



Výroční zpráva o činnosti  
Fakulty chemicko-technologické  
Univerzity Pardubice

2020

---

Výroční zpráva o činnosti  
Fakulty chemicko-technologické  
Univerzity Pardubice

---

**2020**

obsah	str.
<b>Úvod</b>	<b>4</b>
<b>1. Složení orgánů fakulty</b>	<b>5</b>
1.1 Vedení fakulty	5
1.2 Pracoviště fakulty	6
1.3 Akademický senát FChT	7
1.4 Vědecká rada FChT	8
1.5 Rada studijních programů	9
1.6 Poradní orgány vedení fakulty	10
<b>2. Studijní a pedagogická činnost</b>	<b>11</b>
2.1 Studijní programy (obory) prezenční a kombinované formy studia	11
2.2 Počty studentů bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů	13
2.3 Nově přijatí studenti	16
2.4 Počty absolventů bakalářských, navazujících magisterských a doktorských studijních programů	23
2.5 Kreditový systém	28
2.6 Celoživotní vzdělávání	28
2.7 Skripta a monografie vydané na FChT v roce 2020	30
<b>3. Výzkum a vývoj</b>	<b>31</b>
3.1 Vědecko-výzkumná zaměření kateder a ústavů	31
3.2 Zapojení v programech výzkumu a vývoje	54
3.3 Publikační činnost	57
3.4 Nejvýznamnější odborné akce a konference	59
<b>4. Spolupráce s praxí</b>	<b>60</b>
4.1 Spolupráce s praxí v oblasti vzdělávání	60
4.2 Spolupráce s praxí v oblasti vědy a výzkumu	60
<b>5. Mezinárodní spolupráce</b>	<b>64</b>
5.1 Mezinárodní spolupráce ve vzdělávání	64
5.2 Mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji	66
<b>6. Projekty a granty řešené na FChT</b>	<b>70</b>
6.1 GA ČR, TA ČR, IRS a další resortní projekty	70
6.2 European Research Council (ERC) projekt	76
6.3 Zapojení do dalších projektů rámcového projektu EU	76
<b>7. Akademičtí pracovníci</b>	<b>77</b>
<b>8. Kvalita a kultura akademického života</b>	<b>80</b>
<b>9. Činnost fakulty a dalších součástí</b>	<b>81</b>
9.1 Ediční činnost	81
9.2 Servisní pracoviště působící na FChT	81
<b>10. Další aktivity zaměstnanců a studentů FChT</b>	<b>83</b>
<b>11. Péče o studenty</b>	<b>86</b>
11.1 Informační a poradenské služby	86
11.2 Tělovýchovná, sportovní, umělecká a další činnost	86
<b>12. Hodnocení činnosti</b>	<b>87</b>
12.1 Vnitřní hodnocení	87
12.2 Vnější hodnocení	87
<b>13. Další rozvoj Fakulty chemicko-technologické</b>	<b>92</b>
13.1 Investiční rozvoj FChT	92
13.2 Priority strategického záměru pro rok 2021	93
<b>14. Závěr</b>	<b>99</b>
<b>Příloha</b>	<b>100</b>

## Úvod

Vážení čtenáři, právě se vám dostává do rukou výroční zpráva o činnosti za rok 2020, kterou předkládá Fakulta chemicko-technologická Univerzity Pardubice široké veřejnosti jako dokument předepsaný zákonem č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů. Vedení fakulty vás touto zprávou seznamuje s údaji, kterými se snaží popsat stav a podstatné výsledky všech činností souvisejících s působením fakulty jak v rámci Univerzity Pardubice, tak v rámci českého i mezinárodního školství a v oblasti vědecko-výzkumné činnosti.

# 1. Složení orgánů fakulty

## 1.1 Vedení fakulty

**děkan:** prof. Ing. Petr Kalenda, CSc.

**proděkani:** prof. Ing. Petr Němec, Ph.D.  
*proděkan pro pedagogiku, první zástupce děkana*

prof. Ing. Petr Mošner, Dr.  
*proděkan pro vnitřní záležitosti (do 30. 11. 2020)*  
*proděkan pro vědu a rozvoj (od 1. 12. 2020)*

prof. Ing. Libor Čapek, Ph.D.  
*proděkan pro vědu a tvůrčí činnost (do 30. 6. 2020)*

Mgr. Lucie Stříbrná, Ph.D.  
*proděkanka pro vnější vztahy a propagaci*

**tajemník fakulty:** Ing. Martin Šprync

## 1.2 Pracoviště fakulty

### Katedry a ústavy

**Katedra obecné a anorganické chemie (KOAnCh)**

vedoucí katedry: prof. Ing. Zdeněk Černošek, CSc.

**Ústav organické chemie a technologie (ÚOChT)**

vedoucí ústavu: prof. Ing. Miloš Sedlák, DrSc.

**Katedra analytické chemie (KACh)**

vedoucí katedry: prof. Ing. Karel Ventura, CSc.

**Katedra biologických a biochemických věd (KBBV)**

vedoucí katedry: prof. Mgr. Roman Kand'ár, Ph.D.

**Katedra fyzikální chemie (KFCh)**

vedoucí katedry: prof. Ing. Libor Čapek, Ph.D.

**Ústav chemie a technologie makromolekulárních látek (ÚChTML)**

vedoucí ústavu: doc. Ing. David Veselý, Ph.D.

**Ústav environmentálního a chemického inženýrství (ÚEnviChI)**

vedoucí ústavu: prof. Ing. Petr Mikulášek, CSc.

**Katedra ekonomiky a managementu chemického a potravinářského průmyslu (KEMCh)**

vedoucí katedry: Ing. Jan Vávra, Ph.D.

**Katedra anorganické technologie (KAnT)**

vedoucí katedry: prof. Ing. Petra Šulcová, Ph.D.

**Ústav aplikované fyziky a matematiky (ÚAFM)**

vedoucí ústavu: prof. Ing. Čestmír Drašar, Dr.

**Katedra polygrafie a fotofyziky (KPF)**

vedoucí katedry: prof. Ing. Petr Němec, Ph.D.

**Ústav energetických materiálů (ÚEnM)**

vedoucí ústavu: doc. Ing. Miloš Ferjenčík, Ph.D.

**Centrum materiálů a nanotechnologií (CEMNAT)**

vedoucí centra: prof. Ing. Miroslav Vlček, CSc.

**Společná laboratoř chemie pevných látek (SLChPL)**

vedoucí laboratoře: doc. Ing. Eva Černošková, CSc.

### Centra

**Univerzitní ekologické centrum**

vedoucí centra: prof. Ing. Petr Mikulášek, CSc.

### 1.3 Akademický senát FChT

<b>Předseda:</b>	doc. Ing. Martin Adam, Ph.D.
<b>Předsednictvo:</b>	doc. Ing. Martin Adam, Ph.D. Ing. Aleš Eisner, Ph.D. Ing. Lada Dubnová
<b>Členové:</b>	doc. Ing. Martin Adam, Ph.D. doc. Ing. Marek Bouška, Ph.D. prof. Ing. Čestmír Drašar, Dr. Ing. Lada Dubnová Ing. Aleš Eisner, Ph.D. prof. Ing. Roman Jambor, Ph.D. doc. Ing. Alena Komersová, Ph.D. Bc. Petr Leinweber Ing. Patrik Pařík, Ph.D. Bc. Martin Šimek Ing. Pavel Šimon Ing. Diego Alejandro Valdés Mitchell doc. Ing. David Veselý, Ph.D. prof. Ing. Jaromír Vinklárek, Dr. doc. Ing. Tomáš Weidlich, Ph.D.

## 1.4 Vědecká rada FChT

**Předseda:** prof. Ing. Petr Kalenda, CSc., děkan Fakulty chemicko-technologické

**Interní členové:** prof. Ing. Libor Čapek, Ph.D.  
prof. Ing. Zdeněk Černošek, CSc.  
prof. Ing. Čestmír Drašar, Dr.  
prof. Ing. Radim Hrdina, CSc.  
prof. Ing. Jaromíra Chýlková, CSc.  
prof. Ing. Roman Jambor, Ph.D.  
prof. Ing. Pavel Jandera, DrSc.  
prof. Mgr. Roman Kand'ár, Ph.D.  
prof. Ing. Jiří Kulhánek, Ph.D.  
prof. Ing. Jiří Málek, DrSc.  
prof. Ing. Petr Mikulášek, CSc.  
prof. Ing. Petr Mošner, Dr.  
prof. Ing. Petr Němec, Ph.D.  
prof. Ing. Aleš Růžička, Ph.D.  
prof. Ing. Miloš Sedlák, DrSc.  
prof. Ing. Petra Šulcová, Ph.D.  
doc. Ing. Liběna Tetřevová, Ph.D.  
prof. Ing. Ladislav Tichý, DrSc.  
prof. Ing. Karel Ventura, CSc.  
prof. Ing. Jaromír Vinklárek, Dr.  
prof. Ing. Svatopluk Zeman, DrSc.

### Externí členové:

prof. RNDr. Jiří Barek, CSc.  
prof. Ing. Roman Čermák, Ph.D.  
prof. Ing. Anton Gatial, DrSc.

Mgr. Karolína Gondková  
prof. Ing. Jiří Hanika, DrSc.  
prof. Ing. Kamila Kočí, Ph.D.

doc. Ing. Zdeňka Kolská, Ph.D.  
Ing. Josef Liška  
Ing. David Pohl, Ph.D.

prof. Ing. Václav Švorčík, DrSc.  
prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D.

Přírodovědecká fakulta, UK Praha  
děkan Fakulty technologické, UTB ve Zlíně  
děkan Fakulty chemickej a potravinárskej  
technologie STU Bratislava  
ředitelka odboru vysokých škol, MŠMT Praha  
Ústav chemických procesů AV ČR, v. v. i. Praha  
Fakulta metalurgie a materiálového  
inženýrství, Institut environmentálních  
technologií, VŠB-TU Ostrava  
Přírodovědecká fakulta, UJEP Ústí nad Labem  
generální ředitel Synthesia, a. s., Pardubice  
výkonný ředitel Synthos, a. s., Kralupy nad  
Vltavou  
Fakulta chemické technologie, VŠCHT Praha  
děkan Fakulty chemické, VUT Brno



## 1.5 Rada studijních programů

**Předseda:** prof. Ing. Petr Němec, Ph.D.

**Místopředseda:** prof. Ing. Petr Mikulášek, CSc.

**Členové:** prof. RNDr. Zuzana Bílková, Ph.D.  
prof. Ing. Libor Čapek, Ph.D.  
doc. Ing. Libor Červenka, Ph.D.  
doc. Ing. Pavel Čičmanec, Ph.D.  
doc. Ing. Jan Fischer, CSc.  
prof. Ing. Jiří Hanusek, Ph.D.  
doc. RNDr. Jana Holubová, Ph.D.  
doc. Ing. Aleš Imramovský, Ph.D.  
doc. Ing. Zdeněk Jalový, Ph.D.  
doc. Ing. Petr Janíček, Ph.D.  
prof. Ing. Petr Kalenda, CSc.  
prof. Ing. Andréa Kalendová, Dr.  
prof. Mgr. Roman Kandár, Ph.D.  
doc. Ing. Anna Krejčová, Ph.D.  
prof. Ing. Petr Mošner, Dr.  
doc. Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D.  
prof. Ing. Aleš Růžička, Ph.D.  
prof. Ing. Petra Šulcová, Ph.D.  
doc. Ing. Liběna Tetřevová, Ph.D.  
doc. Ing. David Veselý, Ph.D.

## 1.6 Poradní orgány vedení fakulty

### Disciplinární komise

**Předseda:** prof. Ing. Petr Němec, Ph.D., proděkan pro pedagogiku

**Členové:** prof. Ing. Petr Mikulášek, CSc., vedoucí ÚEnviChI  
doc. Ing. David Veselý, Ph.D., vedoucí ÚChTML  
Ing. Barbora Kamenická, studentka DSP  
Ing. Jakub Šulc, student DSP  
Ondřej Kovář, student BSP

### Investiční komise

**Předseda:** prof. Ing. Petr Mošner, Dr., proděkan pro vědu a rozvoj

**Členové:** zástupci všech kateder/ústavů

### Komise pro zacházení s přebytečným a neupotřebitelným majetkem FChT a pro odpis drahých kovů

**Předseda:** Ing. Martin Šprync, tajemník

**Členové:** doc. Ing. Petra Bajerová, Ph.D., KACh  
doc. Ing. David Veselý, Ph.D., vedoucí ÚChTML

### Komise pro posuzování žádostí o zahájení habilitačního řízení a řízení ke jmenování profesorem

**Předseda:** prof. Ing. Petr Mikulášek, CSc.

**Členové:** prof. Ing. Petr Němec, Ph.D.  
prof. Ing. Petr Mošner, Dr.  
prof. Ing. Libor Čapek, Ph.D.  
vedoucí příslušného pracoviště FChT nebo další významný odborník v oboru

## 2. Studijní a pedagogická činnost

### 2.1 Studijní programy (obory) prezenční a kombinované formy studia

Výuka na FChT je v současné době realizována v 18 bakalářských studijních programech (z toho v 10 nově akreditovaných), 20 studijních programech navazujícího magisterského studia (z toho 14 nově akreditovaných) a 16 doktorských studijních programech (10 nově akreditovaných); celkem výuka probíhá v 54 studijních formách.

V akademickém roce 2019/2020, resp. 2020/2021, probíhá výuka v následujících akreditovaných studijních programech:

Název studijního programu		Název studijního oboru	Standardní doba studia (roky)			Kód KKO V
			Bc.	N-Mgr.	Ph.D.	
B3912	Speciální chemicko-biologické obory	Klinická biologie a chemie	3			3901R017
		Zdravotní laborant	3			5345R020
B3441	Polygrafie	Polygrafie	3			3441R001
B2807	Chemické a procesní inženýrství	Ochrana životního prostředí	3			1604R007
		Ekonomika a management chemických a potravinářských podniků	3			2807R015
B2802	Chemie a technická chemie	Chemie a technická chemie	3			2802R011
B2901	Chemie a technologie potravin	Hodnocení a analýza potravin	3			2901R003
B2829	Anorganické a polymerní materiály	Anorganické materiály	3			2808R023
		Polymerní materiály a kompozity	3			2808R024
B2830	Farmakochemie a medicínální materiály	Farmakochemie a medicínální materiály	3			2801R021
B2831	Povrchová ochrana stavebních a konstruk. materiálů	Povrchová ochrana stavebních a konstrukčních materiálů	3			2808R025
N3441	Polygrafie	Polygrafie		2		3441T001
N3912	Speciální chemicko-biologické obory	Bioanalytik		2		1406T011
N2901	Chemie a technologie potravin	Hodnocení a analýza potravin		2		2901T003
N2807	Chemické a procesní inženýrství	Ekonomika a management chemických a potravinářských podniků		2		2807T015
		Chemické inženýrství		2		2807T004
		Ochrana životního prostředí		2		1604T007
N2808	Chemie a technologie materiálů	Anorganická technologie		2		2801T001
		Chemie a technologie papíru a celulózových materiálů		2		2808T015
		Materiálové inženýrství		2		3911T011
		Organické povlaky a nátěrové hmoty		2		2808T022
		Technologie organických specialit		2		2801T007
		Technologie výroby a zpracování polymerů		2		2801T009
		Teorie a technologie výbušin		2		2801T010
N1407	Chemie	Vlákna a textilní chemie		2		2806T003
		Analytická chemie		2		1403T001
		Anorganická a bioanorganická chemie		2		1401T001
		Organická chemie		2		2802T003
		Technická a fyzikální chemie		2		2802T010
P1418	Anorganická chemie	Anorganická chemie			4	1401V002
P1421	Organická chemie	Organická chemie			4	1402V001

P1419	Analytická chemie	Analytická chemie			4	1403V001
P1420	Fyzikální chemie	Fyzikální chemie			4	1404V001
P2832	Chemie a chemické technologie	Anorganická technologie			4	2801V001
		Organická technologie			4	2801V003
P2833	Chemie a technologie materiálů	Povrchové inženýrství			4	2808V027
		Chemie a technologie anorganických materiálů			4	2808V003
		Inženýrství energetických materiálů			4	2808V035
P2837	Chemické a procesní inženýrství	Chemické inženýrství			4	2807V004
		Environmentální inženýrství			4	3904V005

Nově akreditované studijní programy od ak. roku 2019/2020

Akreditovaný studijní program		Standardní doba studia (roky)		
		Bc.	N-Mgr.	Ph.D.
B0488A050003	Ekonomika a management podniků chemického průmyslu	3		
B0512A130006	Analýza biologických materiálů	3		
B0531A130012	Farmakochemie a medicínální materiály	3		
B0531A130013	Povrchová ochrana stavebních a konstrukčních materiálů	3		
B0531A130014	Polygrafie	3		
B0588A130001	Chemie a technologie ochrany životního prostředí	3		
B0531A130017	Polymerní materiály a kompozity	3		
B0531A130013	Anorganické a bioanorganické materiály	3		
B0531A130024	Hodnocení a analýza potravin	3		
B0531A130025	Chemie	3		
N0413A050010	Ekonomika a management podniků chemického průmyslu		2	
N0512A130006	Analýza biologických materiálů		2	
N0531A130013	Polygrafie		2	
N0711A130008	Engineering of Energetic Materials		2	
N0914P360001	Bioanalytická laboratorní diagnostika ve zdravotnictví		2	
N0531A130017	Inženýrství energetických materiálů		2	
N0531A130028	Analytická chemie		2	
N0531A130029	Anorganická a bioanorganická chemie		2	
N0531A130030	Hodnocení a analýza potravin		2	
N0531A130031	Materiálové inženýrství		2	
N0531A130035	Fyzikální chemie		2	
N711A130013	Chemické a procesní inženýrství	Chemické inženýrství	2	
		Ochrana životního prostředí	2	
N711A130014	Udržitelný rozvoj v chemii a technologii		2	
N711A130015	Anorganická technologie		2	
P0711D130001	Organická technologie			4
P0531D130009	Analytická chemie			4
P0531D130011	Anorganická chemie			4
P0711D130025	Anorganická technologie			4
P0512D130013	Biochemie			4
P0531D130052	Fyzikální chemie			4
P711D130027	Chemické a procesní inženýrství	Chemické inženýrství		4
		Environmentální inženýrství		4
P0531D130013	Chemie a technologie anorganických materiálů			4
P0531D130053	Inženýrství energetických materiálů			4
P0531D130015	Organická chemie			4

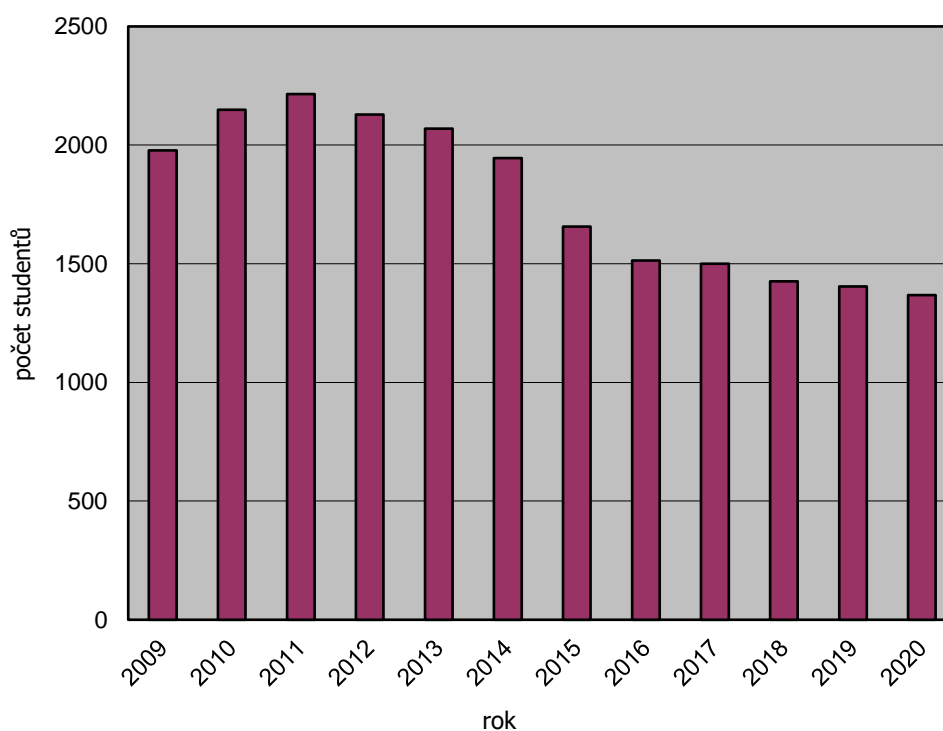
## 2.2 Počty studentů bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů

Počty studentů fakulty (vždy k datu 31. 10. příslušného roku) jsou uvedeny v následujících tabulkách a grafech. Písmeno *c* za číselným údajem označuje zahraniční studenty.

### Vývoj celkového počtu studentů na FChT

Rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Počet studentů	1895+83c	2058+91c	2124+91c	2047+82c	1975+95c	1840+106c

Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Počet studentů	1542+115c	1377+137c	1353+147c	1276+150c	1262+142c	1236+132c



*Vývoj celkového počtu studentů na FChT mezi roky 2009–2020*

## Počet studentů jednotlivých stupňů studia

Forma a stupeň studia	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
<b>Studenti s českým občanstvím</b>	1542	1377	1353	1276	1262	1236
<b>Zahraníční studenti</b>	115c	137c	147c	150	142	132
<b>Studenti celkem</b>	<b>1657</b>	<b>1514</b>	<b>1500</b>	<b>1426</b>	<b>1404</b>	<b>1368</b>
<b>Prezenční studium</b> Bakalářské programy Navazující Mgr. programy	1040+80c 315+5c	875+95c 326+14c	857+99c 332+22c	841+99c 278+27c	866+95c 268+26c	859+78c 264+25c
<b>Prezenční celkem</b>	<b>1355+85c</b>	<b>1201+109c</b>	<b>1189+121c</b>	<b>1189+121c</b>	<b>1134+121c</b>	<b>1123+103c</b>
<b>Kombinované studium</b> Bakalářské programy Navazující Mgr. programy	4+0c 0	2+0c 0	1+0c 0	1+0c 0	- -	- -
<b>Kombinované celkem</b>	<b>4+0c</b>	<b>2+0c</b>	<b>1+0c</b>	<b>1+0c</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Doktorské programy</b>	<b>183+30c</b>	<b>174+28c</b>	<b>163+26c</b>	<b>156+24c</b>	<b>128+21c</b>	<b>113+29c</b>

## Počet studentů prezenčního studia podle studijních programů

Studijní program	2018/2019		2019/2020		2020/2021	
	Bc	N	Bc	N	Bc	N
Chemie a technická chemie	116+4c	-	123+7c	-	56+3c	-
Chemie a technologie potravin	104+14c	24+2c	96+11c	28+4c	56+5c	20+2c
Polygrafie	44+3c	21+5c	14+1c	12+2c	10+1c	2+1c
Speciální chemicko-biologické obory	360+44c	65+6c	342+27c	30+2c	340+23c	8+0c
Chemické a procesní inženýrství	64+3c	-	29+1c	-	19+1c	-
Farmakochemie a medicínální materiály	96+30c	-	55+11c	-	32+4c	-
Povrchová ochrana staveb. a konstr. materiálů	16+0c	-	10+0c	-	6+0c	-
Anorganické a polymerní materiály	41+1c	-	35+3c	-	16+2c	-
Chemické a procesní inženýrství - N2807	-	38+2c	-	24+3c	-	7+1c
Chemie a technologie materiálů - N2808	-	64+6c	-	57+5c	-	38+6c
Chemie - N1407	-	66+6c	-	58+7c	-	34+4c
Ekonomika a management podniků chemického průmyslu*	-	-	22+2c	7+0c	31+4c	10+0c
Analýza biologických materiálů*	-	-	31+11c	13+2c	40+6c	27+5c
Farmakochemie a medicínální materiály*	-	-	55+17c	-	69+14c	-
Povrchová ochrana stavebních a konstrukčních materiálů*	-	-	1+0c	-	11+0c	-
Polygrafie*	-	-	16+2c	11+0c	29+1c	13+0c
Chemie a technologie ochrany životního prostředí*	-	-	26+1c	-	30+3c	-
Polymerní materiály a kompozity*	-	-	11+1c	-	12+4c	-
Engineering of Energetic Materials*	-	-	-	2+0c	-	2+0c
Bioanalytická laboratorní diagnostika ve zdravotnictví*	-	-	-	26+1c	-	46+2c
Anorganické a bioanorganické materiály*	-	-	-	-	17+0c	-
Hodnocení a analýza potravin*	-	-	-	-	35+4c	-

Chemie*	-	-	-	-	50+3c	-
Inženýrství energetických materiálů*	-	-	-	-	-	4+0c
Analytická chemie*	-	-	-	-	-	10+1c
Anorganická a bioanorganická chemie*	-	-	-	-	-	5+0c
Hodnocení a analýza potravin*	-	-	-	-	-	12+3c
Materiálové inženýrství*	-	-	-	-	-	7+0c
Fyzikální chemie*	-	-	-	-	-	6+0c
Chemické a procesní inženýrství	Chem. inženýrství	-	-	-	-	3+0c
	Ochrana živ. prostředí	-	-	-	-	3+0c
Udržitelný rozvoj v chemii a technologii	-	-	-	-	-	4+0c
Anorganická technologie	-	-	-	-	-	3+0c
<b>Celkem</b>	<b>1119+126c</b>		<b>1134+121c</b>		<b>1123+103c</b>	

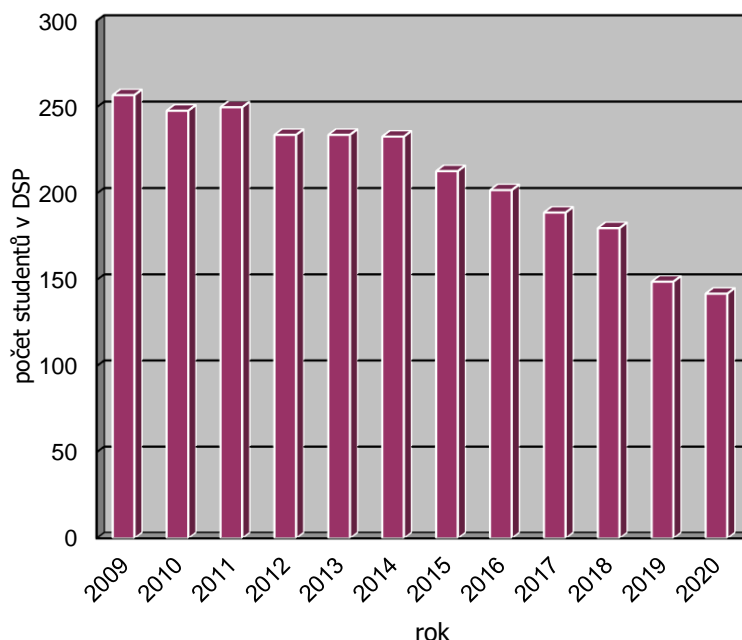
\* Nově akreditované programy

### Vývoj počtu studentů v doktorských studijních programech na FChT

Rok	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15
Počet studentů	260	248	250	234	234	233
Podíl z celkového počtu studentů (%)	13,1	11,5	11,3	11,0	11,3	11,9

Rok	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Počet studentů	213	202	189	180	149	142
Podíl z celkového počtu studentů (%)	12,8	13,3	12,6	12,6	10,6	10,3

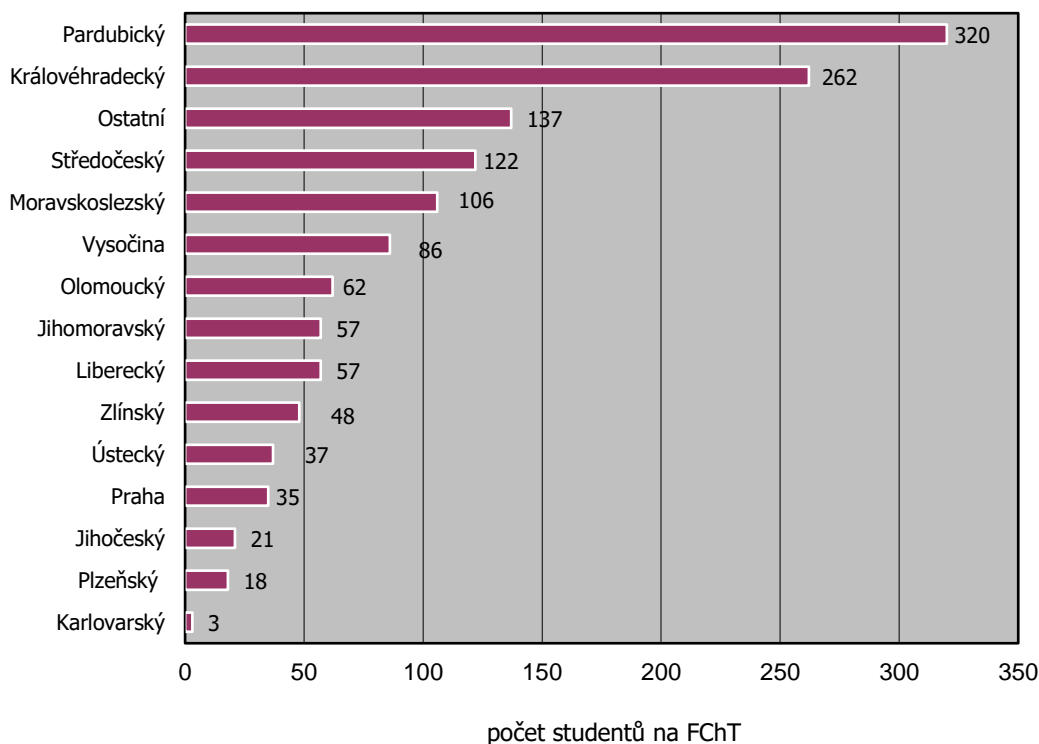
V roce 2020 se podařilo v doktorském stupni studia udržet počet studentů nad hodnotou 10 % z celkového počtu studentů na FChT. Jejich procentuální zastoupení je nyní 10,3 %.



*Vývoj počtu studentů v doktorských studijních programech na FChT mezi roky 2009–2020*

## Počty studentů na FChT podle krajů

Největší počet studentů je z Pardubického a Královéhradeckého kraje. Je potěšující, že přicházejí na FChT studovat i studenti z Vysočiny a ze Středočeského kraje, vedle naší tradiční spádové oblasti Moravy. Významně se také podílí na celkovém počtu studentů i cizinci (sloupec ostatní). Následující obrázek zachycuje geografické rozložení studentů přicházejících na FChT podle krajů.



Počty studentů na FChT podle krajů (údaj k 31. 10. 2020)

## 2.3 Nově přijatí studenti

V roce 2020 fakulta aktivně získávala zájemce o studium z řad středoškolské mládeže. Fakulta oslovila tyto zájemce o studium na řadě akcí, v rozhlasu, tisku, na internetu (veletrhy pomaturitního vzdělávání Gaudeamus v Praze, v Brně a v Bratislavě, Dny otevřených dveří, Chemiklání, inzerce v tisku, propagace prostřednictvím rozhlasových médií, informace na webových stránkách a sociálních sítích, prezentace na středních školách a další).

Vzhledem k rozhodnutím vlády kvůli koronavirové pandemii byla řada tradičně pořádaných akcí zaměřených na vyhledávání talentovaných studentů, resp. uchazečů o studium, zrušena (např. Festival vědy a techniky pro děti a mládež v Pardubickém kraji AMAVET, celostátní finále soutěže Hledáme nejlepšího mladého chemika ČR), některé aktivity se podařilo zrealizovat v on-line formě díky moderním IT technologiím.

## Dny otevřených dveří

Dne 29. ledna 2020 se sešlo v posluchárně C1 v budově naší fakulty, Studentská 573, celkem 124 středoškoláků (61 studentů z gymnázií a 63 studentů z dalších středních škol). Zájemci o studium vyslechli od proděkanky fakulty základní informace o možnostech studia, o studijních programech a oborech, které naše fakulta nabízí, byli informováni o podmínkách přijímacího řízení a možnostech studia v zahraničí v rámci programu ERASMUS+. S krátkými prezentacemi vystoupili také zástupci kateder, které sídlí mimo hlavní budovu. Po ukončení společné části se studenti podle svého zájmu zúčastnili prohlídky vybraných pracovišť kateder/ústavů; někteří využili možnosti osobně konzultovat



své dotazy s pedagogy jednotlivých specializací, ve kterých se během studia na FChT mohou odborně profilovat.

Druhý den otevřených dveří proběhl dne 19. února 2020. V tento den se zde sešlo 48 studentů z gymnázií a 61 studentů z ostatních středních škol.

Pro studenty naší fakultní školy SPŠCH Pardubice byl připraven speciální den otevřených dveří (3. 2. 2020), kterého se zúčastnilo 67 studentů této odborné střední školy.

## Vyhledávání talentovaných studentů

Fakulta se dlouhodobě zaměřuje na vyhledávání talentovaných studentů, resp. uchazečů o studium. Za významné aktivity v této oblasti lze označit systematickou propagaci fakulty na vybraných středních školách (bezmála 30 gymnázií a středních odborných škol), exkurze středních škol v prostorách fakulty, udílení cen v rámci soutěží „Hledáme nejlepšího mladého chemika ČR“ (pro základní školy), „Chemiklání“ (pro střední školy) a Chemická olympiáda (pro střední školy).

Fakulta v roce 2020 podpořila 5. ročník soutěže **Chemiklání**. Jedná se o jednodenní soutěž určenou pro 3–5členné týmy středoškoláků se zájmem o chemii. Soutěž je rozdělena do dvou kategorií – kategorie B určená pro mladší, tedy 1. a 2. ročníky středních škol, a nejvyšší kategorie A určená pro všechny ročníky středních škol. Týmy řeší soubor teoretických úloh na čas a tým, který jich vyřeší v průběhu časového limitu dvou hodin nejvíce, vyhrává. V pátém ročníku soutěže (7. 2. 2020) se utkalo přes 70 týmů ze středních škol nejen z Čech, ale i ze Slovenska. Vítězem v kategorii A se stal tým studentů z Gymnázia Na Vítězné pláni, Praha 4 (Velká čtyřka), tým studentů z Gymnázia Křenová, Brno (Mladí Křeni) se stal vítězem v kategorii B. Vítězné týmy obdržely věcné ceny a děkan FChT jim udělil stipendia, která obdrží, pokud nastoupí ke studiu na fakultu.

Fakulta dlouhodobě podporuje **Středoškolskou odbornou činnost SOČ**. Akademičtí pracovníci a doktorandi z řady našich pracovišť se aktivně podílejí na odborné výchově studentů středoškoláků, kterým je tak umožněno rozvíjet soutěžní témata. Tímto způsobem jsou zapojeni mladí výzkumníci do vědecké činnosti. Zájem studentů ze středních škol vypracovat téma své práce na FChT stále stoupá. Celostátní přehlídka a většina předcházejících postupových kol probíhala v minulém roce netradičně s využitím informačních technologií. Přes všechna omezení a změny se soutěž realizovala téměř ve stejném rozsahu jako v letech předcházejících. Studenti neměli sice možnost osobně konzultovat práce, ale vyzkoušeli si různé formy on-line komunikace.

Fakulta chemicko-technologická se společně s dalšími fakultami Univerzity Pardubice podílí na populárně-naučné vědecké road-show s názvem **Univerzita v pohybu**. Již několik let vyjíždí naši akademici a studenti „na dvory škol“ a tato akce se stále těší velké oblibě. Pro studenty byly připraveny zážitkové dílny, jejichž cílem je ukázat svět moderních technologií a technické a přírodovědné disciplíny hravou a zábavnou formou a vzbudit nebo posílit tak zájem mládeže o technické a přírodovědné obory. Naši pracovníci v roce 2020 navštívili gymnázia ve Svitavách a Moravské Třebové.

Místo tradičního Vědecko-technického jarmarku na Pernštýnském náměstí v historickém centru Pardubic zástupci univerzity v průběhu letních prázdnin navštěvovali s populárně – naučným programem **letní a příměstské tábory** v širokém i blízkém okolí Pardubic. Účelem těchto akcí bylo probudit dětské nadšení pro chemii, vědu a techniku.

V týdnu od 24. srpna do 28. srpna 2020 se děti z Pardubic a okolí staly na jeden týden vysokoškoláky a formou **denních kempů** absolvovaly speciální prázdninový program na vybraných fakultách Univerzity Pardubice. Fakulta chemicko-technologická připravila pro účastníky zajímavý a zábavný program. Děti tak měly možnost okusit atmosféru laboratoří, poslucháren, vyzkoušet si práci vědců a odborníků, seznámit se s celou řadou zajímavých úloh a pokusů.

Fakulta chemicko-technologická se tradičně účastní v rámci expozice Univerzity Pardubice veletrhů pomaturitního a celoživotního vzdělávání **Gaudeamus** v Praze (21. – 23. 1. 2020) a v Brně (20. – 23. 10. 2020) a Akadémia Bratislava (6. – 8. 10. 2020). Cílem veletrhů je poskytnout co nejvíce

informací o vysokoškolském vzdělávání studentům a absolventům středních škol, studentům a absolventům vyšších odborných škol, studentům a absolventům bakalářských studijních oborů a zájemcům o celoživotní vzdělávání.

Během lednového veletrhu v Praze stánek univerzity navštívily tisíce středoškoláků, jejich pedagogové, výchovní poradci i zástupci ostatních zúčastněných vysokých škol. Zástupci naší fakulty na stánek Univerzity Pardubice poskytovali podrobné informace o možnostech studia a přijímacích zkouškách, rozdali řadu tištěných materiálů týkajících se studia. Univerzita kromě informační studijní části zařadila do své expozice i několik interaktivních stanovišť.

Podzimní veletrhy v Brně a v Bratislavě následně přerušila zpřísnující se protiepidemická opatření v obou státech a oba veletrhy proběhly on-line formou. Pro zájemce o studium organizátoři připravili sérii on-line přednáškových dní, které umožnily univerzitě a fakultě informovat středoškolské studenty o možnostech studia po maturitě.

Fakulta také podpořila 13. ročník soutěže **Hledáme nejlepšího mladého chemika ČR**, kde je již tradičně sponzorem této akce. Podobně jako v minulých letech proběhla i v roce 2020 soutěž ve čtyřech kategoriích. Nejlepšího mladého chemika určily výsledky testové části, která je dvoukolová. Druhou kategorií byla projektová část, která je určena pro celé třídy. Úkolem soutěžících bylo vypracovat projekt podle zadání Střední průmyslové školy chemické v Pardubicích. Další kategorií byla soutěž o nejlepší ZŠ s neúspěšnějšími mladými chemiky. Organizátorem soutěže „Hledáme nejlepšího mladého chemika“ je Střední průmyslová škola chemická Pardubice a Pardubický kraj. Generálním partnerem soutěže je Fakulta chemicko-technologická Univerzity Pardubice. Slavnostní vyhlášení výsledků soutěže se bohužel z důvodu pandemie koronaviru nemohlo uskutečnit, a tak předání cen proběhlo individuálně a za přísných hygienických podmínek v prostorách agentury Czech marketing, která klání organizačně zajišťuje.

V roce 2020 se fakulta opět stala partnerem akce **Dětský super den**, který se mimořádně konal až 12. září 2020 na pardubickém závodisti. Pracovníci fakulty si pro děti připravili pestrý a zajímavý program s ukázkami chemického kouzlení.

V roce 2020 **Noc vědců** (25. 11. 2020) nebyla osobním setkáním vědců a tisíců fanoušků vědy přímo na univerzitě, ale setkáním v on-line prostoru. Vysoká škola nabídla celkem 6 hodin vysílání přímo ze speciálního studia v univerzitní aule. Kromě živých rozhovorů a pokusů program nabídl i speciálně natočená videa, ve kterých se virtuální návštěvníci ocitli přímo v laboratořích naší fakulty. Noc vědců je jeden z největších celoevropských projektů přibližujících vědu a vědecké otázky široké veřejnosti.

Univerzita Pardubice znovu obohatila program Sportovního parku Pardubice (8. – 16. 8. 2020). Pro návštěvníky připravila speciální populárně-naučný program s atraktivními a interaktivními vědeckými a technickými ukázkami a demonstracemi. Na zážitkovém stanovišti **SCIENCE POINT** mladí vědci a studenti provedli návštěvníky světem moderní vědy a hravou, záživnou formou jim přiblížili zajímavosti světa prostřednictvím zábavných a poučných ukázek, nechyběly ani chemické kvízy a spousta zajímavostí ze života kolem nás.

## Studentská vědecká a odborná činnost na Fakultě chemicko-technologické

Studentská vědecká odborná činnost (SVOČ) je aktivita pro studenty bakalářského a navazujícího magisterského studia Fakulty chemicko-technologické, která zapojuje studenty do výzkumných a odborných činností nad rámec studia. SVOČ je významnou formou přípravy studentů, při které se učí prezentovat výsledky své práce, rozvíjet vědecké a odborné dovednosti, a přispívá ke zdokonalení jejich argumentačních schopností, prezentačních dovedností a odborného písemného projevu.

Uplynulý ročník SVOČ se odvíjel v nestandardním profilu. V březnu 2020 do procesu realizace této aktivity zasáhla opatření v souvislosti s celosvětovou pandemií. Proto byly v tomto směru upraveny i podmínky pro odevzdávání studentských prací. Studentům bylo umožněno, aby své práce zasílali nejen podpořené experimentální částí, ale také mohla být práce řešena jen rešeršním způsobem, což bylo poprvé v historii realizace SVOČ. Mezi studenty a jejich školiteli probíhala aktivní komunikace díky

moderním komunikačním prostředkům, které alespoň částečně suplovaly praktickou část běžně prováděnou v laboratořích.

Za standardních podmínek je povinností studenta zapojeného do SVOČ účast na studentské vědecké konferenci a zveřejnění práce v rozsahu cca 6 stran ve sborníku příspěvků. Studentská vědecká konference, na které studenti prezentují výsledky své výzkumné činnosti, nemohla být tedy zrealizována.

Do sedmého ročníku bylo zapojeno celkem 38 studentů z 12 útvarů fakulty, přičemž převážná většina prací byla řešena s experimentální částí (29). Kvalita odevzdaných prací byla posuzována na základě zaslaných příspěvků a od přechozích ročníků se jejich úroveň nelišila. Studenti i přes nestandardní podmínky prokázali své nesporné kvality pro svou současnou a především budoucí vědeckou práci. Dalším pozitivem bylo také zapojení studentů téměř ze všech ročníků studia.

## Přijímací řízení

Přijímací řízení ke studiu v bakalářských studijních programech pro akademický rok 2020/2021 proběhlo ve dvou kolech. Termín podávání přihlášek ke studiu ve studijních programech byl do 31. 3. 2020. Termín byl následně prodloužen do 30. 6. 2020

Vzhledem k tomu, že během prvního kola přijímacího řízení nebyla naplněna kapacita některých bakalářských studijních programů, bylo vypsáno druhé kolo s termínem podávání přihlášek do 21. 8. 2020. Druhé kolo přijímacího řízení bylo pak realizováno vyhodnocením studijních výsledků uchazečů ze střední školy – na základě těchto výsledků bylo sestaveno pořadí, podle něhož byli uchazeči s ohledem na kapacitu uvedených studijních programů přijati ke studiu.

Termín podání přihlášek do navazujícího magisterského studia byl do 31. 7. 2020. Přijímací řízení bylo realizováno v období od 2. 9. 2020 do 3. 9. 2020. Přijímací zkouška proběhla formou ústního pohovoru nebo formou písemného testu s uchazeči. Termín podání přihlášek do doktorských studijních programů byl do 30. 4. 2020. Přijímací řízení formou ústního pohovoru se konalo 9. 6. 2020. Druhé kolo podání přihlášek bylo vyhlášeno do 30. 6. 2020 a přijímací řízení probíhalo 14. 9. 2020. Výsledky přijímacího řízení jsou shrnuty v následujících tabulkách.

## Prezenční forma studia – bakalářské studijní programy

Studijní program	Počet přihlášených	Přijato	Přijato	Přijato celkem	Zapsáno
		I. kolo	II. kolo		
Speciální chemicko-biologické obory - zdravotní laborant	336	190	26	216	<b>138</b>
Polygrafie*	40	23	4	27	<b>22</b>
Farmakochemie a medicínální materiály*	196	98	11	109	<b>48</b>
Povrchová ochrana stavebních a konstrukčních materiálů*	17	13	1	14	<b>11</b>
Ekonomika a manag. podniků chem. průmyslu*	53	30	2	32	<b>21</b>
Analýza biologických materiálů*	124	76	5	81	<b>29</b>
Chemie a technologie OŽP*	37	29		29	<b>20</b>
Polymerní materiály a kompozity*	26	12	3	15	<b>10</b>
Chemie*	127	67	9	76	<b>54</b>
Hodnocení a analýza potravin*	99	60	9	69	<b>39</b>
Anorg. a bioanorg. materiály	38	24	3	27	<b>18</b>
<b>Celkem</b>	<b>1093</b>	<b>622</b>	<b>73</b>	<b>695</b>	<b>410</b>

\* Nově akreditované programy

## Prezenční forma studia – navazující magisterské studijní programy

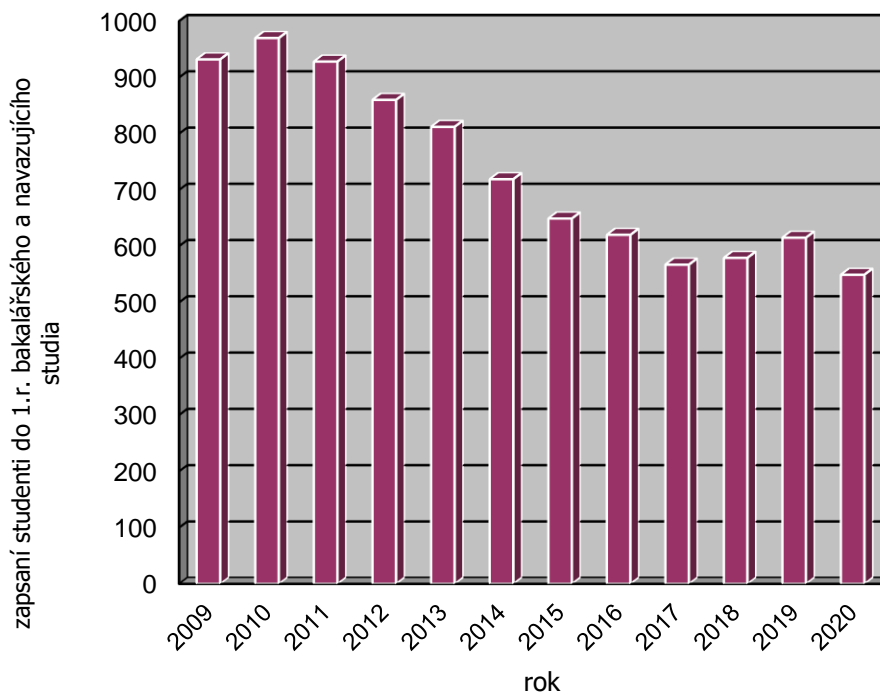
Studijní program	Počet přihlášených	Přijato bez přijímacích zkoušek	Přijato s přijímací zkouškou	Přijato celkem	Zapsáno	
Chemie	11	-	10	10	9	
Chemie a technologie materiálů	26	14	6	20	19	
Analýza biologických materiálů*	41	39	1	40	19	
Polygrafie*	3	-	3	3	3	
Ekonomika a manag. podniků chem. průmyslu*	4	-	3	3	3	
Bioanalytická laboratorní diagnostika ve zdravotnictví*	49	-	30	30	25	
Engineering of Energetic Materials*	1	-	-	-	-	
Inženýrství energetických materiálů*	7	-	4	4	4	
Analytická chemie*	18	-	13	13	11	
Anorganická a bioanorg. chemie*	6	6	-	6	5	
Hodnocení a analýza potravin*	17	-	16	16	15	
Materiálové inženýrství*	8	7	-	7	7	
Fyzikální chemie*	6	5	1	6	6	
Chemické a procesní inženýrství	Chemické inženýrství*	4	4	-	4	3
	Ochrana životního prostředí*	10	9	-	9	3
Uržitelný rozvoj v chemii a technologii*	4	4	-	4	4	
Anorganická technologie*	4	3	-	3	3	
<b>Celkem</b>	<b>219</b>	<b>91</b>	<b>87</b>	<b>178</b>	<b>139</b>	

\* Nově akreditované programy

## Vývoj počtu nově zapsaných studentů do 1. ročníku bakalářského a navazujícího magisterského studia

Rok	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15
Přihlášení	1744+57c	1888+58c	1829+50c	1674+66c	1610+72c	1466+91c
Přijatí	1489+53c	1174+11c	1284+29c	1245+49c	1176+55c	1115+64c
<b>Nově zapsaní</b>	<b>897+35c</b>	<b>938+32c</b>	<b>910+18c</b>	<b>830+30c</b>	<b>777+35c</b>	<b>682+37c</b>

Rok	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Přihlášení	1317+121c	1262+164c	1151+132c	1107+149c	1233+177c	1128+184c
Přijatí	1005+89c	916+116c	858+89c	838+110c	898+124c	770+103c
<b>Nově zapsaní</b>	<b>601+48c</b>	<b>563+57c</b>	<b>516+51c</b>	<b>521+58c</b>	<b>550+65c</b>	<b>493+56c</b>



*Vývoj počtu nově zapsaných studentů do 1. ročníku bakalářského a navazujícího magisterského studia v období 2009–2020*

### **Přihlášení a nově zapsaní studenti do prezenční formy studia – doktorské studijní programy**

<b>Studijní program</b>	<b>Počet přihlášených</b>	<b>Přijato celkem</b>	<b>Zapsáno</b>
Chemie a technologie materiálů	4	4	4
Chemistry and Technology of Materials	1	1	-
Analytická chemie*	2	2	2
Anorganická chemie*	5	5	5
Inorganic Chemistry*	2	2	-
Chemie a technologie anorganických materiálů*	3	1	-
Organická chemie*	3	3	3
Fyzikální chemie*	2	2	2
Inženýrství energetických mat.*	2	1	1
Physical Chemistry*	1	-	-
Anorganická technologie*	1	1	1
Chemické a procesní inženýrství*	6	6	5
<b>Celkem</b>	<b>32</b>	<b>28</b>	<b>23</b>

\* Nově akreditovaný program

## Přihlášení a nově zapsaní studenti do kombinované formy studia – doktorské studijní programy

Studijní program	Počet přihlášených	Přijato celkem	Zapsáno
Chemie a technologie materiálů	1	1	1
Biochemie*	1	1	1
Fyzikální chemie*	1	-	-
Inženýrství energetických mat.*	1	1	1
Chemické a procesní inženýrství*	1	1	1
<b>Celkem</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

\* Nově akreditovaný program

Do prezenční formy studia v bakalářských studijních programech bylo přijato 695 uchazečů. Do navazujících magisterských studijních programů bylo přijato 178 uchazečů (celkem 873). Do doktorských studijních programů bylo přijato v prezenční i kombinované formě studia celkem 32 studentů. **V akademickém roce 2020/2021 bylo tedy celkem přijato 905 uchazečů a z nich se zapsalo ke studiu 576 posluchačů.**

## Přípravné kurzy

Před začátkem pravidelné výuky v zimním semestru 1. ročníku bakalářského studia každoročně pořádá Katedra obecné a anorganické chemie kurz „Obecná a anorganická chemie“. Kurz je zaměřen na získání a upevnění nejzákladnějších chemických dovedností jako je chemické názvosloví, řešení chemických rovnic, nauka o látkovém množství a přípravě roztoků definované koncentrace. S ohledem na možná zdravotní rizika v souvislosti s pandemií covid-19 se v akademickém roce 2020/21 tento kurz nekonal. Studentům však byla poskytnuta on-line podpora jednotlivými vyučujícími.

## 2.4 Počty absolventů bakalářských, navazujících magisterských a doktorských studijních programů

### Počty absolventů jednotlivých stupňů studia v předchozích letech

Stupeň studia	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Bc.</b>	166	191	243	250	260	223
<b>Mgr.</b>	36	35	34	47	36	30
<b>Ing.</b>	139	104	103	106	114	149
<b>Ph.D.</b>	28	41	17	21	29	29
<b>Celkem</b>	<b>369</b>	<b>371</b>	<b>397</b>	<b>424</b>	<b>439</b>	<b>431</b>

Stupeň studia	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Bc.</b>	209	232	208	176	172	163
<b>Mgr.</b>	38	23	24	43	36	26
<b>Ing.</b>	146	116	98	121	89	96
<b>Ph.D.</b>	27	19	26	32	29	28
<b>Celkem</b>	<b>420</b>	<b>390</b>	<b>356</b>	<b>372</b>	<b>326</b>	<b>313</b>

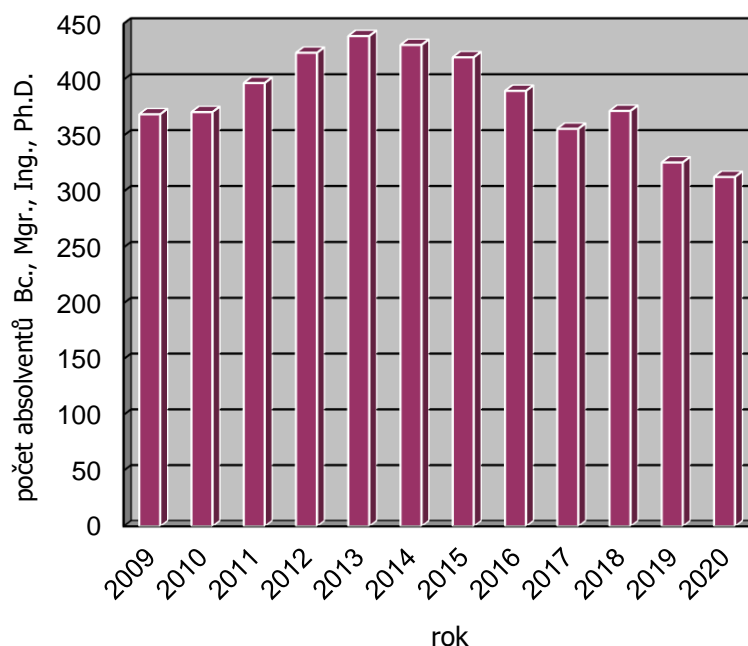
Počty uvedené v tabulce odpovídají výkazu V 12-01 za období od 1. 1. do 31. 12. příslušného roku

### Přehled počtů absolventů doktorských studijních programů v jednotlivých letech

Absolventi DSP	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Počet</b>	34	37	22	23	26	24

Absolventi DSP	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Počet</b>	31	20	23	35	29	31

Počty absolventů jsou uváděny za období od 1. 11. do 31. 10. příslušného roku

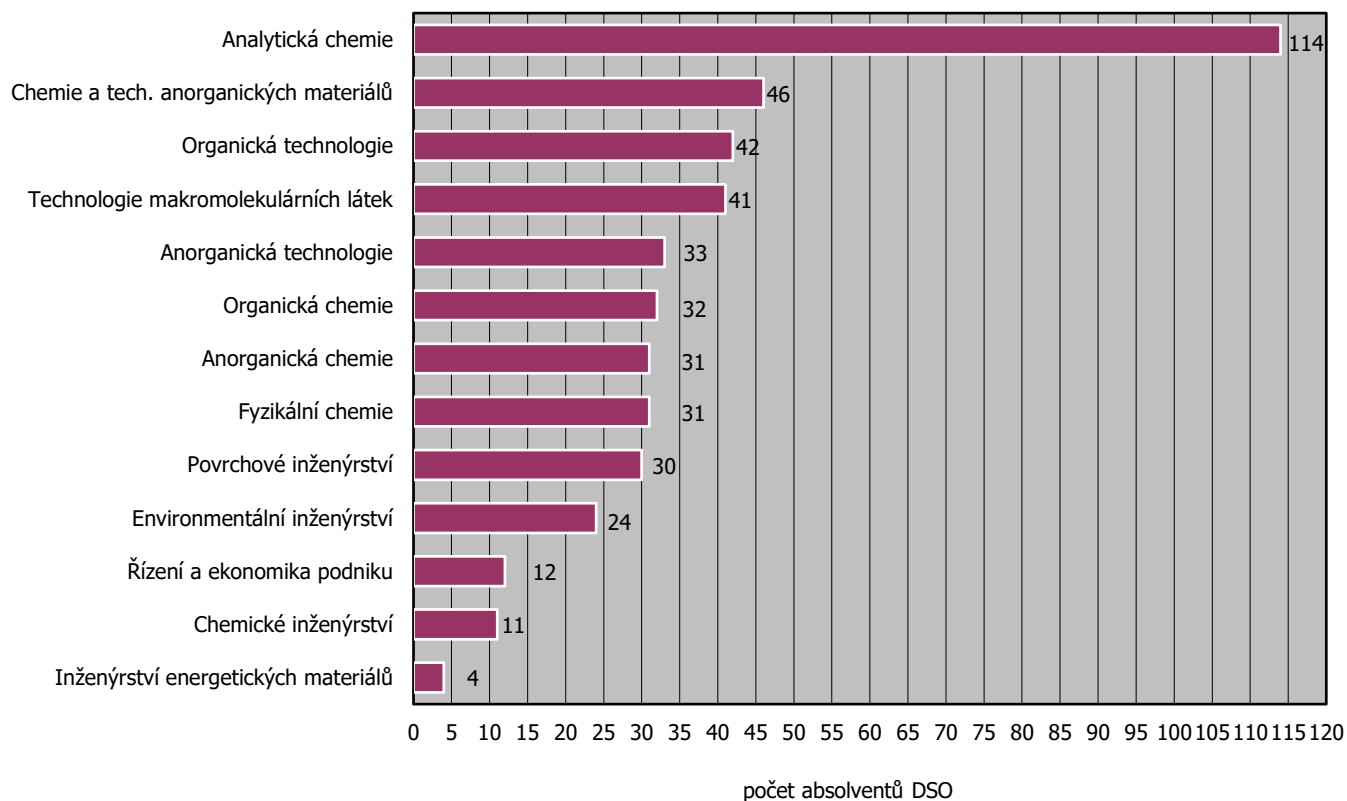


Přehled počtů absolventů Bc., Mgr., Ing. a Ph.D. studia za období 2009–2020

**Absolventi jednotlivých doktorských studijních programů v období od 1. 11. do 31. 10. následujícího roku**

Studijní program	Počet absolventů				
	2015/2016	2016/2017	2017/18	2018/19	2019/20
Anorganická chemie	4	3	1	3	1
Organická chemie	1	4	2	2	4
Analytická chemie	7	5	9	3	10
Fyzikální chemie	-	2	1	3	2
Chemie a chemické technologie	4	3	-	3	4
Chemické a procesní inženýrství	2	1	9	7	4
Chemie a technologie materiálů	2	5	13	8	6
<b>Celkem</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>35</b>	<b>29</b>	<b>31</b>

Na řešení výzkumných zaměření jednotlivých kateder/ústavů se podílela i řada doktorandů, neboť témata jejich disertačních prací vycházela z problematik řešených na jednotlivých pracovištích fakulty. Doktorandi jsou začleňováni do výzkumných týmů a aktivně se podílejí na vědecko-výzkumných výsledcích fakulty. Za období let 2005–2020 úspěšně obhájilo disertační práci 451 doktorandů, jejich disertační práce úzce souvisí s řešenou tematikou na jednotlivých pracovištích fakulty. Následující obrázek uvádí, ve kterých DSP/DSO byly disertační práce obhajovány.



*Přehled doktorských studijních oborů a počtu disertací vzniklých v období 2005–2020 v návaznosti na vědecko-výzkumné zaměření kateder a ústavů FChT*



## Oceněné práce studentů FChT

V roce 2020 byla oceněna celá řada disertačních, diplomových a bakalářských prací za vynikající teoretickou a experimentální úroveň.

### Studentská cena děkana Fakulty chemicko-technologické Univerzity Pardubice za vynikající disertační práci v akademickém roce 2019/2020

Ing. Michaela Janečková, Ph.D.

*Izotachoforetické stanovení biologicky aktivních látek - analýza léčivých přípravků a doplňků stravy*

Školitel: prof. Ing. Karel Ventura, CSc.

Katedra analytické chemie.

Ing. Jitka Klikarová, Ph.D.

*Vývoj moderních analytických metod pro analýzu biologicky aktivních látek*

Školitel: doc. Ing. Lenka Česlová, Ph.D.

Katedra analytické chemie.

Ing. Iva Charamzová, Ph.D.

*Studium komplexů vanadu využitelných jako sikativy pro alkydové nátěrové hmoty*

Školitel: prof. Ing. Jaromír Vinklársek, Dr.

Ústav chemie a technologie makromolekulárních látek.

Ing. Jan Bartáček, Ph.D.

*Zakotvené katalyzátory pro enantioselektivní reakce na aktivovaných dvojných vazbách*

Školitel: prof. Ing. Miloš Sedlák, DrSc.

Ústav organické chemie a technologie.

### Studentská cena rektora I. stupně za diplomovou práci obhájenou v roce 2020

Ing. Jan Zechovský

*Studium koordinačních schopností 2, 2'-dipyridylamidu a jeho derivátů v chemii těžších tetraenů*

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Libor Dostál, Ph.D.

Katedra obecné a anorganické chemie.

### Studentská cena rektora II. stupně za diplomovou práci obhájenou v roce 2020

Ing. Karolína Feráková

*Vliv síťování a polymerizovatelného surfaktantu na vlastnosti latexových poživ*

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jana Machotová, Ph.D.

Ústav chemie a technologie makromolekulárních látek.

Ing. Jakub Halamek

*Studium adsorpce CO<sub>2</sub> a CH<sub>4</sub> na heterogenně substituovaných CHA zeolitech*

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Roman Bulánek, Ph.D.

Katedra fyzikální chemie.

Ing. Kamil Rak

*Viologen a jeho strukturní analoga jako aktivní redoxní systémy pro organické průtočné baterie*

Vedoucí diplomové práce: Ing. Milan Klikar, Ph.D.

Ústav organické chemie a technologie.

**Studentská cena děkana Fakulty chemicko-technologické Univerzity Pardubice  
za vynikající úroveň a obhajobu diplomové práce**

Ing. Petr Roudný

*Současné možnosti a využití automatizace předtiskové přípravy*

Vedoucí diplomové práce: Ing. Markéta Držková, Ph.D.

Katedra polygrafie a fotofyziky.

Ing. Vít Nýdrle

*Ověření odbourávání organických chemických specialit na bázi m-trifluormethylanilinu*

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Tomáš Weidlich, Ph.D.

Ústav environmentálního a chemického inženýrství.

Mgr. Eva Masná

*Vliv extraktů včelích produktů na přežívání a tvorbu biofilmů Arcobacter spp.*

Vedoucí diplomové práce: Ing. David Šilha, Ph.D.

Katedra biologických a biochemických věd.

Ing. Jiří Kotera

*Vývoj metodiky pro charakterizaci acidobazických vlastností zeolitů pomocí probe reakce*

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Pavel Čičmanec, Ph.D.

Katedra fyzikální chemie.

Ing. Michaela Včeláková

*Vliv přídavku stříbra na termické vlastnosti skla  $(GeS_2)_{50}(Sb_2S_3)_{50}$*

Vedoucí diplomové práce byl: Ing. Petr Košťál, Ph.D.

Katedra anorganické technologie.

Ing. Michaela Kamenická

*Analýza mastných kyselin a tokoferolů v olejích pomocí GC-MS*

Vedoucí diplomové práce: Ing. Blanka Švecová, Ph.D.

Katedra analytické chemie.

Ing. Vít Čábela

*Vodou ředitelné nátěrové hmoty na bázi epoxidové pryskyřice, vliv vybraných plniv a pigmentů na přilnavost, korozní a mechanickou odolnost filmu*

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. David Veselý, Ph.D.

Ústav chemie a technologie makromolekulárních látek.

Ing. Tereza Panchartková

*$N \rightarrow M$  koordinované kationty prvků 14. skupiny: Syntéza a katalytická aktivita*

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Roman Jambor, Ph.D.

Katedra obecné a anorganické chemie.

**Cena České sklářské společnosti za nejlepší diplomovou práci obhájenou v roce 2020  
v oblasti skelných a amorfních materiálů**

Ing. Jana Petruchová

*Fosfátová skla draselná modifikovaná oxidem niobičným*

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Ladislav Koudelka, DrSc.

Katedra obecné a anorganické chemie.

**Cena společnosti Pfizer, spol. s r. o., za nejlepší diplomovou práci obhájenou v roce 2020 v oblasti farmakochemie**

Ing. Martin Badošek

*Využití 3D tisku k přípravě biodegradabilních potahů matricových tablet*

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Petr Mošner, Dr.

Katedra obecné a anorganické chemie.

Ing. Martin Vrbický

*Příprava prekurzoru antibiotika Linezolidu s využitím asymetrické Henryho reakce*

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Pavel Drabina, Ph.D.

Ústav organické chemie a technologie.

**Studentská cena děkana Fakulty chemicko-technologické Univerzity Pardubice za vynikající úroveň a obhajobu bakalářské práce**

Bc. Karel Chlumský

*Příprava imidazolidin-4-onů odvozených od 2,6-disubstituovaných pyridinů*

Vedoucí práce: doc. Ing. Pavel Drabina, Ph.D.

Ústav organické chemie a technologie.

Bc. Simona Kučerová

*Příprava substituovaných indenylových sloučenin molybdenu vhodných pro biologické aplikace*

Vedoucí práce: prof. Ing. Jaromír Vinklár, Dr.

Katedra obecné a anorganické chemie.

Bc. Nikol Kopecká

*Praktické využití ischemií modifikovaného albuminu*

Vedoucí práce: Mgr. Pavla Žáková, Ph.D.

Katedra biologických a biochemických věd.

Bc. Jiří Tlustoš

*Vývoj a příprava tobolek metodou 3D tisk*

Vedoucí práce: Ing. Václav Lochař, Ph.D.

Katedra fyzikální chemie.

Bc. Iveta Stýblová

*Posouzení možnosti využití studniční vody pro pitné účely*

Vedoucí práce: prof. Ing. Jaromíra Chýlková, CSc.

Ústav environmentálního a chemického inženýrství.

Bc. Ondřej Kovář

*Příprava a složení aktivních částí krytů ran*

Vedoucí práce: doc. Ing. Ladislav Burgert, CSc.

Ústav chemie a technologie makromolekulárních látek.

Bc. Barbora Blažičková

*Kofein – jeho vlastnosti a stanovení*

Vedoucí práce: doc. Ing. Petra Bajerová, Ph.D.

Katedra analytické chemie.

Bc. Michaela Bártová

*Sacharidy ve stravě a jejich vliv na organismus*

Vedoucí práce: RNDr. Lucie Korecká, Ph.D.

Katedra biologických a biochemických věd.

Bc. Jakub Venclák  
*Modré spinelové pigmenty s nízkým obsahem kobaltu*  
Vedoucí práce: doc. Ing. Žaneta Dohnalová, Ph.D.  
Katedra anorganické technologie.

### **Cena společnosti Pfizer ČR, spol. s r. o., za vynikající bakalářskou práci obhájenou v roce 2020**

Bc. Marie Nevyhoštěná  
*Disoluční test málo rozpustného léčiva při různých pH*  
Vedoucí práce: Ing. Václav Lochař, Ph.D.  
Katedra fyzikální chemie.

### **Ocenění studenti mimo FChT v roce 2020**

Bc. Kateřina Štursová  
*„N,N-Difenylthiofen-2-amin jako donorní jednotka pro push-pull chromofory.*  
Cena rektora Univerzity Pardubice za nejlepší poster studenta Univerzity  
v rámci 72. Sjezdu Chemiků 6.- 9. září Praha  
Školitel: prof. Ing. Filip Bureš, Ph.D.  
Ústav organické chemie a technologie.

## **2.5 Kreditový systém**

Zásady kreditového systému odpovídají mezinárodnímu ECTS. Využívání kreditového systému pro hodnocení úspěšnosti studia v rámci fakulty je dáno „Studijním a zkušebním řádem Univerzity Pardubice“.

## **2.6 Celoživotní vzdělávání**

Licenční studium „**Rozpojování hornin výbuchem**“ je určeno pro další vzdělání a rekvalifikaci pracovníků z oblasti trhací techniky. Na základě rozhodnutí ČBÚ 3501/II/08 ze dne 16. 1. 2009, jsou učební osnovy a texty LS schváleny pro výuku TVO ke zkoušce pro získání oprávnění k výkonu funkce TVO. K této zkoušce se mohou přihlásit posluchači licenčního studia, kteří splňují i ostatní podmínky pro získání oprávnění TVO.

Licenční studium „**Moderní technologie v polygrafii**“ je určeno pro další vzdělávání a rekvalifikaci pracovníků, kteří pracují v polygrafickém průmyslu, zabývají se obchodem s polygrafickými výrobky nebo jsou dodavateli materiálů pro polygrafický průmysl. Účastník kurzu získá široký rozsah znalostí ve všech oblastech polygrafických výrob a aplikací tiskových technik, řadu informací o polygrafických materiálech i nejnovějších technologiích, o postupech hodnocení kvality tiskovin a požadavcích současných ISO norem pro polygrafické výroby.

Licenční studium „**Základy technologií výroby vláknin, papíru a lepenek a jejich zpracování**“ je určeno pro další vzdělávání a rekvalifikaci pracovníků s vysokoškolským vzděláním, kteří pracují v celulózo-papírenském a zpracovatelském oboru, zabývají se obchodem papírenských výrobků nebo jsou dodavateli surovin a zařízení pro průmysl celulózy a papíru. Cílem licenčního studia je seznámit účastníky s teoretickými základy technologie výroby vláknin, papíru a lepenek včetně ekologických aspektů a s procesy jejich zpracování.

Licenční studium „**Teorie a technologie výbušin**“ je určeno pro další vzdělávání a rekvalifikaci pracovníků výbušinářských, muničních, zpracovatelských a delaboračních provozů a závodů, jakož i pracovníků používajících, skladujících a obchodujících výbušiny a výbuchem nebezpečné látky. Toto studium je vhodné i pro získání základních informací z oblasti ochrany různých objektů před výbuchy plynů, par nebo disperzí hořlavých prachů (chemické a potravinářské závody, energetika apod.).

Do studia je zařazena i problematika zkoušení a speciální analýzy výbušin, přednášky o základech balistiky, konstrukce munice a zbraní.

### Kurzy celoživotního vzdělávání na FChT v roce 2020

Název studijního programu CŽV	Počet účastníků	Délka studia	Forma studia	Počet hodin
<b>Zahájené v roce 2020</b>				
Základy technologií výroby vláknin, papíru a lepenek a jejich zpracování - realizováno na ÚChTML	21	3 semestry	licenční	200
Teorie a technologie výbušin – realizováno na ÚEnM	5	4 semestry	licenční	345
<b>Probíhající</b>				
Rozpojování hornin výbuchem -realizováno na ÚEnM	9	4 semestry	licenční	400
Moderní technologie v polygrafii - realizováno na KPF	10	2 semestry	licenční	224
Teorie a technologie výbušin – realizováno na ÚEnM	11	4 semestry	licenční	345

Z důvodu pandemie covid-19 a nařízením vlády byly jak probíhající, tak nově zahájené kurzy pozastaveny.

## 2.7 Skripta a monografie vydané na FChT v roce 2020

Nedílnou součástí pedagogické činnosti je příprava studijních materiálů – skript a monografií. V roce 2020 byly na FChT vydány následující tituly:

### Skripta tištěná

1. Komers K., Čegan A.: Fyzikální chemie pro klinicko-chemické obory, II. díl, 1. vydání, 113 ks, 216 stran.
2. Drabina P.: Bioorganická chemie, 1. vydání, 114 ks, 242 stran.
3. Hejduk J.: Technologie polygrafické výroby, 1. vydání, 114 ks, 276 stran.
4. Čapek L., Hájek M., Lochař V., Shánělová J.: Jak se propočítat přes fyzikální chemii bakalářského studia, 2. rozšířené vydání, 367 ks, 248 stran.
5. Hanusek J., Macháček V., Sedlák M.: Sbíрка řešených příkladů z organické chemie, 3. upravené vydání, 515 ks, 184 stran.
6. Slovácová M., Bílková Z., Korecká L.: Vybraná laboratorní cvičení z imunoanalytických metod, 2. opravené vydání, 315 ks, 118 stran.
7. Bartoš M., Švancara I., Esner A., Šrámková J.: Laboratorní cvičení z Analytické chemie, 4. vydání, 317 ks, 96 stran.

Celkem 1 855 výtisků, 1 380 stran textu.

### Skripta elektronická (<https://eshop.upce.cz/epub?fakulta=fcht>)

1. Sajdllová S., Mistrík J.: Fyzika – Návody k laboratorním cvičením a příklady, 1. vydání, 160 stran.
2. Bělina P., Dohnalová Ž, Drobná H., Honcová P., Kalendová P., Košťál P., Luxová J., Svoboda L., Šulcová P.: Návody pro laboratoře syntézy a charakterizace materiálů; Pro studijní program Anorganická technologie, 1. vydání, 185 stran.
3. Štěpánková Š.: Obecná biochemie, 1. vydání, 213 stran.

Celkem 558 stran textu.

### Digitalizace starších titulů (<https://eupce.publi.cz/>)

1. Černoorský T., Jandera P.: Atomová spektroskopie, 1. vydání, 218 stran (ISBN 80-7194-114-X, listopad 1997).
2. Jarušek J., Kalenda P., Šňupárek J.: Chemie filmotvorných látek, Díl I., 3. vydání, 166 stran (ISBN 80-7194-169-7, prosinec 1998).
3. Macháček V, Panchartek J., Večeřa M.: Organická chemie, 1. část, 3. přepracované vydání, 284 stran (ISBN 80-7194-363-0, červen 2001).

Celkem 668 stran textu.

## 3. Výzkum a vývoj

### 3.1 Vědecko-výzkumná zaměření kateder a ústavů

Vědecko-výzkumná a tvůrčí činnost fakulty je zaměřena především na kvalitní základní a aplikovaný výzkum a je realizována v souladu s aktualizací Dlouhodobého záměru vzdělávací, vědecké, výzkumné, vývojové, umělecké a další tvůrčí činnosti fakulty na rok 2020.

Výzkum, experimentální vývoj a inovace (dále jen „VaVaI“) vychází z chemických vědních oborů a zaměření, které jsou pro fakultu specifické, dlouhodobě rozvíjené, a v nichž fakulta již v minulosti dosáhla prokazatelných výsledků a má tak uznávané renomé v národním i v mezinárodním kontextu. FChT realizuje VaVaI v oborech FORD 1 Natural Sciences, 2 Engineering and Technology a 3 Medical and Health Sciences.

Základními vědecko-výzkumnými jednotkami jsou pracovní skupiny kateder/ústavů, které se aktivně zapojují do projektů financovaných zejména Grantovou agenturou ČR, Technologickou agenturou ČR a rezortními poskytovateli podpory. Důležitým, významným příspěvkem pro rozvoj vědecko-výzkumné činnosti fakulty jsou i prostředky získané ve vazbě na spolupráci s průmyslem i na spolupráci mezinárodní. S tím souvisí i vysoká publikační aktivita orientovaná na články v odborných impaktovaných periodikách, monografie, patenty apod. Ve finančním vyjádření pokrýval objem tvůrčích činností se zaměřením na vědu – výzkum – inovace v roce 2020 významnou část rozpočtu FChT.

FChT se dominantně soustředí na základní/aplikovaný výzkum v oblastech:

- anorganických pigmentů pro keramiku a nátěrové hmoty,
- analýzy a separace bio-analytických a potravinářských sloučenin,
- analýzy diagnosticky významných látek pro studium metabolismu a oxidačního stresu u pacientů s různým typem onemocnění,
- biologicky aktivních sloučenin pro aplikace v humánní a veterinární medicíně,
- detekce mikroorganismů kulturačními a molekulárně-biologickými metodami,
- elektrochemie a mezifázové chemie a metodik přípravy i následné prvkové analýzy vzorků se zaměřením na rozvoj a aplikaci separačních, analytických, detekčních a diagnostických technik, instrumentace a čidel vztahujících se k ochraně zdraví člověka, životního prostředí a k materiálové analýze,
- energetických materiálů pro potřeby jejich využití hlavně v automobilovém, leteckém, důlním, stavebním a obranném sektoru,
- fotoniky, optiky a optoelektroniky,
- environmentálních procesů (např. technologie využitelných pro předúpravu a čištění procesních, odpadních a komunálních vod),
- chemických procesů s vysokou přidanou hodnotou, což je zejména spojeno s výzkumem nových a vysoce selektivních adsorbentů, katalyzátorů (homogenní a heterogenní katalýza) a fotokatalyzátorů,
- identifikace/detekce biomarkerů u pacientů s neurodegenerativním a nádorovým onemocněním, mimo jiné s cílem včasné detekce nádorového onemocnění,
- objemových skel a amorfních tenkých vrstev,
- organických barviv pro barvení a potisk,
- organických materiálů pro optoelektroniku,
- organických pigmentů pro automobilový průmysl a stavebnictví,
- organických povlaků a nátěrových hmot,
- organokovových a koordinačních sloučenin s následnou aplikací v katalyticky řízených procesech, jako prekurzory pokročilých materiálů, popřípadě sloučeniny s biologickými účinky,
- pokročilých nízkodimenzionálních nanomateriálů (nanočástic, nanotubic, nanovláken, nanovrstev) pomocí moderních syntézních metod, jejich využití v různých aplikacích (např. baterie, katalyzátory, rozklad vody, solární články apod.),
- nanobiomedicínských technologií,
- polovodičů a materiálů pro termoelektrické aplikace,
- polymerních materiálů, vláken, kompozitů a organických povlaků,

- materiálového tisku,
- membránových separačních procesů,
- metod bezpečnostního inženýrství a analýz rizika pro potřeby chemického průmyslu,
- sklotvorných materiálů (amorfní/krystalická forma, objemové materiály/tenké vrstvy), pokročilých viskózních a kinetických jevů a fyzikálně-chemických dějů a procesů spojených s využitím těchto materiálů,
- určení citlivosti jednotlivých buněčných typů k působení genotoxických agens,
- vláken na bázi nových polysacharidů s biologickými vlastnostmi.

Následuje přehled vědecko-výzkumného zaměření kateder a ústavů fakulty a jejich základních aktivit v roce 2020.

## **Katedra analytické chemie (KAICH)**

Vědecko-výzkumné aktivity katedry analytické chemie jsou orientovány na výzkum základní i aplikovaný. Katedra se zabývá analýzou organických i anorganických sloučenin za využití moderních instrumentálních metod. Speciální přístrojové vybavení umožňuje vypracování analytických postupů pro zpracování a analýzy materiálů různorodého původu (biologické a rostlinné matrice, vzorky potravin, vody, půdy, ovzduší atp.), a to nejen s ohledem na zastoupení běžných složek, ale i z hlediska stopové či toxikologické analýzy.

Skupina separačních metod v kapalně fázi se ve sledovaném období zabývala vývojem metod kapalinové chromatografie a kapilární elektroforézy pro separaci přírodních antioxidantů, porfyrinových barviv, tenzidů a dalších látek a dále vývojem metod pro dvourozměrnou chromatografickou separaci. V oblasti dvourozměrné kapalinové chromatografie pokračoval vývoj rozhraní s aktivní fokusací převáděných frakcí pomocí elektromigračních principů. Bylo testováno tzv. třísmýčkové uspořádání modulátoru spojujícího obě separační kolony, které umožnilo zvýšit citlivost vyvinutých 2D metod pomocí elektromigrační fokusace převáděných zón analyzovaných látek. Byly připraveny monolitické kolony pro rychlou separaci v druhé dimenzi. Byla vyvinuta metoda pro analýzu tenzidů na bázi N-acyl aminokyselin po derivatizaci pomocí 2,4'-dibromoacetofenonu. Vzniklé deriváty byly separovány v systému s obrácenými fázemi a detekovány pomocí UV a hmotnostní spektrometrie. Dále byla vyvinuta metoda pro charakterizaci oxyethylenovaných acylglycerolů s využitím detekce rozptylu světla a hmotnostní spektrometrie. V oblasti elektroforetických separačních technik byly prováděny analýzy přírodních antioxidantů s on-line zakoncentrováním, využitelné pro dvourozměrné separace v kapalně fázi.

Byl studován vliv mobilní fáze na polárních kolonách vykazujících současně dvojí mechanismus – lipofilních a hydrofilních interakcí. Byl ověřen postup definice fázového systému, umožňující použití jednotné hodnoty objemu stacionární fáze pro oblasti převládajících každého z obou retenčních mechanismů, což umožní zpřesnění experimentálních retenčních dat pro kolony se smíšeným separačním mechanismem, které jsou v poslední době předmětem zvýšeného zájmu v kapalinové chromatografii.

V aplikačních výstupech byla věnována pozornost analýze přírodních antioxidantů v různých typech matric. Byla optimalizována HPLC/MS/MS metoda pro sledování obsahu významných biologicky aktivních látek v zrna amarantu. Dále byla pozornost věnována optimalizaci extrakce volných fenolických látek z amarantové mouky a vlivu kyselé a alkalické hydrolyzy na uvolnění vázaných fenolických látek. Dále pokračovala spolupráce se společností Synthesia, a. s., v oblasti analýzy barviv, pigmentů, jejich meziproductů a nečistot. Byla vypracována studie, kde s využitím HPLC byl hodnocen výskyt vybraných klasifikovaných primárních aromatických aminů ve finálních produktech (pigmentech), v pigmentech po degradaci simulující reálné podmínky jejich použití a pozornost byla zaměřena i na hodnocení osudu těchto aminů během zpracování (vybarvování) textilních materiálů (vlna, bavlna) těmito pigmenty. Případný výskyt sledovaných aminů byl zkoumán také v komerčních textilních výrobcích.

V neposlední řadě byly testovány různé stacionární fáze pro separaci polohových izomerů dinitrotoluenu a nitrotoluenu ve vzorcích půdy odebrané po výbuchu náloží trinitrotoluenu.



Skupina hmotnostní spektrometrie pokračovala ve vývoji nových metod pro lipidomickou analýzu s využitím technik UHPLC/MS, UHPSFC/MS, a shotgun MS. Byla dokončena studie pro včasnou detekci karcinomu slinivky na základě lipidomické analýzy lidského séra a statistického vyhodnocení rozdílů v koncentracích dysregulovaných lipidů, a to zejména sfingomyelinů, ceramidů a (lyso)fosfatidylcholinů, která je s v současné době v recenzním řízení v časopise Nature Communications. V říjnu 2020 byl udělen evropský patent EP 3514545 „A method of diagnosing pancreatic cancer based on lipidomic analysis of a body fluid“. Dále byla dokončena studie pro plazmu pacientů s karcinomem ledvin, prsu a prostaty, která se v současné době připravuje k odeslání do redakce. Závěrem obou studií je, že všechny studované typy karcinomů vykazují velice podobné typy dysregulací lipidů. Kromě toho byla vyvinuta a optimalizována nová UHPLC/MS metoda pro identifikaci glykosfingolipidů ve vzorcích tělních tekutin. Připravuje se k odeslání publikace na vývoj lipidomického softwaru LipidQuant a nyní se začíná testovat nová generace tohoto softwaru LipidQuant 2.0. Dokončuje se několik publikací zabývajících se analýzou plazmy, moči a tkání pro karcinomy ledvin a plic, které budou odeslány k publikaci v dalším roce. Byla optimalizována nová metoda pro separaci lipidů s využitím separace v systémech s obrácenými fázemi, což umožňuje lepší rozdělení polohových izomerů a tedy detailnější charakterizaci lipidomu.

Ve skupině extrakčních metod pokračoval výzkum v oblasti charakterizace pivních surovin, především sladů, s využitím metod vakuem asistované HS-SPME ve spojení s GC-FID a GC-MS. Pozornost byla věnována především těkavým organickým sloučeninám přítomným ve sladech různých druhů (světlý, tmavý, karamelový, pšeničný atd.). Byly analyzovány různé rostlinné materiály po předchozí úpravě a byla studována jejich antimikrobiální aktivita. Byly studovány těkavé sloučeniny emitované ze smrkového dřeva s cílem rozlišení dvou lokalit v rámci Městských lesů Hradec Králové a současně byly studovány těkavé látky charakterizující různé druhy vín a balzamických octů. Byl zkoumán vliv jiného reakčního plynu při negativní chemické ionizaci za účelem zvýšení citlivosti stanovení nitroslooučenin.

Skupina analýzy potravin ve spolupráci s Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně vyrobila tavené sýry obohacené pokrutinami révy vinné s cílem zvýšení konzumu látek s biologicky aktivními látkami a zároveň využití odpadu z výroby bílých vín. V rámci využití sušeného prášku z lusků karobu byl stanoven optimální mlecí postup s ohledem na biologickou dostupnost fenolických látek. Dále byl navržen optimální postup pro získání prášku z plodů temnoplodce s využitím kombinace osmotické dehydratace a ultrazvuku s důrazem na maximální výtěžnost látek s antioxidačním účinkem. Ve studii retence vitamínu B12 byl sledován vliv různých kulinárních úprav a různých druhů masa s využitím imunoafinitní extrakce a kapalinové chromatografie.

Skupina atomové spektrometrie se ve spolupráci s univerzitou v Parmě věnovala vývoji nových metod a instrumentálních postupů pro potřeby hodnocení autenticity reálných vzorků ryb a hlavonožců a možnostem detekce jejich falšování. Stanovení prvkového profilu metodou hmotnostní spektrometrie s ionizací v indukčně vázaném plazmatu a jeho vyhodnocení s využitím sofistikovaných nástrojů strojového učení se jeví jako jedna z nejslibnějších strategií, které bude možné v blízké budoucnosti využít ke komplexnímu hodnocení kvality a chemické bezpečnosti ryb a mořských plodů. Obecnými rysy navržených metod, které jsou klíčové pro potřeby rutinního využití, jsou pak zejména vysoký analytický výkon, flexibilita, přesnost, robustnost a citlivosti v širokém rozsahu měření, nákladově efektivní analýzy, či účinnost odstraňování interference matrice.

Elektroanalytická skupina testovala metody extraktivní voltametrie na uhlíkových pastách pro sledování kvality mléka a smetany přes stanovovaný obsah tuku. U pokračujících doktorských studií bylo zkoumáno elektrochemické chování látek zodpovědných za vanilkové aroma, včetně strukturních analogů. Dále byly testovány postupy voltametrického stanovení lipofilních vitaminů a jejich esterů. Pozornost byla také zaměřena na metodu ke stanovení léčiv na uhlíkové pastové elektrodě modifikované tenzidem in situ, tentokrát v adaptaci pro flufenamovou kyselinu. S touto látkou pak byly provedeny studie účinnosti a kinetiky adsorpce na vybraných substrátech, jako je Biochar (biouhlí). Pro elektrochemickou detekci As(III) byly testovány uhlíkové tištěné elektrody s filmem zlata vyloučeným z roztoku různými depozičními technikami na povrch elektrody. Zlatý film byl také vytvořen nanášením suspenze zlatých nanočástic přímo na pracovní elektrodu. Kromě modifikace elektrod byl také sledován vliv parametrů depozice a katodické rozpouštěcí voltametrie na oxidační signál arzenu. Byly studovány další neiontové a amfoterní tenzidy z pohledu jejich možného stanovení pomocí automatického titrátoru.

Dále byly zkoumány nové umělé enzymy (na bázi komplexů mědi) pro analýzu neurotransmiterů (dopaminu, serotoninu).

Ve spolupráci s University of Lodz byly testovány různé uhlíkové elektrodové materiály pro elektrochemickou detekci fungicidu fenhexamid. Byla vyvinuta rychlá a jednoduchá elektroanalytická technika pro stanovení tohoto fungicidu v borůvkách a hroznovém vínu. Společně s kolegy z University of Prishtina byly navrženy elektrochemické metody simultánních stanovení lipofilních vitaminů E a K a esterů vitaminů E a A s použitím elektrody ze skelného uhlíku v potravinových doplňcích a kosmetických produktech, které umožňují časově nenáročnou přípravu analyzovaných vzorků v porovnání s klasickými separačními technikami. Dále byla vyvinuta rychlá elektrochemická metoda přímého stanovení beta-karotenu na zlaté elektrodě pro analýzu jeho obsahu v zelenině a farmaceutických přípravcích.

V oblasti izotachoforetické analýzy byl ukončen výzkum stanovení vitaminů skupiny B, bylo pokračováno ve výzkumu stanovení vybraných léčiv ze skupiny antidepresiv a antiepileptik a proběhly první zkoušky stanovení ethanolu a denatonium benzoátu.

V chemometrické skupině byly studovány entalpie, entropie a termodynamické disociační konstanty léčiv Bedaquilinu, Baricitinibu a Valsartanu UV/VIS spektrometrickou a potenciometrickou analýzou dat.

## Katedra obecné a anorganické chemie (KOAnCh)

Vědecko-výzkumná činnost katedry je zaměřena do oblastí chemie anorganických, organokovových a koordinačních sloučenin, katalýzy, nekystalických oxidických a chalkogenidových skel, tenkých vrstev a nanomateriálů a termoelektrických materiálů.

Ve skupině organokovových a koordinačních sloučenin byly studovány sloučeniny kovů téměř celého periodického systému obsahující převážně chelatující, objemné nebo další moderní ligandy, s hlavním těžištěm výzkumu v pochopení jejich struktury, vazebných vlastností a aplikací jako molekulových prekurzorů nových materiálů, katalyzátorů a markerů nebo terapeutických látek v medicíně. Byla studována reaktivita boranových, thiaboranových a karboranových sloučenin s *N*-heterocyklickými karbeny. V této třídě sloučenin byla objevena nová reaktivita v desetivrcholové sérii sloučenin. Tyto sloučeniny je možné protonovat za vzniku prvních kationtových boranů a karboranů. *o*- a *m*-karborany byly použity k aktivaci malých molekul (např. CO) a ke stabilizaci prvků v netradičních oxidačních stavech jako N(I)<sup>+</sup>, Si(0), Si(I)<sup>+</sup>, Ge(0) aj. V rámci pokračujícího studia koordinačních sloučenin byly syntetizovány sloučeniny obsahující multidentátní ligandy s *N*-donory, jako například amidy, imidy, amidinaty a guanidinaty. Byla studována reaktivita nejobjemnějších anilinů. V oblasti aplikovaného výzkumu bylo pokračováno ve studiu přípravy, vlastností a použití laktyl laktátů jakožto tenzidů a složek kosmetických přípravků, syntézy polyglycerinů nebo pigmentů pro bezpečnostní tisk. Výzkum byl zaměřen také na reaktivitu netradičních monomerních organogermanatých hydridů koordinovaných na CuX (X = Cl, I) substrátu. Další studium bylo zaměřeno na chemii bidentátních P<sub>2</sub>Ge(II) a P<sub>2</sub>Sn(II) ligandů. Připravené P<sub>2</sub>Ge(II) a P<sub>2</sub>Sn(II) ligandy byly studovány jako vhodné cheláty pro koordinaci přechodných kovů. Připravené Ru(II) komplexy obsahující tyto bidentátní P<sub>2</sub>Ge(II) a P<sub>2</sub>Sn(II) ligandy byly dále studovány jako katalyzátory aerobních oxidací alkoholu a aminu. Dále byly také připraveny N,N-chelátované kationty prvků 14. skupiny. Tyto iontové sloučeniny byly spolu s organogermanatými hydridy koordinovanými na CuX zkoumány jako prekatalyzátory ring-opening polymerizačních reakcí. Byla také připravena ucelená série nových nesymetricky substituovaných jednomocných sloučenin prvků 15. skupiny, které ve své struktuře obsahují sekundární aminovou funkci. Její přítomnost zásadním způsobem ovlivňuje jejich reaktivitu, například při jejich oxidaci vzduchem, která je řízena právě tautomerním přesmykem zahrnující tuto skupinu. Dále je průběžně studován mechanismus a limity hydrogenace C=C vazeb pomocí výše uvedených sloučenin vybraných pentelů. V neposlední řadě bylo studium zaměřeno na syntézu vysoce Lewisovsky kyselých tellurnatých kationtů, které jsou schopné aktivovat B-H vazby v karboranových skeletech. Byly připraveny diazapniktolové (P a As) deriváty cymantrenu a také byly syntetizovány rozsáhlejší aromatické systémy obsahující CC-anelované 1,2,3-diazafosfolidy. Tyto sloučeniny byly studovány spektroskopickými technikami a cyklickou voltametrií. Byla popsána příprava cyklopenadienového proligandu s postranním ramínkem s thioetherovou funkční skupinou, příprava allyl cyklopentadienylového komplexu  $[(\eta^3\text{-C}_3\text{H}_5)(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_4(\text{CH}_2)_2\text{SC}_6\text{H}_5)\text{Mo}(\text{CO})_2]$

a jeho protonace kyselinou tetrafluoroboritou v MeCN, která vedla ke vzniku kationtového komplexu  $[(\text{MeCN})_2(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_4(\text{CH}_2)_2\text{SC}_6\text{H}_5)\text{Mo}(\text{CO})_2][\text{BF}_4]$ . Náhradou koordinovaného MeCN za *N,N'*-bidentátní ligandy byla připravena série komplexů s potenciální cytostatickou aktivitou.

V oblasti oxidických nekystalických materiálů byla studována fosfátová draselná skla modifikovaná oxidem niobickým a byly studovány změny struktury a vybraných fyzikálně chemických vlastností těchto ternárních skel s rostoucím obsahem oxidu niobického. Dále byl studován proces krystalizace sklotvorných tavenin těchto skel a identifikovány krystalické produkty. Struktura všech připravených skelných materiálů byla studována pomocí Ramanovy spektroskopie a  $^{31}\text{P}$  MAS NMR. Studium ukázalo na pozitivní vliv přísadků  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  do těchto skel, které zvyšují jak teplotu skelné transformace skel, tak jejich chemickou odolnost. Byla zjištěna oblast sklotvornosti v ternárním systému  $\text{K}_2\text{O-Nb}_2\text{O}_5\text{-P}_2\text{O}_5$  a byly studovány tři kompoziční řady skel pro zjištění změn jejich struktury se složením. Pokračovala též spolupráce s Ústavem Rudgera Boskoviče v Záhřebu na materiálech s iontově-polaronovou vodivostí, tentokrát na skelných a krystalických materiálech binárního systému  $\text{WO}_3\text{-P}_2\text{O}_5$ . Studie ukázaly, že při řízené krystalizaci těchto skel při teplotách 700-935°C roste elektrická vodivost vzorků o čtyři řády v důsledku tvorby elektricky vodivých fází  $\text{W}_2\text{O}_3(\text{PO}_4)_2$  a  $\text{WO}_3$  a že tyto materiály se jeví jako perspektivní pro možné aplikace v pevnolátkových bateriích.

Pokračovalo studium vlivu přechodných kovů na některé fyzikální vlastnosti a zvláště na strukturu fosfátových skel. Studium vychází z  $^{31}\text{P}$  MAS a statické NMR, Ramanovy spektroskopie, detailnější analýzy spekter elektronové spinové rezonance a elektronové spektroskopie doplněné případně o informace z rentgenové difrakce. Ke zpracování výsledků je, vedle běžných postupů, využívána i teorie bodových grup symetrie. Bylo dokončeno jak studium skel systému  $\text{Na}_2\text{O-ZnO-TiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5$ , tak i práce na analýze vazebných možností mědi, zinku a vápníku v metafosforečnanových sklech. Bylo zahájeno studium fosfátových skel s molybdenem, vedle stanovení termoanalytických charakteristik byla práce zaměřena zvláště na získání základních informací o struktuře skelné sítě použitím  $^{31}\text{P}$  MAS NMR, Ramanova rozptylu a elektronové spinové rezonance. Ve spolupráci s Univerzitou A. Dubčeka v Trenčíně, SR, pokračovala spolupráce na termodynamickém modelování chemického složení fosforečnanových skel s niobem a na analýze výsledků měření dielektrické spektroskopie skelného metafosforečnanu zinečnato-železitého. Pokračovala také spolupráce s katedrou fyziky Univerzity P. J. Štefánka v Košicích, SR, na studiu magnetických vlastností fosfátových skel za velmi nízkých teplot.

Byla studována skla systému  $(\text{PbO})_{50-x}(\text{TeO}_2)_x(\text{P}_2\text{O}_5)_{50}$  dopovaná 0.1 at.%  $\text{Er}^{3+}$  s cílem dosažení up-konverzní fotoluminiscence, která je ve fosforečnanových sklech, z důvodu vysokých hodnot fononových energií, poměrně vzácná. Struktura připravených skel byla studována Ramanovým rozptylem a  $^{31}\text{P}$  MAS NMR, termoanalytické vlastnosti DSC kalorimetrií. Nevýhodou těchto skel obsahujících vysoký podíl  $\text{TeO}_2$  je jejich velká citlivost na hydrolyzu. Ta významně ovlivňuje optické vlastnosti, pozorovatelné např. zkracováním doby dohasínání fotoluminiscence vlivem nezářivé rekombinace související s přítomností  $-\text{OH}$  skupin.

V oblasti chalkogenidových skel byly ve spolupráci se Společnou laboratoří chemie pevných látek FChT Univerzity Pardubice a Ústavem optických materiálů a technologií akademika J. Malinowského Bulharské akademie věd úspěšně dokončeny práce na objemových sklech i tenkých vrstvách systému  $\text{Ge}_{30}\text{As}_x\text{Se}_{70-x}$ .

Dále byla v oblasti studia amorfních a krystalických chalkogenidů studována struktura chalkogenidových skel systému  $\text{Ag-Ge-Sb-S}$  metodou hmotnostní spektrometrie (HS) a Ramanovy spektroskopie. Strukturní jednotky nebo jejich fragmenty detekované hmotnostní spektrometrií lze korelovat se strukturními jednotkami určenými Ramanovou spektroskopií. Vzhledem k tomu, že studovaný materiál je ionizován pro HS laserovou desorpce, jsou výsledky cenné i pro přípravu tenkých vrstev studovaných skel laserovou depozicí včetně mechanismu syntézy tenkých vrstev.

Ve spolupráci s Harbin Engineering University (Harbin, Čína) byla studována širokospektrální fotoluminiscenční emise ve střední infračervené oblasti (v rozmezí 2,5-4,5  $\mu\text{m}$ ) pocházející z iontů  $\text{Co}^{2+}$  ve sklokeramice systému  $\text{Ge-As-S-Zn}(\text{Cd})\text{Se}(\text{S})$  obsahující nanokrystaly binárních sloučenin  $\text{ZnS}$ ,  $\text{ZnSe}$ ,  $\text{CdS}$  nebo ternárních sloučenin  $\text{ZnCdS}$ ,  $\text{ZnSSe}$ . Přítomnými nanokrystaly mohou být laděny jak energie tak šířky luminiscenčních pásů. Předpokládá se využití těchto materiálů pro detekci plynů případně jako zdroje excitačního záření.

Dále byly studovány elektrické vlastnosti tenkých vrstev typu „phase-change“ o složení  $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$  měřeními teplotních závislostí stejnosměrné a THz vodivosti. U těchto materiálů byly dále testovány možnosti jejich přípravy ve formě 2D nanovrstev. Bylo prokázáno, že magnetronovým naprašováním tenkých multivrstev a následnou exfoliací lze získat jednotlivé vrstvy o tloušťce 10-60 nm. Velmi zajímavou oblastí se jeví příprava 2D nanovrstev kovů případně jejich oxidů. Magnetronovým naprašováním byly připraveny multivrstvy wolframu. Tyto vrstvy byly rozduženy exfoliací „suchou“ i „mokrou“ cestou. Tyto kovové vrstvy a jejich oxidované formy byly charakterizovány HRTEM, SEM i vodivostním AFM. 2D nanovrstvy W jsou elektricky vodivé. Je možné je dále řízeně oxidovat, jak vyplývá z měření XPS. Po řízené oxidaci byly pozorovány např. vrstvy typu  $\text{WO}_3/\text{W}/\text{WO}_3$ .

Studium tenkých vrstev chalkogenidových skel bylo zaměřeno i na jejich depozici z roztoků v těkavých organických zásadách pomocí metody spin-coating. Zejména byl studován vliv délky alifatického řetězce použitého aminu na strukturu a fyzikálně-chemické vlastnosti připravených vrstev. Dále pak byla studována možnost dopace roztoků chalkogenidových skel organokovovými sloučeninami. V oblasti strukturování tenkých vrstev byla studována metoda hot-embossing včetně přípravy výchozích matric, jejich replikace a zejména možnost aplikace této metody na strukturování tenkých vrstev chalkogenidových skel připravených z roztoku.

Úspěšně byla optimalizována příprava nanokrystalických oxidů na bázi perovskitů  $\text{LaAlO}_3$ ,  $\text{LaGaO}_3$  a  $\text{LaInO}_3$  dopovaných 1 at.%  $\text{Er}^{3+}$  a granátů  $\text{Yb}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}:x$  ( $x = 0,01-2$  at.%  $\text{Er}^{3+}$ ) spalovací technikou s použitím různých druhů paliv (kyselina ethylendiamintetraoctová, kyselina citronová, glycin) a oxidovadla  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ . Připravené práškové materiály byly následně žíhány při různých teplotách, čímž lze v kombinaci s poměrem oxidovadla/paliva, řídit velikost krystalitů řádově od 1 do 10 nm. U všech vzorků byla pozorována intenzivní emise  $\lambda \approx 1,5 \mu\text{m}$ . Kromě toho byla u perovskitů  $\text{LaGaO}_3:\text{Er}$  a  $\text{LaInO}_3:\text{Er}$  pozorována intenzivní zelená up-konverzní emise a u granátů  $\text{Yb}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}:\text{Er}$  dominovala červená up-konverzní emise. V průběhu studie up-konverzní dynamiky bylo zjištěno, že dochází k procesům termálního zhášení, zřejmě z důvodu ohřevu vzorku při excitaci laserem o vlnové délce 977 nm. Vliv termálních procesů na up-konverzní dynamiku v závislosti na velikosti krystalických zrn je předmětem navazující studie.

## Ústav organické chemie a technologie (ÚOChT)

Výzkumné a vývojové aktivity pracovníků ústavu a studentů směřovaly do oblastí syntézy a charakterizace nových katalyzátorů, biologicky účinných sloučenin, sloučenin s definovanými elektronickými vlastnostmi, studia mechanismů organických reakcí, nových technologií organických meziproductů a barviv.

Byla navržena a úspěšně prověřena nová strategie přípravy rozdílných inhibitorů kináz s oxindolovým skeletem s využitím Eschenmoserovy reakce jako klíčového kroku. Využitím reakce substituovaných 3-bromoxindolů se substituovanými thioamidy v dimethylformamidu byla podstatně rozšířena paleta nově připravených aryl(amino)methyliden oxindolů obsahujících ve své molekule primární, sekundární a terciární aminoskupinu. Dále byly syntetickou cestou připraveny přírodní sfingoidní báze Clavamínolu A a Xestoaminolu C a jejich nepřirodní stereoisomery v enantiomerní čistotě přesahující 95% e.e. U těchto sloučenin byla dále testována kancerostatická aktivita vůči čtyřem různým liniím rakovinných buněk. Byl připraven klíčový prekurzor antibiotika Linezolidu v opticky čisté podobě, a to s využitím asymetrické Henryho reakce, katalyzované vlastními vysoce účinnými chirálními katalyzátory na bázi imidazolinonu. Dále byly imobilizovány ligandy s oxazolinovým skeletem na polystyrenový nosič. Palladiové komplexy těchto polymerních katalyzátorů vykazovaly významnou enantiokatalytickou aktivitu při asymetrické 1,4-adici arylboronových kyselin na cyklické enony. Při dalším studiu byla také ověřena vhodnost opakovaného použití těchto katalyzátorů (recyklace). V návaznosti na spolupráci s firmou Cayman Pharma Ltd. byla vyvinuta a optimalizována syntéza klíčového „ynolového“ meziproductu, který je možné použít pro přípravu klinicky využívaných prostaglandinových analogů. Originální syntéza vychází z Corey-laktonu, který byl Corey-Fuchsovou reakcí převeden na dibromvinyl derivát, jenž byl následně podroben dehydrobromaci a alkylaci s využitím transmetalace. Dále byla syntetizována série nových

modifikovaných dipeptidů, odvozených od leucinu a fenylalaninu, které účinně modulují viabilitu rakovinných buněk. Také byla vyřešena syntéza potencionálních inhibitorů proteasomu založených na salicylamidech, které mají ve své molekule aldehydickou, arylsulfonylhydrazidovou nebo vinylsulfonovou funkční skupinu. V návaznosti na předchozí výzkum v oblasti syntézy, charakterizace a studia biologických vlastností 6-fluor-1,3-benzthiazolylalkylaminů a příbuzných heterocyklických sloučenin byla připravena série od nich odvozených nových derivátů. Hydrochlorid (*S*)-1-(6-fluor-1,3-benzthiazol-2-yl)-2-methylpropan-1-aminu a dva chloridy kyseliny methoxyoctové a cyklobutankarboxylové byly využity jako výchozí sloučeniny pro přípravu 14 nových dosud nepopsaných amidů. Rovněž byly vyvinuty nové postupy vhodné pro syntézy výchozích 2- a 4-(morfolin-4-ylmethyl)anilinů a následně jejich sulfonamidových derivátů. Zmíněným postupem byla připravena a charakterizována řada 16 nových sulfonamidových derivátů 2- resp. 4-(morfolin-4-ylmethyl)anilinu. Byl ověřen laboratorní postup přípravy nových staplových mikrovláken založených na hyaluronanu a na modifikovaných škrobech.

V oblasti základního materiálového výzkumu byly připraveny a charakterizovány funkcionalizované organické sloučeniny s významnými fotofyzikálními a fotochemickými (případně fotokatalytickými) vlastnostmi. Byly syntetizovány a charakterizovány nové D-A a D-A-D' luminofory s oxazaborinovým akceptorem. Řada připravených sloučenin vykazovala významný AIE efekt a luminiscenci v pevné fázi. Připraveny a charakterizovány byly také nové organické materiály s (ne)lineárně optickými (NLO) vlastnostmi založené především na molekule pyrimidinu. Připravené organické materiály mají vysoký potenciál při uplatnění v OLED technologiích. Pozornost byla věnována i monomerům pro tzv. "smart" polymery. Byla syntetizována ucelená řada fluorovaných aromatických diaminů, které byly následně využity v syntéze polyimidů s modulárními vlastnostmi. Byly připraveny a charakterizovány nové indolinospiropyranové pigmenty, vykazující fotochromní vlastnosti v pevné fázi. Při ozařování těchto pigmentů slunečním světlem byla pozorována časová změna jejich barvy v průběhu několika sekund. V případě zastavení ozařování a po zahřátí dochází k procesu blednutí během desítek sekund. Výzkum v oblasti organické elektroniky byl směřován do problematiky organických sloučenin určených jako elektrolyty redoxních průtočných baterií. Systematicky byly studovány deriváty 4,4'-bipyridylu a další jeho strukturní analogy. Zevrubně byly studovány především elektrochemické vlastnosti těchto molekul a jejich chemická stabilita či rozpustnost ve vodných elektrolytech. Z experimentálních výsledků vyplynulo, že vybrané deriváty splňují primární požadavky kladené na organický elektrolyt. Do oblasti materiálové organické chemie spadá i pokračování výzkumu těkavých organických sloučenin selenu uplatnitelných jako prekurzorů pro depozice atomárních vrstev. Byla připravena řada především cyklických silylselenidů jako prekurzorů selenu s vyváženou stabilitou a reaktivitou vhodnou pro depozici atomárních vrstev. Tyto organické těkavé sloučeniny selenu byly dále využity pro přípravu nanovrstev MoSe<sub>2</sub>, které mají řadu následných aplikací. Organické push-pull molekuly našly rovněž uplatnění ve světle indukovaných organických reakcí. V oblasti fotoredoxní katalýzy byly studovány především oxidativní anelace a cross-couplingové reakce.

## **Katedra fyzikální chemie (KFCh)**

Vědecko-výzkumná činnost se na Katedře fyzikální chemie realizuje ve čtyřech skupinách, a to (a) Povrchová chemie a katalýza, (b) Kinetické jevy ve sklotvorných systémech, (c) Přeměna olejů na cenné produkty a (d) Aplikovaná chemická kinetika a farmakokinetika.

Výzkum v oblasti pokročilých poréznych materiálů a fundamentálních studií adsorpčních dějů pokračoval v roce 2020 studiem lokalizace mimomřížkových kationtů alkalických kovů a zeolitové maticí MOR a interakce těchto kationtů s oxidem uhelnatým jako testovací molekulou. Bylo prokázáno, že difuze malých molekul, jako je CO, je výrazně ovlivněna Si/Al poměrem a typem kationtu. Tento tzv. „gate effect“ způsobuje silnou stabilizaci disperzně vázaného CO v deformovaném vedlejším kanálu. Dále bylo prokázáno, že pomocí IČ spektroskopie lze rozlišit kationty lokalizované v hlavním kanálu a v boční kapse. Výsledky tohoto podrobného studia, publikované v časopise Microporous Mesoporous Materials,

vedly na pravou míru v literatuře chybně interpretovaná IČ spektra. Ve spolupráci s kolegy z CEMNAT a ÚCHP AVČR byla studována adsorpce a separace optických izomerů  $\alpha$ -pinenu z racemických směsí na  $Al_2O_3$  modifikovaných polykarbonátových membránách. Výsledky studia byly publikovány v časopise Langmuir.

V roce 2020 byla část výzkumné aktivity skupiny Povrchová chemie a katalýza rovněž zaměřena na studium kyselosti Brønstedovských kyselých center vyskytujících se na externím povrchu hierarchického MFI zeolitu a porovnání jejich kyselosti s kyselostí intrazeolitických center pomocí měření kinetiky H/D izotopické výměny mezi deuterovaným zeolitickým materiálem a ethanem za teplot kolem 400 °C sledovaná pomocí časově rozlišené IČ spektroskopie. Byla vyvinuta metodologie selektivní deuterace pouze externích nebo pouze intrazeolitických Al-O(H)-Si. Byly zjištěny významné rozdíly v rychlosti H/D výměny u jednotlivých typů kyselých center, což naznačuje, že primární aktivace C-H vazeb v molekule uhlovodíku je citlivá ke geometrii okolí kyselého aktivního centra. Publikace na toto téma je v přípravě a bude publikována v roce 2021.

V oblasti heterogenně katalyzovaných oxidačních reakcí byla pozornost věnována ovlivnění katalytické aktivity katalyzátorů na bázi kobaltem modifikovaných zeolitů typu BEA vhodnými promotory. Byl zjištěn velmi výrazný vliv lanthanu a manganu zvyšující katalytickou aktivitu o více než 200 % za současného zachování velmi vysoké selektivity amoxidace ethanu na acetonitril (selektivita vyšší než 90%). Pomocí kombinace spektroskopických technik (IČ, Raman, UV-vis, XPS) a teplotně programovaných technik je studován vliv přítomnosti promotoru na vlastnosti kobaltu, jenž tvoří aktivní centra pro amoxidací reakci. Rukopis s těmito výsledky bude publikován v roce 2021. Dále byla studována možnost využití alkalicky aktivovaných zeolitických pěn, vyvinutých v rámci disertační práce Z. Tišlera, jako nosičů aktivní fáze pro přípravu průmyslových katalyzátorů. Byly připraveny katalyzátory na bázi kobaltu naneseného na zeolitických pěnách a úspěšně testovány v katalytickém rozkladu  $N_2O$ . Výsledky studia byly publikovány v časopise Catalysts.

V oblasti fotokatalýzy byla pozornost zaměřena na vznik vodíku v rámci fotokatalytického rozkladu roztoku metanol-voda. Hlavní část výzkumu byla zaměřena na modifikaci vsádkového fotoreaktoru a konstrukci nového typu průtokového fotoreaktoru.

Výzkum v oblasti bazické heterogenní katalýzy byl zaměřen na podvojně vrstevnaté hydroxidy (LDH) různého složení ( $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$  a  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ ), směsné oxidy vzniklé teplotní úpravou LDH a tzv. „rekonstruované“ LDH a jejich využití při aldolové kondenzaci furfuralu, Guerbertově reakci (přeměna ethanolu na butanol) a transesterifikaci rostlinného oleje. Pozornost byla zaměřena na (a) acido-bazické vlastnosti studovaných materiálů, (b) analýzu vztahu mezi jejich strukturou/složením/bazicitou a aktivitou/selektivitou v uvedených reakcích. Výzkum probíhal ve spolupráci s ORLEN UniCRE (transesterifikace rostlinného oleje a Guerbertova reakce) a Technopark Kralupy Vysoké školy chemicko – technologické v Praze (aldolová kondenzace furfuralu).

V oblasti olejo chemie byla pozornost zaměřena na epoxidaci rostlinných olejů a produktů z těchto olejů (esterů a mastných kyselin). Studovali se (i) zejména podmínky epoxidace, za kterých dosáhne epoxid požadovaných vlastností, a (ii) analytické metody pro zjištění kvality i kvantity vzniklého epoxidu. Epoxidací vznikají látky s vyšší oxidační stabilitou použitelné jako náhrada za maziva vzniklá z ropy nebo jako plastifikátory. Další možností využití epoxidů je pro polymerní chemii.

V oblasti studia nekystalických materiálů se pokračovalo ve studiu fyzikálních vlastností (viskozita, povrchová difúze, tepelné kapacity, povrchové napětí atd.) a kinetických procesů (krystalizace, strukturní relaxace) probíhajících nejen v chalkogenidových sklotvorných materiálech. V průběhu roku 2020 byla pozornost soustředěna hlavně na rozdíly v rychlostech růstu krystalů v objemu a povrchu připravených materiálů a jejich vztahu k viskozitě a povrchové samodifúzi. K tomuto studiu bylo využito celé řady přímých (VIS, IR a SE mikroskopie, AFM) a nepřímých (DSC, TMA, STA, nanoindentace) metod. Kombinací těchto metod lze docílit lepšího pochopení a predikce těchto složitých nukleačně-růstových procesů. Studium povrchové difúze a jejího vlivu na růst krystalů ve studovaných materiálech přináší podstatné informace vedoucí k objasnění rozdílů v rychlostech růstů mezi objemovými a povrchovými krystalami, jež jsou srovnatelné s měřeními v molekulárních sklotvorných systémech, což vede k zobecnění nalezených poznatků. Dále byla pozornost věnována výzkumu v oblasti teorie kinetické analýzy procesů v pevné fázi, jež zahrnoval studium vlivu použitých metodik, rozsahu měření a kvality získaných dat na určení aktivační energie komplexních procesů – v návaznosti byla vyvinuta nová metodika simultánního



použití diferenciálních a integrálních izokonverzních metod. Ve spolupráci s italskou AV byl vyvinut nový open-source software určený k modelování a analýze kinetických dat. Propojení teoretického a experimentálního výzkumu bylo realizováno v modelové studii zabývající se vlivem velikosti částic na kinetickou analýzu komplexních kinetických dat, což vedlo k vyvinutí nové metodiky přesné predikce kinetického chování při značné extrapolaci experimentálních podmínek a široké distribuci velikosti částic práškového materiálu – metodika byla úspěšně ověřena pro široké spektrum typů materiálů od anorganických skel, hydratovaných krystalických látek, funkčních nanomateriálů až po farmaceutické substance. Ve spolupráci s TnUni (Trenčín, SR) byla studována strukturní relaxace, viskozita, krystalizační chování, korozivní vlastnosti a povrchové napětí několika sérií oxidických skel.

Výzkum v oblasti pevných lékových forem byl v roce 2020 primárně zaměřen na přípravu a vývoj směsných vláken pro 3D tisk matricových tablet a vývoj metody pro potahování matricových tablet s využitím 3D tisku. V rámci vývoje vláken byla pozornost zaměřena na optimalizaci procesu extruze, což je klíčový krok pro FDM 3D tisk. Pro přípravu vlákna byly použity polymery syntetického (Kollidony, PVA, hypromelóza) i přírodního (chitosan, alginát) typu. Nová vlákna byla charakterizována pomocí EDX, SEM a FTIR a byl studován rozpad vláken v různých médiích simulujících prostředí GIT. Na základě těchto výsledků byla vyvinuta a optimalizována metoda pro potahování matricových tablet metodou 3D tisku s cílem minimalizovat riziko „alcohol-induced dose dumping“ efektu u tablet s prodlouženým uvolňováním účinné látky. Dále pokračoval výzkum disoluční kinetiky lipofilních matricových tablet. V rámci výzkumu lipofilních matricových tablet byly studovány kinetické a termodynamické aspekty uvolňování účinné látky a rozpad těchto tablet s ionizující a neionizující účinnou látkou. Výzkumná témata jsou řešena ve spolupráci se společností SOTAX Pharmaceutical Testing, s. r. o.

## Ústav environmentálního a chemického inženýrství (ÚEnviChI)

V oblasti membránových procesů byla činnost zaměřena na získání dalších experimentálních i teoretických poznatků tak, aby bylo možné rozšířit jejich aplikační potenciál. V tomto směru bylo použití tlakových membránových procesů směřováno na likvidaci kontaminovaných odpadních vod a úpravu technologických vod, včetně vody pitné. Hlavní náplní činnosti v oblasti nanofiltrace bylo studium vlivu významných parametrů na separaci těžkých kovů, jako např. koncentrace těžkého kovu v roztoku, tlakový rozdíl nad a pod membránou, typ membrány apod., na základní charakteristiky tohoto tlakového membránového procesu (intenzita toku permeátu a rejekce složek zpracovávaného systému). Byla ověřena možnost separace vybraných organických látek z vodných roztoků s použitím reverzní osmózy. Vodné roztoky etanolu, propanolu a maltózy byly testovány s cílem posoudit vliv tlakového rozdílu a koncentrace složek na rejekci a intenzitu toku permeátu.

Skupina difuzní dialýzy se zabývala experimentálním měřením kontinuální difuzní dialýzy směsí anorganických kyselin a solí ( $\text{HCl} + \text{FeCl}_3$ ,  $\text{HNO}_3 + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  a  $\text{HF} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ) odpovídající složením reálným vyčerpaným mořícím lázním. Testovány byly anion-výměnné membrány Neosepta-AFN, Neosepta-AHA a Fumasep FAD.

Ve spolupráci s firmami MEGA, a. s., a Membrain, s. r. o., pokračovalo řešení projektu MPO FV 40062 „Zpracování průmyslových odpadních vod do nulového odtoku kapaliny (ZLD) pomocí elektrodialýzy“. Byla realizována diplomová práce zaměřená na studium vlivu vysokých koncentrací dalších solí na rozpustnost scalingových solí ( $\text{CaSO}_4$ ). Byly realizovány práce SVOČ a bakalářská práce zaměřené na využití elektrodialýzy s reverzní polaritou při realizaci ZLD technologií.

Ve spolupráci s firmou VÚOS, a. s., byla vyvinuta, optimalizována a validována analytická metoda (HPLC-UV) pro stanovení množství kyseliny benzoové v akceptorové kapalině. Byl ověřen průnik kyseliny benzoové do akceptorové kapaliny pomocí *in vitro* testů kožní penetrace na prasečí kůži a umělé membráně Strat-M s komerčními statickými difuzními celami dle Franze za různých podmínek testu (rychlost míchání, použitá cela, způsob aplikace, vliv teploty).

Skupina reologie ve spolupráci s firmou Synpo, a. s., pokračovala v měření reologických vlastností vzorků komerčních i nových vývojových polyuretanových lepidel určených pro automobilový průmysl a jejich komponent a mechanických vlastností při jejich vytvrzování v teplotním intervalu 25–80 °C. Reologická měření byla zaměřena na zjištění průběhu tokových a viskozitních křivek, možné tixotropie

vzorků, viskoelastického chování a příp. lepivosti pomocí tzv. tack testů. Výsledky těchto měření byly využity při popisu reologického chování testovaných látek.

Činnost skupiny chemických technologií, která byla v rámci FChT díky svým výsledkům pod vedením doc. Ing. Tomáše Weidlich, Ph.D., zařazena do skupiny excelentního výzkumu, (projekt VA390013), je zaměřena na řešení problematiky ekologických aspektů chemických procesů. Byla řešena problematika odstraňování průmyslově významných chlorovaných a fluorovaných aromatických sloučenin (léčiv Diklofenaku a kyseliny flufenamové, herbicidů, azobarviv a vedlejších produktů z výroby azopigmentů) z modelových i reálných technologických a odpadních vod s použitím nejlepších dostupných technik, jakými jsou např. sorpce, iontová výměna a koagulace a flokulace. Ve spolupráci s firmami VÚOS, a. s., a Synthesia, a. s., byl prováděn aplikovaný výzkum a experimentální vývoj finančně podpořený TA ČR v rámci projektů GAMA 2-01/005 „*Odstraňování nebezpečných složek z kontaminovaných hmot určených pro recyklaci v duchu cirkulární ekonomiky*“ a Zéta „*Odstraňování polárních polyfluorovaných sloučenin z kontaminovaných materiálů*“. Pro odstraňování zmiňovaných halogenderivátů z vod byla laboratorně testována aplikace iontových kapalin na vhodném nosiči, konkrétně např. u nasycené adsorpční náplně aktivního uhlí v adsorpčních kolonách s cílem prodloužení sorpční schopnosti kolony bez potřeby výměny její náplně dle modifikace patentu Univerzity Pardubice (Weidlich T.: CZ307282 (B6)), přičemž tento postup byl finalizován formou ověřené technologie. Popisovaný postup umožňuje zkoncentrování halogenovaných organických kyselin, přičemž sorpční náplň je možné regenerovat použitím vhodných tenzidů. Vypracovaná technologie využití iontové výměny s použitím iontových kapalin aplikovaných na nosič tvořený nasyceným sorbentem pro záchyt AOX a následná regenerace použitých iontových kapalin reduktivní dehalogenací byla patentována (Weidlich T., Kamenická B., Bartoš M., Čermák J.: Způsob odstranění halogenovaných organických kyselin z vod. CZ308220 (B6) 2020-03-04). Vedle toho byla na Úřad průmyslového vlastnictví podána přihláška užitného vzoru PUV 2020-38319 „*Dekontaminační zařízení*“ a s jeho použitím byla ověřena technologie dekontaminace vod znečištěných polyfluorovanými sloučeninami. Formou licence bylo komerčně využíváno know-how obsažené v patentu Univerzity Pardubice (Weidlich T.: CZ 305586 (PV 2014-367)). Pro řešení problematiky nakládání s koncentráty separovaných kontaminantů byla studována problematika rozkladu organických halogenderivátů v odpadních vodách s využitím chemické redukce (hydrodehalogenace). V rámci dosažených výsledků tohoto výzkumu byla na Úřadu průmyslového vlastnictví podána patentová přihláška PV 2020-246 „*Způsob hydrodefluorace aromatických trifluormethyl derivátů*“.

Kromě výše uvedených aktivit bylo zahájeno řešení projektu TA ČR GAMA 2-02/003 „*Zvýšení odolnosti textilní ochrany dýchacího ústrojí osob impregnací virucidním přípravkem*“, jehož úspěšným výsledkem bylo vytvoření funkčního vzorku této impregnace a otestování její virucidní aktivity.

Pokračovala spolupráce s Ústavem elektroniky a fotoniky FEI STU v Bratislavě za účelem testování a využívání nových elektrodových materiálů – zejména BDD elektrod. V této souvislosti je vyvíjena průtoková BDD cela s vyšší životností, která bude testována na modelových a reálných odpadních vodách. Již třetím rokem byla v provozu testovací malá DČOV, pro kterou je připravován elektrochemický dočišťovací modul. Byla navázána spolupráce formou smluvního výzkumu s firmou Glanzstoff Bohemia, s. r. o., v oblasti separace a regenerace zinku v odpadních a provozních vodách pomocí elektrodopozice. Spolupráce byla rozšířena o využití AOP procesů při oxidaci organického znečištění obsaženého v OV. Je kladen důraz na zvýšení efektivity pomocí nových katodových materiálů na bázi titanu pokoveného Pt, Au a případně Pd. Současně je zkoumáno využití těchto elektrod při potlačování AOX vznikajících během elektrooxidace organických sloučenin v prostředí chloridových iontů v porovnání s BDD elektrodami.

Společně s Výzkumným ústavem lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., a firmou TERAMED, s. r. o., bylo v rámci 2. veřejné soutěže programu TA ČR Epsilon pokračováno v řešení projektu TH02030823 „*Vývoj metodicko-technických postupů minimalizace dopadů lesního hospodářství na kvalitu podzemních vod v důsledku nadbytečné migrace reaktivních forem dusíku a fosforu*“. Činnost byla zaměřena na další monitoring srážkových, podpovrchových a podzemních vod a lesních půd v prostoru Městských lesů Hradec Králové na lokalitě v k. ú. Běleč nad Orlicí s cílem objasnit biologické procesy po holoseči lesního porostu v reálném lesním prostředí.

V součinnosti s firmou TERAMED, s. r. o., a Výzkumným ústavem bramborářským Havlíčkův Brod, s. r. o., byl v rámci programu TA ČR Epsilon řešen projekt „*Biokompozitní složka pro pomalé uvolňování účinných minerálních látek v půdě pro výživu rostlin*“ zaměřený na poloprovozní sledování chování



fosforu a dusíku v půdě za přítomnosti biologicky upravených zeolitů. Pro zadavatele Ecocoal, s. r. o., Ostrava byl řešen tzv. Inovativní voucher (OP PIK) „*Vypracování návrhu nových technologických postupů k získání využitelných látek z výluhů odprašků z hutních výroby*“.

V rámci smluvního výzkumu byla pro EOP Opatovice, a. s., zkoumána možnost zlepšení vlastností stabilizátu po zavedení denitrifikace v elektrárně, kdy dochází ke zhoršení jeho pevnostních charakteristik i pracovního prostředí vlivem uvolňujícího se amoniaku. Pro AHV ekologický servis, s. r. o., byl hodnocen proces regenerace tiskařských rozpouštědel se zaměřením na kvalitu etanolu.

Společně s firmou EPS biotechnology, s. r. o., a UTB ve Zlíně bylo v rámci 4. veřejné soutěže programu aplikovaného výzkumu TA ČR Zéta zahájeno řešení projektu, který se zabývá odstraňováním chloracetanilidových pesticidů z kontaminovaných vod a zemin.

V rámci sledování vlivu produktů a technologií na životní prostředí byla rozpracována studie posouzení životního cyklu přípravy nekompostovatelné biomasy k přeměně na biopaliva. Dále byla věnována pozornost vlivu rychlé módy, zejména zpracování textilních materiálů na životní prostředí.

Byla provedena studie zaměřená na transport živin a dalších vybraných prvků z půdy do vinné révy. Pozornost byla zaměřena zejména na transport gadolinia antropogenního původu do rostliny, bobulí a konečného produktu. Byla zaznamenána pozitivní gadoliniové anomálie ve sledovaném souboru vzorků půd, rostlin i vín. Vzhledem k narůstajícímu používání kontrastních látek na bázi gadolinia, jejich šíření ve vodním environmentu a potencionální možnosti kontaminace potravních řetězců jsou vytipovány rostlinné monitory a základní zemědělské produkty, v nichž je gadolinium antropogenního původu detekováno. Zároveň jsou v laboratorních podmínkách sledovány konkrétní chemické formy gadolinia a jejich individuální příspěvek ke gadoliniové anomálii v zelené řase.

V rámci spolupráce s pracovištěm CEMNAT byla optimalizována metoda kryogenního mletí nanovláken polyakrylonitrilu s cílem připravit mikročástice vhodné pro následné testy toxicity na vybraných buněčných kulturách. Skupina ekotoxikologie se rovněž v rámci spolupráce na projektu TA ČR „*Kombinovaný postup eliminace chloracetanilidových pesticidů z kontaminovaných vod a zemin*“ zaměřila na studium toxicity chlorovaných pesticidů pro půdní kroužkovce. V rámci kombinované spolupráce s Hydrobiologickým ústavem AV ČR, v. v. i., a s University of Viena byl dále řešen projekt zaměřený na studium vlivu perifytonu na pohyb fosforu v oligotrofních jezerech vzniklých v rámci rekultivace hnědouhelných dolů. Dříve vyvinuté metody stanovení fosforu s využitím scintilační detekce byly využity k analýze reálných vzorků z několika vzorkovacích kampaní a v laboratorních podmínkách byl vyhodnocen vliv celé řady parametrů na příjem fosforu perifytonem. Dále byla vyvinuta metodika stanovení vybraných pigmentů ve vzorcích perifytonu s využitím HPLC. Výzkum skupiny byl dále zaměřen na využití imunochemické odpovědi kroužkovců pro screeningové hodnocení nezávadnosti tetovacích barev.

Při studiu galvanostatického vylučování zinku na měděné elektrodě bylo zjištěno, že závislosti vylučovaného množství  $m$  a snížení koncentrace  $c_{Zn}$  na čase  $t$  měly u reálných vzorků při  $i=10-20 \text{ mA}\cdot\text{cm}^{-2}$  o 30 % nižší účinnost než u modelových vod, přičemž  $\log c$  vs.  $t$  vykazovaly blízké hodnoty strmostí, jako i  $m$  vs.  $c$ . Vylučování nestabilních povlaků Zn se při  $i>20 \mu\text{A}\cdot\text{cm}^{-2}$  projevovalo výraznými odchylkami uvedených závislostí od jejich jinak lineárního průběhu (při nižších hodnotách  $i$ ).

Testování indikace postupu čištění elektrárenských vod pomocí potenciometrické odezvy stříbrné amalgámové elektrody AgAE ukázalo, že ve vodných roztocích s ionty  $\text{Ag}^+$  o  $c=10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  se ustanovovaly směsné potenciály  $E_s$  jak u uzrálých, tak čerstvě připravených elektrod do cca 180 s. Časové průběhy okamžitých potenciálů  $E-t$  od ponoření AgSAE byly při různých  $c_{\text{Ag}^+}$  na různých AgSAE rostoucí, neměnné i klesající. Jejich průběhy bylo možno fitovat např. pomocí Gaussova nebo Boltzmannova proložení.

Výzkum byl rovněž zaměřen na vývoj nových voltametrických metod stanovení vybraných bioaktivních látek významných z hlediska lidského zdraví a životního prostředí s využitím perspektivních elektrodových materiálů. Byly dokončeny a vyhodnoceny studie voltametrického chování protizánětlivých léčiv ze skupiny oxamiců, konkrétně piroxicamu a tenoxicamu, a byly vyvinuty metody

jejich stanovení s využitím borem dopované diamantové elektrody (BDDE). Současně byly realizovány experimenty směřující k objasnění oxidačního mechanismu oxycamových léčiv. Další studovanou skupinou látek jsou azolové fungicidy. Pro difenoconazol a tebuconazol byly vypracovány jak metody jejich stanovení, tak i navrženy mechanismy probíhajících oxidačních reakcí. Dále probíhá studie voltametrického chování a vývoj metody stanovení triticonazolu. Současně byl zahájen výzkum zaměřený na předúpravu/aktivaci povrchu BDDE za účelem zlepšení jejich elektrochemických vlastností.

V oblasti vývoje voltametrických metod pro stanovení rostlinných stimulátorů byla vypracována citlivá metoda pro stanovení paklobutrazolu. Jedná se o látku, která se používá ke zpomalení růstu rostlin (snižuje účinek rostlinného hormonu gibberellinu) a která slouží rovněž jako fungicid. Vzhledem k jejímu použití ve směsi s difenokonazolem, byly nalezeny takové podmínky, které zamezují tvorbě interferencí a které umožňují stanovit obě látky současně.

V oblasti využití dálkového průzkumu Země (DPZ) v monitoringu povrchových vod pokračovaly odběry vzorků (pomocí vyvinutého plovoucího vzorkovacího zařízení) k rozšíření datové základny modelů parametrů kvality vody na základě DPZ. Pokračoval vývoj modelů a optimalizace zpracování družicových dat.

## Ústav chemie a technologie makromolekulárních látek (ÚChTML)

Na Ústavu chemie a technologie makromolekulárních látek je prováděn výzkum v některých oborech, které jsou v rámci ČR unikátní. Ústav je členěn na tři oddělení, která jsou dána dlouhodobým vědecko-výzkumným zaměřením pracoviště: oddělení nátěrových hmot a organických povlaků, oddělení syntetických polymerů, vláken a textilní chemie a oddělení dřeva, celulózy a papíru.

Vědecká činnost v oblasti organických povlaků a nátěrových hmot zahrnuje výzkum těchto materiálů z komplexního hlediska, kde je pozornost soustředěna jak na pojivo, tak na chemicky aktivní či fyzikálně působící složky povlaků, tedy pigmenty, plniva a čtená funkční aditiva. Výzkum je směřován do problematiky tvorby polymerních a kompozitních povlaků, nanomateriálů a speciálních polymerů. Jsou studovány síťovací reakce na polykondenzačních a polyadičních pryskyřicích, na pojiva z obnovitelných zdrojů a materiály přijatelné pro životní prostředí. V současné době je stále přísněji sledována ekologická a toxikologická nezávadnost jednotlivých složek nátěrových hmot a organických povlaků. Pozornost je proto zaměřena i na organokovy potenciálně použitelné v oblasti nátěrových hmot. Detailně jsou zkoumány organokovové deriváty pro oxopolymerační zasychání alkydových nátěrových hmot, které nesou na Cp ligandu elektronakceptorní substituenty a pomocí spektroskopických metod je studován mechanismus jejich účinku při autooxidační reakci. Jsou hledány a studovány nové antioxidanty pro nátěrové hmoty a optimalizovány podmínky pro jejich aplikaci. Další výzkumnou oblastí je syntéza ekologických a vysoce účinných antikoročních pigmentů a koročních inhibitorů a studium mechanismů jejich působení pro ochranu kovových materiálů. Perspektivní řešení se jeví ve využití synergického efektu sloučenin omezujících rychlost koročních reakcí - inhibitorů koroze s ostatními složkami ochranných organických nebo anorganických povlaků. Pro ochranné polymerní povlaky jsou syntetizovány oxidické nanočástice a morfologicky zajímavé částice pigmentů určené k dokonalému a účinnému propojení polymerní sítě ochranného filmu. Jsou vyvíjeny core-shell částice s aktivně působící nanovrstvou zamezující průběhu určité koroční reakce. Jsou studovány zejména vodivé polymery a uhlíkové nanomateriály jako aktivní inhibitory koročních reakcí. Jsou formulovány organické povlaky s obsahem vodivých polymerů, kde jako velmi nadějně se jeví kompozitní částice vodivých polymerů a jejich vhodných nosičů. Pro přípravu nanodisperzí s obsahem oxidu zinečnatého v organických rozpouštědlech jsou vyvíjeny dispergační techniky včetně podmínek a aditiv usnadňující tyto technologie. Připravené nanosuspenze jsou využívány pro antikoroční a antimikrobiální efekt v nátěrových hmotách.

Z oblasti antikoročních povlaků pro těžkou koroční ochranu jsou rovněž zkoumány vlastnosti nátěrových hmot s vysokým obsahem kovového zinku, přičemž je snahou snížit obsah tohoto kovu pomocí jiných elektricky a elektrochemicky vodivých materiálů. Probíhají výzkumné práce na syntézách a podmínkách aplikace antikoročních pigmentů s různou strukturou chemických složení a morfologií částic. Modifikací pigmentů vodivými polymery se sleduje zvýšení antikoroční účinnosti antikoročních pigmentů či inhibitorů koroze, snížení množství v nátěrových hmotách, ale i zlepšení mechanických vlastností pojiva.

Dále jsou formulovány termicky a chemicky stabilní povlaky a vrstvy s obsahem kovových částic nebo nanočástic feritických pigmentů.

V oblasti polymerní a textilní chemie je výzkum směřován do chemických technologií, automobilového průmyslu, textilní chemie, konstrukčních a kompozitních materiálů a zpracovatelského průmyslu, medicínálních materiálů, energetických materiálů atd. Vědecká činnost zahrnuje studium polymeračních a polykondenzačních reakcí. Materiálový výzkum je prováděn v oblasti kompozitních materiálů a konstrukčních lepidel pro automobilový průmysl. Jsou studovány biodegradabilní polymery na bázi polymerovatelných cukrů a biodegradabilní pomocné prostředky pro textilní chemii. V oblasti reaktoplastů probíhá výzkum v oblasti modifikace epoxidových pryskyřic, lepidel a tmelů. Z termoplastických polymerů jsou studovány polyethylen a houževnatý polystyren, obsahující v makromolekule polymerně vázané světelné stabilizátory a antioxidanty. Tyto polymerní nosiče slouží ke zlepšení UV stabilizace a snížení oxidativní degradace např. u polyurethanů a dalších polymerů. Rovněž probíhá výzkum dalších aditiv (antistatik, retardérů hoření a fluorescenčních značek) kovalentně vázaných na polymerní nosič upravený plazmou. Důraz je kladen na vývoj ekologicky přijatelných retardérů hoření na bázi nanočástic ligninu. Další výzkum je v současné době zaměřen na syntézu reaktivních strukturovaných polymerních části pomocí techniky emulzní polymerace, jejich vlastnosti a aplikaci, zejména v oblasti povrchových úprav. V rámci těchto výzkumných aktivit jsou vyvíjeny antimikrobiální ochranné polymerní povlaky na bázi hybridních polymerních disperzí, které obsahují anorganické nanočástice oxidů kovů. Pozornost je rovněž zaměřena na studium a zvýšení odolnosti vodě latexových nátěrových filmů. Jsou rovněž studovány heterogenní iontovýmenné membrány na bázi emulzních polyelektrolytů jako polymerních nosičů a funkcionalizované styren-divinylbenzenové pryskyřice. Dále jsou syntetizovány a studovány strukturované hypervětvěné polymery jako prekurzory organických povlaků. Jsou vyvíjena textilní barviva včetně využití mikroenkapsulace. V rámci finálních úprav textilií jsou optimalizovány procesy nesrážlivých a antimikrobiálních úprav včetně vývoje nových přípravků. V rámci výzkumu krytů ran byla navržena nová metoda zabudování stabilního komplexu jódu do krytu z vhodných biopolymerů s cílem získat antiseptické krytí rány. Jsou také vyvíjeny kryty pro chronické rány (bércové vředy, proleženiny). Pro potřeby textilního průmyslu jsou vyvíjeny nové typy stabilizátorů peroxidu vodíku pro optimalizaci postupů bělení.

Vědecko-výzkumná činnost v oblasti dřeva, celulózy a papíru je orientována na biomateriály, a to jak na teoretické, tak i praktické úrovni. Věnována je pozornost environmentální problematice spojené s výrobou a užitím těchto materiálů, včetně kombinace papíru a papírových materiálů s ostatními biomateriály a syntetickými polymery. Zvláštní pozornost je věnována technologickým a odpadním vodám a jejich recirkulaci. Tradičně jsou však studovány zejména principy papírenské technologie, vlastnosti a chování materiálů na bázi papíru. Je rozvíjen výzkum technologie výroby buničiny zejména z jednoletých rostlin a bioodpadů. Dalším nosným programem pro nastávající období je výzkum vlastností vláken na bázi celulózy při jejich stárnutí v souvislosti s jejich životností, recyklací a ochranou písemných památek. Dále je prováděn výzkum povrchových úprav při zušlechťování papíru a jeho použití jako bioremediační a bioaktivní fólie pro intenzifikaci rostlinné činnosti v zemědělství. Badatelská činnost je soustředěna hlavně na lepší charakterizaci epimolekulární (nadmolekulární) stavby lignocelulóзовých hmot a ostatních materiálů zejména na jejich hypermolekulární úrovni, která je klíčová a rozhodující při všech molekulárně-povrchových, chemických a biochemických procesech, neboť je první na řadě při vstupu molekul z okolního prostředí do jejího nitra. Oddělení dřeva, celulózy a papíru se v současnosti soustřeďuje na cirkulární ekonomiku založenou na obnovitelných zdrojích s uzavřeným životním cyklem výrobku a na snižování neobnovitelných materiálů v rychloobrátkových obalových materiálech.

## Ústav energetických materiálů (ÚEnM)

Vědecko-výzkumná činnost Ústavu energetických materiálů byla soustředěna do několika tradičních oblastí:

Probíhal výzkum a vývoj energetických kompozic, založených na výbušných směsích pojených plasty (ve spolupráci s Egyptem) a kokrystalech s vysokým objemovým obsahem energie (ve spolupráci s Polskem). Pokračoval výzkum v oblasti iniciační reaktivity energetických materiálů a jejího vztahu k obsahu energie v nich.

Jsou zkoumány vlastnosti různých koordinačních sloučenin s obsahem kyanidové skupiny jako alternativního a nekovového paliva využitelného v pyrotechnických složích. Pokračuje výzkum reaktivity vybraných třaskavých sloučenin k elektrostatickému výboji a možností ovlivňování ESD citlivosti pomocí různých přísad.

S Explosií, a. s., pokračovala v tomto roce spolupráce na vývoji a charakterizaci heterogenních raketových pohonných hmot v rámci projektu TA ČR. S Explosií, a. s., byla také formou smluvního výzkumu řešena problematika zpracování odpadních vod při výrobě nitrolátek a výzkum zaměřený na nové látky použitelné jako aditiva do nitrocelulóзовých hnacích hmot. Aplikovaný výzkum v oblasti chemie energetických materiálů byl tak zaměřen na zpracování odpadních kyselin po výrobě a na přípravu a testování vybraných látek pro konkrétní výbušnářské aplikace.

Pokračovala aktivita v oblasti studia improvizovaných výbušin s cílem získat další informace o možnostech zneužití „domácí syntézou“ z dostupných chemikálií pro páchání trestné činnosti, možnostech jejich detekce a popisu rizikových vlastností.

Pozornost byla věnována i výzkumu struktury a vlastností tetrazenu, třaskaviny používané v iniciátorech. Byly zjištěny nové zajímavé skutečnosti o chemické struktuře a citlivosti této sto let používané třaskaviny, které budou publikovány.

V oblasti fyziky výbuchu pokračovala přímá i nepřímá měření pro sledování detonace a jejích projevů na blízké okolí jak s použitím klasických tlakových snímačů, tak i pomocí perspektivních optických metod. Část experimentů byla numericky simulována s využitím software LS-DYNA. V rámci projektu MPO FV40140 - TRIO byly zkoumány možnosti měření parametrů emulzních trhavin.

Ve spolupráci s OZM Research, s. r. o., byla vyvinuta nová metodika pro statistické vyhodnocování citlivostních testů - FEST.

Aplikovaný výzkum v oblasti bezpečnostního inženýrství a analýzy rizika byl zaměřen na prohlubování schopnosti analýz nebezpečných situací spojených s exotermními reakcemi.

## **Katedra anorganické technologie (KANt)**

Vědecko-výzkumná činnost Katedry anorganické technologie je soustředěna zejména na tři hlavní směry, kterými jsou anorganické pigmenty, průmyslová hnojiva a půdní zlepšovače (speciální agrochemikálie), a studium vlastností chalkogenidových materiálů kalorimetrickými metodami.

V oblasti anorganických pigmentů je pozornost zaměřena na syntézu nových oxidických materiálů s ekologickým složením, vysokou termickou stálostí, vhodnými optickými vlastnostmi, které mohou být využívány jako anorganické pigmenty a aplikovány do komerčních keramických glazur a také do organických pojivových systémů. Výzkum je věnován sloučeninám zejména se strukturou pyrochloru, perovskitu, kasiteritu, spinelu a dále fosforečnanům. Ve složení uvedených oxidických materiálů se uplatňují jednak prvky vzácných zemin, a dále přechodné prvky, které mohou pozitivně ovlivňovat především optické vlastnosti syntetizovaných sloučenin. Připravené sloučeniny jsou charakterizovány z pohledu fázového složení a struktury, z hlediska optických a fyzikálně-chemických vlastností, termické a chemické odolnosti, světelné stálosti a aplikovatelnosti do různých pojiv. V případě perovskitových sloučenin je ověřována také jejich schopnost odrazu v blízké infračervené oblasti, která závisí na složení a typu perovskitové struktury. V případě fosforečnanů je pozornost věnována přípravě sloučenin typu LISICON (Lithium Super Ionic Conductor), jejichž struktura je tvořena sdílením skupin  $\text{PO}_4$  a  $\text{ZrO}_6$  a kompenzující prvek je umístěn v dutinách struktury. Konkrétně je studováno složení  $\text{LiZr}_2(\text{PO}_4)_3$ , kde je ověřován vliv lanthanoidů, resp. stupeň substituce, na barevnost, fázové složení a strukturu, a rovněž termickou stabilitu. Konkrétně se jedná o složení  $\text{Li}_{1-3x}\text{LnZr}_2(\text{PO}_4)_3$  a  $\text{Li}_{1+x}\text{Zr}_{2-x}\text{Ln}_x(\text{PO}_4)_3$ , která se řadí mezi nový typ sloučenin, přičemž poskytují velmi pestrou barevnou škálu a současně jsou termicky stabilní. Jsou také testovány možnosti různých syntézních postupů a následně souvislost s optickými vlastnostmi těchto materiálů ve viditelné i blízké infračervené oblasti. Předmětem dalšího výzkumu je také ověřování různých podmínek srážení hydroxyapatitu, který je testován ve smyslu jeho korozně-inhibičních účinků s možností aplikace do různých pojiv a následného vyhodnocování korozních testů.

Přítom syntéza nových oxidických materiálů vychází z reakcí v tuhé fázi, dále srážení, sol-gel metody, suspenzního mísení surovin a také mechanoaktivace. Je testován také vliv různých vstupních surovin s možností příznivého ovlivnění reaktivity. Dále je při syntéze ověřována možnost využití různých typů mineralizátorů a také definované atmosféry s cílem příznivě ovlivnit průběh syntézy.

Výzkum speciálních agrochemikálií byl zaměřen na další optimalizaci podmínek syntézy hydrogelů na bázi kopolymeru kyseliny akrylové a akrylamidu graftedého na škrob pocházející z různých přírodních zdrojů. Cílem bylo připravit materiály, které by našly využití jako biodegradabilní superabsorbenty plnící funkci regulátorů půdní vláh a nosičů živin a které by mohly alespoň částečně nahradit plně syntetické půdní zlepšovače zanechávající nežádoucí rezidua. Byl studován vliv množství akrylamidu v reakční směsi na bobtnavost výsledného hydrogelu ve vodě a v roztocích hnojiv, byla hodnocena rozpustnost hydrogelů ve vodě, pozornost byla věnována charakterizaci a porovnání vlastností hydrogelů připravených za přítomnosti síťovacího činidla N,N'-metylen-bis-akrylamidu s hydrogely nezesíťnými. Získané výsledky jsou připraveny pro publikování v impaktovaném časopise. Další výzkum byl zaměřen na syntézu hydrogelu, jehož složkou byl škrob získaný z plodů kaštanu *Aesculus hippocastanum*. Byly optimalizovány podmínky izolace a přečištění tohoto škrobu a následně byl z něho syntetizován hydrogel postupem shodným jako u předchozích druhů škrobu. Všechny připravené hydrogely i použité výchozí suroviny byly charakterizovány pomocí termogravimetrické analýzy a skenovací elektronové mikroskopie. Získané výsledky prokázaly, že škrobové kopolymerní hydrogely mohou být vhodnou ekologickou alternativou ke komerčním, plně syntetickým polyakrylamidovým produktům.

Výzkum chalkogenidových materiálů byl nadále zaměřen na studium tepelných kapacit těchto materiálů. Zde byla především dříve vyvinutá metodika provedení experimentů v inertní atmosféře aplikována na konkrétní základní chalkogenidové materiály, a to jak ve skelné, tak krystalické formě. Byly také dále prohlubovány znalosti týkající se viskozitního chování chalkogenidů. Kromě získávání dalších experimentálních dat, byl výzkum zaměřen také na studium možností prokládání experimentálních dat vhodnými teoretickými modely. A také na možnost odhadu viskozitního chování v oblasti podchlazené taveniny, kde je přímé zjišťování experimentálních dat znemožněno procesem studené krystalizace podchlazené taveniny. Kinetika studené krystalizace byla studována pro pseudobinární skla  $\text{GeSe}_2\text{-Sb}_2\text{Se}_3$  a stanovené kinetické parametry byly porovnány s přímým sledováním růstu krystalů. V oblasti testování látek vhodných pro akumulaci tepla pokračoval výzkum vlivu dotace anorganických látek k potlačení podchlazení u hexahydrátu dusičnanu kobaltnatého a nikelnatého a tetrahydrátu dusičnanu vápenatého. Dále pak byl testován vliv přídavku anorganických vláken do těchto solí k potlačení fázové separace. Připravené směsi byly charakterizovány pomocí TG/DSC nebo jen DSC, ale také byla stanovena hodnota tepelné kapacity, hustoty a tepelné vodivosti při pokojové teplotě.

## Katedra polygrafie a fotofyziky (KPF)

Vědecko-výzkumná činnost na Katedře polygrafie a fotofyziky byla soustředěna do několika různých oblastí.

První ze studovaných problematik je výzkum chalkogenidových skel a jejich tenkých vrstev, kde byla pozornost věnována zejména studiu některých systémů na bázi telluru ( $\text{Ge(Ga)-Sb-Te}$ ,  $\text{(Ge)-As-Te}$ ), selenu ( $\text{Ge(Ga)-Sb-Se}$ ), ale i dalších. Byla studována rovněž možnost přípravy tenkých chalkogenidových vrstev z organokovových prekurzorů. Výzkum amorfních chalkogenidů značně profituje ze široké spolupráce se zahraničními pracovišti i domácími institucemi. Významným stimulem pro rozvoj vědecko-výzkumných aktivit v této oblasti bylo rozšíření spektrální oblasti elipsometrických měření o UV-VIS-NIR část spektra, jakož i akvizice spektrofotometrů pokrývajících spektrální oblasti UV-VIS-NIR-MIR-FIR.

Druhou ze studovaných oblastí je výzkum UV zářením tvrditelných barev a laků. Studium je zaměřeno primárně na dvě oblasti, a to na hybridně polymerující systémy (radikálová a kationtová polymerace) a oblast vytvrzování UV zářením tvrditelných systémů pomocí UV LED. Jedním z perspektivních směrů v oblasti vytvrzování barev a laků pomocí UV záření je možnost náhrady střednětlakých rtuťových výbojek pomocí UV LED (delší životnost, nižší spotřeba elektrické energie, ekologické aspekty atd.). V rámci projektu TP01010012 (GAMA2-01/007) je vyvíjen UV zářením tvrditelný lak pro digitální lakovací stroje, který umožňuje jak celoplošné, tak i parciální lakování včetně tvorby speciálních lakových efektů. Vyvíjený lak je vytvrzován zcela UV LED technologií.



V oblasti materiálového tisku, resp. tištěné elektroniky, kde byla pozornost soustředěna na oblast chytrých obalů, byly na poloprovozní úrovni vyvíjeny chytré štítky pro autonomní monitoring teploty a relativní vlhkosti. Ty byly testovány u koncových zákazníků z potravinářství, zdravotnictví, muzejnictví, logistiky aj. V rámci materiálového tisku byla rovněž řešena problematika tisku velkoplošných senzorů pro oblast skladového hospodářství s využitím přenosu dat prostřednictvím IoT. Pro dané typy senzorů byla úspěšně přenesena technologie výroby senzorů do produkční úrovně, kdy byly vyrobeny a nasazeny první série senzorů. V rámci projektu OrgBat byla třetím rokem řešena problematika výzkumu tištěných akumulátorů na bázi organických sloučenin. Jsou vyvíjeny akumulátory využívající elektrolyty jak na bázi lithných solí, tak i sodných solí. V minulém roce pokračovaly výzkumné práce projektu SmartField, jenž je zaměřený na tištěné senzory pro detekci vlhkosti půdy a její teploty v různých hloubkách. Byla vyvinuta technologie tisku senzoru na biodegradabilní (dřevěný) substrát. Tato technologie byla patentována. Sběr dat ze senzorů je realizován pomocí IoT, který zajišťuje přenos přes sítě jako LoRa, SigFox aj. pomocí modulu, jenž byl vyvinut v rámci projektu.

Ve spolupráci s firmou OP papírna, s. r. o., pokračoval výzkum týkající se hodnocení prorážení tiskové barvy na tenkých tiskových papírech. Pozornost byla zaměřena na použití různých typů plnidel do papíru. Vedle dosud běžně používaného kaolinu a sráženého uhličitanu vápenatého bylo pro testování použito speciální plnidlo na bázi sráženého hlinítkřemičitanu hořečnatého. Byl hodnocen vliv různého obsahu a kombinace jednotlivých plnidel na prorážení tiskové barvy.

V rámci výzkumu termochromních systémů pokračovalo řešení projektu MPO FV30048 „Nová aditiva pro multifunkční modifikaci polymerních povrchů“. Na základě výsledků z předchozích období bylo studium na Katedře polygrafie a fotofyziky zaměřeno na namáhání vybraných nátěrů se zabudovaným perylenovým pigmentem v různých teplotních a časových režimech. Byl připraven funkční vzorek termochromních nátěrů.

Na KPF též probíhá výzkum zaměřený na vývoj nových tiskových forem pro flexotisk. Flexotisk je v současné době velmi perspektivní tisková technika, která se využívá především pro výrobu široké škály obalů. Výzkum probíhá ve dvou směrech. Hlavní směr je zaměřen na vývoj nových pryžových tiskových forem, zlepšování jejich tiskových vlastností a způsobů přímého vypalování pomocí různých typů laserů (ve spolupráci s firmami Ligum, spol. s r. o., Gravitech, s. r. o.). Pracoviště se též podílí na zavádění nových fotopolymerních flexotiskových forem do praxe (Obchodní tiskárny, a. s., OTK GROUP, a. s.). Výsledky této činnosti jsou zaměřeny na praktické využití v polygrafickém průmyslu. Dalším směrem je využití těchto poznatků na Katedře polygrafie a fotofyziky při technické podpoře vývoje tištěné elektroniky a UV tvrditelných systémů.

## **Katedra ekonomiky a managementu chemického a potravinářského průmyslu (KEMCh)**

Výzkum na katedře ekonomiky a managementu chemického a potravinářského průmyslu probíhal v sedmi hlavních oblastech.

V oblasti marketingového managementu byl proveden primární kvantitativní výzkum zaměřený na zjištění současné míry využívání různých nástrojů Public relations v podnicích chemického průmyslu v ČR a na hodnocení jejich vnímané účinnosti pro ovlivňování názorů veřejnosti. Byla provedena komparace využívání a vnímané míry účinnosti sledovaných PR nástrojů a na tomto základě byla doporučena vhodná strategie jejich rozvoje pro chemické podniky v ČR.

V oblasti sdílené ekonomiky byl v rámci projektu COST (CA16121) realizován kvantitativní výzkum mapující postoje generace M, Y a X k fenoménu sdílení. Pozornost byla věnována také alternativním formám B2B sdílení, zejména z pohledu podniků chemického průmyslu. Komplexně byly rovněž posouzeny ekonomické, sociální a environmentální přínosy a rizika aplikace principů sdílené ekonomiky, a to s ohledem na specifika České republiky.

V oblasti společenské odpovědnosti pokračoval výzkum webové komunikace společensky odpovědných aktivit chemickými podniky v zahraničí, a to konkrétně v Norsku. Předmětem posuzování byly aktivity ekonomické, environmentální, etické, sociální a filantropické odpovědnosti.

V oblasti managementu vnitropodnikových procesů a supply chain managementu byly prováděné výzkumy zaměřeny na možnosti zvýšit udržitelnost obalů pro výrobky spotřební chemie. Byly zmapovány inovační aktivity v oblasti udržitelných obalů v podnicích chemického průmyslu a také identifikována důležitost jednotlivých environmentálních požadavků na obaly ze strany zákazníků spotřební chemie. Byly studovány možné způsoby zjišťování připravenosti podniků pro servitizaci a specifikovány podmínky a postupy pro její úspěšnou implementaci s ohledem na změny v Supply Chain a možné příčiny jejího selhání. Získané poznatky byly konfrontovány se stavem servitizace v Lučebních závodech Draslovka, a. s., Kolín.

V oblasti výzkumu dopadů Industry 4.0 na chemický průmysl, v souvislosti s nástupem technologií Industry 4.0, byly na základě kvalitativního a kvantitativního výzkumu šetřeny ekonomicko-sociální aspekty implementace prvků Industry 4.0 v chemických podnicích. Byly studovány možnosti strategického přístupu výrobních podniků k servitizaci s ohledem na jeho významný potenciál pozitivně ovlivňovat dosažení udržitelného rozvoje v rámci celého Supply Chain. Byl proveden průzkum mezi podniky v ČR, zaměřený na poskytované služby z hlediska jejich rozsahu a vztahu k poskytovaným výrobkům včetně tzv. chytrých služeb. Na základě těchto výsledků byl pak identifikovat vliv a možnosti servitizace k dosahování udržitelného rozvoje.

V oblasti HR managementu byla zkoumána gig ekonomika jako součást sdílené ekonomiky. Výzkum byl směřován na agenturní zaměstnávání, freelancers a coworking. Ukázalo se, že nové formy zaměstnávání nabývají mezi lidmi i zaměstnavateli na oblibě, což je zahrnuto i v novele Zákoníku práce, platné od r. 2021, do níž byla včleněna možnost vytvářet v podnicích sdílená pracovní místa.

V oblasti manažerského účetnictví byly v rámci skupiny KEMCH spolupracující na projektu NANOBIO realizovány rešerše a propočty postupů kalkulací nákladů vznikajících ve výzkumných a vývojových fázích životního cyklu produktů/procesů. Stanovena byla nákladová náročnost vybraných nově vyvíjených metod stanovování toxicity nanomateriálů a doporučeny postupy kalkulace nákladů v rámci oceňování těchto metod.

## **Katedra biologických a biochemických věd (KBBV)**

Na katedře působí celkem čtyři výzkumné skupiny, které v rámci výzkumu dosáhly značných úspěchů. Výstupem byly odborné publikace v impaktovaných časopisech, kontakty a spolupráce s národními i zahraničními výzkumnými či akademickými institucemi a komerčními subjekty. Za zmínku také stojí probíhající projekt NanoBio, finančně podporovaný v rámci OP VVV. Projekt s názvem „Posilování mezioborové spolupráce ve výzkumu nanomateriálů a při studiu jejich účinků na živé organismy“ umožnil navázat dlouhodobou spolupráci s partnery z hradubického regionu, konkrétně s Lékařskou fakultou Univerzity Karlovy se sídlem v Hradci Králové a Fakultní nemocnicí v Hradci Králové. Projektový tým doplňují i pracovníci Centra materiálů a nanotechnologií FChT. Celková dotace pro realizaci 4letého projektu je více než 115 miliónů Kč a akademičtí pracovníci katedry jsou hlavními řešiteli tohoto, pro katedru investičně tak významného, projektu.

Skupina imunochemie a imunologie, konkrétně její akademičtí pracovníci i studenti doktorského studia, se podíleli v roce 2020 na řešení několika projektů. Je to již výše jmenovaný projekt NanoBio, kde se skupina věnuje povrchové modifikaci a biofunkcionalizaci nově vyvinutých nanomateriálů. Výstupem jsou již nyní hodnotné publikace v renomovaných časopisech zaměřených na využití nanomateriálů v biomedicíně. Skupina také pokračuje ve spolupráci s Fakultní nemocnicí Hradec Králové, konkrétně se jedná o pracoviště prof. MUDr. V. Maisnara, Ph.D., a doc. MUDr. Jakuba Radocha, Ph.D., z IV. Interní hematologické kliniky. Projekt se týká zapojení imunitního systému při vyhledávání a eliminaci myelomových buněk u pacientů s mnohočetným myelomem. Dalším významným výzkumem je vývoj imunosenzorů s elektrochemickou detekcí na bázi kvantových teček (Qdots) pro různé biomedicínské aplikace. V současné době se skupina prof. Bílkové a Dr. Korecké podílí na vývoji multiplexového imunosenzoru pro průkaz biomarkerů v plodové vodě u gravidních žen s předčasnou rupturou blan, a to v rámci projektu PersonMed, koordinovaného LF UK se sídlem v Hradci Králové a FN v Hradci Králové. V roce 2020 byl také realizován projekt financovaný firmou IQ Structures, kde se výzkumný tým prof. Bílkové podílel na vývoji mikrokonzentrátoru pro izolaci a extrakci virové RNA, konkrétně viru SARS-

CoV 2. Neposledním tématem je zahájení spolupráce na vývoji polymerních materiálů pro přípravu protivirové vakcíny s pracovištěm Fakulty vojenského zdravotnictví Univerzity obrany v Hradci Králové.

Výzkum skupiny obecné a klinické biochemie je trvale směřován do oblasti klinické diagnostiky kardiovaskulárních chorob, diabetu typu 2 a adrenoleukodystrofie a je prováděn ve spolupráci s Klinicko-biochemickou laboratoří Lékařské fakulty Univerzity Tübingen (Německo). Jeho výsledkem je inovace diagnostického postupu, založená na analýze plazmatických lipoproteinů. Tato metodika byla rovněž využita pro určení klinických cut-off hodnot koncentrací lineárních mastných kyselin C:20-C:26 způsobujících X-adrenoleukodystrofii. Tato studie probíhá již od roku 2008 a doposud se jí účastnilo 1953 pacientů z oddělení Lékařské genetiky LF UT. Ve spolupráci s Kardiologickým oddělením Interní kliniky Nemocnice Pardubického kraje jsou studovány parametry ovlivňující systémový zánět a vztahy mezi vybranými ukazateli vzniku onemocnění, stupněm závažnosti onemocnění a celkovou krátkodobou i dlouhodobou prognózou pacientů s kardiovaskulárním onemocněním, především osob po perkutánní koronární intervenci s implantací koronárního stentu. Byly zavedeny metody pro stanovení vybraných aminokyselin oxokyselin a mastných kyselin v mateřském mléce. Navázali jsme spolupráci s Porodnicko-gynekologickým oddělením Pardubické nemocnice, které poskytuje vzorky mleziva a mateřského mléka. V těchto vzorcích, získaných technikou suché kapky, analyzujeme hladiny aminokyselin, oxokyselin, mastných kyselin a vitamínů za účelem hodnocení výživové hodnoty mateřského mléka. Zabýváme se stanovením ukazatelů oxidačního stresu u lidí. Využíváme techniku suché kapky krve, odběr kapky krve z prstu je pro pacienty méně invazivní než klasický odběr krve, také transport a uchovávání takovýchto vzorků je snadnější. Byly testovány acetylcholinesterasové biosenzory. Byla zavedena nová metodika pro stanovení inhibiční účinnosti vybraných inhibitorů cholinesteras biosenzory a byl prostudován postup imobilizace acetylcholinesterasy na povrch tříelektrodeového senzoru. V této oblasti výzkumu skupina spolupracuje s Katedrou molekulární patologie a biologie Fakulty vojenského zdravotnictví v Hradci Králové. Ve spolupráci s Katedrou farmaceutické botaniky a ekologie Farmaceutické fakulty v Hradci Králové jsou testovány inhibiční účinnosti vybraných alkaloidů jednoděložných rostlin vůči cholinesterasám. Ve spolupráci s Katedrou organické a bioorganické chemie Farmaceutické fakulty v Hradci Králové jsou jako potenciální inhibitory cholinesteras testovány především salicylanilidové deriváty s karbamovou skupinou, hydrazinkarboxamidy a hydrazidhydrazony. Nově syntetizované látky, jako potenciální inhibitory cholinesteras, jsou testovány také ve spolupráci s Regionálním centrem pokročilých technologií a materiálů a laboratoří růstových regulátorů Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Ve spolupráci se všemi výše uvedenými pracovišti je u inhibitorů cholinesteras testována jejich inhibiční účinnost, vyjádřená jako  $IC_{50}$ , typ inhibice, mechanismus vazby inhibitoru do vazebného místa enzymu a jejich lipofilní vlastnosti. Byly zavedeny metody pro stanovení aktivity cholinesteras v krvi a ověřeny nejvhodnější reakční podmínky. Dále byla také zavedena metoda stanovení aktivity acetylcholinesterasy s využitím indoxylacetátu jako substrátu. Byly zaváděny metody pro stanovení vybraných aminokyselin, oxokyselin a mastných kyselin v suché kapce krve, potu a mateřského mléka. V letošním roce také pokračovala spolupráce s II. interní gastroenterologickou klinikou LF a FN Hradec Králové, zabývající se výzkumem vlivu oxidačního stresu a lipoperoxidace na vývoj Crohnovy choroby a rakoviny tlustého střeva. U těchto pacientů byly měřeny hladiny vybraných antioxidantů a ukazatelů oxidačního stresu v plné krvi, plazmě a tkáni tlustého střeva. V těchto vzorcích byly stanovovány i koncentrace vybraných aminokyselin a mastných kyselin za účelem zjištění ukazatelů těchto onemocnění.

Pracovníci skupiny mikrobiologie se věnují několika směrům výzkumu. Nadále je výzkum směřován i na oblast potenciálně patogenních *Arcobacter*-like bakterií. Tento výzkum je v rámci ČR a střední Evropy poměrně výjimečný. Výzkum byl v poslední době směřován na sledování rezistence planktonních i biofilmových forem těchto bakterií vůči v klinické praxi používaným ATB, ale také vůči mnohým přírodním látkám. Dále byl testován inhibiční potenciál včelích produktů (med, Manuka med, propolis, mateří kašička) a tedy i jeho možné využití pro tyto účely. V rámci spolupráce s Katedrou analytické chemie FChT UPa bylo pokračováno v hodnocení biologických účinků připravených přírodních esenciálních olejů a hydrolátů s mnoha zajímavými experimentálními a publikačními výstupy. Na KBBV je také řešen výzkumný projekt TAČR ZÉTA ve spolupráci s dalšími pracovišti FChT UPa a Výzkumným ústavem organických syntéz, a. s. V rámci tohoto projektu je řešena problematika možné chemické a biologické dekontaminace polyfluorovaných sloučenin z kontaminovaných materiálů. Jedním z jeho cílů bylo sledování absorpce kyseliny flufenamové a sloučeniny efavirenz z kontaminovaných vod rostlinami. Od května 2020 byl zahájen další projekt ZÉTA s názvem „Kombinovaný postup eliminace chloracetanilidových pesticidů z kontaminovaných vod a zemin“. Cílem je ekotoxikologické hodnocení



degradačních produktů chloracetanilidových pesticidů alachloru, metolachloru a acetochloru. Spolupráce s Ústavem chemického a environmentálního inženýrství FChT UPa a farmaceutickou firmou K2Pharm Opava i Výzkumným ústavem organických syntéz, a. s., v rámci projektu TAČR EPSILON vedla k výzkumu a vývoji nových doplňků stravy pro pozitivní ovlivnění lidského mikrobiomu a kosmetických výrobků na bázi monolaurinů v kombinaci s přírodními látkami. Od září je společně s Katedrou obecné a anorganické chemie FChT UPa řešen projekt TAČR GAMA věnující se vývoji a testování nových sloučenin pro dezinfekční aplikace ve zdravotnictví na bázi biodegradovatelných oligomerů. Další řešená projektová spolupráce se SYNPO, a. s., byla v rámci projektu MPO v ohledu hodnocení použitelnosti a nezávadnosti nových konzervantů pro psací tekutiny.

Při rozboru odpadních a povrchových vod se výzkum zaměřuje na izolaci vybraných bakteriálních kmenů, u kterých je zjišťována míra rezistence na antibiotika. Ve spolupráci s Výzkumným ústavem živočišné výroby v Kostelci nad Orlicí je také dlouhodobě sledována mikrobiální kontaminace vzorků spermatu chovných kanců určených k inseminaci prasnic. Výzkum je dále zaměřen na vybrané přírodní látky a anorganické sloučeniny a jejich vliv na množení nežádoucích mikroorganismů kontaminujících vzorky spermatu chovných kanců. Ve spolupráci s Katedrou analytické chemie FChT jsme se opět vrátili k detekci toxinogenních plísní (*Fusarium*) klasickými a molekulárně biologickými metodami. Byly zavedeny multiplex PCR pro rychlou identifikaci toxinogenních plísní v potravinách a surovinách. Metodou HPLC/MS byly stanoveny a identifikovány základní toxiny produkované plísněmi rodu *Fusarium*. Výzkum bude dále pokračovat ve sledování výskytu plísní v potravinách a bude sledována možnost biodegradace toxinů. V rámci projektů TAČR GAMA spolupracujeme s Oddělením syntetických polymerů, vláken a textilní chemie při Ústavu chemie a technologie makromolekulárních látek FChT UPa. Společně se zabýváme vývojem nových textilních materiálů s mikrobicidním i virucidním účinkem. V rámci klinické mikrobiologie sledujeme změny vaginálního mikrobiomu u žen zdravých a žen zařazených do programu asistované reprodukce. Cílem výzkumu je přispět k objasnění vlivu vaginální mikroflóry na početí. Nedílnou součástí mikrobiologické diagnostiky je zjištění citlivosti mikroorganismů na antibakteriální léčiva, které jsme dále rozšířili o testování účinku nově syntetizovaných sulfonamidů.

Skupina cytologie a fyziologie se zaměřuje na studium celé řady samostatných výzkumných úkolů. V laboratoři tkáňových kultur, která je vybavena novými přístroji a moderním příslušenstvím díky zapojení do mnoha VV projektů, byly zavedeny kultivace nových nádorových buněčných linií, jež umožňují detailní *in vitro* studium nefrotoxického, neurotoxického a hepatotoxického působení testovaných látek. Kromě studia cytotoxicity acetanilidových sloučenin u renálních buněčných linií *in vitro*, kdy byly sledovány redoxní a pro ledviny specifické funkční změny intracelulárními fluorescenčními sondami a imunochemickými metodami, bylo dalším významným úkolem studium nefrotoxického působení kadmia. V roce 2020 byl zároveň zahájen podrobný výzkum mechanismů neurotoxického/neuroprotektivního působení syntetického melaninu v rámci mezinárodní spolupráce. Dále byla u neuroblastomové buněčné linie a renálních buněčných linií ovlivněných vybranými testovanými látkami studována mitochondriální aktivita respirometrií, fluorescenční mikroskopii a s využitím pokročilých bioanalytických metod byla prováděna analýza exprese proteinů. V laboratořích tkáňových kultur probíhaly i další experimenty zaměřené na hodnocení cytotoxicity a vlivu vybraných nově vyvíjených nanomateriálů na proliferaci a viabilitu primárních a nádorových buněčných linií a probíhaly zde i další experimenty zaměřené na hodnocení cytotoxicity nových, potencionálně protinádorových látek izolovaných z rostlin čeledí *Amaryllidaceae* a *Berberidaceae*. U takto studovaných látek bylo možné monitorovat jejich vliv na chování buněk (růstovou kinetiku, schopnost adherence, proliferaci apod.) ihned po ovlivnění a v reálném čase. Dalšími dílčími cíli VV práce v rámci skupiny cytologie bylo hodnocení biologických efektů nových potenciálně neuroprotektivních léčiv, stereoisomerů aminoalkoholických sloučenin, či vývoj zcela nových, unikátních metod pro hodnocení buněčného poškození na celulární či subcelulární úrovni.

## Ústav aplikované fyziky a matematiky (ÚAFM)

Ústav aplikované fyziky a matematiky sestává z několika výzkumných skupin různého zaměření:

Elipsometrická charakterizace fyzikálních změn chalkogenidových GST vrstev indukovaných pulzní laserovou expozicí a dalších materiálů připravených metodou co-sputtering s motivací lepšího pochopení procesů v paměťových médiích pracujících na bázi fázových změn. Elipsometrická charakterizace tenkých vrstev topologických izolátorů dichalkogenidů  $\text{MoS}_2$  připravených různými depozičními metodami v amorfní a krystalické fázi. Spolupráce s firmou TOSEDA, s. r. o., při určení optických konstant vybraných kopolymerů určených pro kosmické aplikace v prostoru orbitální dráhy Země. Spolupráce s University of Southampton (Velká Británie) na výzkumu optických vláken propustných v IČ oblasti spektra. Spolupráce s Yeungnam University (Korejská republika) na výzkumu materiálů využitelných pro skladování energie připravených pomocí depoziční atomových vrstev a na výzkumu tenkých vrstev In-Sn-Zn-O deponovaných pomocí sputteringu. Započali jsme modelování difrakce na optické laserem vytvořených optických struktur pomocí SW Comsol.

Příprava a charakterizace polovodičů s termoelektrickými, magnetickými a topologickými vlastnostmi. Jde například o optimalizaci termoelektrických systémů SnSe a SnS,  $\text{Bi}_2\text{O}_2\text{Se}$  prostřednictvím dopování a změnou přirozené stechiometrie sloučenin. Velký důraz je kladen na souvislost transportních vlastností s defektní strukturou. Pomocí pozitronové anihilace se podařilo kvantifikovat množství vakancí v SnSe a jejich interakci s dopanty. V souvislosti s tím je předmětem výzkumu vyšetření možnosti zvýšení účinnosti termoelektrické konverze na základě optimalizace růstu krystalů (koncentrace defektů). Modelovými systémy jsou především dopované monokrystaly SnSe a  $\text{Bi}_2\text{O}_2\text{Se}_3$ .

Zkoumání tvorby polymerních nanočástic, sítí a kartáčových struktur s využitím rentgenového a synchrotronového záření. V prvním případě se jedná hlavně o charakterizaci velikosti, rozdělení velikostí a tvaru nanočástic v závislosti na způsobu přípravy. Smyslem je studium využití mnohavrstevných micelárních nanočástic k dopravě léčiv v organizmu. U polymerních sítí se pozornost zaměřuje zvláště na studium lokálního uspořádání interpenetrujících sítí ke korelaci s makroskopickými, zvláště mechanickými vlastnostmi. U kartáčových struktur jde o studium hustoty a délky řetězců, rostoucích z povrchu waferů, a jejich souvislosti se schopností nesrážet krev. Novým směrem je studium souvislosti fázových přechodů polovodivých polymerů s jejich elektrochemickými vlastnostmi. Ukazuje se, že chování těchto systémů (např. PANI) má vhodné vlastnosti pro vývoj superkondenzátoru.

Zkoumání aditivních vlastností jednotek v reálných podtělesech slabě rozvětvených kruhových těles. Jedná se o řešení hypotézy: v p-tém kruhovém tělese, kde p je prvočíslo, jsou maximálně 4 následné jednotky  $x, x+1, x+2, x+3$ . Pro p větší než 3, vždy existují 4 následné jednotky. Dále je zkoumáno, která přirozená čísla je možné vyjádřit jako součet dvou jednotek v p-tém kruhovém tělese.

## Společná laboratoř chemie pevných látek (SLChPL)

SLCHPL existuje jako jedna z kateder FChT UPce od roku 2018. Vznikla ze zrušeného společného pracoviště mezi Univerzitou Pardubice a Ústavem makromolekulární chemie AV ČR, v. v. i. Vědecko-výzkumná činnost SLChPL zůstává i nadále rozdělena do tří oblastí – nekrytalické materiály, krytalické materiály-termoelektrika a interkaláty. Převážná část výzkumu je založena na spolupráci s katedrami a ústavy FChT UPce i jinými pracovišti.

Pokud se týká nekrytalických materiálů, pokračovalo se ve studiu fotoindukovaných změn v multivrstevnatém systému GeSe-AsS, a to studiem vlivu teploty ( $-80^\circ\text{C}$  –  $+200^\circ\text{C}$ ) na rychlost a rozsah reakce v pevné fázi. Při využití fokusovaných CW laserů ( $\lambda = 405; 532$  a  $785$  nm) byly tvořeny do skel s vysokým indexem lomu (systém Ge-Sb-S a  $\text{PbO-Bi}_2\text{O}_3\text{-Ga}_2\text{O}_3$ ) mikro čočky, linie a krátery. Byl zkoumán vliv penetrační hloubky použitého záření, termických vlastností a energie vazeb na tvorbu a parametry vzniklých útvarů. Studium chalkogenidů je v počátcích. Hlavním závěrem výzkumu na oxidových sklech je zjištění, že přidávkem  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  dochází k výraznému snížení prahové intenzity záření pro vznik mikročoček, čímž se podařilo násobně zvýšit jejich výšku.

Experimentální výsledky byly následně vyhodnocovány na Ústavu aplikované fyziky a matematiky s výsledkem vytvoření teplotního modelu pro popis chování bodovým laserem ozářených částí povrchů oxidových skel (mikročocky, krátery).

Na Ústavu optických materiálů a technologií BAV, Sofia, Bulharsko, pokračuje měření elipsometrie pod proměnným úhlem a je studována reakce v pevné fázi dvou na sebe napařených chalkogenidových tenkých filmů  $As_{40}S_{60}$  a  $Ge_{30}Se_{70}$ . Bylo měněno pořadí jejich napaření a jejich vzájemná tloušťka. Temperací a/nebo expozicí vznikla nová kvaternární Ge-As-Se-S mezivrstva, která byla charakterizována.

Pomocí upraveného termomechanického analyzátoru (TMA - indentor zhotovený z křemenného skla optické kvality) byly studovány změny viskózního toku některých chalkogenidových a oxidových skel. Byly porovnávány změny viskózního toku bez osvitů a viskózního toku způsobeného fotony. Jako zdroje záření zavedeného do TMA byly použity lasery ( $\lambda = 532$  a  $655$  nm). Změny viskózního toku byly měřeny při různých teplotách (pod teplotou skelného přechodu) daného materiálu. Jako modelová skla byly použity: chalkogenidové sklo  $As_2S_3$  a fosfátové sklo ze systému  $PbO-ZnO-P_2O_5$  dotované  $CoO$ . Bylo zjištěno, že vliv záření na viskózní tok klesá s rostoucí teplotou. Rovněž bylo zjištěno, že dochází ke zvýšení rychlosti penetrace vlivem fotonů. V cyklu měření: bez osvitů - s osvitěm - bez osvitů, byla po vypnutí laseru zjištěna stejná směrnice (rychlost) jako v prvním kroku. Předpokládáme, že získané informace by mohly přispět i k objasnění a pochopení mechanismu vzniku mikročockek.

V případě termoelektrik se další spolupráce s Ústavem aplikované fyziky a matematiky a Ústavem makromolekulární chemie AV ČR, v. v. i., týká studia tzv. metal-organic frameworks, které jsou studovány pro využití v lithiových bateriích. Pomocí multinukleární NMR spektroskopie v pevné fázi byl zkoumán mechanismus iontové vodivosti na atomární úrovni a objasňována interakce tzv. order-disorder procesů, interakce základní struktury s ionty a změny struktury vlivem zabudování  $Li^+CoD-$  s přenosem iontů  $Li^+$ . Ionty  $Li^+$  se vyskytují ve dvou stavech (volný a vázaný), které vykazují rozsáhlé pohyby. Oba typy iontů  $Li^+$  tvoří vzájemně komunikující řetězce, které jsou dostatečně velké, aby umožňovaly efektivní přenos náboje na velké vzdálenosti a tím makroskopickou vodivost.

Příprava interkalátů nově probíhá ve spolupráci se společností SYNPO, a. s., kde byla studována příprava interkalátů podvojného hydroxidu  $ZnAl$  s kyselinou 2-fenyl-5-benzimidazolsulfonovou (PBISA), která je komerčně používaným UV absorbérem. V závislosti na metodě přípravy (reakce uhličitanové formy  $ZnAl$  s PBISA, reakce  $ZnO$  s roztokem dusičnanu hlinitého a PBISA, reakce exfoliované uhličitanové formy  $ZnAl$  s PBISA) byly připraveny tři interkaláty se vzdáleností vrstev cca  $21,7 \text{ \AA}$ , které se nepatrně liší v poměru  $Zn/Al$  a množství interkalované kyseliny. V UV spektrech interkalátů je vidět intenzivní absorpční pás při cca  $320$  nm. Podvojný hydroxid modifikovaný interkalovaným UV absorbérem byl otestován v nátěrovém polyurethan-akrylátovém systému LV CC 220. Pomocí skenovací elektronové mikroskopie bylo prokázáno, že na rozdíl od samotné PBISA, která v tenkém filmu tvoří poměrně velké částice, je připravený interkalát téměř homogenně rozptýlen ve filmu. U filmů modifikovaných interkalátem bylo pozorováno významné snížení optické propustnosti v oblasti  $300-400$  nm ve srovnání jak s filmem bez absorbéru, tak i s filmem modifikovaným pouze PBISA.

Spolu s CEMNATem byly studovány pomocí různých termoanalytických metod termické vlastnosti kvantových teček a materiálů na bázi polymerních nanokompozitů. Na nově syntetizovaných materiálech byl sledován vliv způsobu přípravy na teplotní stabilitu, zejména na teplotu a rychlost degradace. Byl popsán vliv substituentů (alifatických, aromatických a heterocyklických fragmentů) v substituovaných thiomocovinách na kinetiku syntézy a na vlastnosti výsledných nanomateriálů. Bylo prokázáno, že při syntéze lze toxické a drahé prekurzory síry (například trioktyl- a tributylfosinsulfidy) velice dobře nahradit levnými substituovanými thiomocovinami s vysokou konverzí požadovaného produktu.

S Ústavem chemie a technologie makromolekulárních látek pokračoval výzkum povrchových vlastností akrylátových latexových nátěrových povlaků. Pozornost byla tentokrát zaměřena na zvýšení hydrofobity latexových filmů s využitím různých strategií: (1) použití klasického nepolymerizovatelného a progresivního polymerizovatelného emulgátoru při syntéze latexů emulzní polymerací; (2) zavedení kovalentního zesílení do latexového filmu (intra-částicové vs. inter-částicové); (3) využití anorganických nanočástic  $ZnO$  pro zavedení iontového zesílení latexového filmu. Při tenziometrických měřeních byl důraz kladen zejména na stanovení kontaktních úhlů pro vodu. Získané výsledky doplnily dosavadní

znalosti a rozšířily oblast poznání dané problematiky zejména z pohledu ovlivnění hydrofobity latexového filmu a jeho citlivosti vůči působení vody.

Pokračovala spolupráce s Ústavem struktury a mechaniky hornin AV ČR, v. v. i., ve studiu fotoaktivity (UV lampa, 360 nm., 10 W/cm) geopolymérů modifikovaných třemi různými formami  $\text{TiO}_2$  (CG100, CG300 a P25). Jedná se o  $\text{TiO}_2$  lišící se velikostí částic P25 20 nm, CG100 18 nm, CG300 cca 6 nm, případně přítomností modifikací (u P25 je přítomno malé množství rutilu, u obou CG je pouze anatas). Při rozkladu Rhodaminu B bylo prokázáno, že rychlost jeho rozkladu je více ovlivněna typem  $\text{TiO}_2$  použitého pro modifikaci geopolyméru, než jeho množstvím. Nejvyšší konverze bylo dosaženo při použití vzorku geopolyméru s  $\text{TiO}_2$  ve formě P25.

Nově byla navázána spolupráce s Matematicko-fyzikální fakultou UK, s Kabinetem výuky obecné fyziky. Spolupráce se týká studia precipitačních dějů ve slitinách ocelí na bázi Mg a/nebo Al. Byla studována řada slitin odlišné přípravy (po odlití, válcování za studena a za tepla). Pomocí DSC, AFM a SEM bylo studováno složení a struktura připravených slitin. Bylo zjištěno, že v závislosti na podmínkách přípravy dochází na rozhraní fází ve slitinách k tvorbě precipitátů o různém složení a struktuře, např. k tvorbě defektů podobných vakancím s vysokým obsahem Si a různými koncentracemi Zn, Cu, Mn, Sc a Zr. Byly detekovány i vrstevnaté částice s různými morfologickými rysy, jako jsou čtvercové a polygonální tvary bohaté převážně na Sc, Zr.

Úspěšně se začala rozvíjet i nová spolupráce s EIS Laboratory, Skjoldenaesvej 17, 4174 Jystrup, Dánsko, kde společně s centrem FunGlass, Trenčianská univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Slovensko a KOAnCh UPce byl studován elektrický transport a dielektrické relaxace v modelovém chalkogenidovém skle  $\text{As}_2\text{S}_3$  pomocí Elektrické impedanční spektroskopie při různých teplotách (300 K - 433 K), za použití různých frekvencí (0.1 m Hz - 1 MHz). Pomocí nového přístupu k analýze experimentálních dat byl zjištěn rozdílný příspěvek (vliv) transportu elektrického náboje a příspěvek dielektrických relaxačních procesů na celkovou elektrickou odezvu.

## Centrum materiálů a nanotechnologií (CEMNAT)

CEMNAT, který je nejmladším útvarům FChT, v průběhu roku 2020 úspěšně rozvíjel své výzkumné, vývojové a edukativní aktivity v materiálových vědách ve všech svých výzkumných směrech (tj. fotonika, elektronika a elektrický inženýring, obnovitelné zdroje energie, chemicky aktivní povrchy). Pracovníci CEMNATu se dlouhodobě profilují jako vynikající odborníci z oblasti fyziky a chemie pevných látek, syntézy a depozičních technik nových materiálů, včetně nanomateriálů a metamateriálů, modelování jejich struktury a vlastností. V rámci CEMNATu působí v současné době čtyři pracovní skupiny (prof. Miroslava Vlčka, prof. Tomáše Wágnera, prof. Petra Němce a Dr. Jana Macáka).

CEMNAT potvrdil i v roce 2020 svůj statut excelentní infrastruktury, která poskytuje vynikající zázemí pro různé uživatelské skupiny v otevřeném režimu (OPEN-ACCESS). Na základě hodnocení provedeného Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR bude CEMNAT i nadále, minimálně do roku 2022, na Cestovní mapě velkých infrastruktur.

V rámci CEMNATu bylo v roce 2020 realizováno celkem pět výzkumných projektů. Zřejmě nejvýznamnějším z nich je projekt Towards New Generation of Solid-State Photovoltaic Cell: Harvesting Nanotubular Titania and Hybrid Chromophores, jehož poskytovatelem je European Research Council a který se zabývá vývojem nového konceptu solárních článků, který kombinuje nanotrubičky oxidu titaničitého s vhodnými anorganickými a organickými chromofory, přičemž toto spojení má vést k účinné konverzi solární energie na energii elektrickou. V roce 2020 pokračoval výzkum v rámci projektu „Senzory s vysokou citlivostí a materiály s nízkou hustotou na bázi polymerních nanokompozitů NANOMAT“ (poskytovatel MŠMT, program OP VVV) zabývající se vývojem aktivních a pasivních inovativních materiálů, konkrétně vysoce citlivých nových čidel na bázi polymerních nanokompozitů a nových materiálů s nízkou hustotou na bázi polymerních nanokompozitních materiálů pro potřeby kosmického, leteckého a automobilového průmyslu. Pokračoval rovněž výzkum v rámci projektu „Přechod mezi amorfním a krystalickým stavem (3D2D) u chalkogenidových materiálů vázaných van der Waalsovou vazbou“ (poskytovatel Grantová agentura České republiky). Nově byl zahájen výzkum v rámci projektů Polymeric fiber materials for capture and killing of viruses and a methodology for the

determination of antiviral properties of the fiber materials (poskytovatel TAČR program Gama 2, call covid-19) a bilaterální projekt Engineering of glass formation and photoinduced property modification of hybrid amorphous chalcogenides via controlled content of lone-pair electrons (poskytovatel GA ČR). První z uvedených projektů řeší možnost využití polymerních vlákenných systémů pro záchyt a likvidaci virů a otázku stanovení antivirových vlastností vlákenných materiálů. Druhý nově zahájený projekt je orientován na základní výzkum v oblasti vývoje amorfních chalkogenidových systémů a možnosti modifikace jejich fotoindukovaných vlastností. Pracovníci CEMNATu se rovněž i nadále významně podíleli na řešení dvou dalších projektů (i) „Posilování mezioborové spolupráce ve výzkumu nanomateriálů a při studiu jejich účinků na živé organismy (NANO BIO)“ (poskytovatel MŠMT, program OP VVV) a (ii) Selenidové 2D nanomateriály s unikátními vlastnostmi připravené pomocí depozice atomárních vrstev (poskytovatel GA ČR). Cílem prvního z nich je vybudovat moderní infrastrukturu pro vývoj a charakterizaci nově připravovaných nanomateriálů, jejich povrchovou modifikaci a biofunkcionalizaci a testování vlivu konvenčních nanomateriálů i nově vyvíjených na živý organismus. Druhý si klade za cíl, jak již z názvu vyplývá, přípravu selenidových 2D nanomateriálů s unikátními vlastnostmi s využitím metody depozice atomárních vrstev.

Finanční prostředky výše uvedených projektů spolu s prostředky z rozvojového projektu Modernizace a upgrade infrastruktury CEMNAT a z infrastrukturních prostředků FCHT Univerzity Pardubice, umožnily dále vylepšit portfolio přístrojového vybavení pro syntézy a charakterizace pokročilých (nano)materiálů. Bylo pořízeno několik středně velkých laboratorních zařízení, konkrétně: mikrovlnný hydrotermální reaktor, vakuový kryostat a termostat s chlazením pro anodizace. Byl rovněž proveden upgrade zařízení pro výrobu vláken o jednotku na usměrňování vláken a jejich navíjení, upgrade elektrochemické pracovní stanice a zařízení na depozici atomárních vrstev (ALD). Bylo realizováno dovybavení optické laboratoře a pořízen software pro modelování struktur materiálů na atomární úrovni.

S afiliací CEMNAT vyšlo v roce 2020 celkem 38 původních prací publikovaných v mezinárodních impaktovaných časopisech a 1 kapitola v zahraniční odborné knize. Vzhledem ke koronavirové pandemii bylo realizováno pouze 6 aktivních účastí (vše přednášky) na mezinárodních konferencích (z toho 5 on line formou), byla podána přihláška 1 patentu (česká i PCT mezinárodní) a byly pořádány 3 odborné semináře.

## 3.2 Zapojení v programech výzkumu a vývoje

### Finanční prostředky získané v rámci tvůrčí činnosti

Rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Institucionální podpora na rozvoj výzkumné organizace (tis. Kč)	117 983	120 396	109 213	118 798	120 803	138 998	140 872	151 052
Výzkumné záměry (tis. Kč)	-	-	-	-	-	-	-	-
Výzkumná centra (tis. Kč)	-	-	-	-	-	-	-	-
Zahraniční granty (tis. Kč)	20 865	6 534	9 077	12 912	13 357	10 039	7 647	5 073
Tuzemské granty (tis. Kč)	75 496	74 568	68 960	74 676	91 692	256 092	181 913	154 794
Studentská grantová soutěž (tis. Kč)	20 217	20 891	18 751	18 935	18 186	17 762	18 334	12 715
Doplňková činnost (tis. Kč)	*3 580	* 5 372	* 2 797	*4 586	*5 467	*5 573	*5 264	*7 285

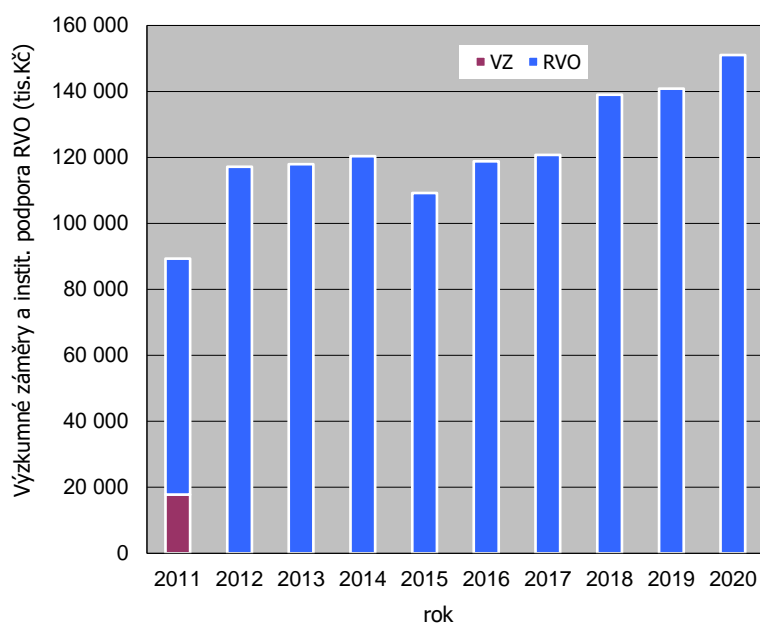
\* Objem doplňkové činnosti souvisí s realizací řady aktivit v rámci hlavní činnosti.

V částce 154 794 tis. Kč získané v rámci tuzemských grantů a projektů v r. 2020 jsou zahrnuty:

- tuzemské vzdělávací granty a projekty ve výši 826 tis. Kč (IRS)
- tuzemské vědecké granty a projekty ve výši 98 128 tis. Kč (GA ČR 53 463 tis. Kč, TA ČR 17 279 tis. Kč, ostatní projekty 27 386 tis. Kč),
- projekty OP VVV 55 840 tis. Kč.

V částce 7 285 tis. Kč získané v rámci doplňkové činnosti jsou zahrnuty příjmy:

- servisní činnost 5 886 tis. Kč,
- polygrafická výroba 83 tis. Kč,
- smluvní výzkum nad 50 tis. 1 017 tis. Kč,
- licence – vynálezy 299 tis. Kč.

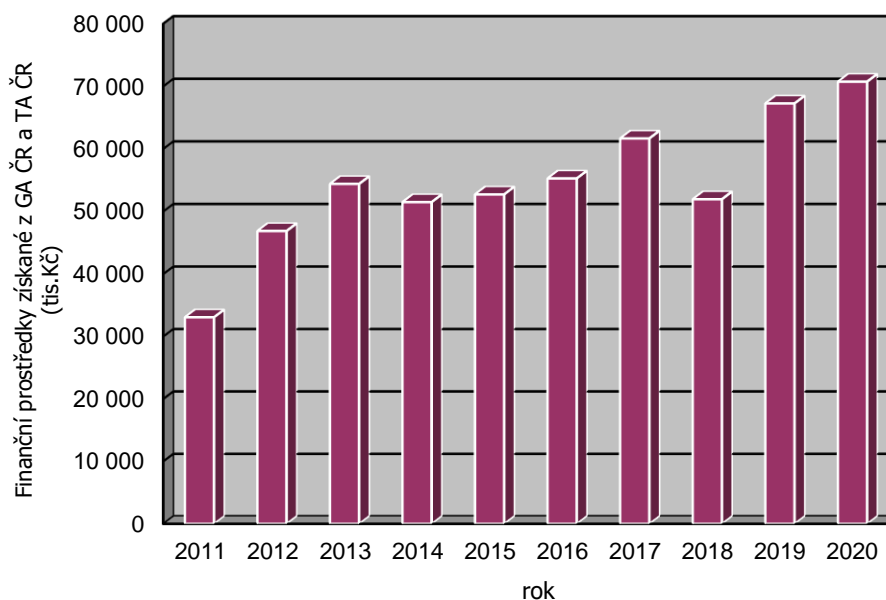


Finanční prostředky v jednotlivých letech řešení výzkumných záměrů a institucionální podpora RVO

## Grantové prostředky získané z GA ČR a TA ČR v posledních letech (řešitelé i spoluřešitelé)

Poskytovatel	2015		2016		2017	
	Počet řešených projektů	Finanční prostředky tis. Kč	Počet řešených projektů	Finanční prostředky tis. Kč	Počet řešených projektů	Finanční prostředky tis. Kč
<b>GA ČR</b>	20	<b>34 823</b>	19	<b>35 289</b>	23	<b>37 448</b>
<b>TA ČR</b>	14	<b>17 902</b>	15	<b>19 993</b>	19	<b>24 224</b>

Poskytovatel	2018		2019		2020	
	Počet řešených projektů	Finanční prostředky tis. Kč	Počet řešených projektů	Finanční prostředky tis. Kč	Počet řešených projektů	Finanční prostředky tis. Kč
<b>GA ČR</b>	24	<b>38 365</b>	29	<b>50 294</b>	27	<b>53 463</b>
<b>TA ČR</b>	17	<b>13 595</b>	19	<b>16 970</b>	19	<b>17 279</b>
<b>Celkem v roce 2020</b>					46	<b>70 742</b>

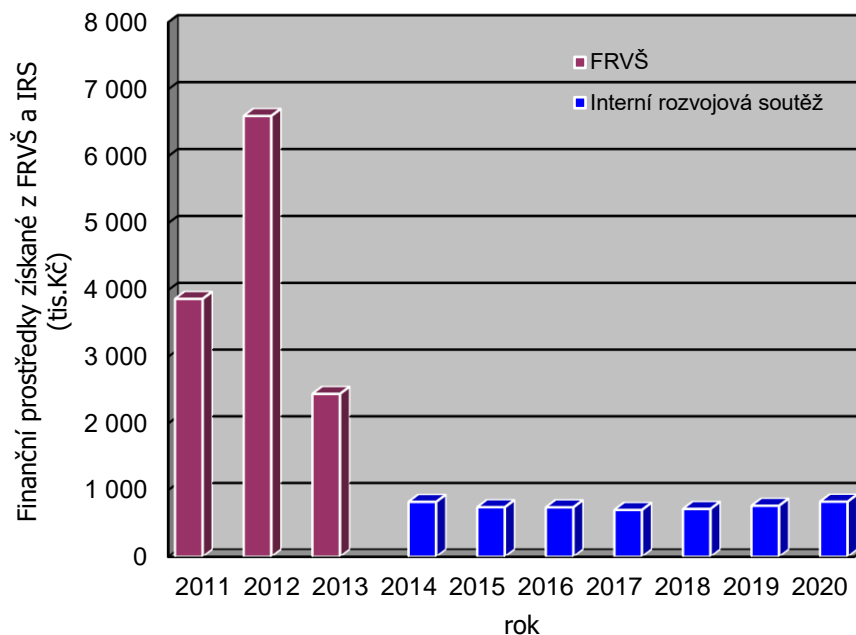


Grantové prostředky získané z GA ČR a TA ČR v letech 2011–2020

## Grantové prostředky získané v roce 2020 z Interní rozvojové soutěže

Od roku 2014 se projekty FRVŠ nahrazují Interní rozvojovou soutěží:

Poskytovatel	2020	
	Počet řešených projektů	Finanční prostředky tis. Kč
<b>MŠMT – Interní rozvojová soutěž</b>	10	<b>826</b>



*Finanční prostředky získané z FRVŠ v letech 2011–2013 a prostředky získané v následujících letech z Interní rozvojové soutěže*

### **Zapojení do přípravy a realizace projektů Operačních programů EU v oblasti výzkumu a vývoje**

FChT pokračovala v roce 2020 v realizaci 6 projektů podpořených z Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání (dále jen OP VVV) zahájených v předešlých letech.

Z toho byly v roce 2020 realizovány 4 projekty OP VVV (NANOBIO, NANOMAT, ORGBAT a IT4Neuro) zaměřené na předaplikační výzkum, ve dvou případech je FChT koordinátorem projektů. Projekt NANOBIO se zaměřuje na posilování mezioborové spolupráce ve výzkumu nanomateriálů při studiu jejich účinku na živé organismy. Projekt NANOMAT je zacílen na vývoj senzorů s vysokou citlivostí a materiálů s nízkou hustotou na bázi polymerních nanokompozitů. Oba projekty zahrnují partnery z aplikační sféry a směřují k tomu, aby jejich výstupy našly rychlé uplatnění v praxi. Další projekt řešený na FChT v roce 2020 s názvem Modernizace a upgrade infrastruktury CEMNAT umožnil vylepšení portfolia přístrojového vybavení pro syntézy a charakterizace pokročilých (nano)materiálů. V realizaci pokračoval i ERDF projekt zaměřený na modernizaci přístrojového vybavení v předmětech praktické výuky technicky zaměřených studijních programů v oblasti chemie a na modernizaci SW v předmětech teoretické a praktické výuky.

V rámci realizovaných projektů dále probíhalo zkvalitnění a modernizace přístrojového vybavení zapojených pracovišť. Investice z projektů OP VVV dosáhly v roce 2020 celkem 14 milionů Kč.

Fakulta se rovněž aktivně zapojila do přípravy i realizace celouniverzitních OP VVV projektů. Úspěšně pokračovala realizace projektu Mezinárodní mobilita výzkumných pracovníků na Univerzitě Pardubice. Díky projektu jsou do činnosti vybraných výzkumných skupin zapojeni 3 zahraniční post-doci se zkušenostmi z prestižních zahraničních institucí a také proběhl výjezd jednoho výzkumného pracovníka UPa do zahraničí. V roce 2020 byl přijat k realizaci projekt Mezinárodní mobilita pracovníků na Univerzitě Pardubice II, jehož aktivity budou zahájeny v roce 2021. Dále pokračovala realizace ESF projektu směřující k rozvoji kvality vzdělávání, včetně rozšiřování nabídky předmětů, které je možné studovat v anglickém jazyce. V roce 2020 také pokračovaly další 2 celouniverzitní projekty se zapojením FChT směřující k rozvoji kvality a modernizaci vzdělávání, které získaly podporu ve výzvách OP VVV ESF resp. ERDF pro vysoké školy II. Nově se FChT zapojila do celouniverzitního projektu HR strategie rozvoje Univerzity Pardubice (STROP).



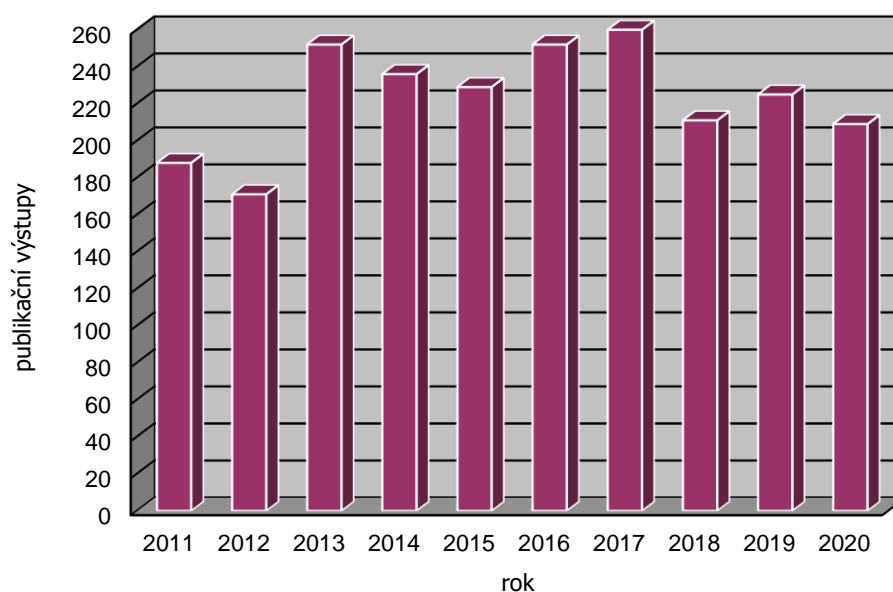
### 3.3 Publikační činnost

Souhrnné údaje dokumentující publikační činnost FChT v impaktovaných časopisech v letech 2014–2020 a detailní rozbor veškeré publikační činnosti fakulty v roce 2020 jsou uvedeny v následujících tabulkách.

#### Přehled počtu publikací FChT v impaktovaných časopisech v posledních letech

Rok	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Počet publikací $J_{imp.}$	236	229	252	260	211	225	209

Výstupy řešení vědecko-výzkumné činnosti fakulty byly zejména publikace původních výsledků ve vědeckých a odborných časopisech a prezentace výsledků na konferencích a sympóziích. V následujícím grafu je uvedeno porovnání nejdůležitějších publikačních výstupů v posledních deseti letech:



*Přehled publikačních výstupů  $J_{imp.}$  v letech 2011-2020*

**Přehled publikační a další činnosti v roce 2020 podle jednotlivých kateder/ústavů a skupin výsledků**

Pracoviště	A1	A2	A3	A4	B1	B2	C	D	Celkový počet výstupů
KOAnCh	52	1	3	-	9	3	1	1	70
ÚOChT	27	1	-	-	3	16	-	7	54
KAICH	30	3	9	2	4	18	2	1	69
KFCh	29	-	1	-	7	1	-	-	38
ÚEnviChI	17	-	4	2	2	6	1	2	34
ÚAFM	5	-	-	-	3	-	-	-	8
SLChPL	17	-	1	-	3	-	-	-	21
KEMCh	4	1	3	1	7	5	-	-	21
KAnT	5	-	2	-	-	12	-	1	20
ÚChTML	16	1	2	-	4	4	1	6	34
KBBV	24	2	1	1	3	9	1	1	42
KPF	14	-	-	-	1	1	1	2	19
ÚEnM	7	1	-	-	5	-	3	-	16
CEMNAT	38	2	1	-	2	4	1	-	48

Vysvětlivky:

- A1 Publikace v odborném periodiku, které je obsaženo v databázi WoS - J<sub>imp</sub>
- A2 Publikace v odborném periodiku, které je obsaženo v databázi SCOPUS - J<sub>sc</sub>
- A3 Publikace ve sborníku vědeckých prací Scientific Papers
- A4 Publikace ostatní Jost
- B1 Příspěvky na mezinárodních vědeckých konferencích
- B2 Příspěvky na národních vědeckých konferencích
- C Monografie, vybrané kapitoly, učební texty, skripta
- D Udělené patenty, užité vzory, ověřené technologie

## 3.4 Nejvýznamnější odborné akce a konference

### 16. ročník konference RANK

Konference slouží jako fórum pro předávání praktických poznatků a zkušeností především z rutinního provádění analýzy, a to jak humánního, tak i extrahumánního genomu a stala se tradičním setkáním českých i slovenských odborníků na problematiku analýzy nukleových kyselin molekulárně biologickými postupy.

pořadatel: Katedra biologických a biochemických věd  
termín: 5. – 6. února 2020

### 21. KSAP-PM: Konference o speciálních anorganických pigmentech a práškových materiálech

Konference byla zaměřena na výměnu nových poznatků v oblasti práškových materiálů a anorganických pigmentů, jejich aplikací, fyzikálně-chemických vlastností a metod jejich hodnocení, ekologických aspektů výroby a použití anorganických pigmentů. Na konferenci byly prezentovány výsledky vědecko-výzkumné činnosti z oblasti keramiky, povrchových úprav keramiky a žáruvzdorných materiálů.

pořadatel: Katedra anorganické technologie  
termín: 24. září 2020

### XIII. CONFERENCE ON PIGMENTS AND BINDERS (konference proběhla on-line)

Konference byla zaměřena na pigmenty a jejich aplikace ve stavebnictví, v nátěrových hmotách a plastech a na organická pojiva pro nátěrové hmoty a stavebnictví, anorganická pojiva pro keramiku, stavebnictví, vysokoteplotní nátěry a jiné. Pozornost byla zaměřena i na nanomateriály, speciální materiály a technologie objevující se v poslední době na poli povrchových úprav a jejich technologií.

pořadatel: Ústav chemie a technologie makromolekulárních látek, Oddělení nátěrových hmot a organických povlaků, CHEMAGAZÍN  
termín: 2. – 3. listopadu 2020

### 52. celostátní koloristická konference TEXCHEM - RegioTEX (konference proběhla on-line)

Aktuální situace ovlivnila i nosné téma konference, kterým byla ochrana zdraví a témata kolem covid-19.

pořadatel: STCHK – Spolek textilních chemiků a koloristů Pardubice, Ústav chemie a technologie makromolekulárních látek, Oddělení syntetických polymerů, vláken a textilní chemie  
termín: 5. – 6. listopadu 2020

## 4. Spolupráce s praxí

### 4.1 Spolupráce s praxí v oblasti vzdělávání

Spolupráce fakulty s praxí, a to především s průmyslovými podniky, je trvale realizována několika základními aktivitami. Stejně tomu bylo i v roce 2020.

Spolupráce s praxí v oblasti vzdělávání je realizována:

- stážemi studentů všech forem studia v průmyslových podnicích a ve výzkumných institucích,
- exkurzemi studentů do výrobních podniků, výzkumných institucí a na odborná pracoviště,
- praxemi studentů (povinné praxe dané studijním plánem),
- členstvím odborníků z průmyslu a výzkumu ve VR FChT,
- členstvím odborníků z průmyslu a výzkumu v oborových radách DSP,
- jmenováním odborníků z praxe do zkušebních komisí SZZ a jmenování do komisí pro obhajoby disertačních prací,
- pověřováním výukou významných odborníků z praxe především těch pasáží předmětů, ve kterých se studenti seznámí s reálnými technologickými postupy a procesy,
- jednorázovými přednáškami odborníků z praxe pro studenty všech stupňů studia.

Stáže studentů v průmyslových podnicích byly v roce 2020 realizovány především v Synthesia, a. s., Pardubice a Výzkumném ústavu organických syntéz, a. s., Pardubice. Přínosem těchto stáží je umožnění studentům nahlédnout do širšího spektra výzkumu a výroby. Studenti z katedry biologických a biochemických věd mají praxe v nemocničních a zdravotnických zařízeních po celé ČR.

Absolvování stáží studentům zvyšuje možnost jejich uplatnitelnosti na trhu práce po úspěšném absolvování studia.

### 4.2 Spolupráce s praxí v oblasti vědy a výzkumu

V roce 2020 pokračovala také úspěšně činnost společných pracovišť:

- Společná laboratoř membránových procesů MEGA, a. s., Stráž pod Ralskem a Univerzity Pardubice (SLMP),
- Společná laboratoř analýzy a hodnocení polymerů SYNPO, a. s., Pardubice a Univerzity Pardubice, Fakulty chemicko-technologické (SLAP),
- Společné pracoviště aplikované medicíny Nemocnice Pardubice a Fakulty chemicko-technologické (SPAM).

Další pokračování aktivní práce společných pracovišť zůstává pro rozvoj vědecko-výzkumné práce řady útvarů fakulty nezbytné. Pracoviště se podílejí systematicky na vědecko-výzkumných aktivitách fakulty i na pedagogickém procesu. Disponují přiměřeně základním přístrojovým vybavením a postupně dochází k jeho obnově a modernizaci. Další společné pracoviště SPAM pokračuje úspěšně ve své činnosti, která zůstává i nadále orientována na podporu zvýšení úrovně pedagogického procesu v magisterských studijních programech.

Je nutné zdůraznit i spolupráci fakulty s průmyslovými podniky a výzkumnými institucemi a nemocnicemi. Nelze vyjmenovat všechny partnery, s nimiž se jednotlivá pracoviště fakulty podílejí na řešení různých projektů, ať již formou základního či aplikovaného výzkumu, realizovaného prostřednictvím společných řešitelských kolektivů a doplňkové činnosti. Je ale nepochybné, že tato forma spolupráce při řešení aktuálních problémů v průmyslové a aplikační praxi přispívá také k vědecko-výzkumnému rozvoji fakulty i k výchově studentů a jejímu rozvoji a je nutné ji věnovat trvalou pozornost.

Fakulta chemicko-technologická spolupracovala v roce 2020 v rámci řešení projektů TA ČR, projektů rezortních poskytovatelů podpory a projektů smluvního výzkumu s řadou podniků a výzkumných institucí. Následující tabulka přináší přehled o spolupráci při řešení společných aplikačních výzkumných projektů.

## Spolupráce fakulty s podniky a výzkumnými institucemi při řešení společných projektů

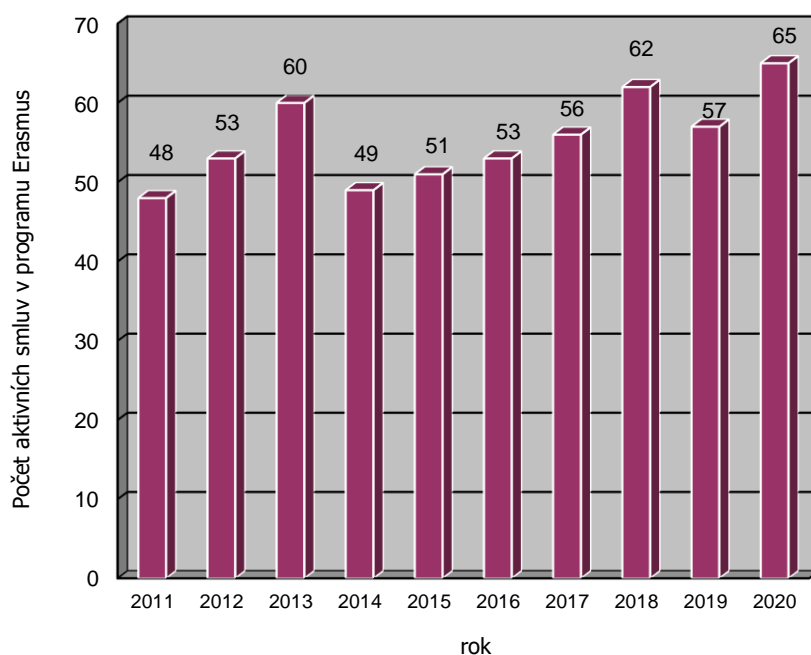
Spolupracující firma, instituce při řešení projektů TA ČR	Spolupracující firma, instituce při řešení projektů rezortních poskytovatelů podpory
Aircraft Industries, a. s., Kunovice	Applycon, s. r. o., Dobřany
ASIO, s. r. o., Brno	Austis, a. s., Praha
Cayman Pharma, s. r. o., Neratovice	Barvy a laky TELURIA, s. r. o., Letovice
CEITEC, Brno	Bochemie, a. s., Bohumín
Centrum organické chemie, s. r. o., Pardubice	CICERO Stapro Group, s. r. o., Pardubice
COLORLAK, a. s., Staré Město	Color Spektrum, a. s., Hodonín
Contipro Pharma, a. s., Dolní Dobrouč	Český úřad pro zkoušení zbraní a střeliva, Praha
Česká membránová platforma, z. s., Česká Lípa	Ecocoal, s. r. o., Ostrava
ČVUT Praha	Explosia, a. s., Pardubice
Diamo, s. p., Stráž pod Ralskem	Explosia, a. s., Pardubice, VÚPCh
EPS biotechnology, s. r. o., Kunovice	Fakultní nemocnice (FN) Olomouc
Explosia, a. s., Pardubice	Fakultní nemocnice Hradec Králové
FOTON, s. r. o., Nová Paka	Graz University of Technology
GALATEK, a. s., Ledec nad Sázavou	Holding Contipro, a. s., Dolní Dobrouč
Holzbecher, s. r. o., barevna a bělidlo Zlích	CHEMOTEX Děčín, a. s.
Honeywell Aerospace, s. r. o., Olomouc	İnnogy Energo, s. r. o., Teplárna Náchod, Náchod
INOTEX, s. r. o., Dvůr Králové nad Labem	Masarykův onkologický ústav (MOÚ) Brno
Invaz, s. r. o., Trutnov	MEGA, a. s., Stráž pod Ralskem
K2pharm, s. r. o., Opava	MemBrain, s. r. o., Stráž pod Ralskem
Ligum, s. r. o., Jablonec nad Nisou	NOVATISK, a. s., Blansko
KOMFI, spol. s r.o., Lanškroun	Pardam, s. r. o., Roudnice nad Labem
Masarykova univerzita Brno	Pardubická krajská nemocnice (PKN) Pardubice
MPO – Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR	Poličské strojírný, a. s., Polička
OTK GROUP, a. s., Kolín	Složky Ministerstva Vnitřní ČR
OPTAGLIO, s. r. o., Husinec-Řež	SPUR, a. s., Zlín
PARDAM, s. r. o., Pardubice	Stavební chemie, a. s., Slaný
SOMA, s. r. o., Lanškroun	Synpo, a. s., Pardubice
SVÚOM, s. r. o., Praha	Synthesisia, a. s., Pardubice
Synpo, a. s., Pardubice	ŠKODA AUTO, a. s., Mladá Boleslav
Synthesisia, a. s., Pardubice	TOSEDA, s. r. o., Staré Čivice
Teramed, s. r. o., Praha	Univerzita Karlova, Lékařská fakulta, Hradec Králové
UniCRE, Unipetrol výzkumně vzdělávací centrum, a. s., Ústí nad Labem	Ústav analytické chemie AV ČR Brno
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně	Ústav makromolekulární chemie AV ČR, v. v. i., Praha
VITON, s. r. o., Veselí nad Lužnicí	VŠCHT Praha, Fakulta potr. a biochemické technologie
VŠCHT Praha, Fakulta chemicko-inženýrská	VUT Brno
VŠCHT Praha, Fakulta potr. a biochemické technologie	Výzkumný ústav organických syntéz, a. s., Pardubice
VUT Brno	Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i., Praha
Výzkumný ústav anorg. chemie, a. s., Ústí nad Labem	Výzkumný ústav stavebních hmot, a. s., Brno
Výzkumný ústav bramborářský, s. r. o., Havlíčkův Brod	
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Opočno	
Výzkumný ústav organických syntéz, a. s., Pardubice	
Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i., Brno	
VZLÚ, a. s., Praha-Letňany	
ZVVZ MACHINERY, a. s., Milevsko	

<b>Spolupracující firma, instituce při řešení projektů smluvního výzkumu</b>
ASIO, spol. s r. o., Brno
Austin Detonator, s. r. o., Vsetín
AVX Czech Republic, s. r. o., Lanškroun
Belmer, a. s., Litovel
BG SYS HT, s. r. o., Pardubice
BOCHEMIE, a. s., Bohumín
Contipro, a. s., Dolní Dobrouč
DEZA, a. s., Valašské Meziříčí
ECO-TREND PLUS, s. r. o., Praha
EKOMOR, s. r. o., Lískovec
Ekotech ochrana ovzduší, s. r. o., Vřestary
EMS PATVAG, s. r. o., Brankovice
EOP Opatovice, a. s., Pardubice
Explosia, a. s., Pardubice
Fatra, a. s., Napajedla
GEOTEST, a. s., Brno
Glanzstoff Bohemia, s. r. o., Lovosice
GrapheneUP SE, Tuřany u Slaného
HE3DA, s. r. o., Praha
Huhtamaki Česká republika, a. s., Příbram
Chemotex Děčín, a. s., Boletice nad Labem, Děčín
IQ Structures, s. r. o., Husineč - Řež
KRUŽÍK, s. r. o., Kroměříž
Lachepra, s. r. o., Pardubice
Lučební závody Draslovka, a. s., Kolín
ManukaMed Ltd. Partnership, Masterton, Nový Zéland
Metrohm, s. r. o., Praha
Mondi Štětí, a. s., Štětí
Orkla Foods Česko a Slovensko, Jinonice
Papcel, a. s., Litovel
PARDAM, s. r. o., Pardubice
PLEAS, a. s., Havlíčkův Brod
PRECHEZA, a. s., Přerov
SAINT GOBAIN ADFORS CZ, s. r. o., Litomyšl
SINPOL, s. r. o., Starý Kolín
SPM – Security Paper Mill, a. s., Praha
Synpo, a. s., Pardubice
ŠKODA AUTO, a. s., Mladá Boleslav
Tomil, s. r. o., Vysoké Mýto
Toray Textiles Central Europe, s. r. o., Prostějov
VCI Brasil Indústria Ltda., Bauru, São Paulo, Brazílie
VÚOS, a. s., Pardubice
VWUÚ, a. s., Ostrava – Radvanice
Zentiva Group, a. s., Praha

## 5. Mezinárodní spolupráce

### 5.1 Mezinárodní spolupráce ve vzdělávání

Významnou aktivitou v oblasti mezinárodní spolupráce fakulty na poli vzdělávacím i vědeckém je zapojení jejich akademických pracovníků a studentů do programů ERASMUS+ a CEEPUS. Celkový počet inter-institucionálních smluv v kalendářním roce 2020 činí 65 smluv. Na jejich základě se v rámci programu ERASMUS+ uskutečnily 2 výjezdy učitelů, 3 byly připraveny, avšak nerealizovány z důvodu vyšší moci (celkem bylo čerpáno 2.480,5 EUR) a 21 pobytů studentů v celkové délce 63 měsíců s částkou 42.226 EUR. Vývoj aktivních smluv podává níže uvedený obrázek.



*Vývoj počtu aktivních bilaterálních smluv FChT v rámci programu ERASMUS v letech 2011–2020*

#### Zapojení do programu Erasmus+ v roce 2020

Indikátor	Erasmus 2018	Erasmus 2019	Erasmus 2020
Počet vyslaných studentů	14	15	21
Počet přijatých studentů	14	26	13
Počet vyslaných akademických pracovníků	11	11	2
Počet přijatých akademických pracovníků	7	3	2

#### Mobility studentů a akademických pracovníků včetně finančních nákladů v roce 2020

	Studenti*			Akademičtí pracovníci*		
	počet výjezdů	student měsíc	náklady v EUR	počet výjezdů	ak. prac. týden	náklady v EUR
<b>Celkem</b>	21	63	42.226,0	2	2	2.480,5 <sup>1)</sup>

\*) finanční prostředky EU

1) Celkové náklady včetně 3 nerealizovaných výjezdů



**Meziinstitucionální dohody s partnerskými pracovišti** (s některými partnery je uzavřena více jak jedna smlouva)

B	University College Arteveldehogeschool
D	Eberhard Karls Universität Tübingen
D	Friedrich-Schiller-Universität Jena
D	Technische Universität München
D	Technische Universität Chemnitz
DK	University of Southern Denmark
E	Universidad de Burgos
E	Universidad de Huelva
E	Universidad de Jaen
E	Universitat Jaume I
E	Universidad de Málaga
E	Universidad de Sevilla
E	University of the Balearic Islands
E	University of La Laguna
F	Université de Lorraine
F	Université des Sciences et Technologies de Lille I
F	Université de Rennes I
F	École Nationale Supérieure de Techniques Avancées Bretagne
G	University of West Attica (2 smlouvy)
G	National and Kapodistrian University of Athens
G	University of Piraeus
G	Agriculture University of Athens (2 smlouvy)
HR	University of Dubrovnik
HR	University of Zagreb
HU	University of Debrecen
HU	University of Dunaújváros
I	Università Degli Studi di L'Aquila
I	Università Degli Studi di Modena e Reggio Emilia
I	University of Turin
LT	Kauno Kolegia
LT	Klaipeda University
LV	Riga Technical University
N	NTNU – Norwegian University of Science and Technology
NL	Hanzehogeschool Groningen
P	Universidade de Aveiro
P	University of Coimbra
P	Universidade da Madeira
P	Universidade do Minho
P	University of Viseu
PL	Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
PL	Uniwersytet Łódzki
PL	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
PL	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej (2 smlouvy)
PL	Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
PL	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
PL	Military University of Technology
RO	Universitatea Transilvania din Brasov
RO	Military Technical Academy of Bucharest
RO	University of Craiova
RS	University of Novi Sad
S	Umea University

SF	Abo Akademi Turku
SI	Univerza v Ljubljani (2 smlouvy)
SK	Technická univerzita v Košiciach (2 smlouvy)
SK	Slovenská technická univerzita v Bratislave (2 smlouvy)
TR	Ankara University
TR	Canakkale Onsekiz Mart University
TR	Marmara University
TR	Mersin University

Fakulta se dále v roce 2020 podílela ve dvou sítích v rámci programu CEEPUS („Central European Exchange Program for University Studies“), jejichž mobility jsou specifikovány níže.

### Mobility studentů a akademických pracovníků včetně finančních nákladů v roce 2020 v programu CEEPUS

Program	CEEPUS 2016	CEEPUS 2017	CEEPUS 2018	CEEPUS 2019	CEEPUS 2020
počet projektů	3	4	3	2	2
počet vyslaných studentů	2	1	4	0	0
počet přijatých studentů	2	13	6	19	4
počet vyslaných akademických pracovníků	4	2	16	5	1
počet přijatých akademických pracovníků	6	10	21	19	1
dotace (v tis. Kč)	153,1	343,9 <sup>1</sup>	420 <sup>2</sup>	456,5 <sup>3</sup>	166,5 <sup>4</sup>

1) z toho 330 300 Kč incoming – zakázka FChT, 13 600 Kč Outgoing – zakázka rektorát

2) z toho 357 900 Kč incoming – zakázky FChT, 62 132 Kč Outgoing – zakázka rektorát

3) z toho 431 200 Kč incoming – zakázky FChT, 25 333 Kč Outgoing – zakázka rektorát

4) z celkové dotace 166 513 CZK: vyčerpáno 92 000 Kč zakázka FChT, 72 000 Kč převedeno do fondu FChT, 2513 Kč – zakázka rektorát

V rámci programu CEEPUS byly na FChT v roce 2020 dvě sítě:

- CIII-CZ-0212 - Ing. Radovan Metelka, Ph.D.
- CIII-RS-0704 - Ing. Ondrej Panák, Ph.D.

## 5.2 Mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji

Fakulta se zapojuje do programů výzkumu a vývoje zaměřených na rozvoj mezinárodní spolupráce. Na fakultě jsou řešeny a podávány jak projekty financované tuzemskými poskytovateli určené k podpoře bilaterální spolupráce, tak granty od zahraničních poskytovatelů. Konkrétně pobíhalo v roce 2020 řešení dvou projektů, které jsou financovány z programu Horizont 2020 – rámcového programu Evropské unie pro výzkum a inovace.

### Projekt Evropské výzkumné rady (ERC)

Od roku 2015 je FChT hostitelskou institucí prestižního grantu Evropské výzkumné rady pro vynikající mladé vědce (ERC Starting grant), kteří prokážou významný potenciál nezávislosti a přesvědčivý originální vědecký záměr. Výzkumné aktivity v rámci grantu s názvem CHROMTISOL směřují k nové generaci hybridních fotovoltaických článků, které povedou k účinnější konverzi solární energie na energii elektrickou. Celková výše schválené dotace z programu Horizont 2020 dosahuje 1,7 milionů EUR.

### Projekt New materials and processing in organic electronics (MADRAS)

Druhým projektem financovaným z programu Horizont 2020 je konsorciální projekt s názvem New materials and processing in organic electronics (MADRAS). V rámci tohoto projektu fakulta spolupracuje s 11 evropskými partnery ze Španělska, Francie, Holandska a Dánska pod vedením Technologického

centra Eurecat ve Španělsku. Projekt řeší potřebu vývoje a využití nových materiálů pro výrobu nové generace inteligentních produktů z oblasti organické a velkorozměrové elektroniky.

Pokračuje velmi solidní spolupráce fakulty s řadou zahraničních pracovišť. Vzhledem k současné situaci a omezením, které přináší pandemie covid-19, se spolupráce přesunula do on-line režimu. Část plánovaných zahraničních cest a pobytů členů zahraničních týmů byla odložena a přesunuta do následujícího roku. Mobilitu pracovníků fakulty související s mezinárodní spoluprací představují mimo jiné i náklady na zahraniční cesty, které v roce 2020 činily **522 tis. Kč**. Jejich výše je výrazně ovlivněna šířením viru covid-19 ve světě.

#### Úhrada zahraničních pracovních cest (v tis. Kč)

Rok	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Náklady na zahraniční pracovní cesty	9 762	6 580	6 163	5 289	6 558	6 417	522

O struktuře zdrojů, z nichž byly zahraniční pracovní cesty v roce 2020 hrazeny, informuje následující tabulka.

#### Zdroje financování zahraničních pracovních cest v roce 2020

Zdroj financování	Finanční prostředky v tis. Kč
Základní dotace (včetně spoluúčasti na ZG a KO), rozvoj výzkumné organizace	223
Specifická věda	69
Rozvojové projekty MŠMT	-
Ostatní hlavní činnost	13
Ostatní věda MŠMT	-
V+V - GA ČR	32
V+V - Mimorozpočtové granty	-
V+V - Zahraniční granty	26
V+V - Ostatní vědecká spolupráce	-
OP VVV	159
Licenční studia	-
Smluvní výzkum	-
<b>Celkem</b>	<b>522</b>

Na fakultě byly i v uplynulém roce uskutečňovány programy podporující mezinárodní spolupráci ve vědě a výzkumu, které významnou měrou přispívají ke zvyšování úrovně vědecko-výzkumné práce. Přehled projektů je uveden v následující tabulce.

## Mezinárodní projekty spolupráce ve vědě a výzkumu

Číslo projektu	Řešitel	Finanční prostředky v Kč	Poskytovatel/program
EHP-BFNU- OVNKM-3-134- 01-2020	Tetřevová Liběna, doc. Ing. Ph.D.	přesunuty v celém objemu do 2021	Ministerstvo financí/Finanční mechanismy EHP a Norska
638857	Macák Jan, Dr.-Ing.	2 379 858	EU/Horizont2020
862492	Syrový Tomáš doc. Ing. Ph.D.	1 311 890	EU/Horizont2020
EHP-CZ-ICP-1- 002	Vávra Jan, Ing., Ph.D.	1 164 456	DZS/Finanční mechanismy EHP a Norska
8JCH1003	Syrový Tomáš, doc. Ing., Ph.D.	přesunuty v celém objemu do 2021	MŠMT/Program česko-čínských mobilit
LTAIN19101	Bureš Filip prof. Ing. Ph.D.	1 455 000	MŠMT/Program česko-indických mobilit

Nezanedbatelný podíl na mezinárodních aktivitách fakulty a jejích pracovišť mají smlouvy o spolupráci uzavřené s řadou zahraničních vysokých škol a ústavů:

## Smlouvy mezi Fakultou chemicko-technologickou a zahraničními vysokými školami a ústavy

Zahraníční vysoká škola/instituce	Město	Stát	Datum uzavření smlouvy
Karl-Franzens Universität	Graz	Rakousko	1993
South Valley University	Qena, Aswan	Egypt	2001
Eberhard-Karls-Universität Tübingen	Tübingen	SRN	2004
National Institute of Chemistry	Ljubljana	Slovinsko	1994
University of Ljubljana	Ljubljana	Slovinsko	1998
Technical University of Szczecin (v současnosti West Pomeranian University of Technology)	Szczecin	Polsko	1998
Military University of Technology	Warsaw	Polsko	2000
Technická univerzita Košice	Košice	Slovensko	2000
Institute of Industrial Organic Chemistry	Warsaw	Polsko	2001
Institut of Chemistry	Vilnius	Litva	2001
M.V. Lomonosov Moscow State Academy of Fine Chemical Technology	Moscow	Rusko	2002
China Academy of Engineering Physics	Mianyang	Čína	2004
National Institute for Material Science	Tsukuba	Japonsko	2009
Kumamoto University	Kumamoto	Japonsko	2015
Xian Modern Chemistry Research Institute	Xi'an	Čína	2015
Austin Peay State University	Clarksville	USA	2013
Tennessee Tech University	Cookeville	USA	2016
Matsumoto University	Matsumoto	Japonsko	2006
Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčine	Trenčín	Slovensko	2011
Ústav optických materiálů a technologií BAV	Sofia	Bulharsko	2017

Z těchto dohod vychází řada projektů podporujících především mobility učitelů a studentů. Vedle smluv uzavřených fakultou existují dohody na univerzitní úrovni, např. University of Rennes I, Rennes, Francie, Belarusian State Technological, Minsk, Bělorusko, Toyota Technological Institute, Nagoya, Japonsko, Friedrich-Schiller-Universität, Jena, Německo, Saint-Petersburg University, Rusko, Nanyang Technological University, Singapore, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčine, Slovensko, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kyoto, Japonsko, Yeungnam University, Gyeongsan, Korejská

republika, Gulbarga University, Karnataka, Indie, VNU-University of Sciences, Hanoi, Vietnam, Institute of Chemistry- Vietnam Academy of Science and Technology, Hanoi, Vietnam, které rovněž spolupracují s řadou pracovišť FChT.

## 6. Projekty a granty řešené na FChT

### 6.1 GA ČR, TA ČR, IRS a další resortní projekty

#### Katedra obecné a anorganické chemie

Číslo projektu	Název projektu	Poskytovatel	Řešitel za FChT UPa
<b>Projekty GA ČR</b>			
18-01976S	Nová perspektivní skla a sklokeramické materiály na bázi fosforečnanů a borofosforečnanů	GA ČR	Mošner Petr, prof. Ing., Dr.
18-10222S	Od jednoduchých prekurzorů k unikátním heterocyklům obsahující těžší prvky 15. skupiny	GA ČR	Dostál Libor, doc. Ing., Ph.D.
18-12761S	Termoelektrické magnetické sulfidy	GA ČR	Kucek Vladimír, Ing., Ph.D.
19-11814S	Přímý zápis laserem do vysokoindexových skel	GA ČR	Knotek Petr, Ing., Ph.D.
19-17156S	Chemie globulárních uhlovodíků s B-klastrovým jádrem uvnitř methylovaného obalu	GA ČR	Růžičková Zdeňka, Ing., Ph.D.
20-10417S	Auto-ionizované kationty nepřechodných prvků jako katalyzátory ROP reakcí	GA ČR	Jambor Roman, prof. Ing., Ph.D.
<b>Projekty TA ČR</b>			
TH02010197	Využití moderních cyklizačních reakcí pro přípravu chemických specialit	TA ČR	Jambor Roman, prof. Ing., Ph.D.
TH04010080	Funkční barviva pro bezpečnostní tisk	TA ČR	Růžička Aleš, prof. Ing., Ph.D.
TH04010146	Výroba polyglycerolu a jeho uplatnění ve výrobě alkydů, polyesterů a polyuretanů	TA ČR	Růžička Aleš, prof. Ing., Ph.D.
GAMA2-02/004	Deriváty kyseliny mléčné pro dezinfekční aplikace	TA ČR	Olejník Roman, Ing., Ph.D.
<b>Projekty MPO</b>			
FV10240	Katalyzované aerobní oxidace v průmyslové praxi	MPO	Jambor Roman, doc. Ing. Ph.D.
FV40362	Technologie výroby vinylchloroformiátu pro pokročilé materiály	MPO	Růžička Aleš, prof. Ing., Ph.D.
<b>Projekty IRS</b>			
IRS 2020_039	Modernizace studentské laboratoře syntézy organokovových sloučenin	MŠMT	Vinklárek Jaromír, prof. Ing., Dr.

#### Katedra ekonomiky a managementu chemického a potravinářského průmyslu

Číslo projektu	Název projektu	Poskytovatel	Řešitel za FChT UPa
<b>Ostatní projekty</b>			
EHP-CZ-ICP-1-002	Innovation of Education Methods and Skills at the University of Pardubice - INEMSUP	DZS	Vávra Jan Ing., Ing., Ph.D.

## Ústav chemie a technologie makromolekulárních látek

Číslo projektu	Název projektu	Poskytovatel	Řešitel za FChT UPa
<b>Projekty TA ČR</b>			
GAMA2-01/003	Nové stabilizátory peroxidu vodíku	TA ČR	Burgert Ladislav, doc. Ing., CSc.
GAMA02/008	Nové ekologické sikativační systémy na bázi komplexních sloučenin vanadu	TA ČR	Kalenda Petr, prof. Ing., CSc.
FV40136	Inovativní zvyšování užitečných vlastností a odolnosti munice ze spalitelné masy	MPO	Filipi Michaela, Ing., Ph.D.
<b>Projekty MPO</b>			
FV40136	Inovativní zvyšování užitečných vlastností a odolnosti munice ze spalitelné masy	MPO	Filipi Michaela, Ing., Ph.D.
<b>Projekty IRS</b>			
IRS 2020_021	Studium antikoroziční odolnosti pigmentovaných povlaků pomocí potenciodynamických měření	MŠMT	Kohl Miroslav, Ing., Ph.D.

## Ústav aplikované fyziky a matematiky

Číslo projektu	Název projektu	Poskytovatel	Řešitel za FChT UPa
<b>Projekty GA ČR</b>			
19-16315S	Zkoumání elektronických stavů přechodných kovů v tetradymitech a jejich pásová struktura - porovnání 3d, 4d a 5d prvků	GA ČR	Navrátil Jiří, Ing., CSc.
GA19-13659S	Rozhraní mezi tenkovrstvými chalkogenidy s obsahem železa a izolanty: vliv na strukturu, magnetismus a nekonvenční supravodivost	GA ČR	Drašar Čestmír, prof. Ing., Dr.
<b>Projekty IRS</b>			
IRS 2020_012	Inovace a zatraktivnění fyzikálních úloh předmětu Laboratoře z fyziky	MŠMT	Sajdlová Světlana, Mgr./ Drašar Čestmír, prof. Ing., Dr.

## Ústav organické chemie a technologie

Číslo projektu	Název projektu	Poskytovatel	Řešitel za FChT UPa
<b>Projekty GA ČR</b>			
18-03847S	Pseudopeptidové inhibitory proteasomu	GA ČR	Imramovský Aleš, doc. Ing., Ph.D.
18-03881S	Selenidové 2D nanomateriály s unikátními vlastnostmi připravené pomocí depozice atomárních vrstev	GA ČR	Bureš Filip, prof. Ing., Ph.D.
19-22783S	Molekulární materiály pro překonání Shockleyova-Queisserova limitu	GA ČR	Imramovský Aleš, doc. Ing., Ph.D.
<b>Projekty TA ČR</b>			
GAMA2-01/002	Nové kryty ran pro chronické rány	TA ČR	Hrdina Radim, prof. Ing., CSc.
<b>Projekty MPO</b>			
FV30048	Nová aditiva pro multifunkční modifikaci polymerních povrchů	MPO	Hrdina Radim, prof. Ing., CSc.
<b>Projekty MŠMT</b>			
LTAİN19101	Konjugované 2D kovalentní organické konstrukce na bázi uhlíku a alternujících D-A-D/A-D-A systémů s výraznými optoelektronickými vlastnostmi	MŠMT	Bureš Filip, prof. Ing., Ph.D.
<b>Projekty OP VVV</b>			

CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_025/0007445	Baterie na bázi organických redoxních látek pro energetiku tradičních i obnovitelných zdrojů	MŠMT	Bureš Filip, prof. Ing., Ph.D.
-----------------------------------	--	------	--------------------------------

## Katedra analytické chemie

Číslo projektu	Název projektu	Poskytovatel	Řešitel za FChT UPa
<b>Projekty GA ČR</b>			
18-12204S	Charakterizace lidského lipidomu a metabolomu pro personalizovanou zdravotní péči a hledání biomarkerů: studie rakoviny ledvin	GA ČR	Holčapek Michal, prof. Ing., Ph.D.
18-14893S	Fokující efekty ve vícerozměrných separacích v kapalně fázi	GA ČR	Česla Petr, doc. Ing., Ph.D.
19-03160S	Elektrochemická studie nových umělých enzymů a jejich role v analýze neurotransmiterů	GA ČR	Mikysek Tomáš, Ing., Ph.D.
20-23290Y	Absolutní kvantifikace iontových a polárních biomolekul s využitím superkritické fluidní chromatografie ve spojení s hmotnostní spektrometrií	GA ČR	Wolrab Denise, Dr.
<b>Projekty IRS</b>			
IRS 2020_048	Přímá potenciometrie s iontově-selektivními elektrodami	MŠMT	Mikysek Tomáš, Ing., Ph.D.
<b>Projekty TA ČR</b>			
GAMA2-01/009	Včasná detekce karcinomu pankreatu na základě lipidomické analýzy vzorků krve s použitím hmotnostní spektrometrie	TA ČR	Holčapek Michal, prof. Ing., Ph.D.
<b>Granty MV</b>			
VI20152020004	Identifikace reziduí improvizovaných výbušnin fyzikálně-chemickými analytickými metodami za reálných podmínek po výbuchu	MVO	Ventura Karel, prof. Ing. CSc.

## Katedra biologických a biochemických věd

Číslo projektu	Název projektu	Poskytovatel	Řešitel za FChT UPa
<b>Projekty GA ČR</b>			
GA19-11867S	Výzkum mechanismu toxicity S-konjugátů aminofenolických léčiv	GA ČR	Roušar Tomáš, doc. RNDr., Ph.D.
<b>Projekty IRS</b>			
IRS 2020_008	Rozlišení a stanovení nukleových kyselin (zavedení nové laboratorní úlohy z biochemie)	MŠMT	Štěpánková Šárka, Mgr., Ph.D.
IRS 2020_031	Zavedení moderních laboratorních úloh v nově koncipovaných imunologických předmětech	MŠMT	Slováková Marcela, Mgr., Ph.D.
<b>Projekty TA ČR</b>			
TJ02000134	Odstraňování polárních polyfluorovaných sloučenin z kontaminovaných materiálů	TA ČR	Šilha David, Ing., Ph.D.
<b>Projekty OP VVV</b>			
CZ.02.1.01/0.0/0.0/17_048/0007421	Posilování mezioborové spolupráce ve výzkumu nanomateriálů a při studiu jejich účinků na živé organismy	MŠMT	Bílková Zuzana, prof. RNDr., Ph.D.
CZ.02.1.01/0.0/0.0/18_069/0010054	IT4Neuro	MŠMT	Roušar Tomáš, doc. RNDr., Ph.D.



## Ústav environmentálního a chemického inženýrství

Číslo projektu	Název projektu	Poskytovatel	Řešitel za FChT UPa
<b>Projekty GAČR</b>			
20-01589S	Nové strategie pro zlepšení senzorových vlastností nových elektroodových materiálů prostřednictvím jejich předúpravy či modifikace povrchu	GA ČR	Šelešovská Renáta, doc. Ing., Ph.D.
<b>Projekty TA ČR</b>			
TH02030823	Vývoj metodicko-technických postupů minimalizace dopadů lesního hospodářství na kvalitu podzemních vod v důsledku nadbytečné migrace reaktivních forem dusíku a fosforu	TA ČR	Slezák Miloslav, Ing., CSc.
TH03030260	Biokompozitní složka pro pomalé uvolňování účinných minerálních látek v půdě pro výživu rostlin	TA ČR	Slezák Miloslav, Ing., CSc.
TJ04000226	Kombinovaný postup eliminace chloracetanilidových pesticidů z kontaminovaných vod a zemin	TA ČR	Peroutková Petra, Ing.
GAMA2-01/005	Odstraňování nebezpečných složek z kontaminovaných hmot určených pro recyklaci v duchu cirkulární ekonomiky	TA ČR	Weidlich Tomáš, doc. Ing., Ph.D.
GAMA2-02/003	Zvýšení odolnosti textilní ochrany dýchacího ústrojí osob impregnační virucidním přípravkem	TA ČR	Weidlich Tomáš, doc. Ing., Ph.D.
<b>Projekty MPO</b>			
FV40062	Zpracování průmyslových odpadních vod do nulového odtoku kapaliny (ZLD) pomocí elektrodialýzy	MPO	Doleček Petr, doc. Ing., CSc.
<b>Projekty IRS</b>			
IRS 2020_032	Příprava studijního kurzu - Udržitelná chemie - Pro studenty z Fakulty chemicko-technologické	TA ČR	Weidlich Tomáš, doc. Ing., Ph.D.

## Společná laboratoř chemie pevných látek

Číslo projektu	Název projektu	Poskytovatel	Řešitel za FChT UPa
<b>Projekty TA ČR</b>			
TH02020201	Nová generace funkčně modifikovaných vrstevnatých nanočástic s lepší manipulací a zpracováním v polymerní matici	TA ČR	Beneš Ludvík, doc. Ing., CSc.

## Ústav energetických materiálů

Číslo projektu	Název projektu	Poskytovatel	Řešitel za FChT UPa
<b>Projekty MPO</b>			
FV40140	Perspektivní metody výroby a zkoušek emulzních trhavin	MPO	Pachman Jiří, doc. Ing., Ph.D.
<b>Projekty TA ČR</b>			
TH03020263	Propelenty se zvýšeným měrným impulzem	TA ČR	Matyáš Robert, doc. Ing., Ph.D.
<b>Projekty IRS</b>			
IRS 2020_025	Laboratorní úloha: Šlířová (Schlieren) metoda vizualizace proudění	MŠMT	Pachman Jiří, doc. Ing., Ph.D.

## Katedra fyzikální chemie

Číslo projektu	Název projektu	Poskytovatel	Řešitel za FChT UPa
<b>Projekty GA ČR</b>			
20-02183Y	Kinetické procesy v chalkogenidových objemových vzorcích a tenkých vrstvách - vztah mezi růstem krystalů, viskozitou a samodifúzí	GA ČR	Barták Jaroslav, Ing., Ph.D.
20-12735S	Výzkum zeolitů s nanostrukturální architekturou: synergie experimentu a teorie	GA ČR	Bulánek Roman, prof. Ing., Ph.D.
20-09914S	Fotokatalyzátory s heteropřechodem a fotokatalyzátory TiO <sub>2</sub> současně dopované kovy a nekovy pro environmentální fotokatalytické reakce	GA ČR	Čapek Libor, prof. Ing., Ph.D.
19-00669S	Vztahy mezi aktivitou a strukturou Mg-Al/Fe směsných oxidů včetně post-syntetických úprav v transesterifikaci a Guerbetově reakci	GA ČR	Hájek Martin, doc. Ing., Ph.D.
19-19542S	A Structure-Based Predictive Model for Brønsted Acid Catalyzed Reactions	GA ČR	Bulánek Roman, prof. Ing., Ph.D.
19-22978S	Kvantifikace basicity rekonstruovaných podvojných vrstevnatých hydroxidů a její vztah s katalytickým chováním v bazicky katalyzovaných reakcích	GA ČR	Čapek Libor, prof. Ing., Ph.D.
<b>Projekty IRS</b>			
IRS 2020_030	Studium povrchového napětí v taveninách a podchlazených taveninách amorfních materiálů	MŠMT	Barták Jaroslav, Ing., Ph.D.

## Katedra polygrafie a fotofyziky

Číslo projektu	Název projektu	Poskytovatel	Řešitel za FChT UPa
<b>Granty GA ČR</b>			
18-03823S	Pokročilé metody přípravy tenkých vrstev chalkogenidů a jejich modifikace	GA ČR	Němec Petr, prof. Ing., Ph.D.
19-24516S	Chalkogenidové tenké vrstvy dopované ionty vzácných zemin pro detekci plynů ve střední infračervené oblasti spektra	GA ČR	Nazabal Virginie, doc., Dr.
<b>Projekty TA ČR</b>			
GAMA2-01/007	Vývoj inkjetového laku vytvrzovaného pomocí UV LED technologie	TA ČR	Jašúrek Bohumil, Ing., Ph.D.
<b>Projekty MPO</b>			
FV20137	Výzkum a vývoj systému pro podporu lean manufacturing pro technologii zpracování výroby v polygrafickém průmyslu	MPO	Němec Petr, prof. Ing., Ph.D.
FV30065	Výzkum a vývoj integrace telemetrických a analytických procesů do řízení polygrafické výroby a implementace prvků průmysl 4.0	MPO	Němec Petr, prof. Ing., Ph.D.
<b>Projekty MZe</b>			
QK1810010	SMARTFIELD - Automatický systém sběru a zpracování teplotních a vlhkostních parametrů mikroklimatu a půdy pro podmínky precizního zemědělství v ČR na principu Internetu věcí (IoT)	MZe	Syrový Tomáš, doc. Ing., Ph.D.
<b>Projekty MŠMT</b>			

8JCH1003	Tištěné senzorové elementy založené na 3D RGO uhlíkových strukturách	MŠMT	Syrový Tomáš, doc. Ing., Ph.D.
----------	--	------	--------------------------------

## Centrum materiálů a nanotechnologií

Číslo projektu	Název projektu	Poskytovatel	Řešitel za FChT UPa
<b>Granty GA ČR</b>			
19-17997S	Přechod mezi amorfním a krystalickým stavem (3D2D) u chalkogenidových materiálů vázaných van der Waalsovou vazbou	GA ČR	Krbal Miloš, Ing., Ph.D.
GC20-23392J	Ovlivnění sklotvornosti a modifikace fotoindukovaných vlastností hybridních amorfních chalkogenidů skrz řízenou koncentraci volných elektronových párů	GA ČR	Krbal Miloš, Ing., Ph.D.
<b>Projekty MŠMT</b>			
LM2018103	Výzkumná infrastruktura CEMNAT	MŠMT	Vlček Miroslav, prof. Ing., CSc.
<b>Projekty OP VVV</b>			
CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_013/0001829	Modernizace a upgrade infrastruktury CEMNAT	MŠMT	Vlček Miroslav, prof. Ing., CSc.
CZ.02.1.01/0.0/0.0/17_048/0007376	Senzory s vysokou citlivostí a materiály s nízkou hustotou na bázi polymerních nanokompozitů-NANOMAT	MŠMT	Vlček Miroslav, prof. Ing., CSc.

## Fakultní projekty

Číslo projektu	Název projektu	Poskytovatel	Řešitel za FChT UPa
<b>Projekty OP VVV</b>			
OP VVV - PRAKTIK: CZ.02.2.67/0.0/0.0/16_016/0002458	Modernizace praktické výuky a zkvalitnění praktických dovedností v technicky zaměřených studijních programech	MŠMT	Čapek Libor, prof. Ing., Ph.D.

## Projekty SGS řešené na FChT v roce 2020

Číslo projektu	Název projektu	Poskytovatel	Řešitel za FChT UPa
<b>SGS FChT 2020</b>			
SGS_2020_002	Moderní instrumentální metody v analytice materiálů, potravin a biologických vzorků	UPa	Ventura Karel, prof. Ing., CSc.
SGS_2020_003	Výzkum ve vybraných oblastech environmentálního inženýrství a moderních postupů hodnotového managementu	UPa	Mikulášek Petr, prof. Ing., CSc.
SGS_2020_004	Výzkum a vývoj nových organických materiálů - od syntézy a charakterizace k jejich potenciálnímu použití a bezpečnému zacházení s nimi	UPa	Hanusek Jiří, prof. Ing., Ph.D.
SGS_2020_005	Moderní analytické, molekulárně biologické, mikrobiologické a cytologické metody pro analýzu biologických vzorků	UPa	Kand'ár Roman, prof. Mgr., Ph.D.
SGS_2020_006	Syntéza a studium perspektivních anorganických materiálů	UPa	Koudelka Ladislav, prof. Ing., DrSc.

SGS_2020_007	Syntéza a studium vlastností makromolekulárních a nadmolekulárních materiálů	UPa	Novák Miroslav, Ing., Ph.D.
SGS_2020_008	Výzkum perspektivních materiálů pro chemickou a farmaceutickou technologii a další aplikace	UPa	Komersová Alena, doc. Ing., Ph.D.

## 6.2 European Research Council (ERC) projekt

### Centrum materiálů a nanotechnologií

Číslo projektu	Název projektu	Poskytovatel	Řešitel za FChT UPa
<b>ERC</b>			
638857	Towards New Generation of Solid-State Photovoltaic Cell: Harvesting Nanotubular Titania and Hybrid Chromophores - CHROMTISOL	EU	Macák Jan, Dr.-Ing.

## 6.3 Zapojení do dalších projektů rámcového programu EU

### Katedra polygrafie a fotofyziky

Číslo projektu	Název projektu	Poskytovatel	Řešitel za FChT UPa
862492	New materials and processing in organic electronics (MADRAS)	EU	Syrový Tomáš, doc. Ing., Ph.D.

## 7. Akademičtí pracovníci

V této kapitole jsou uvedeny počty akademických pracovníků fakulty v průběhu posledních let a stav na konci roku 2020. Pro srovnání jsou zde předloženy i počty ostatních pracovníků. Z tabulek je též patrná kvalifikační a věková struktura učitelů fakulty a vývojové tendence jednotlivých ukazatelů.

**Přepočtený počet zaměstnanců FChT od roku 2016 do konce roku 2020** (stav vždy k 31. 12.)

Rok	Pedagogičtí pracovníci	Vědeckí pracovníci	Ostatní zaměstnanci				Celkem
			Technici, laboranti	Administrativa, THP	Dělníci	Celkem	
<b>2020</b>	171,5	66,2	43,4	35,0	6,0	84,4	322,1
<b>2019</b>	168,4	64,3	44,5	34,9	6,0	85,4	318,1
<b>2018</b>	168,8	54,2	43,6	34,4	6,0	84,0	307,0
<b>2017</b>	169,9	51,4	46,6	31,3	6,2	81,1	302,4
<b>2016</b>	171,7	48,3	43,4	28,5	6,2	78,1	298,1

### Kvalifikační struktura pedagogických pracovníků k 31. 12. příslušného roku

Pracovní pozice	2016		2017		2018		2019		2020	
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
<b>Profesoři</b>	40	33,8	40	34,1	42	36,8	40	36,1	38	34,9
<b>Docenti</b>	44	42,5	45	42,3	45	41,9	47	42,4	51	45,8
<b>Odborní asistenti</b>	91	89,0	90	87,5	87	84,5	86	84,4	87	84,9
<b>Asistenti</b>	9	6,5	9	6,0	8	5,6	9	5,5	9	5,9
<b>Celkem</b>	<b>184</b>	<b>171,8</b>	<b>184</b>	<b>169,9</b>	<b>182</b>	<b>168,8</b>	<b>182</b>	<b>168,8</b>	<b>185</b>	<b>171,5</b>

Poznámka: F – fyzický počet, P – přepočtený počet

### Věková struktura pedagogických pracovníků k 31. 12. 2020 (počet ve fyzických osobách)

Věk	Pedagogičtí pracovníci			
	Profesoři	Docenti	Odb. asist.	Asistenti
do 29 let	0	0	2	3
30 – 39 let	0	1	23	5
40 - 49 let	8	29	43	0
50 - 59 let	10	8	13	0
60 - 69 let	12	8	6	1
nad 70 let	8	5	0	0

## Průměrný věk v jednotlivých skupinách akademických pracovníků v posledních letech

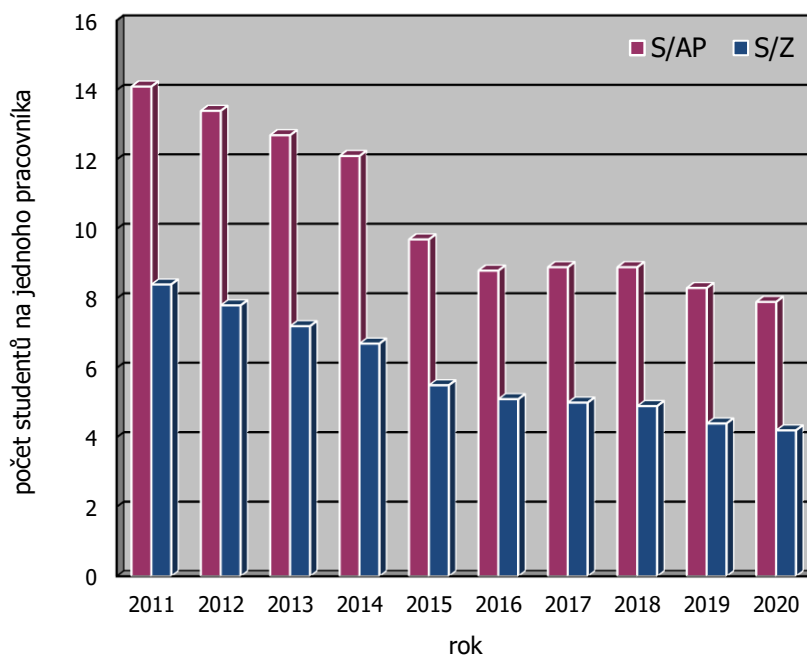
Věk	Pedagogičtí pracovníci				Vědečtí pracovníci
	Profesoři	Docenti	Odb. asist.	Asistenti	
prům. věk 2016	62,2	50,2	42,0	36,2	36,3
prům. věk 2017	62,2	50,8	42,5	35,6	37,3
prům. věk 2018	60,8	51,8	43,1	35,7	38,3
prům. věk 2019	61,3	52,3	43,8	36,7	38,2
prům. věk 2020	60,2	51,8	44,2	35,9	37,3

## Průměrný věk akademických pracovníků od roku 2014 do konce roku 2020

Rok		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Průměrný věk	Pedagogičtí pracovníci	47,0	47,7	48,0	48,7	49,2	49,5	49,2
	Vědečtí pracovníci	35,5	36,4	36,3	37,3	38,3	38,2	37,3

## Počet studentů (S), připadajících na 1 průměrně přepočteného učitele (AP) a na 1 průměrně přepočteného zaměstnance (Z) fakulty

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
S/AP	14,1	13,4	12,7	12,1	9,7	8,8	8,9	8,9	8,3	7,9
S/Z	8,4	7,8	7,2	6,7	5,5	5,1	5,0	4,9	4,4	4,2



*Počet studentů (S) na jednoho učitele (AP) a počet studentů na jednoho zaměstnance fakulty (Z) v posledních letech*

## Habilitační řízení a řízení ke jmenování profesorem

### Seznam oborů pro habilitační řízení a řízení ke jmenování profesorem

Název oboru pro habilitační řízení a řízení ke jmenování profesorem	Platnost akreditace
Analytická chemie	do 1. 11. 2023
Anorganická chemie	do 1. 11. 2023
Organická chemie	do 1. 11. 2023
Fyzikální chemie	do 1. 11. 2023
Chemické inženýrství	do 1. 11. 2023
Chemie a technologie anorganických materiálů	do 1. 11. 2023
Technologie organických látek	do 1. 11. 2023
Povrchové inženýrství	do 31. 5. 2024
Environmentální chemie a inženýrství	do 12. 11. 2029

### Probíhající habilitační řízení v roce 2020

Příjmení, jméno, tituly	Fakulta	Obor	Výsledek řízení
Krupka Miloslav, Ing., Dr.	FChT	Technologie organických látek	probíhá
Večeřa Miroslav, Ing., CSc.	FChT	Technologie makromolekulárních látek	probíhá

### Jmenování docenti v roce 2020

Příjmení, jméno, tituly	Fakulta	Obor	Účinnost jmenování
Janíček Petr, RNDr. Ph.D.	FChT	Povrchové inženýrství	1. 1. 2020
Bouška Marek, Ing. Ph.D.	FChT	Povrchové inženýrství	1. 4. 2020
Veselý David, Ing. Ph.D.	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně	Technologie makromolekulárních látek	1. 8. 2020

### Probíhající řízení ke jmenování profesorem v roce 2020

Příjmení, jméno, tituly	Fakulta	Obor	Výsledek řízení
Čermák Jan, doc. Ing. CSc.	Přírodovědecká fakulta UJEP v Ústí nad Labem	Organická chemie	ukončeno
Kolská Zdeňka, doc. Ing. Ph.D.	Přírodovědecká fakulta UJEP v Ústí nad Labem	Povrchové inženýrství	probíhá
Imramovský Aleš, doc. Ing. Ph.D.	FChT	Technologie organických látek	probíhá
Krejčová Anna, doc. Ing. Ph.D.	FChT	Environmentální chemie a inženýrství	probíhá

### Jmenování profesori v roce 2020

Příjmení, jméno, tituly	Fakulta	Obor	Účinnost jmenování
Pouzar Miloslav, doc. Ing. Ph.D.	FChT	Environmentální chemie a inženýrství	15. 12. 2020

## 8. Kvalita a kultura akademického života

U příležitosti 70. výročí vysokého chemického školství v Pardubicích byla vydána „**Stříbrná medaile za vynikající práci pro fakultu**“. Děkan Fakulty chemicko-technologické v roce 2020 udělil tuto medaili za vynikající práci pro fakultu týmu zaměstnanců a doktorandů Katedry biologických a biochemických věd, kteří testovali vzorky indikovaných pacientů na covid-19 ve spolupráci s Nemocnicí Pardubického kraje.

Členky testovacího týmu:

**Jankovičová Barbora, Mgr. Ph.D.**

**Čukanová Renáta, Bc.**

**Fousová Ivana, Bc.**

**Kňavová Jana**

**Michalcová Lucie, Ing.**

**Mannová Nikola, Mgr.**

### Slavnostní akademické obřady na FChT v roce 2020

V návaznosti na mimořádná opatření související s šířením nemoci covid-19 byly veškeré akademické obřady na naší fakultě v uplynulém roce zrušeny.

Neuskutečnila se slavnostní promoce 122 absolventů navazujícího magisterského studia, kteří vykonali předepsané zkoušky před komisemi a obhájili diplomovou práci a tak úspěšně ukončili svá studia na naší fakultě.

Nekonal se slavnostní sponze 163 absolventů bakalářských studijních programů, kteří úspěšně vykonali předepsané zkoušky před komisemi a obhájili své bakalářské práce.

Kvůli přetrvávajícím protiepidemickým opatřením také neproběhla slavnostní imatrikulace studentů, kteří nastoupili do 1. ročníku bakalářského studia na Fakultě chemicko-technologické.

### Ocenění pracovníků FChT za jejich práci v roce 2020

**prof. Ing. Michal Holčapek, Ph.D.**

Ocenění Power List 2020 pro 60 nejvlivnějších vědců světa v oboru analytické chemie (časopis The Analytical Scientist), říjen 2020.

Zařazen na seznam „World's top 2 % most cited scientists“ vydaný Stanford University a společností Elsevier.

**prof. Ing. Filip Bureš, Ph.D.**

**prof. Ing. Pavel Jandera, DrSc.**

**Dr.-Ing. Jan Macák,**

**prof. Ing. Jiří Málek, DrSc.**

**Ing. Roman Svoboda, Ph.D.**

**prof. Ing. Svatopluk Zeman, DrSc.**

Zařazení na seznam „World's top 2 % most cited scientists“ vydaný Stanford University a společností Elsevier.



## 9. Činnost fakulty a dalších součástí

Těžičtě práce fakulty je soustředěno do oblastí pedagogických a vědecko-výzkumných aktivit. Ty jsou podrobně popsány v kapitolách 2 a 3 této výroční zprávy. V této části jsou uvedeny pouze činnosti, které hlavní aktivity fakulty podporují, rozvíjejí nebo spoluvytvářejí podmínky pro její další rozvoj.

### 9.1 Ediční činnost

Přehled skript a monografií vydaných FChT v roce 2020 je uveden v kapitole 2.7 této výroční zprávy. V roce 2020 byly dále vydány následující sborníky:

1. Scientific Papers of the University of Pardubice, Series A, Faculty of Chemical Technology, Volume 26 (2020), 85 ks.
2. Proceedings of the 23<sup>rd</sup> Seminar on New Trends in Research of Energetic Materials, 50 ks + 8 ks CD-ROM + 250 ks USB.
3. 22. Konference o speciálních anorganických pigmentech a práškových materiálech, 44 ks CD-ROM.
4. Studentská vědecká odborná činnost 2019/20 – Sborník příspěvků, 122 ks.
5. VITATOX 2020 - sborník příspěvků, 70 ks.
6. Pardubický labyrint chemie v průběhu 70 let, 500 ks.

Celkem bylo na FChT vydáno 6 titulů v celkovém nákladu 827 výtisků + 52 ks CD-ROM + 250 ks USB.

### 9.2 Servisní pracoviště působící na FChT

V roce 2020 působila na Fakultě chemicko-technologické řada servisních pracovišť, která poskytovala své služby jak pracovištím fakulty, tak i subjektům vně fakulty. Jedná se o následující servisní pracoviště (v závorkách je uvedena katedra, resp. ústav, na níž je servisní pracoviště zřízeno):

- Centrum statistických analýz pomocí SW IBM SPSS Statistics (KEMCh)
- Fyzikálně-mechanická zkušebna plastů, kompozitních a textilních materiálů (ÚChTML)
- Hodnocení vlastností papíru, kartonu, lepenek a celulózy (ÚChTML)
- Termoanalytická laboratoř (KAnT)
- Laboratoř AFM mikroskopie (SLChPL)
- Laboratoř analýzy vod (ÚEnviChI)
- Laboratoř centrifugálního zvlákňování (CEMNAT)
- Laboratoř elektronové mikroskopie a rentgenové analýzy (SLChPL a KOAnCh)
- Laboratoř elektronové mikroskopie, rentgenové analýzy, FIB a elektronové litografie (CEMNAT)
- Laboratoř elektronové paramagnetické resonance (KOAnCh)
- Laboratoř FTIR a Ramanovy spektroskopie (SLChPL)
- Laboratoř infračervené a Ramanovy spektroskopie energetických materiálů (ÚEnM)
- Laboratoř charakterizace disperzních systémů (ÚEnviChI)
- Laboratoř charakterizace pigmentů a práškových materiálů (KAnT)

- Laboratoř charakterizace termoelektrických materiálů (SLChPL)
- Laboratoř infračervené spektroskopie (CEMNAT)
- Laboratoř nukleární magnetické rezonance (ÚOChT)
- Laboratoř organické elementární analýzy (ÚOChT)
- Laboratoř práškové rentgenové difraktometrie (KOAnCh)
- Laboratoř Ramanovy a infračervené spektroskopie (KOAnCh)
- Laboratoř rentgenové difraktometrie (CEMNAT)
- Laboratoř rentgenové difraktometrie monokrystalických materiálů (KOAnCh)
- Laboratoř rentgenové fotoelektronové spektroskopie XPS (CEMNAT)
- Laboratoř reometrie (ÚEnviChI)
- Laboratoř termické analýzy a optické mikroskopie (SLChPL)
- Měření teplotních a tepelných vodivostí (ÚAFM)
- Optická laboratoř povrchů a tenkých vrstev (ÚAFM)
- Polygrafická zkušební laboratoř (KPF)
- Provádění testů termické stability DTA, DSC, TGA (ÚEnM)
- Provádění simultánní analýzy vzorků metodami TG-GC-MS (CEMNAT)
- Mikronizace vzorků proudovým mletím (CEMNAT)
- Servis prvkové analýzy (ÚEnviChI)
- Stanovení citlivosti k elektrostatické jiskře (ÚEnM)
- Tiskové služby (KPF)
- Vývojové dílny FChT (ÚEnviChI)

## 10. Další aktivity zaměstnanců a studentů FChT

- zapojení členů akademické obce do činnosti vysokoškolských orgánů, Rady vysokých škol, Rady vlády pro výzkum, vývoj a inovace, Národního akreditačního úřadu pro vysoké školství,
- aktivní činnost zástupců fakulty při spolupráci s vědecko-výzkumnými pracovišti a v různých odborných grémiích, včetně grantových komisí, jakož i při spolupráci v pracovních skupinách jejich poradních orgánů,
- práce studentů a zaměstnanců v různých dalších odborných a zájmových organizacích:

Agentura na podporu vědy a výzkumu, SR,  
American Society for Mass Spectrometry,  
Asociace pro mládež, vědu a techniku AMAVET, z. s.,  
Asociace vysokoškolských vzdělavatelů nelékařských zdravotnických profesí v ČR,  
Asociace českého papírenského průmyslu (ACPP), ČR,  
Asociace výrobců nátěrových hmot,  
Central European Group for Separation Sciences (CEGSS),  
Česká astronomická společnost,  
Česká fyziologická společnost,  
Česká imunologická společnost,  
Česká marketingová společnost,  
Česká membránová platforma, z. s.,  
Česká obalová asociace SYBA, z. s.,  
Česká sklářská společnost, z. s.,  
Česká a slovenská krystalografická společnost,  
Česká společnost chemická, z. s., odborné skupiny,  
Česká společnost chemického inženýrství,  
Česká společnost pro biochemii a molekulární biologii,  
Česká společnost průmyslové chemie,  
Česká společnost pro nové materiály a technologie,  
Česká společnost klinické biochemie,  
Česká statistická společnost,  
Česká technologická platforma pro udržitelnou chemii,  
Československá mikroskopická společnost,  
Československá společnost mikrobiologická,  
Československá společnost pro forenzní genetiku,  
Československá společnost pro růst krystalů,  
Český rybářský svaz, MO Pardubice,  
European Defence Agency,  
European Federation of Chemical Engineering, Section on Membrane Separation,  
European Chemical Society (EUChemS),  
European Safety, Reliability, and Data Association (ESReDA),  
European Union of Cellulose and Paper Industry (EUCEPA), EU,  
Federation d'Associations de Techniciens des Industries de Peintures, Vernis, Emaux et Encres d'Imprimerie de l'Europe (FATIPEC),  
Filtration Society UK,  
International Association of Research Organizations for the Information, Media and Graphic Arts Industries (IARIGAI),  
Hodnotitelská komise fyzických a právnických osob o způsobilosti uskutečňovat výzkum, vývoj a vyhotovování znaleckých posudků při MŠVVaŠ SR,  
International Adsorption Society,  
International Biographical Centre Advisory Council,  
International Circle of Educational Institutes for Graphic Arts Technology and Management (IC),  
International Confederation for Thermal Analysis and Calorimetry (ICTAC),  
International Federation of Associations of Textile Chemists and Colourists (IFATCC),  
International Humic Substances Society,

International Lipidomics Society (ILS),  
 International Polymer Colloids Group (IPCG),  
 International Society of Electrochemistry (ISE),  
 International Society of Explosives Engineers,  
 International Pyrotechnic Society,  
 International Zeolite Association,  
 Inženýrská akademie České republiky, z. s.,  
 IPMA Česká republika z. s. – člen International Project Management Association  
 Jednota českých matematiků a fyziků (JČMF), pobočka Pardubice,  
 Klub finalistů soutěže FameLab při British Council Czech Republic,  
 Kosmetologická společnost České republiky,  
 Materials Research Society (MRS), USA,  
 NANOPROGRESS, z. s.,  
 Odbor výživy obyvatelstva a jakosti potravin ČZAV,  
 Optical Society of America (OSA), USA,  
 Organic Electronics Association (OE-A),  
 Printing of Functional Applications Summer School - Swansea University,  
 Slovenská informačná a marketingová spoločnosť, a. s.,  
 Slovenská spoločnosť pre vrtacie a trhacie práce,  
 Society for Imaging Science and Technology,  
 Society of Applied Spectroscopy,  
 Spektroskopická spoločnosť Jana Marka Marci,  
 Společnost pro trhací techniku a pyrotechniku (STTP),  
 Společnost pro výživu, z. s.,  
 Společnost průmyslu papíru a celulózy (SPPC), ČR, SR,  
 Společnost tisku, z. s. (Flexotisková odborná skupina pro Českou a Slovenskou republiku při ST ČSVTS),  
 Spolek textilních chemiků a koloristů,  
 Středoškolská odborná činnost (SOČ),  
 Studentská rada Univerzity Pardubice,  
 Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems (SDEWES),  
 Svaz chemického průmyslu ČR,  
 Svaz polygrafických podnikatelů,  
 Technical Association of Pulp and Paper Industry (TAPPI), USA,  
 Technická normalizační komise 142 (ÚNMZ),  
 Technická pracovní skupina MŽP, Nakládání s odpadními vodami a odpadními plyny,  
 The Comenius Academic Club,  
 The Electrochemical Society, Inc.,  
 The European Membrane Society,  
 The European Society of Rheology,  
 TJ Tesla Pardubice,  
 Univerzitní sportovní klub, z. s., Pardubice,  
 Vysokoškolský odborový svaz Univerzity Pardubice,  
 Vysokoškolský umělecký soubor Pardubice.

- 4 významné odborné akce vědecko-pedagogického charakteru a konference pořádané a spolupořádané jednotlivými pracovišti fakulty (přehled uveden v kapitole 3.4),
- účast pracovníků fakulty na obdobných akcích se zaměřením na vzdělávání, vědu a výzkum jak v tuzemsku, tak v zahraničí,
- dny otevřených dveří fakulty pro středoškolské uchazeče s poskytováním informací a materiálů k přijímacím zkouškám (viz kapitola 2.3),
- pokračování cyklu odborných seminářů pro středoškolské učitele chemie, na nichž odborníci z fakulty seznámili středoškolské kolegy s pokroky v jednotlivých chemických oborech. Program kurzu byl připravován ve spolupráci s jeho účastníky, s pokračováním se počítá i v dalších letech,

- v rámci úsilí univerzity a FChT o účinném zapojení do mezinárodního vzdělávacího prostoru pokračovaly na FChT v roce 2020 kurzy jazykové přípravy pro administrativní pracovníky děkanátu, kateder a ústavů,
- aktivní účast na setkání vedení chemických fakult z České republiky a Slovenska ve dnech 5.–9. 10. 2020 ve Velkých Karlovicích.

## Propagace

Fakulta i v uplynulém roce pokračovala i s ohledem na mimořádná opatření ve zlepšování informovanosti zájemců o studium a celé veřejnosti. Za nejvýznamnější aktivity v tomto směru lze bezesporu považovat účast na tradičních veletrzích pomaturitního vzdělávání v České republice – Gaudeamus v Praze a on-line veletrh Gaudeamus Brno.

Za významnou aktivitu v oblasti propagace fakulty lze také považovat prezentace na vybraných středních školách. V roce 2020 zástupci fakulty nemohli osobně navštívit gymnázia a odborné střední školy, které měly o prezentaci zájem. V listopadu se uskutečnila on-line prezentace se studenty SPŠCh akademika Heyrovského v Ostravě.

Naopak jiné střední školy využily možnost exkurze v prostorách fakulty (leden – únor 2020). Středoškolákům byly poskytnuty veškeré informace o studiu na fakultě, měli možnost prohlédnout si budovy a jejich vybavení, nahlédnou do laboratoří a odborných učeben. V roce 2020 fakultu navštívili studenti z Gymnázia Dašická, Pardubice, Gymnázia Svitavy, SŠIS Dvůr Králové nad Labem a SPŠCh akademika Heyrovského Ostrava.

K propagaci fakulty přispěly i popularizační akce „Univerzita v pohybu“, prázdninové návštěvy letních a příměstských táborů, denní kempy, denní kempy se speciálním programem přímo na fakultě. Fakulta se zapojila do celoevropského projektu „Noc vědců“, jehož cílem byla podpora zájmu mládeže o studium technických a přírodovědných oborů.

Pravidelně se obnovují nabídky různých vzdělávacích kurzů, zejména licenčního studia, do celostátní elektronické databáze DAT, fakulta pokračuje v pořádání seminářů pro středoškolské učitele chemie. Ke své propagaci a informování veřejnosti fakulta samozřejmě využívá možnosti internetu (webové stránky, direct mail) i sociálních sítí (Facebook, Instagram, YouTube). V roce 2020 fakulta pokračovala v dalším zdokonalování svých webových stránek, včetně stránek jednotlivých kateder a ústavů, facebookového a instagramového profilu, v této činnosti se i nadále pokračuje. Zahájila spolupráci s místními influencery. Fakulta se prezentuje na webových portálech s nabídkou studijních programů.

Dění a události na FChT byly předmětem desítek tiskových zpráv a mediálních zpráv v českých i slovenských denících a v celostátním i regionálním rozhlasu. Rovněž byla uveřejněna řada aktuálních zpráv a článků ve Zpravodaji Univerzity Pardubice včetně jeho elektronické verze.

## 11. Péče o studenty

### 11.1 Informační a poradenské služby

Vedení fakulty v hodnoceném období pokračovalo ve snaze zkvalitnit informační a poradenskou činnost pro studenty a usnadnit jim tak rozhodování o volbě svého budoucího zaměstnavatele. Vedle zveřejňování poptávek firem po absolventech fakulty, průběžného informování o možnostech studia v zahraničí, je to pravidelně setkání studentů FChT a zástupců chemických podniků nazvané KONTAKT. V minulém roce na tento veletrh přihlásilo 60 firem z různých oblastí hospodářství. Vzhledem k mimořádným opatřením v souvislosti s epidemiologickou situací byl veletrh zrušen. Připravený katalog s aktuálními pracovními nabídkami byl distribuován studentům.

### 11.2 Tělovýchovná, sportovní, umělecká a další činnost

Sport patří neodmyslitelně k náplni volného času studentů naší fakulty. V akademickém roce 2019/2020 probíhaly tradiční soutěže o Standartu rektora Univerzity Pardubice. Během celého roku se uskutečnila pod vedením asistentů katedry tělovýchovy a sportu sportovní klání v 10 sportech (atletika, aerobik, badminton, florbal, futsal, plavání, squash, veslování, víceboj, volejbal), avšak v důsledku epidemiologické situace pouze v omezeném počtu 12 sportovních disciplín, přičemž se soutěží zúčastnilo celkem 488 sportovců. V 62. ročníku Standarty rektora zvítězila Dopravní fakulta Jana Pernera (60,5 bodu) před Fakultou chemicko-technologickou (45 bodů) a Fakultou ekonomicko-správní (35,5 bodu).

Mezi nejlepšími sportovci univerzity za akademický rok 2019/2020 byli také studenti FChT:

2. místo AMČR – atletika  
Jan Kalous

2. místo Ergopohár univerzit – jízda na veslařském trenažeru  
Robin Majoroš  
Monika Pospíšilová  
Lucie Smetanová

3. místo AMČR – stolní tenis  
Adéla Velechová

3. místo Celorepublikové finále Univerzitní florbalové ligy  
Mário Krajčír (člen družstva)  
Petr Listík (člen družstva)

I v roce 2020 se pracovníci fakulty aktivně podíleli na přípravě „Běhu naděje“ (resp. „Běhu Univerzity Pardubice“), který se však v důsledku pandemie covid-19 nakonec v plánovaném termínu neuskutečnil.

## 12. Hodnocení činnosti

### 12.1 Vnitřní hodnocení

Vnitřní hodnocení je pravidelně prováděno jak na úrovni fakulty, tak na úrovni jednotlivých útvarů, a probíhalo i v roce 2020.

#### Hodnocení akademických pracovníků

Všichni pedagogičtí pracovníci fakulty se podrobují každoročnímu hodnocení podle následující osnovy:

Pedagogická činnost:

- výuka: přednášky - semináře - laboratoře,
- vedení diplomových a bakalářských prací, vedení doktorandů,
- vypracované učební pomůcky, osnovy, laboratorní úlohy, budování laboratoří,
- pedagogické úvazky na jiných školách (fakultách),

Vědecká činnost:

- publikace uveřejněné v uplynulém roce,
- účast na konferencích,
- granty, technologické projekty, doplňková činnost,
- zahraniční pobyty a cesty,
- funkce a členství ve vědeckých, odborných radách a komisích,

Další činnost:

- organizační aktivity,
- zvyšování kvalifikace,
- jiná činnost zasluhující zřetele.

#### Hodnocení excelence

V roce 2020 proběhlo hodnocení excelentních vědeckých týmů základního a aplikovaného výzkumu, a to zejména s ohledem na:

- řešení vědeckých projektů,
- publikační činnost,
- uznání mezinárodní komunitou,
- vedení vědeckého týmu,
- řešení odborných problémů aplikovaného výsledky,
- komercializaci výsledků aplikovaného výzkumu.

Ve všech případech byl kladen důraz na kvalitu činností, např. se zohledněním výsledků hodnocení výzkumných organizací.

#### Hodnocení kvality vzdělávací činnosti studenty

V období květen až září 2020 probíhalo opět studentské hodnocení výuky prostřednictvím modulu v IS STAG. Toto hodnocení bylo organizováno na celouniverzitní platformě.

#### Výroční zprávy děkana

Tyto výroční zprávy jsou předkládány akademickému senátu FChT a akademické obci vždy na počátku kalendářního roku.

### 12.2 Vnější hodnocení

Za nejvýznamnější vnější hodnocení Univerzity Pardubice, potažmo Fakulty chemicko-technologické, které proběhlo již v roce 2018, lze bezesporu označit evaluaci Národním akreditačním úřadem pro vysoké školství v rámci žádosti o udělení institucionální akreditace Univerzity Pardubice. Fakulta

chemicko-technologická se aktivně podílela na přípravě institucionální akreditace pro oblasti vzdělávání Chemie, Ekonomické obory a Zdravotnické obory. Dne 7. září 2018 nabylo právní moci rozhodnutí, kterým byla Univerzita Pardubice na dobu 10 let udělena institucionální akreditace pro

- a) oblast vzdělávání Doprava a v jejím rámci bakalářský, magisterský a doktorský typ studijních programů,
- b) oblast vzdělávání Ekonomické obory a v jejím rámci bakalářský, magisterský a doktorský typ studijních programů,
- c) oblast vzdělávání Historické vědy a v jejím rámci bakalářský, magisterský a doktorský typ studijních programů,
- d) oblast vzdělávání Chemie a v jejím rámci bakalářský, magisterský a doktorský typ studijních programů,
- e) oblast vzdělávání Informatika a v jejím rámci bakalářský, magisterský a doktorský typ studijních programů,
- f) oblast vzdělávání Zdravotnické obory a v jejím rámci bakalářský a magisterský typ studijních programů.

Institucionální akreditace v rámci výše uvedených oblastí vzdělávání Univerzity Pardubice umožňuje prostřednictvím Rady pro vnitřní hodnocení (RVH) Univerzity Pardubice implementaci vnitřních procesů vedoucích k získání, rozšíření nebo prodloužení doby platnosti akreditací. Fakultu chemicko-technologickou v RVH zastupuje prof. Ing. Petr Kalenda, CSc. a doc. Ing. Jiří Cakl, CSc. RVH má tři odborné komise: Technickou a přírodovědnou, Ekonomickou a Zdravotnickou, humanitní a uměleckou. FChT byla v roce 2020 zastoupena v Technické a přírodovědné komisi prostřednictvím jejího předsedy (prof. Ing. Petr Kalenda, CSc.) a dvěma jejími členy (prof. Ing. Petr Mikulášek, CSc.; prof. Ing. Petr Němec, Ph.D.). V Ekonomické komisi RVH v roce 2020 působila prof. Ing. Hana Lošťáková, CSc.

## Hodnocení pedagogické činnosti

V návaznosti na Opatření rektora č. 1/2019 Rady studijních programů fakult a zaměření jejich činnosti pracovala v roce 2020 Rada studijních programů FChT jmenovaná děkanem FChT, jakožto orgán dohlížející na uskutečňování bakalářských a navazujících magisterských studijních programů akreditovaných na FChT. Odbornou garanci průběhu a kvality studia v doktorských studijních programech sledovaly a hodnotily oborové rady, které jsou ustaveny pro každý uskutečňovaný doktorský studijní program zvlášť.

V roce 2020 proběhla vnitřní akreditace studijních programů FChT a akreditace byla udělena následujícím studijním programům takto:

akademicky zaměřenému navazujícímu magisterskému studijnímu programu **Materiálové inženýrství** se standardní dobou studia 2 roky, formou studia prezenční, zařazenému ve smyslu § 44a zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, do oblasti vzdělávání Chemie, uskutečňovaného Fakultou chemicko-technologickou Univerzity Pardubice, a to na dobu 10 let, tedy do 8. června 2030. Garantem studijního programu byl děkanem FChT s účinností od 1. srpna 2020 po dobu platnosti udělené akreditace jmenován prof. Ing. Petr Mošner, Dr.

akademicky zaměřenému navazujícímu magisterskému studijnímu programu **Materials Chemistry** se standardní dobou studia 2 roky, formou studia prezenční, zařazenému ve smyslu § 44a zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, do oblasti vzdělávání Chemie, uskutečňovaného Fakultou chemicko-technologickou Univerzity Pardubice, a to na dobu 10 let, tedy do 8. června 2030. Garantem studijního programu byl děkanem FChT s účinností od 1. srpna 2020 po dobu platnosti udělené akreditace jmenován doc. RNDr. Petr Janíček, Ph.D.

akademicky zaměřenému navazujícímu magisterskému studijnímu programu **Anorganická a bioanorganická chemie** se standardní dobou studia 2 roky, formou studia prezenční, zařazenému ve smyslu § 44a zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, do oblasti vzdělávání Chemie,



uskutečňovaného Fakultou chemicko-technologickou Univerzity Pardubice, a to na dobu 10 let, tedy do 8. června 2030. Garantem studijního programu byl děkanem FChT s účinností od 1. srpna 2020 po dobu platnosti udělené akreditace jmenován prof. Ing. Aleš Růžička, Ph.D.

akademicky zaměřenému navazujícímu magisterskému studijnímu programu **Hodnocení a analýza potravin** se standardní dobou studia 2 roky, formou studia prezenční, zařazenému ve smyslu § 44a zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, do oblasti vzdělávání Chemie, uskutečňovaného Fakultou chemicko-technologickou Univerzity Pardubice, a to na dobu 10 let, tedy do 8. června 2030. Garantem studijního programu byl děkanem FChT s účinností od 1. srpna 2020 po dobu platnosti udělené akreditace jmenován doc. Ing. Libor Červenka, Ph.D.

akademicky zaměřenému navazujícímu magisterskému studijnímu programu **Analytická chemie** se standardní dobou studia 2 roky, formou studia prezenční, zařazenému ve smyslu § 44a zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, do oblasti vzdělávání Chemie, uskutečňovaného Fakultou chemicko-technologickou Univerzity Pardubice, a to na dobu 10 let, tedy do 8. června 2030. Garantem studijního programu byl děkanem FChT s účinností od 1. srpna 2020 po dobu platnosti udělené akreditace jmenován doc. Ing. Jan Fischer, CSc.

akademicky zaměřenému navazujícímu magisterskému studijnímu programu **Fyzikální chemie** se standardní dobou studia 2 roky, formou studia prezenční, zařazenému ve smyslu § 44a zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, do oblasti vzdělávání Chemie, uskutečňovaného Fakultou chemicko-technologickou Univerzity Pardubice, a to na dobu 10 let, tedy do 29. června 2030. Garantem studijního programu byl děkanem FChT s účinností od 1. srpna 2020 po dobu platnosti udělené akreditace jmenován doc. Ing. Pavel Čičmanec, Ph.D.

akademicky zaměřenému navazujícímu magisterskému studijnímu programu **Organická chemie a technologie** se standardní dobou studia 2 roky, formou studia prezenční, zařazenému ve smyslu § 44a zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, do oblasti vzdělávání Chemie, uskutečňovaného Fakultou chemicko-technologickou Univerzity Pardubice, a to na dobu 10 let, tedy do 14. září 2030. Garantem studijního programu byl děkanem FChT s účinností od 1. listopadu 2020 po dobu platnosti udělené akreditace jmenován prof. Ing. Jiří Hanusek, Ph.D.

doktorskému studijnímu programu **Ekonomika a management podniků s procesními výrobami** se standardní dobou studia 4 roky, formou studia prezenční a kombinovanou, zařazenému ve smyslu § 44a zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, do oblasti vzdělávání Ekonomické obory a Chemie, pro uskutečňování Fakultou chemicko-technologickou Univerzity Pardubice, a to na dobu 5 let, tedy do 14. prosince 2025.

doktorskému studijnímu programu **Economics and Management of Businesses with Process Manufacturing Operations** se standardní dobou studia 4 roky, formou studia prezenční a kombinovanou, zařazenému ve smyslu § 44a zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, do oblasti vzdělávání Ekonomické obory a Chemie, pro uskutečňování Fakultou chemicko-technologickou Univerzity Pardubice, a to na dobu 5 let, tedy do 14. prosince 2025.

## Hodnocení výsledků vědy a výzkumu

Od roku 2004 do roku 2017 prováděla Rada pro výzkum, vývoj a inovace (RVVI) každoroční hodnocení výsledků VaV. Metodiku, kterou RVVI uplatňovala při hodnocení, lze vyhledat na adrese: <http://www.vyzkum.cz/>.

Hodnoceny byly jen výsledky, které vznikly činností výzkumné organizace, splňují definice výsledků a další předpoklady pro zařazení do Informačního systému VaV (dále jen „IS VaV“) a jsou v něm řádně uvedeny. Základními informačními zdroji jsou:

- CEZ – centrální evidence výzkumných záměrů,
- CEP – centrální evidence projektů,
- RIV – rejstřík informací o výsledcích.

Od roku 2017 postupně nabíhá Hodnocení výzkumných organizací a hodnocení programů účelové podpory výzkumu, vývoje a inovací dle Metodiky M17+. Metodiku, kterou RVVI uplatňuje při hodnocení, lze vyhledat na adrese: <http://www.vyzkum.cz/>.

Prozatím jsou hodnoceny výsledky v rámci:

- Modulu 1 - hodnocení vybraných výsledků realizované Odborem RVVI prostřednictvím Odborných panelů,
- Modulu 2 – hodnocení bibliometrických výsledků na základě oborových analýz. Pokud se na bibliometrickém výsledku podílí více výzkumných organizací, je výsledek započten všem výzkumným organizacím v plném rozsahu.

V roce 2020 byly zveřejněny výsledky 3. roku implementace M17+. V rámci M17 proběhlo hodnocení H19 (výsledky z let 2016 až 2018). V následujících tabulkách je uvedeno srovnání chemických fakult vysokých škol v rámci Modulu 1 a Modulu 2. Tabulky vychází z výsledků H19.

V Tabulce níže je uvedeno hodnocení oborově blízkých fakult v Modulu 1. Počet hodnocených výsledků v rámci Modulu 1 je, mimo jiné, ovlivněn velikostí výzkumné organizace. Hodnocení vybraných výsledků v intervalu H1 až H5 realizuje Odbor RVVI prostřednictvím Odborných panelů, přičemž H1 představuje nejlepší výsledek hodnocení. Pořadí fakult je uvedeno dle podílu výsledků s kvalitním hodnocením H1 až H3.

Vysoká škola – fakulta	Počet hodnocených výsledků*							Podíl H1 až H3, %
	celkem	H1	H2	H3	H4	H5	N	
VŠCHT Praha - Fakulta chemicko-inženýrská	18	4	6	6	1	1	0	89
Univerzita Karlova Praha - Přírodovědecká fakulta	66	13	31	14	5	2	1	88
Ostravská univerzita - Přírodovědecká fakulta	13	0	9	2	1	1	0	85
Masarykova univerzita Brno - Přírodovědecká fakulta	115	9	37	41	18	10	0	76
VŠCHT Praha - Fakulta chemické technologie	41	5	12	12	7	5	0	71
Univerzita Pardubice - Fakulta chemicko-technologická	35	2	11	11	6	5	0	69
Univerzita Palackého Olomouc - Přírodovědecká fakulta	77	14	22	22	11	7	1	75
Vysoké učení technické Brno - Fakulta chemická	33	1	5	11	10	6	0	52
Univerzita T. Bati Zlín - Fakulta technologická	8	0	0	1	4	3	0	13

Kvalitu bibliometrických výsledků hodnocených v rámci Modulu 2 odráží oborové zařazení časopisů do kvartilu Q1 až Q4. Pořadí fakult je uvedeno dle podílu publikací v kvalitních časopisech Q1 a Q2.

Vysoká škola – fakulta	Bibliometrické výsledky*					Podíl Q1 a Q2, %
	celkem	Q1	Q2	Q3	Q4	
Univerzita Palackého Olomouc - Přírodovědecká fakulta	2189	1183	525	264	217	78
VŠCHT Praha - Fakulta chemicko-inženýrská	473	167	182	78	46	74
Masarykova univerzita Brno - Přírodovědecká fakulta	1837	796	574	288	179	75
Univerzita Karlova Praha - Přírodovědecká fakulta	2945	1329	809	519	288	73
VŠCHT Praha - Fakulta chemické technologie	711	281	236	115	79	73
Univerzita T. Bati Zlín - Fakulta technologická	226	64	86	47	29	66
Vysoké učení technické Brno - Fakulta chemická	175	50	62	45	18	64
Univerzita Pardubice - Fakulta chemicko-technologická	717	163	263	224	67	59

## 13. Další rozvoj Fakulty chemicko-technologické

### 13.1 Investiční rozvoj FChT

V souladu s dlouhodobým záměrem fakulta v roce 2020 pokračovala v rozšiřování a inovaci přístrojového vybavení, s cílem posílit vědecko-výzkumnou činnost a její vazby na činnost pedagogickou.

Podrobnosti o hospodaření a investičním rozvoji jsou zpracovány ve Výroční zprávě o hospodaření FChT v roce 2020. Na tomto místě jsou uvedeny pouze významné realizované investice.

#### Investiční činnost v oblasti strojů, přístrojů, zařízení a software (nad 200 tis. Kč) v roce 2020

Název stroje, přístroje, zařízení nebo software	Pracoviště	Cena (tis. Kč)
Hmotnostní spektrometr s ionizací v indukčně vázaném plazmatu (2. spl.)	KAICH	2 288
Hmotnostní detektor pro kapalinovou chromatografii	KAICH	2 200
Spektrofotometrický detektor s diodovým polem pro LC	KAICH	603
Hmotnostní spektrometr typu trojitého kvadrupólu (1. spl.)	KAICH	1 842
Přístroj pro měření aktivity vody	KAICH	407
Přístroj pro měření sorpčních vlastností	KAICH	1 452
Přístroj pro měření barevnosti	KAICH	540
Kapalinový chromatograf	KAICH	1 961
Centrifuga	KAICH	292
Lyofilizátor	KAICH	409
Hlubokomrazicí box (-80 °C)	KAICH	250
Superkritická fluidní extrakce	KAICH	2 135
Plynový chromatograf	KAICH	3 807
Laserový granulometr pro měření distribuce velikosti částic	KANT	1 544
HPLC čerpadlo s binárním gradientem a chlazený autosampler	KBBV	533
Antistatické váhy	KBBV	300
Autokláv na sterilizaci biologického odpadu	KBBV	300
CO <sub>2</sub> inkubátor	KBBV	230
Motorizace fluorescenčního mikroskopu	KBBV	394
PCR cyklér	KBBV	203
Dodávka systému pro nanoindentační měření	KFCh	7 187
Klimatizace	KFCh	230
UV-VIS spektrofotometr se sondou	KFCh	325
UV-LED lampa	KFCh	208
Vysokoteplotní cela	KFCh/KANT	482
Laboratorní vibrační mlýn	KOAnCh	200
EPR spektrometr	KOAnCh	2 795
Homogenizátor	KOAnCh	330
Bruska a leštička	KOAnCh	250
Rozšíření fotoluminiscenčního spektrometru FLS1000-SSS-sm	KOAnCh	1 055
Modernizace vakuového zařízení UP858 pro pulsní laserovou depozici	KOAnCh	2 136
Klimatizace	KOAnCh	240
SW pro pokročilé kvantově-chemické výpočty	KOAnCh	150
Upgrade FTIR spektrofotometru	KPF	2 656
Uzavřený He kryostat	ÚAFM	1 204
Modernizace hydraulického systému ovládání výbuchové komory KV-2	ÚEnM	221
Laboratorní jednokomorový kryogenní mlýn	ÚEnviChI	250
Zkušební komora pro testy v prostředí kondenzace vody za zvýšené teploty	ÚChTML	369
Zkuš. kom. pro povětrnostní testy v prostř. UV záření, vody a zvýšené tepl.	ÚChTML	686
ATR sonda pro měření kinetiky reakcí	ÚChTML	225
Nástavec Raman na FTIR spektrometr iS50	ÚOChT	1 813
Peltrierův chladič pro spektrofluorometr Duetta	ÚOChT	341
Cylindry k ALD	CEMNAT	454
Mikrovlivný hydrotermální reaktor se super rotorem	CEMNAT	1 051

Upgrade Cyklonu 1 o zařízení na usměrňování vláken	CEMNAT	351
Kryostat	CEMNAT	423
Optické zdroje, kontroléry a mechanické prvky do optické laboratoře	CEMNAT	500
Navíjecí depoziční jednotka vláken do Cyklonu 1	CEMNAT	436
Upgrade elektrochemické pracovní stanice Zahner	CEMNAT	998

Ve spolupráci s TO UPa byly zahájeny projekční práce na výstavbu „Technologického ústavu“ v TP Doubravice, zahájena příprava projektové a dodavatelské dokumentace na přestavbu učebny S21 a vypracována projektová dokumentace na osvětlení sochy „Chemika“ před budovou HA. Dále byla opravena střecha budovy HA, vypracován návrh řešení pro připojení nových klimatizačních jednotek v budovách HB a HC a zajištěny podklady pro inovaci dieselových rozvaděčů v serveru HC/E. V TP Doubravice byla opravena střecha nové lisovny a také podlahy některých laboratoří.

## 13.2 Priority strategického záměru pro rok 2021

### Prioritní cíl 1: Kompetence studujících pro 21. století

#### Strategické priority (S):

- S1.1 Realizace studijních programů na úrovni srovnatelné se zahraničím.
- S1.2 Rozvoj kvality studijních programů s důrazem na využití získaných znalostí a dovedností pro uplatnění na trhu práce.
- S1.3 Využití nových technologií a moderních opor pro realizaci vzdělávání.
- S1.4 Posílení globálních kompetencí studentů nezbytných pro jejich uplatnění na trhu práce.
- S1.5 Internacionalizace bakalářských a navazujících magisterských studijních programů.
- S1.6 Zvyšování kvality a prohloubení internacionalizace doktorského studia.
- S1.7 Posílení hodnocení kvality studijních programů a strategického řízení vzdělávací činnosti.
- S1.8 Rozšíření nabídky kurzů celoživotního vzdělávání.
- S1.9 Mezifakultní a mezioborová spolupráce v rámci vzdělávací činnosti.
- S1.10 Dostupnost informačních zdrojů.
- S1.11 Soustavná péče o studenty a systematická práce s absolventy.

#### Aktivity (A):

- S1.1/A4 Mapování a analýza životního cyklu studenta jako součást hodnocení kvality studijních programů.
- S1.1/A6 Důraz na tvorbu vlastních kvalitních studijních materiálů. V závislosti na povaze a financování studijních materiálů věnovat pozornost jejich případnému bezplatnému přístupu formou on-line zveřejňování s důrazem na ochranu autorských práv a zamezení jejich dalšího nelegálního šíření.
- S1.1/A7 Podpora činností fakulty v oblasti vzdělávání, které pomohou zvýšit kvalitu studijních programů v oblasti nových metod výuky relevantních v rámci 21. století a interaktivních metod výuky s vazbou na převod informací a poznatků z aplikační sféry. Rozvíjení on-line forem vzdělávání. Podpora předmětů vyučovaných v cizím jazyce s akcentem na společnou účast českých a zahraničních studentů na výuce.
- S1.1/A8 Inovace systému pro ověřování výsledků učení a studijní neúspěšnosti. Monitorování studijní úspěšnosti. Podpora aktivit vedoucí ke zvýšení studijní úspěšnosti. Přijímání adekvátních nápravných opatření, např. organizování/posílení přípravných, vyrovnávacích a adaptačních kurzů pro studenty prvních ročníků, kurzů doplňujících potřebné znalosti v průběhu studia, „peer learning“, tj. systém „doučování studentů studenty“.
- S1.1/A9 Rozvoj práce s nadanými studenty. Podpora činností nad rámec studijních povinností. Cílená podpora nadaných studentů v podobě systému stipendií za vynikající studijní výsledky. Oceňování mimořádných úspěchů ve vědecké a tvůrčí činnosti. Oceňování v oblasti internacionalizace, popularizace a propagace.
- S1.2/A1 Podpora a zvýšení míry propojování výuky s aplikační sférou, a to zejména prostřednictvím závěrečných prací a participací odborníků z praxe na výuce. Rozvoj systematické spolupráce s vnějšími partnery a budoucími zaměstnavateli.
- S1.3/A2 Nalezení rovnováhy mezi tradičními a on-line formami vzdělávání. Vzdělávání akademických pracovníků v oblasti klíčových kompetencí pro „on-line“ formy vzdělávání.

S1.4/A2 Důraz na aktivní využívání anglického jazyka v rámci vzdělávací a vědecko-výzkumné činnosti ve všech stupních studia (výuka odborných předmětů, mobilita do zahraničí, závěrečná práce, aktivní interakce se zahraničními studenty aj.).

S1.5/A1 Realizace navazujících magisterských studijních programů v anglickém jazyce.

S1.5/A2 Realizace závěrečných prací v anglickém jazyce.

S1.6/A1 Snížení studijní neúspěšnosti v doktorských studijních programech.

S1.6/A3 Zachování motivačního systému stipendií pro studenty doktorských studijních programů. Zachování systému podpory uchazečů o doktorské studium z ČR.

S1.6/A5 Zachování povinné stáže v zahraničí v minimální délce 1 měsíc.

S1.10/A1 Využívání informačních zdrojů prostřednictvím celouniverzitních útvarů. Využívání univerzitních systémů k zamezení plagiátorství.

S1.11/A1 V návaznosti na univerzitní strategii podporovat studenty a zaměstnance se specifickými potřebami, ze socioekonomicky znevýhodněných skupin či pečující rodiče. Odstraňování technických bariér.

### **Ukazatele (U):**

S1.1/U1 Počet středních škol s aktivní formou spolupráce.

S1.1/U2 Počet nadaných studentů podpořených stipendiem na základě umístění v odborných soutěžích (počet udělených stipendií/počet studentů, kteří nastoupili ke studiu).

S1.1/U3 Zájem o studium (počet uchazečů a počet zapsaných studentů).

S1.1/U4 Studenti (počty studií) v akreditovaných studijních programech.

S1.1/U5 Studijní úspěšnost studentů v zimním semestru 1. ročníku bakalářského studia.

S1.1/U6 Studijní úspěšnost studentů 1. ročníku všech stupňů studia.

S1.1/U7 Studijní úspěšnost studentů ostatních ročníků všech stupňů studia.

S1.1/U8 Počet absolventů studijních programů. Míra úspěšného dokončení studia ve standardní době a ve standardní době navýšené o jeden rok (n+1).

S1.1/U9 Počet studentů, kteří pobírají prospěchové stipendium a počet studentů s nárokem na prospěchové stipendium.

S1.1/U10 Počet studentů, kterým bylo uděleno stipendium za vynikající výzkumné, vývojové a inovační, umělecké nebo další tvůrčí výsledky.

S1.1/U11 Počty studentů fakulty oceněných v odborných soutěžích. Počty studentů fakulty oceněných v oblasti internacionalizace, popularizace a propagace.

S1.1/U12 Míra nezaměstnanosti absolventů podle studijních programů.

S1.2/U1 Počet odborníků/partnerů z praxe s aktivní formou spolupráce (praxe, exkurze, závěrečná práce, zapojení do výuky).

S1.2/U2 Podíl studentů bakalářských a navazujících magisterských studijních programů s konkrétní formou interakce s aplikační sférou v průběhu studia (praxe, exkurze, závěrečná práce).

S1.2/U3 Počet realizovaných studijních programů (akademicky i profesně zaměřené) s povinnou odbornou praxí.

S1.3/U1 Počet předmětů využívajících on-line formy nebo nové metody výuky a elektronické studijní materiály.

S1.4/U1 Počet odborných předmětů realizovaných v anglickém jazyce.

S1.4/U2 Počet mobilit do zahraničí.

S1.4/U3 Počet závěrečných prací v anglickém jazyce v bakalářských a navazujících magisterských studijních programech.

S1.5/U1 Počet realizovaných studijních programů v anglickém jazyce.

S1.5/U2 Počet závěrečných prací v anglickém jazyce v bakalářských a navazujících magisterských studijních programech.

S1.6/U1 Ukazatel dokončení doktorského studia úspěšnou obhajobou ve standardní době studia a standardní době studia navýšené o jeden rok (n+1).

S1.6/U2 Podíl studentů doktorských studijních programů aktivně zapojených do řešení projektů národních nebo mezinárodních poskytovatelů.

S1.6/U3 Počet úspěšně obhájených disertačních prací pod dvojím vedením.

S1.6/U4 Počet úspěšně obhájených disertačních prací v anglickém jazyce.

S1.6/U5 Podíl studentů doktorských studijních programů s mobilitou do zahraničí delší než 1 měsíc.

S1.8/U1 Počet nabízených programů ČŽV.

S1.8/U2 Počet absolventů programů ČŽV.

S1.10/U1 Podíl závěrečných prací, které byly kontrolovány antiplagiátorskými systémy.

## **Prioritní cíl 2: Kvalitní a respektovaná vědecko-výzkumná a tvůrčí činnost**

### **Strategické priority (S):**

- S2.1 Uplatňování fakultního systému hodnocení kvality VaVaI.
- S2.2 Rozvíjení kvalitních či strategických vědních oborů, v nichž fakulta realizuje doktorské studijní programy.
- S2.3 Posílení excelence ve vybraných podoborech FORD.
- S2.4 Strategické řízení VaVaI a orientace fakulty na obory s mezinárodní úrovní.
- S2.5 Rozvoj moderní a mezinárodně srovnatelné infrastruktury.
- S2.6 Propojení vědecko-výzkumné a tvůrčí činnosti fakulty s aplikační sférou s důrazem na komercializaci získaných výsledků.
- S2.7 Trvalý důraz na zapojení studentů do vědecko-výzkumné činnosti.
- S2.8 Podpora spolupráce mezi fakultními pracovišti. Podpora mezifakultní spolupráce.
- S2.9 Posílení principů otevřené vědy.

### **Aktivity (A):**

- S2.1/A2 Implementace externího hodnocení při strategickém řízení a rozdělování finančních zdrojů.
- S2.1/A3 Hodnocení kvality výsledků VaVaI a tvůrčích činností.
- S2.2/A1 Definování a zvyšování kvality prioritních oborů, profilových oborů a dlouhodobě realizovaných unikátních oborů. Při stanovování výzkumných priorit zohledňovat společenskou potřebu, společenskou relevanci, národní RIS3 a plnění vyšších národních a nadnárodních strategických cílů a opatření v oblasti VaVaI.
- S2.3/A1 Definování excelentních a perspektivních podoborů FORD v základním a aplikovaném výzkumu, kterým bude v rámci strategického řízení věnována speciální pozornost a podpora. Nastavení motivačních nástrojů k posilování excelence.
- S2.3/A2 Motivace akademických a vědeckých pracovníků a týmů, zejména těch dosahujících ve svých vědních oborech nadprůměrných a mezinárodně konkurenceschopných výsledků VaVaI. Podpora perspektivním týmům excelentního výzkumu s vysokými společenskými přínosy a dlouhodobými mezinárodně uznávanými výsledky s významným citačním ohlasem.
- S2.3/A3 Zapojení fakulty do velkých mezinárodních výzkumných infrastruktur (Evropská cestovní mapa výzkumných infrastruktur) a podpora realizace projektů ERC (či projektů ekvivalentních).
- S2.4/A3 Realizace strategického systému přímého financování z prostředků na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace v přímé návaznosti na systém hodnocení kvality VaVaI.
- S2.4/A5 Vytváření mezinárodně konkurenceschopných výsledků výzkumu. Rozvoj spolupráce s tuzemskými a zahraničními partnery v oblasti základního a aplikovaného výzkumu. Zapojení fakulty do významných mezinárodních konsorcií.
- S2.5/A1 Rozvoj a modernizace stávající infrastruktury.
- S2.6/A1 Zintenzivnění spolupráce s významnými subjekty aplikační sféry při řešení projektů aplikovaného a smluvního výzkumu. Zapojování do regionálních a nadregionálních struktur a konsorcií v oborech relevantních pro národní RIS3 a ITI. Rozvíjení potenciálu ve vládou definovaných průmyslových odvětvích, strategických pro rozvoj klastrové spolupráce.
- S2.6/A2 Prostřednictvím Centra transferu technologií a znalostí efektivněji využívat výsledky VaVaI v praxi. Usilování o zvýšení příjmů ze soukromých zdrojů.
- S2.7/A2 Kladení důrazu na trvalé zapojení nadaných studentů a mladých pracovníků do národních a mezinárodních výzkumných projektů.

### **Ukazatele (U):**

- S2.2/U1 Počet podaných vědecko-výzkumných projektů a výše finančních prostředků získaných z projektů národních a mezinárodních poskytovatelů.
- S2.3/U1 Počet podpořených excelentních týmů.
- S2.3/U2 Počet podaných a řešených ERC projektů.
- S2.3/U3 Počet podaných a řešených projektů zahraničních poskytovatelů.
- S2.3/U4a Počet a podíl publikací v časopisech D1 (dle WOS).
- S2.3/U4b Počet a podíl vybraných výsledků předkládaných k posouzení v Modulu 1 (M17+) s hodnocením H1.

S2.4/U1a Počet a podíl akademických a výzkumných pracovníků fakulty s minimálně 1 publikací v časopise Q1 nebo Q2 (dle WOS) ročně.

S2.4/U1b Počet a podíl akademických a výzkumných pracovníků fakulty s minimálně 1 publikací v časopise Q1 nebo Q2 (dle WOS) ročně a/nebo s minimálně 1 výsledkem předkládaným k posouzení v Modulu 1 (M17+) s hodnocením H1 až H3 ročně.

S2.4/U2 Počet a podíl akademických a vědeckých pracovníků zapojených do řešení výzkumných projektů národních a mezinárodních poskytovatelů.

S2.4/U3a Počet podoborů FORD, ve kterých bude fakulta dosahovat hodnoty mediánu publikací v časopisech Q1 a Q2 (dle M17+) nad hodnotou mediánu publikací v časopisech Q1 a Q2 (dle M17+) v ČR.

S2.4/U3b Počet podoborů FORD, ve kterých bude fakulta dosahovat ve srovnání s ostatními výzkumnými organizacemi v ČR nadprůměrné ukazatele kvality (Modul 1 a Modul 2).

S2.4/U4a Počet a podíl publikací v časopisech Q1 a Q2 (dle WOS).

S2.4/U4b Počet a podíl vybraných výsledků předkládaných k posouzení v Modulu 1 (M17+) s hodnocením H1 až H3.

S2.4/U5 Počet citací publikací dle WOS dle oborového zařazení a dle počtu pracovníků.

S2.4/U6 Účast akademických pracovníků fakulty v edičních radách mezinárodních vědeckých časopisů Q1 nebo Q2 (dle WOS) a volená členství v mezinárodních odborných společnostech.

S2.4/U7 Počet přednášek předních zahraničních odborníků základního výzkumu a počet přednášek zahraničních pracovníků z renomovaných společností na fakultě.

S2.4/U8 Počet a podíl kvalitních publikací v časopisech Q1 a Q2 (dle WOS) ve spolupráci s dalšími výzkumnými organizacemi.

S2.4/U9 Počet a podíl kvalitních publikací v časopisech Q1 a Q2 (dle WOS) ve spolupráci se zahraničními výzkumnými organizacemi.

S2.4/U10 Počet akademických a výzkumných pracovníků fakulty aktivně zapojených do spolupráce se zahraniční výzkumnou organizací (společná publikační činnost, společné projekty, zvané přednášky na významných zahraničních institucích).

S2.4/U11 Počet podaných a řešených projektů národních poskytovatelů.

S2.5/U1 Výše finančních prostředků investovaných do obnovy a modernizace infrastruktury.

S2.6/U1 Počet projektů a výše finančních prostředků získaných z aplikovaného a smluvního výzkumu, komercializace a výnosů z neveřejných zdrojů.

S2.6/U2 Počet výsledků aplikovaného výzkumu s ekonomickým dopadem na společnost: české a zahraniční licencované patenty, prodané licence, prototypy, spin-off, apod.

S2.7/U1 Počet studentů aktivně zapojených do řešení projektů národních nebo mezinárodních poskytovatelů.

S2.9/U1 Počet a podíl výsledků VaVaI publikovaných v režimu „Open Access“.

### **Prioritní cíl 3: Lidské zdroje**

#### **Strategické priority (S):**

S3.1 Posílení systému individuálního a kariérního rozvoje zaměstnanců, včetně motivace podporující a rozvíjející jejich pracovní činnosti a výkon.

S3.2 Uplatňování pravidelného komplexního systému hodnocení zaměstnanců v souladu s jejich pracovním výkonem a dosaženými výsledky.

S3.3 Podpora profesního rozvoje a vzdělávání zaměstnanců, osvojování znalostí, dovedností a klíčových kompetencí.

S3.4 Posílení strategického řízení lidských zdrojů.

#### **Aktivity (A):**

S3.1/A1 Aplikace principů kariérního růstu akademických a vědeckých pracovníků.

S3.2/A2 Pravidelné oceňování mimořádných výkonů v oblasti vzdělávací, vědecko-výzkumné a tvůrčí činnosti, propagace, popularizace a „třetí role“.

S3.3/A1 V návaznosti na celouniverzitní strategii prohlubovat systém vzdělávání a proškolení zaměstnanců v klíčových dovednostech (včetně jazykových). Podporovat krátkodobé i dlouhodobé odborné stáže pracovníků fakulty v ČR i zahraničí.

S3.4/A1 Pečovat o rozvoj nadaných studentů, studentů doktorských studijních programů a mladých akademických a vědeckých pracovníků.



S3.4/A2 Uplatňování systému postdoktorských pracovních pozic pro vynikající absolventy doktorského studia, a to nejen z prostředí univerzity, ale rovněž z jiných vysokých škol, včetně zahraničních.

#### **Ukazatele (U):**

S3.1/U1 Počet nově jmenovaných docentů a profesorů.

S3.1/U2 Počet samostatných a vedoucích vědeckých pracovníků.

S3.3/U1 Počet pracovníků fakulty podpořených v rámci vzdělávacích kurzů a přehled realizovaných školení, kurzů a workshopů.

S3.3/U2 Počet obhájených závěrečných prací v anglickém jazyce.

S3.4/U1 Počet postdoktorských pozic, z toho zaměstnanců s cizím státním občanstvím.

### **Prioritní cíl 4: Mezinárodní dimenze a internacionalizace**

#### **Strategické priority (S):**

S4.1 Rozvoj strategického partnerství a mezinárodní spolupráce ve vzdělávání a VaVaI.

S4.2 Podpora mobility studentů a zaměstnanců.

S4.3 Realizace atraktivních studijních programů a výuka předmětů v anglickém jazyce.

S4.4 Podpora strategického řízení internacionalizace.

S4.5 Implementace výsledků hodnocení kvality internacionalizace.

#### **Aktivity (A):**

S4.1/A1 Posílení a rozvoj stávající mezinárodní spolupráce se strategickými regiony a partnery. Pravidelné monitorování naplňování strategických partnerství.

S4.1/A2 Monitorování příležitostí pro nová strategická mezinárodní partnerství.

S4.1/A3 Prohloubení internacionalizace prostřednictvím mezinárodních vědeckých týmů.

S4.3/A1 Podpora zpracování závěrečných prací v cizím jazyce.

S4.3/A2 Využití potenciálu zahraničních akademických a vědeckých pracovníků působících na fakultě v rámci vzdělávání v českých i anglických studijních programech.

S4.3/A4 Zlepšení kvality a dostupnosti studijních opor pro výuku v anglickém jazyce.

S4.4/A1 Rozvoj dvojjazyčného vnitřního prostředí.

S4.4/A3 Zlepšení informačních a poradenských služeb uchazečům o studium ze zahraničí.

S4.4/A4 Podpora a posílení integrace zahraničních studentů do prostředí univerzity/fakulty, života akademické obce a výzkumných týmů.

S4.5/A1 Naplnění univerzitního Akčního plánu internacionalizace prostřednictvím fakultního koordinátora. Realizace fakultních priorit internacionalizace.

#### **Ukazatele (U):**

S4.1/U1 Počet aktivních spoluprací ve vzdělávání a VaVaI se zahraničními partnery (mobilita studentů a zaměstnanců, společné publikace, společné podávání projektů).

S4.1/U2 Počet aktivních smluv o spolupráci se zahraničními partnery.

S4.1/U3 Počet a struktura akademických a vědeckých zaměstnanců fakulty ze zahraničí.

S4.1/U4 Počet pořádaných mezinárodních odborných konferencí/workshopů.

S4.2/U1 Počet zahraničních mobility akademických, vědeckých a administrativních pracovníků fakulty.

S4.2/U2 Počet zahraničních mobility studentů fakulty.

S4.3/U1 Počet studijních programů realizovaných v cizím jazyce.

S4.3/U2 Počet studentů ze zahraničí studujících v českých, resp. v anglických studijních programech.

S4.3/U3 Počet předmětů vyučovaných v cizím jazyce a počet v nich zapsaných studentů.

S4.3/U5 Počet vytvořených studijních opor pro předměty vyučované v anglickém jazyce.

S4.4/U1 Počet a podíl studentů s konkrétní formou aktivního využití prvků internacionalizace (např. výuka odborných předmětů v cizím jazyce, mobilita do zahraničí, závěrečná práce v cizím jazyce, aktivní interakce se zahraničními studenty).

### **Prioritní cíl 5: Tradice a rozvoj fakulty**

#### **Strategie (S):**

S5.1 Zachování tradic a rozvoj fakulty s celospolečenským dopadem.

S5.2 Implementace marketingové strategie s cílem rozvíjení identity a posílení dobrého jména fakulty.

S5.3 Posílení vzájemné spolupráce s akcentem na synergii mezi fakultními pracovišti.

S5.4 Posílení „třetí role“ fakulty v rámci ČR.

S5.5 Infrastruktura adekvátní 21. století.

#### **Aktivity (A):**

S5.1/A1 Posilování prvků udržitelného rozvoje, ochrany životního prostředí a zdravého životního stylu ve všech činnostech fakulty. Zachování tradičních hodnot fakulty. Zařazování relevantních témat do vzdělávacích aktivit.

S5.1/A2 Prohlubování sdílených hodnot a principů akademické samosprávy. Zvyšování povědomí o roli akademických orgánů. Posilování povědomí o dění, strategických záměrech, legislativním prostředí a řídicích procesech na fakultě pro rozvoj všech tvůrčích činností a informovanosti. Vzájemná diskuze mezi členy akademické obce, vedením fakulty a zástupci akademického senátu.

S5.1/A3 Aktivní získávání finančních zdrojů potřebných k zajištění udržitelného rozvoje.

S5.1/A4 Rozvíjení spolupráce s regionálními samosprávami, tj. městem Pardubice a Pardubickým krajem.

S5.2/A1 Posilování propagace činností fakulty prostřednictvím multimédií, odborných soutěží, etc.

S5.2/A2 Popularizace vědy organizováním odborných i populárně-naučných akcí.

S5.2/A3 K vnitřní a vnější komunikaci využívat moderní informační technologie a sociální sítě.

S5.3/A1 Zapojení vedoucích pracovišť a významných osobností do strategického řízení fakulty.

S5.3/A2 Prohlubování horizontální a vertikální spolupráce studentů, zaměstnanců a absolventů v rámci fakulty.

S5.4/A1 Intenzifikace pozitivního působení na laickou i odbornou komunitu v oborech realizovaných na fakultě (např. univerzita třetího věku).

S5.5/A1 Rozvíjení moderní infrastruktury a zázemí fakulty pro realizaci a rozvoj kvalitní vzdělávací činnosti, vědecko-výzkumné a tvůrčí činnosti a internacionalizace. Vznik Technologického ústavu v Doubravících.

S5.5/A2 Trvalé zkvalitňování studijního a pracovního prostředí jak v interiéru, tak v exteriéru fakulty.

#### **Ukazatele (U):**

S5.1/U1 Výše získaných finančních zdrojů.

S5.2/U1 Počet uspořádaných populárně-naučných akcí s přínosem pro společnost, laickou a odbornou komunitu.

S5.2/U2 Počet akcí uspořádaných pro členy akademické obce.

S5.2/U3 Počet soutěží uspořádaných pro studenty základních a středních škol.

S5.2/U4 Počet popularizačních akcí pro žáky základních škol.

S5.2/U5 Počet navštívených středních škol.

S5.5/U1 Výše finančních prostředků investovaných do infrastruktury, její obnovy a rozvoje.

## 14. Závěr

*Na závěr bych chtěl poděkovat všem, kteří svou prací přispěli k tomu, že hodnocený rok 2020 lze v životě Fakulty chemicko-technologické Univerzity Pardubice zařadit mezi roky úspěšné. Jsem si vědom toho, že by to nebylo možné bez obětavé práce mých nejbližších spolupracovníků ve vedení fakulty, vedoucích kateder a ústavů, akademických, technicko-hospodářských a ostatních pracovníků i studentů.*

*Přeji naší fakultě, aby při dalším rozvoji pedagogické a vědecko-výzkumné činnosti byl rok 2021 opět úspěšný, všem jejím zaměstnancům a studentům pak přeji hodně elánu, pevné zdraví, úspěchy v práci a při studiu a v neposlední řadě i štěstí a pohodu v životě osobním.*



*prof. Ing. Petr Kalenda, CSc.  
děkan*



Výroční zpráva o činnosti Fakulty chemicko-technologické Univerzity Pardubice byla:

- projednána a schválena na jednání vedení fakulty dne: 10. května 2021
- projednána a schválena Akademickým senátem Fakulty chemicko-technologické Univerzity Pardubice dne: 21. května 2021

## **Příloha**

Významné akademické události a život na fakultě

Získávání talentovaných studentů a propagace fakulty



**23. 9. 2020** proběhlo zasedání Výroční rady, kde byly oceněny členky našeho testovacího týmu indikovaných pacientů na covid-19 Stříbrnou medailí za vynikající práci pro fakultu.

Dne **14. 8. 2020** proběhla druhá část zápisů studentů do prvních ročníků naší fakulty



**17.9.2020** na začátek nového akademického roku vedení uspořádalo příjemné odpoledne – „**Srdcovka 2020**“





Kvůli pandemické situaci nemohla proběhnout řada tradičních slavnostních událostí.

**1. 10. 2020** proběhlo ve velké zasedací síni děkanátu **předání cen některým studentům oceněným bakalářských prací.**



**2. 12. 2020**  
Touto formou proběhlo **předání cen** i našim úspěšným **studentům navazujícího studia.**

**21.–23. 1. 2020**  
se Fakulta chemicko-  
technologická  
zúčastnila v rámci  
expoze Univerzity  
Pardubice veletrhu  
pomaturitního  
a celoživotního  
vzdělávání  
**Gaudeamus v Praze**  
a **20.–23. 10.**  
i v **Brně.**



**Ve dnech 21. 1. a 19. 2. 2020**  
proběhly na Fakultě chemicko-  
technologické  
**Dny otevřených dveří** pro  
veřejnost.  
K tomu se ještě pořádaly i  
uzavřené prohlídky a exkurze  
pro studenty na přání středních  
škol v různých časových  
termínech.

Tak jako  
i v předchozích letech  
měli zájemci o studium  
možnost nahlédnout i  
do laboratoří a učeben.







**7. 2. 2020** se pořádal čtvrtý ročník chemické soutěže pro středoškoláky **Chemiklání**

V tento den se k nám sjelo přes 70 týmů nejen z Čech, ale i ze Slovenska.

Studenti v 3–5členných skupinkách soutěžili v teoretických úlohách na čas.

Kdo jich vyřešil správně nejvíce, vyhrál.



**7. 2. 2020** proběhly semináře pro středoškolské učitele.



**20. 2. 2020**

V období rozvolněných  
restrikcí se podařilo  
uskutečnit oblíbené  
posezení - **Káva s  
děkanem**



**V letních měsících** nově  
proběhla řada návštěv **táborů**,  
kdy se děti mohly seznámit  
s našimi zábavně edukačními  
mobilními týmy.

**8.–16. 8. 2020**  
ve **Sportovním  
parku** na Špici  
měla Univerzita  
Pardubice stálý  
**Science Point**,  
kterého se účastnila  
i naše fakulta





Ani o letních prázdninách naše laboratoře „neosiřely“. Naše studenty nahradili zvědaví mladí výzkumníci různého věku v několika projektech jako byla např. **Summer school**, či **denní kempy**.

V rámci dlouhodobého programu **Věda a technika na dvorech škol** jsme letos stihli navštívit pouze dvě gymnázia a to v Moravské Třebové a Svitavách, než nejen dvory, ale učebny opět utichly.



**12. 9. 2020** jsme se zúčastnili **Dětského super dne** na Dostihovém závodišti





**24. 9. 2020** se konalo slavností otevření vernisáže **MDVV Lidice.**

Za fakultu ceny předaly dětem Ing. Petra Kalendová, Ph.D. a Ing. Hana Doušová, Ph.D.