

2020



Tomas Bata University in Zlín
Centre of Polymer Systems

Zpráva o činnosti | Activity report

Tomas Bata University in Zlín
Centre of Polymer Systems

Zpráva o činnosti | Activity report

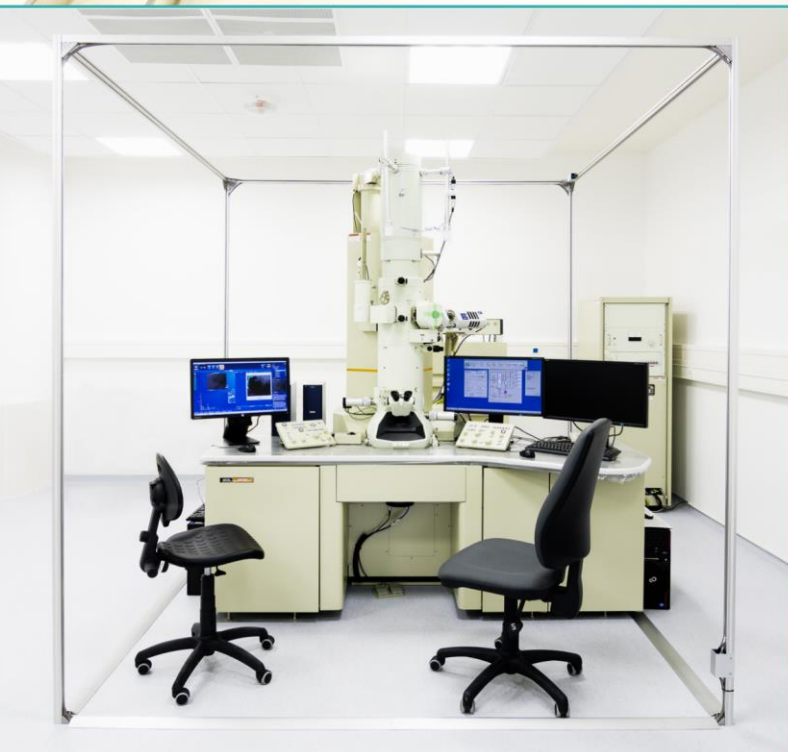
2020

OBSAH

O NÁS.....	6
STRUKTURA	7
STRATEGIE A ROZVOJ CENTRA	10
LIDÉ.....	11
TVŮRČÍ ČINNOSTI.....	13
SPOLUPRÁCE S PRAXÍ.....	18
MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE	19
PEDAGOGICKÁ ČINNOST	20
TŘETÍ ROLE CPS	21
VÝZNAMNÉ UDÁLOSTI	25
FINANCOVÁNÍ.....	26
ŘEŠENÉ PROJEKTY.....	27
KONTAKTY	33

CONTENTS

ABOUT US	6
STRUCTURE.....	7
CENTRE'S STRATEGY AND DEVELOPMENT	10
PEOPLE.....	11
CREATIVE ACTIVITY	13
COOPERATION WITH THE FIELD	18
INTERNATIONAL COOPERATION	19
TEACHING ACTIVITY.....	20
CPS' THIRD ROLE	21
MAJOR EVENTS.....	25
FUNDING	26
IMPLEMENTED PROJECTS	27
CONTACTS	33



O NÁS

ABOUT US

Centrum polymerních systémů

CPS je výzkumnou jednotkou UTB, která je budována od roku 2011. Personální a přístrojové zajištění Centra umožňuje nabízet spolupráci akademickým institucím a průmyslovým podnikům jak v základním, tak i aplikovaném výzkumu a vývoji, či inovacích, formou společného projektu nebo zakázkami smluvního výzkumu.

Centrum je zaměřeno na oblasti přípravy, zpracování a charakterizace polymerních materiálů a kompozitů. A to včetně návrhu a přípravy produktů na polymerní bázi, přičemž jsou rozvíjeny související oblasti základních vědeckých disciplín. Pracovníci Centra také vyučují na univerzitě, zejména školí doktorandy.

Stěžejním projektem, řešeným do poloviny roku 2020 na CPS, byl projekt LO1504 Centrum polymerních systémů plus, podpořený MŠMT v rámci Národního programu udržitelnosti I.

Mise

Podporovat výzkum a jeho propojení s praxí.

Hodnoty

Excellence, kreativita, inovace, efektivita, transparentnost, otevřenost, svoboda výzkumu, rovné příležitosti, diverzita, profesní odpovědnost, rozvoj kariéry, flexibilita, mobilita, fair play, work-life balance, sociální odpovědnost.

Naše vize

Stát se excelentním výzkumným centrem s celosvětovou působností v oblasti inovativních produktů na bázi polymerů, zaměřeným na dlouhodobou spolupráci se svými strategickými partnery.

Chceme být výzkumným centrem, které zaměstnává motivované a spokojené výzkumné pracovníky, podporuje konkurenceschopnost regionu a ČR a respektuje své hodnoty s ohledem na udržitelný rozvoj společnosti.

Centre of Polymer Systems

A research unit of Tomas Bata University in Zlín (TBU), the Centre of Polymer Systems (CPS) has been under development since 2011. With its staff and technical premises, the Centre is able to offer cooperation to academic institutions as well as industrial partners in the area of basic/applied research, development and innovation in the form of joint projects or contract research.

The Centre focuses on preparation, processing and characterizing of polymer materials and composites, which includes proposal and preparation of polymer-based products and parallel development of related areas of basic research disciplines. CPS staff members also teach University's students, chiefly as supervisors of PhD programmes.

A key CPS project was implemented in the first half of 2020. Entitled Centre of Polymer Systems Plus, it was supported by the Ministry of Education, Youth and Sports within the National Programme for Sustainability I.

Mission

Support research and its links with the field.

Values

Excellence, creativeness, innovation, efficiency, transparency, openness, freedom of research, equal opportunities, diversity, professional responsibility, career development, flexibility, mobility, fair play, work/life balance, social responsibility.

Our vision

Become a centre of excellence in research with a world-wide impact in the field of innovative, polymer-based products – an institution aiming at the long-term collaboration with its strategic partners.

We want to be a research entity which employs motivated and satisfied researchers, fosters the competitiveness of the region and the country, and respects its values with regard to the sustainable development of society.

STRUKTURA STRUCTURE

Centrum polymerních systémů je součástí **Univerzitního institutu**. Vnitřně jsou výzkumné aktivity Centra rozděleny do **6 výzkumných směrů**.

The Centre of Polymer Systems is part of the **University Institute**. Internally, the research activities of the Centre are divided into **6 research directions**.

Ředitel Univerzitního institutu
Director of the University Institute

Ředitel Centra polymerních systémů
Director of the Centre of Polymer Systems

Výzkumné směry
Research Directions



Zpracování polymerů
Polymers Processing



Biomateriály
Biomaterials



Gumárenské technologie
Rubber Technologies



Environmentální technologie
Environmental Technologies



Nanomateriály a pokročilé technologie
Nanomaterials and Advanced technologies



Energetické a kompozitní materiály
Energy and Composite Materials

Zpracovatelství polymerů | Polymers Processing

Předmět výzkumných a vývojových aktivit je zaměřen na vybrané segmenty moderních zpracovatelských technologií. Jedná se zejména o přípravu vláken, netkaných textilií, polymerních pěn a keramikou a kovem vysoce plněných komponentů s jejich následnou sintrací, dále pak zpracování termosetických materiálů a materiálů se sníženou hořlavostí, vstřikování více komponentních výrobků a konečně pokročilý 3D tisk hierarchicky strukturovaných materiálů.

Biomateriály | Biomaterials

Předmětem zájmu je příprava chytrých materiálů umožňujících reagovat na vnější podněty, např. elektrické pole, a to kombinací syntetických polymerů, biopolymerů a dalších materiálů jako jsou kovy či keramika. Připravené materiály následně testuje laboratoř na biokompatibilitu, a to studiem interakce s eukaryotickými i prokaryotickými modelovými systémy. Kromě biomateriálů se skupina věnuje také testování kosmetických přípravků, např. na fototoxicitu či transdermální absorpci.

Gumárenské technologie | Rubber Technologies

Předmětem odborného zájmu je komplexní studium zpracování, výroby a charakterizace pryže pro celkové porozumění vlivu jednotlivých faktorů. Nedílnou součástí základního i aplikovaného výzkumu je charakterizace termických procesů v mechanicky zatěžovaných pryžových komponentech vysokorychlostní termokamerou. Skupina se dále zaměřuje na vývoj nových testovacích metod pryže pro vlastnosti, které doposud nebylo možno stanovit jako je například in-situ monitoring vývoje hřetí uvnitř cyklicky zatěženého pryžového tělesa, kdy pro tuto analýzu bylo vyvinuto unikátní testovací zařízení.

Environmentální technologie | Environmental Technologies

Oblast výzkumu zahrnuje vývoj, charakterizaci a zpracování zejména polymerních systémů, které jsou schopny specifické interakce s životním prostředím, jako například schopnost materiálu podléhat biologickému rozkladu nebo naopak být resistantní vůči působení patogenních mikroorganismů. Další oblastí zájmu je využívání přírodních a obnovitelných zdrojů pro další uplatnění v praxi. Součástí výzkumných aktivit jsou detailní charakterizace vyvinutých materiálů, které vyžadují multidisciplinární přístup.

The research and development activities cover selected segments of cutting-edge processing technologies. These particularly include the preparation of fibre, non-woven fabrics, polymeric foams and highly-filled (ceramics/metal), subsequently sintered components. The activity also focuses on processing thermosets and materials with reduced flammability, injection moulding of multi-component products and, last but not least, advanced 3D printing using hierarchically structured materials.

This research group's focus is preparing smart materials that can respond to external stimuli – e.g. electric field – by combining synthetic polymers, biopolymers and other materials such as metals for ceramics. Once the material has been subjected to preliminary treatment, its biocompatibility is tested by the lab studying the interaction with eukaryotic and prokaryotic model systems. In addition to biomaterials, the group also tests cosmetics, e.g. for photo-toxicity or transdermal absorption.

The professional focus of the group involves studying the processing, production and characterisation of rubber in a comprehensive manner to achieve an overall understanding of the influence of individual factors. The characterisation of thermal processes in mechanically loaded rubber components using a high-speed thermal imaging camera forms an integral part of both basic and applied research. The group also focuses on the development of new methods of testing rubber for properties that have not yet been possible to determine, such as in-situ monitoring of the development of heating inside a cyclically loaded rubber body, where a unique test device was developed for this type of analysis by the group.

The field of research includes the development, characterisation and processing of polymer systems, particularly those that are capable of specific interactions with the environment, such as the capacity of the material to be subject to biodegradation or, on the contrary, resistant to pathogenic microorganisms. Another area of interest is the use of natural and renewable resources for further application in the real life. Research activities include detailed characterisations of the materials developed which require a multidisciplinary approach.

Nanomateriály a pokročilé technologie

Nanomaterials and Advanced Technologies

Oblast výzkumu a vývoje nanomateriálů a pokročilých technologií zahrnuje přípravu strukturně i funkčně hierarchicky organizovaných hybridních funkčních materiálů a struktur, které jsou energeticky efektivní, k čemuž jsou využívány jevy vznikající až na úrovni nanometrů. Aplikace jsou v plastikářství, elektronice, senzorce, (foto)katalýze, medicíně, hygieně a jinde.

The field of research and development of nanomaterials and advanced technologies includes preparation of functional hybrid materials and structures – organised hierarchically in terms of structure and function – that are energy efficient, using phenomena occurring as low as at the nanometre level. These find their applications in plastics, electronics, sensor systems, (photo) catalysis, medicine, hygiene and elsewhere.

Energetické a kompozitní materiály

Energy and Composite Materials

Magnetická hypertermie a polymerní memristory

Výzkum v této oblasti je zaměřen na přípravu materiálů pro různé aplikace vodivých i dielektrických a magnetických materiálů, od elektromagnetického stínění, až po materiály zamýšlené pro hypertermickou léčbu rakoviny, které byly již patentovány.

Magnetic Hyperthermia and Polymer Memristors

Research in this area focuses on the preparation of materials for various applications of conductive, dielectric and magnetic materials, from electromagnetic shielding through to materials intended for the hyperthermia treatment of cancer, which have already been patented.

Sino-EU Joint Laboratory of New Energy Materials and Devices

Výzkum ve společné laboratoři Sino-EU joint lab je zaměřen na vývoj nanostrukturovaných porézních elektrodových materiálů s vysokou pseudo-kapacitou. Zvláštní pozornost je věnována vývoji gelových elektrolytů se sadou vlastností požadovaných pro určitý typ zdroje energie. Dalším důležitým směrem je i vývoj fotovoltaického energetického zařízení integrovaného se superkondenzátorem pro sběr okolní energie a samonabíjení bez použití externího zdroje.

Sino-EU Joint Laboratory of New Energy Materials and Devices

Research at the Sino-EU joint lab focuses on the development of nanostructured, porous electrode materials with high pseudo-capacity. Special attention is paid to the development of gel electrolytes with a set of properties required for specific types of energy sources. Another important direction is the development of a photovoltaic power installation integrated with a supercapacitor for collecting ambient energy and self-charging without the use of any external source.

Energetické a zdravotnické kompozitní systémy

Předmětem výzkumného zájmu je studium a příprava matic pro pokročilé biokompozitní systémy. Jako matrice slouží zejména polymerní gely ze syntetických i přírodních biokompatibilních a biodegradabilních polymerů. Speciálním případem je využití bakteriální celulózy z vlastní produkce v bioreaktorech.

Energy and Medical Composite Systems

The focus of the research is the study and preparation of matrices for advanced biocomposite systems. The matrices are mainly polymeric gels made of synthetic/natural biocompatible and biodegradable polymers. A special case is the use of bacterial cellulose produced in bioreactors by the team alone.

STRATEGIE A ROZVOJ CENTRA

CENTRE'S STRATEGY AND DEVELOPMENT

Strategické cíle jsou ve vztahu k **organizaci práce** (materiálně technické podmínky), **rozvoji kvalifikace** (znalosti, dovednosti, osobnostní předpoklady) a **motivaci zaměstnanců** (finanční a nefinanční stimuly) stanoveny a průběžně aktualizovány v **8 oblastech** strategického rozvoje:

- PODPORA DOKTORANDŮ
- AKTUALIZACE KARIÉRNÍHO ŘÁDU
- HODNOCENÍ VÝZKUMNÝCH PRACOVNÍKŮ
- POSÍLENÍ ŽEN VE VĚDĚ A VÝZKUMU
- VNITŘNÍ HODNOCENÍ VÝZKUMNÉ ORGANIZACE
- NASTAVENÍ A ROZVOJ MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE
- ROZVOJ MEZISEKTOROVÉ SPOLUPRÁCE
- NASTAVENÍ A ROZVOJ POPULARIZACE

Rozvoj znalostí a dovedností zaměstnanců je realizován především v rámci řešení projektů, které jsou podpořeny z prostředků Evropské Unie (Operační program „Výzkum, vývoj a vzdělávání“).

Vedení Centra klade velký důraz na komunikaci se zaměstnanci a získávání zpětné vazby. Na pravidelných společných setkáních je ze strany vedení prezentována dosavadní činnost Centra a plány do budoucna. **V oblasti motivace** probíhají každoročně **individuální rozhovory se zaměstnanci**, kdy je hodnocena jejich roční aktivita.

Pro rozvoj Centra je nezbytné také odpovídající přístrojové vybavení. Do **obnovy infrastruktury** bylo **v roce 2020** investováno více než **6,5 mil. CZK**.

With respect to **organisation of labour** (material and technical pre-requisites), **development of qualification** (knowledge, skills and personal abilities), and **employee motivation** (financial/non-financial incentives), strategic goals are defined and continuously updated in **8 fields** of strategic development:

- SUPPORTING DOCTORAL STUDENTS
- UPDATING THE CAREER SYSTÉM
- EVALUATING RESEARCH STAFF
- ENHANCING THE PRESENCE OF WOMEN IN RESEARCH AND DEVELOPMENT
- EVALUATING THE RESEARCH ORGANISATION INTERNALLY
- SETTING AND DEVELOPING INTERNATIONAL COOPERATION
- DEVELOPING CROSS-SECTORAL COOPERATION
- SETTING AND DEVELOPING POPULARISATION

The development of knowledge and skills of employees is primarily implemented within the projects co-funded by the European Union (Operational Programme Research, Development and Education).

The Centre's senior management puts a strong emphasis on communicating with employees and getting feedback. At joint meetings organised periodically, the top managers presents the Centre's work and plans for the future. **In terms of motivation**, there are **interviews with individual employees** held annually to evaluate employees' activity throughout the year.





Adequate instruments are also necessary for the development of the Centre. In **2020**, funds spent on **renewing the infrastructure** exceeded **6.5 million CZK**.

LIDÉ PEOPLE

Struktura zaměstnanců na CPS | CPS Staff Structure

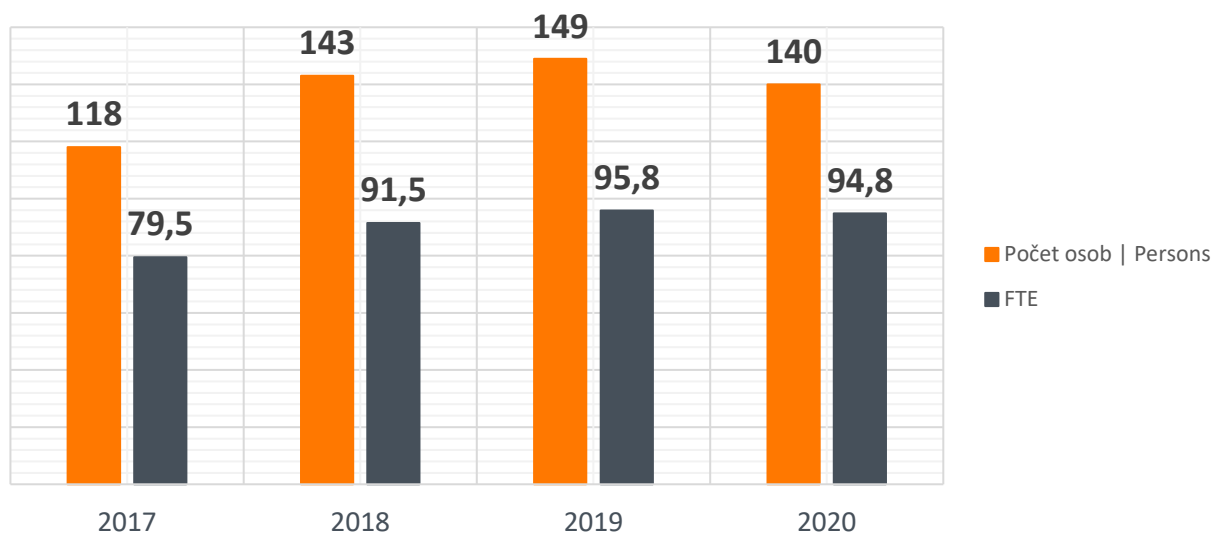
K 31. 12. 2020 působilo na CPS celkem **140** pracovníků, téměř **95** plných pracovních úvazků (FTE), přičemž vědečtí pracovníci tvořili **79 %** z tohoto celkového počtu.

By 31 December 2020, there were a total of **140** staff members at CPS (nearly **95** FTEs), of which **79%** were researchers.

	POČET OSOB NUMBER OF PERSONS	FTE
 VĚDEČTÍ PRACOVNÍCI RESEARCHERS	110	75,99
 prof. Prof.	7	4,29
 doc. Assoc. Prof.	13	7,35
 Ph.D., Dr. PhD, Dr.	67	56,45
studenti Ph.D. studia Ph.D. students	23	7,90
ADMINISTRATIVA A TECHNICI OFFICE PERSONNEL, ENGINEERS	30	18,84
CELKEM TOTAL	140	94,83

Personální zabezpečení v letech 2017–2020

Human Resources in 2017–2020





Vědci ze zahraničí na CPS | CPS Research Staff from Abroad

Arménie | Armenia
Čína | China
Indie | India
Írán | Iran
Itálie | Italy
Kamerun | Cameroon
Moldávie | Moldova
Mongolsko | Mongolia
Pákistán | Pakistan
Rumunsko | Romania
Rusko | Russia
Slovensko | Slovakia
Turecko | Turkey
Ukrajina | Ukraine
Vietnam | Vietnam



TVŮRČÍ ČINNOSTI CREATIVE ACTIVITY

Základní výzkum | Basic Research

Projekty základního výzkumu

Basic Research Projects

Centrum se v roce 2020 podílelo na řešení **26 projektů základního výzkumu**, přičemž čerpaná dotace činila **více téměř 50 mil. CZK**.

In 2020, the Centre took part in **26 basic research projects**; the amount of **co-funds received neared 50 million CZK**.

POSKYTOVATEL DOTACE GRANT PROVIDER	POČET PROJEKTŮ NUMBER OF PROJECTS	NÁKLADY 2020 COSTS IN 2020
Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy Ministry of Education, Youth and Sports	21	42 000 000 CZK
Grantová agentura ČR Czech Science Foundation	5	7 800 000 CZK

Publikační činnost

Publications

Pracovníci CPS pravidelně publikují výsledky svého výzkumu v odborných vědeckých časopisech. O kvalitě publikací svědčí mimo jiné skutečnost, že přibližně **91 % článků obsažených v databázi Web of Science za rok 2020 spadá do prvního a druhého kvartilu podle IF** (podle AIS v oborovém členění OECD spadá do prvního a druhého kvartilu **77 % článků**). CPS se tak výraznou měrou podílí na celkovém počtu i kvalitě publikačních výstupů na UTB.

Members of CPS staff regularly publish the results of their research in scientific journals. The quality of publications is testified, among other things, by the fact that in terms of IF, approximately **91% of articles contained in the Web of Science database for 2020 fall into the first and second quartiles**. In terms of AIS, according to OECD fields of research, **77%** of papers fall into the first and second quartiles. This makes CPS' contribution to the overall number and quality of publications across TBU more than significant.



Články, review Articles, reviews (IF)	92
Ostatní články Other articles	1
Konferenční příspěvky Conference papers	4
Ostatní Other	2
CELKEM TOTAL	99

*Data z Web of Science Core Collection podle stavu k 2. 5. 2021.
Data sourced from the Web of Science Core Collection as at 2 May 2021.

Vybrané publikace vydané v roce 2020

Selected publications published in 2020



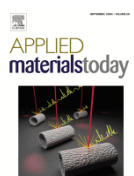
VICHA, J.; NOVOTNY, J.; KOMOROVSKY, S.; STRAKA, M.; KAUPP, M.; MAREK, R. Relativistic Heavy-Neighbor-Atom Effects on NMR Shifts: Concepts and Trends Across the Periodic Table. *Chemical Reviews*, 2020, **120**(15), 7065-7103. DOI 10.1021/acs.chemrev.9b00785. **IF: 52.76.**



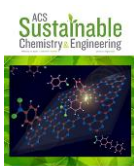
ZHENG, MY; CAI, XM; TAN, YF; WANG, WQ; WANG, DY; **FEI, HJ**; **SAHA, P**; WANG, GC. A high-resilience and conductive composite binder for lithium-sulfur batteries. *Chemical Engineering Journal*, 2020, **389**, article number 124404. DOI 10.1016/j.cej.2020.124404. ISSN 1385-8947. **IF: 10.652.**



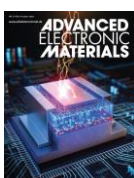
XIAO, HJ; GUO, YP; LIU, HM; LIU, YS; **WANG, YM**; LI, CQ; **CISAR, J**; **SKODA, D**; **KURITKA, I**; GUO, LI; **SEDLARIK, V**. Structure-based design of charge-conversional drug self-delivery systems for better targeted cancer therapy. *Biomaterials*, 2020, **232**, article number 119701. DOI 10.1016/j.biomaterials.2019.119701. ISSN 0142-9612. **IF: 10.317.**



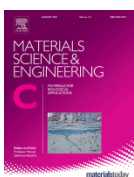
FILIP, P; **HAUSNEROVA, B**; **HNATKOVA, E**. Continuous rheological description of highly filled polymer melts for material extrusion. *Applied Materials Today*, 2020, **20**, article number 100754. DOI 10.1016/j.apmt.2020.100754. **IF: 8.352.**



DORISHETTY, P; BALU, R; ATHUKORALALAGE, SS; GREAVES, TL; MATA, J; DE CAMPO, L; **SAHA, N**; ZANNETTINO, ACW; DUTTA, NK; CHOUDHURY, NR. Tunable Biomimetic Hydrogels from Silk Fibroin and Nanocellulose. *ACS SUSTAINABLE CHEMISTRY & ENGINEERING*, 2020, **8**(6), 2375-2389. DOI 10.1021/acssuschemeng.9b05317. ISSN 2168-0485. **IF: 7.632.**



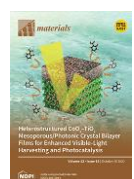
McFARLANE, T; BANDERA, Y; GRANT, B; ZDYRKO, B; FOULGER, SH; **VILCAKOVA, J**; **SAHA, P**; PFLEGER, J. Carbazole Derivatized n-Alkyl Methacrylate Polymeric Memristors as Flexible Synaptic Substitutes. *Advanced Electronic Materials*, 2020, article number 2000042 (early access). DOI 10.1002/aelm.202000042. ISSN 2199-160X. **IF: 6.593.**



CAPAKOVA, Z; RADASZKIEWICZ, KA; ACHARYA, U; **TRUONG, TH**; PACHERNIK, J; BOBER, P; **KASPARKOVA, V**; STEJSKAL, J; PFLEGER, J; **LEHOCKY, M**; **HUMPOLICEK, P**. The biocompatibility of polyaniline and polypyrrole 2(1): Doping with organic phosphonates. *MATERIALS SCIENCE & ENGINEERING C-MATERIALS FOR BIOLOGICAL APPLICATIONS*, 2020, **113**, 110986. DOI 10.1016/j.msec.2020.110986. ISSN 0928-4931. **IF: 5.88.**



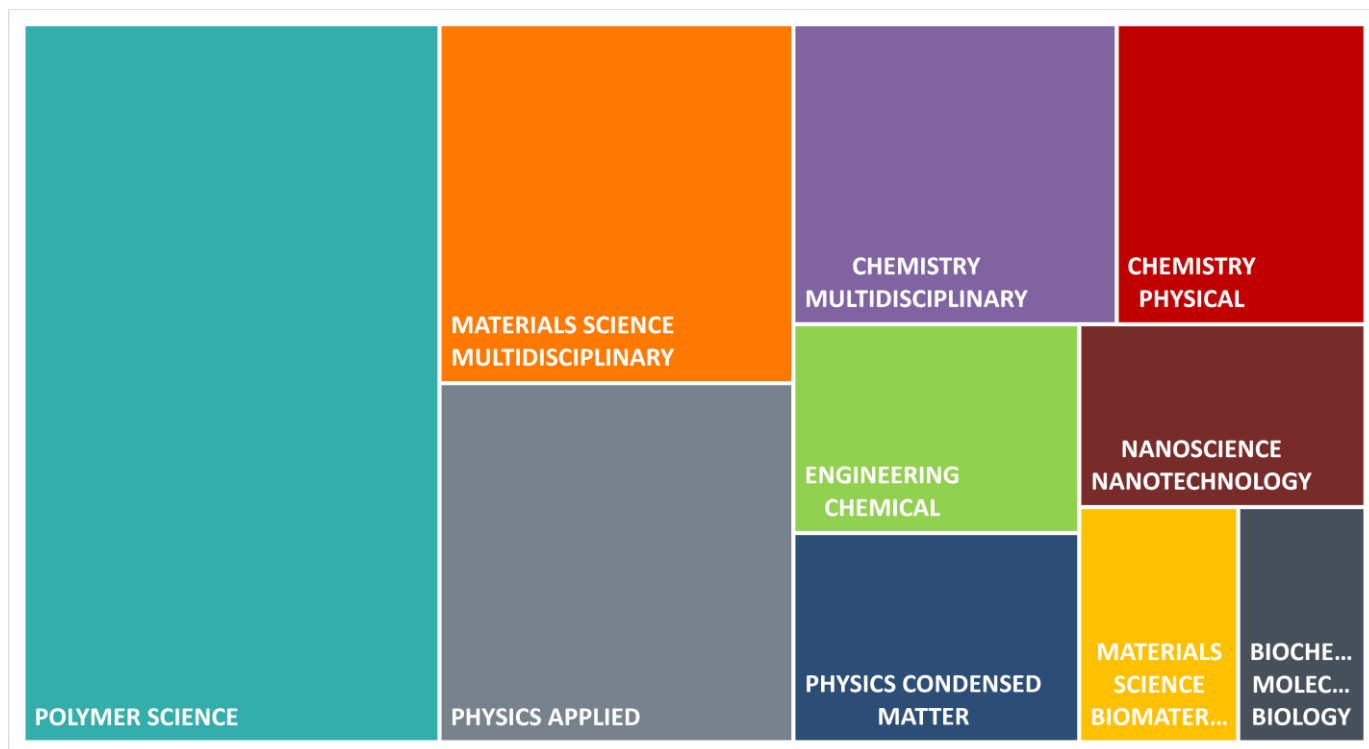
CVEK, M.; **KUTALKOVA, E.**; **MOUCKA, R.**; **URBANEK, P.**; **SEDLACIK, M**. Lightweight, transparent piezoresistive sensors conceptualized as anisotropic magnetorheological elastomers: A durability study. *International Journal of Mechanical Sciences*, 2020, **183**, article number 105816. DOI 10.1016/j.ijmecsci.2020.105816. **IF: 4.631.**



DATTA, S; **STOCEK, R**; **HAREA, E**; **KRATINA, O**; **STENICKA, M**. Configuration of Novel Experimental Fractographic Reverse Engineering Approach Based on Relationship between Spectroscopy of Ruptured Surface and Fracture Behaviour of Rubber Sample. *Materials*, 2020, **13**(19), 4445. DOI 10.3390/ma13194445. eISSN 1996-1944. **IF: 3.057.**

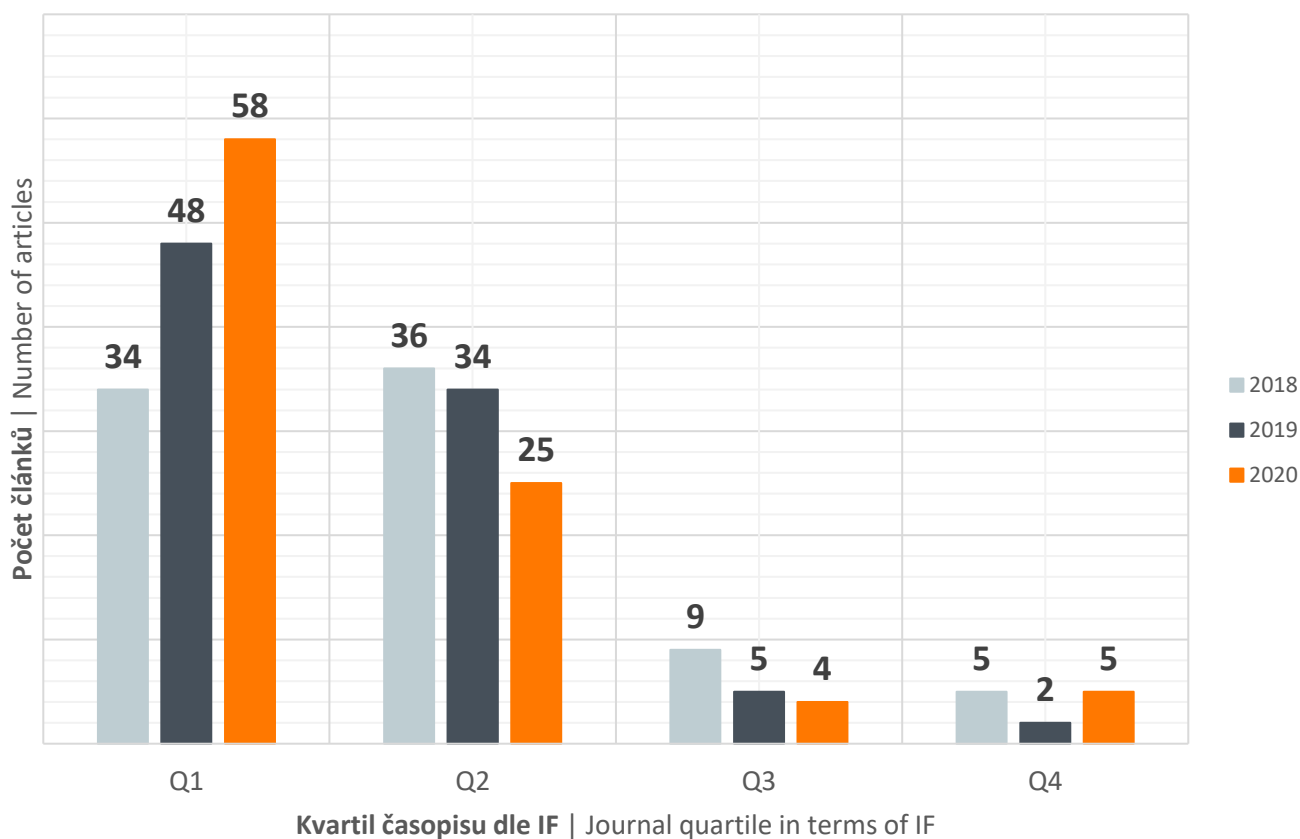
Oborové členění publikací z roku 2020 podle Web of Science kategorií

Classification of 2020 Publications per Discipline Based on Web of Science Categories



Kvalita článků publikovaných v letech 2018–2020 podle IF*

Quality of Articles Published in 2018–2020 Based on IF*



*Data z Web of Science Core Collection podle stavu k 2.5.2021.
Data sourced from the Web of Science Core Collection as at 2 May 2021.

Aplikovaný výzkum | Applied Research

Projekty aplikovaného výzkumu

Applied Research Projects

Centrum se v roce 2020 podílelo na řešení **19 projektů aplikovaného výzkumu**, přičemž čerpaná dotace činila více než **13 mil. CZK**.

In 2020, the Centre became involved in **19 applied research projects**; the amount of co-funds used exceeded **13 million CZK**.

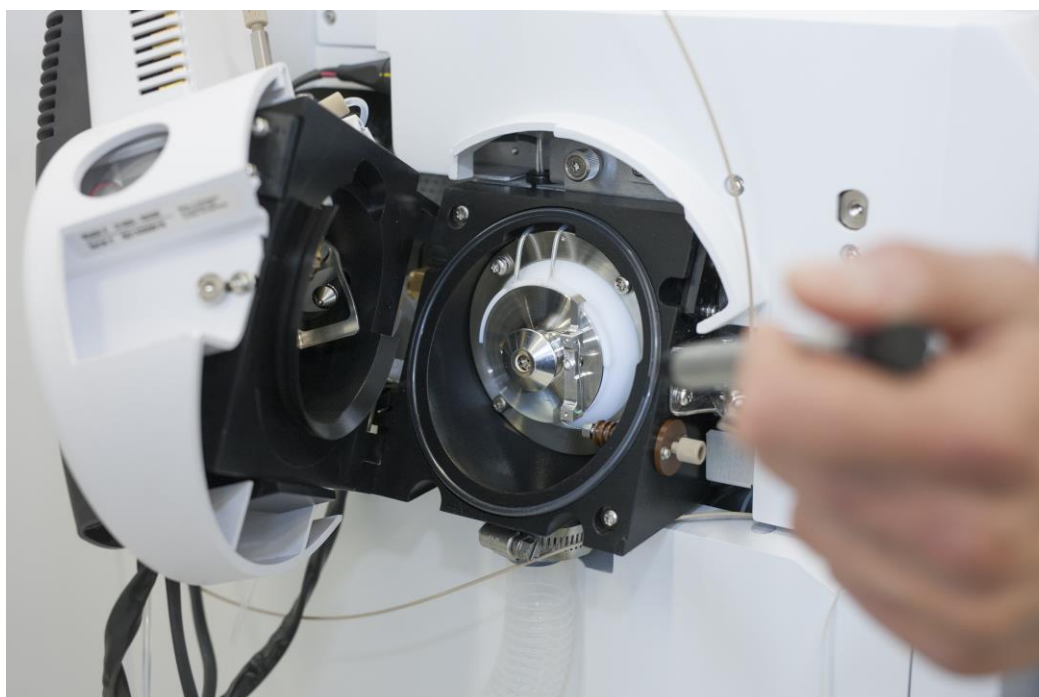
POSKYTOVATEL DOTACE GRANT PROVIDER	POČET PROJEKTŮ NUMBER OF PROJECTS	NÁKLADY 2020 COSTS IN 2020
Technologická agentura ČR Technology Agency of the CR	13	8 600 000 CZK
Ministerstvo průmyslu a obchodu Ministry of Industry and Trade	5	3 200 000 CZK
Ministerstvo zemědělství Ministry of Agriculture	1	1 300 000 CZK

Výsledky aplikovaného výzkumu

Applied Research Outputs

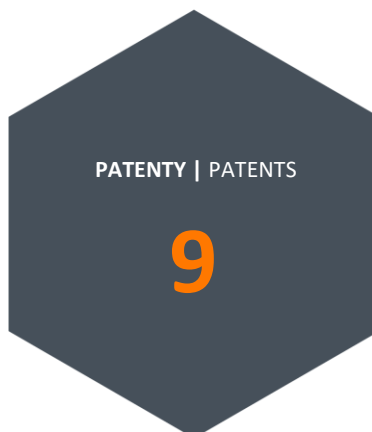
V roce 2020 získalo Centrum **1 evropský a 8 českých patentů**. Dále bylo zaregistrováno **5 užitných vzorů a 10 výsledků typu poloprovoz, prototyp a funkční vzorek**. Byly uzavřeny **3 licenční smlouvy**, práva k užívání technického řešení užitných vzorů „Stavební obkladový materiál“, „Elektronický monitorovací systém pro průběžnou detekci a signalizaci obsahu amoniaku v plynném prostředí“ a „Vyfukovaná fólie na bázi modifikované kyseliny polylactické se zlepšenými zpracovatelskými vlastnostmi“.

In 2020, the Centre achieved approval for **1 European patent and 8 patents applicable to the territory of the Czech Republic**. In addition, **5 utility models** were registered along with **10 more results**; here, **Semi-production, Prototype and Functional Sample** were the types involved. There were **3 licence agreements** concluded, involving the rights to use technical solutions for utility models entitled Construction material for covering, Electronic monitoring system for the continuous detection and signalling of ammonia content in gas environments and Blow-moulding, modified polylactic acid-based film with improved processing properties.



Udělené patenty v roce 2020

Patents Granted in 2020



EU Patent – Způsob výroby mikrovlnné antény s integrovanou funkcí organického parního snímače. EP3069410. Datum udělení: 23-09-2020.

Vynálezem je mikrovlnná anténa s integrovaným senzorem pro detekci organických par, konkrétně mikropásková anténa se zemní rovinou určená pro přenos informací přes bezdrátové sítě a s další funkcí detekce organických par.

CZ Patent – Způsob přípravy polymerního elektrolytu gelového typu pro lithium-sírovou baterii. CZ308295. Datum udělení: 03-11-2020.

CZ Patent - Způsob přípravy materiálu katody pro lithium-sírovou baterii. CZ308296. Datum udělení 03-11-2020.

CZ Patent - Tavný systém pro spojování termoplastického elastomeru a kovu a způsob spojování. CZ308312. Datum udělení 26-03-2020.

CZ Patent - Hydrogelová kosmetická nebo farmaceutická kompozice s účinnějším působením v ní obsažených biologicky aktivních látek z hlediska antimikrobiálních účinků. CZ308554. Datum udělení 19-10-2020.

CZ Patent - Způsob výroby filtrační membrány. CZ308593. Datum udělení: 05-11-2020.

CZ Patent - Způsob výroby transparentních polymerních desek se zvýšenou otěruvzdorností. CZ308621. Datum udělení: 03-12-2020.

CZ Patent - Flexibilní superkondenzátor a způsob jeho výroby. CZ308635. Datum udělení: 10-12-2020.

CZ Patent - Elektroda lithium-sírové baterie s krycí vrstvou na bázi kompozitu oxidu manganatého a uhlíku a způsob její výroby. CZ308644. Datum udělení: 17-12-2020.

EU Patent – Microwave antenna with integrated function of organic vapor sensors. EP3069410. Date granted: 23-09-2020.

The invention is a microwave antenna with an integrated sensor for detecting organic vapours; more specifically, it is a microstrip antenna with a ground plane intended to transmit information via wireless networks with an added function of organic vapour detection.

CZ Patent – A method of preparing a gel type polymer electrolyte for a lithium-sulphur battery. CZ308295. Date granted: 03-11-2020.

CZ Patent - A method of preparing a cathode material for a lithium-sulphur battery. CZ308296. Date granted: 03-11-2020.

CZ Patent - A hot melt system for bonding a thermoplastic elastomer to a metal and a bonding method. CZ308312. Date granted: 26-03-2020.

CZ Patent - Hydrogel cosmetic or pharmaceutical composition with a more effective antimicrobial effects action of the biologically active substances contained in it. CZ308554. Date granted: 19-10-2020.

CZ Patent - Method of manufacturing a filter membrane. CZ308593. Date granted: 05-11-2020.

CZ Patent - Method of producing transparent polymer boards with increased abrasion resistance. CZ308621. Date granted: 03-12-2020.

CZ Patent - Flexible supercapacitor and producing it. CZ308635. Date granted: 10-12-2020.

CZ Patent - Lithium-sulphur battery electrode with a cover layer based on a composite of manganese oxide and carbon and producing it. CZ308644. Date granted: 17-12-2020.

SPOLUPRÁCE S PRAXÍ

COOPERATION WITH THE FIELD

Spolupráce s komerční sférou je významnou činností Centra. CPS realizuje **smluvní výzkum**, je partnerem při řešení **společných vědecko-výzkumných projektů aplikovaného výzkumu**, poskytuje **poradenskou a konzultační činnost**.

Cooperation with the commercial sector is an important activity of CPS, whether it involves **contract research**, participating in **joint science & applied research projects** or **providing advisory and consultancy services**.

Smluvní výzkum | Contract Research

Díky vysoce kvalifikovaným odborníkům a kvalitnímu přístrojovému vybavení zpracovává CPS každoročně řadu odborných studií a analýz (např. přípravu vzorků, měření různých parametrů, materiálovou charakterizaci apod.). **Objem zakázek smluvního výzkumu činil k 31. 12. 2020 téměř 8,5 mil. Kč.**

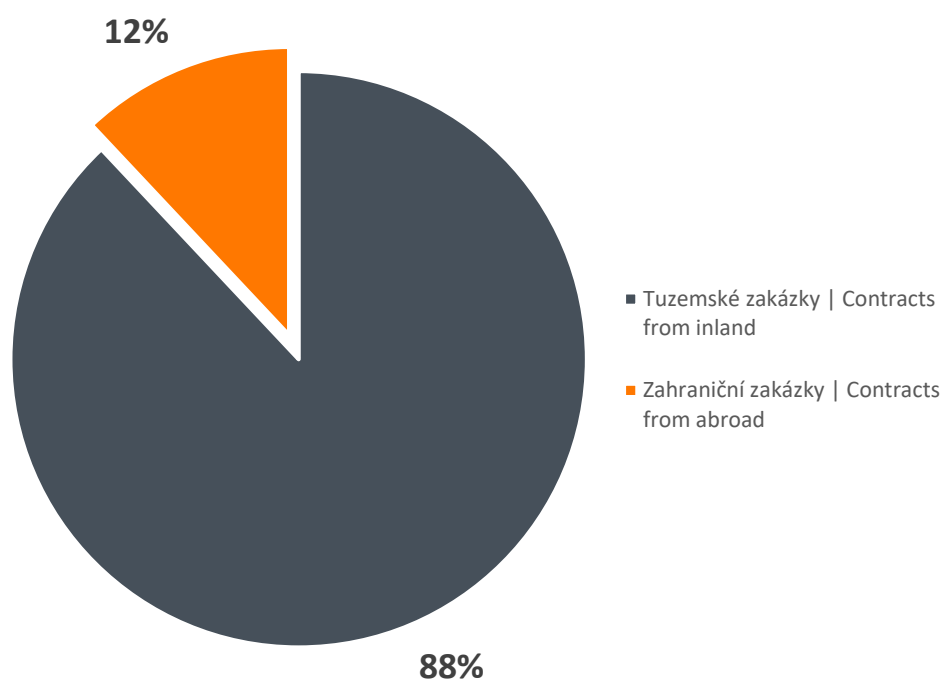
With excellent, cutting-edge infrastructure and highly qualified professionals, CPS develops and handles a number of expert studies and analyses (e.g. sample preparation, measurement of various parameters, material characterisation, etc.). **The amount of contract research reached almost 8.5 m CZK as at 31 December 2020.**

K nejvýznamnějším patřily zejména zakázky pro společnosti Dätwyler Schweiz AG, PFNonwovens Czech s.r.o. a Mubea – HZP, s.r.o.

The most important jobs involved, in particular, those for Dätwyler Schweiz AG, PFNonwovens Czech, Mubea – HZP.

Podíl tuzemských a zahraničních zakázek na celkovém objemu smluvního výzkumu

The proportion of contracts from inland and abroad from the total amount of contract research projects



MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE

INTERNATIONAL COOPERATION

Centrum polymerních systémů je členem The European Composites, Plastics and Polymer Processing Platform (**ECP4**), která sdružuje špičková evropská výzkumná pracoviště. Je také členem European Energy Research Alliance (**EERA**). Dále Centrum těží ze spolupráce v rámci Polymer Processing Society Network (**PPS**) a European Association for Storage of Energy (**EASE**).

Erasmus+

Do konce roku 2020 uzavřelo CPS v rámci programu Erasmus+ meziinstitucionální dohody s institucemi ve Francii, Itálii, Německu, Nizozemí, Polsku, Portugalsku, Rakousku a Turecku. **V roce 2020 byla uzavřena smlouva s Univerzitou Twente, Enschede (Nizozemí).**

Seznam uzavřených dohod

List of agreements in effect

FRANCIE | FRANCE
Université Bretagne Sud

ITÁLIE | ITALY
Politecnico di Milano
Università degli Studi di Brescia

NĚMECKO | GERMANY
Hochschule Merseburg
Technische Universität Chemnitz

NIZOZEMÍ | NETHERLANDS
Universiteit Twente

The Centre of Polymer Systems is a member of the European Composites, Plastics and Polymer Processing Platform (**ECP4**), an association of top institutions in European research, and of the European Energy Research Alliance (**EERA**). It also benefits from cooperating within the Polymer Processing Society Network (**PPS**) and the European Association for Storage of Energy (**EASE**).

By 31 December 2020, CPS had concluded agreements with institutions in Austria, France, Italy, Germany, the Netherlands, Poland, Portugal and Turkey; **the number also included University of Twente, Enschede, the Netherlands.**

POLSKO | POLAND
Politechnika Gdańska
Politechnika Lubelska
Politechnika Łódzka
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
Uniwersytet Technologiczno – Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu

PORTUGALSKO | PORTUGAL
Universidade do Minho

RAKOUSKO | AUSTRIA
Montanuniversität Leoben

Přehled mobilit | Internship Report

Mobilitní aktivity v roce 2020 byly ovlivněny celosvětovou pandemií koronaviru Covid-19. Pouze **4 zaměstnanci CPS se zúčastnili dlouhodobé stáže** na zahraničním výzkumném pracovišti.

In 2020, mobility of researchers was affected by the global Covid-19 pandemic. Only **4 CPS employees participated in long-term placements** at a research site abroad.

PEDAGOGICKÁ ČINNOST

TEACHING ACTIVITY

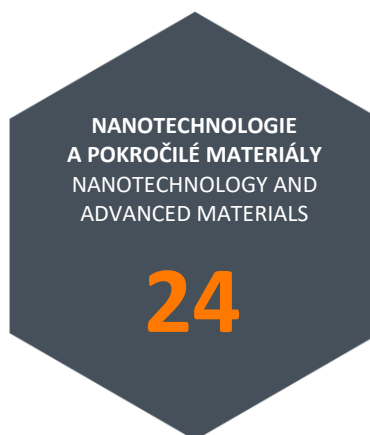
CPS realizuje **dva celoškolské doktorské studijní programy**, které byly koncem roku 2019 nově akreditovány. V těchto nově akreditovaných programech již studuje **8 studentů**. Pracovníci Centra se zapojují do výuky i na jiných součástech UTB, a podílejí se na vedení bakalářských, diplomových a doktorských prací. **K 31. 12. 2020** studovalo v obou studijních programech celkem **43 doktorandů**.

CPS conducts **two new TBU-wide doctoral programmes**. Accredited in late 2019, the degree programmes have already seen **8 students** enrolled. Members of the Centre's staff are also involved in teaching at other parts of TBU. They are also active as supervisors of bachelor's, master's and doctoral theses. **As at 31 December 2020**, there were a total of **43 students** in all CPS-managed doctoral programmes.

Celoškolské doktorské studijní programy uskutečňované na CPS

Doctoral Programmes Conducted at CPS

Počet studentů v doktorských studijních programech
Number of students in doctoral programmes



Vedení závěrečných prací

Supervising of Theses

V roce 2020 obhájilo své závěrečné práce pod vedením zaměstnanců CPS **23 absolventů magisterských studijních programů** a **7 absolventů doktorských studijních programů**.

In 2020, **23 master degree** and **7 doctoral degree graduates** defended their theses under supervision of CPS researchers .

TŘETÍ ROLE CPS

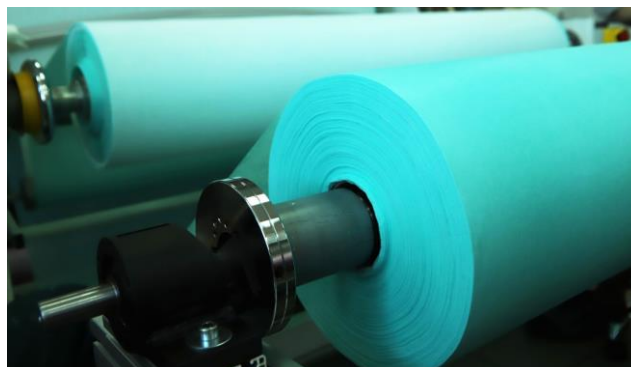
CPS' THIRD ROLE

Naše aktivity v boji proti COVID-19

Our Activities in Response to COVID-19

VÝVOJ MATERIÁLU PRO NANOROUŠKY
SPOLUPRÁCE CPS A SPOLEČNOSTI SPUR, A.S.

DEVELOPMENT OF MATERIAL FOR NANOMASKS
COOPERATION PROJECTS OF CPS AND SPUR



Březen 2020 - Nanomateriál, který je schopen zachytit koronavirus, vyvinulo Centrum polymerních systémů Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně společně se zlínskou společností SPUR a.s.

„Materiál *SPURTex VS* vykazuje filtrační účinnost 99% pro velikost částic 400 nm (měřeno dle EN 149) a tedy odpovídá třídě FFP3. V pásmu ultrajemných částic velikosti 20–400 nm materiál vykazuje filtrační schopnost 75-90% (měřeno dle EN 1822) a zajišťuje nízký tlakový odpor. Maximální snížení tlakového odporu je přitom velmi důležitou vlastností, protože usnadňuje dýchání a minimalizuje riziko podcházení vdechovaného vzduchu kolem roušky a tváře,“ vysvětluje Dušan Kimmer, který vede vývoj nanovláknitých materiálů.

Společnost SPUR a.s. zahájila výzkum a vývoj nanomateriálů v roce 2006. Samotnou výrobou nanovláken na zařízení vlastní konstrukce pak v roce 2012. Od roku 2018 pokračuje výzkum v Centru polymerních systémů zlínské univerzity.

March 2020 - A nanomaterial capable of filtering coronavirus has been developed by the Centre of Polymer Systems of Tomas Bata University in Zlín along with SPUR a.s., a Zlín-based company.

“Referred to as *SPURTex VS*, the material has a 99% filtering efficiency for particle size of 400 nm (measured to EN 149), meaning it complies with Category FFP3. In the ultra-fine particle size range of 20–400 nm, the material has a filtration capacity of 75–90% (measured to EN 1822) and provides low pressure resistance, with reducing pressure resistance as much as possible being a very important feature because it facilitates breathing and minimises the unwanted moment of air inhaled flowing between your face mask and your face,” explains Dušan Kimmer, a chief investigator in the development of nano-fibre materials.

SPUR a.s. launched research and development of nanomaterials in 2006. Subsequently, the production stage started in 2012 to make nano-fibres for company’s proprietary equipment. Since 2018, research has continued at the Centre of Polymer Systems of the University of Zlín.

DEZIFENKCE ANTI-COVID VÝROBA DEZINFEKCE PODLE RECEPTURY SVĚTOVÉ ZDRAVOTNICKÉ ORGANIZACE

ANTI-COVID DISINFECTION AGENT PRODUCTION OF A DISINFECTION AGENT BASED ON THE WORLD HEALTH ORGANIZATION'S FORMULA



Duben 2020 – V době, kdy dezinfekční prostředky byly nedostatkovým zbožím, zahájilo CPS výrobu dezinfekce *Anti-COVID*.

Při výrobě samotné dezinfekce bylo potřeba dodržet přesné složení, které určila Světová zdravotnická organizace. Po výrobě bylo ještě potřeba hotové výrobky uschovat v meziskladu. Po tuto dobu byly, díky přítomnému peroxidu vodíku, eliminovány potenciální bakteriálních spóry a jiné mikroorganismy, které mohly být přítomné v obalech.

Na CPS bylo vyrobeno více než 46 tisíc litrů dezinfekce. Část byla využita pro potřeby univerzity a jejích zaměstnanců. Většina pak byla dodávána Zlínskému kraji pro další distribuci, městu Zlín a dalším obcím ve Zlínském kraji, zdravotnickým zařízením, neziskovým organizacím, ale také například domovům seniorů a dětským domovům.



Duben 2020 – Do výroby ochranných štítů se zapojilo CPS společně s Fakultou aplikované informatiky, Fakultou technologickou a Fakultou multimediálních komunikací. Uživatelsky příjemné, snadno smontovatelné a současně levné štíty byly vyráběny technologií 3D tisku. Jejich použitelnost testovali ve stomatologických ambulancích a na některých školách.

Třetí role CPS | CPS' Third Role

April 2020 - When disinfectants were in short supply, CPS launched production of a disinfection agent.

Referred to as *Anti-COVID*, its production process was required to respect the exact formula as specified by the World Health Organization. Once finished, the produce needed to be stored in an intermediate depot. With hydrogen peroxide present, any bacterial spores and other micro-organisms that may have been present in the packaging were eliminated over the period, too.

Over 46,000 litres of disinfection were produced by CPS of which part was used for the needs of the University and its staff. The product was mostly supplied to the Zlín Region to distribute it further, to the City of Zlín and other municipalities in the Zlín Region, healthcare providers and non-profit organisations, as well as entities such as homes for the elderly and children's homes.

VÝROBA OCHRANNÝCH ŠTÍTŮ SPOLUPRÁCE CPS A DALŠÍCH SOUČÁSTÍ UTB

MANUFACTURE OF SAFETY SHIELDS A PROJECT OF COOPERATION OF CPS AND OTHER TBU PARTS

April 2020 - CPS teamed up with the Faculty of Applied Informatics, the Faculty of Technology and the Faculty of Multimedia Communications to produce safety shields. User-friendly, easy to assemble and inexpensive shields were manufactured using 3D printing technology. Dental outpatient clinics and some schools tested the shield's applicability.

**METODIKA TESTOVÁNÍ OBLIČEJOVÝCH MASEK
SPOLUPRÁCE CPS A INSTITUTU PRO TESTOVÁNÍ
A CERTIFIKACI**

**METHODOLOGY OF TESTING FACE MASKS
COOPERATION BETWEEN CPS AND THE TESTING
AND CERTIFICATION INSTITUTE**



Květen 2020 – CPS, ve spolupráci se zlínským Intitutem pro testování a certifikaci, zahájilo práce na přípravě metodiky testování bakteriální filtrační účinnosti jednorázových chirurgických roušek, v souladu s normou pro zdravotnické prostředky (ČSN EN 14683+AC:2020). Během testu dochází k simulaci potencionálního nakaženého uživatele, který vydechuje infekční kapénky. Během tohoto testu lze tedy bezpečně zjistit, jak moc daná rouška tento nebezpečný aerosol zachytí. K simulaci má Centrum k dispozici speciální přístroj, tzv. nebulizér, který vytváří aerosol obsahující bakterie *Staphylococcus aureus* neboli zlatého stafylokoka. Pokud rouška funguje správně, musí odfiltrovat minimálně 95 % aerosolu s tímto stafylokokem.

May 2020 - CPS, in cooperation with the Testing and Certification Institute in Zlín, has started work on the development of a methodology for testing the bacterial filtration efficiency of disposable surgical face masks following the Medical Devices Standard (ČSN EN 14683+AC:2020). The test involves mimicking a potential infected user exhaling infectious droplets, allowing to make it evident how much a given face mask filters out the hazardous aerosol. To conduct the simulation, there is a special device available at the Centre; referred to as nebuliser, it produces an aerosol containing *Staphylococcus aureus* aka golden staph. If the mask is functioning correctly, it must filter out a minimum of 95% of the staphylococcus-containing aerosol.



**VÝVOJ OCHRANNÉ FÓLIE PRO DOTYKOVÉ OBRAZOVKY
SPOLUPRÁCE CPS A SPOLEČNOSTI FORTES INTERACTIVE**

**DEVELOPMENT OF A PROTECTIVE FILM FOR TOUCH
SCREENS**

A PROJECT OF COOPERATION BETWEEN CPS AND FORTES INTERACTIVE

Listopad 2020 - Vědci z CPS ve spolupráci se společností FORTES interactive vyvíjí speciální ochrannou fólii pro displeje dotykových obrazovek. Tato fólie díky svým unikátním vlastnostem udrží svůj povrch čistý a zabrání bakteriím, virům i plísním, aby se množily a dále šířily. K samočisticímu účinku bude stačit běžné denní nebo zářivkové světlo.

November 2020 - CPS scientists are developing a special protective film for touch screens in collaboration with FORTES interactive. With its very special properties, the film keeps its surface clean, preventing bacteria, viruses and fungi from propagating and spreading. Normal daylight or fluorescent light is sufficient for the self-cleaning action.

Den otevřených dveří na CPS Doors Open Day at CPS



Únor 2020 – V rámci Dne otevřených dveří na UTB se otevřely i brány Centra polymerních systémů. Zájemci si, za přítomnosti našich vědeckých pracovníků, mohli prohlédnout laboratorní vybavení centra a dozvědět se tak více o jeho činnosti.



February 2020 - The TBU's Doors Open Day included the same event organised by the Centre of Polymer Systems. Those attracted by the opportunity were able to see the Centre's laboratory equipment and learn more about Centre's activity.

Účast CPS na festivalu Zažij vědu CPS as the Participant in the Live Science festival



Únor 2020 – Koncem února uspořádala Fakulta technologická UTB druhý ročník festivalu Zažij vědu, do kterého se aktivně zapojili i vědci z Centra polymerních systémů. Návštěvníkům festivalu představili chytrou stélku a uspořádali přednášku o reologii.



February 2020 - In late February, the TBU's Faculty of Technology organised, for the second time, its annual festival entitled Zažij vědu! (Live Science). Active participants included scientists from the Centre of Polymer Systems, who presented a smart insole to festival visitors, and organised a lecture on rheology.

VÝZNAMNÉ UDÁLOSTI

MAJOR EVENTS

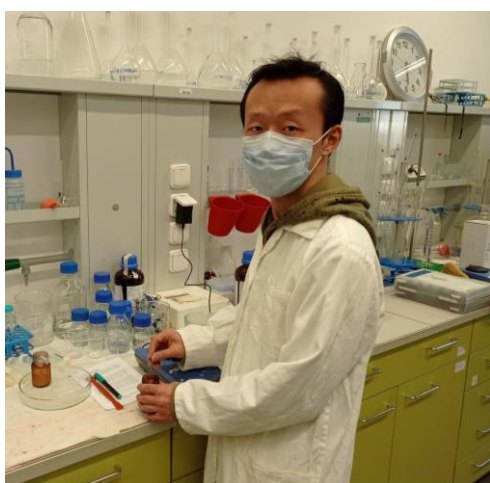
PROF. NATALIA E. KAZANTSEVA
PRVNÍ MIMOŘÁDNÁ PROFESORKA UTB VE ZLÍNĚ

PROF. NATALIA E. KAZANTSEVA
THE VERY FIRST ADJUNCT PROFESSOR AT TBU IN ZLÍN



Říjen 2020 - Úspěšná vědkyně Centra Natalia E. Kazantseva byla jmenována první mimořádnou profesorkou Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. „Mimořádného profesora může jmenovat pouze vysoká škola, která obdržela tzv. *institucionální akreditaci*. Pozice mimořádného profesora je určena pro odborníky, kteří již dosáhli srovnatelného postavení v zahraničí nebo mají dlouholeté zkušenosti z praxe,“ uvedl rektor UTB, a zároveň ředitel CPS, prof. Vladimír Sedlařík.

October 2020 - Successful scientist Natalia E. Kazantseva was appointed, as the first person ever, the Adjunct Professor at Tomas Bata University in Zlín. “An Adjunct Professor may only be appointed by a higher education institution which received what is termed *institutional accreditation*. The position of an Adjunct Professor is intended for experts who have already gained a similar position abroad or have long-term experience in the field,” said prof. Vladimír Sedlařík, TBU Rector and CPS Director.



HAIJUN XIAO, PH.D.
PRVNÍ ABSOLVENT DOKTORSKÝCH STUDIJNÍCH
PROGRAMŮ REALIZOVANÝCH NA CPS

HAIJUN XIAO, PH.D.
THE FIRST-EVER GRADUATE OF DOCTORAL STUDY
PROGRAMMES CONDUCTED AT CPS

Listopad 2020 – Haijun Xiao, Ph.D. je absolventem studijního programu Materials Sciences and Engineering. Jde vůbec o prvního absolventa doktorských studijních programů, které jsou na CPS realizovány od roku 2016. Ve své disertační práci se věnoval výzkumu nové léčivé formy pro léčbu rakoviny. Jedná se o vývoj a charakterizaci nanostrukturovaného systému pro zlepšené dodávání cytostatik na bázi irinotekanu a kurkuminu.

November 2020 - Haijun Xiao, Ph.D. has completed the degree programme entitled Materials Sciences and Engineering. He is the first-ever graduate as part of doctoral degree programmes that have been underway at CPS since 2016. His dissertation thesis addressed research into a new pharmaceutical form for cancer therapy; more specifically, it is the development and characterisation of a nanostructured system for improved delivery of irinotecan-based and curcumin-based cytostatics.

FINANCOVÁNÍ

FUNDING

Provoz centra je financován z více zdrojů. Z veřejných zdrojů je největší podíl tvořen tzv. účelovými prostředky (projekty financované Ministerstvem školství mládeže a tělovýchovy, Ministerstvem zemědělství, Ministerstvem průmyslu a obchodu, Technologickou agenturou ČR, Grantovou agenturou ČR). Neveřejné zdroje byly získány zejména realizací zakázek smluvního výzkumu. V každém roce jsou investovány další finanční prostředky do rozšíření přístrojového vybavení centra. **V roce 2020** bylo na **investice** vynaloženo více než **6,5 mil. Kč**.

The operation of the Centre is funded from multiple sources. For public sources, earmarked funds make the largest volume; this involves projects funded by the Ministry of Education, Youth and Sports, the Ministry of Agriculture, the Ministry of Industry and Trade, the Technology Agency of the Czech Republic and the Czech Science Foundation). Private funds were obtained through contract research projects, in particular. More and more funds are invested every year to expand the Centre's equipment and systems. **In 2020**, more than **6.5 m CZK** was spent as part of **capital projects**.

Finanční prostředky vynaložené na činnost Centra v roce 2020

Funds Spent on the Centre's activities in 2020

	ZDROJE FINANCOVÁNÍ (Kč) SOURCES OF FUNDING (CZK)
VEŘEJNÉ ZDROJE PUBLIC FUNDS	114 987 507
účelové prostředky Earmarked funds	41 988 076
institucionální prostředky Institutional funding	52 018 581
příspěvek na vzdělávací činnost Funds for educational activities	13 111 308
strukturální fondy EU European structural funds	7 851 064
mezinárodní granty – ostatní International grants – other types of funding	18 478
NEVEŘEJNÉ ZDROJE PRIVATE FUNDS	8 510 706
CELKEM TOTAL	123 498 213

ŘEŠENÉ PROJEKTY

IMPLEMENTED PROJECTS

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR
Ministry of Education, Youth and Sports



LO1504 Centrum polymerních systémů plus (2015–2020)

Hlavní řešitel prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

LTAB19019 Příprava nano- a mikrostrukturovaných materiálů pomocí samo-organizovaných proteinových fibrilárních systémů (2019–2021)

Hlavní řešitel Ing. Antonín Minařík, Ph.D.

LTAUSA19066 Studium polymerních memristorů založených na metakrylátových polymerech s karbazolovými bočními skupinami (2020-2022)

Hlavní řešitel doc. Ing. Jarmila Vilčáková, Ph.D.

LTT20005 Spolupráce s asociací EASE na vývoji hybridního superkapacitoru (2020-2022)

Hlavní řešitel prof. Ing. Petr Sába, CSc.

LTT20010 Povrchově funkcionalizovaná skla: koncept heterostrukturovaných nanočástic inspirovaných umělou fotosyntézou (2020-2024)

Hlavní řešitel Ing. Michal Machovský, Ph.D.

8JPL19031 Vývoj nových aditiv pro termoplastické zpracování biorozložitelných polymerů (2019–2021)

Hlavní řešitel prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

8J20PL026 Biorozložitelné polymerní nanokompozitní systémy se zlepšenými tepelnými a mechanickými vlastnostmi (2020-2021)

Hlavní řešitel Ing. Martina Pummerová, Ph.D.

8X20041 Návrh a příprava multifunkčních magnetických nanočástic pro detekci rakovinných buněk (2020-2021)

Hlavní řešitel doc. Ing. Jarmila Vilčáková, Ph.D.

LO1504 Centre of polymer systems plus (2015–2020)

Leading researcher prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

LTAB19019 Preparation of nano- and microstructured materials using self-organized protein fibrillar systems (2019–2021)

Leading researcher Ing. Antonín Minařík, Ph.D.

LTAUSA19066 A study of polymeric memristors based on methacrylate polymers with pendant carbazole moieties (2020-2022)

Leading researcher Assoc. prof. Jarmila Vilčáková

LTT20005 Cooperation with EASE on the development of a hybrid supercapacitor (2020-2022)

Leading researcher prof. Ing. Petr Sába, CSc.

LTT20010 Surface functionalized glass: concept of heterostructured nanoparticles inspired by artificial photosynthesis (2020-2024)

Leading researcher Ing. Michal Machovský, Ph.D.

8JPL19031 Development of novel additives for thermoplastic processing of biodegradable polymers (2019–2021)

Leading researcher prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

8J20PL026 Biodegradable polymer nanocomposite systems with improved thermal and mechanical properties (2020-2021)

Leading researcher Ing. Martina Pummerová, Ph.D.

8X20041 Design and preparation of multifunctional magnetic nanoparticles for cancer cells detection (2020-2021)

Leading researcher Assoc. Prof. Ing. Jarmila Vilčáková, Ph.D.

GA19-16861S Interakce biomateriálů s kmenovými buňkami v simulovaných in vivo podmínkách (2019–2021).

Hlavní řešitel prof. Ing. Petr Humpolíček, Ph.D.

GA19-17457S Výroba a analýza flexibilních piezoelektrických vrstev pro chytré strojírenství (2019–2021).

Hlavní řešitel Ing. Miroslav Mrlík, Ph.D.

GA19-23513S Nové elektroluminiscenční materiály: Borohydridové klastry v tenkých polymerních vrstvách v elektrickém poli (2019–2021).

Hlavní řešitel doc. Ing. et Ing. Ivo Kuřitka, Ph.D. et Ph.D.

GA19-23647S Výzkum korelace mezi distribucí kationů, velikostí částic a fyzikálních vlastností inteligentních spinel-feritových nanomateriálů (2019–2021).

Hlavní řešitel Raghvendra Singh Yadav, Dr.

GA20-28732S Koloidní systémy pro tropické formulace. Pickeringovy emulze a koloidy na bázi polymerů (2020–2022)

Hlavní řešitel prof. Ing. Petr Humpolíček, Ph.D.

GA19-16861S Interaction of stem cell biomaterials in simulated in vivo conditions (2019–2021).

Leading researcher prof. Ing. Petr Humpolíček, Ph.D.

GA19-17457S Manufacturing and analysis of flexible piezoelectric layers for smart engineering (2019–2021).

Leading researcher Ing. Miroslav Mrlík, Ph.D.

GA19-23513S Towards New Electroluminescent Materials: Borane Cluster Compounds in Thin Polymer Films within an Electric Field (2019–2021).

Leading researcher Assoc. prof. Ing. et Ing. Ivo Kuřitka, Ph.D. et Ph.D.

GA19-23647S Investigation of Correlation Among Cation Distribution, Particle Size and Physical Properties of Intelligent Spinel Ferrite Nanomaterials (2019–2021).

Leading researcher Raghvendra Singh Yadav, Dr.

GA20-28732S Colloidal systems for tropical formulations. Pickering emulsions and polymer based colloids (2020–2022).

Leading researcher prof. Ing. Petr Humpolíček, Ph.D.

Technologická agentura České republiky Technology Agency of the Czech Republic



FW01010327 Pokročilé polymerní a kompozitní materiály pro aditivní výrobu (2020–2024). Projekt řešen ve spolupráci se SPA 2000 s.r.o. a SYNPO a.s.

Hlavní řešitel doc. Ing. Jarmila Vilčáková, Ph.D.

FW01010588 Filtry pro odstraňování biologicky aktivních molekul z pitné vody (2020–2022). Projekt řešen ve spolupráci s NEDFORM s.r.o.

Hlavní řešitel prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

FW01010620 Výzkum a vývoj materiálů a technologie malosériové výroby konstrukčních a těsnících prvků (2020–2023). Projekt řešen ve spolupráci s G 3 s.r.o.

Hlavní řešitel Ing. Michal Machovský, Ph.D.

FW01010327 Advanced polymer and composite materials for additive manufacturing (2020–2024). Project in the cooperation with SPA 2000 Inc. a SYNPO Plc.

Leading researcher Assoc. prof. Ing. Jarmila Vilčáková, Ph.D.

FW01010588 Filters for removal of biologically active molecules from the drinking water (2020–2022). Project in the cooperation with NEDFORM Inc.

Leading researcher prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

FW01010620 Research and development of materials and technology of small batch production of structural and sealing elements (2020–2023). Project in the cooperation with G 3 Inc.

Leading researcher Ing. Michal Machovský, Ph.D.

TH02020836	Vývoj nových ekologicky šetrných obalů pro potravinářské aplikace se zvýšenou užitnou hodnotou (2017–2020). Projekt řešen ve spolupráci s BLATINIE, a.s.	TH02020836	Development of novel environmentally friendly packaging with added value for food (2017–2020). Project in the cooperation with Blatinie Plc.
Hlavní řešitel	prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.	Leading researcher	prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.
TH03020117	Vodivé celulóznové materiály pro antistatické a disipativní modifikace papírových a plastových výrobků (2018–2021). Projekt řešen ve spolupráci s Centrem organické chemie, s.r.o.	TH03020117	Conductive materials and their application for antistatic and dissipative treatment of the paper and polymeric products (2018-2021). Project in the cooperation with Centre of Organic Chemistry Inc.
Hlavní řešitel	prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.	Leading researcher	prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.
TH04020466	REAKTIN – Dlouhovláknové kompozity pro sériovou výrobu (2019–2022). Projekt řešen ve spolupráci s 5M, s.r.o.	TH04020466	Longfiber composites for serial production (2019–2022). Project in the cooperation with 5M Inc.
Hlavní řešitel	doc. Ing. Tomáš Sedláček, Ph.D.	Leading researcher	doc. Ing. Tomáš Sedláček, Ph.D.
TH71020005	Bioaktivní vstříkovatelné hydrogely pro regeneraci měkkých tkání po rekonstrukčních maxilofaciálních operacích (2020-2023). Projekt řešen ve spolupráci s Riga Technical University, Marmara University a Technion-Israel Institute of Technology.	TH71020005	Bioactive injectable hydrogels for soft tissue regeneration after reconstructive maxillofacial surgeries (2020-2023). Project in the cooperation with Riga Technical University, Marmara University and Technion-Israel Institute of Technology.
Hlavní řešitel	doc. Nabanita Saha, MSc., Ph.D.	Leading researcher	Assoc. prof. Nabanita Saha, MSc., Ph.D.
TH71020006	Hybridní zařízení na bázi Li-ion baterie a superkapacitoru (2020-2023). Projekt řešený ve spolupráci se Slovenskou akademií věd a Sabanci University.	TH71020006	Li-ion Battery-Supercapacitor Hybrid Device (2020-2023). Project in the cooperation with Slovak Academy of Sciences and Sabanci University.
Hlavní řešitel	prof. Ing. Petr Sáha, CSc.	Leading researcher	prof. Ing. Petr Sáha, CSc.
TJ02000269	Nanostrukturované filtrační materiály pro eliminaci arsenu z vod (2019–2021)	TJ02000269	Nanostructured filtration materials for elimination of arsenic in water (2019–2022)
Hlavní řešitel	RNDr. Eva Domincová Bergerová, Ph.D.	Leading researcher	RNDr. Eva Domincová Bergerová, Ph.D.
TP01010005	Komericializace na UTB ve Zlíně II (2020-2022)	TP01010005	Commercialization at the TBU in Zlín II (2020-2022)
	<ul style="list-style-type: none"> • Podprojekt „Inovovaná konstrukce mikro-ochráničků svazků optických katelů“ (2020-2021), řešitel: prof. Ing. Petr Slobodian, Ph.D. • Podprojekt „Technologie zpracování plastových recyklátů a minerálních plniv pro přípravu kompozitního materiálu“ (2020-2021), řešitel: Ing. Jaroslav Císař • Podprojekt „Nová biologicky rozložitelná kompozice na bázi degradabilního polymeru s materiály přírodního původu“ (2020-2021), řešitel: Ing. Martina Pummerová, Ph.D. 		<ul style="list-style-type: none"> • Sub-project „Innovative design of micro-fiber optic cable protectors“ (2020-2021), researcher: prof. Ing. Petr Slobodian, Ph.D. • Sub-project „The technology of plastic recycles processing with mineral fillers for composites preparation“ (2020-2021), researcher: Ing. Jaroslav Císař • Sub-project „Novel biodegradable composition based on degradable polymer and materiál with natural origin“ (2020-2021), researcher: Ing. Martina Pummerová, Ph.D.

Ministerstvo průmyslu a obchodu Ministry of Industry and Trade



FV10756 Vývoj nových polymerních nosičů pro přírodní bioaktivní látky v submikro a nanoformách (2016–2020)

Hlavní řešitel prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

FV20088 Vývoj nových receptur za účelem modifikace asfaltových směsí při využití recyklátu polyvinylbutyralu (2017–2019)

Hlavní řešitel doc. Ing. Tomáš Sedláček, Ph.D.

FV30048 Nová aditiva pro multifunkční modifikaci polymerních povrchů (2018–2021)

Hlavní řešitel prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

FV40377 Výzkum a vývoj nosičů z biokompatibilního materiálu pro řízené uvolňování a transport léčiv do rohovky (2019–2022)

Hlavní řešitel Ing. Pavel Urbánek, Ph.D.

FV10756 Development of polymer carriers in sub-micro and nano-forms (2016–2020)

Leading researcher prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

FV20088 Development of novel formulations for modification of asphalt mixtures using recycled polyvinylbutyral (2017–2019)

Leading researcher Assoc. prof. Ing. Tomáš Sedláček, Ph.D.

FV30048 New additives for multifunctional modification of polymer surfaces (2018–2021)

Leading researcher prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

FV40377 Research and development of a biocompatible material for controlled drug release and transport into the cornea (2019–2022)

Leading researcher Ing. Pavel Urbánek, Ph.D.

Ministerstvo zemědělství Ministry of Agriculture



QK1910392 Ekologicky šetrné materiály pro intenzifikaci rostlinné výroby s půdoochrannými vlastnostmi na bázi obnovitelných zdrojů (2019–2023)

Hlavní řešitel prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

QK1910392 Environmentally friendly soil conservation materials for the crop production intensification based on renewable resource (2019–2023)

Leading researcher prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

Fondy Evropské unie Funds of the European Union

Evropské strukturální a investiční fondy – OP VVV
European Structural and Investment Funds – OP RDE



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



EUROPEAN UNION
European Structural and Investment Funds
Operational Programme Research,
Development and Education



MINISTRY OF EDUCATION,
YOUTH AND SPORTS

CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_018/0002720
Rozvoj výzkumně zaměřených studijních programů na UNI (2017–2021)

Hlavní řešitel doc. Ing. et Ing. Ivo Kuřitka, Ph.D. et Ph.D.

CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_018/0002720
Developing Research-oriented Degree Programmes at UNI (2017–2021)

Leading researcher doc. Ing. et Ing. Ivo Kuřitka, Ph.D. et Ph.D.

CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_027/0008464

Mezinárodní mobilita výzkumných pracovníků UTB ve Zlíně (2018–2020)

Hlavní řešitel prof. Ing. Petr Sába, CSc.

CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_028/0006243

Rozvoj kapacit pro výzkum a vývoj UTB ve Zlíně (2018–2022)

Hlavní řešitel prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.

CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_031/0011594

Tvorba programů celoživotního vzdělávání na UTB ve Zlíně (2020-2021)

Hlavní řešitel prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_056/0012951

DUO UTB: Strategický projekt UTB ve Zlíně II.

Koordinátor za CPS prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_027/0008464

International Mobility of Researchers of TBU in Zlín (2018–2020)

Leading researcher prof. Ing. Petr Sába, CSc.

CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_028/0006243

The Development of Capacity for Research and Development of TBU in Zlín (2018-2022)

Leading researcher prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.

CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_031/0011594

Creation of Lifelong Learning Programs at TBU in Zlín (2020-2021)

Hlavní řešitel prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_056/0012951

DUO TBU: Strategic project of TBU in Zlín II.

Coordinator in CPS prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

Evropský fond pro regionální rozvoj – OP PIK European Regional Development Fund – OP EIC



EVROPSKÁ UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj
OP Podnikání a inovace
pro konkurenceschopnost



EUROPEAN UNION
European Regional Development Fund
OP Enterprise and Innovations
for Competitiveness



CZ.01.1.02/0.0/0.0/17_107/0012417

MIOMOVE (2017 – 2020)

CZ.01.1.02/0.0/0.0/17_107/0012417

MIOMOVE (2017 – 2020)

Interní rozvojové projekty Internal Development Projects

RP/CPS/2020/001 Chytré nosiče pro tkáňové inženýrství
Hlavní řešitel prof. Ing. Petr Humpolíček, Ph.D.

RP/CPS/2020/001 Smart scaffolds
Leading researcher prof. Ing. Petr Humpolíček, Ph.D.

**RP/CPS/2020/002 Environmentální materiály
a technologie pro bezpečnou
a udržitelnou společnost**
Hlavní řešitel prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

**RP/CPS/2020/002 Environmental materials
and technologies for safe
and sustainable society**
Leading researcher prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

**RP/CPS/2020/003 Progresivní postupy zpracování
polymerních materiálů a plněných
polymerních systémů**
Hlavní řešitel doc. Tomáš Sedláček, Ph.D.

**RP/CPS/2020/003 Progressive processing technologies
of polymeric materials and filled
polymer systems**
Leading researcher Assoc. prof. Tomáš Sedláček, Ph.D.

**RP/CPS/2020/004 Experimentální přístup k popisu složek
disipační energie v těsném okolí čela
trhliny pryže při jejím zatěžování**
Hlavní řešitel doc. Dr.- Ing. Radek Stoček

**RP/CPS/2020/004 Experimental approach to
the description of dissipation energy
in the vicinity of the crack front
or rubber during its loading**
Leading researcher Assoc. prof. Dr.- Ing. Radek Stoček

**RP/CPS/2020/005 Energetické a kompozitní materiály
a zařízení**
Hlavní řešitel prof. Ing. Petr Sába, CSc.

**RP/CPS/2020/005 Energy and composite materials
and devices**
Leading researcher prof. Ing. Petr Sába, CSc.

RP/CPS/2020/006 Smart nanomateriály: od základů k aplikaci
Hlavní řešitel doc. Ing. et Ing. Ivo Kuřitka, Ph.D. et Ph.D.

RP/CPS/2020/006 Smart nanomaterials: from basics to application
Leading researcher Assoc. prof. Ing. et Ing. Ivo Kuřitka, Ph.D. et Ph.D.

Interní grantová agentura Internal Grant Agency

IGA/CPS/2020/001 Biokompatibilita a antimikrobní aktivita materiálů
Hlavní řešitel Ing. Martina Kašparová

IGA/CPS/2020/001 Biocompatibility and antimicrobial activity of materials
Leading researcher Ing. Martina Kašparová

IGA/CPS/2020/002 Bioaktivní polymerní systémy pro environmentální aplikace
Hlavní řešitel Ing. Petra Válková

IGA/CPS/2020/002 Bioactive polymer systems for environmental applications
Leading researcher Ing. Petra Válková

IGA/CPS/2020/003 Příprava a charakterizace nanočástic pro pokročilé aplikace
Hlavní řešitel Ing. Alžběta Vávrová

IGA/CPS/2020/003 Preparation and characterization of nanoparticles for advanced applications
Leading researcher Ing. Alžběta Vávrová

IGA/CPS/2020/005 Optimalizace fermentačního procesu při výrobě Kombucha Biomass Cellulose (KBC) za použití kyselé syrovátky
Hlavní řešitel Hau Trung Nguyen, MSc.

IGA/CPS/2020/005 Optimization of fermentation process for the production of Kombucha Biomass Cellulose (KBC) using sour whey waste
Leading researcher Hau Trung Nguyen, MSc.

IGA/CPS/2020/006 Vliv modifikace disperzních částic na užitné vlastnosti magnetoreologických systémů
Hlavní řešitel Ing. Erika Kutálková

IGA/CPS/2020/006 Influence of Modifications Dispersion Particles on the Utility Properties of Magnetorheological Systems
Leading researcher Ing. Erika Kutálková

IGA/CPS/2020/007 Vliv čepele na hodnotu minimální energie potřebné pro růst trhliny v pryži
Hlavní řešitel Ing. Aleš Machů

IGA/CPS/2020/007 Influence of razor blade on minimal energy necessary for crack growth in rubber
Leadign researcher Ing. Aleš Machů

IGA/CPS/2020/008 Vliv nanostrukturovaných karbonizovaných substrátů na užitné vlastnosti ohebných tlakových senzorů
Hlavní řešitel Ing. Romana Daňová

IGA/CPS/2020/008 Influence of nanostructured carbonized substrates on performance of flexible pressure sensors
Leading researcher Ing. Romana Daňová

KONTAKTY

VEDENÍ

prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D., ředitel CPS

+420 576 038 013 sedlarik@utb.cz

Ing. Jana Josefíková, ekonom

+420 576 038 011 josefikova@utb.cz

VÝZKUMNÉ SMĚRY

Biomateriály

prof. Ing. Petr Humpolíček, Ph.D.

Garant výzkumného směru

+420 576 038 035 humpolicek@utb.cz

Energetické a kompozitní materiály

prof. Ing. Petr Sába, CSc.

Garant výzkumného směru

+420 576 038 040 saha@utb.cz

Environmentální technologie

prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

Garant výzkumného směru

+420 576 038 013 sedlarik@utb.cz

Gumárenské technologie

doc. Dr. Ing. Radek Stoček

Garant výzkumného směru

+420 576 038 010 stocek@utb.cz

Nanomateriály a pokročilé technologie

doc. Ing. et Ing. Ivo Kuřitka, Ph.D. et Ph.D.

Garant výzkumného směru

+420 576 038 049 kuritka@utb.cz

Zpracovatelství polymerů

doc. Ing. Tomáš Sedláček, Ph.D.

Garant výzkumného směru

+420 576 038 012 sedlacek@utb.cz

CONTACTS

MANAGEMENT

prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D., Director of CPS

+420 576 038 013 sedlarik@utb.cz

Ing. Jana Josefíková, Economist

+420 576 038 011 josefikova@utb.cz

RESEARCH DIRECTIONS

Biomaterials

prof. Ing. Petr Humpolíček, Ph.D.

Head of the group

+420 576 038 035 humpolicek@utb.cz

Energy and Composite Materials

prof. Ing. Petr Sába, CSc.

Head of the group

+420 576 038 040 saha@utb.cz

Environmental Technologies

prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

Head of the group

+420 576 038 013 sedlarik@utb.cz

Rubber Technologies

Assoc. prof. Dr. - Ing. Radek Stoček

Head of the group

+420 576 038 010 stocek@utb.cz

Nanomaterials and Advanced Technologies

Assoc. prof. Ing. et Ing. Ivo Kuřitka, Ph.D. et Ph.D.

Head of the group

+420 576 038 049 kuritka@utb.cz

Polymer processing

Assoc. prof. Ing. Tomáš Sedláček, Ph.D.

Head of the group

+420 576 038 012 sedlacek@utb.cz

Registrační číslo projektu:	CZ.1.05/2.1.00/03.0111	Registration No.:	CZ.1.05/2.1.00/03.0111
Název projektu:	Centrum polymerních systémů	Project Name:	Centre of Polymer Systems
Příjemce:	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně	Beneficiary:	Tomas Bata University in Zlin
Trvání projektu:	1. 1. 2011 – 30. 4. 2015	Project duration:	January 1, 2011 - April 30, 2015



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI




Adresa

Centrum polymerních systémů
Třída T. Bati 5678
760 01 Zlín

cps.utb.cz

 cps@utb.cz

telefon:

 +420 576 031 760

Address

Centre of Polymer Systems
Trida T. Bati 5678
760 01 Zlin

cps.utb.cz

 cps@utb.cz

phone:

 +420 576 031 760