VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | CENTRUM ENERGETICKÝCH A ENVIRONMENTÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ

VSB TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA | CENTRE FOR ENERGY AND ENVIRONMENTAL TECHNOLOGIES

02–2024

NEWSLETTER

OBSAH CONTENT

Úvodní slovo	3	Introduction
Sustainability Impact Awards: Úspěch polygonu CEETe	4	Sustainability Impact Awards: Success of the CEETe polygon
Setkali jsme se	8	We met
Energetická Evoluce: Materiály a technologie budoucnosti	9	Energy Evolution: Materials and Technologies of the Future
Mikroplasty: Neviditelný nepřítel moderní doby	15	Microplastics: The Invisible Enemy of Modern Times
Rozhovor s celosvětově uznávaným vědcem v oboru elektrotechniky	18	Interview with a globally recognized scientist in the field of electrical engineering
Recyklace nepotřebného textilu: Inovativní řešení pro ochranu životního prostředí a výrobu energie	26	Recycling of Unwanted Textiles: Innovative Solution for Environmental Protection and Energy Production
Inovace ve výzkumu explozí: Unikátní výbuchový autokláv odhaluje tajemství nízkoteplotních explozí	28	Innovation in Explosion Research: Unique Explosion Autoclave Reveals Secrets of Low-Temperature Explosions
Scientific Writing Camp: Úspěch týmu NanoExplorer	32	Scientific Writing Camp: Success of Team NanoExplorer

Sledujte CEET na sociálních sítích

Follow CEET on social media

CEET

Vážené kolegyně, vážení kolegové, drazí čtenáři,

srdečně Vás vítáme u druhého čísla našeho newsletteru! Jsme nadšeni, že Vám můžeme opět přinést aktuální informace a novinky z našeho vysokoškolského ústavu CEET. Děkujeme za Vaši podporu a pozitivní ohlasy na naše první vydání.

V dalším čísle se dočtete o našem úspěchu v mezinárodní soutěži Sustainability Impact Awards, což ukazuje na naší neúnavnou práci a inovativní přístup k řešení globálních energetických výzev. Jednou z dalších zajímavostí, o které se v tomto čísle dozvíte, jsou naše výzkumné aktivity v problematice recyklace nepotřebného textilu.

Seznámíme Vás s nejnovějšími úspěchy v oblasti pokročilých materiálů nové generace, což představuje významný krok vpřed a otevírá nové možnosti aplikací v různých průmyslových odvětvích.

V newslettru Vás také budeme informovat o našich aktivitách v boji proti mikroplastům v České republice a snahám o zpomalení šíření těchto neviditelných hrozeb a zmírnění jejich dopadu na lidské zdraví, ekosystémy a přírodní procesy.

Budeme se věnovat také výzkumu v oblasti explozí, a i v tomto čísle bychom Vás rádi opět pozvali k přečtení rozhovoru s jedním z našich excelentních vědců, tentokrát v oblasti elektrotechniky, čímž navazujeme na předchozí snahu představit Vám výjimečné osobnosti, které tvoří základ našeho vysokoškolského ústavu v každém z našich čísel.

V neposlední řadě Vám přinášíme informace o aktivitách, které na našem ústavu vedou ke zvýšení péče o naše výzkumníky, nyní v oblasti podpory publikační činnosti, která je klíčová pro náš neustálý rozvoj a zajištění vysoké kvality našich vědeckých výstupů.

Doufáme, že Vám naše novinky přinesou inspiraci a nové poznatky. Děkujeme za Vaši podporu a těšíme se na další sdílení našich úspěchů.

Dear colleagues, dear readers,

Welcome to the second issue of our newsletter! We are excited to bring you current information and updates from our university institute CEET once again. Thank you for your support and positive feedback on our first edition.

In the next issue you will read about our success in the international Sustainability Impact Awards competition, which demonstrates our tireless work and innovative approach to solving global energy challenges. Another interesting topic you will learn about in this issue is our research activities in the field of recycling unwanted textiles.

We will introduce you to the latest achievements in next-generation advanced materials, which represent a significant step forward and open up new possibilities for applications in various industrial sectors.

In the newsletter, we will also inform you about our activities in the fight against microplastics in the Czech Republic and our efforts to slow down the spread of these invisible threats and mitigate their impact on human health, ecosystems, and natural processes.

We will also be focusing on research in the field of explosions, and in this issue, we would like to invite you once again to read an interview with one of our excellent scientists, this time in the field of electrical engineering. This continues our previous efforts to introduce you to exceptional individuals who form the foundation of our university institute in each of our edition.

Last but not least, we bring you information about activities aimed at increasing support for our researchers, now in the area of support for publishing, which is crucial for our continuous development and ensuring the high quality of our scientific outputs.

We hope that our updates will bring you inspiration and new insights. Thank you for your support, and we look forward to sharing more of our successes with you.

Stanislav Mišák
ředitel CEET / Director of CEET

SUSTAINABILITY IMPACT AWARDS

ÚSPĚCH POLYGONU CEETE

SUCCESS OF THE CEETE POLYGON

Unikátní objekt CEETe, který vznikl koncem loňského roku v areálu VŠB – TUO, zaujal v zahraničí a získal ocenění od společnosti Schneider Electric. Nové vědecké centrum ocenila společnost Schneider Electric v soutěži Sustainability Impact Awards, která vyhledává a vyzdvihuje projekty významně přispívající k dekarbonizaci a udržitelnému rozvoji.

The unique facility CEETe, which was built at the end of last year on the campus of the VSB – TUO, has attracted attention abroad and was awarded by Schneider Electric. The new scientific centre was recognized by Schneider Electric in the Sustainability Impact Awards, which seeks out and highlights projects that significantly contribute to decarbonization and sustainable development.

Českou inovační scénu reprezentoval v mezinárodní soutěži Schneider Electric polygon Centra energetických a environmentálních technologií Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava. Ten je zářným příkladem spolupráce akademické a aplikační sféry a také důkazem, že se VŠB-TUO hlásí ke strategii udržitelného rozvoje společnosti. Ocenění si projekt zasloužil díky svému vědeckému a praktickému přínosu v oblasti dekarbonizace.

Nízkouhlíkové technologie jako nástroj k udržitelné energetice

Mezi základní technologické celky je možné řadit laboratoř termochemické konverze s jednotkou plazmového zplyňování umožňující konverzi alternativních paliv, potažmo odpadů, na užitečné formy energie – elektrickou, tepelnou či na chemické produkty, kde je kladen velký důraz na separaci vodíku. Vodík hraje klíčovou roli v celkové energetické bilanci CEETe. S podporou laboratoře vodíkových technologií jsou analyzovány možnosti jeho čištění na potřebnou kvalitu dle potenciálního odběratele, možnosti jeho distribuce, uložení a finálního užití, a to včetně plnící stanice s výstupním tlakem jeden tisíc barů.

Hlavním cílem CEETe je s využitím unikátního laboratorního zázemí a špičkových pracovníků demonstrovat možnosti dekarbonizace energetiky, tj. odklon od energetiky závislé na fosilních palivech k energetice udržitelné, využívající nízkouhlíkové technologie s plným respektem k principům cirkulární ekonomiky. Unikátnost řešení spočívá nejen ve vysoké technologické úrovni a vyspělosti jednotlivých zařízení, ale zejména v jejich synergickém propojení v jeden funkční celek s možností jeho škálovatelnosti, modulárnosti a transportovatelnosti.

Budova CEETe byla koncipována jako energeticky soběstačná v rámci celoročního provozu. Při designu byl proto kladen velký důraz na maximální využití ploch pro získání energie a pro tento účel je součástí energetického mixu budovy fotovoltaická elektrárna s unikátním umístěním ve fasádě budovy kombinovaná se střešní instalací.

The Czech innovation scene was represented in the international competition by the polygon of the Centre for Energy and Environmental Technologies of the VSB – Technical University of Ostrava. The polygon is a shining example of cooperation between the academic and applied spheres and also proof of VSB-TUO's commitment to the strategy of sustainable development of society. The project deserved the award thanks to its scientific and practical contributions to decarbonization.

Low-carbon technologies as a tool for sustainable energy

The basic technological units include the laboratory of thermochemical conversion with a plasma gasification unit enabling the conversion of alternative fuels, or waste, into useful forms of energy – electrical, thermal or chemical products, with a strong emphasis on hydrogen separation. Hydrogen plays a key role in the overall energy balance of CEETe. With the support of the Hydrogen Technology Laboratory, the possibilities of purifying it to the required quality according to the potential customers are analyzed, along with options for its distribution, storage, and final use, including a filling station with an output pressure of one thousand bars.

The main goal of CEETe is to demonstrate the possibilities of energy decarbonization using unique laboratory facilities and top-notch professionals enabling a shift away from fossil fuel-dependent energy to sustainable energy using low-carbon technologies with full respect for the principles of the circular economy. The uniqueness of the solution lies not only in the high technological level and sophistication of individual equipment but especially in their synergistic integration into a functional unit with the possibility of its scalability, modularity and transportability.

The CEETe building was designed to be energy self-sufficient throughout the whole year. The design therefore placed great emphasis on maximising the use of the areas

Systém doplňují větrné turbíny s vertikální osou otáčení, které byly navrženy speciálně pro městskou zástavbu. Samotná energetická soběstačnost je optimalizována s podporou velkokapacitního bateriového úložiště s řízením pomocí sofistikovaného dispečerského systému. Environmentální charakter CEETe je umocněn maximalizací využití dešťové vody pro sanitární účely, hydroponickou laboratoř a taktéž pro závlahu zelené střechy a zejména zelené fasády, která vytváří zajímavý kontrast k technicistickému designu budovy.

Součástí projektu byl také návrh mikrosítě, takzvaného microgridu, což je samostatná elektrická síť, která umožňuje generovat vlastní místní elektřinu a využívat ji tam, kde je nejvíce potřeba.

Nové vědecké centrum cílí také na přilákání předních vědců z celého světa. Stavba tohoto centra si vyžádala investici ve výši přibližně 400 milionů korun a slavnostního otevření se dočkala v říjnu loňského roku.

Soutěž Sustainability Impact Awards se koná od roku 2022 a hodnotí přínos partnerských projektů společnosti v oblasti dekarbonizace vlastních provozů i mimo ně. Vyhlášení letošního slavnostního finále se uskutečnilo 3. dubna v rámci Innovation Summitu v Paříži. Titul globální vítěz získalo celkem dvanáct partnerů Schneider Electric, a to v kategoriích: Přínos pro mou společnost, Přínos pro mé zákazníky a Přínos pro mou společnost v kategorii velkých a středních dodavatelů. Do finále postoupilo celkem sto zástupců z celého světa včetně vítěze národního kola z Česka, kterým se stal inovační polygon CEETe VŠB-TUO.

for energy generation and to this end, the building's energy mix includes a photovoltaic power plant with a unique placement in the building's facade, combined with a roof installation, which is part of the building's energy mix. The system is complemented by wind turbines with a vertical axis of rotation, which were designed specifically for urban areas. The energy self-sufficiency itself is optimized with the support of a large-capacity battery storage system controlled by a sophisticated dispatching system. The environmental character of CEETe is enhanced by maximizing the use of rainwater for sanitary purposes, a hydroponic laboratory, and also for irrigating the green roof and especially the green facade, creating an interesting contrast to the building's technicist design.

The project also included the design of a microgrid, which is a stand-alone electricity network that allows you to generate your own local electricity and use it where it is most needed.

The new scientific center also aims to attract top scientists from around the world. The Sustainability Impact Awards have been running since 2022 and assess the contribution of the company's partner projects in decarbonising its own operations and beyond. The announcement of this year's grand final took place on April 3rd as part of the Innovation Summit in Paris. A total of twelve Schneider Electric partners were awarded the global title in categories such as Contribution to My Society, Contribution to My Customers, and Contribution to My Society in the category of large and medium-sized suppliers. The final featured a total of one hundred representatives from all over the world, including the winner of the national round from the Czech Republic, which was the CEETe innovation polygon of VSB-TUO.

Hlavním cílem CEETe je s využitím unikátního laboratorního zázemí a špičkových pracovníků demonstrovat možnosti dekarbonizace energetiky.

The main goal of CEETe is to demonstrate the possibilities of energy decarbonization using unique laboratory facilities and top-notch professionals enabling a shift away from fossil fuel-dependent energy.

Stanislav Mišák

Věříme, že microgrid představuje budoucnost energetických řešení všude tam, kde je nezbytné zajistit stabilní a nezávislou energetickou síť. Vážíme si spolupráce na tak výjimečném projektu, který ukazuje cestu k energetické transformaci 21. století.

We believe that the microgrid represents the future of energy solutions wherever a stable and independent energy grid is necessary. We appreciate working together on such an exceptional project that points the way to the energy transformation of the 21st century.

Pavel Bezucký

SETKALI JSME SE 2024 WE MET

15. dubna

Exkurze skupiny žáků ze Střední školy elektrotechnická v Ostravě

April 15th

Excursion of a group of students from the Secondary School of Electrical Engineering in Ostrava

23. dubna

Exkurze studentů z Fakulty strojní a Fakulta stavební VŠB-TUO

April 23rd

Excursion of students from the Faculty of Mechanical Engineering and the Faculty of Civil Engineering at VSB-TUO

22. dubna

Delegace z Taiwanu, která projevila velký zájem o navázání budoucí spolupráce, protože je ohromil náš polygon a zde využívané technologie.

April 22nd

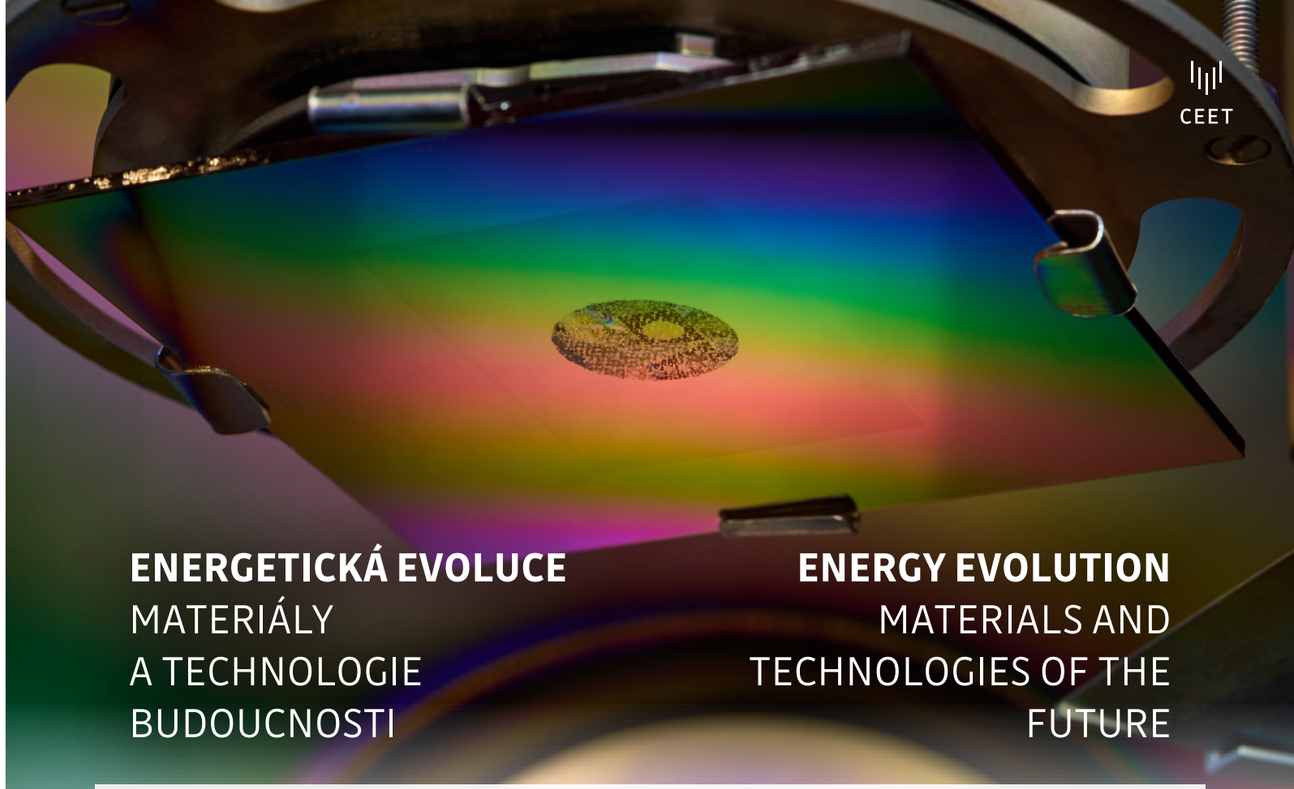
A delegation from Taiwan, which expressed great interest in establishing future cooperation, as they were impressed by our testing facility and the technologies used here.

24. dubna

Návštěva vedení OKD, a.s. Roman Sikora, Jan Solich, David Hájek, Radomir Stix, Jiří Bubík.

April 24th

Visit by the management of OKD, a.s.: Roman Sikora, Jan Solich, David Hájek, Radomir Stix, Jiří Bubík.



CEET

ENERGETICKÁ EVOLUCE
MATERIÁLY A TECHNOLOGIE BUDOUCNOSTI

Vývoj pokročilých materiálů nové generace vyžaduje multidisciplinární přístup, který přináší propojení materiálového výzkumu s fyzikou, chemií a elektrochemií s přesahem do oblasti biologických a ekologických věd. Na přípravu těchto materiálů jsou kladeny vysoké nároky, ať už z pohledu použitých původních surovin pro jejich přípravu, vlivu výrobního procesu na okolní životní prostředí, výkonnosti, účinnosti, stability a životnosti až po konečnou fází životního cyklu produktu.

ENERGY EVOLUTION
MATERIALS AND TECHNOLOGIES OF THE FUTURE

The development of next-generation advanced materials requires a multidisciplinary approach, which integrates materials research with physics, chemistry, and electrochemistry, extending into the fields of biological and environmental sciences. High demands are placed on the preparation of these materials, whether in terms of the original raw materials used for their preparation, the impact of the manufacturing process on the surrounding environment, performance, efficiency, stability, and durability, up to the final phase of the product's lifecycle.

Právě těmto otázkám se na VŠB-TUO věnují týmy expertů ze všech potřebných oblastí. Zastoupeni jsou chemici a materiáloví vědci, ale významnou součást týmu tvoří také fyzikové. Synergické spojení a vytvoření výzkumného programu je poté klíčovým prvkem k dosažení stanovených cílů.

Výzkumný program Materiály pro energetiku a environmentální aplikace

Výzkumný program pod vedením prof. Daniely Plaché vznikl propojením výzkumu prováděného na Centru nanotechnologií a Fakultě materiálově technologické VŠB-TUO. Je rozdělen do pěti aktivit, které spojuje téma energie a s tím související vliv technologií na životní prostředí. Všechny aktivity se ve svém programu zaměřují na výzkum a vývoj pokročilých materiálů nové generace, které zajišťují budoucí udržitelný rozvoj a jsou odrazem požadavků ze strany Evropské zelené dohody na neutrální uhlíkové technologie. Materiály budou vyvíjeny a studovány s ohledem na jejich účinnost s přihlédnutím k co možná nejnižšímu negativnímu vlivu na životní prostředí. Ať už z hlediska využitých materiálů a surovin, či z pohledu výrobních postupů, tak z hlediska jejich likvidace po použití. Tím zásadním pravidlem, které je při návrhu nových materiálů aplikováno, je pravidlo „významně nepoškozovat“. Důležitým přínosem v dalším zkoumání je zapojení dosavadních poznatků z oblasti nanotechnologií do výzkumu.

Výzkumný program je zaměřen na výzkum a vývoj materiálů a nanomateriálů s využitím v energetických a environmentálních oblastech. Jedná se o materiály pro konverzi, akumulaci, skladování a transport energií, a to energie tepelné, solární či elektrické. Důležitou část tvoří také vývoj membrán pro vodíkové technologie a další průmyslové aplikace. Program se nevěnuje pouze těmto materiálům, ale zaměřuje se i na výzkum pro zvýšení odolnosti vůči korozi stávajících energetických zařízení, což povede ke snížení ztráty a zvýšení účinnosti energetického průmyslu.

Teams of experts from all necessary areas are addressing these questions at VSB-TUO. Chemists and materials scientists are represented, but physicists are also an important part of the team. The synergistic combination and creation of a research program are then the key elements in achieving the set goals.

Research Programme Materials for Energy and Environmental Applications

The research programme led by prof. Daniela Plachá was established by combining research carried out at the Nanotechnology Centre and the Faculty of Materials Science and Technology at VSB-TUO. It is divided into five activities, all united by the theme of energy and its related impact on the environment. All activities in the programme focus on research and development of advanced next-generation materials that ensure future sustainable development and reflect the requirements from the European Green Deal for carbon-neutral technologies. Materials will be developed and studied with a focus on their efficiency, taking into account the lowest possible negative environmental impact. Whether in terms of the materials and raw materials used, or in terms of production processes and disposal after use. The fundamental rule applied in designing new materials is the principle of „do no significant harm.“ An important contribution to further research is the incorporation of existing knowledge from the field of nanotechnologies into the research process.

The research programme focuses on the research and development of materials and nanomaterials for energy and environmental applications. These materials are intended for the conversion, storage, and transportation of thermal, solar, and electrical energy. An important component of the program is also the development of membranes for hydrogen technologies and other industrial applications. In the programme, we are not only focusing on these materials, but also on research to increase the corrosion resistance of existing energy equipment, which will lead to reduced losses and increased efficiency in the energy industry.

Výzkumný program řeší velmi aktuální a atraktivní témata s vysokým potenciálem pro mezinárodní spolupráci. Konverze, akumulace a skladování či transport energie budou hrát klíčovou roli ve spojení s přechodem technologií založených na fosilních palivech na technologie zelené, bezemisní, uhlíkově neutrální a tento přechod se neobejde bez inovativních materiálů nové generace.

Pět oblastí výzkumného programu

První oblast je zaměřena na akumulaci a skladování elektrické energie se zaměřením na výzkum a vývoj materiálů pro baterie a superkondenzátory, kde je velký důraz kladen na šetrnost a udržitelnost surovinových zdrojů s eliminací nebezpečných a toxických látek v jejich složení. Výzkum je zaměřen na jejich vyšší bezpečnost a účinnost a na studium materiálů pro baterie 4. a 5. generace, které přispějí k vývoji baterií bez lithia a kobaltu. Řešitelský tým vede **prof. Gražyna Simha Martynková** z Centra nanotechnologií a v jejím týmu je zapojen i významný vědec z oblasti elektrochemického ukládání energie **prof. Hatem Akbulut** z výzkumného centra SARGEM a Sakarya University v Turecku, který byl představen v minulém čísle newsletteru.

Druhou oblastí je výzkum materiálů pro přeměnu solární energie a její skladování ve formě chemických paliv pod vedením **doc. Kamila Postavy** z Fakulty materiálově-technologické VŠB-TUO, který přináší, mimo jiné, spolupráci s několika předními francouzskými univerzitami. Výzkum je zaměřen na studium a vývoj nových materiálů a systémů pro generování solárních paliv monoliticky integrujících fotovoltaickou část, která je zdrojem potřebného napětí, a elektrofotokatalytickou část umožňující výrobu solárních paliv bez nutnosti externího elektrického obvodu. Součástí výzkumu je rovněž modelování dynamických procesů přenosů nosičů náboje a jejich měření pomocí optické spektroskopie s ultrakrátkými laserovými pulsy.

Třetí oblast se věnuje výzkumu a vývoji materiálů pro akumulaci a transport tepelné energie pod vedením **prof. Bedřicha Smetany** z Fakulty materiálově-technologické

The research programme addresses very current and attractive topics with high potential for international cooperation. Energy conversion, accumulation, storage, and transportation of energy will play a key role in the transition from fossil fuel-based technologies to green, emission-free, carbon-neutral technologies, and this transition will require innovative materials for the new generation.

Five areas of the research programme

The first area focuses on the accumulation and storage of electrical energy, with a focus on the research and development of materials for batteries and supercapacitors, where a strong emphasis is placed on the conservation and sustainability of raw materials with the elimination of hazardous and toxic substances in their composition. The research aims to enhance their safety and efficiency, focusing on materials for 4th and 5th-generation batteries that will contribute to the development of lithium and cobalt-free batteries. The research team is led by **prof. Grazyna Simha Martynkova** from the Nanotechnology Centre and includes a prominent scientist in the field of electrochemical energy storage, **Prof. Hatem Akbulut** from SARGEM Research Centre and Sakarya University in Turkey, who was featured in the last issue of the newsletter.

The second area focuses on the research of materials for the conversion of solar energy and its storage in the form of chemical fuels, under the leadership of **Assoc. Prof. Kamil Postava** from the Faculty of Materials Science and Technology VSB-TUO, which brings, among other things, cooperation with several leading French universities. The research focuses on the study and development of new materials and systems for generating solar fuels that monolithically integrate a photovoltaic component, which is the source of required voltage, and an electro-photocatalytic component enabling the production of solar fuels without the need for an external electrical circuit. The research also involves modeling dynamic charge carrier transfer processes and their measurement using optical spectroscopy with ultrashort laser pulses.

VŠB-TUO, který se svým týmem spolupracuje, mimo jiné, s univerzitou v Oxfordu. V rámci výzkumného programu se členové řešitelského týmu věnují výzkumu inovativních, k životnímu prostředí šetrných, anorganických a organických materiálů, v pevné a v kapalné fázi, tzv. TESm – „Thermal Energy Storage“ materiálů, pro možnou akumulaci a uvolňování tepelné energie, materiálů pro transport tepelné energie (zejména HTF materiály – Heat Transfer Fluids) a energetických materiálů (EM) pro nízkoteplotní a vysokoteplotní energetické aplikace.

Čtvrtou oblast představuje studium vlastností, modifikací a funkcionalizací polymerních a kompozitních materiálů, které tvoří základ membrán ve vodíkových technologiích, používaných v elektrolyzérech a palivových článcích nebo při separacích plynů. Díky širokým možnostem složení budou polymerní a kompozitní membrány testovány pro další významné aplikace, například v oblasti separace plynů a par pro průmyslové účely, pro čištění vod a vzduchu, v oblasti materiálů se samoregeneračními vlastnostmi či s protinámrazovou ochranou nebo materiálů pro aditivní technologie. Mezinárodní tým pod vedením **prof. Daniely Plaché** z Centra nanotechnologií navázal již několik významných spoluprací v České republice i zahraničí, a to v rámci univerzitního i průmyslového prostoru.

Pátá oblast se zabývá výzkumem creepu, vysokoteplotní koroze a únavy a má za cíl zlepšit monitoring stavu energetických zařízení a prodloužit tak jejich životnost. Pod vedením **prof. Bohumíra Strnadela** se v této oblasti řešitelský tým zabývá výzkumem mikrostruktury, analýzou svařovaných částí a odhadem zbytkové životnosti komponent energetických systémů v průběhu jejich plánované technické životnosti. Součástí výzkumu je predikce kritických hodnot materiálových vlastností, mezního stavu komponent a poruchového stavu zařízení ve víceúrovňových pravděpodobnostních modelech, na jejichž základě lze formulovat provozní přístupy a plány oprav. Cenným přínosem týmu je i rozsáhlá spolupráce s průmyslovým sektorem.

The third area focuses on research and development of materials for the accumulation and transportation of thermal energy, led by **prof. Bedřich Smetana** from the Faculty of Materials Science and Technology VSB-TUO. His team collaborates, among others, with the University of Oxford. Within the research programme, the members of the research team are researching innovative, environmentally friendly, inorganic and organic materials, in solid and liquid phases, so-called TESm - „Thermal Energy Storage“ materials, for the possible accumulation and release of thermal energy, materials for the transport of thermal energy (especially HTF materials – Heat Transfer Fluids) and energy materials (EM) for low and high-temperature energy applications.

The fourth area involves the study of properties, modifications, and functionalization of polymeric and composite materials, which form the basis of membranes in hydrogen technologies used in electrolyzers, fuel cells, or gas separations. Due to the wide range of compositional possibilities, polymer and composite membranes will be tested for other important applications, such as gas and vapor separation for industrial purposes, water and air purification, materials with self-healing properties, anti-freezing protection, or materials for additive technologies. The international team led by **prof. Daniela Plachá** from the Nanotechnology Centre has already established several important collaborations within the Czech Republic and abroad in the university and industrial space.

The fifth area focuses on researching creep, high-temperature corrosion, and fatigue, aiming to improve condition monitoring of power equipment to extend its lifetime. Under the leadership of **prof. Bohumír Strnadel**, the research team in this area investigates microstructure, analyzes welded components, and estimates the residual life of energy system components during their planned technical lifespan. The research includes the prediction of critical values of material properties, component limit state and equipment failure state in multilevel probabilistic models, on the basis of which operational approaches

Do řešení projektu jsou zapojeny také **Mgr. et Ing. Lucie Vychodilová, Ph.D.** s **prof. Janou Hančlovou** z Ekonomické fakulty VŠB-TUO. Multioborová spolupráce spočívá v propojení ekonomických nástrojů a modelů s technickým výzkumem s cílem hledat optimální řešení i z ekonomického pohledu.

Projekt Refresh a Energy Lab

Spolupráci jsme nabídli i při řešení strategického Projektu Refresh, a to v oblasti vývoje materiálů pro environmentální aplikace ve výzkumném programu „Výzkum environmentálních a zdravotních aspektů v oblasti energetiky“ a „Výzkum v oblasti využití druhotných surovin a alternativních zdrojů energie“. Napříč Projektem Refresh se vzájemně doplňujeme s Materials-EnviLab, jejíž excelentní vybavení je nezbytné pro charakterizace námi vyvíjených materiálů. Spolupráci v rámci VŠB-TUO máme podpořenou i propojením s projektem operačního programu Jan Amos Komenský ve výzvě Špičkový výzkum „Materiály a technologie pro udržitelný rozvoj“, známý pod zkratkou MATUR, jehož hlavním řešitelem je **prof. Bohumír Strnadel** a témata řešené v obou projektech se vzájemně doplňují.

V rámci České republiky spolupracujeme například s Univerzitou Jana Evangelisty Purkyně, Matematicko-fyzikální fakultou Univerzity Karlovy, Univerzitou Palackého v Olomouci, včetně CATRIN, Vysokým učením technickým v Brně, Technickou univerzitou v Liberci a s dalšími. V rámci zahraničí spolupráce jsou našimi partnery například univerzity Northumbria University, ENSTA Bretagne, ICTP-CSIC Madrid, Sakarya University, National Institute of Material Physics, University of Lille, Washington University in St. Louis a další. Zájem o spolupráci projevili také kolegové z německého Fraunhofer Institutu, především z Institutu chemické technologie v Pfinztal, kde řeší podobná témata. Zájem o spolupráci projevila i řada českých podnikatelských subjektů, což je velmi důležité, vzhledem k cílům Projektu Refresh a snahou o posun k vyšším úrovním technologické připravenosti. Jsme však otevřeni i budoucím dalším spolupracím

and repair plans can be formulated. Extensive collaboration with industry is also a valuable contribution of the team.

The project also involves **Mgr. et Ing. Lucie Vychodilová, Ph.D.** with **prof. Jana Hančlová** from the Faculty of Economics of VSB-TUO. The multidisciplinary cooperation consists in linking economic tools and models with technical research in order to search for optimal solutions from an economic point of view.

Project Refresh and Energy Lab

We have also offered cooperation in the strategic Project Refresh, namely in the development of materials for environmental applications in the research programme „Research on environmental and health aspects in the field of energy“ and „Research on the Utilization of Secondary Raw Materials and Alternative Energy Sources.“ Across Project Refresh, we complement each other with the Materials-EnviLab, whose excellent facilities are essential for the characterisation of the materials we develop. Our cooperation within the VSB-TUO is also supported by connections with the project of the Jan Amos Komenský Operational Programme in the Top Research Challenge „Materials and Technologies for Sustainable Development“, known under the acronym MATUR, whose principal investigator is **prof. Bohumír Strnadel,** and the topics addressed in both projects complement each other.

In the Czech Republic, we cooperate with Jan Evangelista Purkyně University, Faculty of Mathematics and Physics at Charles University, Palacký University in Olomouc, including CATRIN, Brno University of Technology, Technical University in Liberec and others. Our international partners include Northumbria University, ENSTA Bretagne, ICTP-CSIC Madrid, Sakarya University, National Institute of Material Physics, University of Lille, Washington University in St. Louis and others. Colleagues from the German Fraunhofer Institute, especially from the Institute of Chemical Technology in Pfinztal, where they are working on similar topics, have also expressed inte-

a budování mezinárodních týmů a výměně expertů z řad zkušených i mladých začínajících vědců.

Předmětem projektu je samozřejmě dosáhnout vytyčených cílů, jako je námi stanovený vývoj pokročilých materiálů nové generace. Tento vývoj jde ruku v ruce společně se snahou o vybudování moderních laboratoří s mezinárodním obsazením, které budou atraktivní nejen pro kolegy z Česka, ale i ze zahraničí, stejně jako pro mladé studenty, kteří se teprve rozhodují o své budoucí kariéře a míří za studiem především do Prahy a Brna. Naším cílem je přilákat je do našich laboratoří, neboť v rámci Fakulty materiálově technologické VŠB-TUO mohou studovat řadu zajímavých oborů, mimo jiné studijní program Nanotechnologie, a svou odbornost a praxi mohou zvyšovat jak na fakultě, tak v laboratořích Centra nanotechnologií. Využít mohou rovněž nově budované sdílené laboratoře, které nyní vybavujeme novými přístroji, které doposud nebyly na univerzitě pořízeny. Ty budou sloužit například k charakterizaci membrán nebo baterií a superkondenzátorů, materiálů pro transfer a uchovávání tepelné energie či přístrojů pro testování koroze oceli.

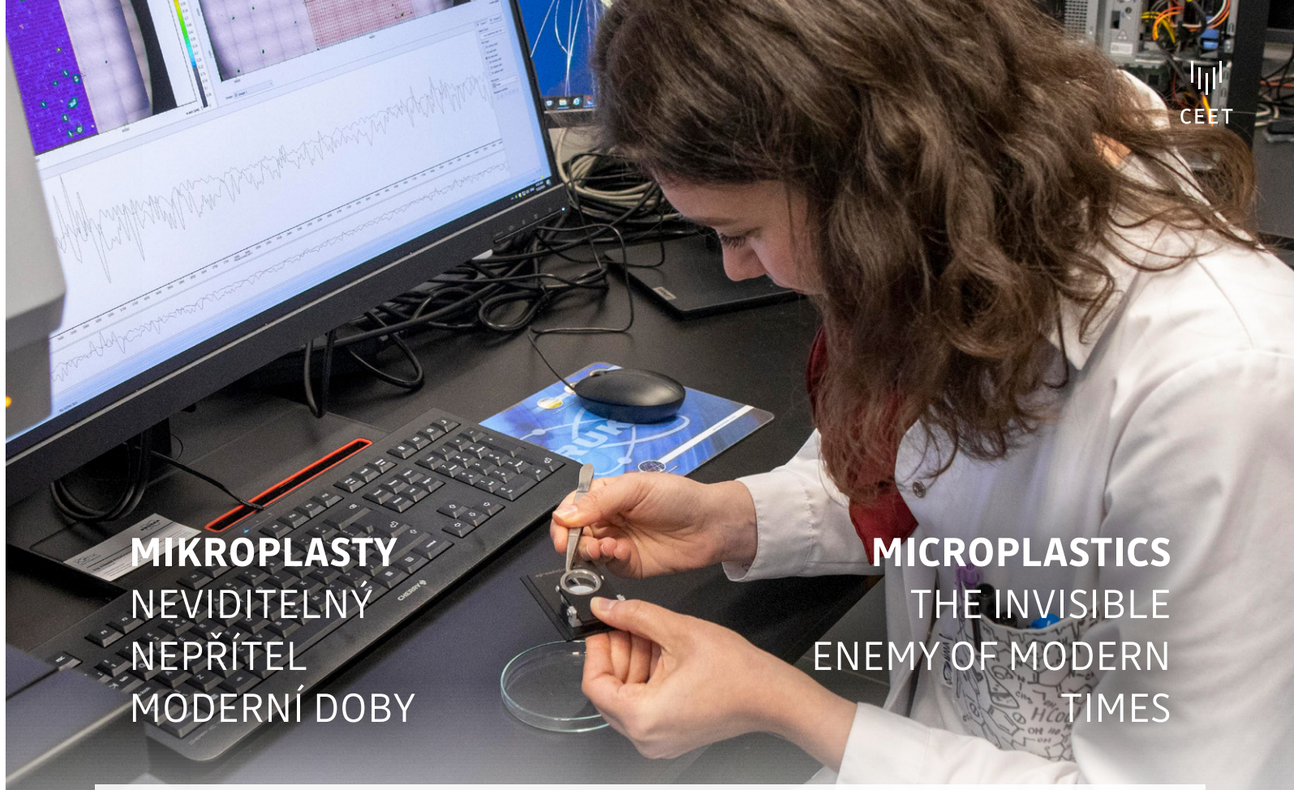
rest in collaboration. A number of Czech business entities have also expressed interest in cooperation, which is very important given REFRESH's goals to move towards higher levels of technological readiness. However, we remain open to future collaborations and the establishment of international teams, as well as the exchange of experts, both experienced and young scientists.

The aim of the project is, of course, to achieve the set goals, such as the development of advanced next-generation materials. This development goes hand in hand with the effort to build modern laboratories with an international staff, which will be attractive not only for colleagues from the Czech Republic, but also from abroad, as well as for young students who are just deciding on their future career and heading to Prague and Brno to study. Our aim is to attract them to our laboratories, as they can study a number of interesting fields within the Faculty of Materials Science and Technology, including the Nanotechnology study programme, and they can increase their expertise and practice both at the Faculty and in the laboratories of the Nanotechnology Centre and our newly built shared laboratories, which we are now equipping with new instruments not yet acquired at the University. Those can be used for characterising membranes, batteries and supercapacitors, materials for thermal energy transfer and storage, or devices for testing the corrosion of steels.

Náš program je zaměřen na výzkum a vývoj materiálů a nanomateriálů pro konverzi, akumulaci, skladování a transport energií, ale také na materiály pro vodíkové technologie a další průmyslové aplikace. Podstatnou část představuje rovněž výzkum zvýšení odolnosti vůči korozi stávajících energetických zařízení, snížení ztrát a zvýšení účinnosti energetického průmyslu.“

Daniela Plachá

Our programme focuses on the research and development of materials and nanomaterials for energy conversion, storage and transport, as well as materials for hydrogen technology and other industrial applications. A significant part also involves research into enhancing the corrosion resistance of existing energy facilities, reducing losses, and increasing the efficiency of the energy industry.“



MIKROPLASTY NEVIDITELNÝ NEPŘÍTEL MODERNÍ DOBY

MICROPLASTICS THE INVISIBLE ENEMY OF MODERN TIMES

Mikroplasty lze chápat jako různorodé úlomky plastů menší než pět milimetrů, které se vyskytují ve vodě, v půdě, ale i ve vzduchu jako součást jejich znečištění a staly se tak neviditelným nepřítelem moderní doby. Tyto miniaturní fragmenty, které pocházejí z rozpadu větších plastových předmětů, kosmetických výrobků či textilií, pronikají do našich oceánů, půdy i vzduchu. Zatímco plastové lahve a sáčky jsou viditelné a snadno rozpoznatelné, mikroplasty zůstávají skryté, což je činí o to nebezpečnější. Vědci objevili jejich přítomnost v mořské soli, pitné vodě i v potravinách, což přirozeně vyvolává obavy o jejich vlivu na lidské zdraví a životní prostředí.

Microplastics can be understood as diverse fragments of plastic smaller than five millimetres that are found in water, soil and air as part of their pollution and have become the invisible enemy of modern times. These tiny fragments, originating from the breakdown of larger plastic objects, cosmetic products or textiles, permeate our oceans, soil and air. While plastic bottles and bags are visible and easy to spot, microplastics remain hidden, making them all the more dangerous. Scientists have discovered their presence in sea salt, drinking water and food, which naturally raises concerns about their impact on human health and the environment.

Výskyt mikroplastů se netýká pouze moří a oceánů, ale i nás samotných. Ryby a další mořští živočichové často zaměňují tyto částice za potravu, což může vést k jejich hromadění v potravním řetězci. To znamená, že mikroplasty tak můžeme nevědomě konzumovat i my. Odhaduje se, že ročně se do oceánů dostává až 8 milionů tun plastů, které se postupně rozkládají na mikroplasty. Tento proces je urychlován slunečním zářením, vlnami a dalšími přírodními faktory. Recyklace plastů bohužel není dostatečně efektivní a mnoho plastového odpadu končí na skládkách nebo přímo v přírodě. Navíc, i když se plasty recyklují, opakovaným zpracováním dochází k jejich degradaci na menší částice. Pro zvládnutí toho problému je proto nezbytné nejen zvýšit úsilí v oblasti recyklace, ale také snížit celkovou produkci plastů a hledat alternativní materiály, které jsou šetrnější k životnímu prostředí.

Problematika mikroplastů v životním prostředí není prozatím legislativně ošetřena. Na úrovni EU však probíhá diskuze s cílem zavést metody pro jejich stanovení a nastavit koncentrační limity pro jejich vypouštění do životního prostředí.

Jeden z projektů řešených v CEET na Institutu enviromentálních technologií, který by měl k těmto iniciativám přispět, je zaměřen právě na sledování mikroplastů v České republice. Výzkumná skupina Úprava a analýza vod, zabývající se mimo jiné studiem výskytu a analýzy mikroplastů, pracuje pod vedením **Dr. Martiny Vráblové** na projektu s názvem „Budování laboratorních kapacit pro stanovení mikroplastů v pitných, povrchových a odpadních vodách a v sedimentech a čistírenských kalech."

Projekt umožnil pořízení nového přístrojového vybavení, které napomůže ke kvalitativní a kvantitativní analýze mikroplastů v pitné a podzemní vodě, povrchové a odpadní vodě, přečištěné odpadní vodě, čistírenských kalech, sedimentech a zemědělské půdě. Mimo to dojde k vytvoření metod odběru vzorků vody, sedimentů a kalů a monitoringu mikroplastů v různých složkách životního prostředí. To umožní identifikaci případných zdrojů včetně průmyslového znečištění a pomocí ekotoxikologických testů bude stanovena nebezpečnost jednotlivých typů mikroplastů (dle tvaru, chemického složení a podobně).

Řešení tohoto projektu přináší zásadní posun ve schopnosti České republiky čelit problému mikroplastů. Díky novým technologiím a zvýšení počtu specializovaných pracovišť budeme moci efektivněji monitorovat přítomnost mikroplastů v životním prostředí. Tato iniciativa umožní detailní studium životního cyklu a rozkladu mikroplastů, což povede k lepšímu porozumění a formulaci konkrétních opatření. Naším cílem je nejen zpomalit šíření těchto neviditelných hrozeb, ale také minimalizovat jejich dopad na lidské zdraví, ekosystémy a přírodní procesy. Součástí projektů je také komplexní chemická analýza odpadní vody a kalů, včetně stopové analýzy anorganických (kovů) a organických (léčiv, pesticidů, PAH a jiné) mikropolutantů metodami plynové a kapalinové chromatografie.

The problem of microplastics does not only concern seas and oceans but also affects us directly. Fish and other marine animals often mistake these particles for food, which can lead to their accumulation in the food chain. This means that microplastics can be unknowingly consumed by us. It is estimated that up to 8 million tonnes of plastics enter the oceans each year and gradually break down into microplastics. This process is accelerated by sunlight, waves and other natural factors. Unfortunately, plastic recycling is not efficient enough and much plastic waste ends up in landfills or directly in nature. In addition, even when plastics are recycled, they are degraded into smaller particles through repeated processing. To tackle this issue, it is essential not only to increase recycling efforts but also to reduce the overall production of plastics and seek alternative materials that are more environmentally friendly.

The issue of microplastics in the environment is not yet covered by legislation. However, at the EU level, discussions are underway to introduce methods for their detection and set concentration limits for their release into the environment.

One of the projects undertaken at CEET's Institute of Environmental Technologies, which aims to contribute to these initiatives, focuses specifically on monitoring microplastics in the Czech Republic. The Water Treatment and Analysis Research Group, which studies, among other things, the occurrence and analysis of microplastics, is led by **Dr. Martina Vráblová**. They are working on a project titled „Building Laboratory Capacities for the Determination of Microplastics in Drinking, Surface, and Wastewater, and in Sediments and Sewage Sludge."

The project has enabled the acquisition of new instrumentation that will assist in the qualitative and quantitative analysis of microplastics in drinking and groundwater, surface and wastewater, treated wastewater, sewage sludge, sediments and agricultural soils. In addition, methods for sampling water, sediment and sludge and monitoring microplastics in different environmental compartments will be developed. This will allow the identification of potential sources, including industrial pollution, and the determination of the hazards of different types of microplastics (based on shape, chemical composition, etc.) through ecotoxicological tests.

The implementation of this project represents a significant advancement in the Czech Republic's ability to tackle the problem of microplastics. Thanks to new technologies and an increase in the number of specialised workplaces, we will be able to monitor the presence of microplastics in the environment more effectively. This initiative will allow a detailed study of the life cycle and degradation of microplastics, leading to a better understanding and the formulation of specific measures. Our goal is not only to slow the spread of these invisible threats but also to minimize their impact on human health, ecosystems, and natural processes. The project also includes comprehensive chemical analysis of wastewater and sludge, including trace analysis of inorganic (metals) and organic (pharmaceuticals, pesticides, PAHs, and more) micropollutants using gas and liquid chromatography methods.

Spolufinancováno Evropskou unií

Ministerstvo životního prostředí

Dr.

MOHIT BAJAJ

Rozhovor / Interview

CELOSVĚTOVĚ UZNÁVANÝ VĚDEC V OBORU ELEKTROTECHNIKY

GLOBALLY RECOGNIZED SCIENTIST IN THE FIELD OF ELECTRICAL ENGINEERING

Děkuji, že jste si na nás udělal čas. Řekl byste nám něco o sobě a o svých zájmech a výzkumu?

Jsem specializovaný výzkumný profesor na Graphic Era v Dehradunu, Indii, kde vedu průlomový výzkum v oblasti elektrotechniky. Díky pozoruhodné akademické cestě, která vyvrcholila získáním doktorátu na uznávaném Národním technologickém institutu v Dillí, jsem se etabloval jako významná osobnost v oblasti udržitelné energie. Můj výzkum zahrnuje více než 300 publikací, z nichž více než 200 bylo publikováno v prestižních časopisech s indexem SCI. Tyto výsledky podtrhují mé odhodlání rozvíjet vědecké znalosti a řešit naléhavé problémy v oblasti obnovitelných zdrojů energie a elektrotechniky. Moje publikace mi přinesly působivý H-index 30 s více než 3500 citacemi, což ukazuje na široký dopad mé práce na celosvětovou výzkumnou komunitu. Podle nedávné studie provedené výzkumníky z ICSR Lab, Elsevier B.V. a Stanfordovy univerzity jsem se v letech 2021, 2022 a 2023 umístil mezi 2 % nejlepších vědců na světě. Mou vášní je zkoumání inovativních řešení složitých energetických problémů a specializuji se mimo jiné na elektromobily, obnovitelné zdroje energie, distribuovanou výrobu elektrické energie a na inteligentní sítě, které mají obrovský potenciál pro utváření udržitelné budoucnosti. Aktivně vedu mladé doktorandy a působím jako respektovaný recenzent špičkových časopisů, například IEEE Transactions/Journals, čímž přispívám k rozvoji akademického výzkumu.

Thank you for taking the time to speak with us. Could you tell us a bit about yourself and your interests and research?

I'm a dedicated Researcher Professor at Graphic Era in Dehradun, India, where I lead ground-breaking research in electrical engineering. With a remarkable academic journey culminating in a Ph.D. from the esteemed National Institute of Technology in Delhi, I've established myself as a prominent figure in sustainable energy. My research journey spans over 300 publications, with over 200 featured in prestigious SCI-indexed journals. This prolific output underscores my commitment to advancing scientific knowledge and addressing pressing challenges in renewable energy and electrical engineering. Notably, my contributions have earned me an impressive H-index of 30, with over 3500 citations, reflecting the widespread impact of my work on the global research community. I am ranked among the World's Top 2% Scientists for three consecutive years according to a recent study conducted by researchers from ICSR Lab, Elsevier B.V., and Stanford University in 2021, 2022, and 2023. My passion lies in exploring innovative solutions to complex energy problems. I specialize in electric vehicles, renewable energy sources, distributed generation, power quality, and smart grids, which hold immense potential for shaping a sustainable future. I actively mentor early career Ph.D. researchers, and serve as a respected reviewer for top-tier journals

gie a elektrotechniky. Moje publikace mi přinesly působivý H-index 30 s více než 3500 citacemi, což ukazuje na široký dopad mé práce na celosvětovou výzkumnou komunitu. Podle nedávné studie provedené výzkumníky z ICSR Lab, Elsevier B.V. a Stanfordovy univerzity jsem se v letech 2021, 2022 a 2023 umístil mezi 2 % nejlepších vědců na světě. Mou vášní je zkoumání inovativních řešení složitých energetických problémů a specializuji se mimo jiné na elektromobily, obnovitelné zdroje energie, distribuovanou výrobu elektrické energie a na inteligentní sítě, které mají obrovský potenciál pro utváření udržitelné budoucnosti. Aktivně vedu mladé doktorandy a působím jako respektovaný recenzent špičkových časopisů, například IEEE Transactions/Journals, čímž přispívám k rozvoji akademického výzkumu.

Děkuji, že jste si na nás udělal čas. Řekl byste nám něco o sobě a o svých zájmech a výzkumu?

Jsem specializovaný výzkumný profesor na Graphic Era v Dehradunu, Indii, kde vedu průlomový výzkum v oblasti elektrotechniky. Díky pozoruhodné akademické cestě, která vyvrcholila získáním doktorátu na uznávaném Národním technologickém institutu v Dillí, jsem se etabloval jako významná osobnost v oblasti udržitelné energie. Můj výzkum zahrnuje více než 300 publikací, z nichž více než 200 bylo publikováno v prestižních časopisech s indexem SCI. Tyto výsledky podtrhují mé odhodlání rozvíjet vědecké znalosti a řešit naléhavé problémy v oblasti obnovitelných zdrojů energie a elektrotechniky. Moje publikace mi přinesly působivý H-index 30 s více než 3500 citacemi, což ukazuje na široký dopad mé práce na celosvětovou výzkumnou komunitu. Podle nedávné studie provedené výzkumníky z ICSR Lab, Elsevier B.V. a Stanfordovy univerzity jsem se v letech 2021, 2022 a 2023 umístil mezi 2 % nejlepších vědců na světě. Mou vášní je zkoumání inovativních řešení složitých energetických problémů a specializuji se mimo jiné na elektromobily, obnovitelné zdroje energie, distribuovanou výrobu elektrické energie a na inteligentní sítě, které mají obrovský potenciál pro utváření

challenges in renewable energy and electrical engineering. Notably, my contributions have earned me an impressive H-index of 30, with over 3500 citations, reflecting the widespread impact of my work on the global research community. I am ranked among the World's Top 2% Scientists for three consecutive years according to a recent study conducted by researchers from ICSR Lab, Elsevier B.V., and Stanford University in 2021, 2022, and 2023. My passion lies in exploring innovative solutions to complex energy problems. I specialize in electric vehicles, renewable energy sources, distributed generation, power quality, and smart grids,

Thank you for taking the time to speak with us. Could you tell us a bit about yourself and your interests and research?

I'm a dedicated Researcher Professor at Graphic Era in Dehradun, India, where I lead ground-breaking research in electrical engineering. With a remarkable academic journey culminating in a Ph.D. from the esteemed National Institute of Technology in Delhi, I've established myself as a prominent figure in sustainable energy. My research journey spans over 300 publications, with over 200 featured in prestigious SCI-indexed journals. This prolific output underscores my commitment to advancing scientific knowledge and addressing pressing challenges in renewable energy and electrical engineering. Notably, my contributions have earned me an impressive H-index of 30, with over 3500 citations, reflecting the widespread impact of my work on the global research community. I am ranked among the World's Top 2% Scientists for three consecutive years according to a recent study conducted by researchers from ICSR Lab, Elsevier B.V., and Stanford University in 2021, 2022, and 2023. My passion lies in exploring innovative solutions to complex energy problems. I specialize in electric vehicles, renewable energy sources, distributed generation, power quality, and smart grids,

udržitelné budoucnosti. Aktivně vedu mladé doktorandy a působím jako respektovaný recenzent špičkových časopisů, například IEEE Transactions/Journals, čímž přispívám k rozvoji akademického výzkumu.

Pracujete na celé řadě projektů, kterému se v současnosti nejvíce věnujete?

V současnosti mám na starosti významný projekt zaměřený na vytvoření nových a pokročilých metod pro zlepšení efektivity a spolehlivosti infrastruktury pro nabíjení elektrických vozidel. Spolupracuji s velkým týmem výzkumných pracovníků a společně se zaměřujeme na inovativní strategie pro řešení problémů spojených s nabíjením elektromobilů, včetně integrace do sítě, řízení poptávky a schopnosti různých systémů vzájemně spolupracovat. Mým cílem je poskytovat inteligentní řešení pro nabíjení, které efektivně využívá energii, snižuje zatížení elektrické sítě a nabízí bezproblémové používání pro uživatele. Jeden ze zajímavých projektů v mém portfoliu se zaměřuje na začlenění obnovitelných zdrojů energie, jako je solární a větrná energie, do stávajících elektrických sítí. V rámci tohoto projektu vyvíjíme pokročilé řídicí algoritmy a techniky řízení sítě, které usnadňují bezproblémovou integraci obnovitelných zdrojů energie a zároveň zajišťují stabilitu a spolehlivost sítě. Kromě toho se aktivně podílím na výzkumných aktivitách, které souvisí s distribucí vyrobené energie, zlepšováním kvality elektrické energie a technologiemi inteligentních sítí.

Věda je plná mnohdy neočekávaných objevů a zjištění. Setkal jste se během svého výzkumu s něčím takovým?

Významnou výzvou, které jsem čelil, bylo optimalizování bateriových systémů pro elektrická vozidla. Přestože došlo k výraznému zlepšení technologie baterií, je stále obtížné nalézt dokonalou rovnováhu mezi energetickou hustotou, životností a náklady. Během své vědecké cesty jsem se setkal s nečekanými zjištěními, která mi poskytla zásadní poznatky, ovlivnila mou strategii a motivovala mě k dalšímu zkoumání. Integrace obnovitelných zdrojů energie do nabíjecí infrastruktury představuje velkou výzvu. Zajištění spolehlivých a efektivních nabíjecích řešení vyžaduje nové techniky a mezioborovou spolupráci především z důvodu proměnlivosti solární a větrné energie a potřebě optimalizovat interakci se sítí. K překonání těchto překážek bylo nezbytné mít hluboké znalosti o systémech obnovitelné energie a technologiích elektrických vozidel. Pro optimalizaci účinnosti a udržitelnosti bylo rovněž zásadní vyvinout inovativní techniky integrace do sítě.

Svůj výzkum zaměřujete do velmi aktuálních oblastí. Existují nějaké potenciální reálné aplikace Vašeho výzkumu? Co je podle Vás nejvíce přínosné?

Můj výzkum v oblasti elektromobilů má skutečně potenciál zásadně změnit automobilový průmysl. Především tím, že řeší významné problémy, jako je například dojezdová vzdálenost, nabíjecí infrastruktura a ekologická udržitelnost. S využitím obnovitelných zdrojů energie si lze představit budoucnost, v níž bude infrastruktura pro nabíjení elektromobilů hrát roli také při udržování stability sítě, zvyšování energetické odolnosti a dosahování uhlíkové neutrality. Zavedení komplexní strategie pro elektrifikaci dopravy povede ke snížení emisí skleníkových plynů, posílí stabilitu energetiky a podpoří hospodářský rozvoj. Nad rámec této oblasti má můj výzkum mnoho praktických aplikací v dopravě, energetice a udržitelnosti životního prostředí.

Obor elektrotechniky je velmi dynamický. Jak se podle vás bude vyvíjet v příštím desetiletí a jakou roli v tomto vývoji hraje Váš výzkum?

V nadcházejícím desetiletí se očekává, že obor elektrotechniky projde významnými změnami v důsledku technologických zlepšení, společenských požadavků a environmentálních obav. V dnešní době plné významných změn, které se vyznačují zaváděním digitálních technologií, distribucí energie a snižováním emisí uhlíku, je význam elektrotechniky při ovlivňování naší budoucnosti poměrně značný. V tomto neustále se

which hold immense potential for shaping a sustainable future. I actively mentor early career Ph.D. researchers, and serve as a respected reviewer for top-tier journals like IEEE Transactions/Journals, contributing to advancing academic research.

You are working on a number of projects which one are you currently focusing on the most?

I am currently in charge of a significant project that focuses on creating new and advanced methods to improve the efficiency and reliability of electric vehicle charging infrastructure. I am working with a diverse team of researchers to investigate innovative strategies for tackling the challenges related to electric vehicle charging, including grid integration, demand management, and interoperability. My objective is to provide intelligent charging solutions that efficiently utilize energy, reduce stress on the power grid, and offer seamless user experiences. One of the exciting projects in my portfolio focuses on incorporating renewable energy sources, such as solar and wind power, into existing electrical networks. In this project, we're developing advanced control algorithms and grid management techniques to facilitate the seamless integration of renewable energy resources while ensuring grid stability and reliability. Additionally, I'm actively involved in research endeavors related to distributed generation, power quality improvement, and smart grid technologies.

Science is full of unexpected discoveries and findings. Have you encountered anything like that during your research?

A significant challenge I faced was optimizing battery systems for electric vehicles. Although there have been notable improvements in battery technology, finding the perfect equilibrium between energy density, longevity, and cost is still challenging. During my journey, I encountered unexpected findings that provided me with vital knowledge and influenced my strategy, motivating me to continue exploring. Moreover, integrating renewable energy sources into the charging infrastructure presented distinct challenges. Ensuring reliable and efficient charging solutions necessitates new techniques and interdisciplinary collaboration, given the variability of solar and wind power and the need to optimize grid interaction. To overcome these obstacles, it was essential to possess an in-depth understanding of renewable energy systems and electric vehicle technologies. Developing innovative grid integration techniques was also crucial to optimize efficiency and sustainability.

You focus your research on very current areas. Are there any potential real-world applications of your research? What do you consider to be the most beneficial?

Indeed, my research in electric vehicles has the potential to profoundly transform the automotive industry by tackling significant challenges, including range anxiety, charging infrastructure, and environmental sustainability. Using sustainable energy sources we envision a future in which electric vehicle charging infrastructure plays a role in maintaining grid stability, enhancing energy resilience, and achieving carbon neutrality. The comprehensive strategy of adopting electric transport decreases greenhouse gas release, strengthens energy stability, and promotes economic development. My research has many practical applications in several fields, such as transportation, energy, and environmental sustainability.

The field of electrical engineering is highly dynamic. How do you see it evolving in the next decade, and what role do you think your research will play in this development?

In the coming decade, the field of electrical engineering is expected to undergo significant changes due to technological improvements, societal demands, and environmental concerns. At this critical moment of significant change marked by the adoption of digital technology, distribution of power, and reduction of

měnícím světě má můj výzkum zásadní význam pro posouvání hranic integrace obnovitelných zdrojů energie, modernizace sítí a systémů řízení energie.

Spektrum Vašeho vědeckého zájmu se v průběhu času měnilo. Je mezi tématy nějaká oblast, která je z Vašeho pohledu nejdůležitější?

V průběhu mé profesní dráhy se mé vědecké zájmy vyvíjely a přizpůsobovaly se měnícím se trendům v oboru a potřebám společnosti. S celosvětovým přesunem směrem k nízkouhlíkové energetické budoucnosti roste důraz na integraci obnovitelných zdrojů energie, jako jsou solární a větrná energie, do elektrické sítě. To přináší řadu technických výzev týkající se stability sítě, kvality energie a řízení spotřeby energie. Hlavním zaměřením mého studia v této oblasti je vytvoření pokročilých řídicích algoritmů, modelů předpovědi spotřeby energie a přístupů k optimalizaci sítě. Dalším tématem, které mě velmi zajímá, jsou elektromobily a jejich integrace do dopravního ekosystému. Vzhledem k tomu, že využívání elektromobilů a dostupnost dobíjecích stanic pro elektromobily stále roste, existuje poptávka po kreativních řešeních, včetně instalace dobíjecí infrastruktury, řízení dopadu na energetickou síť a pokroku v technologii baterií. Kromě toho se intenzivně zajímám o využití umělé inteligence a metod strojového učení k řešení složitých problémů v oblasti elektrotechniky. Zaměřením na tyto kritické oblasti hodlám přispět k vytvoření praktických řešení, která významně ovlivní způsob výroby, distribuce a spotřeby energie v 21. století.

Během své práce jste jistě navázal celou řadu kontaktů a partnerství. Pomohlo Vám to při Vašem výzkumu nebo přispělo k dosažení vašich výzkumných cílů?

*Spolupracoval jsem s celou řadou výzkumných pracovníků, institucí a průmyslových partnerů. Tato spolupráce významně posílila mé výzkumné úsilí a hrála zásadní roli v úspěších mých projektů. Díky těmto vazbám jsem si doplnil své znalosti, získal přístup ke špičkovým zařízením a podílel se na multidisciplinárních výzkumných aktivitách. Intenzivně spolupracuji s výzkumnými pracovníky v oblasti obnovitelných zdrojů energie a navazuji partnerství s prestižními institucemi a vědci z celé řady zemí, jako jsou USA, Irsko, Ukrajina, Jihoafrická republika, Tunisko, Saúdská Arábie, Dánsko, Čína, Alžírsko, Egypt a další. Spolupracuji ale také s kolegy z České republiky. Jmenovitě se Stanislavem Mišákem, Lukášem Prokopem a Vojtěchem Blažkem, se kterými jsme vydali již několik článků a publikací. Nejvíce citovaným článkem, který jsme společně napsali je Kakouche, Khoudir, Toufik Rekioua, Smail Mezani, Adel Oubelaid, Djamila Rekioua, **Vojtech Blazek**, **Lukas Prokop**, **Stanislav Misak**, Mohit Bajaj, and Sherif S. M. Ghoneim. 2022. „Model Predictive Direct Torque Control and Fuzzy Logic Energy Management for Multi Power Source Electric Vehicles“ Sensors 22, no. 15: 5669. https://doi.org/10.3390/s22155669 a rovněž publikace Sabyasachi, Sidharth, Arvind R. Singh, Revati Godse, Supriya Jaiswal, Mohit Bajaj, Ishan Srivastava, Vojtech Blazek, Lukas Prokop, Stanislav Misak. “Reimagining E-mobility: A holistic business model for the electric vehicle charging ecosystem.” Alexandria Engineering Journal /Alexandria Engineering Journal 93 (April 1, 2024): 236–58. https://doi.org/10.1016/j.aej.2024.03.004.*

carbon emissions, the importance of electrical engineering in influencing our future is quite significant. In this ever-changing world, my research is critical to pushing the boundaries of renewable energy integration, grid modernization, and energy management systems.

The spectrum of your scientific interest has shifted over time. Is there any area among the topics that is most relevant from your point of view?

Throughout my professional journey, my scientific interests have developed, aligning with the rising trends in the discipline and society‘s immediate needs. With the global shift towards a low-carbon energy future, there is an increasing focus on incorporating renewable energy sources like solar and wind into the electricity grid. This poses numerous technical challenges with grid stability, power quality, and energy management. The primary objective of my study in this field is to create advanced control algorithms, energy forecasting models, and grid optimization approaches. Electric vehicles and their integration into the transportation ecosystem are another subject that I am highly interested in. As the use of electric vehicles and the availability of EV charging stations continue to grow, there is a demand for creative solutions to tackle issues, including installing charging infrastructure, managing the impact on the power grid, and advancing battery technology. In addition, I am intensely interested in utilizing artificial intelligence and machine learning methods to tackle complex problems in the field of electrical engineering. By focusing on these critical areas, I intend to help create practical solutions that will significantly influence how we generate, distribute, and consume energy in the 21st century.

Throughout your work, you have undoubtedly established a range of contacts and partnerships. Has this helped you in your research or contributed to achieving your research goals?

*During my professional journey, I have worked alongside a wide range of researchers, institutions, and industry partners. This collaboration has significantly enhanced my research efforts and played a crucial role in the achievements of my projects. Through these connections, I have utilized complementary knowledge, gained access to cutting-edge facilities, and participated in multidisciplinary research activities. I collaborate extensively with researchers in the field of renewable energy, establishing partnerships with prestigious institutions and scholars from a wide range of countries, such as the U.S.A., Ireland, Czech Republic, Ukraine, South Africa, Tunisia, Saudi Arabia, Denmark, China, Algeria, Egypt and others. But I also work with colleagues from the Czech Republic. Namely with Stanislav Mišák, Lukáš Prokop and Vojtěch Blažek, with whom we have already published several articles and publications. The most cited article we have written together is Kakouche, Khoudir, Toufik Rekioua, Smail Mezani, Adel Oubelaid, Djamila Rekioua, **Vojtech Blazek**, **Lukas Prokop**, **Stanislav Misak**, Mohit Bajaj, and Sherif S. M. Ghoneim. 2022. „Model Predictive Direct Torque Control and Fuzzy Logic Energy Management for Multi Power Source Electric Vehicles“ Sensors 22, no. 15: 5669. https://doi.org/10.3390/s22155669 and also the publication Sabyasachi, Sidharth, Arvind R. Singh, Revati Godse, Supriya Jaiswal, Mohit Bajaj, Ishan Srivastava, Vojtech Blazek, Lukas Prokop, Stanislav Misak. “Reimagining E-mobility: A holistic business model for the electric vehicle charging ecosystem.” Alexandria Engineering Journal /Alexandria Engineering Journal 93 (April 1, 2024): 236–58. https://doi.org/10.1016/j.aej.2024.03.004.*

As I mentioned earlier, the field of electrical engineering is very dynamic. Where do you get information about the latest developments and trends? Do you have any proven sources or platforms that you rely on for information?

To stay updated on the latest developments and trends, I employ a multifaceted approach that involves leveraging diverse resources and platforms to access timely and relevant information. One of the primary sources of information is scholarly literature, including peer-reviewed journals, conference proceedings, and

Jak jsem již zmiňoval, tak obor elektrotechniky je velmi dynamický. Odkud čerpáte informace o nejnovějším vývoji a trendech? Máte nějaké osvědčené zdroje nebo platformy, na které se při získávání informací spoléháte?

Abych byl neustále v obraze o nejnovějším vývoji a trendech, používám mnohostranný přístup. Ten zahrnuje využívání různých zdrojů a platforem pro přístup k aktuálním a relevantním informacím. Jedním z hlavních zdrojů informací je odborná literatura, včetně recenzovaných časopisů, konferenčních sborníků a akademických publikací. Tyto publikace mi poskytují přehled o nejmodernějším výzkumu, nových trendech a inovativních technologiích, což mi umožňuje mít aktuální informace o vývoji v mé oblasti působnosti. Kromě odborné literatury využívám online databáze a digitální repozitáře pro přístup k výzkumným článkům, preprintům a technickým zprávám po celém světě.

Všeobecný pokrok ve Vašem oboru v uplynulých letech má zásadní vliv i na naše životy. Myslíte si, že v příštích letech dojde k něčemu, co způsobí revoluci v oboru elektrotechniky?

V oblasti výroby elektrické energie došlo k několika významným pokrokům, včetně rozsáhlého využívání technologií obnovitelných zdrojů energie, jako jsou fotovoltaické články, větrné turbíny a systémy skladování energie. Očekává se, že tyto pokroky trvale změní podobu odvětví výroby energie. Pokrok ve vývoji shromažďování, uchovávání a využívání obnovitelných zdrojů energie usnadní širší zavádění ekologicky šetrných zdrojů energie, čímž se sníží závislost na neobnovitelných zdrojích a zmírní se dopady na změnu klimatu. Zavádění elektromobilů a potřebné infrastruktury výrazně promění automobilový průmysl a odvětví dopravy. Pokrok v technologii baterií, nabíjecí infrastruktuře a integraci vozidel do sítě optimalizuje efektivitu, funkčnost a ekologičnost dopravních systémů, což povede ke snížení emisí a zlepšení kvality ovzduší.

academic publications. These publications provide insights into cutting-edge research, emerging trends, and innovative technologies, allowing me to stay abreast of developments in my area of expertise. In addition to scholarly literature, I utilize online databases and digital repositories to access research papers, preprints, and technical reports worldwide.

The general progress in your field in recent years has had a significant impact on our lives. Do you think something will happen in the next few years that will cause a revolution in the field of electrical engineering?

Several notable advancements have been made in the power generation landscape, including extensively utilizing renewable energy technologies like solar photovoltaic, wind turbines, and energy storage systems. These advancements are expected to reshape the power generation industry persistently. Progress in the development of renewable energy collection, retention, and incorporation will facilitate the wider implementation of environmentally friendly energy sources, thereby decreasing dependence on non-renewable resources and alleviating the impact of climate change. Implementing electric vehicles and the necessary infrastructure will significantly transform the automotive industry and transportation sector, known as the electrification of transportation. Advancements in battery technology, charging infrastructure, and vehicle-to-grid integration will optimize transportation systems‘ effectiveness, functionality, and eco-friendliness, resulting in decreased emissions and enhanced air quality.

Do you have any advice or recommendations that you would give to aspiring electrical engineers or researchers who are just beginning their academic or professional journey in this field?

First and foremost, develop a solid understanding of fundamental principles and theories while being open

Máte nějakou radu nebo doporučení, kterou byste dal začínajícím elektrotechnickým inženýrům nebo výzkumným pracovníkům, kteří právě začínají svou akademickou nebo profesní cestu v tomto oboru?

V první řadě je nutné si osvojit znalosti základních principů a teorií a být otevřen mezioborovým pohledům a novým technologiím. Solidní znalost matematiky, fyziky a technických základů je předpokladem pro pokročilé koncepty a inovace. Rovněž je nutné adoptovat myšlenku celoživotního vzdělávání a aktivně vyhledávat příležitosti k neustálému vzdělávání, zvyšování kvalifikace a profesnímu rozvoji. Určitě bych doporučil se zapojit do projektů a stáží, které vám přinesou praktické dovednosti. Tyto zkušenosti vám umožní aplikovat teoretické znalosti v reálném světě a poskytují cenný vhled do průmyslových postupů a výzev. Účast na výzkumných projektech, designérských soutěžích a společných akcích podporuje kreativitu, schopnost řešit problémy a učí týmové práci, což jsou klíčové předpoklady pro dosažení úspěchu v oboru. V neposlední řadě bych doporučil aktivně vyhledávat příležitosti ke spolupráci s kolegy výzkumníky a odborníky z průmyslu, protože mezioborová partnerství mohou vést k převratným objevům a pokroku.

to interdisciplinary viewpoints and emerging technologies. A solid knowledge of mathematics, physics, and engineering fundamentals is the foundation for advanced concepts and innovations. Furthermore, adopt a mindset of lifelong learning and actively pursue opportunities for ongoing education, skill enhancement, and professional advancement. Additionally, it is advisable to actively seek out and engage in practical opportunities such as hands-on experiences, projects, and internships. These experiences allow applying theoretical knowledge in real-world contexts, providing valuable insights into industry practices and challenges. Participating in research projects, design competitions, and collaborative endeavors promotes creativity, problem-solving aptitude, and teamwork skills crucial for achieving success in the field. Last but not least, remember to actively seek collaboration opportunities with fellow researchers and industry professionals, as interdisciplinary partnerships can lead to ground-breaking discoveries and advancements in the field.

Moje výzkumná cesta se vyznačuje neúnavnou snahou o excelenci a odhodláním provádět relevantní výzkum s dopadem a vizí udržitelnějšího světa poháněného obnovitelnou energií

My research journey is characterized by a relentless pursuit of excellence, a commitment to impactful research, and a vision of a more sustainable world powered by renewable energy.

RECYKLACE NEPOTŘEBNÉHO TEXTILU
INOVATIVNÍ ŘEŠENÍ PRO OCHRANU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A VÝROBU ENERGIE

RECYCLING OF UNWANTED TEXTILES
INNOVATIVE SOLUTION FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION AND ENERGY PRODUCTION

Celosvětová produkce vláken dosáhla v minulých letech hodnoty 112,5 milionů tun a do roku 2030 se očekává její nárůst o 32 % na hodnotu 149 milionů tun. Na jednu osobu tak připadá celých 17,5 kilogramů textilií. Takzvaná rychlá móda a obtíže při využití použitých textilií přispívají k jejich nelegálnímu skládkování, což má nepříznivý dopad na životní prostředí. Vědci z Výzkumného energetického centra se proto zabývají řešením tohoto problému a věnují se i otázkám nakládání s použitým textilem.

Global fibre production has reached 112.5 million tons in recent years and is expected to increase by 32 % to 149 million tons by 2030. This equates to 17.5 kilograms of textiles per person. The phenomenon so-called fast fashion and the difficulties of utilizing used textiles contribute to their illegal dumping, which has a negative impact on the environment. Therefore, scientists from the Research Energy Centre are addressing this issue and focusing on the management of used textiles.

Současně používané metody recyklace jsou spojeny s vysokou environmentální zátěží a takto zpracované produkty se vyznačují nižší kvalitou a obsahem dalších těžkých kovů. Jde například o arzen, kadmium, měď, olovo, zinek a chrom, který je obsažen u kožených výrobků. Výskyt těchto prvků může být ovlivněn přítomností dalších částí oblečení ve směsi textilních vláken, jako jsou například plastové knoflíky a gumy.

Alternativní paliva, produkována z použitého textilu, jsou v porovnání s jinými pevnými palivy charakterizovány dobrými parametry. Mají nízký obsah popela, vlhkosti a síry a relativně vysokou výhřevnost na úrovni 20 MJ/kg. Ve srovnání s jinými druhy odpadu nebo fosilními palivy je obsah těžkých kovů, zejména rtuti, v oděvech výrazně nižší. Textilie používané jako palivo mají ve většině případů také nízký obsah chloru. Podobně ale jako u biomasy jsou tyto hlavní parametry proměnlivé, což může, navíc při vysokém obsahu síry v bavlně a dusíku v akrylátech, limitovat jejich využití při produkci energie.

Použitý textil je však možné úspěšně využít v termochemických konverzních procesech za použití pyrolýzy, včetně katalytické pyrolýzy a v procesu plynofikace k výrobě standardizovaných SRF paliv (tuhých recyklovaných paliv), která mohou do roku 2030 celosvětově nahradit až 3 % spotřebovaného uhlí. Zpracování použitých textilií na palivo také přispěje k eliminaci nelegálních skládek, což je zvláště důležité pro rozvojové země a napomůže k dekarbonizaci průmyslu.

Použití tohoto paliva může přispět jak ke snížení spotřeby uhlí, tak k nižším emisím oxidu uhličitého. Z tohoto pohledu může být výroba paliva z přírodních a umělých celulózových vláken velmi žádoucí, protože jeho emisní faktor oxidu uhličitého je podobný jako u rostlinné biomasy, nicméně pro syntetické vlákno byl emisní faktor odhadnut na úrovni fosilních paliv. Rozumným řešením se zdá být využití textilu jako složky pro výrobu SRF a RDF paliv, což umožní jak zlepšení, tak stabilizaci parametrů paliva.

Current recycling methods are associated with high environmental burdens and the products processed in this way are characterised by lower quality and content of additional heavy metals. These include, for example, arsenic, cadmium, copper, lead, zinc and chromium, which are found in leather products. The presence of these elements can be affected by other components of the clothing in the textile fiber mix, such as plastic buttons and rubber.

Alternative fuels produced from used textiles are characterized by good parameters compared to other solid fuels. They have a low ash, moisture and sulphur content and a relatively high calorific value of 20 MJ/kg. Compared to other types of waste or fossil fuels, the content of heavy metals, especially mercury, in clothing is significantly lower. Textiles used as fuel also generally have a low chlorine content. However, similar to biomass, these main parameters are variable, and high sulfur content in cotton and nitrogen in acrylics can further limit their use in energy production.

However, used textiles can be successfully used in thermochemical conversion processes using pyrolysis, including catalytic pyrolysis, and in the gasification process to produce standardised SRF fuels (solid recycled fuels), which can replace up to 3 % of the coal consumed globally by 2030. Processing used textiles into fuel will also contribute to the elimination of illegal dumping, which is particularly important for developing countries and finally it will help decarbonise industry.

The use of this fuel can contribute to reducing coal consumption and lowering carbon dioxide emissions. From this point of view, producing fuel from natural and synthetic cellulosic fibre may be very desirable, as its carbon dioxide emission factor is similar to that of plant biomass. However, for synthetic fibre the emission factor has been estimated at the level of fossil fuels. A reasonable solution seems to be using textiles as a component for producing SRF (Solid Recovered Fuel) and RDF (Refuse-Derived Fuel), which will allow both the improvement and stabilization of fuel parameters.

INOVACE VE VÝZKUMU EXPLOZÍ

UNIKÁTNÍ VÝBUCHOVÝ AUTOKLÁV ODHALUJE TAJEMSTVÍ NÍZKOTEPLOTNÍCH EXPLOZÍ

Vědci CEET z Výzkumného energetického centra mají k dispozici jedinečné zařízení, které mění pravidla hry v oblasti výzkumu explozí. Jedná se o výbuchovou komoru, známou též jako výbuchový autokláv, v níž mohou jako jedni z mála na světě studovat parametry explozí i za nízkých teplot. Výbuchové autoklávy mají podobu uzavřené komory, které odolávají vysokým tlakům, a proto v nich lze zkoumat výbuchový tlak různých látek, zejména průmyslových prachů, průmyslových plynů nebo kapalin. Cílem zkoumání je zjistit výbuchové parametry sledovaných látek, a například tak odvrátit nebezpečí detonace v průmyslových provozech.

INNOVATION IN EXPLOSION RESEARCH

UNIQUE EXPLOSION AUTOCLAVE REVEALS SECRETS OF LOW-TEMPERATURE EXPLOSIONS

Scientists at CEET from the Energy Research Centre have access to a unique device that is changing the game in explosion research. It is possible due to an explosion chamber, also known as an explosion autoclave, which allows them to study explosion parameters even at low temperatures, a capability possessed by only a few in the world. Explosion autoclaves are closed chambers that can withstand high pressures, making it possible to examine the explosive pressure of various substances, particularly industrial dust, gases, or liquids. The goal of this research is to determine the explosion parameters of the substances under study, which can, for example, help prevent the danger of detonation in industrial operations.

Zařízení za zhruba 5,3 milionu korun přináší revoluční možnosti v poznání explozivních reakcí za nízkých teplot. V rámci akreditované laboratoře tak poskytuje nejen cenné informace vědcům, ale otevírá také dveře pro nové komerční partnery. Podle Jana Skřínského z Výzkumného energetického centra se na světě vyskytuje zhruba 200 výbuchových komor v 58 laboratořích.

Výbuchová komora, vyrobená na míru, nabízí unikátní možnosti a je výjimečná z několik důvodů. První je ten, že komoru lze vyhřívat až na 50 stupňů Celsia a měnit tím vstupní podmínky výbuchů. Toto dokáže maximálně deset autoklávů na světě. Druhou výhodou tohoto zařízení je skutečnost, že můžeme komoru i chladit až do minus 85 stupňů Celsia, a to nemá ve světě obdoby.

Výzkumníci na tomto zařízení zjišťují například maximální výbuchový tlak zkoumaných látek a rychlost, jakou tento tlak narůstá. Pozornost věnují především chování látek při nízkých teplotách, což je oblast, která je dosud vědecky nedostatečně prozkoumaná. S rostoucí teplotou tyto parametry klesají, což vědci na různých místech světa potvrdili v uplynulých deseti letech. Nás naopak zajímá, jak vysoký může výbuchový tlak být při nízkých teplotách. Domníváme se, že vazby v molekulách se po zahřátí dají do pohybu a pak stačí malý podnět k iniciování výbuchu. Současně ale rozkmitáním vazeb molekuly energii ztrácejí, takže ta energie přeměněná do výbuchu je menší. Když ale materiál zmrazíme, vazby téměř zastavíme, jsou pevnější a je mnohem těžší je rozbít. Pokud se to však podaří, energie se uvolní mnohem více. To je přesně ten mechanismus, který zkoumáme.

Výbuchová komora slouží nejen pro akademický účely, ale do výzkumu s novým typem komory se zapojili i studenti. Jde o další aspekt, který nás odlišuje od ostatních, protože žádná z výbuchových komor na světě není součástí univerzitního vybavení. Věříme, že díky zapojení studentů můžeme vytvořit velmi silný tým. Již nyní na starších typech komor napsali studenti z Fakulty bezpečnostního inženýrství a Fakulty strojní VŠB – TUO během pěti let zhruba 40 diplomových prací. Šlo ale i o zahraniční studenty z Belgie, Francie, Německa a Itálie. To ukazuje na typický příklad interdisciplinárního výzkumu, který je velmi žádoucí.

The device, costing approximately 5.3 million CZK, brings revolutionary capabilities in understanding explosive reactions at low temperatures. Within the accredited laboratory, it not only provides valuable information to scientists but also opens doors to new commercial partners. According to Jan Skřínský from the Energy Research Centre, there are about 200 explosion chambers in 58 laboratories worldwide.

The custom-made explosion chamber offers unique possibilities and is exceptional for several reasons. The first is that it is possible to heat the chamber up to 50 degrees Celsius and change the input conditions of the explosions. Only about ten autoclaves in the world can do this. The second advantage of the device is that we can also cool the chamber down to minus 85 degrees Celsius, which is unprecedented in the world.

Researchers use this device to determine, for example, the maximum explosion pressure of the substances being studied and the rate at which this pressure increases. They particularly focus on the behavior of substances at low temperatures, an area that has been scientifically underexplored. With increasing temperatures, these parameters decrease, as confirmed by scientists worldwide over the past decade. Conversely, we are interested in how high the explosion pressure can be at low temperatures. We believe that the bonds in molecules start to move upon heating, and then a small trigger is sufficient to initiate an explosion. However, when the bonds vibrate, the molecules lose energy, so the energy converted into the explosion is less. But when we freeze the material, the bonds almost stop, become stronger, and are much harder to break. But if it does, much more energy is released. This is exactly the mechanism we are investigating.

The explosion chamber is used not only for academic purposes but also involves students in research with the new type of chamber. This is another aspect that sets us apart from others because none of the explosion chambers worldwide are part of university equipment. We believe that involving students can help us create a very strong team. Already, students from the Faculty of Safety Engi-

Výbuchová komora je součástí akreditované laboratoře a slouží i pro komerční výzkum. Zjišťovali jsme například, jak moc může bouchnout koksárenský plyn, ale například i slad, hliník, železo, kakao, koření nebo dětská výživa. Na základě zjištění těchto parametrů pak mohou firmy stanovit protivýbuchová opatření. Možnost sledovat parametry za nízkých teplot využíváme i při studiu vodíku v souvislosti s chystanou vodíkovou stanicí v regionu. Minus 40 stupňů Celsia je zhruba teplota, při které se bude dávat stlačený vodík do automobilů. Je tedy potřeba vědět, jak se bude chovat.

Prostřednictvím úspěchů v této oblasti se nám povedlo navázat spolupráci s novými laboratořemi. Jmenovitě šlo o Adinex NV, Noorderwijk, Belgium, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin, Germany, Experimental Mine "Barbara" of Central Mining Institute, Mikołów, Poland, IBEXU, Freiberg, Germany, INERIS, Verneuil-en-Halatte, France, INSEMEX, Petrosani, Romania, Montanuniversität Leoben, Leoben, Austria, Northeastern University, Shenyang, P. R. China, Simtars Sponcom, Redbank, Australia, Slovak University of Technology in Bratislava, Trnava, Slovakia, Suzhou EnvSafe Test Co. Ltd, Suzhou, P. R. China, Université de Lorraine, Nancy, France a University of Bergen, Bergen, Norway.

STUDIUM FUNDAMENTÁLNÍCH VLASTNOSTÍ VODÍKU POMOCÍ VÝBUCHŮ

V rámci svých výzkumů se věnujeme rovněž studiu fundamentálních vlastností vodíku pomocí výbuchů. Vodík tvoří dvouatomové molekuly a jelikož má atom vodíku nenulový jaderný spin, existují u něj dva jaderně-spinové izomery ortho-vodík a para-vodík. Klíčový rozdíl mezi ortho a para vodíkem je v tom, že molekuly ortho vodíku mají spiny dvou jader ve stejném směru, zatímco para vodíkové molekuly mají spiny dvou jader v opačných směrech. Když uvažujeme energii těchto molekul, má orto vodík vyšší energetický stav než para vodík.

Při skladování kapalného vodíku probíhá přeměna ve směru ortho → para, která je exotermická natolik, že může dojít ke ztrátě až 2/3 původní kapaliny. Bylo nutno vyvinout postup, kdy se při zkapalňování vodíku zároveň provádí přeměna na para-vodík. Toto se projevuje i ve výbuchových vlastnostech, a to od teplot -40 stupňů Celsia, na které se v našem výzkumu rovněž soustředíme.

STUDIUM VÝBUCHŮ HYDRIDŮ KOVŮ

Perspektiva postupného vyčerpání fosilních paliv vedla ke stimulaci výzkumných odvětví, která se zabývají problémem alternativních zdrojů a skladováním energie. V současnosti jsou zvažovány tři hlavní metody uchovávání vodíku 1. zkapalnění a uchování v zásobnících, 2. stlačení vysokým tlakem, 3. uchování v pevné fázi – ve formě hydridů kovů. Hydridy kovů fungují jako „skladiště" vodíku. Jako první na světě jsme testovali výbuchové vlastnosti tří jediných komerčně dostupných hydridy kovů ($LaNi_5H_6$, $NaBH_4$, $LiBH_4$) jak v podmínkách mrazu, tak i v podmínkách, ve kterých se mohou reálně vyskytovat v průmyslových aplikacích.

Naše výsledky budeme prezentovat na třech prestižních mezinárodních konferencích: 15th International Symposium on Hazards, Prevention and Mitigation of Industrial Explosions; 19th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems; 11th International Conference on Sustainable Solid Waste Management Rhodes.

Naše země i universita stály doslova při zrodu studia výbuchů a chtěli bychom na tuto úctyhodnou tradici nejenom navázat, ale udržet se v centru nových trendů a směrů nejen v Evropě, ale i na světě.

Our country and university were literally at the inception of explosion studies, and we would like not only to continue this respectable tradition but also to remain at the centre of new trends and directions not only in Europe, but also in the world.

Jan Skřínský

neering and the Faculty of Mechanical Engineering at VSB – TUO have written approximately 40 diploma theses over five years using older types of chambers. These students included international students from Belgium, France, Germany, and Italy. This is a typical example of interdisciplinary research, which is highly desirable.

The explosion chamber is part of an accredited laboratory and is also used for commercial research. For example, we have investigated how explosive coke oven gas can be, as well as substances like malt, aluminum, iron, cocoa, spices, and baby food. Based on the findings of these parameters, companies can establish anti-explosion measures. The ability to monitor parameters at low temperatures will also be used to study hydrogen in the context of the upcoming hydrogen plant in the region. Minus 40 degrees Celsius is approximately the temperature at which compressed hydrogen will be dispensed into cars. Therefore, it is essential to understand how it will behave.

Through our success in this area, we have been able to establish collaborations with 13 new laboratories. These for example include Adinex NV, Noorderwijk, Belgium; Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin, Germany; Experimental Mine "Barbara" of the Central Mining Institute, Mikołów, Poland; IBEXU, Freiberg, Germany; INERIS, Verneuil-en-Halatte, France; INSEMEX, Petrosani, Romania; Montanuniversität Leoben, Leoben, Austria; Northeastern University, Shenyang, P. R. China; Simtars Sponcom, Redbank, Australia; Slovak University of Technology in Bratislava, Trnava, Slovakia; Suzhou EnvSafe Test Co. Ltd, Suzhou, P. R. China; Université de Lorraine, Nancy, France; and the University of Bergen, Bergen, Norway.

STUDYING THE FUNDAMENTAL PROPERTIES OF HYDROGEN USING EXPLOSIONS

As part of our research, we also focus on studying the fundamental properties of hydrogen using explosions. Hydrogen is a diatomic molecule, and because the hydrogen atom has a non-zero nuclear spin, there are two nuclear spin isomers: ortho-hydrogen and para-hydrogen. The key difference between ortho and para-hydrogen is that ortho-hydrogen molecules have two nuclear spins in the same direction, while para-hydrogen molecules have two nuclear spins in opposite directions. When considering the energy of these molecules, ortho-hydrogen has a higher energy state than para-hydrogen.

In liquid hydrogen storage, the ortho → vapour transformation is exothermic to the extent that up to 2/3 of the original liquid can be lost. It was necessary to develop a procedure where the transformation to para-H_2 occurs simultaneously during the liquefaction of hydrogen. This transformation also affects the explosion properties and occurs at temperatures as low as -40 degrees Celsius, which is also a focus of our research.

THE STUDY OF METAL HYDRIDE EXPLOSIONS

The perspective of gradual fossil fuel depletion has led to the stimulation of research sectors dealing with alternative energy sources and energy storage issues. Currently, three main methods of hydrogen storage are being considered: 1. liquefaction and storage in tanks, 2. high-pressure compression, 3. storage in the solid phase – in the form of metal hydrides. Metal hydrides act as „hydrogen reservoirs." We were the first in the world to test the explosion properties of three commercially available metal hydrides ($LaNi_5H_6$, $NaBH_4$, $LiBH_4$) both under freezing conditions and under conditions that may realistically occur in industrial applications.

We will present our results at three prestigious international conferences: the 15th International Symposium on Hazards, Prevention, and Mitigation of Industrial Explosions; 19th Conference on Sustainable Development of Energy, Water, and Environment Systems; 11th International Conference on Sustainable Solid Waste Management in Rhodes.

Rozhovor / Interview

SCIENTIFIC WRITING CAMP

ÚSPĚCH TÝMU NANOEXPLORER

Mladé výzkumníky, jejich publikační činnost, a především vzájemnou mezioborovou spolupráci podpořil i v tomto akademickém roce Scientific Writing Camp (SWC). Jeho druhý ročník se uskutečnil 23. a 24. dubna. Během události vytvořili účastníci mezioborové týmy a společně definovali výzkumná témata, navrhli metodologii a cíl výzkumu. V letošním ročníku vytvořili tým NanoExplorer Martin Mánek, Jakub Zágora, Zuzana Vilamová, Pavel Czernek, Štěpán Pravda a obsadili krásné druhé místo.

SUCCESS OF TEAM NANOEXPLORER

This academic year, the Scientific Writing Camp (SWC) also supported young researchers, their publishing activities, and above all mutual interdisciplinary collaboration. Its second edition took place on the 23rd and 24th of April. During the event, the participants formed interdisciplinary teams and jointly defined research topics, proposed a methodology and research goal. In this year's edition, Martin Mánek, Jakub Zágora, Zuzana Vilamová, Pavel Czernek, Štěpán Pravda formed the NanoExplorer team and took a beautiful second place.

Gratuluji k druhému místu a zároveň se vás chci zeptat, co vás motivovalo k účasti na Scientific Writing Camp?

Jsme studenti doktorského studia oboru Nanotechnologie Fakulty materiálově-technologické VŠB-TUO a současně se podílíme na projektech realizovaných pod CEET Centrem nanotechnologií. Každý z nás se věnuje jiné oblasti syntézy a aplikaci materiálů. Zuzana Vilamová se věnuje elektrozvlákňování polymerních membrán s depozicí nitridu uhlíku a aplikací ve fotokatalýze, Jakub Zágora syntéze polymerů a hydrogelů pro antimikrobiální aplikace a Pavel Czernek syntéze uhlíkatých materiálů a jejich aplikaci v kompozitních materiálech. Společně jsme vytvořili tým NanoTech a ve stejné sestavě jsme se zúčastnili i prvního ročníku Scientific Writing Campu (SWC) pořádané v roce 2022. V tomto prvním ročníku jsme získali 2. místo společně s týmem kolegů z CEET Institutu enviromentálních technologií, se kterými jsme po intenzivní práci našli společné téma. Ze vzájemné spolupráce vznikl článek, který je nyní „under review" v časopisu Applied Surface Science. Minulý úspěch nás motivoval k účasti v dalším ročníku a my jsme tak využili možnosti se znovu seznámit s dalšími Ph.D. studenty, vyzkoušet si něco nového, ale hlavně se dobře pobavit.

V letošním ročníku jste vytvořili tým NanoExplorer. Jaký byl hlavní záměr a obsah projektu, na kterém jste jako tým pracovali?

Náš tým se spojil s kolegou Martinem Mánkem z Katedry aplikované mechaniky a Štěpánem Pravdou z Katedry konstruování, oba z Fakulty strojní VŠB-TUO. Cílem SWC týmů bylo přijít s plánem na propojení zájmových oblastí všech zúčastněných členů tak, aby byl proveditelný a jeho výsledky by měly potenciál na publikování ve vědeckém časopisu (Q1). Po vášnivé diskuzi jsme se shodli na tématu, ve kterém byly zahrnuty oblasti všech našich členů a věnovali jsme se zakomponování nitridu uhlíku a pryskyřicových kuliček jako sekundárního plniva do polymerních kompozitů vyztužených uhlíkovými vlákny (CFRP).

Congratulations on second place, and I also want to ask you, what motivated you to participate in the Scientific Writing Camp?

We are PhD students in Nanotechnology program at the Faculty of Materials Science and Technology VSB-TUO and we are also involved in CEET Nanotechnology Centre projects. Each of us is working in a different area of materials synthesis and application. Zuzana Vilamová focuses on the electrospinning of polymer membranes with carbon nitride deposition and applications in photocatalysis, Jakub Zágora on the synthesis of polymers and hydrogels for antimicrobial applications and Pavel Czernek on the synthesis of carbon-based materials and their application in composite materials. Together we formed the NanoTech team and in the same team we participated in the first edition of the Scientific Writing Camp (SWC) organized in 2022. In this first edition we won the 2nd place together with a team of colleagues from CEET Institute of Environmental Technology, with whom we found a common topic after intensive work. The collaboration resulted in a paper that is now „under review" in Applied Surface Science. The past success has motivated us to participate in the next edition and we have taken the opportunity to meet other PhD students, try something new, but most importantly have fun.

In this year's edition, you formed a team called NanoExplorer. What was the main purpose and content of the project you worked on as a team?

Our team collaborated with our colleagues Martin Mánek from the Department of Applied Mechanics and Štěpán Pravda from the Department of Mechanical Engineering both from the Faculty of Mechanical Engineering VSB-TUO. The goal of the SWC teams was to come up with a plan that would integrate the research interests of all participating members in a feasible manner, with results that had the potential to be published in a scientific journal (Q1). After a passionate discussion, we agreed on a topic that included the areas of interest of all our members and we focused on incorporating carbon nitride and resin beads as secondary

Zuzana Vilamová bude mít na starosti syntézu nitridu uhlíku s co nejmenší velikostí částic a zároveň největším počtem aminových funkčních skupin reagujících s epoxidovou pryskyřicí. Jakub Zágora se zaměří na problematiku polymerní – epoxidové matrice. Pavel Czernek připraví pryskyřicové kuličky se zaměřením na problematiku uhlíkových vláken a na přípravu CFRP kompozitních materiálů. Martin Mánek využije své zkušenosti s přípravou CFRP kompozitů z Formula TU Ostrava a společně se Štěpánem Pravdou, který našel teoretickou aplikovatelnost v konstrukcích pro letecký průmysl, se budou věnovat přípravě a mechanickému testování CFRP kompozitů.

Váš projekt zní velmi zajímavě, jaké přináší inovativní prvky a jaká byla jeho hlavní inspirace?

Přidávání sekundárních plniv do interlaminárních vrstev CFRP kompozitů pro vylepšení jejich mechanických vlastností se zkoumá už řadu let. Zpravidla do nich výzkumníci přidávají malá množství anorganických plniv jako jsou nanočástice oxidu křemičitého, modifikované vrstvy grafenu či jiné uhlíkaté materiály. Takové materiály sice mohou vylepšit pevnost, avšak na úkor houževnatosti kompozitního materiálu. To může vést k tomu, že je výsledný kompozit křehčí, což není ideální vlastnost v případě nárazu do kompozitního materiálu. Samozřejmě byly použity i jiné materiály, jako například silikonové kuličky s modifikovaným povrchem typu core-shell a další, které dokázaly vylepšit houževnatost na úkor pevnosti, čímž vylepšily mechanické vlastnosti i v mrazivých podmínkách. To je ideální pro aplikaci u letadel létajících ve vysokých nadmořských výškách, což by měl být i případ pryskyřicových kuliček a nitridu uhlíku nebo použití jejich kombinace na základě ideální povrchové chemie s epoxidovou pryskyřicí a mechanickými vlastnostmi těchto materiálů. Výhodou těchto materiálu je jejich jednoduchá, levná a nenáročná syntéza.

Určitě jste se v průběhu akce setkali s různými výzvami. Podařilo se vám je překonat?

fillers into polymer composites reinforced with carbon fibers (CFRP).

Zuzana Vilamová will be responsible for the synthesis of carbon nitride with the smallest possible particle size and the largest number of amine functional groups reacting with epoxy resin, Jakub Zágora will focus on the issue of polymer - epoxy matrix, Pavel Czernek will prepare resin beads with a focus on the issue of carbon fibers and the preparation of CFRP composite materials, Martin Mánek will use his experience in the preparation of CFRP composites from Formula TU Ostrava and together with Štěpán Pravda, who has found theoretical applicability in structures for the aerospace industry, will focus on the preparation and mechanical testing of CFRP composites.

Your project sounds very interesting. What innovative elements does it bring, and what was its main inspiration?

The addition of secondary fillers to the interlaminar layers of CFRP composites to enhance their mechanical properties has been studied for many years. Typically, researchers add small amounts of inorganic fillers such as silica nanoparticles, modified graphene layers or other carbon materials. While such materials can improve strength, they can do so at the expense of the toughness of the composite material. This can result in a more brittle composite, which is not an ideal characteristic in the event of impact with the composite material. Of course, other materials have been used such as core-shell modified silicone beads and others that have been able to improve toughness at the expense of strength thus improving mechanical properties even in freezing conditions, making them ideal for aircraft applications at high altitudes. This should also be the case with resin beads and carbon nitride, or the use of a combination of the two based on ideal surface chemistry with epoxy resin and the mechanical properties of these materials. The advantage of these materials is their simple, cheap and inexpensive synthesis.

Surely, you encountered various challenges throughout the event. Were you able to overcome them?

Hned na úvod jsme měli problém se shodnout na výběru nejlepšího tématu, které bychom byli v tak krátkém časovém horizontu schopni realizovat. Pracovali jsme i na alternativě, a to vytvoření ochranného boxu pro bateriové úložiště elektrických aut. Nicméně během diskuse jsme se shodli, že jde o oblast, která se neprolíná zaměřením všech členů. Obecně si myslíme, že největší výzvy teprve přijdou. Rádi bychom v práci pokračovali, ale nápad a teorie je jedna věc, a ne vždy se úspěšně potká s praxí. Máme před sebou mnoho alternativ, jak k našemu prvotnímu nápadu přistupovat, a uvidíme, kam nás to nakonec zavede.

Spolupráce je podstatnou částí společného projektu. Podařilo se vám ve skupině vybrat vhodné téma a jak jste řešili případné neshody či rozdílné názory?

Až na prvotní neshody u výběru záměru řešení, běžela naše spolupráce jako na drátkách. Každý člen se zhostil daného úseku, kterému rozuměl, a dohromady jsme zpracovali rešerši problematiky a následně prezentaci. Neshody a rozdílné názory jsme si vzájemně vyargumentovali. Diskuse a kompromisy nicméně byly, jsou a budou nedílnou součásti naší spolupráce.

Během SWC jste určitě obdrželi zpětnou vazbu od mentorů a ostatních účastníků, pomohlo vám to?

Mentoři nás posouvali neustále kupředu v důležitých aspektech, jak zpracovat a prodat náš vymyšlený záměr. V porovnání s jinými týmy jsme k tématu došli relativně rychle a přirozeně, takže nebyla nutná tak častá konzultace s mentory. S účastníky z jiných týmů se pravidelně setkáváme. S kolegy prohodíme pár slov nad kávou, řekneme si, kam jsme projekt posunuli a jdeme zase pracovat. Díky této zkušenosti jsme nicméně zjistili, co vše se na univerzitě dá dělat a že ten náš výzkum je jen malým dílkem v obrovské skládačce.

At the beginning, we struggled to agree on the best topic that we could realistically complete within such a short timeframe. We also worked on an alternative project, which was the creation of a protective box for the battery storage of electric cars. However, during our discussions, we agreed that this topic did not align with the focus areas of all team members. In general, we think that the biggest challenges are yet to come. We would like to continue working on this project, but having an idea and a theory is one thing, and it doesn't always align successfully with practical application. We have many alternatives to consider in approaching our initial idea, and we will see where it eventually takes us.

Cooperation is a significant part of a joint project. Were you able to select a suitable topic as a team, and how did you address any disagreements or differing opinions within the group?

Apart from the initial disagreements over the choice of project, our collaboration ran very smoothly. Each member took charge of the section they understood best, and together we conducted a literature review and prepared the presentation. We addressed disagreements and differing opinions through mutual arguments and discussions. However, discussions and compromises were, are, and will be an integral part of our cooperation.

During the SWC, you surely received feedback from mentors and other participants. Did it help you?

The mentors continually pushed us forward in important aspects of how to develop and pitch our proposed project. Unlike other teams, we arrived at our topic relatively quickly and naturally, so the mentors spent less time with us than with other colleagues. We meet regularly with participants from other teams. We chat with colleagues over coffee, share updates on our project's progress, and then get back to work. This experience made us realize what can be accomplished at the university and that our research is just a small piece of a much larger puzzle.

Co vám toto akademické setkání přineslo?

Během SWC pracujete v týmu. Hodně diskutujete, hledáte informace a články, prezentujete a přesvědčujete. Jsou to intenzivní dva dny práce, kde si zlepšujete měkké dovednosti jako týmovou spolupráci, komunikační, přesvědčovací a prezentační dovednosti, ale osvojíte si i dovednosti, které se pojí s výzkumnou prací.

Druhé místo je skvělý výsledek. Následovaly nějaké bujaré oslavy?

Nebudu lhát, chtěli jsme vyhrát. Nicméně další druhé místo a odměna, která se s ním pojí, nás velmi potěšilo. Oslavili jsme to dlouhým spánkem, protože jsme byli na konci SWC s kolegy dost vyčerpaní. Možná se to nezdá, ale je velmi náročné za tak krátký časový úsek vymyslet a zpracovat něco, co je smysluplné a zároveň vše domyslet tak, abychom byli schopni toto téma do roku zrealizovat tak, aby z něj vyšel článek.

Tímto úspěchem to jistě nekončí. Máte již nějaké plány ohledně rozvoje projektu a jaká jsou vaše další akademická či profesní očekávání?

Jsme odhodlaní pracovat na našem projektu a dotáhnout ho k žádoucím výsledkům. Vybavení, spolupráci a chuť na tom pracovat máme, takže uvidíme, jak nám to půjde. Naše budoucí vize a práce nad rámec tohoto projektu jsou různorodé. Pavel Czernek v současnosti pracuje na své disertační práci a na projektech REFRESH a SAFER a čeká ho měsíční stáž v Německu na Technické univerzitě v Chemnitz se zaměřením na kompozitní materiály Uhlík/Uhlík. Zuzanu Vilamovou zanedlouho čeká obhajoba disertační práce a společně jí budeme držet palce. Jinak je přesvědčená, že práce na projektech je a bude hodně, stejně jako nápadů na výzkum. Jakub Zágora dokončuje svou disertační práci a zároveň je součástí výzkumného týmu, který se podílí na řešení projektu MATUR.

Měli byste nějakou radu pro budoucí účastníky Scientific Writing Camp a pro ty, kteří chtějí podniknout podobný krok ve své akademické kariéře?

Určitě bychom budoucím účastníkům doporučili, aby se SWC nebáli a vyzkoušeli si to. Není co ztratit a můžete jenom získat. Zároveň se investovaná energie vyplatí ve formě stipendia, které je vyplaceno pro umístěné týmy. V našem mikro-týmu jsme sice schopni vymyslet kde jaký materiál, ale bez možnosti jej řádně otestovat a následně aplikovat postrádá náš výzkum smysl. Zároveň se člověk setká i s jiným stylem uvažování. My jako chemici uvažujeme a nazíráme na věci trochu jinak, než lidé z Fakulty strojní nebo Fakulty ekonomické. Co se týče strategie, mikro-týmy i SWC týmy by měly být složeny, pokud možno, co nejvíce mezioborově. Slabá interdisciplinarita je něco, co nám bylo pokaždé zdůrazněno. Na závěr bychom dodali, že jsme rádi za navázání nových kontaktů a za zjištění, co všechno je na půdě VŠB – TUO vůbec možné.

What did you gain from this academic meeting?

During SWC you work in a team, engage in a lot of discussions, search for information and articles, present, and persuade. It is an intensive two days of work where you improve your soft skills such as teamwork, communication, persuasion and presentation skills, but you also learn the skills that come with research work.

Second place is a great achievement. Did it lead to any wild celebrations?

I won't lie, we wanted to win. However, another second place and the reward that comes with it made us very happy. We celebrated it with a long sleep because we were quite exhausted by the end of the SWC. It may not seem like it, but it is very challenging to come up with something that is meaningful in such a short period of time, while also ensuring that the topic can be realized within a year to make a publishable article.

This success surely isn't the end. Do you have any plans for the further development of the project, and what are your other academic or professional expectations?

We are determined to work on our project and bring it to the desired results. We have the equipment, the collaboration and the desire to work on it, so we will see how it goes. Our future visions and work beyond this project are diverse. Pavel Czernek is currently working on his PhD thesis and on the PROJECT REFRESH and SAFER project, and he is looking forward to a month-long internship in Germany at the Technical University of Chemnitz, focusing on Carbon/Carbon composites. Zuzana Vilamová will soon defend her doctoral thesis and we will support her. She is convinced that there will be plenty of work on projects and research ideas. Jakub Zágora is finishing his doctoral thesis and is also part of a research team involved in the MATUR project.

Do you have any advice for future participants of the Scientific Writing Camp and for those who want to take a similar step in their academic careers?

We would definitely encourage future participants not to be afraid of the SWC and to give it a try because there's nothing to lose and you can only gain from it. At the same time, the energy invested pays off in the form of scholarships paid to the placed teams. In our micro-team, we may be able to invent material, but without the ability to properly test and then apply it, our research is meaningless. At the same time, one also encounters a different style of thinking; we as chemists think and look at things a little differently than people from the Faculty of Mechanical Engineering or the Faculty of Economics. In terms of strategy, micro-teams and SWC teams should be composed as interdisciplinary as possible. Weak interdisciplinarity is something that has been pointed out to us every time. In conclusion, we would like to add that we are glad for making new contacts and for finding out what is possible at the VSB – TUO.

Největší výzva byla přesvědčit kolegu Štěpána, že jsme vybrali téma, které můžeme v takovém složení vymyslet a za těch pár hodin realizovat.

Pavel Czernek

The biggest challenge was to convince my colleague Štěpán that we had chosen a topic that we could come up with and implement in a few hours.

Myslím si, že největší výzvy teprve přijdou. Rádi bychom v práci pokračovali, ale nápad a teorie je jedna věc, a ne vždy se úspěšně potká s praxí.

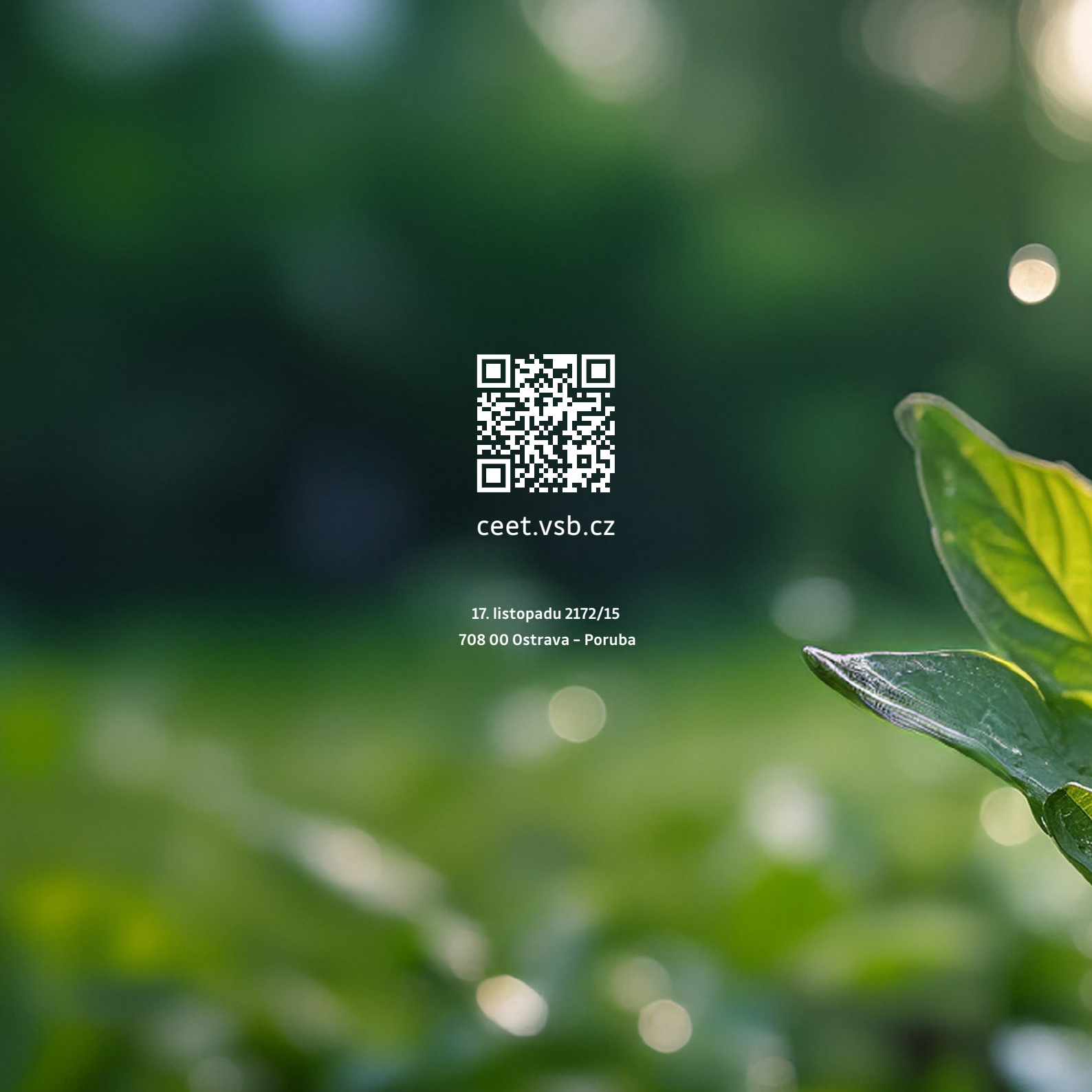
I think the biggest challenges are yet to come. We would like to continue our work, but an idea and theory is one thing, and it doesn't always successfully meet practice.

Zuzana Vilamová

Jakub Zágora

Pro úspěch je klíčové nalézt kompromis mezi tématem, které zaujme odbornou porotu a schopností týmu do roku toto téma zrealizovat tak, aby z něj vyšel článek.

The key to success is to find a compromise between a topic that captures the attention of the jury and the ability of the team to implement the topic within a year so that it will result in an article.



ceet.vsb.cz

17. listopadu 2172/15
708 00 Ostrava – Poruba