes using low-cost measuring equipment with acceptable inaccuracy. These new source measurement methodologies represent innovative tools for controlling pollutant emissions and source efficiency. They bring order to the process, which will likely lead to a significant reduction in pollution and, consequently, an improvement in air quality. The quality of both methodologies has been „validated“ by the Ministry of the Environment through their „certification“ under reference numbers MZP/2023/820/2063 and MZP/2023/820/2064. At VSB-TUO, the methodologies are registered under the designations 003/09-05-2024_M and 001/09-05-2024_M.

Screening Method: An Effective Tool for Periodic Monitoring of Stationary Solid Fuel Combustion Sources in Households

The screening method focuses on simplicity, speed, and minimal financial cost when monitoring heating sources

uhelnatého, organických látek a prachu ve spalínách. Dále je také orientačně stanovena účinnost zdroje pomocí stanovení ztráty tepla fyzickým teplem spalín (tzv. komínová ztráta).

Jednou z hlavních výhod screeningové metody je její nízká časová náročnost a také menší nároky na technické vybavení. Díky tomu mohou být kontroly prováděny periodicky, což zajišťuje pravidelný dohled nad všemi provozovanými lokálními zdroji (např. v Německu se podobné kontroly provádějí u všech provozovatelů s dvouroční periodou).

Arbitrážní metoda: Důkladná kontrola stacionárních spalovacích zdrojů na pevná paliva v domácnostech

Když screeningová metoda odhalí nesrovnalosti nebo pokud je potřeba provést detailnější analýzu, přichází na řadu arbitrážní metoda. Tato metodika poskytuje komplexnější a přesnější pohled na provozní parametry zdroje, včetně analýzy složení spalín špičkovou měřicí technikou a stanovení účinnosti po dobu tří hodin provozu spalovacího zdroje.

Arbitrážní metoda vyžaduje pokročilé vybavení, více času a její aplikace je finančně náročnější, ale výsledkem je přesnější hodnocení technického stavu zdroje. Provozovatelé tak získávají jistotu (v případě kladného výsledku), že jejich zařízení pracuje nejen efektivně, ale také v souladu se všemi legislativními požadavky.

Metodiky mimo jiné podporují efektivnější využívání paliv, což má přímý dopad na ekonomiku provozu těchto zdrojů. Pravidelná kontrola a optimalizace provozu těchto zdrojů povedou nejen ke snížení znečišťování ovzduší, ale také ke snížení spotřeby pevných paliv a s tím souvisejících nákladů na jejich pořízení.

Budoucnost spalovacích zařízení

S kontrolou lokálních topenišť to je podobné jako s měřením rychlosti na silnicích. Zákon sice říká, že je nutné dodržovat předepsanou rychlost, ale pokud by ji policie nedokázala změřit, tak by předepsanou rychlost dodr-

in households. Its primary goal is to quickly, affordably, and accurately assess whether a given source meets the prescribed emission limits. During a brief, fifteen-minute measurement, key parameters such as the mass concentration of carbon monoxide, organic substances, and particulate matter in the flue gases are monitored. Additionally, the efficiency of the source is roughly estimated by determining the heat loss from the physical heat of the flue gases (commonly referred to as chimney loss).

One of the main advantages of the screening method is its low time requirement and reduced need for technical equipment. This allows for periodic inspections, ensuring regular oversight of all operated local sources. For example, similar inspections are conducted in Germany for all operators on a biennial basis.

Arbitration Method: Thorough Inspection of Stationary Solid Fuel Combustion Sources in Households

When the screening method reveals discrepancies or when a more detailed analysis is required, the arbitration method comes into play. This approach provides a more comprehensive and accurate assessment of the operational parameters of the source, including the analysis of flue gas composition using advanced measurement techniques and the determination of efficiency over a three-hour operational period.

The arbitration method requires advanced equipment, more time, and is financially more demanding, but the result is a more precise evaluation of the technical condition of the source. This gives operators confidence (in the case of a positive outcome) that their equipment is not only operating efficiently but also complies with all legislative requirements.

These methodologies also support more efficient fuel utilization, which has a direct impact on the economic operation of these sources. Regular inspection and optimization of these systems will not only lead to reduced air pollution but also to decreased consumption of solid fuels and associated costs.

žovalo jen velmi málo uvědomělých řidičů. Legislativa je již připravena a vyplývá z ní, že od září 2024 mohou být provozovány pouze stacionární spalovací zdroje na pevná paliva o jmenovitém tepelném příkonu do 65 kW, které splňují minimální emisní požadavky uvedené v příloze č. 11 Zákona o ochraně ovzduší.

Námi připravené a v praxi odzkoušené metodiky jsou nástrojem pro efektivní kontrolu dodržování platných legislativních požadavků a zavedení těchto moderních metodik do praxe představuje posun směrem k udržitelnějšímu, ekologičtějšímu a efektivnímu vytápění domácností pevnými palivy.

Význam těchto metodik (při jejich použití) spočívá nejen ve zlepšení plnění zákonných požadavků, ale také v ochraně zdraví a životního prostředí. Každá domácnost, která vytápí pevnými palivy, má příležitost přispět ke zlepšení kvality ovzduší a snížení emisí škodlivých látek do ovzduší, a právě díky těmto novým metodikám mohou být tyto cíle dosaženy s větší přesností a efektivitou.

Uvedení navržených metodik do praxe je nyní v rukou Ministerstva životního prostředí České republiky.

The future of combustion plants

The control of local combustion plants is similar to speed cameras on the roads. While the law says that you must obey the prescribed speed, if the police cannot measure it, very few conscious drivers would obey the prescribed speed. The legislation is already in place and it shows that from September 2024 only stationary solid fuel combustion sources with a rated thermal input of up to 65 kW that meet the minimum emission requirements in Annex 11 of the Air Protection Act can be operated.

The methodologies we have prepared and tested in practice are then a tool for effective control of compliance with the applicable legislative requirements and the introduction of these modern methodologies into practice represents a shift towards more sustainable, environmentally friendly and efficient solid fuel heating of households.

The importance of these methodologies (when applied) lies not only in improving compliance with legal requirements, but also in protecting health and the environment. Every household that heats with solid fuels has the opportunity to contribute to improving air quality and reducing air pollutant emissions, and it is through these new methodologies that these objectives can be achieved with greater accuracy and efficiency.

The implementation of the proposed methodologies is now in the hands of the Ministry of the Environment of the Czech Republic.

If we want to improve air quality in our country, we must focus on the sources that pollute the air the most, and those are local heating sources.



František Hopan

Pokud chceme v naší zemi zlepšit kvalitu ovzduší, tak se musíme zaměřit na zdroje, které nejvíce ovzduší znečišťují, a to jsou právě lokální topeniště.

Dr.

JAN SCHÄFER

Rozhovor / Interview

FYZIK ZAMĚŘENÝ NA SYNTÉZU A CHARAKTERIZACI NANOMATERIÁLŮ

A PHYSICIST FOCUSED ON THE SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NANOMATERIALS

Děkuji, že jste si na nás udělal čas. Mohl byste o sobě něco říct? Vaše zájmy a třeba oblast výzkumu?

Vezmu to chronologicky. Vystudoval jsem fyziku na univerzitě v Brně a ke konci studia jsem navázal spolupráci s Greifswaldskou univerzitou a své studium v odborné fyzice s vedlejším předmětem matematika jsem ukončil jak v České republice, tak v Německu. Fyzika a matematika byly mé největší záliby. Následně jsem nastoupil na doktorát v Německu na univerzitě v Greifswaldu, kde jsem se věnoval už čistě experimentální fyzice. Jeden z prvních projektů, na kterém jsem pracoval, byl projekt Nevada a byl specificky tím, že jsme za extrémně nízkých povrchových teplot zapalovali horké plazma

Thank you for speaking with us. Could you share a bit about yourself, including your interests and research areas?

I'll take it chronologically. I studied physics at the university in Brno, and towards the end of my studies, I established a collaboration with the University of Greifswald. I completed my studies in applied physics with a minor in mathematics both in the Czech Republic and Germany. Physics and mathematics were my greatest interests. I then pursued a PhD at the University of Greifswald in Germany, where I focused solely on experimental physics. One of the first projects I worked on was the Nevada project, which was unique in that we

JAN SCHÄFER

a v tom teplotním gradientu se nám podařilo syntetizovat nové materiály, které jsme in situ charakterizovali infračervenou spektroskopií. Výzkum se povedlo završit v roce 2006, následně jsem obhájil doktorát a nastoupil jako vědecký pracovník na Leibnizův Institut pro fyziku plazmatu a technologii, zkráceně INP v Greifswaldu.

Na INP jsem se věnoval nejrozličnějším projektům od aplikovaného výzkumu až k základnímu výzkumu. Měli jsme projekty související s obalovou technikou, ale taky s leteckým nebo automobilovým průmyslem. Šlo o celou škálu různých aplikací, kde se plazma uplatňuje jako key enabling technology, která umožňuje další kroky, aby celá aplikace fungovala tak, jak má. No a do toho jsem se zabýval i základním výzkumem. Pokud se tedy něco nepovedlo dotáhnout k patentu, tak z toho byl minimálně zajímavý článek nebo studie.

V projektech byla mou velkou zálibou diagnostika materiálů a povrchů pomocí mikroskopie a dalších analytických metod: elektronová mikroskopie, infračervená spektroskopie, rentgenová spektroskopie povrchů. V rámci těchto aktivit jsem vedl laboratoř povrchových analýz a laboratoř aplikovaného výzkumu, kde jsem postavil taky několik plazmových zdrojů. Jeden z nich byl i patentovaný.

Materiály, které jsme v plazmatu vyráběli nebo testovali, jsme hned ve vedlejší laboratoři mohli zároveň i analyzovat chemicky a mikroskopicky. V posledním projektu jsem se zabýval produkcí vodíku, který jsme získávali plazmovou dekompozicí metanu a zkoumali jsme i uhlíkové nanočástice, které tím vznikají. Ty vytvářejí zajímavé nanokuličky, které aktuálně zkoumáme s kolegy v Rostocku a Olomouci.

Máte několik probíhajících projektů. Kterému z nich se nyní aktivně věnujete?

Aktuálně je pro mě klíčová spolupráce s Max Planck Institutem pro fyziku plazmatu, IPP, Greifswald (www.ipp.mpg.de/12424/greifswald), kde realizují velký experiment Wendelstein 7-X. Ten v září 2024 spouští další experimenty ve fúzním plazmatu.

ignited hot plasma at extremely low surface temperatures and, within that temperature gradient, succeeded in synthesizing new materials which we characterized in situ using infrared spectroscopy. The research was successfully completed in 2006, after which I defended my PhD and took a position as a research scientist at the Leibniz Institute for Plasma Science and Technology (INP) in Greifswald.

At INP, I worked on a variety of projects ranging from applied research to fundamental research. We had projects related to coating technology as well as the aerospace and automotive industries. These projects spanned a wide range of applications where plasma is used as a key enabling technology that facilitates the next steps needed for the application to function properly. I was also involved in fundamental research. If a project didn't lead to a patent, it still resulted in at least an interesting article or study.

In these projects, I had a particular interest in material and surface diagnostics using microscopy and other analytical methods: electron microscopy, infrared spectroscopy, and surface X-ray spectroscopy. I led the surface analysis laboratory and the applied research laboratory at INP, where I also constructed several plasma sources, one of which was patented.

The materials we produced or tested in the plasma were immediately analyzed chemically and microscopically in the laboratory next door. In my most recent project, I focused on hydrogen production through plasma decomposition of methane, and we also examined the carbon nanoparticles generated in the process. These nanoparticles formed somewhat interesting structures, which we are currently investigating further with colleagues in Rostock, Olomouc, and Ostrava.

You have several ongoing projects. Which one currently holds your primary focus?

Currently, my key focus is on collaboration with the Max Planck Institute for Plasma Physics (IPP) in Greifswald (www.ipp.mpg.de/12424/greifswald), where they have

Do tohoto experimentu dodáváme vzorky, které jsme v létě připravili ve spolupráci s Univerzitou v Brně a Akademií věd v Praze. Změny povrchu a materiálu pak budeme analyzovat analytickým vybavením na CEET VŠB-TUO. Je to taková experimentální studie, kterou otevíráme naši mezinárodní spolupráci mezi Greifswaldem, Brnem, Prahou a Ostravou.

Věda často přináší neočekávané objevy. Zažil jste ve svém výzkumu nějaké překvapivé zjištění?

Asi největším překvapením pro mě, jako fyzika, jsou fenomény v plazmatu. To je i oblast, ve které jsem se realizoval. Zejména při vývoji plazmových zdrojů člověk zažije nejedno překvapení.

Po několika letech studií samoorganizovaných procesů se mi povedlo například najít konfiguraci elektrod a nastavení elektrického výboje, který překvapivým způsobem generuje stabilní homogenní plazma v celém objemu plazmového zdroje za atmosférického tlaku. To je svým způsobem unikátní vlastnost, protože větší na plazmových zdrojů při atmosférickém tlaku generuje kontrahované filamentární struktury, které mají sklon k nestabilitám. HelixJet, jak jsem zdroj nazval, tento problém měl kompletně vyřešit tvarem elektrod a nastavením provozních parametrů. V okamžiku prvního zapálení výboje v HelixJetu jsme z toho byli pak velmi nadšení a překvapení, že se to povedlo a generujeme stabilní objemové plazma za úsporných podmínek.

V současnosti máme 3 až 4 publikace právě na HelixJet a ukázalo se, že z něj můžeme vyrábět nanomateriály, které mají fotoluminiscenční vlastnosti. Tyto nanomateriály pak můžeme nanášet na povrchy a jsme tak schopni deponovat funkční vrstvy. Takže jsme vyrobili například křemíkové nebo uhlíkové nanočástice, které mají fotoluminiscenční aktivitu.

Jaké jsou podle vašeho názoru největší výzvy, kterým čelí obor syntézy a charakterizace nanomateriálů, a jak by mohly být tyto výzvy řešeny prostřednictvím výzkumu a inovací?

the large Wendelstein 7-X experiment. They will launch further experiments in fusion plasma in September 2024.

We will then analyze the surface and material changes using the analytical equipment at CEET VŠB-TUO. This is an experimental study that opens our international collaboration between Greifswald, Brno, Prague, and Ostrava.

We are supplying samples for this experiment, which we prepared in the summer in collaboration with the University of Brno and the Czech Academy of Sciences in Prague. The surface and material changes will then be analysed using analytical equipment at CEET VSB-TUO. It is an experimental study opening our international cooperation between Greifswald, Brno, Prague and Ostrava.

Science often brings unexpected discoveries. Have you experienced any surprising findings in your research?

As a physicist, one of the greatest surprises for me has been the phenomena observed in plasma. This is also the area where I have focused my research. Particularly during the development of plasma sources, one encounters many surprises.

After several years of studying self-organized processes, I was able to find, for example, an electrode configuration and electrical discharge settings that surprisingly generate stable, homogeneous plasma throughout the volume of the plasma source at atmospheric pressure. This is a unique property because most plasma sources at atmospheric pressure generate contracted filamentary structures that tend to be unstable. The HelixJet, as I named the source, was designed to address this issue completely through its electrode shape and operational parameters. We were thrilled and surprised when, upon the first ignition of the discharge in the HelixJet, it successfully produced stable volume plasma under economical conditions.

Currently, we have 3 to 4 publications specifically about the HelixJet, and it has been shown that we can

Nyní jsem nastoupil na CEET do Materials-Envi Lab do skupiny profesora Zbořila, kde je naším centrálním vědeckým tématem single atom engineering. Zde řešíme duální výzvu. Na jedné straně nám jde o to vyvinout nanomateriály, které budou mít nečekané a překvapivé vlastnosti pro katalytické a jiné aplikační účely a na druhé straně musíme být schopni tyto materiály pochopit, diagnostikovat a být přesvědčeni o tom, co vlastně umí nebo co obsahují. To je klíčové i pro mě, neboť mám za úkol vybudovat laboratoř pokročilé elektronové mikroskopie, která bude svými špičkovými mikroskopy materiály analyzovat.

První je vysokorozlišující skenovací elektronový mikroskop, druhý bude elektronový mikroskop kombinovaný s technologií Focus Ion Beam, který bude umožňovat kromě chemické a krystalografické analýzy vzorků řezání tenkých lamel. Takové lamely pak budou následně analyzovány třetím mikroskopem, a to bude ten vysokorozlišující transmisní elektronový mikroskop. Tím bychom v konečném důsledku měli vidět jednotlivé atomy a jejich vazby tak, jak jsou v procesu výroby nasazené, a tím pádem lépe pochopíme funkční vlastnosti nových nanomateriálů. Špičková mikroskopie nám tak umožní rychlejší identifikaci klíčových struktur a může zacylit jejich optimální vývoj.

Jak si myslíte, že Green deal ovlivní vývoj a směřování vašeho výzkumu, a jak může váš výzkum přispět k dosažení stanovených cílů?

Zelená dohoda, Green Deal, je určitě jakýsi politický pokus řešení situace, která si, řekněme z vědeckých důvodů, nějaké řešení vyžaduje. Já se nechci vyjadřovat k tomu, do jaké míry je ta politická rovina optimální nebo ne. Domnívám se ale, že každý pokus o změnu klimatu k lepšímu se cení a mělo by se o něm s rozvahou mluvit. Globální parametry charakterizující to, jak funguje život na zeměkouli a za jakých parametrů je vůbec možný, jsou z mého pohledu jasné. Klíčová je dle mého názoru strategie, jak omezit globálně nárůst oxidu uhličitého v atmosféře. Za sebe vidím tři varianty: podporovat procesy produkující kyslík, třeba tak, ať

produce nanomaterials from it with photoluminescent properties. These nanomaterials can then be applied to surfaces, allowing us to deposit functional layers. For example, we have produced silicon and carbon nanoparticles with photoluminescent activity.

In your opinion, what are the biggest challenges currently facing the field of nanomaterial synthesis and characterization, and how might these be addressed through research and innovation?

I have now joined the CEET at the Materials-Envi Lab under Professor Zbořil, where our central scientific theme is single atom engineering. Here, we are tackling a dual challenge. On one hand, we aim to develop nanomaterials with unexpected and surprising properties for catalytic and other applications. On the other hand, we need to be able to understand and diagnose these materials, ensuring we know exactly what they can do and what they contain. This is crucial for me as well, since I am responsible for establishing a laboratory for advanced electron microscopy, which will analyze materials using cutting-edge microscopes.

The first is a high-resolution scanning electron microscope, and the second will be an electron microscope combined with Focused Ion Beam (FIB) technology, allowing us not only to conduct chemical and crystallographic analyses of samples but also to slice thin lamellae. These lamellae will then be analyzed by the third microscope, a high-resolution transmission electron microscope. As a result, we should ultimately be able to see individual atoms and their bonds as they are deposited during the production process, allowing us to better understand the functional properties of new nanomaterials. Advanced microscopy will enable us to quickly identify key structures and target their optimal development.

How do you think the Green Deal will impact the development and direction of your research, and how can your research contribute to achieving its goals?

si každý člověk na oblíbeném místě zasadí každý rok jeden nebo dva stromy. Pak omezovat procesy produkující CO₂, takže být trochu skromnější a racionálnější, a do třetice podporovat nové technologické postupy, které vedou k bodu 1 nebo 2, což jsou například právě i nanotechnologie. Zatímco ty první dvě metody může částečně ovlivnit každý z nás, ten třetí způsob je na nás, na vědcích.

Předjeme ke spolupráci. Při své práci jste nepochybně navázal mnoho kontaktů a spolupracoval s odborníky po celém světě. Existuje nějaký konkrétní projekt nebo výzkum, který je pro Vás nejvýznamnější? Dále, spolupracujete s kolegy z České republiky, a pokud ano, mohli byste nám říci, s kým?

Klíčovým momentem byla pro mě určitě spolupráce s univerzitou v Sheffieldu, kde mám dlouhodobý a vzájemně obohacující a inspirující pracovní kontakt. Na tamější univerzitě jsme řešili synergii mezi plazmovou technologií a elektronovou mikroskopií a se skupinou profesorky Rodenburgové a Nicholasem Farrem jsme dosáhli i několika velmi úspěšných studií. Je velká škoda, že nám v tomto Brexit hodně zkomplikoval spolupráci.

V oblasti materiálových věd teď rozjíždíme velmi zajímavou spolupráci s Max Planck Institutem pro fyziku plazmatu v Greifswaldu, kde momentálně s kolegou Dirkem Naujoksem pracujeme na bilaterální smlouvě mezi IPP a VŠB-TUO.

Třetím významným partnerem pro spolupráci v oblasti pokročilé elektronové mikroskopie je Centrum ELMI-MV na univerzitě v Rostocku, kde nám pomohli s analýzou našich vzorků, a s kolegou Kevinem Oldenburgem hodláme naši spolupráci prohlubovat i dlouhodobě.

Rozhodně bych ale na nikoho nechtěl zapomenout a těch vzácných a dobrých kontaktů je celá řada. Na univerzitě v Kielu, skupina experimentální fyziky profesora Jana Benedikta. Na univerzitě v Montrealu v Kanadě, profesor Stephan Reuter, se kterým jsem rovněž v přátelském a odborném kontaktu.

The Green Deal is certainly a political attempt to address a situation that, from a scientific perspective, requires some form of solution. I don't wish to comment on the extent to which the political aspect is optimal or not. However, I believe that every effort to improve climate change is valuable and should be discussed thoughtfully.

From my perspective, the global parameters that characterize how life on Earth functions and under what conditions it is possible are clear. The key, in my opinion, is the strategy to globally limit the increase of carbon dioxide in the atmosphere. I see three approaches to this challenge: Supporting Oxygen-Producing Processes - For instance, encouraging everyone to plant one or two trees in their favorite place each year. Reducing Carbon Dioxide Emissions - This involves being more modest and rational in our consumption and activities and Promoting New Technological Processes - This includes advancements such as nanotechnology, which contribute to the first two approaches.

While the first two methods can be partially influenced by each of us, the third approach is primarily up to us, the scientists.

Let's move on to cooperation. In your work, you have undoubtedly established numerous contacts and collaborated with experts worldwide. Is there a particular project or research that stands out as most significant to you? Additionally, do you collaborate with colleagues from the Czech Republic, and if so, could you share with whom?

A key moment for me was definitely the collaboration with the University of Sheffield, where I have a long-standing, mutually enriching, and inspiring working relationship. At the university, we explored the synergy between plasma technology and electron microscopy, and together with Professor Rodenburg's group and Nicholas Farr, we achieved several very successful studies. It is unfortunate that Brexit has significantly complicated this collaboration.

A samozřejmě, abych nezapomněl na Českou republiku, tak je to moje alma mater – Masarykova univerzita v Brně, kde věřím v pokračování spolupráce. Spolupracuji také s CEITEC Brno, kde se nachází mimo jiné i první exemplář HelixJetu v ČR, ale i s kolegy v Praze na Karlově Univerzitě, Michalem Mazurem, nebo na Akademii věd, se Zbyňkem Šobáněm a dalšími.

Závěrem pak skupina profesora Michala Otyepky na CATRIN v Olomouci, která byla pro mne klíčová pro navázání kontaktu s Ostravou a s profesorem Radkem Zbořilem. Takže Olomouc, Brno, Praha, Greifswald, Rostock, Kiel, Sheffield a Montreal jsou pro mne klíčovými místy – viděno nyní z pozice v Ostravě.

Viděl jsem váš vědecký profil a všiml jsem si, že pracujete na široké škále témat. Odkud čerpáte svou inspiraci?

Na mě funguje, jak se říká „dát se do pohody“ a třeba dobrá káva s příjemnými lidmi a pak jednoduše být chvíli i sám a nebýt zatížen nějakými dalšími povinnostmi nebo si alespoň takhle pocit navodit. Představit si, alespoň na chvíli, že člověk žádné povinnosti aktuálně nemá. Toto funguje a vytváří prostor pro to, aby do zdánlivého prázdna přišla inspirace sama od sebe. A potom samozřejmě moje dcera Nela (4), která mě inspiruje téměř neustále (naposledy zcela nekonvenčním rozmístěním šachových figurek).

Pokud jde o vědecké zdroje, tak samozřejmě pracuji s Web of Science, ale hodně doporučuji ResearchGate, což je jakýsi řekněme Facebook pro vědce, ale i takový LinkedIn jsem si oblíbil, fandím Wikipedii a rád si chatuji s umělou inteligencí. No a pak, čemuž se budete možná i divit podle názvu, osel.cz, kde je pestrá řada zajímavých popularizačních článků z vědy a techniky. Od mala mám i oblíbený časopis Vesmír.

Jaké rady nebo doporučení byste nabídnul začínajícím výzkumníkům na začátku jejich kariéry?

Postupem času, jak se člověk stává vědcem, ale zároveň dospělým člověkem, tak v sobě ztrácí dětství, se kterým je spojená zvědavost, hravost a vynalézavost.

In the field of materials science, we are currently initiating an exciting collaboration with the Max Planck Institute for Plasma Physics in Greifswald. At present, my colleague Dirk Naujoks and I are working on a bilateral agreement between IPP and VŠB-TUO.

The third significant partner for collaboration in the field of advanced electron microscopy is the ELMI-MV Centre at the University of Rostock, where they assisted us with the analysis of our samples. Together with my colleague Kevin Oldenburg, we plan to deepen our collaboration in the long term.

I certainly do not want to forget anyone, as there are many valuable and positive contacts. At the University of Kiel, I collaborate with Professor Jan Benedikt's experimental physics group. At the University of Montreal in Canada, I maintain friendly and professional contact with Professor Stephan Reuter.

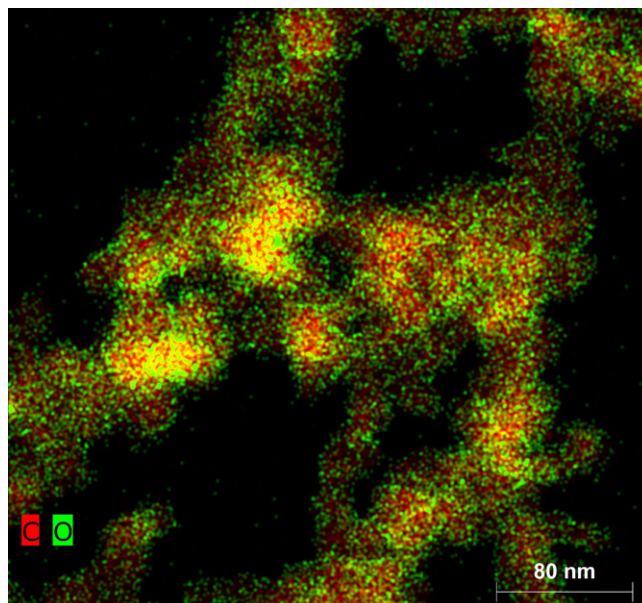
And of course, I must mention my alma mater – Masaryk University in Brno, where I hope to continue our collaboration. I also work with CEITEC Brno, which houses the first HelixJet prototype in the Czech Republic, as well as with colleagues in Prague at Charles University, such as Michal Mazur, or at the Academy of Sciences, including Zbyněk Šobán and others.

In conclusion, the group of Professor Michal Otyepka at CATRIN in Olomouc was crucial for establishing connections with Ostrava and Professor Radek Zbořil. Thus, from my current position in Ostrava, the key locations for me are Olomouc, Brno, Prague, Greifswald, Rostock, Kiel, Sheffield, and Montreal.

I have seen your scientific profile and noticed that you work on a wide range of topics. Where do you draw your inspiration from?

For me, getting into a relaxed state, as they say, is essential. Enjoying a good coffee with pleasant people, and then spending some time alone without being burdened by additional responsibilities, or at least creating that feeling, really helps. Imagining, even for

To si myslím, že je ohromná škoda, protože právě to je motor k dalšímu bádání. Vědec by měl být odvážný i při zdánlivě naivním pokusu, který může ukázat nové poznání, ale zároveň být i odolný vůči častým neúspěchům. Protože vlastně ze 100 pokusů, když se jeden zdaří, tak je to velké štěstí a těch 99 by nemělo odradit.



a moment, that I have no current obligations creates space for inspiration to come on its own. And of course, my daughter Nela (4) is a constant source of inspiration, most recently with her completely unconventional arrangement of chess pieces.

Regarding scientific resources, I work with Web of Science, but I highly recommend ResearchGate, which is somewhat like a Facebook for scientists. I also appreciate LinkedIn, support Wikipedia, and enjoy chatting with artificial intelligence. And you might be surprised by the name, but I also find interesting popular science articles on osel.cz, which offers a diverse range of content from science and technology. Since childhood, I have also enjoyed the magazine Vesmír.

What advice or recommendations would you offer to aspiring researchers starting their careers?

As one progresses from being a scientist to becoming an adult, there is often a loss of the childhood traits associated with curiosity, playfulness, and inventiveness. I believe this is a significant loss because these qualities are crucial drivers for further research. A scientist should be bold enough to pursue seemingly naive experiments that can reveal new insights, while also being resilient in the face of frequent failures. After all, out of 100 attempts, if just one succeeds, it is a great achievement, and the 99 failures should not be discouraging.

Důležité zůstává očím skryté, a proto budujeme laboratoře se špičkovými mikroskopy.



Jan
Schäfer

What is essential is invisible to the eye, which is why we build laboratories with cutting-edge microscopes.



MEZINÁRODNÍ KONFERENCE O NANOTECHNOLOGIÍCH OPĚT V OSTRAVĚ

INTERNATIONAL CONFERENCE ON NANOTECHNOLOGIES RETURNS TO OSTRAVA

NANOOSTRAVA 2025

Ostrava se i v nadcházejícím roce stane centrem nanotechnologií a v rámci devátého ročníku mezinárodní konference NanoOstrava 2025 přivítá odborníky z celého světa.

Next year, Ostrava will once again become a hub for nanotechnology as it hosts the 9th edition of the international conference NanoOstrava 2025, welcoming experts from around the world.

Více informací o **programu, přednášejících a možnostech registrace** naleznete na oficiálních stránkách konference.



For more information on the **program, speakers, and registration options**, please visit the official conference website.

Konference **NanoOstrava** si za dobu své existence vybudovala pověst významné platformy pro výměnu poznatků mezi vědci, studenty a zástupci průmyslu. Program akce zahrnuje široké spektrum témat, od základního výzkumu nanomateriálů až po jejich aplikace v oblasti elektroniky, medicíny či ekologických technologií.

Odborná konference plná know-how nejen z oblasti nanotechnologií se uskuteční **19.–22. května 2025** v samotném srdci Moravskoslezského kraje v prostorách auly VŠB – Technické univerzity Ostrava.

V květnu přivítáme špičkové vědce z celého světa, kteří se podělí o nejnovější poznatky a inovace v oblasti nanotechnologií, akumulace energie a udržitelných energetických zdrojů. Mezi klíčovými tématy konference budou také například otázky, jak můžeme přispět k udržitelné energii nebo jak se energetické zdroje v průběhu času transformují. Tato aktuální témata odrážejí hlavní vize dvou významných projektů, **REFRESH** a **MATUR**, do kterých je Centrum nanotechnologií zapojeno. Konference bude inspirativní událostí pro všechny, kteří se zajímají o budoucnost energetiky a nanotechnologií.

Účastníci se mohou těšit na bohatý program plný inspirativních přednášek, praktických workshopů a zajímavých prezentací. Mezi hlavními řečníky se letos objeví významní odborníci, kteří představí nejnovější trendy a výzvy v oblasti nanotechnologií. Konference tak nabízí prostor nejen pro sdílení nejnovějších poznatků, ale i možnost navázat cenné profesní kontakty a spolupráci.

Pro mladé výzkumníky a studenty představuje NanoOstrava také jedinečnou příležitost prezentovat své projekty a získat zpětnou vazbu od zkušenějších kolegů. Vědecké diskuze, které konference tradičně nabízí, napomáhají k formování nových nápadů a inovačních přístupů v oblasti nanotechnologií.

Věříme, že **NanoOstrava 2025** nabídne inspirativní příležitost k navázání nových kontaktů, sdílení znalostí a diskusi o trendech, které formují naši budoucnost.

Těšíme se na společné setkání v Ostravě, městě, které se stane epicentrem vědeckého pokroku a inovací.

Over the years, the **NanoOstrava** conference has established itself as a significant platform for exchanging knowledge among scientists, students, and industry representatives. The program covers a wide range of topics, from fundamental research on nanomaterials to their applications in electronics, medicine, and environmental technologies.

This expert-driven conference, rich with insights from the field of nanotechnology, will take place from **May 19th to 22nd, 2025**, in the heart of the Moravian-Silesian region, within the premises of the auditorium at VSB – Technical University of Ostrava.

In May, we will welcome top scientists from around the world who will share the latest discoveries and innovations in nanotechnology, energy storage, and sustainable energy sources. Key topics of the conference will include how we can contribute to sustainable energy and how energy sources are transforming over time. These current issues reflect the core visions of two major projects, **REFRESH** and **MATUR**, in which the Center for Nanotechnology (CNT) is actively involved. The conference promises to be an inspiring event for anyone interested in the future of energy and nanotechnology.

Participants can look forward to a programme of inspiring lectures, practical workshops and interesting presentations. This year's keynote speakers include prominent experts who will present the latest trends and challenges in the field of nanotechnology. The conference not only provides a platform for sharing the most recent knowledge but also offers the opportunity to establish valuable professional contacts and collaborations.

For young researchers and students, NanoOstrava also presents a unique opportunity to showcase their projects and receive feedback from more experienced colleagues. The scientific discussions, which are a traditional highlight of the conference, contribute to the development of new ideas and innovative approaches in nanotechnology.

We believe that **NanoOstrava 2025** will provide an inspiring opportunity to forge new connections, share knowledge, and discuss the trends shaping our future.

We look forward to welcoming you to Ostrava, a city set to become the epicenter of scientific progress and innovation.

CIRKULÁRNÍ ŘEŠENÍ PRO SNIŽOVÁNÍ POTRAVINOVÉHO ODPADU VE ŠKOLÁCH STŘEDNÍ EVROPY

foodCIRCUS

CIRCULAR SOLUTIONS FOR KEEPING FOOD WASTE OUT OF CENTRAL EUROPE'S SCHOOLS

Projekt foodCIRCUS řeší v rámci CEET dvě výzkumné skupiny. Jedna z Institutu environmentálních technologií, druhá z Centra ENET. Tým tvoří Dr. Panagiotis Basinas, Dr. Kateřina Chamrádová a Dr. Jiří Rusín z výzkumné skupiny Biochemické procesy a Dr. Lucie Jezerská, Dr. Veronika Sassmanová a Dr. Daniel Gelnar z výzkumné skupiny Sypké hmoty.

V tomto čísle se zaměříme na činnost členů výzkumné skupiny Biochemické procesy z Institutu environmentálních technologií a v příštím čísle na výzkumnou skupinu Sypké hmoty z Centra ENET.

The foodCIRCUS project is being addressed by two research groups within CEET. One is from the Institute of Environmental Technology, and the other from the ENET Centre. The team consists of Dr. Panagiotis Basinas, Dr. Kateřina Chamrádová, and Dr. Jiří Rusín from the Biochemical Processes research group, and Dr. Lucie Jezerská, Dr. Veronika Sassmanová, and Dr. Daniel Gelnar from the Bulk Materials research group.

In this issue, we will focus on the activities of the members of the Biochemical Processes research group from the Institute of Environmental Technology, and in the next issue, we will turn our attention to the Bulk Materials research group from the ENET Centre.

foodCIRCUS

Dobrý den, děkuji, že jste si na mě udělali čas. Hned na úvod bych Vás rád požádal o krátké představení Vaší výzkumné skupiny. Řekněte nám v krátkosti něco o sobě a o jejich členech, případně o oblasti Vašeho výzkumu?

Tým, který se zúčastní projektu foodCIRCUS, tvoří Dr. Panagiotis Basinas, Dr. Kateřina Chamrádová a Dr. Jiří Rusín, všichni členové výzkumné skupiny Biochemické procesy na pracovišti Institutu environmentálních technologií. Výzkumná skupina Biochemické procesy se zabývá jak základním, tak aplikovaným výzkumem souvisejícím s výrobou bioplynu z biomasy a bioodpadů, jako je např. potravinářský odpad. Naší hlavní oblastí je testování a modelování aerobní a anaerobní konverze biomasy a odpadních materiálů a zhodnocování vedlejších produktů procesu se zvláštním zaměřením na digestát. Poskytujeme analytické služby komerčním bioplynovým stanicím a podílíme se na hodnocení nových bioplynových technologií. Zabýváme se také zkoumáním různých nekonvenčních odpadních toků a jejich potenciálu, který lze považovat za substráty pro výrobu bioplynu. V neposlední řadě jsou součástí našich aktivit i okrajové systémy biochemické konverze, jako je čištění a úprava bioplynu.

V současnosti se věnujete projektu, který by měl nabídnout cirkulární řešení, jak zabránit plýtvání potravinami ve středoevropských školách. Co Vás motivovalo pro zapojení se do takového projektu?

Jsme rádi, že jsme se zapojili do mezinárodního projektu foodCIRCUS – Cirkulární řešení pro snižování potravinového odpadu na školách ve střední Evropě, který je podporován programem Interreg CENTRAL EUROPE 2021–2027 v rámci programové priority P2 – Spolupráce pro zelenější střední Evropu pro minimalizaci a efektivní zhodnocení potravinového odpadu produkovaného na úrovni škol. V projektu budeme pracovat se dvěma hlavními cíli. V první řadě se zaměříme na předcházení plýtvání potravinami ve školách a školkách ve střední Evropě a za druhé budeme poskytovat řešení prostřednictvím recyklace a zhodnocování zbývajících množství odpadu s cílem maximalizovat oběhové hospodářství.

Hello, thank you for taking the time to meet with me. I would like to start by asking you to give a brief introduction to your research group. Could you tell us a little about the team members and the area of your research?

The team that will participate in foodCIRCUS consists of Dr. Panagiotis Basinas, Dr. Kateřina Chamrádová and Dr. Jiří Rusín, all members of the Biochemical Processes research group at the Institute of Environmental Technology. The group is engaged in both basic and applied research related to biogas production from biomass and bio-waste such as food waste. Our main field is testing and modelling of aerobic and anaerobic conversion of biomass and waste materials and the valorization of the process by products with a particular focus on the digestate. Our group also provides analytical services to commercial biogas plants and is involved with the assessment of novel biogas technologies. We are also engaged in the investigation of various unconventional waste streams and their potential to be considered as substrates for biogas production. Last but not least, system marginal to biochemical conversion systems such as those of biogas cleaning and upgrading constitute part of our activities.

You are currently working on a project that aims to provide a circular solution to prevent food waste in Central Europe's schools. What motivated you to get involved in such a project?

First, we are glad for our participation in the international project foodCIRCUS – Circular solutions for keeping food waste out of Central Europe's schools supported by Interreg CENTRAL EUROPE 2021–2027, under the program priority P2 – Cooperating for a greener central Europe for minimizing and efficiently valorizing the food waste produced at School level. We will work this project having two main goals: a. to prevent food waste in schools and kindergartens in Central Europe and b. to provide solutions through recycling and valorization of the remaining amounts of waste aiming for maxi-

Podle současné praxe, alespoň v České republice, směřují školní potravinové odpady do komerčních bioplynových stanic, kde jsou spolu s dalšími substráty fermentovány za účelem výroby energie.

Naší prací v rámci projektu bude otestovat specifický typ odpadu a ukázat vedení škol alternativní řešení nakládání s jejich odpady provozem bezpečných, maloplošných fermentorů v konceptu podobném tomu, který se objevuje u hojně využívaných kompostérů pro zpracování organických odpadů z domácností. Tento přístup odhalí případné ekonomické přínosy pro školská zařízení, které lze potenciálně maximalizovat optimalizací procesu.

Podle odhadů se v EU každoročně vyhodí přibližně 20 % všech vyprodukovaných potravin a školní jídelny vyhodí dokonce až 70 % připravených jídel. To jsou skutečně alarmující čísla. Problému by se mělo v první řadě předcházet, ale když už k něčemu takovému dochází, dá se nějak tento odpad využít? Pokud ano, uvedete nějaký příklad?

Snížení množství potravinového odpadu má zvláštní význam, protože lze odpovídajícím způsobem snížit spotřebu půdy, vody a energie související s výrobou. Snížení plýtvání potravinami je proto jedním z prioritních opatření pro udržitelný potravinový systém a účinným opatřením na ochranu životního prostředí (jak je uvedeno v cíli udržitelného rozvoje 12.3). Náléhavost a náročnost boje proti plýtvání potravinami jsou zdůrazněny v cíli 12.3 SDG OSN, zatímco balíček EK o oběhovém hospodářství vyzývá ke snížení plýtvání potravinami v celé EU o 30 % do roku 2025 a o 50 % do roku 2030.

Cílem projektu je snížit plýtvání potravinami na úrovni škol prostřednictvím modelů osvědčených postupů založených na úspěšně realizovaných pilotních akcích, jakož i vzdělávacích nástrojů a výukových materiálů, které budou zavedeny přímo ve školách a ve školním stravování. Zároveň by měla být vytvořena i strategie

zation of circularity in waste management. According to the current practice, at least in the Czech Republic, school's food wastes are directed to commercial to biogas plants where are digested together with other substrates for the production of energy.

Our work within the project will be to test the specific type of waste and show school authorities an alternative solution for managing their waste by operating safe, small-sized digesters in a concept similar to the one appearing in the extensively used composters for the treatment of household organic waste. The approach will reveal any economic benefits for school settings can potentially be maximized through process optimization.

It is estimated that about 20 % of all food produced is wasted in the EU every year – and school canteens even throw away up to 70 % of their prepared meals. These are truly alarming figures. The problem should be avoided in the first place, but if this is happening, can this waste be utilized in any way? If so, could you give us an example?

Indeed, the reduction of food waste is of particular importance as land, water and energy consumption associated with production can be reduced accordingly. Reducing food waste is therefore one of the priority actions for a sustainable food system and a powerful action to protect the environment (as stated in SDG 12.3). The urgency and challenge of combating food waste are highlighted by UN SDG Target 12.3, while the ECs Circular Economy Package is calling for an EU-wide reduction in food waste of 30 % by 2025 and 50 % by 2030.

The target of the project is to reduce food waste at the school level by providing best practice models (based on successfully implemented pilot actions) as well as educational tools and teaching material to be implemented directly in schools and at school catering and a strategy including policy recommendations to solve the food waste problem on a superior level.

včetně politických doporučení k řešení problému plýtvání potravinami na nadřazené úrovni.

Jak ukazují zkušenosti, úplné předcházení vzniku odpadu není možné. Potravinový odpad však může být cenným zdrojem, a proto se projekt kromě prevence věnuje také inovativnímu využití potravinového odpadu.

Nejmodernějšími technologiemi pro zpracování potravinového odpadu jsou kompostování nebo anaerobní digesce. Námi řešený projekt půjde mnohem dále a zaměří se na získávání produktů s vyšší hodnotou. Účelem pilotních akcí foodCIRCUS je přeměnit potravinový odpad na produkty s přidanou hodnotou, a to například pomocí mikrobiologického zpracování zaměřeného na kyselinu mléčnou nebo pomocí hmyzu či termochemických procesů. Mezi nimi by biologické využití odpadu na úrovni školy, které bylo přiděleno naší laboratoři, mohlo umožnit účinné zpracování velkého množství odpadu s řadou ekonomických, environmentálních a energetických přínosů.

Kolem plýtvání potravin panuje celá řada mýtů. Existuje nějaký, který byste chtěli vyvrátit?

V projektu foodCIRCUS chceme využít zjištěná fakta a čísla a zaměřit se na současnou situaci ve školách a zjistit, jak můžeme přispět svými zkušenostmi k řešení skutečných a současných problémů v oblasti plýtvání potravinami.

Máte nějaké konkrétní očekávání, kterých byste díky projektu chtěli dosáhnout?

V rámci projektu foodCIRCUS budeme mít společně s naším kolegou Dr. Panagiotis Basinas, který je lídrem aktivity „Bioplyn z potravinového odpadu“, příležitost představit naši práci a ukázat výhody, které může přinést zavedení anaerobní digesce jako způsobu zpracování školních potravinových odpadů. V projektu předpokládáme úzkou spolupráci s určitým počtem škol pro každého partnera tak, aby bylo dohromady 50 škol,

As experience shows complete waste prevention is not possible. However, food waste can be a valuable resource, which is why, in addition to prevention, the project is also dedicated to the innovative utilization of food waste.

The state-of-the-art technology for food waste treatment is composting or anaerobic digestion. The project will go much beyond this point focusing on obtaining higher-value products. The purpose of foodCIRCUS pilot actions is to turn food waste into value-added products using microbiological treatment focused on lactic acid or using insects or thermochemical processes for the valorisation of food waste to higher value products. Among them, biological utilization of the waste at school level that was assigned to our laboratory could allow for the efficient treatment of a large quantity of waste with a series of economic, environmental and energetic benefits.

There are many myths surrounding food waste. Is there one in particular that you would like to debunk?

In foodCIRCUS we intend to use established facts and numbers and focus on the current situation around schools and see how we can contribute with our experience in resolving real and contemporary challenges on food waste.

Do you have any specific expectations that you would like to achieve through the project?

Within the context of foodCIRCUS together with our colleague, Dr. Panagiotis Basinas, who will lead the activity „Biogas from food waste“, we will have the opportunity to introduce our work and expose the advantages that can derive from the implementation of anaerobic digestion as a treatment for School food waste streams. The project foresees close cooperation with a specific number of schools for each partner to sum up a total of 50 schools where prevention and treatment actions will be conducted. From our side,

kde budou prováděny akce prevence a zpracování. Z naší strany předpokládáme spolupráci s nejméně čtyřmi různými školskými zařízeními od mateřských po základní školy. Jedna z nich bude vybrána jako „referenční“, kde dojde k aplikaci hlavních činností a opatření s cílem demonstrovat dobrou praxi v oblasti zhodnocování odpadů. Ukázáním udržitelnosti a novosti konkrétní metodiky zpracování odpadu a výhod plynoucích z jejího zavedení ve školním zařízení počítáme s tím, a to je jedno z našich očekávání a hlavních cílů tohoto projektu, že o zavedení navrhované metodiky projeví v blízké budoucnosti zájem podstatně větší množství škol. Pokud půjdeme ještě o něco dále, doufáme, že navrhovaná metodika bude přijata ve větší míře a že o její zavedení projeví zájem řada škol v zúčastněných zemích.

Vím, že jste na úplném začátku, ale narazili jste už na něco, co Vás vyloženě překvapilo nebo zarazilo? Pokud ano, co to bylo?

Situaci týkající se odpadů ze školních jídelen známe díky naší společné práci se společnostmi zabývajícími se nakládáním s odpady v rámci realizace projektů na našem pracovišti. Množství potravin vyprodukovaných ve školách, které denně končí v popelnících, nás nijak zvlášť nepřekvapilo ani nešokovalo. V tomto směru nám pomohly i naše podklady o statistikách potravinového odpadu, povědomí o odborných článcích zabývajících se tímto tématem a naše předchozí zkušenosti s tímto druhem odpadu. Co nás však příjemně překvapilo, je zájem škol, vyjádřený především prostřednictvím jejich personálu, o téma minimalizace potravinového odpadu a jejich jasná ochota podílet se na úsilí, které v tomto projektu vyvíjíme. To bylo zřejmé nejen na úrovni vedení škol, ale i kolem personálu kuchyní, včetně kuchařek i školníků, se kterými jsme měli možnost diskutovat. Zdálo se, že všichni se chtějí od odborníků učit a předávat studentům způsoby, které by byly účinné při snižování množství potravinového odpadu školy. Všichni se samozřejmě zabývali řadou otázek zaměřených především na bezpečnost dětí, nicméně je záj-

we anticipate cooperating with at least four different School units (primary and kindergarten) among which one will be chosen for being the “reference”, where the main actions and measures will be applied in order to demonstrate good practice in waste valorization. By showing the sustainability and novelty of the specific waste treatment methodology and the advantages deriving from its implementation in a school installation, we reckon, and this is one of our expectations and main objectives in this project, that a significantly greater number of Schools will show interest for implementing the proposed methodology in the near future. To go a little farther, we hope that the proposed methodology will be more widely accepted and a number of schools in participating countries will show interest for its implementation.

I know you are at the very beginning, but have you encountered anything that has genuinely surprised or shocked you? If so, what was it?

We are familiar with the situation regarding waste from school canteens due to our common work with waste management corporations in the context of project execution in IET. We were not particularly surprised or shocked by the amount of food produced in Schools ending up in dumpsters every day. Our background in food waste statistics, the awareness of professional articles dealing with this topic and our previous experience with this type of waste also assisted us in this direction. However, the thing that has pleasantly surprised us is the interest of schools, expressed mainly through their personnel, for the subject of food waste minimization and their clear willingness to be part of the effort we make in this project. This was obvious not only at an authority level but also around kitchen personnel, including cooks and even janitors with whom we had an opportunity to discuss. All of them seemed to desire to learn from experts and impart to the students the manner that would be efficient in reducing the quantity of School's food waste. Of course, all of them were concerned about a number of issues mainly focused

malo především zásadní téma snižování potravinového odpadu a využití zbylého množství pro výrobu užitečných komodit a zejména bioplynu na úrovni jednotky.

Rád bych se Vás zeptal, jakým způsobem získáváte data a jak probíhá jejich analýza v kontextu tohoto projektu?

Naše aktivita „Bioplyn z potravinového odpadu“ začíná odběrem vzorků materiálu z jídelny každé školy zapojené do projektu. Sady vzorků budeme odebírat v různých ročních obdobích, aby odrážely rozmanitost potravinového odpadu. Vzorky budou převezeny do našich laboratoří v Institutu environmentálních technologií, kde je budeme v první fázi analyzovat a charakterizovat jejich vlastnosti. Na základě získaných údajů budeme v laboratoři Biochemických procesů po dobu 40 dnů provádět kontinuální měření produkce bioplynu. Denně budeme sledovat množství a složení produkovaného bioplynu. Po ukončení testů provedeme rovněž chemické analýzy. Pravidelně opakované zkoušky nám poskytnou potřebné údaje k definování optimálních podmínek pro pilotní proces konverze, které nám následně umožní přejít do druhé fáze s pilotní akcí zaměřenou na demonstraci navrženého modelu nejlepší praxe. Informace, které získáme z pilotního provozu, poskytnou vstupní údaje pro studie hodnocení životního cyklu (LCA) s cílem prokázat udržitelnost procesu a doporučit integrované řešení pro školní potravinový odpad spolu s politickými doporučeními.

Jsou nějaké specifické technologie nebo inovace, které v rámci tohoto projektu plánujete využít nebo vyvinout?

Rádi bychom v rámci projektu použili nové biochemické technologie, protože na některých z nich již pracujeme, např. na “temné fermentaci” v našich laboratořích. V projektech Interreg (CENTRAL EUROPE) je však cíl orientován na propojení vědeckého sektoru se společností prostřednictvím implementace zavedených technologických výtěžků pro řešení současných společenských výzev. Úspěšnost projektu Interreg souvisí především se vzájemnou spoluprací a výměnou zkušeností v různých oblastech a mezi různými zeměmi.

on kids' safety, however, were particularly interested in the principal subject of reducing food waste and applying the remaining quantities for producing useful commodities and especially biogas at a unit level.

I would like to ask you how do you collect the data and how do you analyse it in the context of this project?

The action „Biogas from food waste“ begins with the sampling of material to be conducted from the canteen of each School participating in the project. Sets of samples will be collected at different times of the year to reflect the diversity of food waste within the seasons. The samples will be transferred to our laboratories at the Institute of Environmental Technology where, at the first stage, will be analysed and characterized for their properties. Based on the obtained data, continuous measurements of biogas production will be carried out for 40 days in the Biochemical Processes laboratory. The quantity and composition of biogas produced will be monitored daily. Chemical analyses will be also performed on the spent waste after the tests. Periodically repeated trials will provide us with the required data to define the optimal conditions for a pilot conversion process that in turn will allow us to move on to the second stage with the pilot action aiming at a demonstration of the proposed best practice model. The information to be received from the pilot operation will provide input for life cycle assessment (LCA) studies in order to demonstrate the process sustainability and recommend an integrated solution for the school's food waste together with policy recommendations.

Are there any specific technologies or innovations that you plan to use or develop as part of this project?

We would be pleased to apply emerging biochemical technologies within the project since we already work on some of them e.g. the dark fermentation in our laboratories. However, the aim of Interreg (CENTRAL EUROPE) projects is oriented to a connection of the scientific sector with society by the implementation of established technological achievements for solving

V projektu hodláme využít našich zkušeností v oblasti biochemické konverze s cílem optimalizovat proces šitý na míru školnímu potravinovému odpadu a jeho vlastnostem, který by mohl obsahovat význam inovace, a ukotvit naše téma v povědomí příslušných cílových skupin jako praktické řešení schopné přispět k řešení problému potravinového odpadu.

Je důležité zmínit, že v rámci řešení projektu foodCIRCUS bude využito přístrojového vybavení Velké výzkumné infrastruktury – ENREGAT, který nám usnadní přístup ke všem potřebným zařízením a jednotkám pro úspěšné splnění cílů projektu foodCIRCUS.

Do projektu je zapojeno bezmála 10 institucí, iniciativ a dalších partnerů. Myslíte si, že tato multioborová spolupráce pomůže v jeho řešení?

Předpokládá se, že spolupráce mezi zeměmi v rámci tohoto nadnárodního projektu pomůže podpořit kulturní výměnu a učení. Různé země mají jedinečnou kulturu stravování, stravovací návyky i přístupy a možnosti nakládání s odpady. Díky sdílení různých pohledů se zúčastněné strany mohou od sebe navzájem učit a přizpůsobovat úspěšné strategie svým vlastním podmínkám. Tato kulturní výměna rovněž posílí vzájemné porozumění a vztahy mezi zúčastněnými zeměmi.

Nadnárodní spolupráce umožní sladit ekologické politiky a předpisy zabývající se oběhovými modely v oblasti snižování množství potravinového odpadu. Díky spolupráci mohou střeoevropské země harmonizovat své přístupy, stanovit společné cíle, zavést konzistentní normy přesahující hranice a v důsledku toho společně přispět k cílům udržitelného rozvoje v EU a na celém světě.

Vyměňovat si inovativní řešení, vzájemně se od sebe učit a zejména se více poučit také z konkrétních národních omezení (například pokud jde o snižování nadměrného zásobování školních dětí potravinami nebo na téma recyklace) je cílem nadnárodní spolupráce v rámci tohoto projektu.

contemporary societal challenges. The success of an Interreg project is primarily correlated to the mutual cooperation and exchange of experience in different fields and among different countries. In the project we intend to use our experience in the field of biochemical conversion in order to optimize a process tailored to the School's food waste and its properties, which might contain the meaning of innovation, and anchor our topic in the minds of relevant target groups as a practical solution able to contribute in solving the food waste problem.

It is important to mention, cooperation with the technological project Large Research Infrastructure – ENREGAT that is planned to be established in order to facilitate our access to all the required equipment and unit arrangements for the successful fulfilment of food CIRCUS targets.

This project constitutes a multi-disciplinary collaboration involving nearly 10 institutions, initiatives, and other partners. Do you think that this scheme helps in the success of a project?

Collaboration between countries in this transnational project is anticipated to assist in fostering cultural exchange and learning. Different countries have unique food cultures and dietary habits, as well as approaches and possibilities to waste management. By sharing their diverse perspectives, participating stakeholders can learn from each other and adapt successful strategies to their own contexts. This cultural exchange will also enhance mutual understanding and strengthen relationships between the involved countries.

Transnational cooperation will allow for the alignment of green policies and regulations addressing circular models in the field of food waste reduction. By working together, Central-European countries can harmonize their approaches, set common goals, establish consistent standards across borders, and as a result make a collective contribution to EU and global sustainable development objectives.

V rámci Centra energetických a environmentálních technologií spolupracuje na tomto projektu Institut environmentálních technologií společně s Centrem ENET. Můžete přiblížit dílčí role svých pracovišť?

Institut environmentálních technologií a Centrum ENET mají v projektu samostatnou roli, nicméně obě pracoviště se budou podílet na optimalizaci odlišných udržitelných řešení pro zpracování školního potravinového odpadu. Konkrétně se činnosti v laboratoři Biochemických procesů, Institutu environmentálních technologií zaměří na přeměnu bioodpadu ze školních jídelen na bioplyn a cenné půdní látky. Na druhé straně se Centrum ENET zaměří na jinou realizaci bioodpadu pro výrobu energetických materiálů s použitím nízkoteplotní pyrolýzní metody zvané torefakce. Ačkoli každé pracoviště bude demonstrovat různé možnosti zhodnocování potravinového odpadu, v rámci projektu foodCIRCUS budou oba týmy vzájemně spolupracovat na dosažení společného cíle. Tím je udržitelné zpracování a zhodnocování školního potravinového odpadu podle schématu biorecyklace.



To exchange innovative solutions, to learn from each other and especially to learn more also from specific national constraints (for example in terms of reducing the overprovision of food to school children or at the recycling topic) is the aim of the transnational cooperation in foodCIRCUS project.

Within the Centre for Energy and Environmental Technologies, the Institute of Environmental Technologies is working on this project together with the ENET Centre. Can you explain the specific roles of your departments?

Each of the two Institutes has a discrete role in the project, however, both partners will be involved in the optimization of distinct sustainable solutions for the school's food waste treatment. In particular, the activities in the Biochemical Processes Lab., Institute of Environmental Technology will focus on the conversion of bio-waste from school canteens into biogas and valuable soil improvers evaluating the process optimization and scale-up. On the other hand, the ENET Centre will spotlight a different implementation of bio-waste for the generation of energy materials by applying a low-temperature pyrolysis method called torrefaction. Although each Institute will demonstrate a diverse possibility for the valorisation of food waste, in foodCIRCUS the two teams will act mutually towards a common target of sustainable treatment and valorization of the school's food waste following a bio-recycling scheme.

Interreg
CENTRAL EUROPE



Co-funded by
the European Union

foodCIRCUS

SETKALI JSME SE 2024 WE MET



7. června

Měli jsme tu čest přivítat Jiřího Drbouta, výrobního ředitele společnosti ŠKODA AUTO a.s., na krátké, ale intenzivní návštěvě.

June 7th

We had the honor of welcoming Jiří Drbout, the Production Director of ŠKODA AUTO a.s., for a brief but intense visit.



18. července

Navštívila nás velvyslankyně Lucie Šestáková – stálá představitelka ČR v COREPER I (Výbor stálých zástupců vlád členských států Evropské unie).

July 18th

We were visited by Lucie Šestáková, Deputy Head of the Czech Permanent Representation to the EU, Permanent Representative to COREPER I, Ambassador



17. července

K nám zavítali zástupci Ministerstva životního prostředí, Pavlína Kaletová a Ministerstva investicí, regionálního rozvoje a informatizace SR, Matej Puzder a Lukáš Turiak.

July 18th

We were visited by representatives from the Ministry of the Environment, Pavlína Kaletová, and from the Ministry of Investments, Regional Development and Informatization of the Slovak Republic, Matej Puzder and Lukáš Turiak.

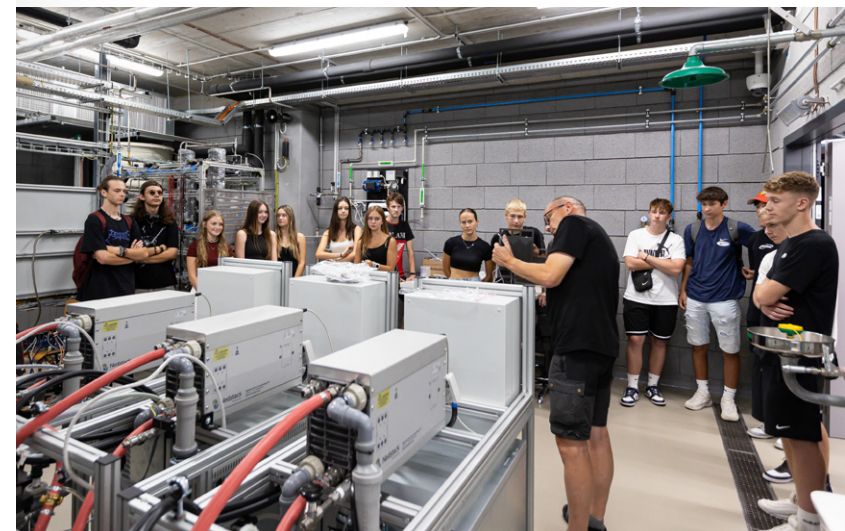


9. září

Pro budoucí rozšiřování vodíkových technologií a palivových článků k nám zavítala delegace Národní vědecké rady programu Energy Program. Delegace prováděla průzkum pokroku v oblasti vodíkové energie v České republice.

September 9th

In order to expand the use of hydrogen energy and fuel cell utilization in the future, the Energy Program of the National Science Council delegation wanted to conduct a site survey of the progress of Czech Hydrogen Energy.





ceet.vsb.cz

17. listopadu 2172/15
708 00 Ostrava – Poruba