



**UNIVERZITNÍ
CENTRUM
ENERGETICKY
EFEKTIVNÍCH BUDOV
ČVUT V PRAZE**

2021

ÚVODNÍ SLOVO ŘEDITELE



Naši činnost i v roce 2021 významně ovlivňovala protiepidemická opatření. Navzdory tomu mohu s radostí konstatovat, že se nám podařilo ve stanoveném termínu úspěšně spustit systém S.A.W.E.R., který tvoří technologické jádro české expozice na světové výstavě EXPO 2020 v Dubaji, jejímž ústředním tématem je získávání vody ze vzduchu a její využití pro kultivaci suché pouště. O vzniku technologie byl natočen celovečerní filmový dokument s názvem Budiž voda!, mezi jehož hlavní postavy patří i naši kolegové.

Po ukončení první fáze zkoušek nezůstal bez užitku ani prototyp systému S.A.W.E.R., který jsme instalovali v areálu Rochesterova technologického institutu v Dubaji. V příštích měsících budeme spolu s experty a studenty této dubajské univerzity dále zkoumat jeho vlastnosti a možnosti.

Další slibnou technologií je jednotrubkový otopný systém Hydronics 4.0, hodící se pro kancelářské budovy a tepelné výměníky pro vzduchotechniku či konvektory. Umožňuje ušetřit až 20 % energie vynaložené na vytápění při zachování stejného tepelného komfortu v místnostech. Dosud jsme pro něj získali patentovou ochranu v České republice a na celém území Evropské unie i Spojených států amerických.

Pro představitele měst a obcí jsme spolu s Univerzitou Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem připravili metodiku pro hospodaření s dešťovou vodou, kterou si mohou bezplatně stáhnout z internetu. Na mnohá úskalí mohou zástupci menších obcí narazit i při plánování a proměně veřejných prostranství. Tímto procesem je spolehlivě provede naše další metodika, jež je rovněž k dispozici ke stažení zdarma. Potěšilo nás, že si metodiky již stáhlo několik tisíc uživatelů.

Naše buštěhradské sídlo se představilo v osmém ročníku soutěže Zelená střecha roku a získalo čestné uznání za výzkum pro společnost Metrostav. Odborná porota ocenila naši experimentální střechu, která se skládá ze 24 zkušebních ploch. Získané poznatky přispívají k energeticky úspornému ochlazování budov a jejich okolí během horkých dnů.

Zaznamenali jsme zvýšený zájem o naši expertizu ze strany zahraničních partnerů, kteří stále častěji poptávají naši účast v mezinárodních výzkumných projektech. V náročné konkurenci 115 uchazečů z celé Evropy uspěl s nejvyšším hodnocením projekt ARV, který částkou přesahující 20 milionů EUR podpoří výzkum klimaticky neutrálních cirkulárních komunit v Evropě. Na řešení projektu, vedeného Norwegian University of Science and Technology, se za Česko budeme podílet společně s městem Karviná a společností Nano Power.

Samozřejmě jsme pokračovali v práci i na celé řadě dalších projektů, které se do tohoto stručného výčtu nevešly. Při jejich realizaci bychom se neobešli bez našich partnerů, jimž bych chtěl poděkovat za přízeň. Můj dík a respekt patří kolegyním a kolegům, kteří se celý rok neúnavně věnovali špičkovému výzkumu vedoucímu k inovacím, jež nás přibližují k udržitelnému rozvoji ve stavebnictví.

Robert Jára
ředitel ČVUT UCEEB

UCEEB V ROCE 2021



17
VĚDECKÝCH
TÝMŮ



6
VÝZKUMNÝCH
ODDĚLENÍ



104
VĚDCŮ
A VĚDKYŇ



88
BĚŽÍCÍCH
GRANTŮ



20
UKONČENÝCH
GRANTŮ



195
ZAMĚSTNANCŮ



OBJEM
FINANCÍ
CELKEM
202 mil. Kč

OBJEM
SMLUVNÍHO
VÝZKUMU
34 mil. Kč

153
SMLUVNÍCH
ZAKÁZEK

ORGANIZAČNÍ STRUKTURA



Ing. Robert Jára, Ph.D.
Ředitel ČVUT UCEEB



doc. Ing. Antonín Lupíšek, Ph.D.
Ředitel pro vědu a výzkum

Architektura a životní prostředí



Ing. Martin Volf, Ph.D.
martin.volf@cvut.cz

Městská ekohydrologie

Kompozitní konstrukce

Stavební fyzika

Udržitelná výstavba

Požární bezpečnost

Energetické systémy budov



doc. Ing. Tomáš Matuška, Ph.D.
tomas.matuska@fs.cvut.cz

LORCA

Obnovitelné zdroje energie

Kvalita vnitřního prostředí



Ing. Daniel Adamovský, Ph.D.
daniel.adamovsky@fsv.cvut.cz

Personalizovaná
telemedicína

Vnitřní prostředí budov

Materiály a konstrukce budov



doc. Ing. Petr Kuklík, CSc.
kuklik@fsv.cvut.cz

Konstrukční inženýrství

Elektronová mikroskopie
a mikroanalýza

Monitoring a řízení inteligentních budov



Ing. Robert Wawerka, Ph.D.
robert.wawerka@cvut.cz

Elektronické systémy
a diagnostika

Fotovoltaické systémy

Participativní plánování
a design

Řídicí systémy a optimalizace

Nanomateriály a biotechnologie



prof. RNDr. Evžen Amler, CSc.
evzen.amler@cvut.cz

Nanomateriály
a biotechnologie

VÝZKUMNÁ ODDĚLENÍ

Architektura a životní prostředí

Počet vědců: **34** Počet laboratoří: **6**
Počet týmů: **6**

Výzkumné zaměření:

Akustika	Recyklace ve stavebnictví
Certifikace a hodnotící nástroje	Rekonstrukce a modernizace
Církulární ekonomika	Udržitelné a šetrné budovy
Energetická náročnost budov	Veřejná prostranství a výstavba
Environmentální koncept budovy	Vývoj a zkoušky stavebních prvků
Materiálový vývoj a zkoušky	Vývoj technologických zařízení
Nízkouhlíkové konstrukce a materiály	Zelená a modrá infrastruktura
Požární vlastnosti materiálů a prvků	Zelené střechy a fasády
Optimalizace, simulace a modelování	

Energetické systémy budov

Počet vědců: **18** Počet laboratoří: **3**
Počet týmů: **2**

Výzkumné zaměření:

Energetická náročnost budov	Rekonstrukce a modernizace
Energetický management	Solární systémy
Energeticky plusové čtvrti	Úložiště energie
Obnovitelná energie	Vývoj technologických zařízení
Optimalizace, simulace a modelování	Zdroje tepla a chladu

Kvalita vnitřního prostředí

Počet vědců: **13** Počet laboratoří: **3**
Počet týmů: **2**

Výzkumné zaměření:

Asistivní technologie v budovách	Optimalizace, simulace a modelování
Elektronické systémy, senzory a čidla	Rekonstrukce a modernizace
Energetická náročnost budov	Větrání a klimatizace
Energetický management	Vývoj technologických zařízení
Kvalita vnitřního prostředí	Zdravé osvětlení

Materiály a konstrukce

Počet vědců: **8** Počet laboratoří: **3**
Počet týmů: **2**

Výzkumné zaměření:

Energetický management	Větrání a klimatizace
Materiálový vývoj a zkoušky	Vývoj technologických zařízení
Nízkouhlíkové konstrukce a materiály	Vývoj a zkoušky stavebních prvků
Optimalizace, simulace a modelování	Zdravé osvětlení
Rekonstrukce a modernizace	

Monitoring a řízení inteligentních budov

Počet vědců: **25** Počet laboratoří: **3**
Počet týmů: **4**

Výzkumné zaměření:

Asistivní technologie v budovách	Smart City
Certifikace a hodnotící nástroje	Solární systémy
Decentralizovaná energetika	Tepelně vlhkostní chování materiálů
Elektronické systémy, senzory a čidla	Úložiště energie
Energetická náročnost budov	Větrání a klimatizace
Energetický management	Vývoj technologických zařízení
Energeticky plusové čtvrti	Zdravé osvětlení
Environmentální koncept budovy	Zdroje tepla a chladu
Kvalita vnitřního prostředí	Udržitelné a šetrné budovy
Obnovitelná energie	Veřejná prostranství a výstavba
Optimalizace, simulace a modelování	Zelená a modrá infrastruktura

Nanomateriály a biotechnologie

Počet vědců: **6** Počet laboratoří: **1**
Počet týmů: **1**

Výzkumné zaměření:

Materiálový vývoj a zkoušky	Nanomateriály
-----------------------------	---------------

Složení vědecké rady v roce 2021:

- Johan van Dessel, Belgian Building Research Institute (BBRI), Belgie
- Wolfgang Streicher, Innsbruck University, Rakousko
- Birgit Müller, University of Applied Sciences Berlin, Německo
- Stefan Winter, Technical University of Munich, Německo
- Lieve Helsen, KU Leuven, Belgie
- Michele Caraglia, Second University of Naples, Itálie
- Vladimír Sochor, Ministry of Industry and Trade, Česká republika
- Radek Špicar, Confederation of Industry, Česká republika
- Jan Řežáb, JRD Development, Česká republika
- Zbyněk Škvor, Czech Technical University in Prague (CTU), Česká republika
- Lukáš Ferkl, University Centre for Energy Efficient Buildings (CTU UCEEB), Česká republika

Mezinárodní vědecká rada UCEEB zasedala 2. června 2021 online. Hlavními diskutovanými tématy byly plánované změny ve vedení, rozvoj nových výzkumných témat a mezinárodní zkušenosti podpory transferu technologií, podpora mezinárodní spolupráce a priority při výběru projektů.

Mobility zaměstnanců:

Jakub Veselka, květen až říjen 2021, ETH Zurich, Švýcarsko; téma: oblast optimalizace návrhu budov (propojování BIM s LCA).

Vít Janovský, červen až září 2021, InnoRenew CoE, Slovinsko; téma: oblast asistivních technologií v domácím prostředí (Assistive technology in the Built Environment).

ETH zürich



Nové vedení ČVUT UCEEB

Od 1. července 2021 vede Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT na pozici ředitele Ing. Robert Jára, Ph.D. Ředitelem pro vědu a výzkum se stal Ing. Antonín Lupíšek, Ph.D. Prioritou nového vedení UCEEB bylo rozšíření mezioborové spolupráce v oblasti vývoje čistých technologií jak na ČVUT, tak na národní i mezinárodní úrovni. Hlavními odbornými doménami zůstaly budovy, architektura, energetika a kvalita vnitřního prostředí. Nové vedení se v prvním roce zaměřilo na zefektivnění zavádění špičkových výsledků výzkumu do praxe, rozvoj inovačního potenciálu výzkumných týmů a systematickou podporu odborného a karierního růstu spolupracovníků.



Antonín Lupíšek je v představenstvu CZGBC

Ředitel pro vědu a výzkum ČVUT UCEEB Antonín Lupíšek byl na výroční členské schůzi České rady pro šetrné budovy zvolen za člena jejího představenstva. Česká rada pro šetrné budovy, známá také pod zkratkou CZGBC z anglického Czech Green Building Council, sdružuje společnosti z různých sektorů ekonomiky. Společně usilují o stavebnictví podporující novou výstavbu i renovace na základě principů udržitelnosti. V České republice Rada působí od roku 2009 a všechny její aktivity směřují k naplnění tzv. Vize Nula, tedy stavu, kdy budovy v celém jejich životním cyklu nebudou zatěžovat životní prostředí.



Dny otevřených dveří slunečních elektráren

Stejně jako v předchozích letech jsme se zapojili do akce Dny otevřených dveří slunečních elektráren, kterou organizovala Solární asociace v rámci Evropského týdne udržitelného rozvoje. Připravili jsme nejen obvyklé exkurze do našich laboratoří fotovoltaiky a bateriových systémů, ale nabídli jsme také možnost navštívit další zajímavá místa u svých partnerů, kde testujeme nové trendy v oblasti užití solární energie. V buštěhradských laboratořích se návštěvníci seznámili s praktickým průběhem měření účinnosti bateriového měniče a během komentované prohlídky centra viděli jednotlivé zdroje využívané pro zásobování elektrickou energií – fotovoltaické moduly různých technologií, plynovou mikrokogenerační turbínu a bateriové úložiště.



Modernizace Palmovky Praha 8

Městská část Praha 8 ve spolupráci s naším centrem a Institutem plánování a rozvoje hl. m. Prahy (IPR) organizovala různé typy plánovacích setkání nad lokalitou Palmovka. Budoucnost této rozvojové oblasti byla prezentována prostřednictvím aktuálních projektů v informačním kontejneru IPRu, umístěném v blízkosti dopravního uzlu. Uskutečnily se komentované vycházky a realizovalo se vícero druhů dotazování místních občanů, podnikatelů i návštěvníků, a to on-line i osobně v závislosti na tom, jak to dovozovala protiepidemická opatření. Cílem prováděných rozhovorů bylo zachytit vnímání a zkušenosti obyvatel s lokalitou Palmovky a identifikovat specifická místa, která se v oblasti vytvořila v průběhu posledních let. Výstupy těchto rozhovorů tvoří jeden ze základních kamenů pro uvědomělý a citlivý rozvoj prostoru, jenž se má stát plnohodnotným pražským centrem s kvalitním veřejným prostranstvím, které bude reflektovat přání a požadavky místních obyvatel.



S.A.W.E.R. na výstavišti EXPO 2020

Na konci srpna jsme ve spolupráci s Fakultou strojní ČVUT uvedli do trvalého provozu systém S.A.W.E.R., instalovaný v českém národním pavilonu na výstavišti EXPO 2020. Proces jeho technické integrace a spuštění se podařilo dokončit měsíc před otevřením bran světové výstavy pro veřejnost. Technologie S.A.W.E.R. se stala nepostradatelnou součástí české expozice, jejímž ústředním tématem je získávání vody ze vzduchu a její využití pro kultivaci suché pouště. Systém denně produkuje stovky litrů vody pro podpovrchovou zálivku zahrady. O vzniku tohoto unikátního zařízení byl natočen celovečerní sběrný dokument s názvem „Budiž voda!“, který postupně zachytil jeho sestavení a testování v laboratořích ČVUT UCEEB v Buštěhradě a posléze i realizaci v pouštních podmínkách Spojených arabských emirátů. Film produkován společností Bio Illusion byl zasazen do širších souvislostí problémů s nedostatkem vody v mnoha oblastech světa a do českých kin přišel na konci listopadu 2021.



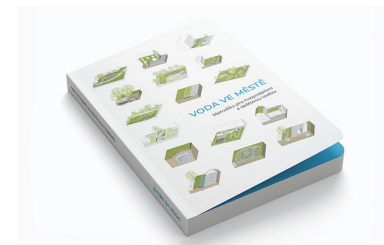
Inovace pro decentralizované prediktivní řízení otopných systémů

Úspěšně jsme dokončili projekt HYDRONICS 4.0, zaměřený na decentralizované prediktivní řízení moderních budov a inovativní prvky ovládání otopných sítí. V rámci vývoje vznikly tři inovativní technologie, které ve spolupráci s partnerem projektu, společností Honeywell, nyní získávají podobu skutečných produktů. Hlavním výsledkem je prototyp řídicí výměňkové odbočky s čerpadlem pro jednopotrubní otopnou soustavu, nazvaný „IQ-pump“. Klíčovou výhodou moderního termoregulačního systému HYDRONICS 4.0 je jeho schopnost měření tepla bez použití průtokoměrů. Vzdálenou diagnostiku, přesnou regulaci a měření spotřeby umožňují výkonné mikroprocesory a bezúdržbová čerpadla s mokrymi rotory. Reálná měření prokázala, že tato technologie je výhodná pro použití v komerčních budovách a ideální při zavádění chlazení do starých budov. Důkazem její výjimečnosti je také několik patentů, kterými je chráněna nejen v tuzemsku, ale také na území všech členských států Evropské unie, ve Spojených státech amerických i Kanadě.



Metodické pomůcky pro obce: Voda ve městě a Atraktivní obec

Vydali jsme dvě metodiky, určené hlavně představitelům státní správy a obecní samosprávy jako průvodce plánováním veřejných prostranství v menších obcích a opatření pro hospodaření s vodou ve městech. Obě publikace, které vznikly s přispěním Technologické agentury ČR, jsou volně dostupné na internetu. Ke konci roku 2021 celkem dosáhly více než 4 100 stažení.



Nová propagační videa týmů

Jednotlivé týmy výzkumného oddělení Monitoring a řízení inteligentních budov ČVUT UCEEB natočily krátká videa. V nich prezentovaly svou činnost a nabídly novým obchodním partnerům možnosti využití zajímavých inovací v průmyslu, stavebnictví, solární energetice i při správě obcí a měst. Představily se týmy Participativní plánování a design, Elektronické systémy a diagnostika, Fotovoltaické systémy a Řídicí systémy a optimalizace.

Účast v soutěži Solar Decathlon Europe 2021/22

Tým studentů ČVUT se již po druhé účastní prestižní mezinárodní soutěže Solar Decathlon, zaměřené na udržitelnou, efektivní a inovativní výstavbu využívající obnovitelné zdroje energie, a opět se probíjela do užšího finále, které probíhá v červnu 2022 v německém Wuppertalu. O vítězství se uchází s projektem nazvaným FIRSTLIFE, vycházejícím z představ o ubytování na kolejích a prvním bydlení. Soutěžní model vzniká jako součást návrhu nástavby studentských kolejí Větrník, přičemž tento koncept je modulární a aplikovatelný na jakoukoliv budovu s podobnou typologií. Využití může díky tomu nalézt například jako bydlení pro důchodce, mladé rodiny nebo klienty sociálních služeb. Modelová demonstrační jednotka, která má vlastní koupelnu, kuchyň, ložnici i balkon, vzniká s podporou našich výzkumných pracovníků ve zkušební hale v univerzitním centru v Buštěhradu. Odtud se v rozebraném stavu odváží do Wuppertalu, kde v červnu 2022 proběhne velké finále soutěže, v němž se utká se stavbami 17 dalších týmů z Evropy a Asie. Po vyhlášení výsledků zůstane demonstrační jednotka spolu s dalšími 8 vybranými soutěžními objekty ve Wuppertalu a stane se součástí prestižní trvalé výstavy s dlouhodobým monitorováním vlastností, tzv. Living Lab.



Mikroelektrárna WAVE

V buštěhradském areálu ČVUT UCEEB zahájila dlouhodobý zkušební provoz kogenerační jednotka WAVE 120 na dřevní štěpku, která pokrývá potřebu tepla na vytápění a ohřev teplé vody v hlavní budově. Ta již díky tomu není závislá na externích dodávkách plynu, ale plně si vystačí s lokálně dostupnou dřevní biomasou. Jednotka kromě tepla navíc vyrábí prostřednictvím organického Rankinova cyklu elektrickou energii, kterou dodává do sítě hlavní budovy ČVUT UCEEB pro pohon spotřebičů a experimentálních zařízení. Mikroelektrárna WAVE se také stala součástí rozsáhlé technologie na energetické využití čistírenských kalů, kterou do čistírny odpadních vod v Písku dodala společnost K&K TECHNOLOGY. Během tohoto procesu je usušený kal spolu s biomasou spalován v kotli a energie vzniklá ve spalínách je využita k usušení dalšího kalu a částečně také pro výrobu elektrické energie. Výstupem ze zařízení je zhruba 360 tun popelovin za rok. Jedná se o materiál s vysokým obsahem fosforu, draslíku, dusíku a dalších látek, které jsou vhodné k přimíchávání do fosfátových substrátů. Zároveň je vyrobeno zhruba 70 až 78 MWh elektrické energie za rok.



Smart City Compass

S podporou Technologické agentury ČR jsme úspěšně dokončili vývoj speciální počítačové aplikace Smart City Compass, která obcím usnadní využívání a hodnocení jednotlivých opatření Chytrých měst – Smart Cities. Ve spolupráci s Ministerstvem pro místní rozvoj ČR (MMR ČR) a zástupci pěti měst a obcí jsme připravili spuštění půlročního pilotního provozu nástroje, během kterého byly postupně doladěny veškeré funkce a byla nastavena podpora obcím při jeho zavádění. Plánováno je i pokračování naší spolupráce s MMR ČR a dalšími organizacemi státní správy na rozvoji aplikace, který by měl být soustředěn na doplnění existujících či vyvíjených indikátorových sad udržitelného rozvoje a také na indikátory projektů. Kvůli rozličnosti jednotlivých disciplín Chytrých měst byl velký důraz kladen na mezioborovou spolupráci v rámci řešitelského týmu. Na projektu proto spolupracovali sociální vědci, urbanisté, informatici, odborníci na životní prostředí, experti na spolupráci s městy a procesy ve veřejné správě a další.



Skladujeme elektřinu prostřednictvím tepla uloženého do kamenného prachu

Ve spolupráci se společností Tepelná čerpadla Mach a za podpory Technologické agentury ČR jsme vyvinuli a zprovozňovali experimentální stand nabíjecího okruhu tepelně integrované Carnotovy baterie, který se skládá z vysokoteplotního tepelného čerpadla a akumulátoru tepla pracujícího s kamenným prachem. Kondenzace tepelného čerpadla probíhá přímo v akumulátoru s kamenným prachem, aby bylo dosaženo co nejúčinnějšího přestupu tepla. V rámci zkušebního provozu byly měřeny technické parametry a současně ověřovány provozní limity vysokoteplotního tepelného čerpadla, zejména jeho kompresoru. Následovaly testy spolehlivosti provozu, měření dynamických charakteristik nabíjení úložiště a distribuce teploty v objemu zásobníku kamenného prachu. Tepelná integrace Carnotovy baterie přinese využití nízkopotenciálního tepla z průmyslových provozů v zájmu zvýšení jejich celkové energetické účinnosti, což může být zajímavé například pro kalírny, vstřikovny plastů, dřevozpracující či zemědělské podniky apod.



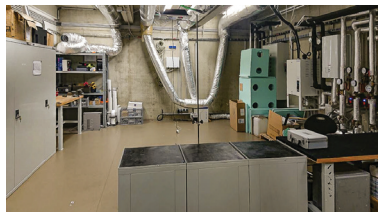
Měření kvalitativních parametrů venkovního prostředí

Aktivně jsme se zabývali možnostmi měření kvalitativních parametrů venkovního prostředí. Museli jsme se přitom vypořádat s tím, že znečištění městského prostředí dopravou, průmyslem nebo stavební činností vyžaduje měření odlišných parametrů než u senzorů pro interiér, jejichž vývojem jsme se dosud zabývali. Zatímco v interiéru je největším problémem zvýšená koncentrace CO_2 , v exteriéru v městském prostředí jsou často kritické koncentrace plynů vznikajících ve spalovacích motorech dopravních prostředků (oxidy dusíku). V okolí magistrál nebo rušných křižovatek představuje problém rovněž znečištění pevnými částicemi. Prototyp nové senzorové platformy pro venkovní prostředí proto podporuje měření teploty a vlhkosti vzduchu, množství prachových částic od velmi jemných až po hrubé (od $\text{PM} 1$ až po $\text{PM} 10$), UV indexu, hluku a koncentrace oxidů dusíku, ozonu, oxidu uhelnatého, siřičitého a uhlíkatého. Pro přenos dat z měření bude platforma podporovat jak síť LoRaWAN, tak i NB-IoT. Testování probíhá v sítích u operátorů Slovak Telekom a Vodafone.



Dezinfekce vnitřního prostředí budov Ozon Clean Up

Experimentálně jsme prověřili možnosti dezinfekce vnitřního prostředí budov ozonem pomocí generátoru Ozon Clean UP, vyráběného společností Health-City a.s. Ve spolupráci s prodejcem zařízení, firmou Technofiber s.r.o., bylo analyzováno proudění vzduchu a rozložení koncentrace ozonu v prostředí. Proudění vzduchu bylo popsáno prostřednictvím částicové laserové anemometrie v bezprostředním okolí generátoru O_3 a v testovací místnosti. Lokálním měřením ve vybraných bodech pak byla zaznamenána koncentrace O_3 . Měření koncentrace potvrdilo vhodnou distribuci ozonu z jednoho generátoru, kdy minimální koncentrace vhodná pro dezinfekci (4 ppm) byla dosažena v celé místnosti o velikosti 153 m^3 i přes překážky proudění způsobené vybavením. Analýza proudění vzduchu potvrdila dostatečnou rychlost a tvar proudu vzduchu vhodné pro rozšíření O_3 do celé místnosti. Zajímavé bylo zjištění, že v nevětrané místnosti dochází k rozložení ozonu po hodině a čtyřiceti pěti minutách od vypnutí generátoru. Po uplynutí této doby se místnost stala bezpečnou pro opětovný pobyt lidí.



VYBRANÉ ZAKÁZKY 2021

Energeticky plusová čtvrť pro Karvinou

Pro město Karviná jsme připravili vstupní koncept energeticky plusové čtvrti (PED). V první etapě se počítá s využitím městských objektů pro vytvoření kompaktního souboru budov, jenž bude schopen minimálně v elektrické energii vyprodukovat z obnovitelných zdrojů více energie, než sám spotřebuje. V další etapě se nabízí propojení se soukromými vlastníky. Vybudování PED pro Karvinou přinese uhlíkovou úsporu, vyšší soběstačnost, provozní ekonomickou úsporu i posílení energetické bezpečnosti.



Chlazení bateriových modulů nevodivou kapalinou

Pro společnost Nanopower a.s. jsme díky voucheru OP PIK zpracovali simulace a doporučení nejvhodnějšího návrhu technického řešení pro chlazení bateriových modulů a celého bateriového systému uzavřeného v boxu. Pomocí termálních simulací a simulací proudění kapaliny byl optimalizován návrh technického řešení chlazení bateriového systému, který klient následně využil při výrobě funkčního vzorku.

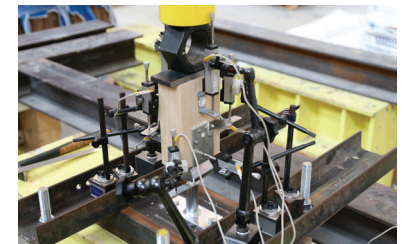
Metodika adaptace školských staveb na změnu klimatu v Praze

Pro hlavní město Praha a Magistrát hl. města Prahy (MHMP) jsme vypracovali Metodiku adaptace školských staveb na území hl. města Prahy. Ta slouží jako podklad pro zřizovatele a provozovatele školských staveb při přípravě a plánování jejich adaptací. Publikace obsahuje management projektu, technická opatření, příklady a financování.



Analýza kování

Cílem zakázky bylo vytvoření katalogů únosností kování pro dřevěné konstrukce. Jednalo se o kotevní prvky a kotevní patky od společnosti Bova Březnice spol. s r.o. Pro každý z nich bylo na základě dat z reálných zkoušek vytvořeno několik numerických modelů. Výsledné katalogové hodnoty únosností z modelů byly ověřeny mechanickými zkouškami i zjednodušenými výpočty podle norem.



GRANTY, KTERÉ ZAČALY V ROCE 2021

Obce mluví o vodě: Komunikace implementace opatření na hospodaření s dešťovou vodou ve městech

Cílem projektu je nalezení, testování a systematizování nástrojů komunikace v rámci plánování a realizace opatření pro hospodaření s dešťovou vodou ve veřejném prostoru. Řešení spočívá především ve zkoumání vnímání obsahové složky a účinnosti komunikace vybraných opatření a testování komunikace na konkrétních cílových skupinách veřejnosti. Zvýšená komunikační aktivita města s veřejností přispěje ke zvýšení zájmu občanů o participaci na rozvoji města a také podpoří realizaci dalších opatření obyvateli měst na jejich vlastních pozemcích nad rámec zákonných povinností.



Systém diagnostiky stavu a ochrany mostních konstrukcí s využitím WIM

Výsledkem bude funkční systém, který bude sloužit ke stanovení vazby mezi dopravním proudem a chováním mostní konstrukce. Získané výstupy zpracuje navržený vyhodnocovací software, který bude zahrnovat prvky neuronových sítí a strojového učení. Pro posílení uplatnitelnosti v praxi bude vytvořena metodika pro postupy monitorování a vyhodnocení chování mostu s využitím systému WIM a pro zavádění obdobných systémů do provozu.

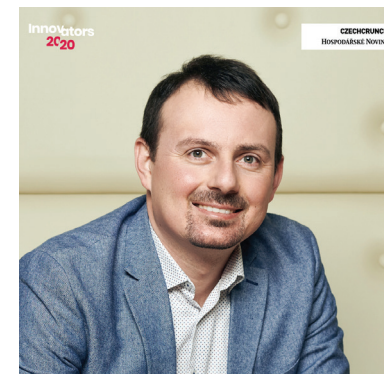


Digitalizace a automatizace výrobních procesů energeticky efektivních montovaných dřevostaveb

Smyslem projektu je výrazně zvýšit efektivitu výroby prefabrikovaných dřevostaveb pomocí digitalizace výrobních procesů, zvýšení stupně automatizace a zavedení systému řízení výroby na základě reálných dat z provozu v souladu s principy Průmyslu 4.0. Zvýšená efektivita povede k výraznému zkrácení doby od prvního setkání s klientem po kompletaci jeho domu a k úsporám díky výrazně lepšímu využití výrobních zdrojů. Tyto synergické efekty přinesou významné zvýšení konkurenceschopnosti na domácím trhu i v zahraničí.

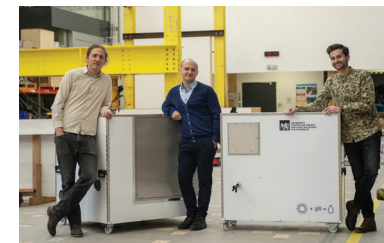
Jakub Maščuch patří mezi 20 nejvýznamnějších tuzemských inovátorů

Vedoucí vědeckého týmu organických Rankinových cyklů a jejich aplikací ČVUT UCEEB Jakub Maščuch byl v rámci společného projektu redakcí CzechCrunch a Hospodářských novin zvolen mezi Innovators 20. Dvacítku oceněných osobností z byznysu, umění i akademické sféry vybrala z několika stovek nominací veřejnosti odborná porota, složená z výrazných postav tuzemské podnikatelské scény. Jakub Maščuch u nich zabodoval úspěšným vedením týmu, jenž vyvinul a dovedl až k malosériové výrobě mikroelektrárnu WAVE 120, která dokáže prakticky bez obsluhy produkovat teplo i elektřinu z biomasy.



Cena profesora Pulkrábka

Hned tři zástupci Univerzitního centra energeticky efektivních budov ČVUT zabodovali se svými odbornými články v 19. ročníku Soutěže mladých autorů o cenu prof. Pulkrábka, kterou každoročně vypisuje redakční rada časopisu Vytápění, větrání, instalace. První cenu získali Nikola Pokorný a Viacheslav Shemelin za článek "Modelování provozu nezasklených FVT kolektorů během noci". Na druhém místě skončil Jiří Novotný s textem nazvaným "Problematika hodnocení solárního pokrytí FV systémem v domácnosti". Všichni tři mladí vědci působí ve výzkumném oddělení Energetické systémy budov ČVUT UCEEB.



Cena Josefa Hlávky pro Kateřinu Roškotovou

Vědecko-výzkumná pracovnice týmu Laboratoře vnitřního prostředí ČVUT UCEEB a doktorandka na Fakultě stavební ČVUT Kateřina Roškotová získala ocenění za vynikající výsledky v průběhu celého svého studia a vítězství v mezinárodním kole SVOČ 2018 v sekci Technická zařízení budov a energie budov s prací Studie přeměny skladu v čistém prostředí optické laboratoře.

Licia Felicioni získala ocenění za nejlepší studentský příspěvek

Cenu za nejlepší studentský příspěvek Energeticky účinné a klimaticky ohleduplné budovy k dosažení cílů udržitelného rozvoje: přehled projektů EU H2020 získala Licia Felicioni. Oceněna byla na konferenci International Conference on Green Building (ICGB) 2021.

EXCELENTNÍ VÝSLEDKY

Medaile k ocenění odborníků ČVUT za mimořádné výkony v době krize

Rektor ČVUT Vojtěch Petráček udělil 106 Medailí k ocenění odborníků ČVUT za mimořádné výkony v době krize výzkumníkům a dalším osobnostem, kteří svými inovacemi a osobním či týmovým zapojením přispěli k řešení pandemické situace koronaviru v České republice i v zahraničí. ČVUT UCEEB bylo oceněno za produkci nanovláknenných textilií. Medaili převzal na slavnostním večeru v Betlémské kapli ředitel pro vědu a výzkum Antonín Lupíšek.



Betlémské kapli ředitel pro vědu

Čestné uznání poroty soutěže Vizionáři 2020

Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT obdrželo za svůj technologický, ekonomický a společenský přínos v oblasti hospodaření s energiemi a ochrany životního prostředí čestné uznání odborné poroty soutěže Vizionáři. V ní byly zastoupeny organizace se zaměřením na dlouhodobou podporu inovací v podnikání a aplikovaném výzkumu. Soutěž pořádá Sdružení CzechInno s cílem podporovat pronikání inovativních produktů, výrobků, postupů či služeb do praxe.



Čestné uznání za experimentální střechu

Budova Univerzitního centra energeticky efektivních budov ČVUT se představila v osmém ročníku soutěže Zelená střecha roku, v němž získala čestné uznání za výzkum pro společnost Metrostav. Odborná porota hodnotila celkem šestnáct budov přihlášených do soutěže. ČVUT UCEEB získalo čestné uznání za experimentální střechu, která se skládá z 24 zkušebních ploch dokončených v roce 2018. Na nich ve spolupráci se společností Metrostav probíhá dlouhodobé testování různých typů vegetačních střech s cílem posoudit jejich skladby s ohledem na spolehlivost funkce, nároky na údržbu a další vlastnosti. Získané poznatky přispívají k energeticky úspornému ochlazování budov a jejich okolí během horkých dnů.



Kompaktní zařízení pro získávání vody ze vzduchu

Funkční vzorek mobilního autonomního zařízení pro získávání vody ze vzdušné vlhkosti MAGDA (Mobile Autonomous water Generator from Desert Air) úspěšně zvládl testy v laboratoři a získal dva české národní patenty s výhledem na jejich rozšíření pro zahraničí. Zařízení se vejde na korbu běžné dodávky a bude v pouštním prostředí fungovat jako nouzový zdroj vody. Navrženo je tak, aby mělo průměrnou produkci vody 10 l/den. Skládá se ze dvou boxů (celkový rozměr 1 x 1 x 1,4 m) a fotovoltaického pole o ploše 35 m². Jeden box je určen pro produkci pitné vody, druhý zajišťuje elektrickou energii pro pohon celého systému.



Souprava se střešním oknem, elektrickými a elektronickými prvky a vnějším stínícím systémem

Vynález se týká řízeného pohybu vzduchu pod stínícími prvky střešních oken za účelem snížení tepelné zátěže v interiéru budovy, zejména výhodným využitím sluneční energie.



VÝZNAMNÉ MEZINÁRODNÍ GRANTY

CAMEB

Národní centrum kompetence CAMEB (Centre for Advanced Materials and Efficient Buildings) bylo založeno v roce 2019 ve spolupráci ČVUT v Praze, VUT v Brně a dalších dvaceti osmi partnerů – univerzit a zejména soukromých firem. Díky tomu vzniklo centrum, kde se soustředí znalosti pro inovace ve stavitelství – kromě postupného zdokonalování stávajících technologií, materiálů a procesů probíhá v souladu s obecnými průmyslovými trendy také propojování stavebnictví s ostatními obory, zejména informačními technologiemi, kybernetikou a řízením procesů. Partneri CAMEB v současné době realizují 12 dílčích výzkumných projektů v celkové hodnotě přesahující 100 milionů Kč, přičemž více než 20 milionů korun tvoří přímé příspěvky partnerských firem.



Green Deal

Čtyřletého mezinárodního projektu ARV se za Českou republiku účastní Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT, město Karviná a akciová společnost Nano Power. Spolu s nimi pak ještě dalších 33 partnerů z Belgie, Dánska, Španělska, Itálie a Nizozemska. Cílem je přispět k významnému urychlení při zavádění energetických a klimatických opatření ve stavebnictví a energetickém průmyslu prostřednictvím vzniku a rychlého rozvoje tzv. Klimaticky pozitivních cirkulárních komunit (Climate Positive Circular Communities – CPCC).

RESINDUSTRY

ČVUT UCEEB je vedoucím partnerem mezinárodního projektu Interreg Europe RESINDUSTRY, jehož cílem je podpora a zlepšení politik v oblasti obnovitelných zdrojů energie v průmyslu. Výstupem projektu je 7 regionálních akčních plánů s doporučeními pro zástupce ministerstev a krajských úřadů, resp. poskytovatelů dotačních podpor, jak zvýšit zájem o realizaci projektů instalace obnovitelných zdrojů energie a využití dotační podpory ze strany soukromých podniků. V průběhu realizace projektu bylo zmapováno více než 70 příkladů dobrých praxí instalací OZE v průmyslových podnicích v EU. Projekt RESINDUSTRY byl vyhodnocen platformou Interreg Europe jako jeden z 10 nejlepších za programové období 2014-2020. Díky tomu se ČVUT UCEEB podílelo na přípravě dokumentů a nastavení nového dotačního programu Interreg Europe na období 2021-2027.



FINERPOL

Zástupci Univerzitního centra energeticky efektivních budov ČVUT se znovu zapojili do úspěšného mezinárodního projektu FINERPOL, zaměřeného na podporu zavádění nových a zlepšení stávajících finančních nástrojů pro energeticky efektivní projekty ve veřejných budovách. Projekt byl obnoven na jeden kalendářní rok a doplněn o analýzu opatření ke zmírnění dopadů onemocnění COVID-19 v sektoru. Zahájení proběhlo dne 1. října 2021 online setkáním šesti partnerů ze Španělska, Řecka, Velké Británie a České republiky za účasti zástupců ČVUT UCEEB.



EUKI - Evropská iniciativa na ochranu klimatu

Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT se společně s Asociací poskytovatelů energetických služeb a Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden zapojilo do projektu mezinárodní výměny poznatků v oblasti snižování energetické náročnosti. Cílem je vytvořit v České republice podle německého vzoru síť či více sítí subjektů spolupracujících v oblasti zvyšování energetické účinnosti, které budou sdílet informace i zkušenosti a podporovat vznik dalších projektů zaměřených na inovace, úspory a využití obnovitelných zdrojů energie. Jedná se o původní německý koncept sdružující průmyslové firmy, zástupce měst i obcí a poskytovatele energetických služeb.



NEJLÉPE HODNOCENÉ PUBLIKACE

Optimalizační metoda pro fotovoltaiku integrovanou do budov pro dosažení nízkoenergetických budov v rozličných klimatických zónách

Skandalos, N.; Karamanis, D. (Applied Energy. 2021, 295 ISSN 0306-2619)

Studie na základě rozsáhlého modelování hodnotí různá provedení fotovoltaiky integrovaná do oken či markýz, a to při užití v různých klimatických zónách – jako referenční byly vybrány lokality Prahy, Atén a Dubaje. Cílem je dosažení potřebných tepelných, vizuálních a energetických parametrů, které jsou v těchto lokalitách odlišné. Závěrem je doporučení volby konceptu provedení, technologie a způsobu aplikace těchto nových stavebních prvků.

Detekce poruch VZT jednotek - Návrh, validace a praktická aplikace

Nehasil, O.; Dobiášová, L.; Mazanec, V.; Široký, J. (2021, 237 ISSN 0378-7788)

Článek představuje nástroj pro detekci provozních chyb větracích jednotek s rekuperací tepla. Výkonná část detekčního systému se skládá z několika desítek pravidel, která obsahují kromě samotné detekce chyby i odhad zmařené energie, ohrožení uživatelského komfortu nebo riziko zkrácení životnosti zařízení. Validace nástroje proběhla na reálných VZT jednotkách metodou cíleného způsobování poruch a následných kontrol, zda byly poruchy odhaleny. Schopnost detekce chyb ukázala úspěšnost 90 % a dále byla potvrzena i mimo testovací provoz na datových sadách naměřených během standardního provozu desítek VZT jednotek. V reálném provozu na několika desítkách budov byly odhaleny provozní chyby, jejichž odstraněním došlo k úspoře energie v řádu desítek tisíc dolarů ročně.

Metoda konečných objemů se sdruženými mřížkami pro řešení 1D hyperbolických problémů s aplikací na simulování výměníků tepla s pístovým tokem

Dostál, J.; Havlena, V. (Mathematics. 2021, 9(20), ISSN 2227-7390)

Článek se zabývá řešením třídy problémů popsaných parciálními diferenciálními rovnicemi s jednou charakteristickou rychlostí. Navržená metoda využívá jedné statické a jedné pohyblivé mřížky konečných objemů, a tím minimalizuje numerickou difuzi ve směru hlavní charakteristiky. Výsledným přínosem je možnost řešit tuto skupinu problémů efektivně s malým počtem konečných objemů/stavů. Metodu lze využít například pro simulování chování výměníků voda-vzduch.





**UNIVERZITNÍ
CENTRUM
ENERGETICKY
EFEKTIVNÍCH BUDOV
ČVUT V PRAZE**

Třinecká 1024, 273 43 Buštěhrad
Tel.: +420 224 356 701
www.uceeb.cvut.cz