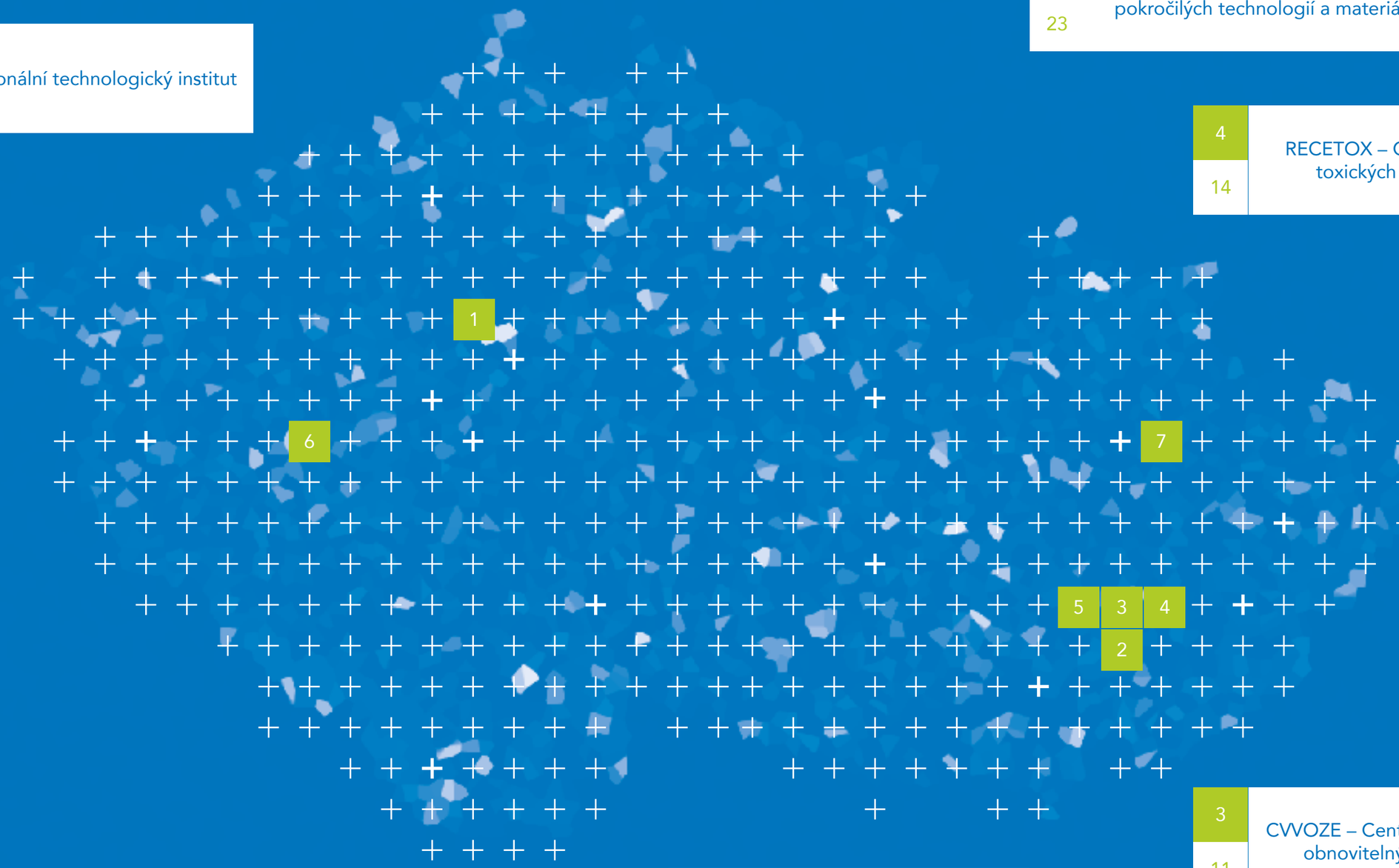
Infrastruktura pro výzkum a inovace v České republice

Váš průvodce při hledání partnerů
v oboru energeticky efektivní výstavby



1
4
UCEEB – Univerzitní centrum energeticky efektivních budov

6
20
RTI – Regionální technologický institut

7
23
RCPTM – Regionální centrum pokročilých technologií a materiálů

4
14
RECETOX – Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí

3
11
CVVOZE – Centrum výzkumu a využití obnovitelných zdrojů energie

5
17
CEPLANT – Regionální VaV centrum pro nízkonákladové plazmové a nanotechnologické povrchové úpravy

2
7
AdMaS – Pokročilé stavební materiály, konstrukce a technologie

Prostřednictvím této publikace Vám představujeme excelentní výzkumná centra zaměřená na oblast energeticky efektivní výstavby v České republice. Cílem této publikace je zvýšit povědomí o nově vzniklých výzkumných kapacitách podpořených ze zdrojů Evropských strukturálních fondů.

V průběhu programového období 2009–2014 podpořila Evropská komise vybudování a vybavení více než 40 výzkumných center na území České republiky, z nichž celkem 10 center je ve větší či menší míře zaměřeno na výzkum, vývoj a inovace v oblasti energeticky efektivních staveb.

Právě tato výzkumná centra jsme podrobili detailní kvalitativní analýze a její výsledky Vám ve stručnosti předkládáme v této publikaci. Naším cílem je usnadnit Vaši orientaci ve výzkumném prostoru České republiky a zejména pak upozornit na dostupnost špičkových výzkumných infrastruktur. Vzhledem ke kapacitnímu omezení této publikace jsme ve všech případech byli schopni věnovat pozornost pouze klíčovým aspektům odborné kvality jednotlivých center. Do katalogu jsou zahrnuty také kontaktní údaje, díky kterým v případě zájmu můžete od vedení jednotlivých center získat doplňující informace.

Publikace vznikla v rámci projektu Podpora mezinárodního profilování ČR v oblasti energeticky efektivní výstavby (projekt č. LE14003, PoMePro), podpořeného z národních zdrojů Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy. Projekt PoMePro si klade za cíl zvýšit účast českých subjektů v mezinárodních projektech zaměřených na výzkum, vývoj a inovace v oboru energeticky efektivní výstavby.

Za celý tým projektu PoMePro přejeme zajímavé čtení a úspěšné navazování kontaktů v České republice.

Realizační tým EEB-CZ

1

UCEEB – Univerzitní centrum energeticky efektivních budov

České vysoké učení technické v Praze – ČVUT v Praze

Třinecká 1024,
273 43 Buštěhrad



Ředitel:
doc. Ing. Lukáš Ferkl, Ph.D.
lukas.ferkl@uceeb.cz
+420 224 356 702

Výzkumné projekty:
Kateřina Mrkvičková
katerina.mrkvickova@uceeb.cz
+420 224 356 708

Smluvní výzkum:
Ing. Bohdan Víra, CSc.
bohdan.vira@uceeb.cz
+420 777 507 200

WWW.UCEEB.CZ

Výzkumný program centra a významní odborní pracovníci

Univerzitní centrum energeticky efektivních budov (UCEEB) je interdisciplinární vysokoškolský ústav Českého vysokého učení technického v Praze, jehož hlavním cílem je vývoj technologií pro snížení energetické náročnosti a efektivnější využívání přírodních zdrojů při rekonstrukcích a nové výstavbě budov.

Výzkum a vývoj se soustředí zejména na:

+ inovativní technologie a konstrukční řešení budov a jejich prvků s integrací nových materiálů, pokročilých senzorů a obnovitelných zdrojů energie;

+ optimalizaci řídicích systémů budov a zdrojů energie tak, aby kromě energetické a materiálové efektivity bylo zajištěno i zdravé vnitřní prostředí;

+ využití obnovitelných, recyklovatelných a recyklovaných domácích surovin na bázi dřevní hmoty, keramických produktů, odpadních produktů jako např. popílků z tepelných elektráren, nekvalitní ovčí vlny, odpadových plastů a podobně;

+ tvorbu koncepcí, metodik, směrnic a technických norem pro potřeby státní správy a odborné veřejnosti.

UCEEB připravuje studenty pro praxi už na úrovni diplomových a disertačních prací a zapojuje je do mezinárodních studijních programů. Zároveň se zaměřuje na komercializaci výsledků výzkumu a spolupráci s průmyslem.

Významní výzkumní pracovníci:

+ **prof. Ing. Zdeněk Bittnar, DrSc.**
bittnar@fsv.cvut.cz
Prof. Bittnar je odborníkem v oblastech dynamiky konstrukcí, numerických metod a matematických modelů přetváření a porušování kvazikřehkých materiálů. Předseda vědecké rady GAČR. Byl hlavním řešitelem projektu UCEEB.

+ **prof. Ing. Petr Hájek, CSc.**
petr.hajek@uceeb.cz
Prof. Hájek se v oblasti výzkumu zabývá environmentální optimalizací betonových konstrukcí a hodnocením budov a jejich konstrukcí z hlediska celého životního cyklu a komplexní kvality. Stál také u zrodu národního českého certifikačního nástroje SBToolCZ a je předsedou České společnosti pro udržitelnou výstavbu budov CSBS, iiSBE CZ.

+ **doc. Ing. Tomáš Matuška, Ph.D.**
tomas.matuska@fs.cvut.cz
Doc. Matuška se zabývá výzkumem a vývojem obnovitelných zdrojů energie integrovaných do energeticky efektivních budov. Zkoumá inovativní multifunkční energetické prvky pro dodávku tepla, chladu a elektřiny jako např. hybridní solární kolektory, pokročilá



Rastrovací elektronový mikroskop FEG

tepelná čerpadla a zároveň možnosti efektivní akumulace tepla a chladu.

+ **prof. Ing. Karel Kabele, CSc.**
karel.kabele@uceeb.cz
Prof. Kabele se zabývá problematikou energetických systémů a kvalitou vnitřního prostředí budov z hlediska jejich navrhování, modelování, simulace i optimalizace a interakcí systémů s budovou. Od roku 2008 je členem představenstva ČKAIT.

+ **prof. RNDr. Evžen Amler, CSc.**
evzen.amler@uceeb.cz
Prof. Amler se zabývá problematikou vývoje inteligentních kompozitních nanosystémů a materiálů pro medicínské a technické aplikace (detekce škodlivin, monitoring stavu vnitřního prostředí, apod.). Je také vedoucím Ústavu biofyziky 2. lékařské fakulty UK a vedoucí vědecký pracovník Ústavu experimentální medicíny AV ČR.

+ **doc. Ing. Petr Kuklík, CSc.**
kuklik@fsv.cvut.cz
Doc. Kuklík se ve své praxi zabývá technickými normami v oboru dřevostavby a výzkumem a vývojem materiálů a konstrukcí za běžné teploty i za požáru. Je členem High Level Forum on Sustainable Construction při Evropské komisi. Byl předsedou České technické normalizační komise.

+ **Ing. Jan Včelák, Ph.D.**
jan.vcelak@uceeb.cz
Ing. Včelák se specializuje na návrhy senzorových sítí a vývoj speciálních senzorů, elektronických přístrojů a ovládacích prvků inteligentních budov. Dlouhodobě se zabývá také nedestruktivní diagnostikou stavebních i jiných materiálů

Unikátní výzkumná infrastruktura centra

Pro experimenty v budově UCEEB je typické testování v reálném měřítku, které umožňuje získat spolehlivé informace o funkčních parametrech materiálů, konstrukcí, navrhovaných energetických systémů a systémů inteligentního řízení, včetně jejich dopadů na kvalitu vnitřního prostředí budov i na životní prostředí.

Klíčové vybavení:

+ **Simulátor slunečního záření**
Speciálně vyvinutý zdroj světla, který co nejpřesněji simuluje spektrum slunečního záření. Využívá se především pro provádění tepelných a mechanických zkoušek solárních kolektorů a soustav.


Teplotní a klimatická dvojkomora

+ **Rastrovací elektronový mikroskop FEG**
s rozlišením 0,7 nm, s EDS, WDS a EBSD detektory, včetně rozsáhlé databáze krystalografických dat.

+ **Teplotní a klimatická dvojkomora**
určená pro testování konstrukčních skladeb a stavebních prvků při různých tepelně-vlhkostních podmínkách v ustáleném i neustáleném stavu, jedinečná svými nadstandartními rozměry 3×3 metry.

+ **Plynová mikroturbína**
vybavená komplexním měřením výkonu a účinnosti, včetně kompresorové stanice pro zvýšení tlaku plynu. Využitelná pro detailní měření provozních charakteristik mikroturbín v rámci experimentů, spolupráci distribuované produkce elektrické energie s rozvodnou sítí a akumulaci tepla pro distribuované využití.

+ **Akustická laboratoř**
nabízející vzduchovou neprůzvučnost stěn a stropů, kročejovou neprůzvučnost stropů, boční přenos zvuku šířeného vzduchem a kročejového zvuku mezi sousedními místnostmi.

Odborné publikace

+ Žáčeková, E., Váňa, Z., & Cigler, J. (2014). Towards the real-life implementation of mpc for an office building: Identification issues. *Applied Energy*, 135, 53–62.

+ Caldová, E., Vymlátil, P., Wald, F., & Kuklíková, A. (2014). Timber Steel Fiber–Reinforced Concrete Floor Slabs in Fire: Experimental and Numerical Modeling. *Journal of Structural Engineering*, 141(9), 04014214.

+ Matuska, T., Sourek, B., Jirka, V., & Pokorny, N. (2015). Glazed PVT collector with polysiloxane encapsulation of PV cells: performance and economic analysis. *International Journal of Photoenergy*, 2015.

+ Maierova, L., Borisuit, A., Scartezzini, J. L., Jaeggi, S. M., Schmidt, C., & Münch, M. (2016). Diurnal variations of hormonal

secretion, alertness and cognition in extreme chronotypes under different lighting conditions. *Scientific Reports*, 6.

+ Chira, A., Kumar, A., Vlach, T., Laiblová, L., Škapin, A. S., & Hájek, P. (2016). Property improvements of alkali resistant glass fibres/epoxy composite with nanosilica for textile reinforced concrete applications. *Materials & Design*, 89, 146–155.

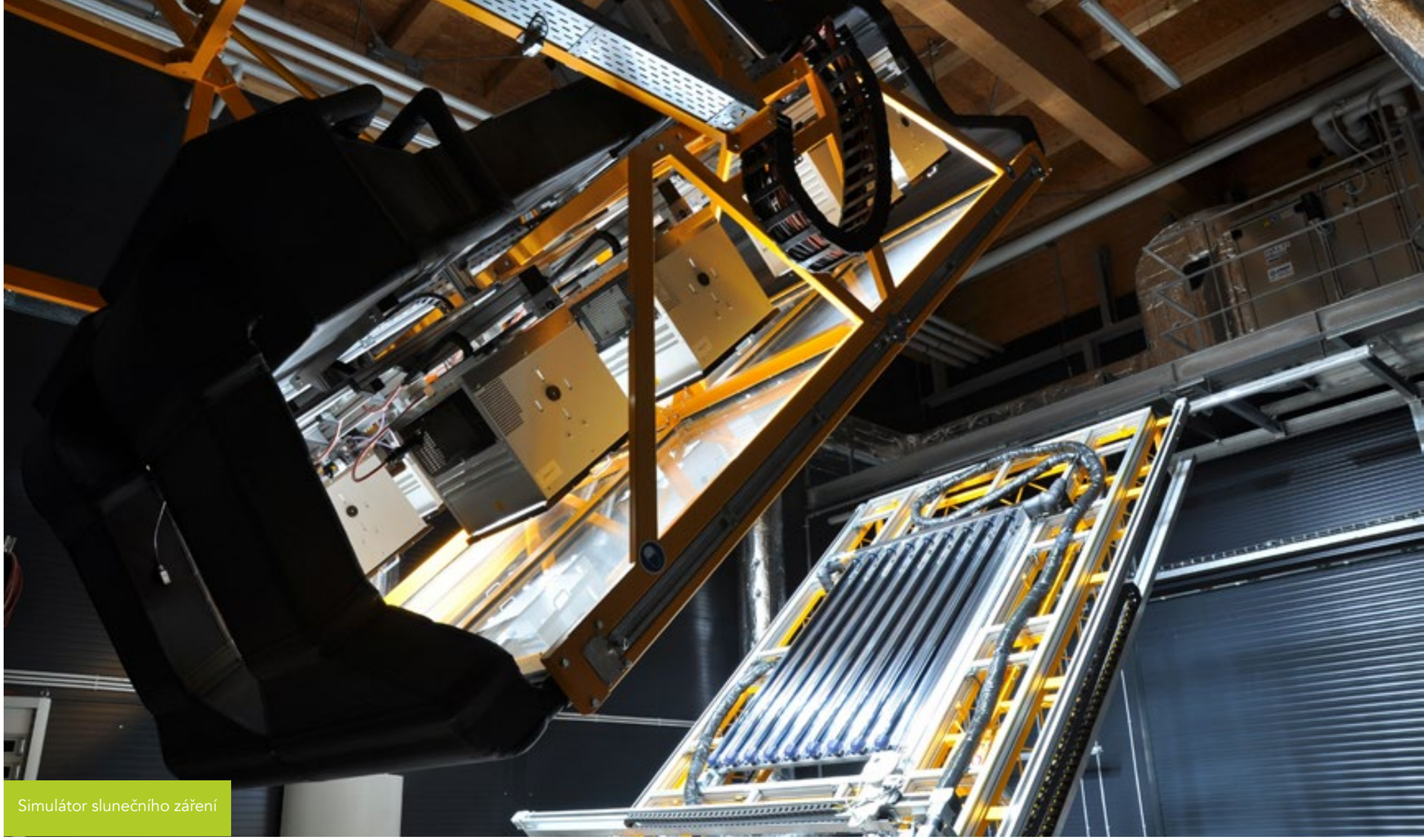
Výsledky aplikovaného výzkumu

+ **Lehký obvodový plášt na bázi dřeva Envilop** využívá dřeva a jeho moderních derivátů pro různé funkce v plášti. Odolné, tepelně upravené dřevo chrání před povětrnostními vlivy, vrstvené nosníky tvoří hlavní nosný rám a dřevovláknitá izolace poskytuje potřebné tepelně technické parametry. Systém v některých detailech využívá i nejnovější izolační materiály (vakuová izolace, aerogel). Integrace aktivních stínicích prvků, příprava pro integrace fotovoltaických či fototermických panelů a strojního větrání je samozřejmostí. UCEEB je vlastníkem ochranné známky ENVILOP. **Více ZDE.**



Kamera

+ **Mikroelektrárna WAVE a Organický Rankinův cyklus (ORC)**
Mikroelektrárna na výrobu elektřiny a tepla z biomasy, která získala titul ČEEP 2015 v kategorii Projekty, bude po uvedení na trh sloužit jako energetický zdroj do bytových domů a menších lokálních kotelen. Zařízení vychází z technologie vyvinuté v UCEEB a pracuje na principu takzvaného Organického Rankinova Cyklu (ORC). V roce 2015 mikroelektrárna WAVE vyhrála v soutěži Ekologický oskar cenu pro nejlepší nápad a její vývoj dlouhodobě podporuje energetická společnost E.ON.



Simulátor slunečního záření

+ **Solární kolektor pro transformaci slunečního záření na teplo a elektrickou energii**
Kolektor vyrábějící z jedné plochy elektřinu i teplo. Díky společné výrobě tepla a elektřiny (solární kogenerace) je hybridní FVT kolektor schopný vyprodukovat více celkové energie než oddělené řešení (fotovoltaické panely a solární kolektory zvlášť) při stejné zastavěné ploše.

+ **Systém pro komplexní vyhodnocení vlhkosti ve stavebních strukturách MOISTURE GUARD**
Systém pro kontinuální monitoring vlhkosti ve stavebních strukturách. Získal titul Český energetický a ekologický projekt ČEEP 2015 v kategorii Inovace. Systém se používá při konstrukci dřevostaveb a je schopen včas odhalit problémy se zvyšující se vlhkostí a přibližně lokalizovat ohnisko vlhkosti.
Více ZDE.

+ **Fotovoltaická lavička**
představuje využití obnovitelných zdrojů a ostrovních systémů. Kromě odpočinku poskytuje bezdrátové připojení k internetu a umožňuje nabíjet mobilní zařízení pomocí USB konektoru nebo zcela bez kabelu prostřednictvím indukce. Zároveň monitoruje kvalitu ovzduší. Všechny své funkce zajišťuje díky solární energii. UCEEB je technologickým partnerem fotovoltaické lavičky společnosti Full CapaCity.



Mezinárodní a tuzemská ocenění centra

+ 3. místo v celkovém hodnocení mezinárodní soutěže Solar Decathlon 2013 v Orange County Great Park v Kalifornii za projekt AIR House – energeticky soběstačný experimentální dům.

+ Projekt Envilop získal několik ocenění. V roce 2013 získal v celostátní soutěži Český energetický a ekologický projekt za rok 2012 hlavní cenu v kategorii Inovace a dále cenu ERSTE CORPORATE BANKING. V roce 2015 byl projekt nominován do finále E.ON ENERGY GLOBE AWARD, též známé jako „ekologický Oscar".

+ Titul Český energetický a ekologický projekt ČEEP 2014 za unikátní stavbu pro výzkum energeticky efektivních budov v soutěžní kategorii energeticky úsporných a ekologických projektů a staveb pro 3. tisíciletí pro samotnou budovu Univerzitního centra v Buštěhradě.

+ Mikroelektrárna WAVE na výrobu elektřiny a tepla z biomasy získala v roce 2015 ocenění E.ON ENERGY GLOBE AWARD, též známé jako „ekologický Oscar", v kategorii NÁPAD.

+ Dva tituly Český energetický a ekologický projekt ČEEP 2015 za Mikroelektrárnu WAVE v kategorii Projekty a za Moisture Guard v kategorii Inovace.

Významné mezinárodní výzkumné projekty a zapojení do odborných sítí

+ **European Real Life Learning Lab Alliance – EURL3A (01/2013 – 08/2014)**
EURL3A byl pilotním projektem v rámci evropské iniciativy University – Business Cooperation, s cílem podpořit spolupráci vzdělávacího, výzkumného a obchodního sektoru. Partnery projektu byly Univerzita ZUYD, Huygen Instalatie Adviseurs z Nizozemí, Univerzita Ljubljana a Metronik ze Slovinska.

+ **H2020 More Connect (01/2015 – 12/2016)**
UCEEB je společně s RD Rýmařov partnerem evropského projektu, jehož cílem je vývoj systému prefabrikovaných dílů pro komplexní renovace pro stávající bytové a rodinné domy. Koordinátorem projektu je nizozemská společnost Huygen Installatie Adviseurs.
Do projektu jsou zapojeny další podniky a univerzity z Nizozemska, Dánska, Estonska, Lotyšska, Portugalska a Švýcarska.

+ **Interreg EUROPE FINERPOL (01/2015 – 12/2016)**
Nové politiky pro růst a zaměstnanost kombinující prostředky Evropského fondu regionálního rozvoje s finančními nástroji pro energetické investice do budov – UCEEB a Hlavní město Praha jsou společně partnery evropského projektu, jehož cílem je podpora nových politik nebo zlepšení stávajících politik zaměřených na vytváření finančních nástrojů, zejména nástrojů podporovaných Evropským fondem regionálního rozvoje a Evropskou komisí pro energetické investice do budov.
Koordinátorem čtyřletého projektu je španělská společnost Extramadura Energy Agency.
V projektu jsou zapojeny další agentury a řídící orgány z Velké Británie, Řecka, Itálie, Portugalska a Německa.



Fotovoltaika

AdMaS – Pokročilé stavební materiály, konstrukce a technologie

Fakulta stavební,
Vysoké učení technické v Brně

Purkyňova 139,
612 00 Brno

AdMaS
POKROČILÉ STAVEBNÍ MATERIÁLY, KONSTRUKCE A TECHNOLOGIE



Ředitel:
Ing. JUDr. Zdeněk Dufek, Ph.D.
dufek.z@fce.vutbr.cz
+420 541 148 012

Výzkumné projekty:
prof. Ing. Drahomír Novák, DrSc.
novak.d@fce.vutbr.cz
+420 541 147 360

Smluvní výzkum:
Ing. Oliver Pospíšil
pospisil.ol@fce.vutbr.cz
+420 541 148 013

WWW.ADMAS.EU

Výzkumný program centra a významní odborní pracovníci

AdMaS (Pokročilé stavební materiály, konstrukce a technologie) je moderní výzkumná instituce v oblasti stavebnictví, která je součástí Fakulty stavební Vysokého učení technického v Brně. Zaměřuje se na výzkum, vývoj a aplikace pokročilých stavebních materiálů, konstrukcí a technologií nejen v oblasti stavebnictví, ale i dopravních systémů a infrastruktury měst a obcí. Výzkumný komplex se skládá celkově ze čtyř objektů – tří laboratorních pavilonů a jedné testovací haly.

Cílem centra AdMaS je zajistit aplikaci aktuálních výsledků základního výzkumu formou aplikovaného výzkumu do praxe ve formě nových, resp. inovovaných stavebních materiálů a technologií s kvalitativně vyššími užitnými vlastnostmi, nižšími výrobními náklady a omezenými negativními vlivy na životní prostředí v průběhu celého životního cyklu materiálu.

Výzkum centra se sestává ze dvou výzkumných programů: Výzkumný program 1 (Vývoj pokročilých stavebních materiálů) a Výzkumný program 2 (Vývoj pokročilých konstrukcí a technologií).

+ **VP 1** se zaměřuje na dosažení nových výsledků v oblasti pokročilých trvanlivých stavebních materiálů a to jak vyvinutím nových materiálů, tak i zpracováním nových metod jejich destruktivního i nedestruktivního testování, a příslušných technických postupů a norem.

+ **VP 2** se zabývá několika propojenými tematickými oblastmi. Hlavním cílem programu je návrh progresivních stavebních konstrukcí a technologií z hlediska jejich zvýšené spolehlivosti, trvanlivosti a ekonomičnosti během celého životního cyklu. V oblasti technologií je cílem programu vytvoření efektivních metod v diagnostice konstrukcí, identifikace a kvantifikace vlivů působících na stavby, návrhu konstrukcí a u technologií v oblasti životního prostředí (např. vodního a odpadového hospodářství měst a obcí).

Významní výzkumní pracovníci:

+ **Prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA**
drochytka.r@fce.vutbr.cz
Prof. Drochytka se dlouhodobě zabývá vývojem nových pokročilých stavebních hmot, zejména pórobetony, polymery ve stavebnictví, korozí, degradací a obecně trvanlivostí stavebních materiálů, vadami a poruchami stavebních hmot, sanací betonů, povrchovými úpravami staveb, recyklací odpadů, a dále zejména využitím různých druhů odpadů ve formě druhotných surovin nebo oceňováním nemovitostí.

+ **Prof. Ing. Drahomír Novák, DrSc.**
novak.d@fce.vutbr.cz
Prof. Novák pracuje především v následujících oblastech: Spolehlivost stavebních konstrukcí,



Pece pro požární zkoušky

stochastická výpočtová mechanika, rizikové inženýrství, stochastická lomová mechanika kontinua, simulační metody Monte Carlo, modelování betonových konstrukcí, metoda stochastických konečných prvků, porušování kvazikřehkých materiálů, pravděpodobnostní optimalizace konstrukcí, náhodná pole v mechanice kontinua a degradace a životnost mostních konstrukcí.

+ **Prof. Ing. Petr Hlavínek, CSc., MBA**
hlavinek.p@fce.vutbr.cz
Prof. Hlavínek se specializuje na problematiku odvádění a čištění odpadních vod, zpracování čistírenských kalů, vybrané technologie odpadů, čistotu vod a energetickou náročnost ČOV. Dlouhodobě se zabývá výskytem a technologiemi odstraňování léčiv z odpadních vod.

+ **Prof. Ing. Jan Kudrna, CSc.**
kudrna.j@fce.vutbr.cz
Prof. Kudrna je odborník v oblasti pozemních komunikací. Zaměřuje se na výzkum a aplikaci nových zkušebních metod a materiálů, funkční zkoušky silničních stavebních materiálů, užití sekundárních materiálů a recyklačních technologií. Řeší problematiku snižování nehodovosti a dopravního hluku protismykovými a protihlukovými kryty vozovek. Soustavně provádí diagnostiku vozovek, zavádění nových laserových a radarových technologií pro posuzování kvality vozovek, navrhování údržby a opravy včetně systémů pro plánování a řízení údržby a oprav (Pavement Management system).

+ **Doc. Ing. Pavel Schmid, Ph.D.**
schmid.p@fce.vutbr.cz
Doc. Schmid je v oblasti odborných, výzkumných a vědeckých zájmů a aktivit dlouhodobě zaměřen na problematiku plánování a realizace laboratorních zkoušek jak z hlediska zkoušení základních fyzikálně mechanických a lomových parametrů stavebních materiálů, tak i z hlediska prováděné experimentální analýzy na konstrukčních prvcích, modelech i reálných konstrukcí. Dále se věnuje problematice přípravy a provádění experimentální analýzy konstrukcí in-situ včetně komplexní diagnostiky existujících stavebních konstrukcí. Od roku 2011 je členem Dozorčí komise ČKAIT a od roku 2014 je členem Dozorčí rady ČKAIT.

Unikátní výzkumná infrastruktura centra

Centrum disponuje moderním laboratorním zázemím se špičkovým vybavením s více než 250 přístroji, které zásadně rozšiřuje možnosti spolupráce se smluvními partnery. Areál centra tvoří tři pavilony laboratoří, zkušební hala a zkušební plocha pro experimenty v exteriéru. Laboratoře jsou bezbariérově dostupné těžkou manipulační technikou a vybaveny mostovými jeřáby. Svým vybavením centrum pojímá celou šíři stavebnictví, v samostatném členění centrum využívá např. plně vybavenou silniční laboratoř, halu na extrémní zatěžování prvků a konstrukcí, soubor zkušebních pecí a aparatur pro stanovení požární odolnosti, akreditovanou betonářskou laboratoř a laboratoř materiálového inženýrství se špičkovými analytickými přístroji.

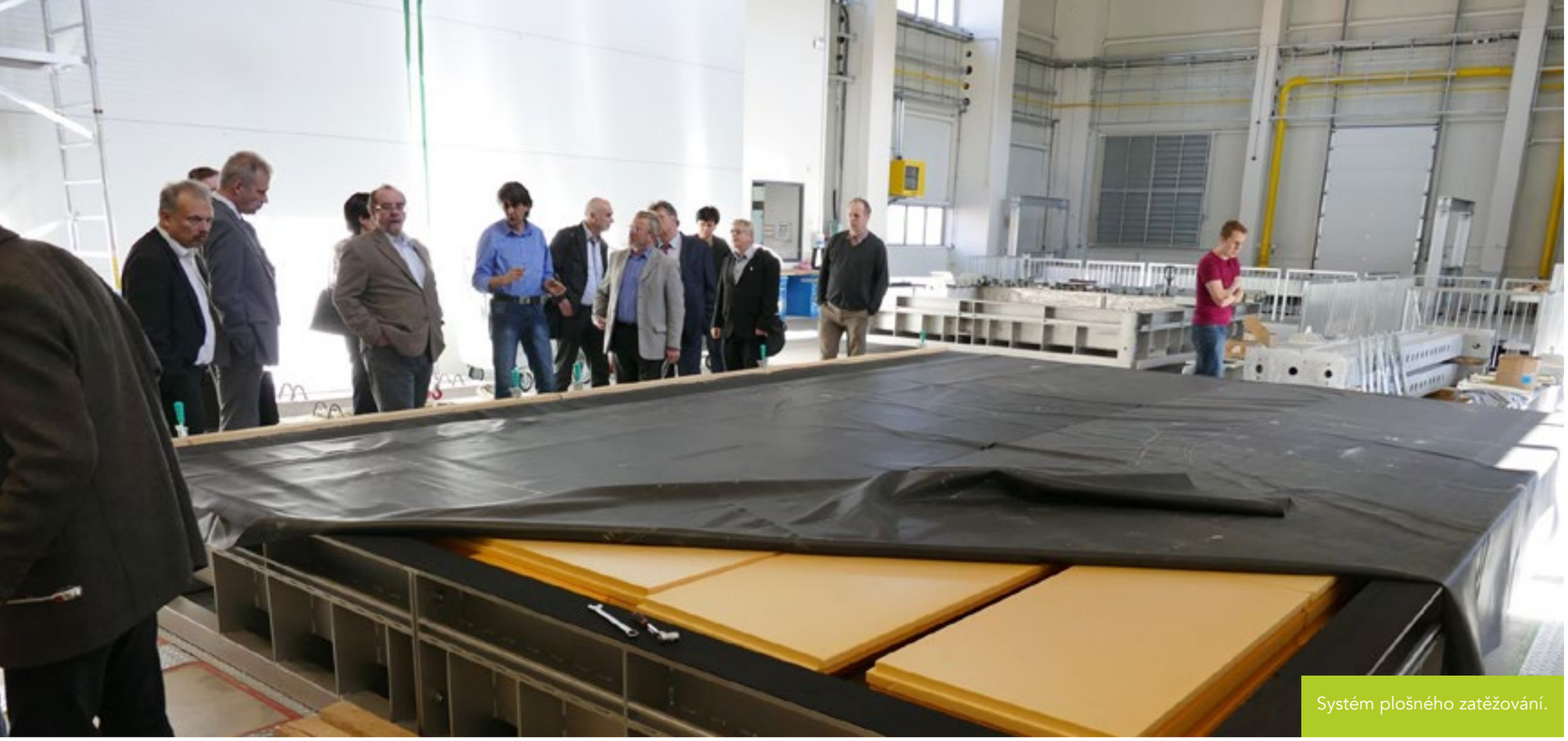
Klíčové vybavení:

+ **RTG tomograf – v|tome|x m300**
Metoda rentgenové počítačové tomografie umožňuje získat třídimenzionální model zkoumaného vzorku nedestruktivním a bezdotykovým způsobem. Umožňuje nedestruktivně zkoumat i vnitřní mikrostrukturu vzorku. Ve spojení se špičkovým softwarovým zařízením lze tuto metodu využít nejen pro rekonstrukci vnitřní struktury materiálu, ale rovněž tak pro jedinečné metrologické aplikace, vývoj nových materiálů atd.

+ **Pece pro požární zkoušky**
Požární pec pro studium chování materiálů za vysoké teploty, pec pro testování nehořlavosti stavebních materiálů, pec pro testování spalného tepla, pec pro zkoušení podlahových

RTG tomograf – v|tome|x m300





Systém plošného zatěžování.

krytin, pec pro zkoušení vystavení tepelnému účinku jednotlivého hořícího předmětu (SBI test), pec pro zkoušení zápalnost stavebních výrobků vystavených přímému působení plamene.

+ **Systém plošného zatěžování**
Jedná se o komplexní systém efektivního plošného zatěžování konstrukčních prvků a dílců v laboratorních podmínkách. Zatížení je vyvozováno na zkoušené prvky primárně podtlakem (vakuováním) s možnostmi kombinace plošných účinků s účinky liniovými popř. bodovými vyvozenými soustavou hydraulických válců. Systém je schopen na základě výkonnosti zařízení (vývěvy) vyvinout zatížení v různých zatěžovacích hladinách a to až do maximální zatížitelnosti 100 kN/m². Součástí systému je komplexní měřící systém zaznamenávající intenzity plošného, liniového i bodového zatížení. Ve vybraných místech zkoušeného prvku mohou být dále snímány vodorovné i svislé deformace včetně přetvoření jednotlivých materiálů v kritických místech zkoušených elementů.

+ **Mobilní mapovací systém Riegl VMX-450**
Slouží pro detailní prostorovou dokumentaci měst a komunikací. Výstupem je vysoce husté mračno laserových bodů a georeferencované barevné snímky, které se používají pro tvorbu 3D modelů měst, dokumentaci pozemních komunikací, analýzu stavu komunikací včetně bezpečnostních inspekcí, pasporty a inventarizace majetku. Data lze dále využívat pro monitorování výstavby liniových staveb, urbanistické studie a analýzy, 3D zaměření průjezdnosti železničních tratí a komunikací.

+ **3D tisk extra velkých funkčních prototypů**
Zařízení pro rychlou tvorbu extra velkých funkčních prototypů sestávající z největší FDM tiskárny na trhu a optického skeneru. Maximální rozměry tisku jsou 690×690×1900 mm a rozlišení od 2,5 micronů.

Odborné publikace

+ Hlavínek, P., Střítеský, L., Pešoutová, R., & Houdková, L. (2016). Biogas production from algal biomass from municipal wastewater treatment. *Waste and Biomass Valorization*, 7(4), 747–752.

+ Holomek, J., Bajer, M., Barnat, J., & Schmid, P. (2015). Design of composite slabs with prepressed embossments using small-scale tests. *Structural Concrete*, 16(1), 137–148.

+ Novák, D., Vořechovský, M., & Teplý, B. (2014). FReET: Software for the statistical and reliability analysis of engineering problems and FReET-D: Degradation module. *Advances in Engineering Software*, 72, 179–192.

+ Krivenko, P., Drochytka, R., Gelevera, A., & Kavalerova, E. (2014). Mechanism of preventing the alkali–aggregate reaction in alkali activated cement concretes. *Cement and Concrete Composites*, 45, 157–165.

+ Balek, V., Bydžovský, J., Drochytka, R., Buntsewa, I. M., & Beckman, I. N. (2013). Hydration of tricalciumsilicate (Ca3SiO5) investigated by emanation thermal analysis. *Journal of thermal analysis and calorimetry*, 111(1), 335–339.

Výsledky aplikovaného výzkumu

+ **Výzkum v oblasti technologie betonu**
V této části se centrum zaměřuje zejména na regulaci teploty ve vysokopevnostních betonech, studium chování betonu a cementových kompozitů vystavených vysokým teplotám. Pro zvýšení užitných vlastností a snížení nákladů byla řešena otázka částečné náhrady cementu zeolitem v provzdušněných betonech. Velká pozornost byla věnována také fluidním (FBC) a vysokoteplotním popílkům, kdy byla řešena otázka nového hydraulického pojiva na bázi FBC, FBC jako příměs do portlandského cementu, či maximální náhrada cementu pro vysokopevnostní podlahové potěry.

+ **Spárovací hmota s proměnným modulem pružnosti**
Výsledkem projektu sanace tunelů byl vývoj nové spárovací hmoty navržené tak, aby byl její modul pružnosti v určité relaci s modulem pružnosti spárovaného zdiva, čímž je omezeno napětí v samotné spáře či na rozhraní vyzdívky se spárovací hmotou a nedochází tak k její mechanické degradaci. Spárovací hmota je chráněna užitným vzorem číslo 28735 a současně byla podána žádost o udělení patentu.



Mapovací vozidlo

Významné mezinárodní výzkumné projekty a zapojení do odborných sítí

Centrum úzce spolupracuje s významnými evropskými výzkumnými univerzitami (Univerzita Bauhaus ve Výmaru, Technická univerzita ve Vídni, Technická universita Stuttgart, Dánská technická univerzita, Buch International University of Sarajevo, Universitat Politècnica de Catalunya) a vědeckými centry (BAM Federal Institute for Materials, Research and Testing, CSTB Scientific and Technical Construction Centre) a také s obdobnými centry v rámci nových členských a kandidátských zemí EU (Chorvatsko, Srbsko).

+ **Výzkum spřažených plechobetonových desek**
  Ve spolupráci s Universitat Politècnica de Catalunya byl prováděn výzkum spřažených plechobetonových desek, byly publikovány výsledky testů vakuováním (ohybové testy využívající celoplošné zatížení) i malých smykových testů na vyrobených vzorcích. Odpovědnými osobami spolupráce jsou Ing. Josef Holomek a doc. Ing. Miroslav Bajer, CSc.

+ **Aspekty kvazikřehkých materiálů**
  Týmy VUT v Brně a Technické univerzity Vídeň spolupracují na výzkumu aspektům lomu kvazikřehkých materiálů, stanovování relevantních hodnot lomově-mechanických parametrů modelů užívaných při analýzách konstrukcí, charakterizaci materiálů s ohledem na šíření porušování včetně popisu lomové procesní zóny. Odpovědnými osobami spolupráce jsou prof. Ing. Zbyněk Keršner, CSc. na straně VUT a Dipl.-Ing. Dr. techn. Ildiko Merta, MSc. na straně TU Wien.

+ **Návrh funkčního vzorku speciálního chladícího okruhu**
  Zařízení bude sloužit pro chlazení serveroven či celých datových center. Vývoj je založen na CFD simulacích proudění vzduchu, simulací chladícího výkonu jednotlivých geometrií výparníků.

+ **Solidifikovaná směs obsahující anorganický odpad pro využití ve stavebnictví**
  Předmětem technického řešení je solidifikovaná směs obsahující anorganický odpad, využívající druhotné suroviny jako solidifikační pojivo, která je ekologicky nezávadná a dává díky svým vlastnostem předpoklad dalšího využití ve stavebnictví.

+ **Zařízení na modifikaci asfaltů pryžovým granulátem z ojetých pneumatik včetně technologických postupů pro výrobu speciálních asfaltových směsí**
  Výsledek výzkumu k zavedení nových tenkých vrstev vozovek s protihlukovými vlastnostmi a s vyšší odolností proti všem druhů trhlin ve vozovkách včetně technologie a zařízení na výrobu asfaltů modifikovaných pryžovými granulátem s dodávkou „just in time“.

3

CVVOZE – Centrum výzkumu a využití obnovitelných zdrojů energie

Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, Vysoké učení technické v Brně

Technická 3058/12, 616 00 Brno

Centrum výzkumu a využití obnovitelných zdrojů energie



Ředitel:
Prof. RNDr. Vladimír Aubrecht, CSc.
aubrecht@feec.vutbr.cz
+420 541 146 715

Výzkumné projekty:
Ing. Soňa Řezníčková
reznickovas@feec.vutbr.cz
+420 541 146 738

Smluvní výzkum:
Ing. Rostislav Huzlík, Ph.D.
huzlik@feec.vutbr.cz
+420 541 146 708

WWW.CVVOZE.CZ

Výzkumný program centra a významní odborní pracovníci

Centrum výzkumu a využití obnovitelných zdrojů energie (CVVOZE) je výzkumným pracovištěm Fakulty elektrotechniky a komunikačních technologií Vysokého učení technického v Brně. Na jeho provozu se podílí čtyři odborné ústavy: Ústav výkonové elektrotechniky a elektroniky, Ústav automatizace a měřicí techniky, Ústav elektrotechnologie a Ústav elektroenergetiky.

Globálním cílem CVVOZE je postupně se vypracovat ve špičkové výzkumné pracoviště s výzkumnými a vývojovými kapacitami pro řešení komplexní problematiky obnovitelných zdrojů energie včetně oblastí elektrochemie, elektromechaniky, elektrotechnologie, elektroenergetiky, elektrických pohonů, automatizace, měření a průmyslové elektroniky.

Strategickými nástroji k dosažení tohoto cíle jsou:

+ provádění špičkového základního a aplikovaného výzkumu v perspektivní oblasti obnovitelných zdrojů energie, včetně aplikací;
+ vědecká výchova vysoce kvalifikovaných pracovníků, absolventů doktorského studia, pro průmysl;
+ úzká spolupráce s aplikační sférou.

Svým zaměřením pokrývá Centrum celé spektrum disciplín v oblasti elektrotechniky ve vazbě na aktuální téma obnovitelných zdrojů energie a jejich efektivního využívání ve výrobě, dopravě a energetice.

Významní výzkumní pracovníci:

+ **prof. Ing. František Zezulka, CSc.**
  zezulka@feec.vutbr.cz
  Prof. Zezulka je vedoucím výzkumného programu „Optimalizace elektromechanické přeměny energie". Je odborníkem v oblasti experimentálních energetických sítí.

+ **prof. Ing. Jiří Kazelle, CSc.**
  kazelle@feec.vutbr.cz
  Vedoucí výzkumného programu „Chemické a fotovoltaické zdroje energie". Mezi jeho hlavní výzkumné aktivity patří elektrochemické zdroje elektrické energie, optimalizace alkalických akumulátorů a nové elektrodové materiály pro alkalické akumulátory.

+ **Doc. Ing. Petr Toman, Ph.D**
  toman@feec.vutbr.cz
  Vedoucí výzkumného programu „Výroba, přenos, distribuce a užití elektrické energie" a odborník v oblasti distribuce elektrické energie a bezpečnost elektrických sítí.

+ **Doc. Ing. Petr Bača, Ph.D**
  baca@feec.vutbr.cz
  Vedoucí Ústavu elektrotechnologie. Odborník v oblasti klasických elektrochemických zdrojů proudu, zejména olověných akumulátorů.



Klimatická komora s vibračním buzením

+ **Doc. Ing. Petr Beneš, Ph.D**
benesp@feec.vutbr.cz
Vedoucí akreditované Laboratoře měření a odborník v oblasti měření elektrických i neelektrických veličin.

+ **Ing. Ondřej Vítek, Ph.D**
viteko@feec.vutbr.cz
Vedoucí Ústavu výkonové elektrotechniky a elektroniky. Odborník v oblasti konstrukce a optimalizace účinnosti elektrických strojů.

Unikátní výzkumná infrastruktura centra

V rámci Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace bylo pořízeno špičkové přístrojové a laboratorní vybavení garantující excelentní výsledky výzkumu a vývoje. Příkladem je třeba Laboratoř spínacích přístrojů (zkratová laboratoř), jejíž parametry jsou unikátní v rámci středoevropského regionu. Výzkumná činnost Centra probíhá v rámci tří budov v kampusu VUT v lokalitě Pod Palackého vrchem v Brně – Královo Poli v prostorách Fakulty elektrotechniky a komunikačních technologii. Výkonové laboratoře CVVOZE PowerLab jsou umístěny ve Vědecko-technickém parku profesora Lista.

Klíčové vybavení:

+ **Pracoviště pro zkoušení elektrických strojů**, které slouží pro zkoušení elektrických strojů až do mechanického výkonu 85 kW. Skládá se z dynamometru ASD P085 s napájením, z frekvenčního měniče se sinusovým filtrem a s přizpůsobovacím transformátorem pro napájení zkoušených motorů, z výkonového analyzátoru pro měření elektrických veličin a z jednotek pro měření odporů vinutí a teplot pomocí čidel Pt100 a termočlánků.

+ **Klimatická komora s vibračním buzením** je měřicí systém umožňující certifikované testování různých zařízení při teplotách v rozmezí -70–180 °C, relativní vlhkosti v intervalu 10–95 % a při vibracích až 100 g. V rámci tohoto zařízení je možné testovat vlastnosti a parametry technických zařízení při různých přesně definovaných okolních podmínkách.

+ **Tester fotovoltaických panelů**, který je součástí akreditované laboratoře PVLab. Používá se pro stanovení elektrických parametrů fotovoltaických panelů při standardních měřících podmínkách.

+ **Laboratoř spínacích přístrojů (zkratová laboratoř)** je komplexní laboratoř, která umožňuje výzkum v oblasti spínacích přístrojů a jiných elektrotechnických zařízení při průchodu velkých zkratových proudů (až 150 kA). V rámci akademické sféry se jedná o unikátní laboratorní vybavení, minimálně v středoevropském měřítku.

+ **Zdroje velmi vysokého napětí**
Soustava napěťových zdrojů pro výzkum chování elektrotechnických zařízení při velkých napěťových hladinách (impulsní zdroj až 1 MV, střídavý zdroj až 300 kV) s možností měření částečných výbojů.



Zdroje velmi vysokého napětí

Odborné publikace

+ Křivík, P., Micka, K., Bača, P., Tonar, K., & Tošer, P. (2012). Effect of additives on the performance of negative lead-acid battery electrodes during formation and partial state of charge operation. *Journal of Power Sources*, 209, 15–19.

+ Solčanský, M., Macháček, M., Boušek, J., & Poruba, A. (2009, September). Chemical passivation of a silicon surface for minority carrier bulk-lifetime measurements. In *24th European Photovoltaic Solar Energy Conference Hamburg*.

+ Fialka, J., & Beneš, P. (2013). Comparison of methods for the measurement of piezoelectric coefficients. *IEEE Transactions on instrumentation and measurement*, 62(5), 1047–1057.

+ Mastny, P., Moravek, J., & Drapela, J. (2015). Practical experience of operational diagnostics and defectoscopy on photovoltaic installations in the Czech Republic. *Energies*, 8(10), 11234–11253.

+ Kazda, T., Vondrák, J., Di Noto, V., Sedlaříková, M., Čudek, P., Omelka, L., … & Kašpárek, V. (2015). Study of electrochemical properties and thermal stability of the high-voltage spinel cathode material for lithium-ion accumulators. *Journal of Solid State Electrochemistry*, 19(6), 1579–1590.



Laboratoř spínacích přístrojů

+ Kloc, P., Aubrecht, V., Bartlova, M., & Coufal, O. (2015). Radiation transfer in air and air-Cu plasmas for two temperature profiles. *Journal of Physics D: Applied Physics*, 48(5), 055208.

Výsledky aplikovaného výzkumu

Patenty:

+ Způsob regulace doby spuštění uzávěrky fotoaparátu a zařízení pro provádění tohoto způsobu.
  Číslo patentu: 303282, datum udělení patentu: 11. 7. 2012, vlastník patentu: VUT v Brně.

+ Měřicí transformátor proudu.
  Číslo patentu: 304406, datum udělení patentu: 5. 3. 2014, vlastník patentu: VUT v Brně.

+ Vyhodnocovací metoda určení pravděpodobnosti místa výskytu nesymetrických poruch v elektrických sítích a monitorovací systém určený k provádění této metody.
  Číslo patentu: 305209, datum udělení patentu: 29. 4. 2015, vlastník patentu: VUT v Brně.

+ Vibrační generátor pro výrobu elektrické energie.
  Číslo patentu: 305591, datum udělení patentu: 18. 11. 2015, vlastník patentu: VUT v Brně.

Prototypy:

+ Hájek, V.; Kuchař, L.; Vítková, E.: P2SZ; Stejnosměrný motor průměr 80 mm. 2012, (FR-TI1/067), ATAS elektromotory Náchod a.s.

+ Hájek, V., Vítková, E., Krtička, J.: Asynchronní motor 60–100 W, 230 V racionalizovaný. 2012, (FI-IM4/053), ATAS elektromotory Náchod a.s.

+ Baxant, P., et al.: Luminance Distribution Analyzer – LDA 1.0, Technické sítě Brno, a.s.

+ Bradáč. Z., Přikryl R.: Elektronický komunikační systém KkWEBMON, 2012, (FR-TI1/528), Beta Control s.r.o.

Mezinárodní a tuzemská ocenění centra

+ Výkonové laboratoře CVVOZE – CVVOZEPowerLab – se staly součástí Cestovní mapy České republiky velkých infrastruktur pro výzkum, experimentální vývoj a inovace pro léta 2016 až 2022.

+ Jedním z nejpřínosnějších exponátů veletrhu AMPER 2014 byla "Stavební řada kompaktních hnacích náprav lehkých vozidel s integrovaným elektrickým pohonem" vyvinutá společností EVEKTOR, spol. s r.o. Na tomto výsledku, oceněném prestižní cenou ZLATÝ AMPÉR, se významnou měrou podílel i výzkumný tým CVVOZE pod vedením doc. Pavla Vorla v rámci projektu TA01011060 (TA ČR).

Významné mezinárodní výzkumné projekty a zapojení do odborných sítí

+ **„Nanoelectronics for an Energy Efficient Electrical Car (E3Car)"**
  Řešení projektu probíhalo v letech 2009–2012 v rámci platformy ENIAC JOINT UNDERTAKING, SUB-PROGRAMME 2,4 Semiconductor, Automotive, Industrial, Avionics za účasti 33 institucí z 11 zemí EU. Předmětem projektu byl výzkum a vývoj nanoelektronických technologií, součástek, obvodových architektur a modulů pro elektrické automobily a vozidla a demonstrace těchto modulů v konečném systému.

+ **„Internet of Energy for Electric Mobility (IoE)"**
  Řešení projektu v rámci programu ARTEMIS probíhalo v letech 2011–2014. Na řešení projektu se podílelo 40 výzkumných institucí z 10 zemí EU. Předmětem projektu IoE byl výzkum v oblasti nabíjecí infrastruktury pro elektromobily se zaměřením na aplikaci přístupu Smart Grids. Výzkumné týmy Centra se soustředily na vývoj vlastních silových a řídicích obvodů rychlonabíječe.

+ **Výkonové laboratoře CVVOZE** (CVVOZEPowerLab) jsou zařazeny do mezinárodní sítě European Distributed Energy Resources Laboratories (DERlab).

Tester fotovoltaických panelů



RECETOX – Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí

Přírodovědecká fakulta,
Masarykova Univerzita v Brně

Kamenice 753/5, pavilon A29
625 00 Brno

Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí



Ředitelka:
Prof. RNDr. Jana Klánová, Ph.D.
klanova@recetox.muni.cz
+420 549 495 149

Výzkumné projekty:
Prof. RNDr. Luděk Bláha, Ph.D.
blaha@recetox.muni.cz
+420 549 493 194

Smluvní výzkum:
Ing. Kateřina Šebková, Ph.D.
sebkova@recetox.muni.cz
+420 549 493 063

RECETOX.MUNI.CZ

Výzkumný program centra a významní odborní pracovníci

Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí (REsearch CEntre for TOXic compounds in the environment, RECETOX) je samostatným ústavem Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity. Bylo založeno v roce 2010 s podporou projektu CETOCOEN Strukturálního fondu EU, Operačního programu „Výzkum a vývoj pro inovace“.

Skládá ze čtyř vědeckých programů, tří centrálních pracovišť výzkumné infrastruktury a dvou aplikačních center. Výzkumná činnost Centra probíhá v deseti pracovních skupinách sdružených do čtyř vědeckých programů:

+ **Environmentální chemie a modelování**
+ **Organická fotochemie a supramolekulární chemie**
+ **Proteinové inženýrství**
+ **Ekotoxikologie**

Vysoce kvalifikovaný tým mezinárodních odborníků Centra navazuje na více než čtvrt století zkušeností z oblasti studia environmentálních a zdravotních rizik spojených s toxickými látkami. Jeho cílem je reagovat na společenské potřeby definované ve strategických dokumentech a dodávat spolehlivé informace o kontaminaci ovzduší, vody, půdy a potravin a jejím dopadu na lidské zdraví, biologickou rozmanitost a ekosystémy.

Široce založený výzkum kombinující chemické, biologické, ekologické a epidemiologické přístupy je podporován moderní výzkumnou infrastrukturou. Otevřený přístup k této infrastruktuře nabízí Centrum mezinárodní vědecké komunitě s cílem přispět k dalšímu rozvoji a integraci environmentálního výzkumu pro udržitelný rozvoj.

Významní výzkumní pracovníci:

+ **Prof. RNDr. Jana Klánová, Ph.D.**
  klanova@recetox.muni.cz
  Prof. Klánová vede program Chemie životního prostředí a modelování. Ve své práci propojuje laboratorní experimenty s terénními studiemi (studium zdrojů a chování, distribuce a transportu, expozice a bioakumulace chemických látek a souvisejících rizik) a vede k širšímu pochopení mechanismů environmentálních procesů a jejich dopadů.

+ **Prof. RNDr. Petr Klán, Ph.D.**
  klan@sci.muni.cz
  Prof. Klán je vedoucí programu Organická fotochemie a supramolekulární chemie. Ve svém výzkumu se zaměřuje na mechanistickou organickou fotochemii

s důrazem na řešení interdisciplinárních problémů v chemii, fyzice a environmentálních vědách např. prostřednictvím studia fotoprocesů probíhajících na sněhu a ledu anebo vývojem tzv. fotoaktivovatelných sloučenin.

+ **Prof. Mgr. Jiří Damborský, Ph.D.**
jiri@chemi.muni.cz
Prof. Damborský vede program Proteinového inženýrství, který zkoumá základní principy enzymatické katalýzy a vyvíjí nové proteinové a buněčné biokatalyzátory použitelné v životním prostředí, chemii a biomedicíně. Zaměřuje se rovněž na vývoj nových metodických postupů a softwarové nástroje pro účelné navrhování struktury proteinů.

Kaskádové impaktory



+ **Prof. RNDr. Luděk Bláha, Ph.D**
blaha@recetox.muni.cz
Prof. Bláha vede program Ekotoxikologie. Zabývá se mechanismy a dlouhodobými dopady akutní a chronické expozice toxickým látkám v kontaminovaných složkách životního prostředí – ve vodě, sedimentu, atmosféře a půdě, problematikou bioakumulace a biodostupnosti toxických chemických látek i přírodních produktů (toxiny sinic) od molekulární a buněčné úrovně až po organismy a ekosystémy.

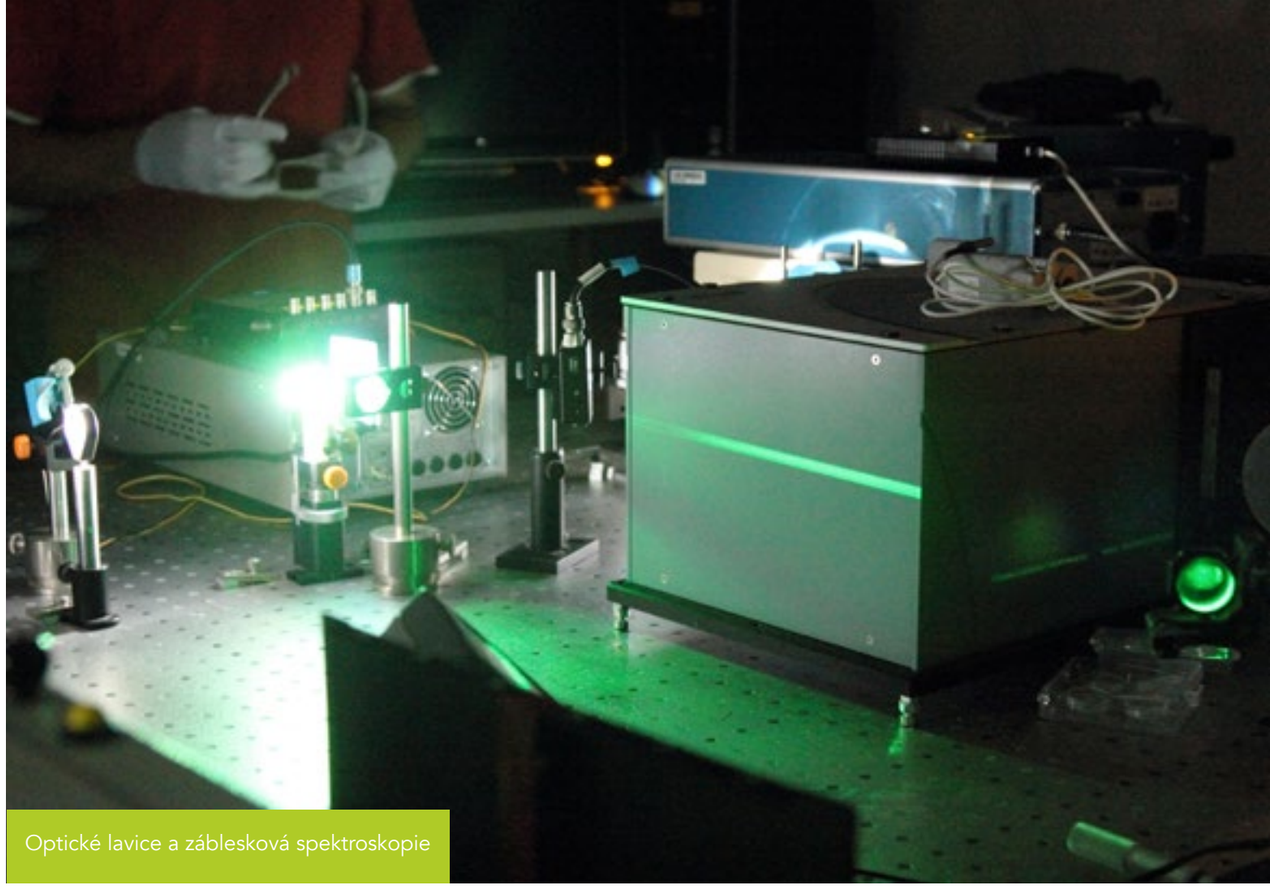
Unikátní výzkumná infrastruktura centra

Výzkumná infrastruktura RECETOX je od roku 2010 zařazena do České cestovní mapy výzkumných infrastruktur a v roce 2015 své zařazení obhájila. Podporuje vědecké programy, realizuje vlastní výzkumné projekty, ale je také volně přístupná mezinárodní vědecké komunitě v režimu "open access". Je efektivně rozdělena mezi jednotlivé vědecké týmy, zčásti pak centralizována ve třech centrálních pracovištích (core facilities):

+ Stopové analytické laboratoře (akreditované podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005)
+ Informační systém GENASIS
+ Epidemiologická databáze dlouhodobé studie ELSPAC

Klíčové vybavení:

+ **Optické lavice a zábleskova spektroskopie** pro měření rychlých kinetických jevů
+ **Franzova difuzní cela** pro in vitro hodnocení dermální expozice



Optické lavice a zábleskova spektroskopie

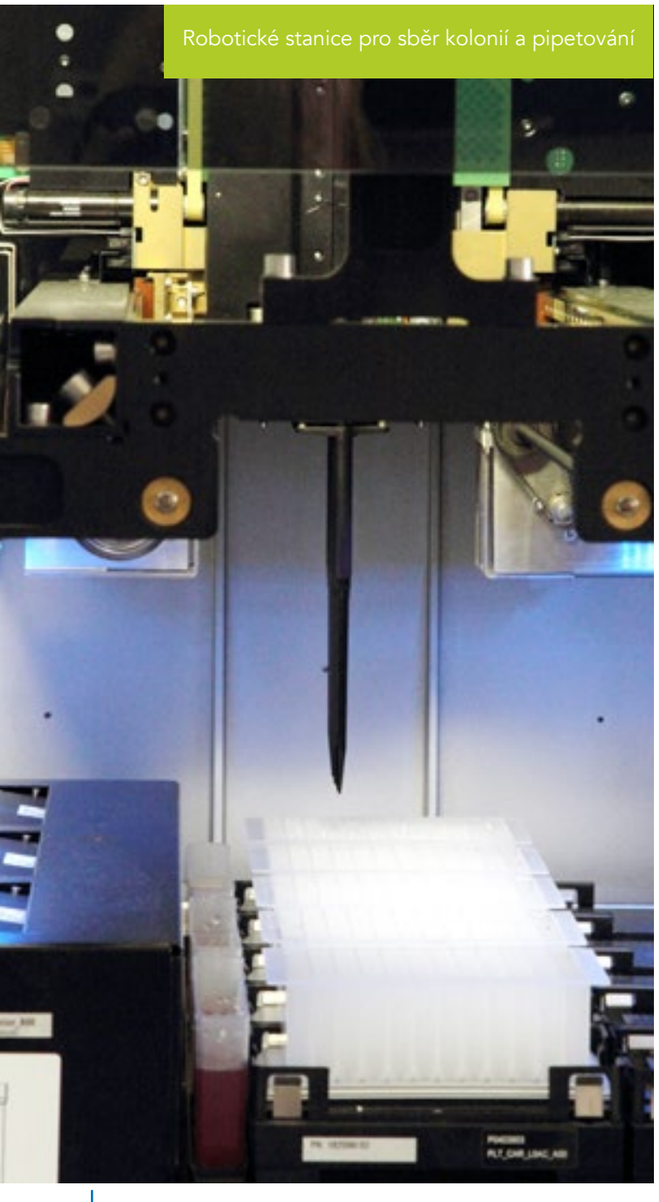
+ **Kaskádové impaktory** pro selektivní vzorkování velikostně rozlišených atmosférických částic
+ **Robotické stanice pro sběr kolonií a pipetování**
+ **Pasivní vzorkovač ovzduší**

Odborné publikace

+ Havel, V., Yawer, M. A., & Sindelar, V. (2015). Real-time analysis of multiple anion mixtures in aqueous media using a single receptor. *Chemical Communications*, 51(22), 4666–4669.
+ Ghosh, T., Slanina, T., & König, B. (2015). Visible light photocatalytic reduction of aldehydes by Rh (III)–H: a detailed mechanistic study. *Chemical Science*, 6(3), 2027–2034.
+ Amaro, M., Brezovský, J., Kováčová, S., Sýkora, J., Bednář, D., Němec, V., ... & Paruch, K. (2015). Site-specific analysis of protein hydration based on unnatural amino acid fluorescence. *Journal of the American Chemical Society*, 137(15), 4988–4992.
+ Jarošová, B., Javůrek, J., Adamovský, O., & Hilscherová, K. (2015). Phytoestrogens and mycoestrogens in surface waters – Their sources, occurrence, and potential contribution to estrogenic activity. *Environment international*, 81, 26–44.
+ Zheng, Q., Nizzetto, L., Li, J., Mulder, M. D., Sáňka, O., Lammel, G., ... & Zhang, G. (2015). Spatial distribution of old and emerging flame retardants in Chinese forest soils: sources, trends and processes. *Environmental science & technology*, 49(5), 2904–2911.

Výsledky aplikovaného výzkumu

Vědci RECETOX připravili řadu patentů – např. US Patent na metody přípravy a použití derivátů makrocyklických sloučenin glycolurilu (tým doc. Vladimíra Šindeláře, Ph.D.), US patent týmu prof. Damborského na výzkum stabilizace proteinů návrhem přístupových tunelů nebo patenty na několik vzorkovacích zařízení vody a ovzduší v programu Environmentální chemie.



Robotické stanice pro sběr kolonií a pipetování

Dalším typem výstupů je například environmentální databáze **GENASIS**, která se skládá z úložiště dat o životním prostředí a poskytuje komplexní informace o jeho chemické kontaminaci včetně časových a prostorových souvislostí a na vizualizačním portálu srozumitelně a přehledně zpřístupňuje data i v mapovém formátu. O využití databáze GENASIS a sesterských produktů (epidemiologická databáze **ELSPAC**) již kromě ČR projevily zájem mezinárodní organizace jako Program OSN pro životní prostředí (UNEP) či Světová zdravotnická organizace (WHO) a další instituce zabývající se životním prostředím.

Mezinárodní a tuzemská ocenění centra

+ Tým prof. Damborského získal v květnu 2014 a v roce 2015 Cenu rektora MU za mimořádné výzkumné výsledky s mezinárodním významem (Cena J. G. Mendela) za výzkum stabilizace proteinů návrhem přístupových tunelů.

+ 2. místo soutěž Nejlepší spolupráce roku mezi firmami a výzkumnou sférou (Americká obchodní komora) pro projekt Biosenzor pro monitorování toxických látek v životním prostředí (listopad 2014).

+ Cena Wernera von Siemens v roce 2014 a 2015.

+ Prof. RNDr Petr Klán, Ph.D. – Cena Rudolfa Lukeše (2014) za excelentní výsledky mezinárodního významu v oboru organické, bioorganické a medicinální chemie (Česká společnost chemická).

Významné mezinárodní výzkumné projekty a zapojení do odborných sítí

+ **Arctic Health Risks: Impacts on health in the Arctic and Europe owing to climate-induced changes in contaminant cycling (ArcRisk) (7. RP, 2009–2013)**
Projekt poskytl nové informace o chemických vlastnostech a environmentálním chování typických kontaminantů v arktických podmínkách, výsledky modelů popisujících v rámci vybraných klimatických scénářů přenos chemických kontaminantů ze zdrojových regionů do Arktiky a jejich osud, včetně jejich vstupu do potravních řetězců a srovnání informací z arktických zdravotnických studií s výsledky studií zaměřených na účinky kontaminace na populace ve vybraných oblastech Evropy.

+ **Solutions for present and future emerging pollutants in land and water resources management – SOLUTIONS (603437), (7. RP, 2013–2018)**
Cílem projektu je vytvoření koncepčního rámce pro vodní a environmentální politiku. Propojuje inovativní chemické a na účinku založené monitorivací nástroje s úplnou škálou expozičních, dopadových, riziokových a hodnoticích modelů. Evropské konsorcium vede Helmholtzz Centre for Environmental Research UFZ.

+ **RECETOX od roku 2003 provozuje sítě pasivního vzorkování ovzduší v ČR, od roku 2006 v Evropě (ve spolupráci s EMEP a dalšími partnery) a od roku 2008 v Africe.**
Více ZDE.



Pasivní vzorkovač ovzduší



Franzova difuzní cela

5

CEPLANT – Regionální VaV centrum pro nízkonákladové plazmové a nanotechnologické povrchové úpravy

Ústav fyzikální elektroniky,
Přírodovědecká fakulta,
Masarykova univerzita v Brně
Kotlářská 267/2
611 37 Brno

CEPLANT



Ředitel:
prof. RNDr. Mirko Černák, CSc.
cernak@physics.muni.cz
+420 549 493 445

Výzkumné projekty:
info@ceplant.cz

Smluvní výzkum:
info@ceplant.cz

CEPLANT.CZ

Výzkumný program centra a významní odborní pracovníci

Centrum CEPLANT bylo založeno v prosinci roku 2010 na Ústavu fyzikální elektroniky, Masarykovy univerzity v Brně. Hlavním zaměřením centra je aplikovaný výzkum plazmových zdrojů a plazmové modifikace povrchu pro průmyslové velkoodběratele, kterým Masarykova univerzita úspěšně navazuje na více než 50 letou tradici aplikovaného výzkumu fyziky plazmatu ve svém Ústavu fyzikální elektroniky.

Centrum CEPLANT poskytuje rychlá, flexibilní a vysoce odborná řešení na požadavky zejména inovativních malých a středních podniků v oblasti aplikovaného výzkumu nízko-nákladových plazmových technologií a nanotechnologických povrchových úprav. Centrum nabízí tyto služby:

+ plazmové povrchové úpravy – zušlechtění povrchu materiálu využitím moderních, ekologicky šetrných a ekonomicky výhodných plazmových technologií, které modifikují povrchové vlastnosti při zachování původních objemových vlastností materiálu;

+ konstrukce plazmových zdrojů „na klíč" – na přání zákazníka sestavení požadovaného plazmového zdroje, včetně tomu předcházejících kompletních testů a optimalizace plazmové úpravy, dále instalace zařízení a zaškolení obsluhy;

+ depozice tenkých vrstev – příprava širokého spektra funkčních vrstev, která umožní získat požadované vlastnosti povrchu (depozice tvrdých a ochranných vrstev, tvorba nanokompozitních materiálů atp.);

+ povrchová a objemová analýza materiálů – studium morfologie povrchů a jejich zobrazování, měření mechanických, chemických a optických vlastností povrchů, fyzikálně/chemická diagnostika (prvkové/molekulární složení, vazebné stavy molekul.

Centrum CEPLANT je spolehlivým partnerem při hledání řešení technologických problémů podniků a realizaci vědeckovýzkumných projektů.

Významní výzkumní pracovníci:

+ **prof. Mirko Černák, CSc.**
cernak@physics.muni.cz
Prof. Černák je ředitelem vědeckovýzkumného centra CEPLANT a zároveň vedoucím pracovníkem veškerých vědeckých aktivit centra. Je otcem plazmové technologie označované DCSBD, tedy Difúzní koplanární povrchový bariérový výboj, která je silným konkurentem běžným průmyslově využívaným zdrojům plazmatu jako je např. korona. Jeho specializací je fyzika plazmatu, plazmochemie, aplikovaná elektrostatika, fundamentální a aplikovaný výzkum mechanismu výbojů za atmosférického tlaku

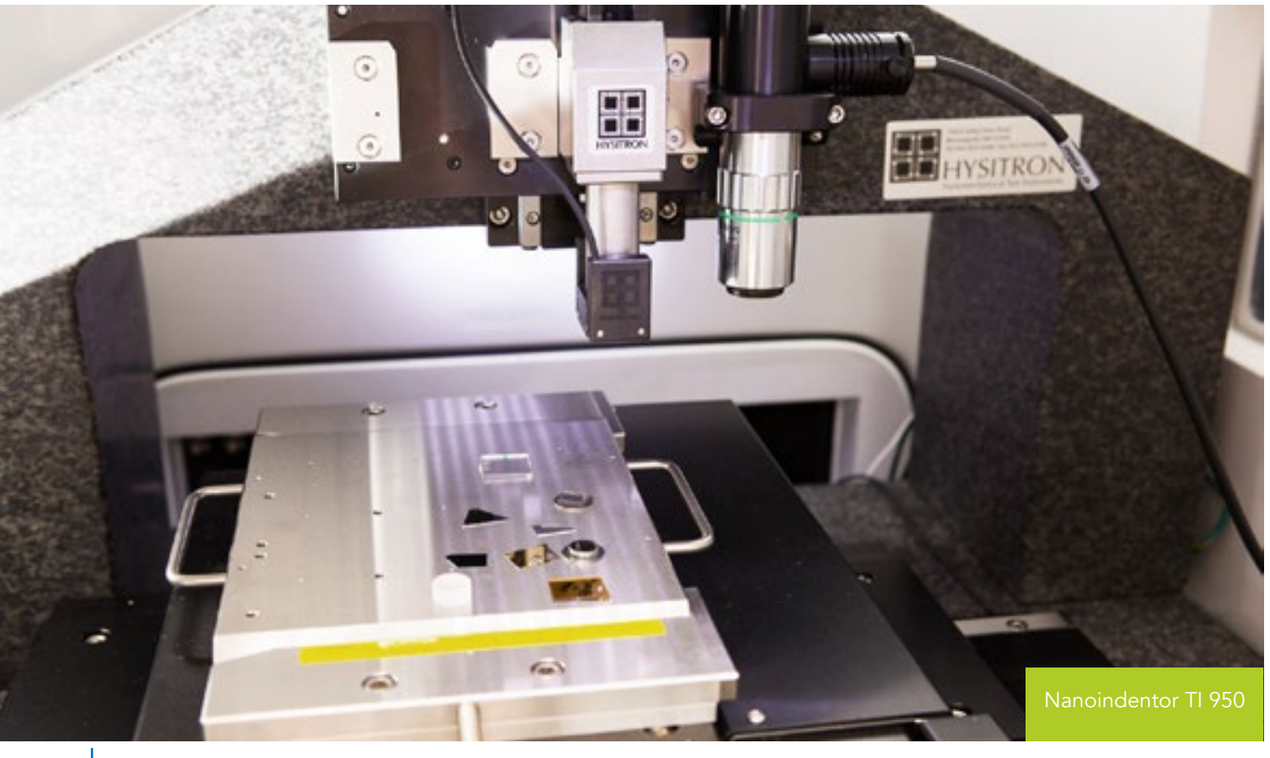
+ **doc. RNDr. Vilma Buršíková, Ph.D.**
vilmab@physics.muni.cz
V rámci centra CEPLANT pracuje jako vedoucí skupiny diagnostiky povrchů materiálů. Doc. Buršíková je odbornicí v oblasti mechanických vlastností tenkých vrstev a plazmaticky ošetřených materiálů. Její tým tvoří kvalitní vědečtí pracovníci, kteří mají k dispozici špičkové technické vybavení pro komplexní povrchové analýzy materiálu, fyzikální i chemické. Kromě uvedeného je její další doménou depozice tenkých vrstev v plazmatu.

+ **Mgr. Dusan Kováčik, Ph.D.**
dusan.kovacik@mail.muni.cz
Výzkumnou oblastí dr. Kováčika je vývoj plazmových zdrojů za atmosférického tlaku, plazmové povrchové úpravy (hydrofilizace, plazmatem indukované roubování, plazmová polymerizace) různých materiálů, jako jsou polymery, netkané textilie, fólie, nanovlákna. Zároveň je v rámci centra CEPLANT zodpovědný za přenos výsledků výzkumu do praxe a průmyslu.

+ **doc. Mgr. Petr Vašina, Ph.D.**
vasina@physics.muni.cz
V rámci centra CEPLANT doc. Vašina vede výzkumnou skupinu depozice tenkých vrstev. Jeho specializací je studium elementárních procesů, diagnostika a modelování reaktivního plazmatu, studium hybridního PVD-PECVD procesu a jeho aplikace pro přípravu tenkých vrstev, naprašování pulzy velkého výkonu a příprava tenkých vrstev.

Unikátní výzkumná infrastruktura centra

Centrum disponuje širokou škálou moderních vědeckých přístrojů, které dokáží konkurovat nejlepším evropským výzkumným pracovištím. Navíc skladba přístrojů je naprosto ojedinělá a umožňuje poskytnout komplexní a vysoce expertní služby v oblasti plazmových nanotechnologií a diagnostiky povrchů. Infrastruktura centra zahrnuje moderní plazmové zdroje v rozličných konfiguracích pro různé materiály a tvary povrchů. Diagnostické přístroje pro následnou analýzu a detekci změn na povrchu materiálu tvoří druhou stěžejní část vybudované infrastruktury.



Nanoindentor TI 950

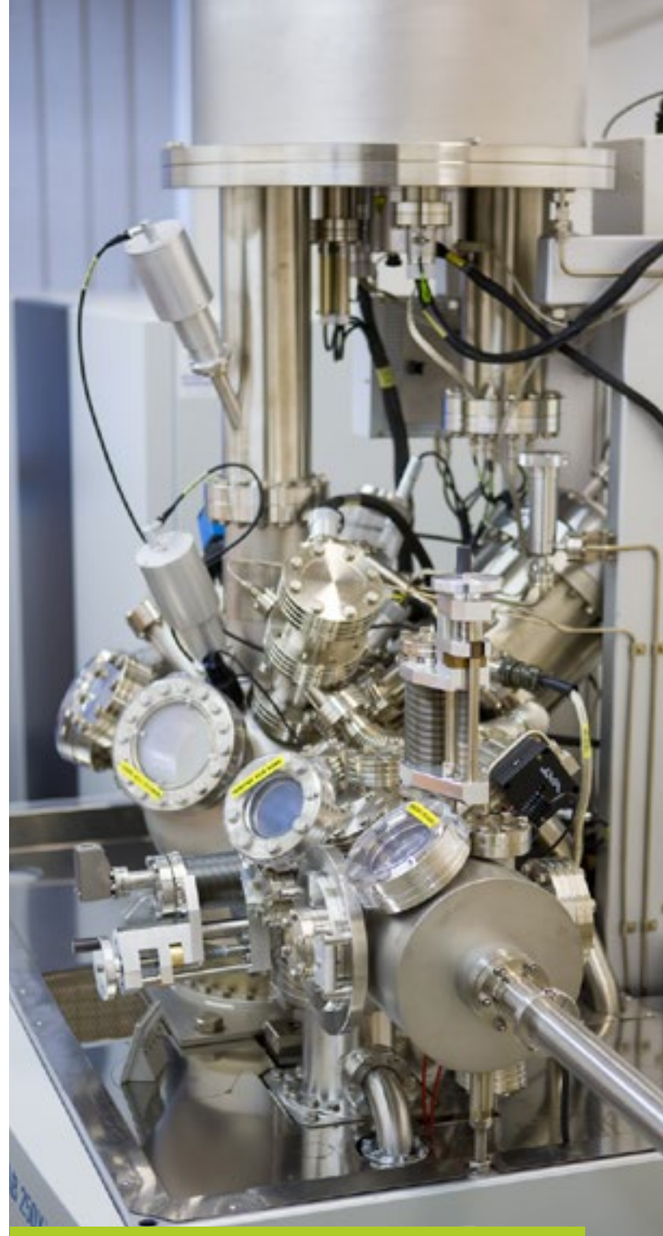
Klíčové vybavení:

+ **DCSBD plazmové zdroje v různých konfiguracích**
Plazmové zdroje DCSBD generující „studené plazma" a umožňující nedestruktivní ošetření povrchu materiálu za běžného atmosférického tlaku. Jsou v centru k dispozici v mnoha konfiguracích pro různé materiály a požadavky zákazníka (velikost materiálu, tvar a struktura povrchu, rychlost ošetření aj.). Navíc je možný tzv. scalling-up pro rozměrné vzorky a velké rychlosti ošetření.

+ **Systém pro magnetronové naprašování**
je nejmodernějším multifunkčním naprašovacím zařízením optimalizovaným jak pro vysoký výkon, tak pro univerzálnost jeho využití. Zařízení je možné využít pro výzkum a vývoj nových materiálů i pro rutinní metalizaci, přípravu vzorků a podobně.

+ **Rentgenová fotoelektronová spektroskopie XPS Escalab**
Multi-instrumentální XPS spektrometr s unikátními analytickými parametry poskytující povrchově vysoce senzitivní a nedestruktivní analýzu schopnou poskytnout komplexní informace o elektronové struktuře a o chemickém složení materiálů do hloubky 3–10 nanometrů.

+ **Rastrovací elektronový mikroskop FEG-SEM MIRA 3**
Mikroskop umožňující zobrazení objektů s rozlišením až 1nanometr. Detektory EDX a WBS umožňují navíc podrobně zkoumat prvkové složení materiálu.


Rentgenová fotoelektronová spektroskopie XPS Escalab

+ **Nanoindentor TI 950**
je nová generace nanomechanických přístrojů poskytující vynikající rozlišení a celkový výkon. Umožňuje velké množství mechanických zkoušek a testů povrchů materiálu (nanovrypové a nanootěrové zkoušky, skenování povrchu, dynamická měření aj.).

Odborné publikace

+ Černák, M., Kováčik, D., St'ahel, P., Zahoranová, A., Kubincová, J., & Tóth, A. (2011). Generation of a high-density highly non-equilibrium air plasma for high-speed large-area flat surface processing. *Plasma Physics and Controlled Fusion*, 53(12), 124031.

+ Žemlička, R., Jílek, M., Vogl, P., Souček, P., Buršíková, V., Buršík, J., & Vašina, P. (2014). Understanding of hybrid PVD–PECVD process with the aim of growing hard nc-TiC/aC: H coatings using industrial devices with a rotating cylindrical magnetron. *Surface and Coatings Technology*, 255, 118–123.

+ Voráč, J., Dvořák, P., Prochazka, V., Ehlbeck, J., & Reuter, S. (2013). Measurement of hydroxyl radical (OH) concentration in an argon RF plasma jet by laser-induced fluorescence. *Plasma Sources Science and Technology*, 22(2), 025016.

+ Hnilica, J., Potočňáková, L., Stupavská, M., & Kudrle, V. (2014). Rapid surface treatment of polyamide 12 by microwave plasma jet. *Applied Surface Science*, 288, 251–257.

+ Skácelová, D., Stupavská, M., Sťahel, P., & Černák, M. (2014). Modification of (111) and (100) silicon in atmospheric pressure plasma. *Applied Surface Science*, 312, 203–207.

Výsledky aplikovaného výzkumu

+ TONAK a.s. – přední evropský výrobce klobouků ze zaječí plsti, nová technologie nahradila chemické úpravy nešetrné k životnímu prostředí a zejména pracovníků, kteří s nimi přicházeli do kontaktu.

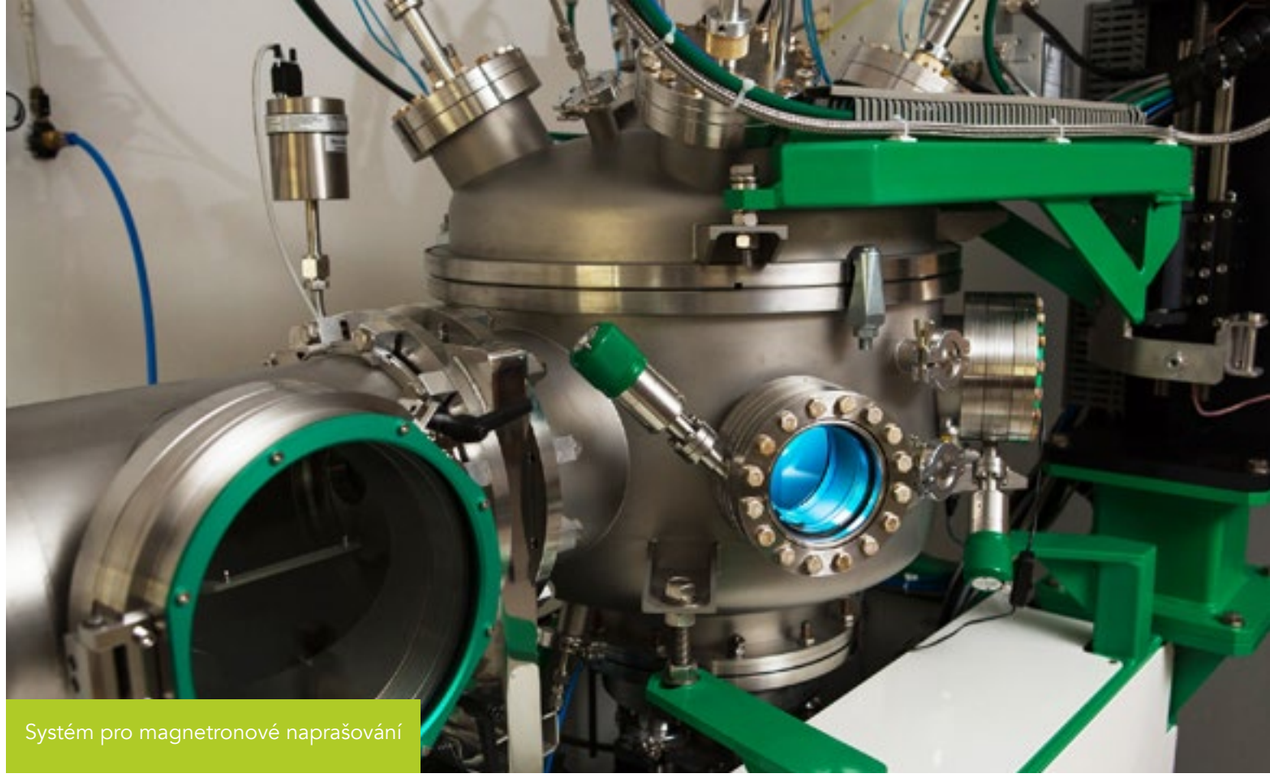
+ SEMO a.s. – ošetření rostlinných semen pro zvýšení jejich klíčivosti.

+ KrampeHarex CZ s.r.o. – plazmové ošetření polypropylenových výztužných vláken do betonu pro omezení vzniku mikrotrhlinek v rané fázi tuhnutí betonu.

+ TESCAN Orsay Holding a.s. – dekontaminace vakuové aparatury pomocí fotokatalytických povrchů v aparatuře.



Rastrovací elektronový mikroskop FEG-SEM MIRA 3



Systém pro magnetronové naprašování

Centrum CEPLANT se stalo partnerem mnoha dalším organizacím a podnikům (v ČR i zahraničí) v rámci vývoje a implementace DCSBD technologie pro dané konkrétní různorodé aplikace (papír, folie, kovy, plasty), nicméně v rámci zachování obchodního tajemství je zde není možné uvést.

Mezinárodní a tuzemská ocenění centra

+ Ocenění Spolupráce roku pro projekt týmu centra CEPLANT s firmou TONAK a.s., který řeší zavedení plazmové technologie do výroby a nahrazení stávajících neekologických a nákladných chemických metod.

+ Jako jediný neněmecký člen bylo centrum CEPLANT přizváno jako partner do sítě INPLAS sdružující německé podniky a vědeckovýzkumné instituce v oblasti výzkumu a vývoje plazmatu generovaného za atmosférického tlaku a implementace této technologie do průmyslu. Německé instituce jsou celosvětově považovány za odborníky v této konkrétní oblasti.

Významné mezinárodní výzkumné projekty a zapojení do odborných sítí

Centrum CEPLANT je členem sítě INPLAS, která sdružuje zejména německé výzkumné organizace a podniky zaměřené na nanotechnologie a plazmové technologie pro povrchové úpravy, zajišťuje jejich vzájemnou komunikaci a transfer technologií do podniků. Dále je centrum CEPLANT členem rakouského centra kompetence pro elektrochemické povrchové technologie – CEST propojující potřeby podniků a výzkumné projekty na vědeckých pracovištích.

RTI – Regionální technologický institut

Fakulta strojní,
Západočeská univerzita v Plzni

Univerzitní 8,
306 14 Plzeň



Ředitel:
doc. Ing. Miloslav Kepka, CSc.
kepkam@rti.zcu.cz
+420 377 638 700

Výzkumné projekty:
Ing. Pavel Žlábek, Ph.D.
zlabek@rti.zcu.cz
+420 377 638 711

Smluvní výzkum:
Ing. et Ing. Martin Jambura
jambura@rti.zcu.cz
+420 377 638 713

WWW.RTI.ZCU.CZ

Výzkumný program centra a významní odborní pracovníci

RTI – Regionální technologický institut je moderní strojírenské a technologické výzkumné centrum Fakulty strojní ZČU v Plzni. Budování tohoto výzkumného centra započalo v první polovině roku 2011 a od 1. 7. 2015 se nachází v plném provozu. V nově vybudovaných laboratořích, zkušebnách a pracovištích je v současnosti zaměstnáno téměř 100 výzkumných pracovníků, kteří zde mají k dispozici nejmodernější experimentální, softwarovou a výpočetní techniku.

Výzkum a vývoj se odehrává v 11 moderně vybavených laboratořích a zkušebnách a je zaměřen především na tyto výzkumné směry:

+ Moderní konstrukce vozidel včetně jejich pohonných systémů: virtuální prototyping moderních konstrukcí vozidel, testování vozidel a jejich částí, výzkum vlastností a chování mechanických částí pohonných systémů atd.

+ Výrobní stroje včetně jejich modernizací: virtuální prototyping výrobních strojů, výzkum aplikací nekonvenčních materiálů a technologií do konstrukcí výrobních strojů atd.

+ Tvářecí technologie: analýza chování materiálu při tvářecích technologických procesech, vytváření nových technologických řetězců, optimalizace technologických parametrů výrobních procesů atd.

+ Výzkum a vývoj obráběcích technologií: obrábění tvarově složitých ploch, virtuální technologická příprava výroby, úpravy geometrie řezných nástrojů, návrhy obráběcích strategií, kontaktní a bezkontaktní 3D skenování atd.

Významní výzkumní pracovníci:

+ **doc. Ing. Petr Heller, CSc.**
  pheller@rti.zcu.cz
  Docent Heller je vedoucím výzkumného programu Výzkum a vývoj moderních konstrukcí vozidel včetně jejich pohonných systémů. Má dlouholeté zkušenosti v oboru kolejových vozidel a je autorem celé řady patentů a užitných vzorů aplikovaných v tomto oboru.

+ **doc. Ing. Václava Lašová, Ph.D.**
  lasova@rti.zcu.cz
  Docentka Lašová je vedoucí výzkumného programu Výzkum a vývoj výrobních strojů včetně jejich modernizací. Specializuje se na výpočty metodou konečných prvků a v této oblasti těží ze svých zkušeností z praxe.

Portálový měřicí stroj Carl Zeiss Prismo 7 Navigator





Zařízení pro vývoj inkrementálního tváření

+ **prof. Dr. Ing. Bohuslav Mašek**
masekb@rti.zcu.cz
Profesor Mašek je vedoucím výzkumného programu Výzkum a vývoj tvářecích technologií. V daném oboru vychoval již celou řadu mladých vědců, kteří se jeho prostřednictvím zapojují do mezinárodní spolupráce především s německými technickými univerzitami a výzkumnými ústavy.

+ **doc. Ing. Jan Řehoř, Ph.D.**
rehor4@rti.zcu.cz
Docent Řehoř je vedoucím výzkumného programu Výzkum a vývoj technologií obrábění. Jím vedený kolektiv vyniká především spoluprací s průmyslovými podniky a kromě obrábění se věnuje rozvoji aditivních technologií a velmi přesné dílenské metrologii.

Unikátní výzkumná infrastruktura centra

Každá z výzkumných laboratoří centra je vybavena speciálním technickým vybavení pro aktivity konkrétního výzkumu a vývoje. Mezi klíčové výzkumné vybavení patří například:

+ **Portálový měřicí stroj Carl Zeiss Prismo 7 Navigator**
Jeden z nejpřesnějších strojů pro vysokorychlostní skenování.

+ **Zařízení pro vývoj inkrementálního tváření**
Zařízení umožňující zahřívání a prudkého ochlazení válcovaného materiálu a vytváření válcových, kuželových a jiných rotačně symetrických tvarů.

+ **Multifunkční soustružnické centrum CTX BETA 1250**
Multifunkční soustružnické centrum určené pro komplexní obrábění velmi složitých součástí.

+ **3D tiskárna EOS M290**
3D tiskárna umožňující vytvářet kovové součásti a prototypy s libovolnými vnějšími i vnitřními tvary.

+ **Vícekanálový elektrohydraulický zatěžovací systém**
Souprava samostatných zatěžovacích válců a opěrných konstrukcí pro dynamické zkoušky konstrukčních dílů a materiálových vzorků.

Odborné publikace

+ Spirk, S., & Kepka, M. (2015). Tests and simulations for assessment of electric buses passive safety. *Procedia Engineering*, 114, 338–345.

+ Hnatik, J., Kutlwaser, J., & Sklenicka, J. (2014). Měření řezných sil při obrábění metodou iMachining. *Strojírenská technologie*, 2014, roč. XIX, č. 2, s. 78–82. 1211–4162.

+ Melichar, M., & Kutlwašer, J. (2014). The issue of contactless setup before measuring process. *Procedia Engineering*, 69, 1088–1093.



Vícekanálový elektrohydraulický zatěžovací systém

+ Zetek, M., & Zetková, I. (2015). Increasing of the Cutting Tool Efficiency from Tool Steel by Using Fluidization Method. *Procedia Engineering*, 100, 912–917.

+ Kucerova, L., Jirková, H., & Masek, B. (2015). Various Approaches to Accelerated Carbide Spheroidization of 54SiCr Steel. *Key Engineering Materials*, 647, 3.

+ Chval, Z., & Cechura, M. (2014). Optimization of power transmission on mechanical forging presses. *Procedia Engineering*, 69, 890–896.

Výsledky aplikovaného výzkumu

+ **Patent: Hybridní skříň kolejového vozidla**
Hybridní konstrukce hrubé stavby skříně kolejového vozidla využívá na stavbu jednotlivých komponent skříně různých materiálů. Díky vhodným vlastnostem těchto materiálů je možné dosáhnout úspory hmotnosti cca 1000 kg proti ocelové konstrukci. Unikátní je rovněž použití lepeno-šroubových spojů ve spojení kompozitních dílů bočnic s ocelovou konstrukcí spodku, což snižuje pracnost oproti svařované ocelové konstrukci.



3D tiskárna EOS M290

+ **Užitný vzor: Zařízení pro modelové ochlazování materiálu při materiálově- technologickém modelování**
Technické zařízení pro chlazení vzorků je tvořeno konzolou, která je ve své spodní části opatřena kolečky, k horní části konzoly jsou pak připevněny alespoň dvě pistole.

+ **Funkční vzorek: Pohledový díl pro aerospace**
Funkční vzorek sloužící pro prověřování kvalitativních vlastností obrobeného povrchu na zvoleném tvaru ze slitiny leteckého hliníku s velmi nízkou hodnotou tloušťky stěny při poměrově velké ploše.

+ **Prototyp: Kovací lis LMZP 2500**
Návrh prototypu kovacího klikového lisu, který se vyznačuje širokým pracovním stolem a vysokou tuhostí.

+ **Funkční vzorek: Nástroj na kalibraci ocelových trubek po tváření**
Inovativní nástroj umožňující přesnou kalibraci průměru trubky v celé požadované délce na jeden zdvih.

Mezinárodní a tuzemská ocenění centra

+ Profesor Bohuslav Mašek je držitelem Ceny ministra školství, mládeže a tělovýchovy za mimořádné výsledky výzkumu, experimentálního vývoje a inovací za rok 2014. V témže roce obdržel Cenu německého spolkového ministerstva hospodářství a energetiky za přeshraniční spolupráci malých a středních podniků v oblasti výzkumu, vývoje a vzdělávání.


Multifunkční soustružnické centrum CTX BETA 1250

+ Docent Petr Heller se svými studenty mnohokrát uspěl v různých soutěžích organizovaných průmyslovými podniky o nejlepší disertační, diplomové a bakalářské práce, např. v každoroční soutěži o Cenu Emila Škody.

Významné mezinárodní výzkumné projekty a zapojení do odborných sítí

+ Regionální technologický institut reprezentuje ZČU v Plzni v mezinárodní asociaci pro veřejnou dopravu UITP (*Union Internationale des Transports Publics*). Pod patronací UITP a ve spolupráci s firmou ŠKODA ELECTRIC se účastní řešení projektu FP7-605485-ZeEUS-Zero Emission bUs Systems. Cílem projektu je demonstrovat přednosti elektromobility ve veřejné dopravě.

+ Regionální technologický institut se intenzivně podílí na rozvoji regionální česko-bavorské spolupráce ve výzkumu a vývoji. Především s Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden a dalšími německými organizacemi z tohoto regionu již řeší několik společných projektů a další jsou v přípravě.

7

RCPTM – Regionální centrum pokročilých technologií a materiálů

Přírodovědecká fakulta,
Univerzita Palackého v Olomouci
Šlechtitelů 27,
78371 Olomouc

REGIONAL CENTRE
OF ADVANCED TECHNOLOGIES
AND MATERIALS



Ředitel:
Prof. RNDr. Radek Zbořil, Ph.D.
radek.zboril@upol.cz
+420 585 634 947

Výzkumné projekty:
doc. Mgr. Pavel Tuček, Ph.D.
pavel.tucek@upol.cz
+420 585 634 521

Smluvní výzkum:
Mgr. Roman Jurečka
roman.jurecka@upol.cz
+420 585 631 530

WWW.RCPTM.COM/CS

Výzkumný program centra a významní odborní pracovníci

RCPTM bylo založeno v roce 2010 a navazuje na historii pěti kateder Přírodovědecké fakulty s cílem koncentrovat nejlepší výzkumný, technický a personální potenciál v oblasti nanotechnologií, chemie a fyziky. Dnes je RCPTM samostatnou jednotkou začleněnou do struktury Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Hlavním cílem RCPTM je excelentní výzkum a transfer vyspělých produktů a technologií do různých oblastí každodenního života (zdravotnictví, průmysl, životní prostředí) se zvýšeným důrazem na zapojení Centra do mezinárodních sítí a kolaborací.

Vědecký tým RCPTM tvoří odborníci z celého světa. V Centru pracuje cca 120 vědců, 25 % z nich je z patnácti různých zemí. Do činnosti Centra se každoročně zapojují desítky studentů magisterských a doktorských studijních programů. Centrum ročně publikuje více než 300 impaktovaných publikací v odborných časopisech. V roce 2015 tvořily publikace s impaktním faktorem vyšším než 5 přibližně 40 % počtu všech publikací Centra.

RCPTM je dlouhodobě mimořádně úspěšné v získávání národních i mezinárodních grantů, včetně projektů ERC a FP7 (či H2020), které do rozpočtu Centra přinesly více než 27 milionů EUR (2010–15). Centrum přispívá do velkých prestižních vědeckých kolaborací v oboru částicové fyziky (např. CERN-ATLAS nebo Observatoř Pierra Augera). Centrum se taktéž aktivně zapojuje do vzdělávacích aktivit univerzity na všech úrovních studia. Studenti jsou již na bakalářské úrovni zapojováni do výzkumných týmů Centra a nejlepší absolventi se pak stávají zaměstnanci Centra na pozici „junior researcher". V neposlední řadě Centrum realizuje pravidelný transfer výsledků do technologické praxe. Centrum v letech 2011–2015 spolupracovalo nebo spolupracuje s více než 170 průmyslovými partnery včetně velkých společností typu Procter&Gamble (USA), Waters (Německo) nebo Nanocomposix (USA).

Významní výzkumní pracovníci:

+ **Prof. RNDr. Radek Zbořil, Ph.D.**
generální ředitel RCPTM, v roce 2011 obdržel Cenu ministra školství, mládeže a tělovýchovy za mimořádné výsledky výzkumu, experimentálního vývoje a inovací. Jeden ze tří nejcitovanějších českých vědců v roce 2015 (více než 2200 citací v roce 2015). Je členem Národní inovační platformy v sekci Léčiva a medicínské technologie a členem vědecké rady v oboru chemie Nadačního fondu Neuron na podporu vědy. Je také ředitelem Centra kompetence ekologicky šetrných nanotechnologií a biotechnologií pro čištění vod a půd vzniklého za podpory Technologické agentury ČR.

+ **Prof. RNDr. Michal Otyepka, Ph.D.**
držitel grantu ERC-CoG-2015, držitel ceny Neuron Impuls 2014 za chemii, kde uspěl s projektem Rozhraní grafen – biomolekula jako cesta ke kyborgům. Je členem redakční rady časopisu Scientific Reports (z rodiny Nature). Spoluautor publikace NATURE CHEMICAL BIOLOGY, vol.5, iss. 10, pp. 727–733. Vědeckým pracovníkem Centra je od počátku jeho vzniku a vede skupinu Uhlíkové nanostruktury, biomolekuly a simulace.

+ **Dr. Rajender S. Varma**
získal v roce 2015 prestižní cenu Sustainability Award udělovanou Environmental Protection Agency (USA). Dr. Varma je pionýrem v oblasti „green chemistry" a využití mikrovln v organické syntéze a katalýze. Vědeckým pracovníkem Centra je od roku 2014 jako vedoucí výzkumného programu Nanokatalýzy ve skupině Environmentální nanotechnologie.

+ **Prof. Ing. Pavel Hobza, Dr.Sc., FRSC, dr.h.c.**
byl v roce 2014 i 2015 zařazen na seznam nejcitovanějších světových vědců – Highly Cited Researchers – podle Web of Science. Nejcitovanější vědec působící v ČR. Za rok 2008 obdržel nejvýznamnější české vědecké ocenění – Národní cenu „Česká hlava". Vědeckým pracovníkem Centra je od počátku jeho vzniku a kromě podílu na vědeckých aktivitách působí v roli koordinátora zahraniční spolupráce.

+ **Prof. RNDr. Miroslav Hrabovský, DrSc.**
zástupce RCPTM ve významných světových konsorciích ATLAS-CERN, Pierre Auger Observatory nebo Cherenkov Telescope Array. Vede nebo vedl týmy RCPTM podílející se na těchto kolaboracích, spoluautor koncepce unikátních optických elementů Observatoře Pierra Augera. Nositel řady medailí za vědecké počiny, jako je Medaile Českého vysokého učení technického nebo Komenského medaile Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy. Vědeckým pracovníkem Centra je od jeho vzniku a vede skupinu Optické a fotonické technologie.

Unikátní výzkumná infrastruktura centra

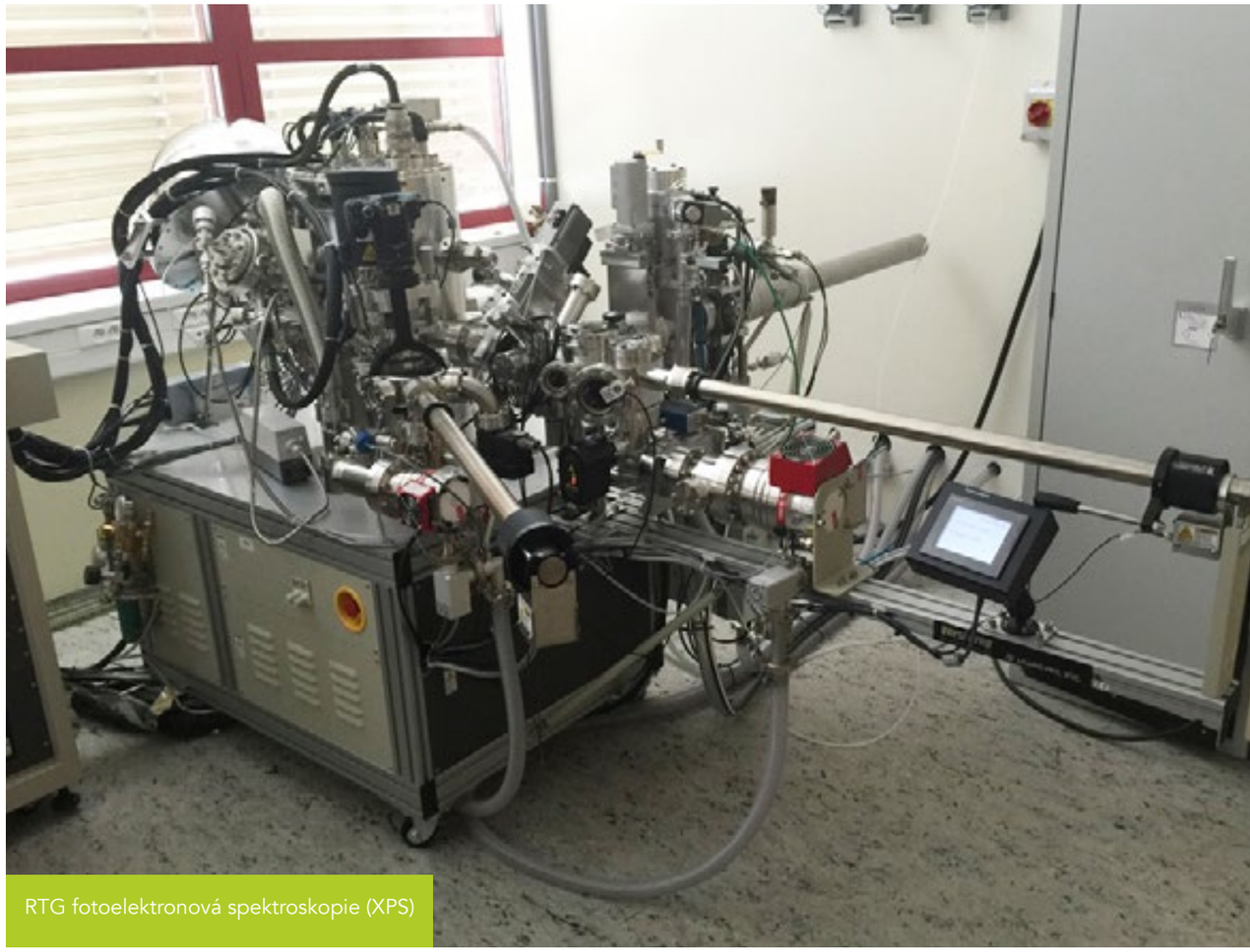
Regionální centrum pokročilých technologií a materiálů disponuje rozsáhlým a moderním přístrojovým parkem, který navíc průběžně rozšiřuje a inovuje. Centrum nabízí volné kapacity své přístrojové infrastruktury partnerům z průmyslu i státních a veřejných institucí k provedení zakázkových měření či analytických prací. Centrum obecně nabízí služby svých osmi laboratoří: Laboratoř mikroskopických technik, Laboratoř technik pro analýzy ve vnějších magnetických polích, Laboratoř RTG technik pro strukturní a fázovou analýzu, Laboratoř spektroskopických, chromatografických a termických metod, Laboratoř analýzy velikostních a povrchových vlastností materiálů, Optická laboratoř, Laboratoř výpočetní chemie a Syntetická laboratoř.

Klíčové vybavení:

+ **HR-TEM – Vysokorozlisovací transmisní elektronový mikroskop**
Transmisní elektronový mikroskop s vysokým rozlišením a možností cryo- aplikací s urychlovacím napětím min. 200kV určený pro materiálový výzkum, především pro pozorování struktur objektů až do atomární úrovně. Předmětem využití je zejména výzkum, zejména v oblastech práškových nanomateriálů a biomakromolekul. Zařízení je vybaveno sadou CCD kamer, analytickými technikami EDX, EELS a energiovým filtrem (post – column). Systém umožňuje maximální míru automatizace a integrace hardware a software (plně zabudovaná digitální kamera, energiový filtr, EELS, EDX, atd). Zařízení splňuje veškeré nároky vycházející z technických a bezpečnostních norem platných v ČR pro tento typ zařízení.

+ **RTG fotoelektronová spektroskopie (XPS)**
RTG fotoelektronová spektroskopie (XPS) je pokročilou technikou používanou pro chemickou analýzu povrchů pevných látek (označovanou také jako ESCA – elektronová spektroskopie pro chemickou analýzu), popř. zamražených vzorků. Přístroj VersaProbe II (od výrobce Physical Electronics) umožňuje měření úhlově rozlišené RTG fotoelektronové spektroskopie, zjišťování obsahu prvků v závislosti na hloubce (hloubkové profilování) a plošné mapování povrchů.

+ **Kombinovaný systém AFM a Ramanovy spektroskopie**
Součástí přístroje jsou nejen moduly určené pro popis topografie povrchu, ale také moduly pro studium magnetických vlastností povrchů nebo jejich elektrické vodivosti. Nedílnou součástí je i spektroskopická část sestávající z Ramanovy spektroskopie. Její začlenění umožňuje chemickou charakterizaci povrchu studovaného materiálu z hlediska přítomných chemických vazeb. Ramanův spektrometr je vybaven optikou dosahující spektrálního rozlišení 0,5 cm^{-1}. Vyladěné spojení AFM a Ramanovské části dále umožňuje provádět i tzv. TERS analýzu (hrotem zesílená Ramanova spektroskopie), díky které lze získat spektrální mapu studovaného vzorku s prostorovým rozlišením nepřesahujícím 20 nm. Systém tak umožňuje paralelně provádět topografické mapování povrchů společně s jeho chemickým mapováním.



RTG fotoelektronová spektroskopie (XPS)



PPMS Dynacool

+ **Systém na měření fyzikálních vlastností PPMS Dynacool**
Přístroj umožňuje zkoumat vybrané fyzikální vlastnosti materiálů i molekulárních systémů v teplotním rozsahu 1,9 až 400 K, a to i v magnetickém poli až do 9 T. Dostupné měřicí moduly jsou určeny k získávání informací o tepelné kapacitě, magnetizaci, točivém momentu magnetizace a elektro-transportních vlastnostech (elektrický odpor, Hallův jev, I-V křivky).

+ **Opracování optických povrchů**
CNC zařízení je navrženo tak, aby bylo možné generovat různé tvary optických povrchů a to od rovinných ploch až po plochy obecných tvarů. Opracování povrchů probíhá v několika krocích – od hrubého tvarování povrchu až po závěrečné dolešťovací operace, kterými získá povrch konečný tvar s drsností povrchu v řádu jednotek nanometrů. Podstatnou částí těchto technologických center je také diagnostické zařízení k vyhodnocování tvarů účinných ploch opracovávaných optických prvků.

Odborné publikace

+ Georgakilas, V., Otyepka, M., Bourlinos, A. B., Chandra, V., Kim, N., Kemp, K. C., … & Kim, K. S. (2012). Functionalization of graphene: covalent and non-covalent approaches, derivatives and applications. *Chemical reviews*, 112(11), 6156–6214.

+ Tuček, J., Sofer, Z., Bouša, D., Pumera, M., Holá, K., Malá, A., … & Zbořil, R. (2016). Air-stable superparamagnetic metal nanoparticles entrapped in graphene oxide matrix. *Nature Communications*, 7.

+ Tuček, J., Błoński, P., Sofer, Z., Šimek, P., Petr, M., Pumera, M., … & Zbořil, R. (2016). Sulfur Doping Induces Strong Ferromagnetic Ordering in Graphene: Effect of Concentration and Substitution Mechanism. *Advanced Materials*, 28(25), 5045–5053.

+ Kment, S., Schmuki, P., Hubicka, Z., Machala, L., Kirchgeorg, R., Liu, N., … & Gregora, I. (2015). Photoanodes with fully controllable texture: the enhanced water splitting efficiency of thin hematite films exhibiting solely (110) crystal orientation. *ACS nano*, 9(7), 7113–7123.

+ Tucek, J., Kemp, K. C., Kim, K. S., & Zboril, R. (2014). Iron-oxide-supported nanocarbon in lithium-ion batteries, medical, catalytic, and environmental applications. *ACS nano*, 8(8), 7571–7612.

Výsledky aplikovaného výzkumu

+ Evropský patent č. EP2164656: „Způsob syntézy nanoprášková ho železa s ochrannou oxidickou slupkou z přírodních a syntetických nanoprášková ch oxidů a oxihydroxidů železa“

+ Patent č. US20150290677: R. Zboril, J. Soukupova, "Immobilization method of silver nanoparticles to solid substrates (Způsob imobilizace nanočástic stříbra na pevné substráty)". Také jako patent č. 303502.

+ Vývoj speciálních optických prvků. Jedná se především o kamery na noční pozorování oblohy (instalovány například v Argentině na Pierre Auger Observatory a dále pro účely projektu Cherenkov Telescope Array.

+ **Mössbauerovské spektrometry**, které jsou dnes běžně distribuovány do celého světa. Vývoj je opřen o řadu patentů: Patent č. 302439, patent č. 302779.

+ Dlouhodobá smluvní spolupráce s firmou Procter & Gamble US. Tato spolupráce je vyústěním dlouhodobých excelentních výsledků v oblasti výpočetní chemie. Spolupráce s firmou P&G je založena na vývoji numerických metod simulace penetrace chemických látek svrchní vrstvou kůže.

Mezinárodní a tuzemská ocenění centra

+ Prof. Radek Zbořil (generální ředitel RCPTM) je členem Učené společnosti České republiky.

+ Prof. Zbořil je nositelem ceny Ministra školství, mládeže a tělovýchovy za vynikající vědecké úspěchy a inovace.

+ Dr. Manoj B. Gawande je nositelem nejprestižnější ceny indické vlády pro Indické vědce pracující v zahraničí – Gandhi Pravasi Samman Award 2014.

+ Úspěchem v největší tuzemské vědecké soutěži doktorandů, kterou organizuje Velvyslanectví Francie v České republice, se mohou pochlubit dvě mladé vědkyně RCPTM – Kateřina Holá (druhé místo v soutěži o Cenu Jean-Marie Lehna) a Markéta Paloncýová (třetí místo v soutěži o Cenu Josepha Fouriera).

Významné mezinárodní výzkumné projekty a zapojení do odborných sítí

Regionální centrum pokročilých technologií a materiálů, konkrétně Prof. RNDr. Michal Otyepka, Ph.D. se stal úspěšným předkladatelem projektu Evropské výzkumné rady a od 1. 6. 2016 je řešitelem projektu ERC-Consolidator grant 2DChem. Projekt s názvem Dvoudimenzionální chemie směrem ke grafenovým derivátům si klade za cíl pochopit chemická pravidla dvojrozměrného světa uhlíkových materiálů, zejména fluorografenu.

S výzkumem a vývojem unikátních materiálů na bázi grafenu a jeho derivátů souvisí i zapojení RCPTM do nadnárodního oborového konsorcia Graphene Flagship. Graphene Flagship pohání vpřed základní výzkum a navazující technologie za hranice křemíkové éry a posunuje grafen a další 2D-materiály z akademického výzkumu do průmyslové výroby a aplikací pro společnost.

Výzkumné infrastruktury, včetně e-infrastruktur, jsou jedním ze stěžejních pilířů národních výzkumných a inovačních systémů jednotlivých členských států Evropské unie, Evropského výzkumného prostoru jako celku a dalších makroregionálních a globálních formací – RCPTM je hrdé na to, že může svou činností přispět k provozu pěti takových výzkumných infrastruktur. Konkrétně se jedná o tyto: NanoEnviCz, AUGER-CZ, CERN-CZ, CTA-CZ, ELIXIR-CZ.

Poděkování

Rádi bychom poděkovali vedení jednotlivých výzkumných center za podporu a ochotnou pomoc při sběru informací a podkladů, stejně tak jako za poskytnutí obrazových materiálů pro tuto publikaci.

Poděkování přísluší také Ministerstvu školství, mládeže a tělovýchovy ČR, bez jehož finanční podpory by nebylo možné projekt realizovat. Finanční podpora realizace projektu je čerpána ze dvou finančních zdrojů, a to ze státního rozpočtu ČR a z vlastních zdrojů realizátora projektu (Českého vysokého učení technického v Praze).

Závěrečné poděkování náleží také produkčnímu týmu projektu PoMePro, který se zasloužil o zpracování analytických podkladů a také o zpracování grafického návrhu publikace v té podobě, v jaké je aktuálně předkládána široké odborné veřejnosti v rámci EU.

Kontaktujte nás

Potřebujete propojit s mezinárodními subjekty v oboru EEV?

Chcete připravit společný projekt?

Plánujete posunout a otestovat svůj nápad dál k širšímu využití?

Tereza McLaughlin Váňová **mclauter@eebcz.eu**
Alena Baker **alena.baker@eebcz.eu**

WWW.EEBCZ.EU