



PŘÍRODOVĚDECKÁ  
FAKULTA  
Univerzita Karlova

1920 – 2020



PŘÍRODOVĚDECKÉ  
FAKULTY UK

PUBLIKACE KE 100 LETŮM OD ZALOŽENÍ FAKULTY







# Obsah

Úvodní slovo děkana.....	5	<b>Geografie</b> .....	<b>99</b>
<b>Univerzita Karlova</b> .....	<b>7</b>	Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie.....	100
Univerzita Karlova .....	8	Katedra demografie a geodemografie .....	104
<b>Dějiny Přírodovědecké fakulty</b> .....	<b>13</b>	Katedra fyzické geografie a geoekologie.....	108
Přírodovědecká fakulta v zrcadle dějin Univerzity Karlovy a českého státu.....	14	Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje.....	112
<b>Albertov jako genius loci</b> .....	<b>19</b>	<b>Geologie</b> .....	<b>117</b>
Albertov jako genius loci .....	20	Laboratoře geologických ústavů.....	118
<b>Fakulta dnes: vzdělávání a výuka</b> .....	<b>23</b>	Ústav geologie a paleontologie .....	120
Fakulta v číslech: počty studentů za posledních 10 let ....	24	Ústav geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů .....	122
Fakulta v číslech: počty absolventů za posledních 10 let ...	26	Ústav petrologie a strukturní geologie .....	126
Fakulta v číslech: počty pracovníků za 10 let .....	28	Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užité geofyziky .....	128
Fakulta v číslech: objem prostředků za každý rok za posledních 10 let .....	28	<b>Ústav pro životní prostředí</b> .....	<b>133</b>
Struktura studia .....	30	<b>Celofakultní vzdělávací pracoviště</b> .....	<b>139</b>
Přehled bakalářských studijních oborů, programů a jejich specializací .....	32	Ústav aplikací matematiky a výpočetní techniky.....	140
Přehled navazujících magisterských studijních oborů, programů a jejich specializací .....	33	Katedra tělesné výchovy .....	142
Přehled doktorských studijních programů .....	34	<b>Muzea, sbírky a knihovny</b> .....	<b>145</b>
<b>STARS</b> .....	<b>37</b>	Botanická zahrada .....	146
STARS – Supporting TAleented PhD Research Students...38		Herbářové sbírky.....	148
<b>Mezinárodní kontakty a spolupráce</b> .....	<b>41</b>	Hrdličkovo muzeum člověka .....	150
Mezinárodní kontakty a spolupráce .....	42	Chlupáčovo muzeum historie Země .....	152
<b>Věda a výzkum</b> .....	<b>45</b>	Knihovna biologie .....	154
<b>Biologie</b> .....	<b>47</b>	Knihovna chemie .....	155
Katedra antropologie a genetiky člověka.....	48	Knihovna geografie .....	156
Katedra botaniky.....	50	Knihovna geologie.....	157
Katedra buněčné biologie .....	54	Mapová sbírka.....	160
Katedra ekologie.....	56	Mineralogické muzeum.....	162
Katedra experimentální biologie rostlin .....	58	Periodická tabulka.....	164
Katedra filosofie a dějin přírodních věd.....	60	<b>Studentský a fakultní život</b> .....	<b>167</b>
Katedra fyziologie.....	62	Studentský život .....	168
Katedra genetiky a mikrobiologie.....	64	Přírodovědná školka Rybička PŘF UK .....	170
Katedra parazitologie.....	68	Akce pro fakultní veřejnost .....	171
Katedra učitelství a didaktiky biologie.....	70	Věda je krásná.....	172
Katedra zoologie.....	72	<b>Alumni a absolventi</b> .....	<b>175</b>
<b>Chemie</b> .....	<b>77</b>	Alumni Přírodovědecké fakulty UK.....	176
Katedra analytické chemie .....	78	<b>Třetí role fakulty</b> .....	<b>179</b>
Katedra anorganické chemie .....	82	Celoživotní vzdělávání .....	180
Katedra biochemie .....	86	Univerzita třetího věku.....	181
Katedra fyzikální a makromolekulární chemie .....	88	Přípravné kurzy a soutěže .....	182
Katedra organické chemie.....	92	Přírodovědci.cz .....	184
Katedra učitelství a didaktiky chemie.....	96	Fakultní školy.....	186
		<b>Rozvoj a budoucnost PŘF UK</b> .....	<b>189</b>
		BIOCEV .....	190
		Kampus Albertov .....	192



## Úvodní slovo děkana

Přírodovědecká fakulta UK se 24. června 2020 dožívá 100 let. Ve srovnání s výročí založení Univerzity Karlovy se stále jedná o juniorku, avšak ve srovnání s životem člověka jde o instituci, která pozitivně zasáhla do života již několika generací. Půdu pro založení Přírodovědecké fakulty připravil bouřlivý rozvoj přírodních věd v předchozím století a významné objevy, které měnily svět a přispívaly ke skokovému vývoji ve všech oblastech života společnosti. Od roku 1348 to byla teprve prvá fakulta, která byla jiná než původní čtyři zakládající fakulty a která vznikla vydělením z Filozofické fakulty. Kromě v současnosti vyučovaných oborů biologie, chemie, geologie a geografie a jejich učitelství (a novodobých dalších) se tehdy na Přírodovědecké fakultě vyučovala i matematika, fyzika, farmacie a astronomie. Ostatně prvním děkanem fakulty byl profesor matematiky Karel Petr. Následný vývoj univerzity vedl k založení dalších samostatných fakult, kterých je v současnosti 17. Téměř 850 studentů v prvním akademickém roce 1920/1921 a současně 15 profesorů jasně hovoří o připravenosti přírodovědných oborů k osamostatnění se. Vývoj fakulty v uplynulých 100 letech nebyl jen klidný a nekonfliktní, včetně přerušení během druhé světové války, ale ve srovnání se společenskými vědami byl určitě svobodnější a celkově otevřenější. V roce 2020 se o téměř 5000 studentů všech stupňů studia stará více než 400 akademických pracovníků a celkem přes 1000 zaměstnanců. Objem fakulty dle počtu studentů narostl minimálně šestkrát, ale fakultní prostory ani zdaleka tento vývoj nesledovaly a k dnešku je převážná část výuky a vědy realizována v historických budovách, které byly postaveny před založením fakulty a tepr-

ve později částečně rozšiřovány a rekonstruovány. Významným počinem v posledních letech bylo otevření budovy BIOCEV ve Vestci u Prahy, společného pracoviště Univerzity Karlovy a Akademie věd České republiky, které u biologických oborů částečně řešilo velké tlaky na nové prostory, ale zcela určitě hustoty zaměstnanců a studentů na jednotku pracovní plochy nevyřešilo. V současnosti všechny sekce upírají svou pozornost k připravované výstavbě Kampusu Albertov, který řeší dlouhodobé prostorové problémy nejen Přírodovědecké fakulty, ale i 1. lékařské fakulty a Matematicko-fyzikální fakulty a poskytne pracovištím i rozvojové prostory pro příchod nových týmů na půdu univerzity.

V uplynulých 100 letech na fakultě pracovalo velké množství pedagogů a vědců, významných kapacit ve svých oborech, z nichž někteří jsou známí i mezinárodně. Za všechny lze jmenovat alespoň nositele Nobelovy ceny prof. Jaroslava Heyrovského, biologa Bohumila Němce, vědce, pedagoga a politika Vladimíra Krajínu, geografa a zakladatele Mapové sbírky Václava Švamberu, geologa Františka Slavíka. Významní vědci pracují na fakultě i dnes, jejich přínos určitě zhodnotí budoucnost, takže jednou budou ve spojení s fakultou čestně uváděni třeba i vedle těch výše jmenovaných.

Nicméně jednou z oblastí, kde má Přírodovědecká fakulta své rezervy, je internacionalizace studia, v níž se nemůžeme měřit s fakultami lékařskými. Tento nepoměr má své známé objektivní příčiny, které by nicméně neměly být chápány jako omluva. I zde však vidíme

pokroky spojené především se studenty programu Erasmus. Mnozí kolegové dnes běžně přednášejí magisterské předměty v angličtině a vytvářejí podhoubí pro zakládání studijních programů v jazyce anglickém. Jako fakulta jsme možná nejúspěšnější ve výchově doktorských studentů. Vědecké výstupy doktorských prací tvoří významnou část vědecké produkce fakulty a startují úspěšné kariéry mnoha mladých vědců včetně jejich zahraničních stáží, přičemž ty nejlepší se poté snažíme dostat zpět k nám na fakultu. Akademičtí pracovníci jsou každoročně úspěšní v získávání mj. grantů Grantové agentury České republiky, zahraničních grantů včetně grantů od European Research Council nebo velkých mnohamilionových vědeckých projektů typu Charles University Centre for Advanced Materials nebo projektu Centrum pro výzkum patogenity a virulence parazitů.

Zaměstnanci fakulty dlouhodobě spolupracují s kolegy z mnoha ústavů AV ČR, jsou v aktivním spojení s učiteli a studenty fakulturních středních škol, oslovují širokou středoškolskou obec projekty jako Přírodovědci.cz, účastní se veletrhů vědy a vzdělávání, pořádají dny otevřených dveří a plní tzv. třetí roli univerzit. Fakulturní sbírky, muzea a oborové knihovny jsou k dispozici studentům i široké veřejnosti. Organizovanými profesními a doškolovacími kurzy projde na fakultě ročně několik set frekventantů. Místem výuky, ale i odpočinku a poučení je fakultou vedená a veřejnosti přístupná Botanická zahrada UK. Naši pracovníci běžně vystupují ve sdělovacích prostředcích a reagují na aktuální společenské dění a potřeby.

Na závěr svého krátkého úvodu musím konstatovat, že jsem měl velké štěstí, když jsem mohl pokračovat v práci všech děkanů po roce 1989, jmenovitě kolegů Vladimíra Kořínka, Petra Čepka, Karla Štulíka, Pavla Kováře a Bohuslava Gaše, a dále tak vést sebevědomou, stabilní, stále se rozvíjející a úspěšnou Přírodovědeckou fakultu UK.



prof. RNDr. Jiří Zima, CSc.,  
děkan





# Univerzita Karlova

Ad perpetuam rei memoriam Inter desiderabilia cordis nri et que ad gloriam  
specialiter comiterentes Sacram amentis nre qualis Regnum nri doctrine quod  
us proreparata amentis affectu complectimur omnis constitutionem omni  
naribus et saltem sicut Perum virtualium ad dispensationem dnm nomine  
buorum copia nre artificiali remporibus decoratur Et fides in Regnum  
fugia non coacti punitum in Regno sibi amentis pponatome mueriant et quos  
a faciat eruditos nec solum compellantur aut supervacuum reputent ad  
s aut ut horum auditibus sanctat in alius regionibus gendicare sed glo  
hunc mori participium evocare Sanct tam salubris et laudabilis dnm  
sicut volentes pmonere augmentari In via pmonere politica et dme  
eram dnoentis local reddunt dnto tanto negocio congruentem instrucndi  
grimus studium genale In quo siguo studio Doctores dnto et doctores aut  
os videmus Regalia donaria conferimus omnes et singulos Doctores amentis  
mendo aomundo et Redundo sub nre amentis spali pmonere et filius gndia  
et libertatis omnes quibus tam in Parisien et donome studis Doctores  
allic dnto volentibus liberaliter Inprimis et facimus ab omnibus et  
to certitudinem plenorem presentes fieri iussimus et in pmonere sigilli  
regimo Quadragesimo octavo Judicatione prima die 10 Aprilis Regnorum  
Secundo

1732. 10. 10.

# Univerzita Karlova

*Karel, z Boží milosti římský král, vždy rozmnožitel říše, a český král. Na věčnou té věci paměť. Mezi tužbami našeho srdce a tím, co naši královskou mysl svou tíhou stále zaneprazdňuje, její zřetel, starost a pozornost se stále obrací k tomu, aby naše České království, jež nad ostatní důstojenství a državy, ať dědičné, ať šťastně získané, obzvláštní náklonností naší myslí milujeme, o jehož povznesení vši možnou horlivostí se staráme a o jehož čest a blaho vším svým snažením usilujeme, aby tak, jako se řízením Božím raduje z přirozené hojnosti zemských plodin, podle příkazu naší prozíravosti a naším přičiněním za našich časů bylo ozdobeno množstvím učených mužů. A tak, aby naši věrní obyvatelé království, kteří bez ustání lační po plodech vědění, se nemuseli v cizích zemích doprošovat almužny, ale aby naši v království stůl k pohoštění prostřený a aby se ti, jež vyznamenává vrozená bystrost a nadání, stali se poznáním věd vzdělanými, a nebyli již více nuceni a za zbytečné mohli pokládat, za účelem vyhledávání věd kraj světa obcházet, k cizím národům se obracet, nebo aby jejich dychtění bylo ukojeno, v cizích končinách žebrot, nýbrž aby za svou slávu považovali, že mohou jiné z ciziny k sobě zvát a účastny je činit té lahodné vůně a tak velikého vděku. Protož, aby tak prospěšný a chvalitebný záměr naší myslí zrodil důstojné plody a aby vznešenost tohoto království byla rozmnožena utěšenými prvotinami novoty, rozhodli jsme se po předchozí zralé úvaze zříditi, vyzdvihnout a nově vytvořiti obecné učení v našem metropolitním a zvláště půvabném městě pražském, které je jak bohatstvím zemských plodin, tak příjemností místa, jelikož vším potřebným oplývá, nadmíru příhodné a uzpůsobené k tak velikému úkolu. Na tomto učení budou pak doktoři, mistři a scholárové všech fakult, jimž slibujeme znamenité statky, a těm, které toho hodné shledáme, udělíme královské dary. Doktory, mistry a scholáry na kterékoliv fakultě, všechny vespolek a každého zvláště, ať přijdou odkudkoliv, jak na cestě, tak při pobytu i při návratu, chceme zachovat pod zvláštní ochranou a záštitou našeho majestátu, každému pevnou záruku dávající, že všechna privilegia, výsady a svobody, kterých z královské*

*moci užívají a kterým se těší doktoři a scholárové jak na učení pařížském, tak boloňském, všem a jednomu každému, kdo by sem chtěl přijít, laskavě udělíme a postaráme se o to, aby ty svobody byly ode všech a každého jednoho neporušitelně zachovávány. Toho všeho na svědectví a pro bezpečnější jistotu dali jsme vyhotovit tuto listinu a přikázali jsme ji potvrdit pečeti našeho majestátu. Dáno v Praze léta Páně tisícího třístého čtyřicátého osmého, v první indikci, sedmého dne měsíce dubna, druhého roku našich království.*

## Historie zakládacích listin pražské univerzity

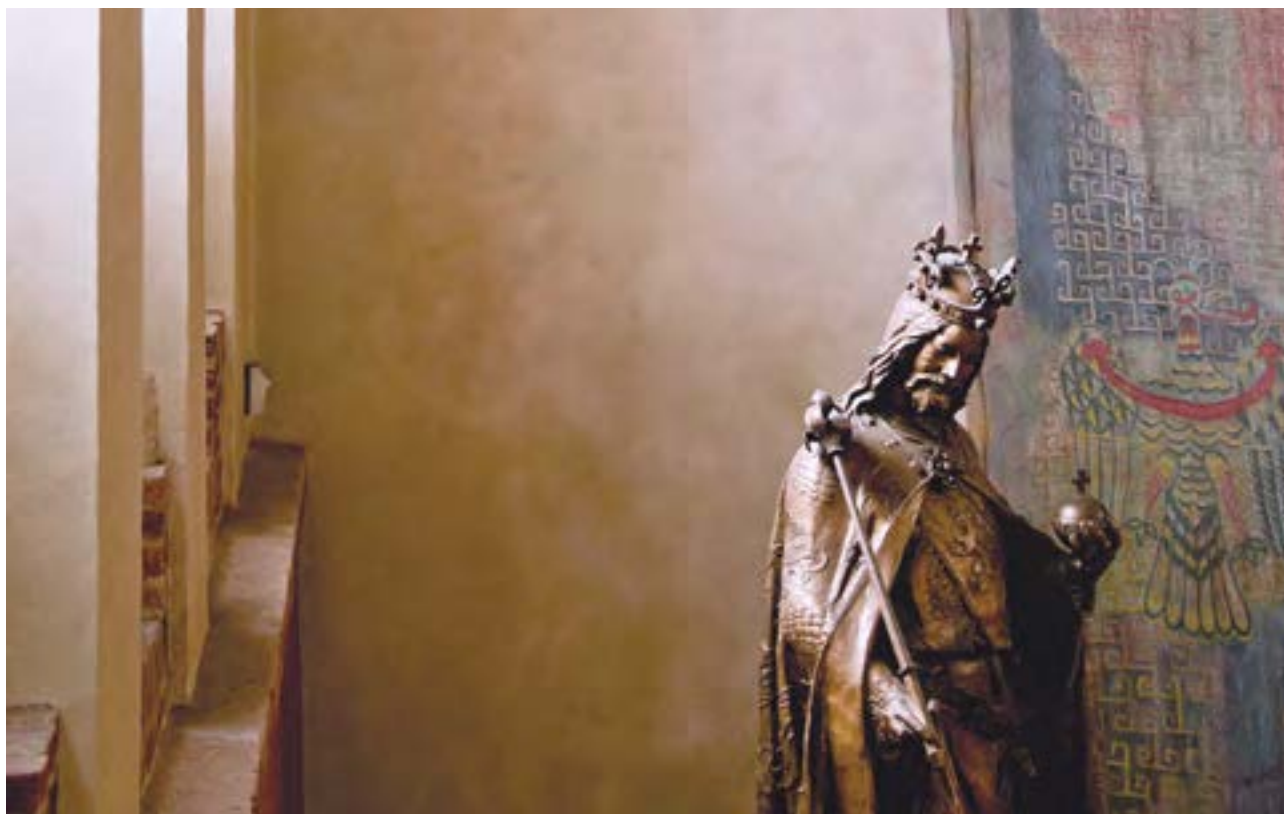
Dnes obecně rozšířený názor spojuje založení univerzity v Praze s datem 7. dubna 1348, kdy král Karel IV. vyhlásil založení univerzity na zemském sněmu a nechal vystavit její fundační dokument. Záměr zříditi v Praze univerzitu sahá však přinejmenším k roku 1346, odkdy král Karel IV. spolu s pražským arcibiskupem Arnoštem z Pardubic vedl jednání u papežské kurie, jejichž výsledkem bylo univerzitní privilegium pro Prahu papeže Klimenta VI. z 26. ledna 1347. Následující Karlova zakládací listina ze 7. dubna 1348 dala učitelům a studentům záruku panovnické ochrany při cestě za studiem a při pobytu v univerzitním městě. Karel také nařídil, aby se nová univerzita řídila zvyklostmi nejslavnějších univerzit středověku v Bologni a Paříži. Počáteční fáze pražské univerzity byla zakončena tzv. eisenaušským diplomem Karla IV. ze 14. ledna 1349, jímž zaručil pražské univerzitě stejná práva a výsady, jaká udělili ostatním obecným učení jeho předchůdci. V Praze tak vzniklo první obecné učení ve střední Evropě, první univerzita severně od Alp a první vysoká škola Českého království, která se stala v počátcích své existence i nejvýznamnější univerzitou Říše. Dnešní době zní až neuvěřitelně, že text Karlovy listiny z roku 1348 byl téměř doslovně převzat ze známé příručky středověké stylistiky Petra z Vinei, v níž pouze některé části (datum, názvy míst apod.) byly změněny. Jejím vzorem byla listina císaře Friedricha II. pro univerzitu v Neapoli (1224), doplněná z listin Konráda IV. pro salernskou univerzitu (1252–1253). Skladatel Karlovy listiny, králův sekretář Mikuláš Sortes, ačkoliv použil cizí předlohu, pracoval však zcela jistě v intencích svého krále, takže pražská univerzita byla založena podle středověkých zvyklostí sice „slovy vypůjčenými“, ale v plné shodě s úmysly zakladatelů.



Zakládací listina Univerzity Karlovy. (foto: Archiv UK)

Karlova listina z roku 1348 byla vydána panovnickou kanceláří ve dvou textově shodných zněních, psaných latinsky na pergamenu. „Slavnostnější“ originál obdržela univerzita, druhý originál pražský arcibiskup jako univerzitní kancléř. Univerzitní exemplář, opatřený zlatou pečetí, byl uložen až do konce druhé světové války v pražském Karolinu, odkud ho odvezli roku 1945 nacističtí správci univerzitního archivu spolu s nejstaršími univerzitními insigniemi a matrikami. Přes usilovné poválečné pátrání jsou dodnes tyto dokumenty neznámé. S jistotou víme jen, že v posledních válečných měsících byla nejcennější část pražského univerzitního archivu zabalena do dřevěných beden a připravena k odvozu směrem do Bavorska. O jejich dalších osudech panují jen dohady: podle jedné domněnky byly odvezeny nákladními vozy přes Šumavu, podle druhé, věrohodnější, byly zničeny ve vlaku při náletu na plzeňské nádraží v dubnu 1945. A nebylo to poprvé, co historické dokumenty Karlovy univerzity postihl těžký osud. Počátkem 19. století byla dobrá polovina listin univerzitního archivu pře-

dána do Národního muzea v Praze, odkud se vrátila až během druhé světové války. Ještě v 19. století se ztratila zlatá pečeť Karlova fundačního privilegia, kterou se ale podařilo během krátké doby objevit a získat pro univerzitu zpět. Rozdělení pražské Karlo-Ferdinandovy univerzity na českou a německou v roce 1882 bylo počátkem vleklého sporu o to, která univerzita bude majitelkou historických insignií a karolinského archivu. Spor byl rozhodnut až zákonem o vysokých školách z roku 1920, který univerzitní historické památky přiřkl české Karlově univerzitě. Okupace Československa a následný zákaz činnosti českých vysokých škol 17. listopadu 1939 znamenaly přesun karolinského archivu do správy Německé univerzity, během níž došlo k osudové ztrátě nejstarších univerzitních privilegií, matrik a insignií. Druhý exemplář Karlovy zakládací listiny pražské univerzity s voskovou majestátní pečetí neměl tak dramatické osudy jako „univerzitní exemplář“ a je doposud uložen v Archivu pražské metropolitní kapituly na Pražském hradě.



Socha Karla IV. ve Velké aule Karolina upomíná na zakladatele naší univerzity. (foto: Archiv UK)

### Univerzita Karlova v datech

- 1347** Privilegiem papeže Klimenta VI. se v Praze zřizuje obecné učení.
- 1348** Český a římský král Karel IV. zakládá listinou ze 7. dubna univerzitu se čtyřmi fakultami (svobodných umění, lékařskou, právnickou a teologickou).
- 1366** Karel IV. zakládá kolej pro dvanáct mistrů pražské univerzity (Karlova kolej).
- 1372** Právnická fakulta vytváří samostatnou univerzitu juristů (trvala do 1418/19).
- 1383** Karlova kolej získává dům na Starém Městě (Karolinum), který od přestavby z let 1383/86 slouží jako sídlo celé univerzity.
- 1409** 18. ledna vyhláší král Václav IV. tzv. Dekret kutnohorský, jímž český univerzitní národ získává přednostní postavení (následným odchodem členů ostatních univerzitních národů vzniká mj. univerzita v Lipsku).
- 1417** Univerzita se přihlašuje k husitství (ke kališnické konfesi) a je potrestána papežským zákazem činnosti.
- 1419** Husitskými válkami je omezena činnost univerzity (až do počátku 17. století existuje jediná, artistická fakulta).
- 1556** Do Prahy přichází jezuitský řád, který zakládá akademii v Klementinu s výukou filozofie a teologie (1616 povýšena na univerzitu).
- 1609** Počátek reformy univerzity: zaveden pevný studijní řád, zrušen celibát profesorů, správa a hospodářství univerzity svěřeny kvestorovi.
- 1618** Univerzita se aktivně účastní na odboji proti katolickému panovníkovi.
- 1622** Po porážce protestantských stavů je karolinská univerzita předána jezuitům.
- 1638** Tzv. světské fakulty (lékařská a právnická) se sídlem v Karolinu postaveny pod přímý dohled státu.
- 1654** Tzv. unijním dekretem císaře Ferdinanda III. spojeno Karolinum a Klementinum do společné univerzity (Universitas Carolo-Ferdinandea) se čtyřmi fakultami.
- 1718** Architekt F. M. Kaňka dokončil přestavbu Karolina v barokním slohu.
- 1773** Zrušen jezuitský řád.
- 1781** Počátek reformy univerzity: 1781 umožněno studium nekatolíků, 1783 univerzita zestátněna a zbavena vlastního hospodářství.
- 1784** Zrušena univerzitní jurisdikce, studijní řád zavádí němčinu jako vyučovací jazyk.
- 1848** Univerzita požaduje akademické svobody a zrovnoprávnění češtiny a němčiny ve výuce.
- 1849** Zákon o organizaci univerzit zvyšuje pravomoc akademického senátu a profesorských sborů, studijní řád (1850) zavádí rigorosní a státní závěrečné zkoušky (tituly JUDr., MUDr., PhDr., ThDr.).
- 1882** Nařízením císaře Františka Josefa I. z 28. února se Karlo-Ferdinandova univerzita rozděluje na dvě samostatné vysoké školy s českým a německým vyučovacím jazykem.
- 1920** Zákonem o poměru obou pražských univerzit získává česká název „Karlova universita“ a německá „Německá universita“. Vytvořena přírodovědecká fakulta.

- 1939** Po okupaci českých zemí nacisty je Německá univerzita (Deutsche Karlsuniversität Prag) přivtělena k říši, po studentských demonstracích 17. listopadu Karlova univerzita uzavřena spolu s ostatními českými vysokými školami.
- 1945** Obnovena činnost Karlovy univerzity – vytvořeny pobočky lékařské fakulty v Plzni (od 1958 lékařská fakulta UK) a v Hradci Králové (od 1959 lékařská fakulta UK), Německá univerzita zrušena.
- 1946** Zahájena činnost pedagogické fakulty (1959–1964 mimo Univerzitu Karlovu).
- 1948** Studentská demonstrace proti totalitnímu režimu (následovalo masové vyloučení nekomunistických učitelů a studentů z univerzity).
- 1950** Zákon o vysokých školách ruší akademickou autonomii a podřizuje jejich činnost dohledu komunistické strany, teologická fakulta oddělena od Univerzity Karlovy (1950–1990 samostatná fakulta v Litoměřicích).
- 1952** Vytvořena matematicko-fyzikální fakulta.
- 1953** Lékařská fakulta se rozděluje na fakultu všeobecného lékařství, hygienickou a dětského lékařství (od 1990 s názvem 1., 2. a 3. lékařská fakulta UK).
- 1959** Na univerzitu převeden Institut tělesné výchovy a sportu (od 1966 Fakulta tělesné výchovy a sportu UK).
- 1960** Založen Institut osvěty a novinářství (od 1965 Fakulta osvěty a novinářství, od 1990 Fakulta sociálních věd UK).
- 1968** Univerzita se podílí na událostech tzv. Pražského jara, po 1969 nová vlna represí nonkonformně smýšlejících učitelů a studentů.
- 1969** Vytvořena Farmaceutická fakulta v Hradci Králové.
- 1989** Demonstrace vysokoškoláků na paměť událostí 17. listopadu 1939 podnětem k pádu komunistického režimu.
- 1990** Zákon o vysokých školách obnovuje univerzitní autonomii a svobodu bádání a výuky.
- 1991** Statutem jsou do Univerzity Karlovy inkorporovány tři teologické fakulty: katolická, evangelická a husitská.
- 2000** Vznikla Fakulta humanitních studií.
- 2020 Univerzitu Karlovu tvoří 17 fakult (3 mimo Prahu):**  
 Katolická teologická fakulta  
 Evangelická teologická fakulta  
 Husitská teologická fakulta  
 Právnická fakulta  
 1. lékařská fakulta  
 2. lékařská fakulta  
 3. lékařská fakulta  
 Lékařská fakulta v Plzni  
 Lékařská fakulta v Hradci Králové  
 Farmaceutická fakulta v Hradci Králové  
 Filozofická fakulta  
 Přírodovědecká fakulta  
 Matematicko-fyzikální fakulta  
 Pedagogická fakulta  
 Fakulta sociálních věd  
 Fakulta tělesné výchovy a sportu  
 Fakulta humanitních studií



V budově Karolina na Ovocném trhu sídlí i nadále rektorát Univerzity Karlovy. (foto: Archiv UK)





Dějiny  
Přírodovědecké  
fakulty

# Přírodovědecká fakulta v zrcadle dějin Univerzity Karlovy a českého státu

Počátky přírodovědných nauk u nás sahají až k založení staroslavného pražského učení Karlova v roce 1348, první univerzity ve střední Evropě. Na nižší, artistické (později filozofické) fakultě měly své místo aritmetika, geometrie, astronomie a logika jako součásti tzv. sedmera svobodných umění, na fakultách lékařské a teologické byly součástí lekcí a disputací také další tradiční znalosti o člověku a přírodě. Ačkoli husitské války přivedly univerzitu k izolaci, výsledky české reformace, na jejímž počátku univerzita stála, vytvořily specifické tolerantní prostředí, jež dlouhodobě vědám a vzdělanosti neobyčejně přálo až do počátku 17. století, kdy se Praha stala jedním z evropských center vědecké revoluce. Po sloučení s univerzitou jezuitskou, která byla v pražském Klementinu ustavena v roce 1616, a po jednáních o znovuzískání její autonomie pod záštitou císaře Ferdinanda III. nesla od roku 1654 oficiální název Karlo-Ferdinandova univerzita. Od osvěcenských reforem v druhé polovině 18. století latinu jako vyučovací jazyk nahrazovala němčina vzhledem k účelu univerzity pro výchovu učitelů, kněží, lékařů a úředníků. Přírodovědné nauky zůstávaly součástí studií na filozofické fakultě a některé disciplíny, jako např. chemie či fyziologie, také na fakultě lékařské. Jedním z předních iniciátorů přírodovědeckého průzkumu českých zemí byl v 18. století Johann K. Bohatsch (1724–1768), první chemickou laboratoř založil roku 1784 v Karolinu profesor botaniky a chemie Joseph G. Mikan (1742–1814).

Od roku 1849, kdy byly reformovány všechny rakouské univerzity podle osvědčeného německého vzoru von Humboldtova na svobodná vědecká učiliště s větší autonomií (tzv. Thunova reforma podle ministra školství hraběte Leo Thuna), se ve výuce postupně prosazovala rovněž čeština. V období tohoto jazykového tzv. utrakvismu rostla během druhé poloviny 19. století potřeba vysokoškolsky vzdělaných odborníků v oblasti státní správy, školství a zdravotnictví. Univerzitní profesori představovali významnou autoritu a vystupovali v řadě otázek expertních i veřejných. K tomu přispíval rostoucí počet středních škol, kde se stále zvyšoval význam matematicko-přírodovědného vyučování a pro něž připravovala středoškolské profesory výhradně filozofická fakulta. Dalším jejím úkolem byla výuka farmacie, jejíž posluchači ve dvouletém cyklu absolvovali především přednášky z botaniky a chemie.

Rozdělení Karlo-Ferdinandovy univerzity v roce 1882 na českou a německou bylo výsledkem dlouhodobých snah zejména z české strany a znamenalo zá-

sadní stimul také pro další rozvoj přírodních věd, pro něž se v rámci samostatné přírodovědné a matematicko-fyzikální sekce počet vědeckých míst téměř zdvojnásobil. Vědecká práce se soustřeďovala v univerzitních ústavech, seminářích a proseminářích, jejichž posláním již nebyla jen příprava pro učitelství, ale i samostatná vědecká práce. Přírodovědné obory na filozofické fakultě měly po rozdělení šest ústavů, výuku zajišťovalo sedm řádných profesorů, jeden mimořádný a šest soukromých docentů. V čele fyzikálního ústavu stál Čeněk Strouhal (1850–1922), který vedl ústav až do roku 1920, ředitelem chemického ústavu byl Vojtěch Šafařík (1829–1902), botanický ústav vedl Ladislav Čelakovský (1834–1902), zoologický Antonín Frič (1832–1913), mineralogický ústav Karel Vrba (1845–1922) a geologický Jan Krejčí (1825–1887). Pod vedením těchto zakladatelských osobností začali pedagogicky a vědecky působit soukromí docenti, z nichž na počátku 20. století vyrostla generace mezinárodně významných osobností.

Filozofická fakulta se tak stala společným pracovištěm přírodovědných oborů, které před první světovou válkou zastihla éra opravdu mezinárodního rozmachu. V těchto disciplínách badatelé překonávali rámec národně chápané vědy a přistupovali zejména k moderním metodám laboratorním a experimentálním. V chemii je tento trend spojen se jménem zakladatele experimentální organické chemie Bohuslava Raýmana (1852–1910) a přednáškami z anatomie a systematiky nižších zvířat začal působit zoolog František Vejdovský (1849–1939), po Purkyňovi nejvýznamnější osobnost české biologie a zakladatel české moderní experimentální přírodovědy. Z jeho školy vzešla plejáda špičkových badatelů, kteří udávali ráz české biologii celou první polovinu 20. století a v podstatě stáli u zrodu Přírodovědecké fakulty.

Co do rozsahu a kvality byla česká přírodověda na počátku 20. století zcela na úrovni jiných vysokoškolských pracovišť v Evropě. Stále zřetelněji se ukazovalo, že pro rozvoj, specifické požadavky a diverzifikaci přírodovědných oborů je rámec filozofické fakulty svazující. Působil přitom právě i vzor předních evropských univerzit, které zpravidla měly nedávno zřízené samostatné přírodovědecké fakulty. Proto již v roce 1908 podali čeští přírodovědci návrh na rozdělení filozofické fakulty, a tím vytvoření nové přírodovědecké fakulty. V čele tohoto úsilí stáli především profesori přírodovědných ústavů mlad-





Žezlo jako hlavní součást nových insignií Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy. Levý snímek s postavou Přírody znázorňuje líčovou a pravý s motivem sovy rubovou stranu hlavice. Žezlo v roce 1926 zhotovil zlatník Alois Tengler. (foto: Archiv UK)

ší generace, botanik Bohumil Němec (1873–1966), mineralog František Slavík (1876–1957), matematik Karel Petr (1868–1950) a několik dalších. Oddálení realizace návrhu způsobila první světová válka, avšak po vzniku Československa byla v kontextu reorganizace vysokoškolského studia a vědecké politiky nového státu záhy obnovena jednání, která nakonec vyústila ve zřízení dvou samostatných přírodovědeckých fakult současně na české Univerzitě Karlově a Německé univerzitě v Praze k 24. červnu 1920. Jako poslanci prvního Národního shromáždění se o to obzvláště zasadili profesori Bohumil Němec, Otakar Srdínko (1875–1930) a František Mareš (1857–1942). Přírodovědecká fakulta se tak stala pátou fakultou Univerzity Karlovy, tedy první z řady novodobých fakult, které doplňovaly čtyři klasické. Fakulta zajišťovala studium matematiky, fyziky, chemie, biologie, geologie a geografie. Bylo na ní třináct ústavů a několik seminářů, působilo zde patnáct řádných a devět mimořádných profesorů, prvním děkanem samostatné fakulty byl profesor matematiky Karel Petr. Výuka na nové fakultě byla zahájena od zimního semestru 1920/21, ve kterém bylo zapísáno 719 posluchačů přírodních věd a matematiky a 130 posluchačů farmacie.

Vědecká a pedagogická práce jednotlivých ústavů sice mohla kontinuálně navázat na předchozí výsledky, na úspěchy jednotlivých oborů a mezinárodní prestiž jejich představitelů, avšak prostor pro další rozvíjení přírodních věd se velmi znatelně rozšířil. Dvacetileté meziválečné období tak lze bez nadsázky považovat za vyvrcholení téměř stoletých snah o odpovídající institucionální zakotvení české přírodovědy. V čele jednotlivých ústavů stáli renomovaní vědci s bohatými zahraničními zkušenostmi, kteří připravovali další generaci přírodovědců. Řada z nich přitom představovala rovněž významné popularizátory a vůbec osobnosti veřejného života. Můžeme jmenovat profesora botaniky Bohumila Němce (1873–1966), jehož veřejné angažmá ho přivedlo roku 1935 až k prezidentské kandidatuře; mineraloga Františka Slavíka (1876–1957), fyzikálního chemika Jaroslava Heyrovského (1890–1967), jediného nositele Nobelovy ceny z řad profesorského sboru; zoologa Julia Komárka (1892–1955), filozofa Emanuela Rádla (1873–1942), Jindřicha Matiegku (1862–1941), jehož škola fyzické antropologie dosáhla evropského věhlasu; parazitologa Otto Jírovce (1907–1972), botanika Karla Domina (1882–1953), prvního profesora genetiky Arthura Brožka (1882–1934) a jeho pokračovatele Karla Hrubého (1910–1962), geologa Radima Kettnera (1891–1967),



Předání Nobelovy ceny prof. J. Heyrovskému švédským králem Gustavem VI. Adolfem (1882–1973) ve Stockholmu 10. prosince 1959. (foto: ČTK)

geografy Václava Švamberu (1866–1939) a Viktora Dvorského (1882–1960), demografa Antonína Boháče (1882–1950), chemika Bohuslava Braunera (1855–1935) a mnoho dalších. Před uzavřením vysokých škol v roce 1939 – přes nepříznivý zásah hospodářské krize na konci dvacátých let provázený omezením státních dotací – představovala Přírodovědecká fakulta se svými osmnácti ústavů a čtyřmi semináři pracoviště, které se svými vědeckými výsledky a úrovní svých absolventů stavělo mezi přední přírodovědecká pracoviště v Evropě. Vědecko-pedagogická činnost se opírala o systém moderně vybavených laboratoří, sbírek a knihoven, umožňujících důkladnou přípravu absolventů a skýtajících možnosti úspěšné vědecké práce. Ačkoliv někteří z mladších pedagogů ztělesňovali kontinuitu univerzitní vědy také v poválečném období, odborný i veřejný dosah fakulty se v dalším období opakovaných politických zvratů, zasahujících posléze každou generaci, již nepodařilo obnovit.

Německá okupace v březnu 1939 vedla k destrukci vysokého školství na území protektorátu. Nejprve však byla postižena Německá univerzita v podobě její tzv. arizace, radikální nacifikace, přejmenování na Německou Karlovu univerzitu, vyjmutí z protektorátní správy a zařazení do struktury říšských univerzit v září 1939. Během koordinovaného zásahu okupační moci byly

pak 17. listopadu 1939 uzavřeny všechny české a moravské vysoké školy, část studentů pozatýkána a odvečena do koncentračních táborů a majetek včetně sbírek, knihoven a technického vybavení zabaven. Členové profesorských sborů byli buď převedeni pod jiné resorty, přežazeni na střední školy, dáni na tzv. dovolenou s čekatelným či posláni do důchodu. Oběťmi různých forem nacistické perzekuce v letech 1939–1945 se stalo mnoho pracovníků, studentů a absolventů Přírodovědecké fakulty. Mezi přímé oběti na životech patřili antropogeograf a dlouholetý prezident Československého statistického úřadu Jan Auerhan (1880–1942), fyzikové František Závíška (1879–1945) a Václav Dolejšek (1895–1945), mineralogové Radim Nováček (1905–1942) a František Ulrich (1899–1941) a zoolog Jaroslav Štorkán (1890–1942). Legendou protinacistického domácího odboje, ale také poválečného vědeckého a antikomunistického politického exilu se pak stal botanik Vladimír Krajina (1905–1993). Ve dnech pražského povstání v květnu 1945 stanul v čele povstaleckého československého rozhlasu profesor Otakar Matoušek (1899–1994).

Nová kapitola života fakulty se otevřela po skončení války a téměř šestileté nucené přestávce ve výukové i výzkumné činnosti. Přednáškové síně zaplnily stovky posluchačů, učitelé za vydatné pomoci studentů

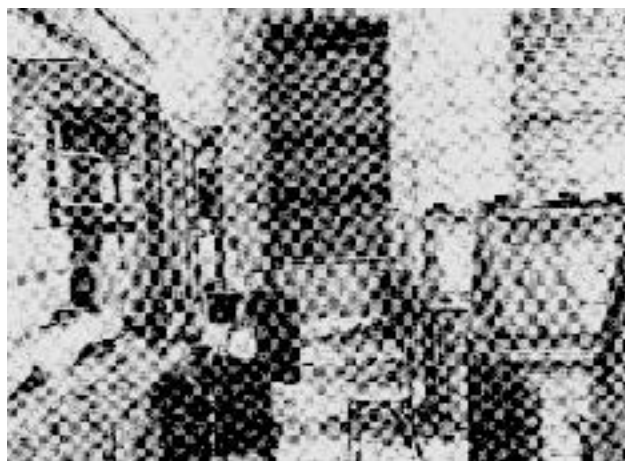
urychleně obnovovali provoz v ústavech a laboratořích a rekonstruovali zničené či rozkradené sbírky. Výuka začala ve zrychleném semestru již 18. června 1945 a fakulta převzala také některé budovy a sbírky po zrušené Německé univerzitě. Na uvolněná místa usedla řada nově jmenovaných profesorů a docentů, svou vědeckou dráhu začali mladí asistenti. Brzy však i do života fakulty zasáhly politické události, které na dlouhých čtyřicet let ovlivnily další osudy Československa. Únorový převrat roku 1948 a nástup nadvlády komunistické strany vedly k postupnému podřízení celé oblasti vědy a školství sovětskému modelu. Ideologický dozor podřízený mocenským strukturám komunistické strany zasahoval také přírodní vědy, a to od systému jejich organizace až po ideologické zásahy přímo do svobody vědeckého bádání. Došlo k nucenému odchodu řady učitelů i studentů, někteří volili cestu emigrace.

Zanedlouho následovala série nepromyšlených organizačních a administrativních zásahů. Nový zákon o vysokých školách z 18. května 1950 sloučil příbuzné obory a místo dosavadních ústavů vznikly katedry. V roce 1952 došlo k rozdělení dosud jednotné fakulty na fakulty tři: matematicko-fyzikální (zahrnující i chemické obory), geologicko-geografickou a biologickou. Z velkých kateder byl vytvořen větší počet kateder s užší specializací a doktorské tituly nahradilo jmenování promováných biologů, chemiků, geografů či geologů (obnoveny byly až v roce 1966). Během reformy vládl permanentní chaos a rozdělení základních oborů do samostatných fakult se neosvědčilo, takže v roce 1959 došlo k další reorganizaci, při níž byla sloučena fakulta biologická a geologicko-geografická s obory chemickými a vytvořena Přírodovědecká fakulta v její dnešní podobě.

V šedesátých letech se za podmínek neustálé materiální nouze a obtížně překonávané mezinárodní izolace dařilo prosazovat některé moderní trendy ve



Rektor univerzity prof. B. Němec s děkany všech fakult UK, akademický rok 1921–22. Druhým děkanem PíF byl prof. Jindřich Matiegka (druhý zleva). Ostatní děkani zleva: prof. M. Pěšina, prof. J. Vais, prof. V. Tille a prof. V. Funk. (foto: Archiv UK)



Stav mineralogických sbírek v květnu 1945. (foto: Archiv UK)

výzkumu a výuce. V průběhu tzv. pražského jara roku 1968 pak fakultní veřejnost podpořila demokratizační změny, byla ustavena i rehabilitační komise, která řešila případy postižených pracovníků a studentů a v omezené míře se snažila zjednat nápravu. Okupace vojsky Varšavské smlouvy a tzv. normalizace zastavily tyto nové naděje a trendy. Následovala vlna prověrek v letech 1969–1971 a další nucené odchody. Nicméně fakulta si poměrně vysoký standard udržela i v soukolí drastických politických praktik, a to zejména díky každodenní vědecké a pedagogické práci svých řadových pracovníků. I v obtížných podmínkách nadále vychovávala dobré vědce pro ústavy akademie věd, odborníky zoologických a botanických zahrad či kurátory muzeí, specialisty pro rezortní ústavy, další odborné instituce a organizace či učitele středních škol.

Někteří pedagogové a zejména studenti koncem osmdesátých let stále intenzivněji participovali na polooficiálních či nezávislých protirežimních aktivitách, které byly z velké části spojeny také s kritikou devastace životního prostředí a ekologickým hnutím. I proto v listopadových dnech 1989 stála Přírodovědecká fakulta díky jejím studentům v popředí událostí nejen při účasti na vlastní demonstraci 17. listopadu, ale také v nejužším vedení při organizaci následující studentské stávkou. Tehdy se začala psát již soudobá historie fakulty. Od počátku stála v čele univerzitních demokratizačních reform a zavádění západních akademických standardů, které ji nově otevíraly spolupráci i soutěži na mezinárodním vědeckém poli. Přírodovědecká fakulta je proto po dalších třiceti letech mezinárodně etablovanou špičkovou vědeckou institucí Univerzity Karlovy i celé České republiky. Její institucionální historie a ještě delší prehistorie jsou významnou součástí dějin přírodních věd v naší zemi a z tohoto hlediska i svědkem dramatických a osudových dějů uplynulého století. Toto její jedinečné historické dědictví ji však zároveň zavazuje, aby ve svých ambicích a rozvoji neustávala, nýbrž je tvořivě a odpovědně otevírala potřebám vědy a společnosti století nadcházejícího.



# Albertov jako genius loci



# Albertov jako genius loci

Albertov je klidné místo s dostatkem zeleně na Novém městě pražském, kde se od konce 19. století soustřeďuje univerzitní dění spojené především s lékařskými a přírodovědnými univerzitními pracovišti. Hlavním popudem pro vybudování „univerzitní čtvrti“ na Albertově bylo rozdělení pražské univerzity na dvě nové instituce – českou a německou univerzitu, ke kterému došlo roku 1882. Obě nově ustavené univerzity se od počátku potýkaly s nedostatkem místa. Přírodovědné ústavy živořily povětšinou v omezených prostorách staroměstského Karolina a Klementina. Některé z nich se již roku 1880 přemístily do nově postavené univerzitní budovy ve Viničné ulici, která po rozdělení připadla Německé univerzitě. Roku 1883 pak byly v těsné blízkosti, v Kateřinské ulici, otevřeny budovy lékařských ústavů a tímto směrem se později stěhovaly i další ústavy. Smělým počinem bylo přemístění univerzitní botanické zahrady spolu s oběma botanickými ústavu, českým a německým, z původní smíchovské lokality na slupské stráně. Zahrada byla slavnostně otevřena roku 1898.

Výstavba dalších budov kampusu pak odstartovala začátkem 20. století. Osou celého areálu se stala ulice Albertov – pojmenovaná po významném českém chirurgovi Eduardu Albertovi (1841–1900). V první etapě do roku 1912 vznikly budovy fyzikálního, matematického a chemického ústavu a přírodovědných ústavů pro českou univerzitu, dále pak budovy hygienického ústavu a fyziologického ústavu pro Německou univer-



Studentské shromáždění v pátek 17. listopadu 1989 na Albertově. (foto: Jakub Langhammer)



Celkový pohled na studentský domov na Albertově na Novém Městě, kolem roku 1905. (foto: Tomáš Vojsa)

zitu. V druhé etapě po roce 1912 pak Hlavův a Purkyňův ústav české univerzity či chemický ústav Německé univerzity. Následovala řada plánů a vizí pro další rozvoj areálu, ne všechny však byly realizovány. Dodnes se celá oblast rozvíjí a očekávaným počinem je především výstavba nového komplexu pro biologický a medicínský výzkum – Biocentra a ústavu pro studium globálních změn – Globcentra.

Areál vždy tvořil pestrou mozaiku, studenti zde netrávili čas jen přednáškami a studiem, ale zdržovali se i během svého volného času. Až do třicátých let buršácké studentské spolky navštěvovaly legendární historickou Jedovou chýši v Apolinářské ulici. Ve dvacátých letech pak byl za podpory organizací YWCA a YMCA zbudován Studentský dům (dnešní menza), který kromě ubytování nabízel knihovnu, promítací sál nebo klubovny s klavírem či kulečnickovými stoly. Studenti

tak získali možnost levného ubytování, čehož využívala i řada studentů ze zahraničí (např. k roku 1926 – pět let po otevření – zde bydleli studenti 28 různých národností). V bývalém zahradním domku německé univerzity se po listopadové revoluci scházela Studentská Stavovská Unie. Za zmínku stojí i v roce 1991 otevřený studentský klub Mrtvá ryba.

Zůstat u popisu podoby areálu a institucí však nestačí. Celé místo upomíná na jednotlivá historická období a klíčové události našich dějin. Univerzita a akademická obec nezůstávala stranou společenských a politických hnutí, naopak, akademici byli často jejich hybateli. S Albertovem je nedílně spjatá manifestace protinacistického odporu z 15. listopadu 1939, kdy se odtud vypravil pohřební průvod studenta Jana Opletala zastřeleného při demonstracích nacisty. Zprvu pokojná akce byla následně násilně rozehnána, a jejím důsledkem bylo zatčení více než tisícovky studentů, poprava devíti studentských vůdců a uzavření všech českých vysokých škol. Univerzitní zdi pak byly svědky i dalších známek protinacistického odporu, jako bylo například vysílání domácího nekomunistického odboje z budovy v Benátské 2.

Další notoricky známou událostí spojenou s Albertovem je akce pořádaná v upomínku padesátého výročí

protinacistické demonstrace. Shromáždění dne 17. listopadu 1989 bylo zároveň otevřenou manifestací proti tehdejšímu komunistickému režimu. Účastníci shromáždění se v průvodu vydali z Albertova na vyšehradský Slavín k hrobu Karla Hynka Máchy, kde byla akce oficiálně ukončena československou státní hymnou. Velká část studentů pak pokračovala již zakázanou trasou směrem k Opletalově ulici. Na Národní třídě byl průvod násilně rozehán, a tak se začala tzv. sametová revoluce, která znamenala konec vlády komunistické strany a definitivní odchod sovětských okupačních vojsk z Československa. Albertovští studenti se pak samozřejmě zapojili také do protirežimní studentské stávk. V upomínku na výročí této události pak byla roku 2006 na Albertově odhalena pamětní deska. V roce 2014 byla za účasti prezidenta republiky Miloše Zemana a prezidentů Maďarska, Německa, Polska a Slovenska odhalena další pamětní deska, připomínající 25. výročí událostí z roku 1989. Pietní akt se proměnil v protest proti politickému stylu prezidenta Zemana.

Přejme tedy Albertovu, aby si i nadále zachoval nejen čilý badatelský, ale také společenský život, a aby zde byl stále prostor pro svobodné vyjádření postojů s možností poukázat na společenské problémy a nespravedlnosti.



Panoramatický pohled na Nové Město. Vlevo Studničkova ulice (dříve U botanického ústavu) s domy čp. 2028 (Hygienický ústav – uprostřed), čp. 2049 a čp. 2038 (Přírodovědecký ústav – vlevo) na Novém Městě. 2. 4. 1910. (foto: Jan Kříženecký)





# Fakulta dnes: vzdělávání a výuka

A red-tinted photograph of a lecture hall. The room is filled with students seated at long, curved desks, facing towards the front. The ceiling is a grid of acoustic tiles, and there are large windows on the right side. The overall atmosphere is that of a modern educational environment.

# Fakulta v číslech

## počty studentů za posledních 10 let

	2010	2011
<b>Počty studentů v bakalářském studiu</b>		
Biologická sekce	803	893
Chemická sekce	556	493
Geografická sekce	490	547
Geologická sekce	272	237
ÚŽP	147	126
<b>Celkem studentů v bakalářském studiu</b>	<b>2 268</b>	<b>2 296</b>
<b>Počty studentů v navazujícím magisterském studiu</b>		
Biologická sekce	549	569
Chemická sekce	238	241
Geografická sekce	374	376
Geologická sekce	97	137
ÚŽP	66	69
<b>Celkem studentů v navazujícím magisterském studiu</b>	<b>1 324</b>	<b>1 392</b>
<b>Počty studentů v prezenční formě doktorského studia</b>		
Biologická sekce	387	404
Chemická sekce	198	203
Geografická sekce	142	143
Geologická sekce	41	42
ÚŽP	24	33
<b>Celkem studentů v prezenční formě</b>	<b>792</b>	<b>825</b>
<b>Počty studentů v kombinované formě doktorského studia</b>		
Biologická sekce	289	273
Chemická sekce	139	143
Geografická sekce	113	94
Geologická sekce	72	61
ÚŽP	23	20
<b>Celkem studentů v kombinované formě</b>	<b>636</b>	<b>591</b>

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	921	931	978	1037	1070	1099	1143	1165
	427	417	481	519	478	461	475	480
	555	538	461	401	409	384	348	353
	182	178	156	137	135	180	234	289
	107	95	87	83	96	76	69	107
	<b>2 192</b>	<b>2 159</b>	<b>2 163</b>	<b>2 177</b>	<b>2 188</b>	<b>2 200</b>	<b>2 269</b>	<b>2 394</b>
	603	564	582	552	548	538	536	543
	234	220	179	173	143	155	173	167
	352	356	373	359	381	312	282	269
	141	135	108	101	81	70	70	78
	73	59	51	41	46	42	43	52
	<b>1 403</b>	<b>1 334</b>	<b>1 293</b>	<b>1 226</b>	<b>1 199</b>	<b>1 117</b>	<b>1 104</b>	<b>1 109</b>
	439	451	462	480	480	496	493	469
	214	194	200	207	197	205	211	223
	140	155	129	123	109	94	103	93
	49	59	62	55	53	49	50	54
	32	30	31	25	29	24	23	17
	<b>874</b>	<b>889</b>	<b>884</b>	<b>890</b>	<b>868</b>	<b>868</b>	<b>880</b>	<b>856</b>
	278	302	293	284	283	304	305	303
	135	142	133	121	114	99	90	90
	88	82	73	81	80	79	71	61
	56	43	50	46	52	54	55	45
	22	26	19	21	18	25	19	17
	<b>579</b>	<b>595</b>	<b>568</b>	<b>553</b>	<b>547</b>	<b>561</b>	<b>540</b>	<b>516</b>

# Fakulta v číslech

## počty absolventů za posledních 10 let

2010

Počty absolventů <b>bakalářského</b> studia	
Biologická sekce	204
Chemická sekce	120
Geografická sekce	111
Geologická sekce	40
ÚŽP	39
<b>Celkem absolventů v bakalářském studiu</b>	<b>514</b>

Počty absolventů <b>navazujícího magisterského</b> studia	
Biologická sekce	171
Chemická sekce	105
Geografická sekce	123
Geologická sekce	56
ÚŽP	22
<b>Celkem absolventů v navazujícím magisterském studiu</b>	<b>477</b>

Počty absolventů <b>doktorského</b> studia	
Biologická sekce	63
Chemická sekce	42
Geografická sekce	23
Geologická sekce	14
ÚŽP	5
<b>Celkem absolventů v doktorském studiu</b>	<b>147</b>

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	188	190	207	193	198	199	210	204	214
	120	107	101	70	71	71	70	94	82
	84	76	96	108	74	70	49	63	68
	72	55	38	34	21	28	19	23	23
	31	25	21	24	19	15	17	18	22
	<b>495</b>	<b>453</b>	<b>463</b>	<b>429</b>	<b>383</b>	<b>383</b>	<b>365</b>	<b>402</b>	<b>409</b>
	200	194	215	185	221	208	191	174	178
	100	108	94	95	91	76	55	57	77
	97	106	101	76	99	88	98	97	85
	29	33	47	50	28	40	34	24	21
	20	19	31	20	22	13	14	10	9
	<b>446</b>	<b>460</b>	<b>488</b>	<b>426</b>	<b>461</b>	<b>425</b>	<b>392</b>	<b>362</b>	<b>370</b>
	85	52	57	53	67	66	60	77	87
	35	35	43	36	42	50	44	39	40
	25	26	14	12	12	12	12	11	21
	19	13	11	5	13	8	6	10	16
	4	3	6	11	4	4	2	10	4
	<b>168</b>	<b>129</b>	<b>131</b>	<b>117</b>	<b>138</b>	<b>140</b>	<b>124</b>	<b>147</b>	<b>168</b>

## Fakulta v číslech

počty pracovníků za posledních 10 let

	2010	2011
<b>Počet pracovníků podle kategorií zaměstnanců</b>		
profesoři	48	50
docenti	90	97
odborní asistenti	154	166
asistenti + lektori	46	58
ostatní	407	497

## Fakulta v číslech

objem prostředků za každý rok  
za posledních 10 let

	2010	2011
<b>Objem prostředků v rozpočtu (v tisících Kč)</b>		
příspěvek a dotace na vzdělávací činnost	440 350	555 479
dotace na výzkumnou činnost:		
institucionální prostředky	183 732	150 502
účelové prostředky	260 590	270 824
ostatní zdroje	21 127	1 085
<b>celkové finanční prostředky bez doplňkové činnosti</b>	<b>905 799</b>	<b>977 890</b>
doplňková činnost	9 930	13 676
<b>Celkové finanční prostředky včetně doplňkové činnosti (v tisících Kč)</b>	<b>915 729</b>	<b>991 566</b>

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
53	55	57	54	60	63	67	72
92	95	104	110	109	115	128	125
178	182	183	182	180	182	182	215
59	57	53	44	52	53	56	58
704	752	765	785	824	894	933	922

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
410 157	391 612	407 571	415 863	426 920	451 749	509 552	551 677
259 358	276 516	300 297	298 362	341 220	355 579	356 879	356 277
326 993	401 390	423 055	604 423	595 777	492 990	711 693	696 411
7 386	32 907	31 536	45 874	14 817	7 311	5 597	32 757
1 003 894	1 102 425	1 162 459	1 364 521	1 378 734	1 307 630	1 583 720	1 637 122
10 953	12 031	12 005	16 576	24 585	24 329	23 780	29 265
1 014 847	1 114 456	1 174 464	1 381 098	1 394 784	1 331 959	1 607 501	1 666 387

# Struktura studia

Přírodovědecká fakulta UK uskutečňuje vzdělávání a výuku v oblasti biologických, environmentálních, geografických, geologických a chemických věd a v oblasti přípravy budoucích učitelů přírodovědných předmětů na středních školách a vyšších stupních základních škol (biologie, geografie, geologie, chemie). Nabídkou studijních programů, počtem studentů i absolventů studia patří Přírodovědecká fakulta k nejvýznamnějším vzdělávacím institucím nejen v rámci Univerzity Karlovy, ale i v Česku.

Studium na fakultě je strukturované. Stěžejní část vzdělávacích aktivit se soustředí na zajištění bakalářských, navazujících magisterských a doktorských studijních programů. Nezanedbatelnou pozornost však fakulta věnuje i oblasti celoživotního vzdělávání, organizuje např. přípravné kurzy ke studiu, kurzy dalšího vzdělávání pedagogů z praxe a doplňkového studia, akreditované kvalifikační kurzy pro výkon nelékařských zdravotnických povolání a v neposlední řadě také kurzy Univerzity třetího věku. V rámci celoživotního vzdělávání fakulta motivovaným studentům nabízí i nadstavbový program Bakalář PLUS.

Studium bakalářských a navazujících magisterských studijních programů se na Přírodovědecké fakultě UK uskutečňuje prezenční formou. A to jak v programech zaměřených na výchovu budoucích vědeckých a odborných pracovníků v daném vědním oboru či disciplíně (studijní programy se specializacemi), tak v programech tzv. sdruženého studia. Ty umožňují kombinaci studia ve dvou vědních oborech, přičemž nejčastěji jde o studium zaměřené na vzdělávání a učitelství. Bakalářské studium je tříleté (s maximální dobou studia šest let) a navazující magisterské studium dvouleté (s maximální dobou studia pět let). Při zajištění výuky studijních programů akreditovaných na Přírodovědecké fakultě má dlouholetou tradici spolupráce Přírodovědy s partnerskými fakultami UK (např. MFF, FF, FSV, PedF, FTVS), nezřídka pak fakulta participuje i na přípravě studentů imatrikulovaných na dalších fakultách UK (např. FTVS, PedF).

Ve více než dvaceti bakalářských a více než čtyřiceti navazujících magisterských programech studuje téměř 3,5 tis. posluchačů. Z hlediska počtu studentů se tak Přírodovědecká fakulta dlouhodobě řadí k „velkým“ fakultám Univerzity Karlovy (více studentů mají pouze FF a PedF, obdobný počet studentů má 1. LF či FSV).

Výuka v bakalářských a navazujících studijních programech probíhá podle kreditního systému, který je formulován v souladu s pravidly European Credit Transfer System (ECTS). Pro absolvování studia je podmínkou získat v bakalářském stupni minimálně 180 a v navazujícím magisterském stupni minimálně 120 kreditů. Součástí studijních plánů jsou předměty vyučované v angličtině, což umožňuje posilovat i internacionalizaci studia. Fakulta disponuje rozsáhlou sítí smluvně zajištěné mezinárodní spolupráce v oblasti studia. Zejména v navazujícím magisterském studiu studenti využívají možnosti rozsáhlé nabídky studijních pobytů na zahraničních univerzitách (hlavně v rámci programu Erasmus), přičemž i fakulta nabízí desítky předmětů pro studenty, kteří ze zahraničí přijíždějí na půlroční či roční pobyty do Prahy. Fakulta každoročně přijímá více než dvě stovky studentů ze zahraničních vysokých škol.

Studium v doktorských studijních programech se vedle čtyřleté prezenční formy uskutečňuje i formou kombinovaného studia s maximální dobou studia osm let. Doktorské studium se orientuje především na přípravu vědeckých pracovníků, proto je jeho klíčovou platformou oblast výzkumu.

Na Přírodovědecké fakultě studuje pětina doktorandů Univerzity Karlovy a z hlediska počtu doktorandů se mezi fakultami UK řadí na první místo. Ve více než třech desítkách doktorských studijních programů je zapsáno více než 1600 studentů (čtvrtinu z nich tvoří cizinci). Dvě třetiny doktorandů studují v prezenční a jedna třetina v kombinované formě studia. Doktorské studijní programy fakulta zajišťuje jak samostatně, tak ve spolupráci s partnerskými fakultami UK (1. LF, 2. LF, 3. LF, PedF) a s dvěma desítkami ústavů Akademie věd ČR. Doktorandi plní povinnosti individuálního studijního plánu pod vedením školitele a školitele konzultanta. Z téměř sedmi set školitelů je více než polovina z UK, více než třetina z ústavů AV. V rámci UK se doktorské studijní programy sdružují v tzv. koordinačních radách. Doktorské studijní programy akreditované na PřF jsou sdruženy např. v koordinační radě přírodních věd, biomedicíny, ale i společenských věd a oborových didaktik.

Fakulta má téměř všechny studijní programy doktorského studia akreditovány se standardní dobou studia čtyři roky, což umožňuje poskytnout studentům čas potřebný pro dobré zvládnutí disciplíny, kvalifikovanou výzkumnou práci při zpracování disertační práce a obhájení práce ve formě přijatelné v mezinárodním kontextu.





Řada laboratoří pro praktickou výuku studentů prošla za posledních 10 let rekonstrukcí. (foto: Petr Jan Juračka)

Doktorské studium se řídí individuálním studijním plánem doktoranda, který schvaluje a jehož plnění v průběhu studia hodnotí oborová rada doktorského studijního programu. Povinnou součástí individuálních studijních plánů doktorandů jsou nejen požadavky splnit několik dílčích zkoušek a státní doktorskou zkoušku, ale plány upřesňují i požadavky oborových rad na počet a kvalitu publikačních výstupů doktorandů, parametry povinné zahraniční stáže apod. Zahraniční studijní pobyty nebo praktické stáže doktorandi nejčastěji realizují v rámci programu Erasmus.

Nezanedbatelnou podporu získávají studenti formou stipendií. Fakulta studentům přiznává stipendia za vynikající studijní výsledky (prospěchové), za vynikající vědecké, výzkumné, vývojové, umělecké nebo další tvůrčí výsledky přispívající k prohloubení znalostí, na výzkumnou, vývojovou a inovační činnost, v případech zvláštního zřetele hodných, na podporu studia v zahraničí, na podporu studia v ČR; studentům doktorských studijních programů se vedle řádného doktorského stipendia doktorandům v prezenční formě studia přiznávají i mimořádná stipendia či bonifikace za zdárné obhájení disertační práce ve standardní době studia (do 4 let).

Přírodovědecká fakulta usiluje o zajištění rovných podmínek pro všechny své studenty. Na fakultě funguje poradenství a podpora znevýhodněných studentů i uchazečů. Ta spočívá u studentů jednak v modifikaci kontrol studia (individuální studijní plán) s ohledem na speciální potřeby studenta a dále v úpravě studijních podmínek a prostředí za účelem řádného plnění studijních povinností (např. zajištění tlumočení do znakového jazyka, zapisovatelů, asistentů, materiálů pro výuku, modifikace podoby zkoušky nebo informování vyučujících).

Studium na fakultě ročně absolvuje téměř tisíc studentů, z nichž po dvou pětina tvoří absolventi bakalářských a navazujících magisterských studijních programů, pětina absolventi doktorského studia. Ročně pak fakulta organizuje téměř tři desítky slavnostních promocií.

Absolventům navazujícího magisterského a doktorského studia fakulta nabízí možnost realizovat rigorózní řízení. Po úspěšném složení státní rigorózní zkoušky a obhajoby rigorózní práce pak ročně přibližně stovka uchazečů o rigorózní řízení získává akademický titul doktor přírodních věd (RNDr.).

# Přehled **bakalářských** studijních oborů, programů a jejich specializací

## Biologie

- Bioinformatika (spolu s MFF UK)
- Biologie
- Biologie se zaměřením na vzdělávání (pouze dvojapobačně)
- Ekologická a evoluční biologie
- Molekulární biologie a biochemie organismů

## Chemie

- Biochemie
- Chemie
- Chemie a fyzika materiálu
- Chemie se zaměřením na vzdělávání
- Klinická a toxikologická analýza
- Medicinální chemie

## Geografie

- Aplikovaná geografie, specializace:
  - Fyzická geografie a geoinformatika
  - Sociální geografie a geoinformatika
- Demografie, specializace:
  - Demografie se sociální geografii (v rámci PřF UK)
  - Demografie se sociologií (ve spolupráci s FF UK)
  - Demografie s historií (ve spolupráci s FF UK)
  - Demografie s veřejnou a sociální politikou (ve spolupráci s FSV UK)
  - Demografie s ekonomikou (ve spolupráci s FSV UK)
- Geografie a kartografie
- Geografie se zaměřením na vzdělávání
- Povrchová a podzemní voda

## Geologie

- Geologie
- Geologie se zaměřením na vzdělávání (pouze dvojapobačně)
- Geotechnologie
- Hospodaření s přírodními zdroji
- Praktická geobiologie
- Vědy o Zemi

## Ochrana prostředí

- Ochrana životního prostředí

## Učitelství přírodovědných předmětů

- Biologii, chemii, geologii a geografii se zaměřením na vzdělávání lze studovat také v různých kombinacích dvojapobací, a dále v kombinaci s učitelstvím matematiky ve spolupráci s MFF UK, v případě geografie také s tělesnou výchovou ve spolupráci s FTVS UK nebo s dějepisem ve spolupráci s PedF UK

# Přehled navazujících **magisterských** studijních oborů, programů a jejich specializací

## Biologie

- Antropologie a genetika člověka
- Bioinformatika (ve spolupráci s MFF UK)
- Botanika (Algologie a ekologie řas, Bryologie a lichenologie, Cévnaté rostliny, Geobotanika, Mykologie)
- Buněčná biologie
- Ekologie (Hydrobiologie, Terestrická ekologie)
- Evoluční biologie
- Experimentální biologie rostlin (Buněčná a molekulární biologie rostlin, Ekofyziologie rostlin, Fyziologie a anatomie rostlin)
- Fyziologie živočichů (Fyziologie živočichů a člověka, Neurobiologie)
- Genetika, molekulární biologie a virologie (Molekulární biologie a genetika prokaryotických a eukaryotických mikroorganismů, Molekulární biologie a genetika eukaryot, Virologie)
- Imunologie
- Mikrobiologie
- Parazitologie
- Protistologie
- Reprodukční a vývojová biologie
- Teoretická a evoluční biologie
- Učitelství biologie a chemie nebo biologie a geografie nebo biologie a matematiky (spolu s MFF UK) nebo biologie a geologie pro SŠ
- Zoologie (Entomologie, Etologie a ekologie, Evoluční genetika živočichů, Zoologie bezobratlých, Zoologie obratlovců)

## Chemie

- Analytická chemie
- Anorganická chemie
- Biochemie
- Fyzikální chemie (Biofyzikální chemie, Fyzikální chemie, Modelování chemických vlastností nano- a biostruktur)
- Chemie a fyzika materiálů
- Klinická a toxikologická analýza
- Makromolekulární chemie
- Medicinální chemie
- Organická chemie
- Učitelství chemie pro střední školy; Učitelství chemie a biologie nebo chemie a fyziky (s MFF UK) nebo chemie a matematiky (s MFF UK) nebo chemie a geologie pro SŠ

## Geografie

- Demografie
- Globální migrační a rozvojová studia
- Hydrologie a hydrogeologie
- Fyzická geografie a geoekologie
- Krajina a společnost
- Kartografie a geoinformatika
- Regionální a politická geografie
- Sociální geografie a regionální rozvoj
- Sociální epidemiologie
- Učitelství geografie pro SŠ jednooborové, Učitelství geografie a biologie nebo dějepisu a geografie (zápis na PedF UK) nebo geografie a matematiky (spolu s MFF UK) nebo geografie a TV (spolu s FTVS UK) pro SŠ

## Geologie

- Aplikovaná geologie (Hydrogeologie, Inženýrská geologie, Užitá geofyzika)
- Geobiologie
- Geologie (Geochemie, Geologie životního prostředí, Ložisková geologie, Mineralogie a krystalografie, Paleontologie, Geologie, Geodynamika)
- Hydrologie a hydrogeologie
- Učitelství geologie a biologie nebo geologie a chemie pro SŠ

## Ochrana prostředí

- Ochrana životního prostředí

# Přehled **doktorských** studijních programů

- Analytická chemie
- Anorganická chemie
- Antropologie a genetika člověka
- Aplikovaná geologie
- Biochemie
- Botanika
- Demografie
- Didaktika geografie
- Didaktika chemie
- Ekologie
- Environmentální vědy
- Experimentální biologie rostlin
- Filozofie a dějiny přírodních věd
- Fyzická geografie a geoekologie
- Fyzikální chemie
- Fyziologie živočichů
- Geoinformatika, kartografie a dálkový průzkum Země
- Geologie
- Imunologie
- Makromolekulární chemie
- Mikrobiologie
- Modelování chemických vlastností nano- a biostruktur
- Molekulární a buněčná biologie, genetika a virologie
- Obecná geografie
- Organická chemie
- Parazitologie
- Regionální a politická geografie
- Sociální geografie a regionální rozvoj
- Teoretická a evoluční biologie
- Vývojová a buněčná biologie
- Zoologie



Terénní cvičení jsou nedílnou součástí praktické výuky velké části studijních programů. (foto: Petr Jan Juračka)





STARS

# STARS – Supporting TAlented PhD Research Students

Internacionalizace vědy a snaha o větší mobilitu akademických pracovníků stojí za úsilím přivádět na fakultu nové talentované doktorandy, kteří svého magisterského vzdělání dosáhli na jiných institucích, ideálně v zahraničí. V roce 2011 se vedení PřF UK rozhodlo podpořit příliv kvalitních studentů z jiných institucí a současně zabránit odlivu vlastních schopných studentů založením programu podpory talentovaných doktorandů s názvem STARS, který je akronymem pro „Supporting TAlented PhD Research Students“.

Do programu STARS jsou na základě výběru vědecké rady fakulty zařazována nejzajímavější a perspektivní témata z nosných oblastí vědy a výzkumu na Přírodovědecké fakultě. O doktorandské pozice v rámci těchto projektů v otevřené soutěži aplikují doktorandi ze zahraničí i ČR. Studenti, kteří zároveň podávají i přihlášku do regulérního doktorského studia, absolvují pohovory v rámci výzkumných týmů na jednotlivých sekcích fakulty, kde probíhá určení pořadí a výběr nejlepších uchazečů.

Výzkumné týmy, které vypisují STARS, mají zpravidla mezinárodní charakter, jsou zaštitěné výraznými osobnostmi a témata projektů tak řeší aktuální otázky a jsou kompetitivní v kontextu současné vědy. Je navíc nutné podotknout, že pracovišť, která by se věnovala například geologii či geografii s takovou tradicí a současně kvalitou jako ta naše, v Česku mnoho není. Geografická sekce se jako jediné pracoviště ve střední Evropě pravidelně umísťuje v celosvětovém srovnávacím žebříčku v první stovce pracovišť. Biologická sekce ve spojení s Akademií věd nedávno otevřela špičkové výzkumné centrum BIOCEV, chemické pracoviště zase centrum excelence CUCAM (Charles University Centre of Advanced Materials: Design, Synthesis and Applications).

V rámci programu STARS je každoročně vypisováno několik desítek (30–50) projektů, a mimořádná finanční podpora pro jejich řešitele trvá po standardní dobu doktorského studia (4 roky). V současné době je tak řešeno asi 140 projektů. Úspěšní kandidáti vybraní do programu STARS získávají nad rámec doktorského stipendia mimořádnou podporu jednak od výzkumného týmu, který téma zaštiťuje, jednak současně podporu od fakulty. Studenti jsou od samotného počátku studia součástí výzkumných týmů a díky podpoře v rámci programu mají podmínky pro to, aby se in-

tenzivně věnovali řešení svého výzkumného projektu, a zpravidla úspěšně zakončují doktorské studium během standardní doby.

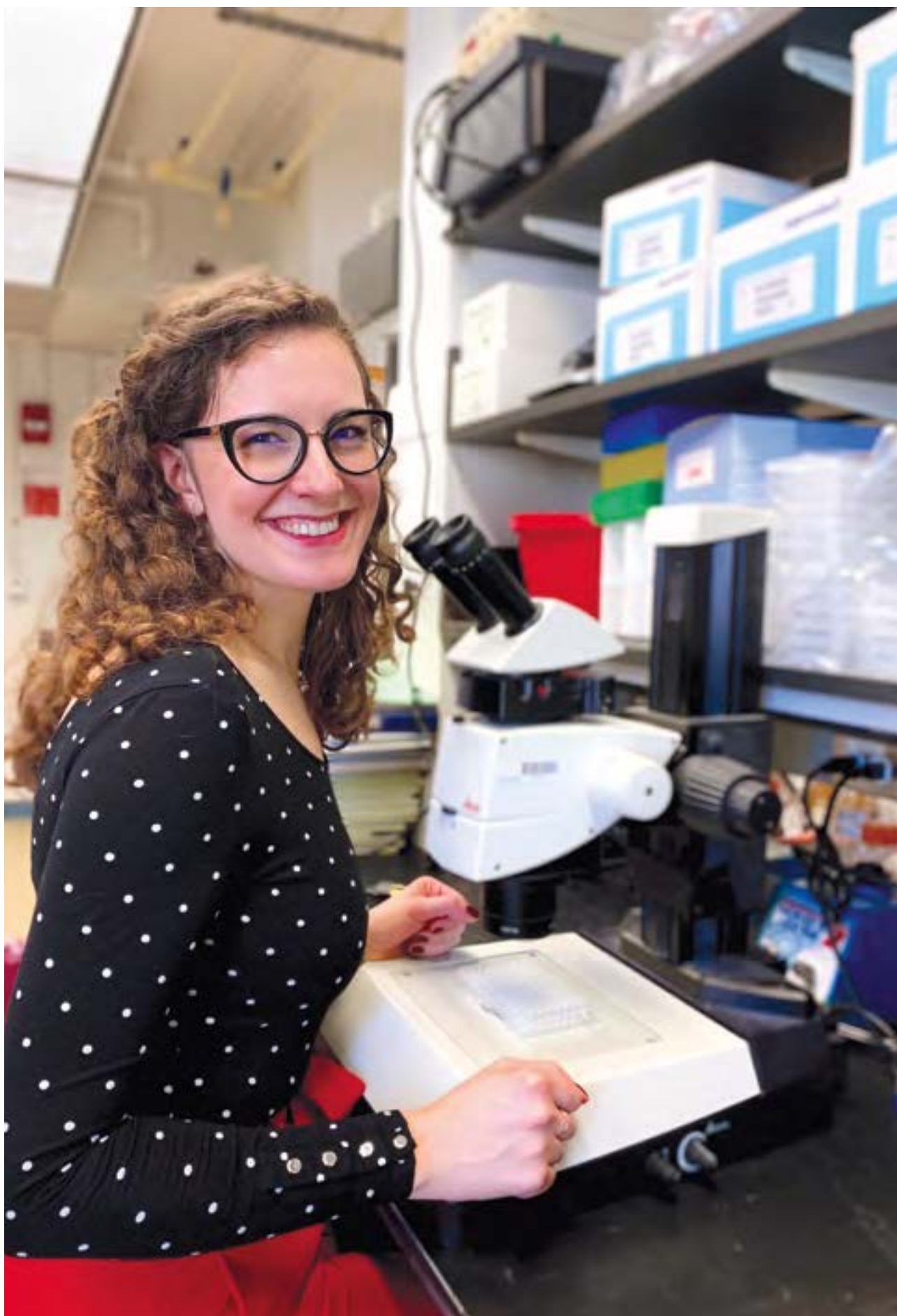
Informace o vypisovaných výzkumných projektech a pozicích STARS jsou zveřejňovány na samostatném webovém portálu [www.stars-natur.cz](http://www.stars-natur.cz). Potenciální uchazeči zde vedle podrobných údajů o jednotlivých badatelských projektech získávají informace o procesu výběru kandidátů, přijímání do studia i životě na fakultě a navíc mohou přímo zadávat a administrovat přihlášky do programu. Vypisovaná témata projektů jsou navíc propagována pomocí elektronických médií, náborových portálů a sociálních sítí v zahraničí i ČR.

Poptávka o účast v programu STARS ze strany studentů pravidelně mnohonásobně převyšuje nabídku. Od počátku programu, tedy od roku 2011 (do listopadu 2019), bylo na konkrétní badatelské projekty v rámci programu STARS přijato 222 kandidátů z celkově 39 zemí světa. K listopadu 2019 dokončilo studium 62 přijatých doktorandů.

## STARS v číslech








Katarína Pšenáková je absolventkou katedry fyzikální a makromolekulární chemie. Díky podpoře pro nadané studenty STARS a také z Nadačního fondu PřF UK nahlédla během svého doktorského studia do laboratoře National Institute of Health ve Washingtonu D.C. Její cesta na postdoktorskou stáž, na kterou nedávno nastoupila, vedla již na slavný Harvard. (foto: archiv Kataríny Pšenákové)





# Mezinárodní kontakty a spolupráce

# Mezinárodní kontakty a spolupráce

Přírodovědecká fakulta UK se v rámci internacionalizace svého provozu v posledních dvou desetiletích výrazně mění. Fakulta dlouhodobě usiluje o vytvoření mezinárodního prostředí otevřeného k pohybu studentů i akademických pracovníků. Administrativní a společenské zázemí fakulty tak postupně zlepšuje podporu zahraničním výzkumným pracovníkům i mezinárodním studentům. Ačkoliv v tomto ohledu stále přetrvává řada nedostatků, fakulta se aktivně snaží je postupně odstraňovat.

Fakulta je v posledních letech vyhledávaným cílem průběžně rostoucího počtu zahraničních studentů a v roce 2019 jich uvítala celkem 261. Klíčovým programem studentské výměny stále zůstává evropský program Erasmus, který přivádí do Prahy cca 230 studentů ročně. Jejich domovskými státy jsou nejčastěji Francie, Německo a Španělsko.

Přestože v posledních deseti letech trvale roste počet výjezdů studentů do zahraničí (v roce 2019 to bylo 543 výjezdů, z toho 47 dlouhodobých), nabídka studentských mobilit stále převyšuje poptávku ze strany studentů. Podobný trend lze pozorovat nejen na naší univerzitě, ale i na ostatních vysokých školách. Zahraniční zkušenost je zásadním vkladem pro budoucí profesní rozvoj studentů a stává se u řady oborů i povinnou součástí doktorandského studia. Rovněž

v pregraduálních úrovních studia je studentská mobilita vysoce žádanou a je třeba nadále zlepšovat její podporu a zvyšovat informovanost o jejích možnostech a významu mezi studenty. Nejnavštěvovanějšími zeměmi v rámci programu Erasmus jsou v posledních letech Španělsko, Německo a Velká Británie. Studentské mobility jsou podporovány i z dalších zdrojů, jako jsou Fond mobility UK, Fondy podpory Internacionalizace na univerzitní i fakultní úrovni, CEEPUS, Aktion či DAAD.

Významnou změnu směrem k internacionalizaci fakulty a univerzity očekáváme od Evropské univerzitní aliance 4EU+. Toto nedávno založené společenství šesti velkých, renomovaných a výzkumně zaměřených veřejných univerzit zahrnuje Univerzitu Karlovu, Universität Heidelberg, Sorbonne Université, Københavns Universitet, Università degli Studi di Milano a Uniwersytet Warszawski. Cílem propojení je rozvíjet intenzivní spolupráci v oblasti vzdělávání a výzkumu, ale i administrativního zajištění těchto činností. V dlouhodobém horizontu by toto uskupení mělo směřovat ke vzniku integrovaného systému Evropské Univerzity.

Zahraniční spolupráce Přírodovědecké fakulty UK obsahuje řadu dalších aktivních kontaktů s významnými zahraničními pracovišti, jako jsou například University

## Vývoj mezinárodních kontaktů studentů a pracovníků Přírodovědecké fakulty UK za léta 2010–2019

	2010	2011
<b>Studenti – vyslání</b>		
krátkodobé/dlouhodobé	366/21	387/27
<b>Studenti – přijetí</b>		
krátkodobé/dlouhodobé	9/23	3/25
<b>Pracovníci – výjezdy</b>	1 015	1 060
<b>Pracovníci – přijetí</b>	233	268
<b>ERASMUS studenti – výjezdy</b>	101	116
<b>ERASMUS studenti – přijetí</b>	89	99



Smlouvy PŘF UK na studijní pobyty Erasmus podle sekcí (2019).

- Biologie
- Chemie
- Geografie
- Geologie

of Zurich, University College London, Washington University, University of Freiburg, University of California, University of Edinburgh, University of Oxford, University Paris Diderot, Hebrew University of Jerusalem, Katholieke Universiteit Leuven, Flinders University či University of Bergen. V některých případech je spolupráce institucionalizovaná smlouvami mezi univerzitami. Většina mezinárodních kontaktů však vyplývá ze spolupráce v oblasti výuky a výzkumu mezi konkrétními pracovišti a jednotlivci.

Intenzitě výzkumné spolupráce se zahraničními subjekty odpovídá dlouhodobě rostoucí počet výjezdů akademických pracovníků do zahraničí (v roce 2019 to bylo 1720 výjezdů), ale také nárůst příjíždějících odborníků. V minulém roce fakultu navštívilo 385 zahraničních hostů. Přínosné je i působení „hostujících

profesorů“, jichž se v posledních dvou letech na fakultě vystřídal šest. Jedná se o významné zahraniční experty, kteří se po dobu jednoho semestru podílejí na výuce a výzkumných aktivitách hostitelského pracoviště. V neposlední řadě je třeba zmínit dlouhodobé působení zahraničních pracovníků ve výzkumných týmech PŘF UK. Věříme, že tento počet se bude nadále zvyšovat spolu s množstvím českých výzkumníků vracejících se po dlouhodobé zkušenosti na významných světových pracovištích do své mateřské země.

Přírodovědecká fakulta UK chce nadále aktivně působit v mezinárodním výzkumném a vzdělávacím prostoru, zlepšovat podmínky pro působení zahraničních odborníků i studentů na své půdě a stimulovat své studenty a pracovníky k získávání zkušeností v zahraničí. Doufáme, že toto úsilí bude i nadále úspěšné.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	377/31	369/41	222/31	284/54	318/31	492/41	460/43	496/47
	5/31	33/21	77/5	7/29	14/13	43/25	20/34	15/16
	1 065	1 020	1 518	1 454	1 219	1 338	1 516	1 720
	267	259	217	251	275	290	291	385
	103	114	97	122	129	113	107	91
	133	135	144	174	192	195	229	230





# Věda a výzkum





An aerial photograph of a city street, featuring a large, multi-story building with a prominent entrance and a series of windows. The street is lined with other buildings and trees. The entire image is overlaid with a semi-transparent red color.

# Biologie

# Katedra antropologie a genetiky člověka

## Historie katedry

Počátky katedry antropologie, dříve Antropologického ústavu PřF UK, jsou spojeny s osobností prvního profesora antropologie Jindřicha Matiegky, který byl zároveň druhým děkanem PřF UK, rektorem UK a rovněž zakladatelem Hrdličkova muzea člověka. Jeho pokračovatelem byl prof. Jiří Malý a následně řada dalších. Po roce 2000 bylo pracoviště přejmenováno na katedru antropologie a genetiky člověka a odborně zaštitěno výraznou osobností prof. Zbyňka Šmahela. Po jeho úmrtí prošlo pracoviště pod vedením doc. Vladimíra Sládka výraznou restrukturalizací a stabilizací, v jejíž návaznosti se rozvíjí doposud. Vedoucí katedry je v současnosti doc. Jana Velemínská.

## Vědecké zaměření

Katedra se zabývá biologickým výzkumem člověka současných i minulých populací. Metodologie výzkumu je různorodá, a to od virtuální antropologie přes biomechaniku až po histologii, genetiku či molekulární antropologii. Laboratoř antropologie kostní tkáně se zaměřuje na výzkum spojený s dekompozicí kostní tkáně a tafonomií kostry, dále na analýzy strukturálních změn hutné kostní tkáně ve vztahu k environmentálním a behaviorálním faktorům. Laboratoř 3D metod pak na forenzní metody, bioarcheologii, rekonstrukce fosilií, starověký Egypt či výzkum kraniofaciálních malformací. Laboratoř biomedicínské antropologie hodnotí postnatální vývoj člověka v souvislosti se změnami životního stylu, a Laboratoř molekulární antropologie studuje kryptické přestavby lidského genomu, autoimunitní či polygenní onemocnění a populační genetiku člověka.

## Další činnost katedry

Výuka v rámci všech stupňů studia, garance magisterského a doktorského studia oboru, četné exkurze a terénní bioarcheologický výzkum. Zahraniční spolupráce: Johns Hopkins University School of Medicine (USA), Duke University (USA), University Bordeaux CNRS (Francie), University of Copenhagen (Dánsko), Naturhistorisches Museum Wien (Rakousko) a mnoho dalších.

## Významné úspěchy

Výzkum v oblasti paleobiologie pleistocenních a holocenních populací popsal např. vztah mezi dolní končetinou a energetickým výdejem při lovu neandrtálci a moderním člověkem. Sledování lokomoce dále prokázalo originální závěr o poklesu mobility člověka v neolitu. Tato graduální změna trvala několik tisíc let a závisela na postupující intenzifikaci zemědělství. Byly rozšířeny poznatky o migracích populací afrického Sahelu, kde byla nalezena vazba HLA alel na prostředí s vyšším výskytem malárie. Podařilo se rovněž zpřesnit metodologii forenzních identifikačních metod s využitím v bioarcheologii včetně vývoje nových prediktorů věku a pohlaví, a to jak na základě kostry, tak na základě longitudinálního vývoje obličeje.

## Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

V poslední dekádě má katedra podíl na více než 180 odborných článcích s IF, na 26 kapitolách v knihách a osmi monografiích.

**KOTĚROVÁ, Anežka, VELEMÍNSKÁ, Jana, DUPEJ, Ján, BRZOBOHATÁ, Hana, PILNÝ, Aleš a BRUŽEK, Jaroslav.** Disregarding population specificity: its influence on the sex assessment methods from the tibia. *International Journal of Legal Medicine*. 2017, **131**, 251–261. ISSN 0937-9827.

RUFF, Christopher B., HOLT, Brigitte, NISKANEN, Markku, **SLÁDEK, Vladimír**, BERNER, Margit, GAROFALO, Eva, GARVIN, Heather M., **HORA, Martin**, JUNNO, Juho-Antti, **SCHUPLEROVÁ, Eliška**, VILKAMA, Rosa a WHITTEY, Erin. Gradual decline in mobility with the adoption of food production in Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2015, **112**(23), 7147–7152. ISSN 0027-8424.

SANCHEZ-MAZAS, Alícia, **ČERNÝ, Viktor**, DI, Da, BUHLER, Stéphane, PODGORNÁ, Eliška, CHEVALLIER, Elodie, BRUNET, Lydie, WEBER, Stephan, KERVAIRE, Barbara, TESTI, Manuela, ANDREANI, Marco, TIERCY, Jean M., VILLARD, Jean a NUNES, José M. The HLA-B landscape of Africa: Signatures of pathogen-driven selection and molecular identification of candidate alleles to malaria protection. *Molecular Ecology*. 2017, **26**(22), 6238–6252. ISSN 1365-294X.



Vladimír Sládek a Martin Hora z Laboratoře antropologie kostní tkáně se mimo jiné věnují výzkumu biomechanických vlastností dlouhých kostí. (foto: Petr Jan Juračka)

# Katedra botaniky

## Historie katedry

Katedra botaniky historicky navazuje na Botanický ústav, který byl součástí české větve univerzity od jejího vzniku v roce 1882. V období před rokem 1918 patřili k nejvýznamnějším osobnostem profesori Ladislav J. Čelakovský (1834–1902) a Josef Velenovský (1858–1949), kteří oba vynikli jako odborníci na morfologii a systematiku. V období první republiky vedl ústav prof. Karel Domin (1882–1953), který se vedle botaniky věnoval také akademické i parlamentní politice. Docentem ústavu byl v tomto období také ekolog a geobotanik Vladimír Krajina (1905–1993), který se v období protektorátu stal jedním z vůdců domácího odboje v organizaci ÚVOD. Po roce 1948 působil řadu let jako profesor na univerzitě ve Vancouveru.

Botanický ústav existoval ve 20. a 30. letech 20. století také na německé Přírodovědecké fakultě, kde se pod vedením prof. Adolfa Paschera (1881–1945) podařilo dosáhnout světově významných výsledků zejména ve výzkumu řas. Na tuto tradici navázala po roce 1945 tzv. československá algologická škola založená na katedře botaniky prof. Bohuslavem Fottem (1908–1976). Stejně významnou školu mykologickou rozvíjel i prof. Karel Cejp (1900–1979). Jednou z významných částí katedry se v průběhu 20. století a zejména po roce 1989 stalo geobotanické oddělení, kde se výzkum ekologie společenstev i krajiny rozvíjel pod vlivem profesorů Jaromíra Kliky (1858–1957) a Jana Jeníka (\*1929).

## Vědecké zaměření

Katedra botaniky sestává ze čtyř oddělení, které zahrnují celou řadu výzkumných týmů a dílčích zaměření:

### Geobotanika

Historie krajiny a dynamika vegetace: vztah vegetace ke struktuře krajiny v minulosti s využitím paleoekologických, archeobotanických a palynologických metod (Petr Kuneš, Vojtěch Abrahám, Jan Novák).

Populační biologie rostlin a ochranná biologie: vztah vlastností populací a druhů a jejich rozšíření, recentní ohrožení, interakce s živočichy i změny klimatu (Zuzana Münzbergová, Zdeněk Janovský).

Ekologie rostlinných společenstev: výzkum dynamiky společenstev, klonalita rostlin, interakce kořenových struktur (Tomáš Herben, Tomáš Koubek, Jitka Klimešová, Martin Weiser).

Ekofyziologie horských rostlin a chladové adaptace: výzkum mrazové odolnosti a adaptací v horských tropických ekosystémech (Petr Sklenář).

### Mykologie, lichenologie a bryologie

Fylogeneze a diverzita mikroskopických hub: molekulární diverzita hub na rostlinném opadu, potravinách a v asociaci s živočichy (Ondřej Koukol, Alena Kubátová, Miroslav Kolařík).

Lékařská mykologie: mikroskopické houby jako patogenní organismy člověka (Vít Hubka).

Diverzita a ekologie mechorostů a lišejníků: bioindikace znečištění pomocí lišejníků, rozšíření mechorostů a lišejníků (Jana Steinová, David Svoboda, Zdeněk Soldán).

### Algologie

Fylogeneze a diverzita mikroskopických řas: mechanismy evoluce zelených řas, chrysomonád a rozsivek, fylogenomika a evoluce genomu, evoluce fotobiontů, kryptická diverzita (Pavel Škaloud, Jana Kulichová).

Biologie a evoluce buněčných tvarů: dynamika a plasticita tvarů buněk v evoluci a ekologii, buněčné symetrie, geometrická morfometrika (Jiří Neustupa).

Ekologická fyziologie mikrořas: výzkum adaptací řas na vymrzání, vysychací stres či teplotu (Yvonne Němcová, Martina Pichrtová).

### Cévnaté rostliny

Evoluční a ekologická genomika: výzkum mikroevolučních procesů vedoucích k diverzifikaci rostlinných taxonů, fylogenomika, interakce na úrovni genomů a fenotypu (Filip Kolář, Roswitha Schmickl).

Molekulární fylogenetika a evoluce rostlinných linií: mikroevoluční pochody, polyploidizace v evoluci rostlin, fylogeografie, evoluce ploidních úrovní, průtoková cytometrie (Karol Marhold, Tomáš Fér, Martin Čertner, Tomáš Urfus).



Oddělení Mykologie, lichenologie a bryologie se zabývá fylogenezí a diverzitou mikroskopických hub, molekulární diverzitou hub na rostlinném opadu, potravinách a v asociaci s živočichy. Na snímku mycelium *Pilaira anomala*. (foto: Alena Kubátová)

Apomixie rostlin: skupina studující asexuální rozmnožování a hybridizaci genomů v rámci polyploidních komplexů (Patrik Mráz, Jindřich Chrtěk).

Evoluce rostlinné reprodukce: výzkum evolučních procesů na úrovni reprodukčních znaků rostlin, populační genomika, vývojová biologie a embryogeneze (Clément Lafon-Placette).

### Další činnost katedry

Výuka a vedení studentů v magisterských oborech a programech Botanika, Evoluční biologie a Protistologie. Školení doktorandů v programu Botanika. Popularizace studovaných oborů.

Terénní kurzy v rámci Evropy zaměřené na všechny skupiny rostlin, řas a hub (terestrických, sladkovodních i mořských).

Pravidelné badatelské expedice ve všech zájmových oblastech výzkumu (střední Evropa, Mediterán, Alpy, Balkánský poloostrov, Skandinávie, jižní Afrika, Andy, Panama, Sibiř, Baltské moře, Středozemní moře).

Úzká spolupráce s Herbářovými sbírkami PŘF UK; vedení dvou registrovaných sbírek mikroorganismů (Sbírka kultur hub – CCF, Sbírka kultur řas – CAUP), terénní stanice v Českém středohoří.

Provoz laboratoří rostlinné cytometrie, výzkumu rostlinné DNA a mikroskopických analýz.

### Významné úspěchy

Objevy nových, dosud neznámých linií a revize známých rodů hub, protist a řas (např. *Bradomyces*, *Jenufa*, *Leptochlorella*, *Geosmithia*, *Hermatomyces*, *Vulcanochloris*).

Karol Marhold je generálním sekretářem Mezinárodní asociace pro rostlinnou taxonomii, jedním ze spoluautorů kódu botanické nomenklatury a členem organizačního a edičního výboru projektu Species Plantarum – Flora of the World.

Zuzana Münzbergová je regionální koordinátorkou projektu PlantPopNet, který vytváří síť pro výzkum a výměnu dat v populační biologii rostlin.



Filip Kolář z oddělení cévnatých rostlin v roce 2018 získal cenu Neuron pro mladé vědce a na konci roku 2019 pak prestižní ERC Starting grant (foto: Luboš Wisniewski)

Tomáš Herben je jedním z editorů časopisu *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, členové katedry jsou editory či členy redakčních rad dalších významných světových impaktivních časopisů (např. *European Journal of Phycology*, *Taxon*, *Annals of Botany*, *Journal of Vegetation Science*, *Plant Systematics and Evolution*).

Katedra v posledních 10 letech získala a úspěšně řešila četné grantové projekty, mj. juniorský grant Evropské výzkumné rady (ERC), firemní projekt IATS aplikovaného výzkumu v programu EU Capacities zaměřený na vývoj detekčních systémů pro monitoring řasových

nárůstů, projekt 7. rámcového programu EU Past4Future a celkem 42 projektů GAČR.

Organizace významných vědeckých konferencí a symposií, např. „8<sup>th</sup> International Chrysophyte Symposium“, spoluorganizace „58th IAVS Symposium, Large-scale vegetation patterns“, dále pak podíl na organizaci sekcí v rámci řady světových symposií.

#### **Nejvýznamnější publikace za posledních deset let**

Katedra botaniky je v současnosti jedním z nejproduktivnějších vědecko-výzkumných celků fakulty, v po-



sledních deseti letech publikovali její členové 457 původních odborných článků v impaktivních časopisech, 44 kapitol v knihách a 24 knih.

ČERTNER, Martin, SUDOVOÁ, Radka, WEISER, Martin, SUDA, Jan a KOLÁŘ, Filip. Ploidy-altered phenotype interacts with local environment and may enhance polyploid establishment in *Knautia serpentinicola* (Caprifoliaceae). *New Phytologist*. 2019, **221**, 1117–1127. ISSN 1469-8137.

ELIÁŠOVÁ, Anežka, TRÁVNÍČEK, Pavel, MANDÁK, Bohuslav a MÜNZBERGOVÁ, Zuzana. Autotetraploids of

*Vicia cracca* show a higher allelic richness in natural populations and a higher seed set after artificial selfing than diploids. *Annals of Botany*. 2014, **113**, 159–170. ISSN 1095-8290.

KOLÁŘ, Filip, ŠTECH, Milan, TRÁVNÍČEK, Pavel, RAUCHOVÁ, Jana, URFUS, Tomáš, VÍT, Petr, KUBEŠOVÁ, Magdalena a SUDA, Jan. Towards resolving the *Knautia arvensis* agg. (Dipsacaceae) puzzle: primary and secondary contact zones and ploidy segregation at landscape and microgeographic scales. *Annals of Botany*. 2009, **103**, 963–974. ISSN 1095-8290.

KOLAŘÍK, Miroslav, FREELAND, Emily, UTLEY, Curtis a TISSERAT, Ned. *Geosmithia morbida* sp. nov., a new phytopathogenic species living in symbiosis with the walnut twig beetle (*Pityophthorus juglandis*) on *Juglans* in USA. *Mycologia*. 2011, **103**, 325–332. ISSN 0027-5514.

KOUKOL, Ondřej, KOLAŘÍK, Miroslav, KOLÁŘOVÁ, Zuzana a BALDRIAN, Petr. Diversity of foliar endophytes in wind-fallen *Picea abies* trees. *Fungal Diversity*. 2012, **54**, 69–77. ISSN 1878-9129.

KUNEŠ, Petr, SVOBODOVÁ-SVITAVSKÁ, Helena, KOLÁŘ, Jan, HAJNALOVÁ, Mária, ABRAHAM, Vojtěch, MACEK, Martin, TKÁČ, Peter a SZABÓ, Péter. The origin of grasslands in the temperate forest zone of east-central Europe: long-term legacy of climate and human impact. *Quaternary Science Reviews*. 2015, **116**, 15–27. ISSN 0277-3791.

PEKSA, Ondřej a ŠKALOUD, Pavel. Do photobionts influence the ecology of lichens? A case study of environmental preferences in symbiotic green alga *Asterochloris* (Trebouxiophyceae). *Molecular Ecology*. 2011, **20**, 3936–3948. ISSN 0962-1083.

SUDA, Jan a HERBEN, Tomáš. Ploidy frequencies in plants with ploidy heterogeneity: fitting a general gametic model to empirical population data. *Proceedings of The Royal Society B*. 2013, **280**, 20122387. ISSN 1471-2954.

ŠKALOUD, Pavel, NEMJOVÁ, Katarína, VESELÁ, Jana, ČERNÁ, Kateřina a NEUSTUPA, Jiří. A multilocus phylogeny of the desmid genus *Micrasterias* (Streptophyta): evidence for the accelerated rate of morphological evolution in protists. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2011, **61**, 933–943. ISSN 1055-7903.

WEISER, Martin, KOUBEK, Tomáš a HERBEN, Tomáš. Root foraging performance and life-history traits. *Frontiers in Plant Science*. 2016, **7**, 779. ISSN 1664-462X.

# Katedra buněčné biologie

## Historie katedry

Buněčná biologie byla tradičně pěstována jako jeden z oborů na katedře fyziologie živočichů a vývojové biologie. Katedra buněčné biologie vznikla v roce 2007 vyčleněním buněčné fyziologie, imunologie a vývojové biologie. Do historie těchto oborů se nesmazatelně zapísali jejich zakladatelé resp. čelní představitelé na fakultě: prof. Václav Kubišta – zakladatel fyziologie buňky a spoluobjevitel glycerofosfátového metabolismu, dále doc. Jiří Čerkasov – průkopník biochemie buněčných organel, spoluobjevitel hydrogenosomů parazitických prvoků a prof. Alexej Romanovský s dr. Jaroslavem Máchou – zakladatelé imunologie, kteří již v 80. letech připravovali monoklonální protilátky, a v neposlední řadě prof. František Sládeček zakladatel vývojové biologie. V současné době katedru vede prof. Jan Černý.

## Vědecké zaměření

Převážná většina výzkumných týmů katedry sídlí v historických budovách Viničná 5 a 7, od roku 2015 část týmů rovněž působí v biotechnologickém a biomedicinském centru BIOCEV ve Vestci u Prahy. Týmy katedry pokrývají následující spektrum biologických disciplín a zaměření:

- Buněčná imunologie (prof. J. Černý)
- Genetika mikroorganismů (dr. M. Převorovský)
- Imunoregulace (prof. V. Holáň a doc. M. Krulová)
- Invazivita nádorových buněk (doc. J. Brábek, doc. D. Rösel)
- Molekulární dynamika imunitních odpovědí (dr. K. Drbal)
- Molekulární genetika vývoje (dr. M. Šilhánková, dr. L. Libusová)
- Syntetická biologie (dr. K. Hlouchová)
- Regulace genové exprese (doc. P. Folk, doc. F. Půta)
- Strukturní bioinformatika (dr. M. Novotný)
- Strukturní biologie (dr. V. Veverka)
- Vývojová biologie a cytogenetika (doc. V. Krylov a dr. T. Tlapáková)

## Další činnost katedry

Katedra zajišťuje výuku předmětů spadajících do jejího oborového zaměření pro všechny stupně studia

a garantuje navazující magisterské studium programů Buněčná biologie, Vývojová a reprodukční biologie, Imunologie a Bioinformatika (celkem cca 100 studentů). Při katedře působí dvě oborové rady doktorských studijních programů (Vývojová a buněčná biologie a Imunologie), v nichž aktuálně studuje cca 200 doktorandů. Výuka a školení studentů je realizována ve spolupráci se špičkovými odborníky příslušných oborů na ústavech Akademie věd ČR. Pracovníci katedry se kromě vědecko-výzkumné činnosti, výuky a školení studentů aktivně věnují popularizaci poznatků oborů, jak publikací popularizačních textů, tak i vystupováním ve sdělovacích prostředcích (prof. J. Černý, doc. J. Brábek).

## Významné úspěchy

Nejvýznamnějším vědeckým výsledkem katedry za posledních 10 let je etablování konceptu migrastatik a obecně výzkum molekulárních mechanismů migrace nádorových buněk. Série prací na toto téma popisující jednotlivé klíčové molekuly, jejich asociace, buněčnou signalizaci, popř. biofyzikální aspekty různých typů buněčných pohybů získala cenu Bedřicha Hrozného za tvůrčí počin za rok 2018 (doc. J. Brábek a doc. D. Rösel), doc. J. Brábek navíc 2x získal cenu Ligy proti rakovině (2006 a 2018) a cenu Česká hlava – Invence (2019).

Tým Invazivity nádorových buněk je od roku 2018 klíčovou součástí Centra nádorové ekologie – výzkumu nádorového mikroprostředí, které významně podporuje růst a šíření nádoru v organismu (doc. J. Brábek, doc. D. Rösel), podpořeného OP VVV, Excelentní výzkum. Dr. M. Převorovský v roce 2017 získal grant UK Primus (Nové spojitosti mezi metabolismem lipidů a funkcí centromerického heterochromatinu), v roce 2019 získala grant Primus i dr. K. Hlouchová (Studium syntetických proteinových sekvencí in vivo: systematické mapování strukturního a funkčního prostoru). Dr. K. Hlouchová dále v roce 2019 získala prestižní Human Frontier Science Program Young Investigators grant. Absolvent magisterského studia Mgr. F. Nemčko byl v roce 2018 oceněn cenou děkana PŘF UK.

Členové katedry se mj. podílejí na vedení talentovaných středoškolských studentů v rámci Biologické olympiády včetně mezinárodních kol. Prof. Jan Černý (předseda Ústřední komise Biologické olympiády od





V roce 2019 byla z programu EU OPVVV – Modernizace infrastruktury pro magisterské studium na Přírodovědecké fakultě UK vybudována nová výuková laboratoř, vybavená pokročilými mikroskopy umožňujícími sdílení pořizovaných snímků. Učebna slouží pro výuku praktik z biologie buňky, vývojové biologie, histologie a dalších. (foto: Petr Jan Juračka)

roku 2014) i díky těmto aktivitám obdržel v roce 2013 prestižní cenu Wernera von Siemense pro nejlepšího pedagogického pracovníka. Dr. L. Libusová se v roce 2018 stala výkonnou místopředsedkyní Mezinárodní biologické olympiády.

Pracovníci katedry byli aktivními aktéry přípravy a etablování Biotechnologického a biomedicínského centra ve Vestci u Prahy. Ke zřetelovému projektu mj. z pozice proděkana Biologické sekce PŘF významně přispěl doc. P. Folk.

### Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

Katedra za posledních deset let publikovala cca 230 impaktovaných publikací.

FLIEGER, Miroslav, BANDOUCHOVÁ, Hana, ČERNÝ, Jan et al. Vitamin B2 as a virulence factor in *Pseudogymnoascus destructans* skin infection. *Scientific Reports*. 2016, 6(1), 33200. ISSN 2045-2322.

GEMPERLE, Jakub, DIBUS, Michal, KOUDELKOVÁ, Lenka, ROSEL, Daniel a BRÁBEK, Jan. The interaction of p130Cas with PKN3 promotes malignant growth. *Molecular Oncology*. 2019, 13(2), 264–289. ISSN 1878-0261

GAHURA, Ondřej, HAMMANN, Christian, VALENTOVÁ, Anna, PŮTA, František a FOLK, Petr. Secondary structure is required for 3' splice site recognition in yeast. *Nucleic Acids Research*. 2011, 39(22), 9759–9767. ISSN 1362-4962.

HÁJKOVÁ, Michaela, JAVORKOVÁ, Eliška, ZAJÍCOVÁ, Alena, TROŠAN, Peter, HOLAN, Vladimír a KRULOVÁ, Magdalena. A local application of mesenchymal stem cells and cyclosporine A attenuates immune response by a switch in macrophage phenotype. *Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine*. 2017, 11(5), 1456–1465. ISSN 1932-6254.

JANOŠTIK, Radoslav, BRÁBEK, Jan, AUERNHEIMER, Vera, TATÁROVÁ, Zuzana, LAUTSCHAM, Lena A., TULI, Dey, GEMPERLE, Jakub, MERKEL, Rudolf, GOLDMANN, Wolfgang H., FABRY, Ben a ROSEL, Daniel. CAS directly interacts with vinculin to control mechanosensing and focal adhesion dynamics. *Cellular and Molecular Life Sciences*. 2014, 71(4), 727–744. ISSN 1420-682X.

KOUDELKOVÁ, Lenka, PATAKI, Andreea Csilla, TOLDE Ondřej, PAVLÍK, Vojtěch, NOBIS, Max, GEMPERLE, Jakub, ANDRESON, Kurt, BRÁBEK, Jan a ROSEL, Daniel. Novel FRET-Based Src Biosensor Reveals Mechanisms of Src Activation and Its Dynamics in Focal Adhesions. *Cell Chemical Biology*. 2019, 26(2), 255–268. ISSN 24519456.

MÁCHA, Jaroslav, TEICHMANOVÁ, Radka, SATER, Amy K., WELLS, Dan E., TLAPÁKOVÁ, Tereza, ZIMMERMAN, Lyle B. a KRYLOV, Vladimír. Deep ancestry of mammalian X chromosome revealed by comparison with the basal tetrapod *Xenopus tropicalis*. *BMC Genomics*. 2012, 13(1), 315. ISSN 1471-2164.

# Katedra ekologie

## Historie katedry

Katedra vznikla teprve v roce 2004 částečně jako nástupce oddělení Hydrobiologie, původně části katedry parazitologie a hydrobiologie, od samého začátku však zahrnovala i terestrické ekology nejrůznějšího zaměření. Velký podíl na jejím založení měl její první vedoucí prof. Vojtěch Jarošík. Ve vedení se poté vystřídali prof. Adam Petrusek a prof. Lukáš Kratochvíl.

## Vědecké zaměření

Katedra chápe ekologii jako biologickou disciplínu studující vzájemné vztahy mezi organismy a mezi organismy a prostředím, a to často v evolučním kontextu. Mezi tradičně studované patří následující problematiky:

- Biologie invazí: centrem zájmu je analýza úspěšnosti invazních druhů rostlin, živočichů a patogenů a jejich vlivu na stávající společenstva.
- Makroekologie: analýza vlastností ekosystémů na velkých měřítkách a determinanty globální distribuce druhové pestrosti.
- Mikrobiální ekologie a biogeochemie ledovcových ekosystémů: zvláštní zřetel je věnován koloběhu uhlíku a živin.
- Ekologie extremofilů: zaměření především na diverzitu a adaptace kryofilních (sněžných) řas a řas vyskytujících se v jiných extrémních podmínkách.
- Ekologie, evoluce a fylogeografie vodních živočichů, zejména zooplanktonu.
- Ekologie ptáků: studována je především diverzita, funkce a variabilita hlasových projevů, ochrana a funkční ekologie.
- Reprodukční ekologie obratlovců, zejména evoluce způsobů determinace pohlaví a reprodukčních nákladů.
- Ekologie a ochrana hmyzu, interakce hmyzu (opylovačů) s rostlinami.

Katedra spolupracuje s několika ústavu AV ČR (zejména s Botanickým ústavem, Ústavem biologie obratlovců a Ústavem fyziologie a genetiky živočichů), zoologickými zahradami (hlavně Zoo Praha) a mnoha dalšími domácími i zahraničními institucemi. Kromě výzkumu v ČR se řada výzkumných aktivit členů katedry odehrává

vá v polárních oblastech severní i jižní polokoule a subsaharské Africe. Níže uvedené příklady publikací jsou kvůli omezenému rozsahu nereprezentativní, přesto však dokládají širší výzkumných aktivit katedry.

## Další činnost katedry

Katedra zajišťuje výuku předmětů spadajících do jejího oborového zaměření pro všechny stupně studia a garantuje navazující magisterské studium oboru Ekologie se dvěma specializacemi (Hydrobiologie, Terestrická ekologie). Při katedře působí oborová rada doktorandského studijního programu Ekologie. Pracovníci katedry se kromě badatelské činnosti, výuky a školení studentů aktivně věnují popularizaci poznatků v oblasti ekologie, evoluční biologie a ochrany prostředí, a to publikací popularizačních textů i vystupováním ve sdělovacích prostředcích.

## Významné úspěchy

Katedra publikuje ročně více než 100 článků v multidisciplinárních a oborově-specifických mezinárodních vědeckých časopisech, pravidelně v těch nejvýznamnějších jako například v *Nature*, *Science*, *Nature Communications*, *Nature Ecology and Evolution*, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, *Current Biology*, *Ecology Letters*, *Trends in Ecology & Evolution*, *Global Change Biology*, *Biological Reviews*, *Molecular Biology and Evolution*.

Prof. Petr Pyšek získal řadu zahraničních i českých ocenění včetně ocenění Nadačního fondu Neuron a Robert H. Whittaker Distinguished Ecologist Award. Bývá zařazen (spolu s dalším, bohužel zesnulým členem katedry prof. Vojtěchem Jarošíkem) v seznamu zhruba čtyř tisíc nejcitovanějších vědců světa (Highly Cited Researchers).

Prof. David Storch byl předsedou České společnosti pro ekologii (nyní společnosti předsedá člen katedry Dr. Robert Tropek) a byl oceněn mj. premií Donatio Universitatis Carolinae.

Členové katedry stabilně získávají grantovou podporu na výzkumnou činnost z českých i zahraničních zdrojů.



Manželé Petruskovi při práci v terénu. (foto: Jindřich Lacko)

Odborníci z katedry hojně působí jako členové redakčních rad a recenzenti mezinárodních časopisů, posuzovatelé projektů pro české i zahraniční grantové agentury, jsou členy Učené společnosti České republiky, vědeckých rad jiných pracovišť a expertních panelů státních institucí.

### Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

**KUBELKA, Vojtěch**, ŠÁLEK, Miroslav, TOMKOVICH, Pavel, VÉGVÁRI, Zsolt, FRECKLETON, Robert P. a SZÉKELY, Tamás. Global pattern of nest predation is disrupted by climate change in shorebirds. *Science*. 2018, **362**(6415), 680–683. ISSN 0036-8075.

LAMARCHE-GAGNON, Guillaume, WADHAM, Jemma L., SHERWOOD LOLLAR, Barbara, ARNDT, Sandra, FIETZEK, Peer, BEATON, Alexander D., TEDSTONE, Andrew J., TELLING, Jon, BAGSHAW, Elizabeth A., HAWKINGS, Jon R., **KOHLER, Tyler J.**, **ŽÁRSKÝ, Jakub D.**, MOWLEM, Matthew C., ANESIO, Alexandre M. a **STIBAL, Marek**. Greenland melt drives continuous export of methane from the ice-sheet bed. *Nature*. 2019, **565**, 73–77. ISSN 1476-4687.

**ROVATSOS, Michail**, REHÁK, Ivan, VELENSKÝ, Petr a **KRATOCHVÍL, Lukáš**. Shared ancient sex chro-

mosomes in varanids, beaded lizards, and alligator lizards. *Molecular Biology and Evolution*. 2019, **36**, 1113–1120. ISSN 0737-4038.

**STORCH, David**, KEIL, Petr a JETZ, Walter. Universal species-area and endemics-area relationships at continental scales. *Nature*. 2012, **488**, 78. ISSN 1476-4687.

van KLEUNEN, Mark, DAWSON, Wayne, ESSL, Franz, PERGL, Jan, WINTER, Marten, WEBER, Ewald, KREFT, Holger, WEIGELT, Patrick, KARTESZ, John, NISHINO, Misako, ANTONOVA, Liubov A., BARCELONA, Julie F., CABEZAS, Francisco J., CÁRDENAS, Dairon, CÁRDENAS-TORO, Juliana, CASTAÑO, Nicolás, CHACÓN, Eduardo, CHATELAIN, Cyrille, EBEL, Aleksandr L., FIGUEIREDO, Estrela, FUENTES, Nicol, GROOM, Quentin J., HENDERSON, Lesley, INDERJIT, KUPRIYANOV, Andrey, MASCIADRI, Silvana, MEERMAN, Jan, MOROZOVA, Olga, MOSER, Dietmar, NICKRENT, Daniel L., PATZELT, Annette, PELSER, Pieter B., BAPTISTE, María P., POOPATH, Manop, SCHULZE, Maria, SEEBENS, Hanno, SHU, Wen S., THOMAS, Jacob, VELAYOS, Mauricio, WIERINGA, Jan J. a **PYŠEK, Petr**. Global exchange and accumulation of non-native plants. *Nature*. 2015, **525**, 100–103. ISSN 1476-4687.

# Katedra experimentální biologie rostlin

## Historie katedry

Katedra je nástupcem Ústavu pro anatomii a fyziologii rostlin, který od roku 1901 vedl prof. Bohumil Němec, rostlinný fyziolog světového věhlasu. Jeho nástupcem byl prof. Silvestr Prát, který v čele pracoviště vytrval až do 60. let. Ve vedení se poté vystřídali prof. J. Seifert, prof. L. Nátr, po roce 1989 prof. J. Pazourek, doc. J. Luštinec, prof. Z. Opatrný, doc. L. Pavlová, prof. J. Albrechtová a dr. L. Fischer. Nyní katedru vede doc. F. Cvrčková.

## Vědecké zaměření

Jádrem katedry je šest týmů zaměřených na následující problematiku:

- Buněčná biologie a biotechnologie rostlin: skupina dr. K. Schwarzerové, dr. J. Petráška a dr. L. Fischera studuje roli cytoskeletu v buněčné morfogenezi a signalizaci, transport auxinu a regulaci genové exprese RNA interferencí.
- Buněčná morfogeneze: tým prof. V. Žárského a doc. F. Cvrčkové se věnuje molekulárním mechanismům buněčné polarizace, zejména proteinům a proteinovým komplexům, které se účastní polarizované exocytózy a organizace cytoskeletu.
- Buněčný růst a diferenciace: laboratoř dr. M. Fendrycha zkoumá molekulární a fyziologické mechanismy, které řídí růst orgánů a buněk rostlin, zejména děje na rozhraní mezi buňkou a její stěnou.
- Ekofyziologie rostlin: tým prof. J. Albrechtové se věnuje studiu fyziologických a strukturálních reakcí rostlin na biotické a abiotické faktory prostředí a výzkumu mykorhizy a dalších houbových asociací kořenů rostlin.
- Fyziologická anatomie: skupina dr. A. Soukupa a dr. E. Tylové se zabývá především vývojem a funkcí kořenového systému a jeho interakcemi s půdním prostředím.
- Regulační faktory morfogeneze rostlin: tým doc. H. Lipavské se zabývá zejména cukerným metabolismem rostlin v kontextu ontogeneze a reakce rostlin na stres.

Katedra úzce spolupracuje s Ústavem experimentální botaniky, Botanickým ústavem, Mikrobiologic-

kým ústavem a Ústavem pro výzkum globální změny AV ČR, s Výzkumným ústavem rostlinné výroby a s dalšími domácími i zahraničními institucemi. Její členové se podíleli na významných publikacích vytvořených z podstatné části ve spolupráci s externími pracovišti (např. Fendrych et al., *Nat. Plants*. 2018, 4, 453–459; Kohout et al., *ISME J.* 2018, 12, 692–703) nebo jsou výstupem rozsáhlých mezinárodních projektů (např. Nishiyama et al., *Cell* 2018, 174, 448–464).

## Další činnost katedry

Katedra zajišťuje výuku předmětů spadajících do jejího oborového zaměření pro všechny stupně studia a garantuje navazující magisterské studium oboru Experimentální biologie rostlin se třemi specializacemi (Fyziologie a anatomie rostlin, Buněčná a molekulární biologie rostlin, Ekofyziologie rostlin). Při katedře působí oborová rada doktorandského studijního programu Anatomie a fyziologie rostlin, v němž aktuálně studuje 20 doktorandů, z nichž 13 je školeno přímo členy katedry.

Pracovníci katedry se kromě badatelské činnosti, výuky a školení studentů aktivně věnují popularizaci poznatků v oblasti rostlinné biologie i přírodních věd obecně, a to jak publikací popularizačních textů, tak i působením na akcích určených širší veřejnosti a ve sdělovacích prostředcích.

## Významné úspěchy

Nejvýznamnějším vědeckým výsledkem katedry posledních 10 let je funkční charakterizace rostlinného proteinového komplexu exocyst. Skupina prof. V. Žárského zde navazuje na vlastní světově prioritní objev tohoto komplexu.

Člen katedry dr. M. Fendrych v roce 2018 získal prestižní ERC Starting grant na podporu vybudování svého výzkumného týmu.

Prof. J. Albrechtová je předsedkyní České společnosti pro experimentální biologii rostlin. V roce 2016 organizovala jako prezidentka FESPB mezinárodní kongres Plant Biology Europe, konaný pod záštitou European Plant Science Organization.

Prof. V. Žárský je členem redakční rady časopisu *Plant Physiology* a je jediným zástupcem ČR v Multinational Arabidopsis Steering Committee.



Člen katedry Matyáš Fendrych v roce 2018 získal prestižní ERC Starting grant na podporu vybudování svého výzkumného týmu.  
(foto: Petr Jan Juračka)

Odborníci z katedry jsou opakovaně zváni jako autoři přehledových článků v prestižních časopisech (např. Petrášek a Schwarzerová, *Curr. Opin. Plant Biol.* 2009, 12, 728–734; Žárský et al., *Curr. Opin. Plant Biol.* 2013, 16, 726–733; Žárský, *Proc. Natl. Acad. Sci USA.* 2016, 113, 10745–10747). Působí též jako členové redakčních rad a recenzenti mezinárodních časopisů, posuzovatelé projektů pro české i zahraniční grantové agentury, členové vědeckých rad jiných pracovišť a expertních panelů státních institucí.

### Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

Od roku 2009 se členové katedry autorsky podíleli na přibližně 350 časopisecky publikovaných odborných studiích, většinou v mezinárodních impaktivních časopisech, a na 65 knižních kapitolách. Níže uvedené vybrané publikace představují reprezentativní původní práce katedrových týmů.

**KUBÍNOVÁ, Zuzana, JANÁČEK, Jiří, LHOTÁKOVÁ, Zuzana, KUBÍNOVÁ, Lucie a ALBRECHTOVÁ, Jana.** Unbiased estimation of chloroplast number in mesophyll cells: advantage of a genuine three-dimensional approach. *Journal of Experimental Botany.* 2014, 65(2), 609–620. ISSN 0022-0957.

**KULICH, Ivan, VOJTÍKOVÁ, Zdeňka, SABOL, Peter, ORTMANNOVÁ, Jitka, NEDĚLA, Vilém, TIHLAŘÍKOVÁ, Eva a ŽÁRSKÝ, Viktor.** Exocyst subunit EXO70H4 has a specific role in callose synthase secretion and silica

accumulation. *Plant Physiology.* 2018, 176(3), 2040–2051. ISSN 0032-0889.

**KULICH, Ivan, COLE, Rex, DRDOVÁ, Edita, CVRČKOVÁ, Fatima, SOUKUP, Aleš, FOWLER, John a ŽÁRSKÝ, Viktor.** Arabidopsis exocyst subunits SEC8 and EXO70A1 and exocyst interactor ROH1 are involved in the localized deposition of seed coat pectin. *New Phytologist.* 2010, 188(2), 615–625. ISSN 0028-646X.

**LIPAVSKÁ, Helena, MAŠKOVÁ, Petra a VOJVODOVÁ, Petra.** Regulatory dephosphorylation of CDK at G<sub>2</sub>/M in plants: yeast mitotic phosphatase cdc25 induces cytokinin-like effects in transgenic tobacco morphogenesis. *Annals of Botany.* 2011, 107(7), 1071–1086. ISSN 0305-7364.

**SCHWARZEROVÁ, Kateřina, BELLINIA, Erica, MARTINEK, Jan, SIKOROVÁ, Lenka, DOSTÁL, Vojtěch, LIBUSOVÁ, Lenka, BOKVAJ, Pavel, FISCHER, Lukáš, SCHMIT, Anne-Catherine a NICK, Peter.** Tubulin is actively exported from the nucleus through the Exportin1/CRM1 pathway. *Scientific Reports.* 2019, 9(1), 5725. ISSN 2045-2322.

**TYLOVÁ, Edita, PECKOVÁ, Eva, BLASCHEOVÁ, Zuzana a SOUKUP, Aleš.** Casparian bands and suberin lamellae in exodermis of lateral roots: an important trait of roots system response to abiotic stress factors. *Annals of Botany.* 2017, 120(1), 71–85. ISSN 0305-7364.

# Katedra filosofie a dějin přírodních věd

## Historie katedry

Filosofie a dějiny přírodních věd představují interdisciplinární oblast bádání, která se soustřeďuje na teoretickou reflexi vědy jak v historických perspektivách, tak v kontaktu se současnými vědními obory a jejich epistemologickými otázkami. Na UK má dlouhodobou tradici spojenou jednak s odkazem Ernsta Macha (1838–1916), jednak se zakladatelským počinem Emanuela Rádla (1873–1942) již na nově ustavené PřF. Tehdy docházelo také k mezinárodní institucionalizaci dějin přírodních věd. Od roku 1950 byl obor z ideologických důvodů potlačen, jeho obnovení v roce 1990 zásluhou Zdeňka Neubauera (1942–2016) pak navázalo na jeho předchozí rozvíjení v akademických mimouniverzitních institucích i na neoficiálních platformách.

## Vědecké zaměření

Součástí profilu katedry v rámci biologické sekce je zaměření na evoluční a teoretickou biologii. Katedra představuje na UK jedinečné pracoviště, které propojuje přírodní a humanitní vědy.

Vědecké zaměření: filosofie a věda v antice, renesanci a moderní době; metodologie vědy; dějiny a filosofie biologie; evoluční biologie a psychologie; teoretická biologie a morfologie.

## Další činnost katedry

- Výuka povinných i nepovinných předmětů bakalářského a magisterského studia v oblastech filosofie, metodologie a dějin vědy, vědy a etiky, evoluční a teoretické biologie, a dalších.
- Magisterský studijní obor: Teoretická a evoluční biologie.
- Dva doktorské studijní programy: Filozofie a dějiny přírodních věd a Teoretická a evoluční biologie.
- Zahraniční spolupráce: University of Oxford a University of Leeds (Velká Británie), Slovenian Academy of Sciences a Univerza v Ljubljani (Slovinsko), Institute za filozofiju (Chorvatsko), University of Southern Denmark, Tartu University (Estonsko), Polska Akademia Nauk (Polsko), University of Buea (Kamerun), Bogazici University (Turecko), University of Sao Paulo (Brazílie) a další.

- Podíl katedry na organizaci pravidelných konferencí *Gatherings in Biosemiotics* a na založení a redakční radě impaktovaného časopisu *Biosemiotics* (Springer, ISSN 1875-1342).
- Partnerství s *Oxford Centre for History of Science, Medicine and Technology* (University of Oxford) v projektu *Creative Cities: Knowledge of Nature and Networks of Science* (TORCH International Partnership Scheme).

## Významné úspěchy

Ignoble Nobel Prize (cena „za výsledky, které vás nejdříve rozesmějí a následně donutí k zamyšlení“): **Jaroslav Flegr** v roce 2014 v oboru „veřejné zdraví“ za snahu odpovědět na otázku „Je nebezpečné mít kočku?“ *Amfibios*: ediční řada prací katedry vydávaná ve spolupráci s nakl. Pavel Mervart (ed. **T. Hermann, V. Hladký, K. Kleisner**); dosud asi 30 svazků, zpřístupňuje vynikající dizertační práce nebo výsledky badatelských projektů, např. v rámci navazujících grantů Raná řecká filosofie a přírodověda: **Kratochvíl, Zdeněk**. *Mezi mořem a nebem. Odkaz iónské archaické vnímavosti*. Pavel Mervart, 2011. 376 s.

## Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

Katedra vydala od roku 2009 přes 320 publikací (170 impaktovaných), 70 knih a přes 100 knižních kapitol.

**KOMÁREK, Stanislav**. *Mimikry a příbuzné jevy. Dějiny poznávání a výkladu vnějšího vzhledu živých organismů*. Praha: Academia, 2016. 368 s. ISBN 978-80-200-2595-1. Výrazně rozšířené a upravené vydání.

**MARKOŠ, Anton** a **ŠVORCOVÁ, Jana**. *Epigenetic Processes and the Evolution of Life*. Boca Ranton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2019. 230 s. ISBN 9781138541924.

**OVČÁČKOVÁ, Lenka**, ed. a kolektiv. *O původu kultury. Biologické, antropologické a historické koncepce kulturní evoluce*. Praha: Academia, 2017. 437 s. ISBN 978-80-200-2751-1. Kolektivní monografie jako výsledek mezioborové interakce v rámci projektu univerzitního centra Příroda a kultura.



Biolog a filosof Zdeněk Neubauer byl zásadním hybatelem znovuobnovení katedry filosofie a dějin přírodních věd po roce 1989 a jejím prvním vedoucím v letech 1990–1996. (foto: archiv Tomáše Škrdlanta)

# Katedra fyziologie

## Historie katedry

O založení oboru fyziologie živočichů na PŘF UK se v roce 1945 zasloužil prof. Karel Wenig. Původně vytvořený Ústav fyziologie živočichů prošel v průběhu minulých desetiletí řadou organizačních proměn a současná katedra fyziologie, která se plně osamostatnila v roce 2007, navazuje na dlouholetou tradici zavedenou několika významnými vědeckými osobnostmi, které zde působily, jako prof. František Sládeček, prof. Václav Kubišta, prof. Ladislav Janský, prof. Helena Illnerová či prof. František Vyskočil. Vedoucím katedry je v současné době doc. Jiří Novotný.

## Vědecké zaměření

Na katedře fyziologie se řeší výzkumné projekty zaměřené především na tato témata:

- Buněčné a molekulární mechanismy receptorové signalizace
- Důsledky a mechanismy působení opioidů na buňky i na celý organismus
- Kardioprotektivní mechanismy indukované adaptací na chlad
- Význam cirkadiálního systému pro regulaci fyziologických procesů
- Neurobiologie kognitivních funkcí a Alzheimerovy choroby

Při výzkumné činnosti pracovníci katedry úzce spolupracují zejména s Fyziologickým ústavem AV ČR a Národním ústavem duševního zdraví, ale i s dalšími domácími a zahraničními institucemi.

## Další činnost katedry

Katedra zajišťuje výuku předmětů spadajících do jejího oborového zaměření pro všechny stupně studia a garantuje navazující magisterské a doktorské studium oboru Fyziologie živočichů. Za posledních 10 let bylo v rámci tohoto oboru obhájeno přes 180 diplomových a 50 disertačních prací. Kromě badatelské činnosti, výuky a školení studentů se pracovníci katedry také věnují popularizaci poznatků souvisejících s oblastí fyziologie.

## Významné úspěchy

Mezi významné vědecké úspěchy katedry v posledních deseti letech patří popis dalekosáhlých důsledků podávání morfinu a jeho vysazení na expresní profil proteinů v srdci. Vzhledem k celosvětově velmi rozšířenému užívání opioidních látek se jedná o velmi důležitý objev. V rámci dlouhodobé spolupráce s Fyziologickým ústavem AV ČR se podařilo zjistit, že adaptace na chronickou hypoxii má vliv na expresi a aktivitu důležitých enzymů energetického metabolismu v srdci. Tyto poznatky napomáhají k lepšímu pochopení komplexních adaptivních změn, které jsou podkladem vzniku kardioprotektivního fenotypu.

## Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

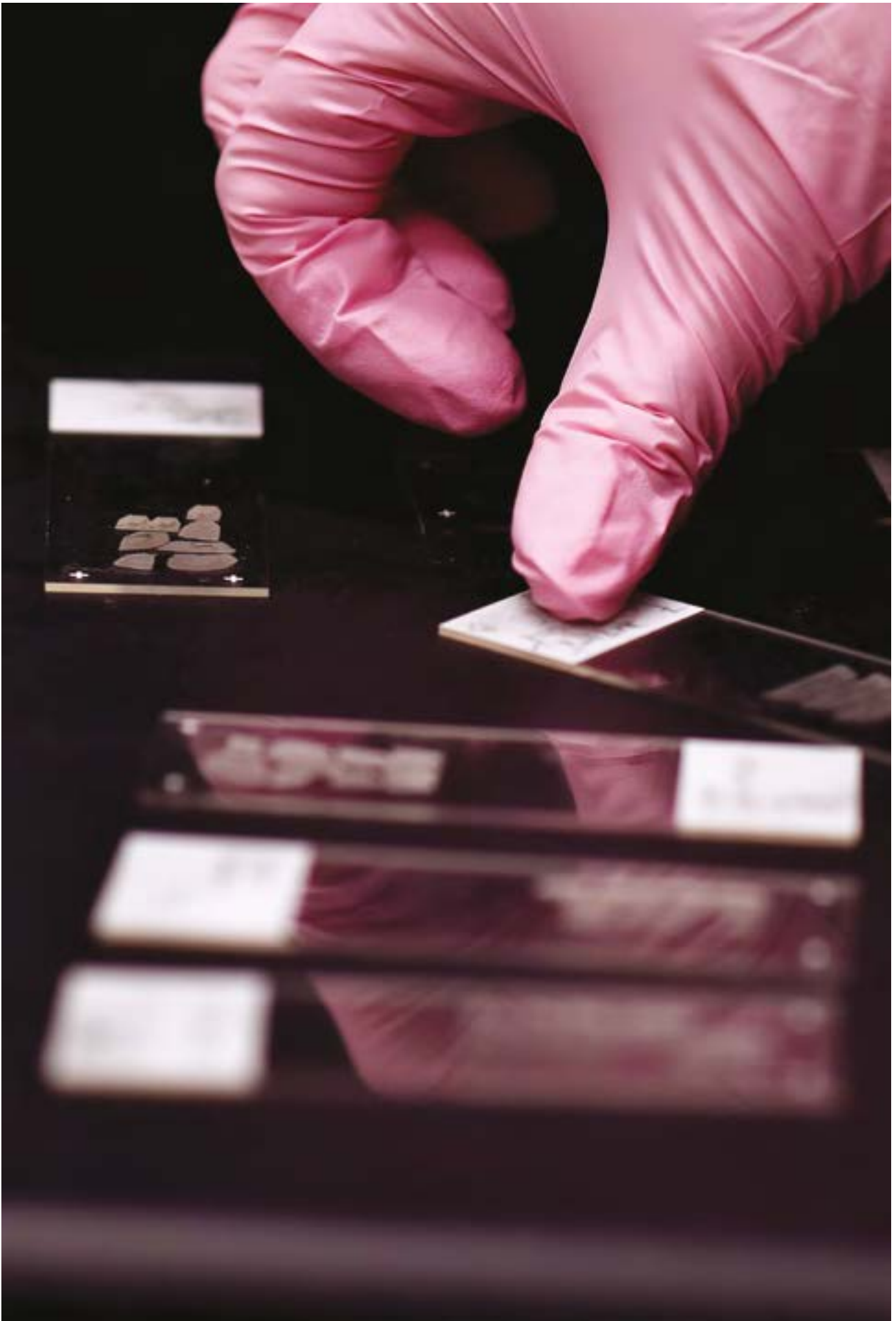
V poslední dekádě publikovali členové katedry přes 50 odborných článků v mezinárodních časopisech.

**DRASTICHOVÁ, Zdeňka, ŠKRABALOVÁ, Jitka, JEDELSKÝ, Petr, NECKÁŘ, Jan, KOLÁŘ, František a NOVOTNÝ, Jiří.** Global changes in the rat heart proteome induced by prolonged morphine treatment and withdrawal. *PLoS One*. 2012, 7(10), e47167. ISSN 1932-6203.

**PAČESOVÁ, Dominika, VOLFOVÁ, Barbora, ČERVENÁ, Kateřina, HEJNOVÁ, Lucie, NOVOTNÝ, Jiří a BENDOVÁ, Zdeňka.** Acute morphine affects the rat circadian clock via rhythms of phosphorylated ERK1/2 and GSK3 $\beta$  kinases and Per1 expression in the rat suprachiasmatic nucleus. *British Journal of Pharmacology*. 2015, 172(14), 3638–3649. ISSN 0007-1188.

**WASKOVÁ-ARNOŠTOVÁ, Petra, KAŠPAROVÁ, Dita, ELSNICOVÁ, Barbara, NOVOTNÝ, Jiří, NECKÁŘ, Jan, KOLÁŘ, František a ŽURMANOVÁ, Jitka.** Chronic hypoxia enhances expression and activity of mitochondrial creatine kinase and hexokinase in the rat ventricular myocardium. *Cellular Physiology and Biochemistry*. 2014, 33(2), 310–320. ISSN 1015-8987.





Skupina Neurobiologie kognitivních funkcí a Alzheimerovy choroby vedle výzkumu aktivně pracuje také na informování široké veřejnosti o této chorobě. (foto: Alice Foltýnová)

# Katedra genetiky a mikrobiologie

## Historie katedry

Katedra genetiky a mikrobiologie slaví v roce 2019 již 60 let od svého založení. Přestože to není zanedbatelné číslo, její historie se odvíjí od roku 1901, kdy byl prof. Bohumil Němec pověřen vybudováním Ústavu pro fyziologii rostlin, v jehož rámci se výzkum a výuka v oblasti genetiky začaly provádět. Za skutečného zakladatele genetiky na UK lze však považovat Artura Brožku, který se v roce 1927 stal prvním profesorem genetiky v tehdejší Československu. Jeho nástupcem byl od roku 1934 Karel Hrubý, který je dodnes považován za jednoho z nejvýznamnějších českých genetiků. „Vítězný únor“ v roce 1948 znamenal začátek lysenkismu a boje proti genetice jako „buržoazní pavědě“. V roce 1959 při znovuoživení PřF UK došlo ke vzniku samostatné katedry mikrobiologie a genetiky, která zůstává zachována dodnes. Po Karlovi Hrubém se stal vedoucím katedry bakteriolog Jiří Stárka. Po něm postupně převzali vedení katedry genetik Jan Nečásek a později mikrobioložka Olga Bendová. V roce 1989 se stal vedoucím katedry mikrobiolog a virolog Vojtěch Závada, zapálený a vynikající učitel se zásluhami o moderní výuku molekulární biologie a virologie, který předal vedení katedry Stanislavu Zadražilovi, biochemikovi a molekulárnímu biologovi z ÚMG ČSAV. V letech 1998–2013 se do čela katedry postavili Petr Pikálek, Zdena Palková a Ivo Konopásek. V roce 2013 nastoupil jako vedoucí katedry Ivan Hirsch, který se na pracovištích doma i v zahraničí (v letech 1989–2013 pracoval jako výzkumný ředitel v INSERM, Marseille, Francie) věnoval virologii, především retrovirům. Po návratu na fakultu zahájil další intenzivní výzkumnou spolupráci s AV ČR (ÚMG, ÚOCHB). Pod jeho vedením část výzkumných týmů katedry přešla do nového výzkumného centra excelence BIOCEV ve Vestci u Prahy.

Katedra genetiky a mikrobiologie se nachází v areálu PřF UK v budově Viničná 5. Ke katedře patří i laboratoře a skleníky v Brožkově genetické zahradě a nedávno byly výzkumné prostory katedry výrazně rozšířeny i o pracoviště BIOCEV ve Vestci u Prahy. Katedra genetiky a mikrobiologie je tak jednou z největších kateder biologické sekce PřF UK: v současnosti jsou jejími členy tři profesori, pět docentů, 15 odborných asistentů nebo asistentů, dva lektori, 47 vědeckých pracovníků

a 20 techniků. Ke katedře pochopitelně patří i studenti: každoročně na katedře obhájí své vysokoškolské kvalifikační práce v průměru 26 bakalářských studentů, 29 magisterských studentů (diplomantů) a 15 studentů doktorského studia.

## Vědecké zaměření katedry

Vědecký zájem pracoviště zasahuje nejen do nejrůznějších oblastí genetiky, molekulární a buněčné biologie, mikrobiologie a virologie, ale i fyziologie, ekologie či systematiky. Poměrně značná diverzita výzkumných projektů se odráží jak v širokém spektru zkoumaných organismů (viry, bakterie, kvasinky a jiné houby, živočichové, rostliny), tak i v bohatosti používaných metodických přístupů a technik. V současnosti existuje na katedře devět výzkumných skupin, které často spolupracují jak mezi sebou, tak s dalšími katedrami PřF UK a řadou výzkumných institucí v ČR i zahraničí. Jde o Laboratoř virologie, Laboratoř imunoterapie, Laboratoř molekulární a nádorové virologie, Laboratoř biologie kvasinkových kolonií, Laboratoře fyziologie a genetiky bakterií, Laboratoře biochemie RNA, Laboratoř genetiky rostlin a Laboratoř cytogenetiky pavoukvců. Členové čtyř z nich (Laboratoř virologie, Laboratoř imunoterapie, Laboratoř molekulární a nádorové virologie, Laboratoř biologie kvasinkových kolonií) jsou zároveň členy výzkumných projektů biotechnologického a biomedicínského centra AV ČR a UK v Praze BIOCEV a to v rámci programu *Buněčná biologie a virologie*. Výzkumné projekty jsou podporovány mnoha domácími i zahraničními granty a výsledky výzkumu jsou běžně publikovány v prestižních vědeckých časopisech a monografiích.

## Další činnost katedry

Zajišťování základních i specializačních přednášek a praktických cvičení pro studenty bakalářského, magisterského i doktorského stupně vysokoškolského vzdělávání (každoročně přibližně 80 přednášek a cvičení, kurzů a seminářů). Členové katedry dále školí studenty všech tří stupňů VŠ studia v rámci jejich kvalifikačních prací, a to v tříletých bakalářských studijních programech Biologie a Speciální chemické a biologické obory, v dvouletém navazujícím magisterském programu Biologie (studijní obor Genetika, molekulární

biologie a virologie s šesti studijními specializacemi – Virologie, Molekulární biologie a genetika prokaryot, Molekulární biologie a genetika eukaryot, Buněčná a molekulární biologie mikrobiálních populací, Cytogenetika, Genetika rostlin – a studijní obor Mikrobiologie s jednou specializací Mikrobiologie) a v doktorských programech/oborech Molekulární a buněčná biologie, genetika a virologie a Mikrobiologie.

### Významné úspěchy

Katedře se podařilo efektivně využít infrastrukturu BIOCEV, kam přenesly těžiště své výzkumné aktivity celkem 4 skupiny katedry. Laboratoř biologie kvasinových kolonií, která ve světě v rámci svého oboru zaujímá vůdčí postavení, prováděla výzkum podporovaný prestižním Česko-norským programem, který vycházel ze studia molekulárních aspektů vývoje a extracelulární signalizace u kolonií kvasinek jakožto modelu mnohobuněčné organizované struktury. Tento model odhalil neočekávanou souvislost mezi diferencovanou kvasinkovou kolonií a nádorem savčích buněk a objasnil mechanismy vlivu prostředí na tvorbu a stárnutí kolonií. Tato zjištění jsou důležitá pro pochopení základních procesů v evoluci mnohobuněčných organizmů a pomáhají odhalit nové aspekty nádorové biologie.

Výzkum Laboratoře molekulární virologie definoval funkční důsledky interakce malých DNA virů, polyomavirů a viru hepatitidy B a jejich produktů s různými strukturami hostitelských buněk a rovněž s mechanismy přirozené imunity a restrikcí virové replikace.

Dvě virologické skupiny se zabývaly studiem papilomavirů asociovaných s nádorovým onemocněním u člověka: Laboratoř molekulární a nádorové virologie se zaměřila na hledání nových diagnostických a terapeutických cílů a charakterizaci molekulárních mechanismů karcinogeneze. Laboratoř imunoterapie se zabývala léčbou nádorů vyvolaných lidskými papilomaviry na bázi terapeutických vakcín. Obě virologické skupiny jsou spolu se skupinami katedry buněčné biologie a skupinami 1. lékařské fakulty zapojeny do mezioborově koncipovaného OP VVV excelentní výzkum, *Centrum nádorové ekologie – výzkum nádorového mikroprostředí v organismu podporujícím růst a šíření nádoru*.

Laboratoř fyziologie bakterií je zapojena do přípravy nosného směru výzkumu *Infekce a imunita* chystaného v rámci Biocentra kampusu Albertov, který má studovat biofyzikální charakteristiky interakce toxinu *Bordetella pertussis* (původce černého kašle) s buňkou. Výsledky tohoto výzkumu mají vysoký aplikační potenciál jak pro vývoj vakcín, tak pro pochopení patogenese infekce. Podobně vysoký aplikační potenciál má výzkum regulace genové exprese *via RNA*, realizovaný v rámci přípravy nosných směrů výzkumu *Biochemie a metabolismus a Genetika, genomika, bioinformatika* v Laboratoři biochemie RNA, a to konkrétně na modelu viru hepatitidy C.

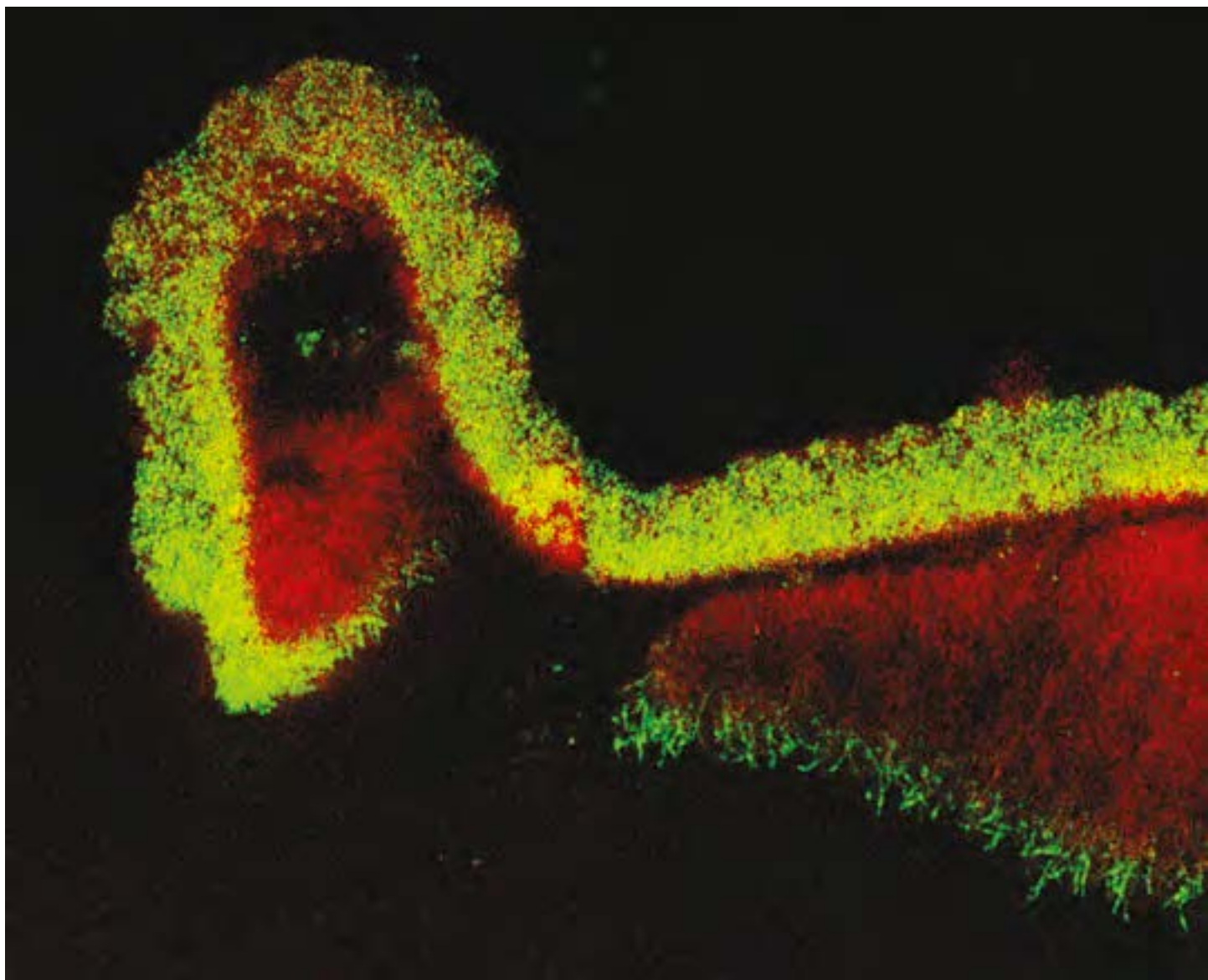
Aplikační potenciál virologického výzkumu je rovněž využíván pro rozvoj nanotechnologií. Výzkum virových nanočástic jako biologických nosičů pro cizorodé proteiny a jejich následné využití coby vakcín či diagnostických nástrojů probíhá v *Laboratoři molekulární virologie* ve spolupráci s katedrou anorganické chemie (Progres Chemie). Výstupem je řada registrovaných užitečných vzorů. Skupiny Z. Palkové, M. Pospíška, R. Tachezy a M. Šmahela se aktivně podílely na získání a implementaci fakultního programu *Twinning H2020 MiCoBion* zaměřeného na vzdělávání a vzájemnou komunikaci.

### Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

AOUACHERIA, Abdel, CUNNINGHAM, Kyle W., HARDWICK, Marie J., **PALCOVÁ, Zdena**, POWERS, Ted, SEVERIN, Fedor F. a **VACHOVÁ, Libuše**. Comment on „Sterilizing immunity in the lung relies on targeting fungal apoptosis-like programmed cell death“. *Science*. 2018, **360**, 6395. ISSN 0036-8075.

**ČÁP, Michal**, ŠTĚPÁNEK, Luděk, **HARANT, Karel**, **VACHOVÁ, Libuše** a **PALCOVÁ, Zdena**. Cell differentiation within a yeast colony: metabolic and regulatory parallels with a tumor-affected organism. *Mol. Cell*. 2012, **46**(4), 436–448. ISSN 1097-2765.

ČEPL, Jaroslav, STEJSKAL, Jan, LHOTÁKOVÁ, Zuzana, **HOLÁ, Dana**, KORECKÝ, Jiří, LSTIBŮREK, Milan, TOMÁŠKOVÁ, Ivana, **KOČOVÁ, Marie**, **ROTHOVÁ, Olga**, PALOVSKÁ, Markéta, HEJTMÁNEK, Jakub, KREJZKOVÁ, Anna, GEZAN, Salvador, WHETTEN, Ross



Skupina Zdeny Palkové se zabývá výzkumem kvasinkových kolonií a je mezinárodně uznávaná v oblasti molekulární biologie kvasinkových populací. (foto: archiv BIOCEV)

a ALBRECHTOVÁ, Jana. Heritable variation in needle spectral reflectance of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) peaks in red edge. *Remote Sens. Environ.* 2018, **219**, 89–98. ISSN 0034-4257.

GRZELAK, Adrianna, POLÁKOVÁ, Ingrid, ŠMAHELOVÁ, Jana, VACKOVÁ, Julie, PEKARČÍKOVÁ, Lucie, TACHEZY, Ruth a ŠMAHEL, Michal. Experimental combined immunotherapy of tumours with Major Histocompatibility Complex Class I downregulation. *Int. J. Mol. Sci.* 2018, **19**(11), E369.3. ISSN 1422-0067.

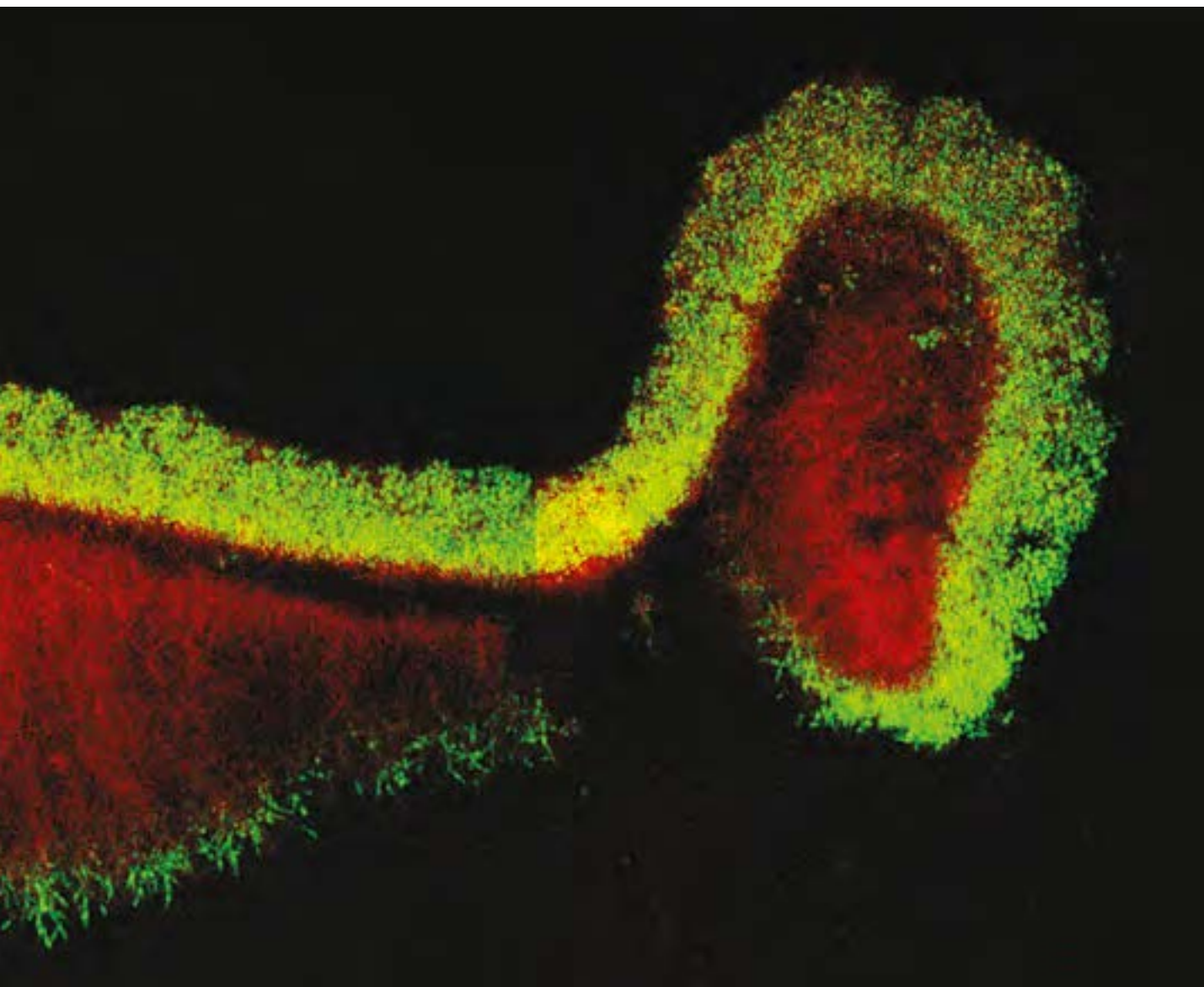
HENKE, Petr, KIRAKCI, Kaplan, KUBÁT, Pavel, FRAIBERK, Martin, FORSTOVÁ, Jitka a MOSINGER, Jíří. Antibacterial, antiviral, and oxygen-sensing nanoparticles prepared from electrospun materials. *ACS Appl. Mater. Interfaces.* 2016, **8**(38), 25127–25136. ISSN 1944-8244.

HORNÍKOVÁ, Lenka, FRAIBERK, Martin, MAN, Petr, JANOVEC, Václav a FORSTOVÁ, Jitka. VP1, the

major capsid protein of the mouse polyomavirus, binds microtubules, promotes their acetylation and blocks the host cell cycle. *FEBS J.* 2017, **284**(2), 301–323. ISSN 1742-464X.

JANOVEC, Václav, AQUAR, Besman, FONT-HARO, Albert, HOFMAN, Tomáš, TREJBALOVÁ, Kateřina, WEBER, Jan, CHAPEROT, Laurence, PLUMAS, Joel, OLIVE, Daniel, DUBREIL, Patricie, NUNÉS, Jacques A., STRÁNSKÁ, Růžena a HIRSCH, Ivan. The MEK1/2-ERK pathway inhibits Type I IFN production in plasmacytoid dendritic cells. *Front. Immunol.* 2018, **9**, 364. ISSN 1664-3224.

PARTLOVÁ, Simona, BOUČEK, Jan, KLOUDOVÁ, Kamila, LUKEŠOVÁ, Eva, ZÁBRODSKÝ, Michal, GREGA, Marek, FUČÍKOVÁ, Jitka, TRUXOVÁ, Iva, TACHEZY, Ruth, ŠPÍŠEK, Radek a FIALOVÁ, Anna. Distinct patterns of intratumoral immune cell infiltrates in patients with HPV-associated compared to non-virally induced



head and neck squamous cell carcinoma. *Oncolmmunology*. 2015, **4**(1), e965570. ISSN 2162-402X.

**SEYDLOVÁ, Gabriela**, POHL, Radek, ZBORNÍKOVÁ, Eva, EHN, Marcel, ŠIMÁK, Ondřej, PANOVA, Natalya, KOLÁŘ, Milan, BOGDANOVÁ, Kateřina, VEČEŘOVÁ, Renata, **FIŠER, Radovan**, ŠANDEROVÁ, Hana, VÍTOVSKÁ, Dragana, SUDZINOVÁ, Petra, POSPÍŠIL, Jiří, BENADA, Oldřich, KRÍŽEK, Tomáš, SEDLÁK, David, BARTŮNĚK, Petr, KRÁSNÝ, Libor a REJMAN, Dominik. Lipophosphonoxins II: Design, synthesis, and properties of novel broad spectrum antibacterial agents. *J. Med. Chem.* 2017, **60**(14), 6098–6118. ISSN 0022-2623.

**SÝKORA, Michal**, POSPÍŠEK, Martin, **NOVÁK, Josef**, **MRVOVÁ, Silvia**, KRÁSNÝ, Libor a **VOPÁLENSKÝ, Václav**. Transcription apparatus of the yeast virus-like elements: Architecture, function, and evolutionary origin. *PLoS Pathogens*. 2018, **14**(10), e1007377. ISSN 1553-7366.

VERRIER, Eloi R., YIM, Seung Ae, HEYDMANN, Laura, EL SAGHIRE, Houssein, BÄCH, Charlotte, TURONLAGOT, Vincent, MAILLY, Laurent, DURAND, Sarah C., LUCIFORA, Julie, DURANTEL, David, PESSAUX, Patrick, MANEL, Nicolas, **HIRSCH, Ivan**, ZEISEL, Mirjam B., POCHE, Nathalie, SCHUSTER, Catherine, F. BAUMERT, Thomas. Hepatitis B virus evasion from cGAS sensing in human hepatocytes. *Hepatology*. 2018, **68**(5), 16951709. ISSN 0270-9139.

**VOJTĚCHOVÁ, Zuzana**, SABOL, Ivan, **SALÁKOVÁ, Martina**, TUREK, Lubomír, GREGA, Marek, **ŠMAHELOVÁ, Jana**, VENCÁLEK, Ondřej, LUKEŠOVÁ, Eva, KLOZAR, Jan a **TACHEZY, Ruth**. Analysis of the integration of human papillomaviruses in head and neck tumours in relation to patients' prognosis. *Int. J. Cancer*. 2016, **138**(2), 386–395. ISSN 0020-7136.

# Katedra parazitologie

## Historie katedry

Počátky pracoviště se datují do roku 1938, kdy prof. Otto Jírovec (1907–1972) založil v budově ve Viničné 7 Parazitologické oddělení, tehdy jako součást Zoologického ústavu UK. Coby zakladatel moderní české parazitologie rozvíjel tento obor především v oblastech veterinární a humánní medicíny. Mezinárodního věhlasu prof. Jírovec dosáhl zejména odhalením původce pneumocystové pneumonie, jenž byl na jeho počest pojmenován *Pneumocystis jirovecii*; významně se podílel také na výzkumu toxoplazmózy, vaginální trichomonózy a dalších parazitóz. V roce 1961 uspořádal v Praze první mezinárodní protozoologickou konferenci a založil tím tradici pravidelných setkání protozoologů z celého světa. V roce 2017 (po 56 letech) se toto setkání opět vrátilo do Prahy pod taktovkou protistologů z PŘF UK, doc. Vladimíra Hampla a prof. Ivana Čepičky.

Parazitologické oddělení se v průběhu své historie stalo součástí katedry ekologické zoologie, aby se následně vyčlenilo jako součást katedry parazitologie a hydrobiologie. Ve vedení katedry se postupně vystřídali významní parazitologové: entomolog prof. Jaroslav Kramář (1954–1976), helmintolog prof. Bohumil Ryšavý (1976–1986) a protozoologové prof. Jiří Vávra (1986–1990) a prof. Jaroslav Kulda (1990–1997, 1999–2000). Katedra parazitologie se plně osamostatnila v roce 2004. Současným vedoucím katedry je od roku 2015 doc. Ivan Hrdý.

## Vědecké zaměření

Katedra je tradičně organizována do tří základních vědeckých směrů studujících parazitické prvky (protistologie), červy (helmintologie) a členovce (lékařská entomologie). Součástí katedry je moderní insektárium se světově unikátní kolekcí flebotomů. Od roku 2015 pak část vědeckých týmů katedry působí v moderně vybavené budově biotechnologického a biomedicínského centra BIOCEV ve Vestci u Prahy.

V rámci výzkumu se pracovníci katedry věnují studiu biologie parazitů, jejich adaptace na parazitismus a interakce s hostitelem, a to jak na molekulární úrovni v laboratoři, tak v terénu. Pracovníci katedry spolupracují s výzkumnými týmy u nás i ve světě. Zároveň v katedrových laboratořích působí významné procento studentů a vědeckých pracovníků ze zahraničí. Na ka-

tedře parazitologie se řeší výzkumné projekty zaměřené především na tato témata:

- Biodiverzita a taxonomie parazitů
- Fylogeneze a evoluce parazitů, jejich organel a molekul
- Význam buněčných membrán, organel, buněk a tkání parazitů pro adaptace na parazitický způsob života
- Biogeneze a funkce neobvyklých organel parazitů
- Objasnění vzájemného vztahu mezi parazity a jejich hostiteli
- Výzkum epidemií a epizootií parazitárních onemocnění u nás i v zahraničí
- Vývoj nástrojů pro diagnostiku parazitóz

Katedra parazitologie se významně podílí na výuce pro bakalářské studenty, včetně programu ERASMUS. Především však garantuje magisterské a doktorské studium parazitologie. Za posledních 10 let bylo v rámci oboru parazitologie úspěšně obhájeno přes 80 diplomových a 30 dizertačních prací.

## Další činnost katedry

Obor parazitologie je charakteristický svým přesahem do řady biologických disciplín. Studenti si během studia osvojí metody experimentální biologie a mohou si vyzkoušet i práci v terénu, ať už jako součást vědeckého projektu či v rámci exkurzí v Česku (terénní stanice Ruda) nebo zahraničí (Norsko, Rumunsko), které jsou zaměřeny především na parazity domácích a volně žijících zvířat. Katedra též podporuje výjezdy studentů na oborové konference a na stáže do vědeckých laboratoří v zahraničí. Multidisciplinární přístup poskytuje absolventům široké možnosti uplatnění v základním i aplikovaném výzkumu či v diagnostických laboratořích.

K aktivitám pracovníků katedry patří i poradenství pro instituce a veřejnost a osvětová činnost mj. v rámci Univerzity třetího věku.

## Významné úspěchy

Objev prvního amitochondriálního eukaryotického organismu; charakterizace metabolických změn v souvislosti s adaptací eukaryotických buněk k životu v anaerobnímu prostředí; popis mechanismu přichycení leishmanií na střevo přenašeče; epidemiologicky významné rozdělení



Skupina pod vedením Vladimíra Hampla objevila první amitochondriální eukaryotický organismus a získala prestižní ERC Consolidator Grant. (foto Petr Jan Juračka)

flebotomů na přenašeče specifické a permisivní; objev nové trichomonády v ústní dutině psů a koček (*Trichomonas bixi*) a zoonotického potenciálu *Trichomonas tenax*; popis fylogenetických vztahů ptačích trypanosom a objev nové kombinace vektor-ptačí parazit.

Vědecké a pedagogické úspěchy členů katedry byly oceněny na národní i mezinárodní úrovni, jmenujme např. World Federation of Parasitologist Distinguished Achievement Awards (2010 prof. Kulda; 2018 prof. Vávra), cena Bedřicha Hrozného za tvůrčí počin (2016 doc. Hampl), cena Učené společnosti České republiky (2011 prof. Tachezy).

Členové katedry jsou držitelé prestižních grantů, např. Twinning H2020 (prof. Tachezy), OPVVV19 (prof. Tachezy), ERC Consolidator Grant (doc. Hampl), H2020-MCTN (prof. Volf), H2020-Infraia (prof. Volf).

Týmy jsou zapojeny do mezinárodních projektů studujících parazity lidoopů v Africe (HPI) a leishmaniózu v jižní Evropě, Africe a Jižní Americe (LeishShield, VectorNet, EuroLeish).

Populárně naučná kniha *O parazitech a lidech* (Votýpka a kol., Triton, 2018), jejíž editorský tým pochází z katedry parazitologie, získala cenu Magnesia Litera za naučnou literaturu 2019.

### Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

DOEHL, Johannes S.P., SÁDLOVÁ, Jovana, ASLAN, Hamide et al. Leishmania HASP and SHERP Genes Are Required for In Vivo Differentiation, Parasite

Transmission and Virulence Attenuation in the Host. *PLoS Pathogens*. 2017, **13**(1), e1006130. ISSN 1553-7374.

DOLEŽAL, Pavel, DAGLEY, Michael J., KONO, Maya et al. The essentials of protein import in the degenerate mitochondrion of *Entamoeba histolytica*. *PLoS Pathogens*. 2010, **6**(3), e1000812. ISSN 1553-7374.

HORÁK, Petr, MIKEŠ, Libor, LICHTENBERGOVÁ, Lucie et al. Avian schistosomes and outbreaks of cercarial dermatitis. *Clinical Microbiology Reviews*. 2015, **28**(1), 165–190. ISSN 0893-8512.

KARNKOWSKA, Anna, VACEK, Vojtěch, ZUBÁČOVÁ, Zuzana et al. A eukaryote without a mitochondrial organelle. *Current Biology*. 2016, **26**(10), 1274–1284. ISSN 09609822.

KAZAMIA, Elena, ŠUŤÁK, Róbert, PAZ-YEPES, Javier et al. Endocytosis-mediated siderophore uptake as a strategy for Fe acquisition in diatoms. *Science Advances*. 2018, **4**(5), eaar4536. ISSN 2375-2548.

NÝVLTOVÁ, Eva, ŠUŤÁK, Róbert, HARANT, Karel et al. NIF-type iron-sulfur cluster assembly system is duplicated and distributed in the mitochondria and cytosol of *Mastigamoeba balamuthi*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2013, **110**(18), 7371–7376. ISSN 0027-8424.

# Katedra učitelství a didaktiky biologie

## Historie katedry

Katedra má ve svém vývoji dlouholetou tradici a i v minulosti zajišťovala didaktickou složku přípravy budoucích učitelů především středních škol. Podílela se i na položení základů některých soutěží, jakou je například Biologická olympiáda.

## Vědecké zaměření katedry

Hlavní náplní činnosti katedry je didaktická příprava budoucích učitelů biologie v bakalářských a navazujících magisterských studijních programech a v rámci kurzů celoživotního vzdělávání. Důležitou součástí této přípravy je vedení studentů během jejich pedagogických praxí. Poskytujeme také metodickou podporu stávajícím učitelům biologie a přírodopisu na středních a základních školách a organizujeme pro ně kurzy dalšího vzdělávání.

Naše výzkumné aktivity se týkají několika oblastí didaktiky biologie s přesahy do dalších přírodovědných oborů. Věnujeme se například problematice motivace žáků pro studium přírodovědných oborů, využití aktivizujících výukových metod, implementace aktuálních biologických poznatků do výuky nebo vlivu sourozeneckých konstelací na úspěch ve vzdělávání.

## Další činnost katedry

Zahraniční spolupráce: Univerza v Mariboru – Fakulteta za naravoslovje in matematiko (Slovinsko), Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici – Fakulta prírodných vied (Slovensko).

## Významné úspěchy katedry

2011: Centralizovaný rozvojový projekt MŠMT ČR: Moderní biologie na dosah ruky: Interaktivní biologická laboratoř pro rozvoj talentovaných a motivovaných žáků a pedagogů středních a vyšších odborných škol. Hlavní řešitel: RNDr. Alena Morávková, Ph.D.

2018–2019: Projekt financovaný z rozpočtu hlavního města Prahy: Příroda a životní prostředí Prahy ve školní výuce, č. DOT/54/12/013697/2018. Hlavní řešitel: RNDr. Jan Mourek, Ph.D.

2019: Mgr. Kateřina Příbylová obdržela za svou diplomovou práci na téma: „Vliv pregraduálního vzdělání a podpora školního prostředí u začínajících učitelů biologie/přírodopisu“ cenu rektora UK – Cena prof. PhDr. Václava Příhody pro nejlepší absolventy učitelského studia. Práce vznikla pod vedením RNDr. Jiřiny Rajsiglové, Ph.D.

## Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

**DVOŘÁKOVÁ, Radka** a **ABSOLONOVÁ, Karolína**. Obsahová analýza tématu evoluce člověka v českých učebnicích přírodopisu a biologie. *Scientia in educatione*. 2017, **8**(2), 2–20. ISSN 1804-7106.

**JANŠTOVÁ, Vanda** a **ŠORGO, Andrej**. Evaluation, Validation AND Modification of Science Motivation Questionnaire for upper secondary School. *Journal of Baltic Science Education*. 2019, **18**(4), 748–767. ISSN 1648-3898.

**KUBA, Radim**, **FLEGR, Jaroslav** a **HAVLÍČEK, Jan**. The effect of birth order on the probability of university enrolment. *Intelligence*. 2018, **70**, 61–72. ISSN 0160-2896.

**PROCHÁZKOVÁ, Kamila**, **NOVOTNÝ, Petr** a **HANČÁROVÁ, Miroslava**. Teaching a difficult topic using a problem-based concept resembling a computer game: development and evaluation of an e-learning application for medical molecular genetics. *BMC Medical Education*. 2019, **19**(1), 390. ISSN 1472-6920.

**POUPOVÁ, Jana**. Výuka o vědě a jejích dějinách: Česko versus Západ. *Orbis scholae*. 2018, **12**(1), 1–17. ISSN 2336-3177.





Hlavní náplní činnosti katedry je didaktická příprava budoucích učitelů biologie v bakalářských a navazujících magisterských studijních programech a v rámci kurzů celoživotního vzdělávání. (foto: Petr Jan Juračka)

# Katedra zoologie

## Historie katedry

Katedra zoologie bezprostředně navazuje na Zoologický ústav UK, vzniklý v roce 1882. V jeho čele stál jako první profesor zoologie Antonín Frič. Klíčovou osobností pro další rozvoj se stal zejména prof. František Vejdovský, rektor UK a buněčný biolog světového věhlasu. V roce 1920 do nově založené Přírodovědecké fakulty vstupuje Zoologický ústav pod vedením Vejdovského žáka, prof. Aloise Mrázka. V roce 1925 se ústav rozděluje na tři samostatné ústavy, do čela Ústavu pro systematickou zoologii nastupuje prof. Julius Komárek, pod jehož vedením později probíhá radikální poválečná přestavba zoologických oborů za účasti jeho asistentů a přímých žáků. V roce 1953 tak vzniká katedra systematické zoologie, v 80. letech přejmenovaná na katedru zoologie. Z klíčových osobností tohoto úseku třeba připomenout doc. Waltra Černého, prof. Emanuela Bartoše a plejádu vynikajících absolventů, jejichž vědecké i pedagogické působení předznamenává rozvoj katedry i oboru v příštích desetiletích (doc. Vladimír Hanák, prof. Ota Oliva, prof. Zdeněk Veselovský, prof. Karel Hůrka, prof. Pavel Štys, doc. Milan Kunst, prof. Jan Buchar a další). Dlouholetým vedoucím katedry se v roce 1955 stává doc. Milan Kunst. Po roce 1989 se ve vedení katedry střídají prof. Karel Hůrka, prof. Milan Chvála, prof. Pavel Štys, prof. Jaroslav Smrž, doc. Pavel Stopka a doc. Pavel Munclinger. Současným vedoucím je prof. Ivan Čepička.

## Vědecké zaměření

Na katedře zoologie v současnosti působí čtyři profesori, deset docentů a 22 odborných asistentů. Katedra je rozdělena do pěti neformálních oddělení:

- Zoologie bezobratlých: zabývá se diverzitou a cyto-genetikou pavoukoců, ekologií a paleoekologií měkkýšů a evolucí anaerobních protist.
- Entomologie: zabývá se diverzitou a evolucí recentního i fosilního hmyzu, evolucí eusociality, vznikem a evolucí hmyzího křídla, studiem letových adaptací, ontogenetickým vývojem hmyzu a sukcesí hmyzích společenstev.
- Zoologie obratlovců: studuje mj. morfologii, genetiku, ekologii, rozšíření, systematiku a paleontologii obratlovců.
- Etologie a ekologie: zabývá se především neuroetologií, studiem aposematismu a mimikry, kognitivní a srovnávací etologií a etologií člověka.
- Evoluční biologie živočichů: největší oddělení, které se zaměřuje na studium obecných evolučně biologických otázek, jako jsou např. mechanismy vzniku druhů, genetická podstata adaptací, evoluce imunity, nervové soustavy či pohlavní výběr. Výzkum probíhá zejména na obratlovcích.

Katedra zoologie se aktivně zapojila do fungování nového centra BIOCEV ve Vestci, kde působí tým zabývající se genetikou chování a reprodukční biologii savců.

## Další činnost katedry

Katedra je začleněna do struktury společného pracoviště s Ústavem živočišné fyziologie a genetiky AV ČR a Ústavem biologie obratlovců AV ČR, velmi úzké vztahy má rovněž s Národním muzeem, Národním ústavem duševního zdraví a dalšími vědecko-výzkumnými institucemi. Všechny výzkumné týmy katedry spolupracují se zahraničními vědeckými institucemi. Katedra zajišťuje magisterské a doktorské studium Zoologie, významně se podílí i na organizaci nových magisterských oborů Evoluční biologie, Reprodukční biologie a Bioinformatiky a na výuce biologie v bakalářském stupni. Za posledních deset let bylo na katedře úspěšně obhájeno více než 260 diplomových a 50 dizertačních prací. Kromě standardních přednášek a cvičení je každoročně organizováno několik tuzemských i zahraničních exkurzí a terénních cvičení, jako jsou např. Terénní cvičení ze zoologie, Ichtyologické metody, Metody kvartérní paleontologie či Mezioborová botanicko-zoologická exkurze (s katedrou botaniky) a Mořská fauna Středomoří (s katedrou ekologie).

## Významné úspěchy

Pracovníci katedry zoologie byli v poslední dekádě hlavními autory nebo spoluautory více než 1000 odborných textů v impaktovaných časopisech a téměř



Robert Černý se na katedře zoologie věnuje především výzkumu formování hlavové části u bazálních skupin ryb. Je hlavním autorem i spoluautorem publikací v řadě prestižních vědeckých časopisů včetně *Nature* či *PNAS*. (foto: Petr Jan Juračka)

90 kapitol v odborných monografiích. Některé objevy jsou natolik významné, že se díky nim přepisují učebnice. I proto byly publikovány v nejprestižnějších biologických časopisech, jako jsou *Science*, *Nature*, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* či *Current Biology*. Jedná se např. o:

Objev obrovského potenciálu barevného vidění u některých hlubokomořských ryb (Musilová et al., *Science*, 2019, 364, 588–592) ukazuje, jak je zrakový systém obratlovců schopen se vyvinout za extrémního evolučního tlaku. Editory časopisu *Science* objev zaujal natolik, že mu věnovali obálku vydání, ve kterém byl článek publikován.

Objev preorálního entodermu u obratlovců (Minařík et al., *Nature*, 2017, 547, 209–212). Byla potvrzena existence této starobylé domény v rané fázi ontogenetického vývoje hlavy obratlovců. Tato struktura byla v minulosti předpovězena teoreticky, avšak ve skutečnosti nikdy nenalezena u žádného žijícího ani fosilního zástupce. Za tento objev byla udělena Cena Bedřicha Hrozného za tvůrčí počin (2017), Mimořádná cena rektora UK (2018) a Cena předsedkyně GAČR (2019).

Objev nejstaršího hmyzu s proměnou dokonalou (Nel et al., *Nature*, 2013, 503, 257–261) zásadním způso-

bem posunul naše chápání rané evoluce této nejdiverzifikovanější skupiny živých organismů.

Vysvětlení původu hmyzích křídel (Prokop et al., *Current Biology*, 2017, 27, 263–269). Detailní studie prvohorní skupiny Palaeodictyoptera neočekávaně podpořila teorii duálního vzniku hmyzího křídla, tedy zásadní inovace druhově nejbohatší skupiny organismů. Zároveň vyvrátila oblíbenou hypotézu, že základy křídel sloužily u larev k aktivnímu letu.

Zjištění, že lasturnatky (Ostracoda) se již po dobu nejméně 100 milionů let rozmnožují pomocí obřích spermií (Matzke-Karasz et al., *Science*, 2009, 324, 1535). Na práci je unikátní to, že výsledky byly získány s použitím synchrotronu.

Zjištění, že kombinace péče obou rodičů o potomstvo a polyandrie může být alternativa k eusocialitě u blanokřídlého hmyzu (Bureš et al., *PNAS*, 2019, 116, 6238–6243). Za tento objev byla udělena Cena Jaroslava Heyrovského.

Zjištění, že někteří ptáci (pěvci a papoušci) mají v mozku mnohem větší hustotu neuronů než savci, což jim umožňuje mít značné kognitivní schopnosti navzdory malému objemu mozku (Olkowicz et al., *PNAS*, 2016, 113, 7255–7260).



Zuzana Musilová se věnuje výzkumu ryb, zejména jejich smyslového vnímání. Na svůj výzkum získala od švýcarské národní agentury pro vědu grant na podporu mladých „group-leaderů“. V roce 2019 publikoval její studii o vidění hlubokomořských ryb časopis *Science*, ilustrace k němu byla dokonce vybrána na jeho obálku. (foto: Luboš Wisniewski)

Objev, že nízkofrekvenční magnetické pole generované dráty vysokého napětí naruší vnímání magnetického pole skotu a jelenů (Burda et al., *PNAS*, 2009, 106, 5708–5713). Zároveň je to nepřímý doklad vnímání magnetického pole těmito živočichy.

Výzkum evoluce Toll-like receptorů (významné součásti vrozené imunity) u ptáků (Velová et al., *Molecular Biology and Evolution*, 2018, 35, 2170–2184), který přinesl nový pohled na evoluční procesy diverzifikující imunologickou obranu.

Výzkum partnerských preferencí v závislosti na genech Hlavního histokompatibilního komplexu (MHC) u člověka (Winternitz et al., *Molecular Ecology*, 2017, 26, 668–688), který ukazuje, že lidé mají tendenci si vybírat heterozygotní partnery, ne však partnery MHC odlišné, jak se dříve předpokládalo.

### Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

BURDA, Hynek, BEGALL, Sabine, ČERVENÝ, Jaroslav, NEEF, Julia a **NĚMEC, Pavel**. Extremely low-frequency electromagnetic fields disrupt magnetic alignment of ruminants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2009, 106(14), 5708–5713. ISSN 0027-8424.

**ČERNÝ, Robert**, CATTELL, Maria, SAUKA-SPENGLER, Tatjana, BRONNER-FRASER, Marianne, YU, Feiqiao a MEULEMANS MEDEIROS, Daniel. Evidence for the prepattern/cooption model of vertebrate jaw evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2010, 107(40), 17262–17267. ISSN 0027-8424.

FARKAŠOVÁ, Helena, HRON, Tomáš, PAČES, Jan, **HULVA, Pavel**, **BENDA, Petr**, GIFFORD, Robert James a ELLEDER, Daniel. Discovery of an endogenous Deltaretrovirus in the genome of long-fingered bats (Chiroptera: Miniopteridae). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2017, 114(12), 3145–3150. ISSN 0027-8424.

HAMPL, Vladimír, **ČEPIČKA, Ivan** a ELIÁŠ, Marek. Was the mitochondrion necessary to start eukaryogenesis? *Trends in Microbiology*. 2019, 27(2), 96–104. ISSN 0966842X.

MATSCHINER, Michael, **MUSILOVÁ, Zuzana**, BARTH, Julia M.I., **STAROSTOVÁ, Zuzana**, SALZBURGER, Walter, STEEL, Mike a BOUCKAERT, Remco. Bayesian phylogenetic estimation of clade ages supports trans-Atlantic dispersal of cichlid fishes. *Systematic Biology*. 2017, 66(1), 3–22. ISSN 1063-5157.

MATZKE-KARASZ, Renate, SMITH, Robin James, **SYMONOVA, Radka**, MILLER, Charles Giles a TAF-

FOREAU, Paul. Sexual intercourse involving giant sperm in Cretaceous ostracode. *Science*. 2009, 324(5934), 1535. ISSN 0036-8075.

**MINAŘÍK, Martin**, **ŠTUNDL, Jan**, **FABIÁN, Peter** et al. Pre-oral gut contributes to facial structures in non-teleost fishes. *Nature*. 2017, 547(7662), 209–212. ISSN 0028-0836.

**MIKÁT, Michael**, JANOŠÍK, Lukáš, **ČERNÁ, Kateřina**, **MATOUŠKOVÁ, Eva**, **HADRAVA, Jiří**, **BUREŠ, Vít** a **STRAKA, Jakub**. Polyandrous bee provides extended offspring care biparentally as an alternative to monandry based eusociality. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2019, 116(13), 6238–6243. ISSN 0027-8424.

**MUSILOVÁ, Zuzana**, CORTESI, Fabio, MATSCHINER, Michael et al. Vision Using multiple distinct rod opsins in deep-sea fishes. *Science*. 2019, 364(6440), 588–592. ISSN 0036-8075.

NEL, André, ROQUES, Patrick, NEL, Patricia, PROKIN, Alexander A., BURGOIN, Thierry, **PROKOP, Jakub** et al. The earliest known holometabolous insects. *Nature*. 2013, 503(7475), 257–261. ISSN 0028-0836.

**OLKOWICZ, Seweryn**, **KOCOUREK, Martin**, **LUČAN, Radek K.**, **PORTES, Michal**, FITCH, W. Tecumseh, HERCULANO-HOUZEL, Suzana a **NĚMEC, Pavel**. Birds have primate-like numbers of neurons in the forebrain. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2016, 113(26), 7255–7260. ISSN 0027-8424.

**PROKOP, Jakub**, **PECHAROVÁ, Martina**, NEL, André, HÖRNSCHEMEYER, Thomas, KRZEMIŃSKA, Ewa, KRZEMIŃSKI, Wiesław a ENGEL, Michael S. Paleozoic nymphal wing pads support dual model of insect wing origins. *Current Biology*. 2017, 27(2), 263–269. ISSN 09609822.

ŠIZLING, Arnošt L., POKORNÝ, Petr, **JUŘIČKOVÁ, Lucie** et al. Can people change the ecological rules that appear general across space? *Global Ecology and Biogeography*. 2016, 25(9), 1072–1084. ISSN 1466822X.

**VELOVÁ, Hana**, GUTOWSKA-DING, Maria W., BURT, David W. a **VINKLER, Michal**. Toll-like receptor evolution in birds: Gene duplication, pseudogenization, and diversifying selection. *Molecular Biology and Evolution*. 2018, 35(9), 2170–2184. ISSN 0737-4038.

WINTERNITZ, Jamie C., ABBATE, Jessica L., HUCHARD, Elise, **HAVLÍČEK, Jan** a GARAMSZEI, László Zsolt. Patterns of MHC-dependent mate selection in humans and nonhuman primates: a meta-analysis. *Molecular Ecology*. 2017, 26(2), 668–688. ISSN 09621083.



An aerial photograph of a large, multi-story building complex, likely a university or institutional building, with a yellow overlay. The building features multiple wings, numerous windows, and a prominent central tower-like structure. The surrounding area is filled with trees, and the overall image has a warm, golden-yellow tint.

# Chemie

# Katedra analytické chemie

## Historie katedry

Slovo *analýza* pochází ze starořeckého slovesa ἀναλύω ve významu objasnit, rozmotat, odkrýt tajemství, jehož základem jsou slova ἀνά (zcela) a λύω (uvolnit, osvobodit). Veškeré poznání světa kolem nás totiž zahajuje a podmiňuje právě analýza. Analytická chemie je proto již od počátku využívání chemických procesů lidstvem jednou z nejdůležitějších částí chemie. Můžeme ji definovat jako vědecký obor, který vyvíjí a aplikuje metody, přístroje a strategie k získání informací o složení a podstatě hmoty v prostoru a času. Stručně řečeno analytická chemie odpovídá na čtyři základní otázky o analyzovaném materiálu: *co?, kde?, jak mnoho?, jaké je uspořádání, struktura nebo forma?* Analytická chemie, její metody, postupy a zejména výsledky umožňují získávat klíčové informace nezbytné pro řešení mnoha palčivých otázek a problémů, kterým čelí lidská společnost, jako jsou boj se zákeřnými nemocemi a ochrana lidských životů v nemocnicích, zajištění fair play ve sportu, léčba neplodnosti, zabezpečení výživy a odvrácení hladomorů, ochrana spotřebitelů a životního prostředí, dopadení pachatelů závažných trestných činů a mnohé další.

Tradice výzkumu v analytické chemii a její výuky na Univerzitě Karlově sahá k tehdy ještě oborově nerozlišovaným přírodovědeckým výzkumům prováděným na lékařské fakultě pražské univerzity již v 17. století. Mezi nimi vynikají především výzkumy slunečního spektra prováděné Janem Markem Marci z Kronlandu (1595–1667), které se později staly základem spektrálních metod analýzy. Během 18. století byla analytická chemie na pražské univerzitě využívána při rozboru minerálních vod z českých zřídél či surovin z různých nalezišť, což přispělo jak k rozvoji české balneologie, tak řady průmyslových odvětví u nás. Samostatné přednášky a laboratorní cvičení z analytické chemie zavedl roku 1842 prof. Dr. Josef Redtenbacher (1810–1870). Z jeho nástupců zasluží připomenout zejména prof. Dr. Vojtěch Šafařík (1831–1902), který se zabýval sloučeninami vanadu a jemu podobných kovů. Profesor Šafařík se roku 1892 zasloužil o rozdělení do té doby jednotného chemického ústavu na tři úžeji zaměřené ústavy, z nichž jedním byl i Ústav pro chemii obecnou, anorganickou a analytickou. Jeho prvním ředitelem se stal světově proslulý chemik prof. Dr. Bohuslav Brauner (1855–1935), přítel a spo-

lupracovník D. I. Mendělejeva. Kromě významných objevů v oblasti prvků a anorganické chemie se věnoval i chemii analytické, jak o tom svědčí jeho výborná kniha *Analýza kvalitativní pro posluchače (začátečníky) České university* z roku 1919.

Krátce po ustavení Přírodovědecké fakulty UK došlo v roce 1925 k osamostatnění Ústavu analytické chemie. Jeho prvním ředitelem se stal prof. PhDr. Josef Švéda (1881–1929). Zaměřoval se zejména na analýzu plynů a soudní analýzu. Jeho nástupce, prof. PhDr. PhMr. Oldřich Tomíček (1891–1953), je jedním ze zakladatelů moderní analytické chemie u nás. Jeho hlavním vědeckým zájmem byla odměrná analýza (zavedl potenciometrii, řadu redoxních titračních činidel) a farmaceutická analýza. Světově proslulými se staly práce doc. RNDr. Rudolfa Příbila, DrSc. (1910–1986), zaměřené na komplexotvorná odměrná stanovení, prof. RNDr. Evy Smolkové, DrSc. (nar. 1927), věnované plynové chromatografii a prof. Ing. Karla Štulíka, DrSc. (1941–2013) z různých oblastí elektroanalýzy i separačních metod.

## Vědecké zaměření

Vědecká činnost členů katedry je zaměřena jak na rozvoj všech tří oblastí moderní analytické chemie, tedy elektroanalytických, separačních i spektrálních metod, tak i na aplikace metod analytické chemie pro nejširší využití. Jsou rozvíjeny i teoretické otázky analytické chemie, jako je modelování analytických procesů nebo studium vztahů mezi strukturou a fyzikálně-chemickými vlastnostmi látek.

V oblasti elektroanalytických metod jsou studovány nové elektrodové materiály (borem dopované diamantové elektrody, amalgamové, kompozitní či sítotiskové elektrody), konstruovány nové elektrochemické detektory (průtokové detektory, bezkontaktní vodivostní detekce, integrované senzory). Dále jsou vyvíjeny nové elektroanalytické metody pro citlivá a selektivní stanovení organických sloučenin významných biologicky, ekologicky či toxikologicky. Význačný je i rozvoj elektroanalytických DNA-senzorů umožňujících studium procesů spojených s nádorovým bujením.

Ze separačních metod jsou v metodické oblasti rozvíjeny především mikrokolonová kapalinová chromatografie, multidimenzionální plynová chromatografie, metody postkolonové derivatizace pro účely detekce, nebo miniaturizace elektroforézy pro





Jiří Berek byl na konci roku 2019 oceněn stříbrnou pamětní medailí Přírodovědecké fakulty UK za celoživotní přínos ve výzkumu i výuce analytické chemie. (foto: Luboš Wisniewski)



Karel Nesměrák se vedle vědecké a pedagogické činnosti věnuje také popularizaci chemie, spolu s Knihovnou chemie připravuje výstavy o historii chemie nejen na fakultě či dějinách periodické tabulky. (foto Petr Jan Juračka)

účely on-line sledování biologicky významných látek v živých organismech. Výzkum v aplikační oblasti separačních metod zahrnuje chirální separace opticky aktivních látek, metody pro vysoce citlivá a specifická stanovení pro klinické i environmentální aplikace, vývoj a validaci metod pro stanovení účinných látek v léčivých přípravcích a stabilitní a degradační studie těchto látek.

V oblasti spektrometrických metod se vědecká činnost zaměřuje především na metody atomové spektrometrie vhodné pro vysoce citlivá stanovení kovových prvků ve vzorcích. Jsou vyvíjeny nové techniky speciální analýzy, založené na spojení atomové spektrometrie se separačními technikami v kombinaci s generováním těkavých specií analyzovaných prvků. Velká pozornost je věnována studiu možností UV-fotochemického generování těkavých sloučenin.

#### Další činnost katedry

V současnosti je vedle vědecké činnosti katedra zodpovědná za pregraduální i postgraduální výuku analytické chemie a toxikologie, a kromě řady přednášek a laboratorních cvičení se na ní realizují všechny typy vysokoškolských kvalifikačních prací, vždy ve spojení s výzkumem prováděným na katedře.

Katedra široce spolupracuje zejména s ústavem AV ČR, s některými průmyslovými institucemi a s pracovišti jiných vysokých škol, včetně zahraničních. Členové katedry jsou zastoupeni v mezinárodních chemických

společnostech (IUPAC, European Chemical Society), v redakčních radách mezinárodních vědeckých časopisů (např. *Analytical Letters*, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, *International Journal of Electrochemical Science*). Významnou aktivitou je od roku 2004 pořádání mezinárodní studentské konference *Modern Analytical Chemistry*, zaměřené na doktorandy v oboru analytická chemie a zašitované European Chemical Society.

#### Významné úspěchy

Katedra analytické chemie je úspěšným řešitelem velké řady grantů, zejména Grantové agentury ČR (mimo jiné Centrum excelence *Nové přístupy k bioanalýze a molekulární diagnostice*), Technologické agentury ČR, Grantové agentury UK a řady jiných. Jejich výsledkem je kromě vědeckých publikací i několik patentů, například CZ Pat. 304 176 Elektrochemická měřicí cela, soustava elektrochemických měřících cel a způsob její výroby nebo CZ Pat 305 127 Postkolonová derivatizace tuhým derivatizačním činidlem v HPLC nebo CLC. Vysoká úroveň pedagogické činnosti členů katedry byla oceněna i několikanásobným udělením studentské ceny PŘF UK za kvalitu výuky (prof. Opekar, doc. Cvačka, doc. Nesměrák).

Z mnoha tuzemských i zahraničních ocenění získaných studenty a pracovníky katedry zmiňme cenu L'Oréal *Žena ve vědě* (dr. Pecková, 2013) nebo cenu *Travel Award for Young Electrochemist* udělovanou International Society of Electrochemistry (doc. Vyskočil, 2016).

### Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

Souhrnně katedra za posledních deset let publikovala 573 článků v impaktovaných časopisech, 12 kapitol v mezinárodních monografiích a získala 4 patenty a 7 užitečných vzorů.

**BAUEROVÁ, Petra, VINKLEROVÁ, Jitka, HRANÍČEK, Jakub, ČORBA, Vojtěch, VOJTEK, Libor, SVOBODOVÁ, Jana a VINKLER, Michal.** Associations of urban environmental pollution with health-related physiological traits in a free-living bird species. *Science of the Total Environment*. 2017, **601–602**, 1556–1565. ISSN 0048-9697.

**BAVOL, Dmytro, SCAMPICCHIO, Matteo, ZIMA, Jiří, BAREK, Jiří a DEJMKOVÁ, Hana.** Fast scanning voltammetric detector for high performance liquid chromatography. *Electrochimica Acta*. 2018, **281**, 534–539. ISSN 0013-4686.

**DUFKOVÁ, Veronika, ČABALA, Radomír a ŠEVČÍK, Václav.** Determination of C<sub>5</sub>–C<sub>12</sub> perfluoroalkyl carboxylic acids in river water samples in the Czech Republic by GC–MS after SPE preconcentration. *Chemosphere*. 2012, **87**, 463–469. ISSN 0045-6535.

**FISCHER, Jan, HÁJKOVÁ, Andrea, PEREIRA, Mariane, KŘEČEK, Matěj, VYSKOČIL, Vlastimil a BAREK, Jiří.** Investigation of voltammetric behaviour of insecticide chlorpyrifos on a mercury meniscus modified silver solid amalgam electrode. *Electrochimica Acta*. 2016, **216**, 510–516. ISSN 0013-4686.

**HÁJKOVÁ, Andrea, VYSKOČIL, Vlastimil, JOSYPČUK, Bohdan a BAREK, Jiří.** A miniaturized electrode system for voltammetric determination of electrochemically reducible environmental pollutants. *Sensors and Actuators B: Chemical*. 2016, **227**, 263–270. ISSN 0925-4005.

**KOZLÍK, Petr, BOSÁKOVÁ, Zuzana, TESAŘOVÁ, Eva, COUFAL, Pavel a ČABALA, Radomír.** Development of a solid-phase extraction with capillary liquid chromatography tandem mass spectrometry for analysis of estrogens in environmental water samples. *Journal of Chromatography A*. 2011, **1218**, 2127–2132. ISSN 0021-9673.

**KŘÍŽEK, Tomáš, DOUBNEROVÁ, Veronika, RYŠLAVÁ, Helena, COUFAL, Pavel a BOSÁKOVÁ, Zuzana.** Offline and online capillary electrophoresis enzyme assays of  $\beta$ N-acetylhexosaminidase. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2013, **405**, 2425–2434. ISSN 1618-2642.

**NÁDHERNÁ, Martina, OPEKAR, František, REITER, Jakub a ŠTULÍK, Karel.** A planar, solid-state amperometric sensor for nitrogen dioxide, employing an ionic liquid electrolyte contained in a polymeric matrix. *Sensors and Actuators B: Chemica*. 2012, **161**, 811–817. ISSN 0925-4005.

**NESMĚRÁK, Karel, ČERVENÝ, Václav, HRANÍČEK, Jakub a RYCHLOVSKÝ, Petr.** A spectrofluorimetric determination of phenothiazine derivatives after their photooxidation or chemical or electrochemical oxidation in a flow injection arrangement. *Microchemical Journal*. 2013, **106**, 226–232. ISSN 0026-265X.

**NESMĚRÁK, Karel, TOROPOV, Andrey A., TOROPOVA, Alla P., KOHOUTOVÁ, Petra a WAISSER, Karel.** SMILES-based quantitative structureproperty relationships for halfwave potential of Nbenzylsalicylthioamides. *European Journal of Medicinal Chemistry*. 2013, **67**, 111–114. ISSN 0223-5234.

**NOVÁKOVÁ, Eliška, LINHART, Ondřej, ČERVENÝ, Václav, RYCHLOVSKÝ, Petr a HRANÍČEK, Jakub.** Flow injection determination of Se in dietary supplements using TiO<sub>2</sub> mediated ultraviolet-photochemical volatile species generation. *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*. 2017, **134**, 98–104. ISSN 0584-8547.

**SCHWARZ, Dana, NODA, Yu, KLOUDA, Jan, SCHWARZOVÁ-PECKOVÁ, Karolina, TARÁBEK, Ján, RYBÁČEK, Jiří, JANOUŠEK, Jiří, SIMON, Frank, OPANASENKO, Maksym V., ČEJKA, Jiří, ACHARJYA, Amitava, SCHMIDT, Johannes, SELVE, Sören, REITER-SCHERER, Valentin, SEVERIN, Nikolai, RABE, Jürgen P., ECORCHARD, Petra, HE, Junjie, POLOZI, J, Miroslav, NACHTIGALL, Petr a BOJDYS, Michael J.** Twinned growth of metal-free, triazine-based photocatalyst films as mixed-dimensional (2D/3D) van der Waals heterostructures. *Advanced Materials*. 2017, **29**, 1703399. ISSN 0935-9648.

**SCHWARZOVÁ-PECKOVÁ, Karolina, VOSÁHLOVÁ, Jana, BAREK, Jiří, ŠLOUFOVÁ, Ivana, PAVLOVA, Ewa, PETRÁK, Václav a ZAVÁZALOVÁ, Jaroslava.** Influence of boron content on the morphological, spectral, and electroanalytical characteristics of anodically oxidized boron-doped diamond electrodes. *Electrochimica Acta*. 2017, **243**, 170–182. ISSN 0013-4686.

**SVOBODOVÁ, Adéla, KŘÍŽEK, Tomáš, ŠIRC, Jakub, ŠÁLEK, Petr, TESAŘOVÁ, Eva, COUFAL, Pavel a ŠTULÍK, Karel.** Monolithic columns based on a poly(styrene-divinylbenzene-methacrylic acid) copolymer for capillary liquid chromatography of small organic molecules. *Journal of Chromatography A*. 2011, **1218**, 1544–1547. ISSN 0021-9673.

**ŠTÍCHA, Martin, JELÍNEK, Ivan, POLÁKOVÁ, Jana a KALIBA, David.** Characterization of rhenium(V) complexes with phenols using mass spectrometry with selected soft ionization techniques. *Analytical Letters*. 2015, **48**, 2329–2342. ISSN 0003-2719.

# Katedra anorganické chemie

## Historie katedry

Anorganická chemie patří mezi základní chemické disciplíny od samotného počátku oboru. Předchůdcem katedry anorganické chemie PřF UK byl Ústav pro chemii obecnou, anorganickou a analytickou, vedený profesorem Bohuslavem Braunerem. Ten se věnoval chemii tzv. vzácných zemin a určování jejich atomových vah. Úzce spolupracoval s D. I. Mendělejevem a přispěl k zpřesňování a prosazování jeho periodické tabulky prvků. Zmíněný ústav se v roce 1925 rozštěpil, čímž vznikl Ústav pro chemii anorganickou a soudní vedený prof. Jindřichem Křepelkou a Ústav pro chemii farmaceutickou, který vedl prof. J. S. Štěrbá Böhm. Zatímco prof. Křepelka rozvíjel problematiku stanovení atomových vah a soustředil se na chemii telluru a jodu, prof. Böhm pokračoval v linii Braunerova výzkumu vzácných zemin. Až v roce 1952 vznikla samostatná katedra anorganické chemie, kterou vedl prof. Stanislav Škramovský, žák a spolupracovník profesora Štěrbá Böhma. Prof. Škramovský se soustředil na vývoj termoanalytických metod a na chemii koordinačních sloučenin. V roce 1969 se stal vedoucím katedry prof. Miroslav Ebert, který zachoval strukturu výzkumu i výuky s přirozeným pronikáním moderních aplikací výpočetní techniky. Od 90. let 20. století se za vedení doc. Zdeňka Mičky a prof. Ivana Lukeše na katedře postupně začaly prosazovat další moderní výzkumné oblasti, zejména bioanorganická a organokovová chemie a chemie pevných látek a funkčních materiálů. V tomto duchu probíhal výzkum na katedře pod vedením prof. Ivana Němce a probíhá i nadále za vedení prof. Petra Štěpničky.

## Vědecké zaměření

Skupina koordinační a bioanorganické chemie (prof. P. Hermann, doc. J. Kotek a doc. V. Kubíček) se zaměřuje na přípravu nových makrocyclických sloučenin a koordinačních sloučenin těchto vysoce specifických ligandů s cílem jejich následného využití v medicínské diagnostice (především jako kontrastní činidla pro tomografii magnetické rezonance, MRI) a v nukleární medicíně (chelatační činidla pro diagnosticky a terapeuticky významné radionuklidy). Povaha výzkumu této skupiny poskytuje výjimečný základ pro širokou a plodnou spolupráci s domácími i zahraničními pracovišti.

Výzkum ve Skupině organoprvkové chemie a katalýzy (prof. P. Štěpnička) je směřován zejména k vývoji nových fosfinoferrocenových ligandů pro koordinační chemii a katalýzu prakticky významných reakcí organických a organoprvkových substrátů zprostředkovaných sloučeninami kovů. Kromě ferrocenu, který bývá použit jako specifický základní skelet, kombinují studované sloučeniny ve svých strukturách fosfinové donorové skupiny s dalšími funkčními skupinami, kterými lze „ladit“ jejich fyzikální a chemické vlastnosti.

Pravděpodobně nejrůznorodější je výzkum v oblasti chemie materiálů. Skupina fotochemie a supramolekulární chemie porfyrinoidů (doc. J. Mosinger) se věnuje studiu porfyrinových fotosensitizerů a NO-fotodonorů a jejich zakotvení v nanočásticích a v nanovláknenných materiálech schopných fotogenerovat vysoce reaktivní singletový kyslík a NO radikál. Tyto materiály nacházejí zajímavé medicínské aplikace především v oblasti hojení ran a fotodezinfikujících materiálů. Výzkum v oblasti optických materiálů (prof. I. Němec) je zase směřován do oblasti přípravy a charakterizace nových optických materiálů kombinujících kationty dusíkatých bází s anionty anorganických kyselin, jejichž struktury jsou vystavěny s účastí vodíkových vazeb. Cílem skupiny je získat moderní materiály využitelné v nelineární optice, např. jako generátory druhé harmonické frekvence. V oblasti chemie pevných látek je pozornost dále věnována jednoduchým a kompozitním oxidickým materiálům, které vykazují zajímavé a prakticky aplikovatelné magnetické či optické vlastnosti nebo jiné fyzikální jevy jako je kupř. transport kyslíku za vyšších teplot (dr. Tyrpekl a dr. Zákutná).

Integrální součástí katedry anorganické chemie je Centrum molekulových a krystalových struktur, vzniklé z Laboratoře strukturální analýzy založené kolem roku 1960 profesorem Josefem Loubem. Členové centra (dr. Císařová a doc. Gyepes) stanoví zhruba 450 krystalových struktur ročně. Činnost centra, které je špičkovým pracovištěm rentgenostrukturální analýzy, přináší důležitou podporu ostatním výzkumným týmům katedry anorganické chemie a dalece překračuje rámec mateřské katedry i PřF UK.



Jan Blahut v roce 2018 získal Cenu děkana za nejlepší studentskou závěrečnou práci v doktorském studijním programu.  
(foto: Petr Jan Juračka)

### Další činnost katedry

Katedra anorganické chemie zajišťuje základní výuku v oblasti anorganické chemie pro studenty bakalářských chemických oborů a je garantem magisterského i doktorského studia v celé oblasti oboru Anorganická chemie. Různou formou se členové katedry podílejí i na výuce studentů středních škol a věnují se dalším obecně vzdělávacím aktivitám.

### Významné úspěchy

Kvalitní výzkum týmů katedry anorganické chemie se projevuje nejen ve vynikající publikační činnosti a v získané podpoře národních i mezinárodních grantových agentur, ale také oceněními, která pracovníci katedry a studenti získávají. Jako namátkou vybrané příklady mohou sloužit Bolzanova cena pro Dr. Jiřího Tauchmana (2012), Cena Miloše Hudlického za nejlepší článek otištěný v daném roce v jednom z „evropských“ chemických časopisů pro Mgr. Zuzanu Kotkovou a kolektiv (2015), Cena rektora UK – Cena prof. RNDr. Jaroslava Heyrovského pro Mgr. Miroslava Soroku (2016) a Mgr. Filipa Horkého (2017), ceny za konferenční prezentace nebo pozvání k přednáškám na prestižních institucích.

### Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

**BLAHUT, Jan**, BERNÁŠEK, Karel, GÁLISOVÁ, Andrea, HERYNEK, Vít, **CÍSAŘOVÁ, Ivana**, KOTEK, Jan, LANG, Jan, MATĚJKOVÁ, Stanislava a **HERMANN, Petr**. Paramagnetic  $^{19}\text{F}$  Relaxation Enhancement in Nickel(II) Complexes of *N*-trifluoroethyl Cyclam Derivatives and Cell Labeling for  $^{19}\text{F}$  MRI. *Inorganic Chemistry*. 2017, **56**(21), 13337–13348. ISSN 0020-1669.

**DAVID, Tomáš**, HLINOVÁ, Veronika, KUBÍČEK, Vojtěch, BERGMANN, Ralf, STRIESE, Franziska, BERNDT, Nicole, SZOLLOSI, David, KOVACS, Tibor, MATHE, Domokos, BACHMANN, Michael, PIETZSCH, Hans-Jürgen a **HERMANN, Petr**. Improved Conjugation,  $^{64}\text{Cu}$  Radiolabeling, in Vivo Stability, and Imaging Using Nonprotected Bifunctional Macrocyclic Ligands: Bis(Phosphinate) Cyclam (BPC) Chelators. *Journal of Medicinal Chemistry*. 2018, **61**(19), 8774–8796. ISSN 0022-2623.

**DAVID, Tomáš**, KUBÍČEK, Vojtěch, GUTTEN, Ondrej, LUBAL, Přemysl, KOTEK, Jan, PIETZSCH, Hans-Jürgen, RULÍŠEK, Lubomír a **HERMANN, Petr**. Cyclam Derivatives with a Bis(phosphinate) or a Phosphina-

to-Phosphonate Pendant Arm. *Inorganic Chemistry*. 2015, **54**(24), 11751–11766. ISSN 0020-1669.

**DOLANSKÝ, Jiří, HENKE, Petr, MALÁ, Zuzana, ŽÁRSKÁ, Ludmila, KUBÁT, Pavel a MOSINGER, Jiří.** Antibacterial nitric oxide- and singlet oxygen-releasing polystyrene nanoparticles responsive to light and temperature triggers. *Nanoscale*. 2018, **10**(5), 2639–2648. ISSN 2040-3364.

**HENKE, Petr, KIRAKCI, Kaplan, KUBÁT, Pavel, FRAIBERK, Martin, FORSTOVÁ, Jitka a MOSINGER, Jiří.** Antibacterial, Antiviral, and Oxygen-Sensing Nanoparticles Prepared from Electrospun Materials. *ACS Applied Materials and Interfaces*. 2016, **8**(38), 25127–25136. ISSN 1944-8244.

**KUBÍČEK, Vojtěch, BÖHMOVÁ, Zuzana, ŠEVČÍKOVÁ, Romana, VANĚK, Jakub, LUBAL, Přemysl, POLÁKOVÁ, Zuzana, MICHALICOVÁ, Romana, KOTEK, Jan a HERMANN, Petr.** Complexes with Copper(II) and Divalent Metal Ions: Kinetic and Thermodynamic Studies. *Inorganic Chemistry*. 2018, **57**(6), 3061–3072. ISSN 0020-1669.

**MATULKOVÁ, Irena, CÍSAŘOVÁ, Ivana, VANĚK, Přemysl, NĚMEC, Petr a NĚMEC, Ivan.** Novel organic NLO material bis(*N*-phenylbiguanidium(1+)) oxalate – A combined X-ray diffraction, DSC and vibrational spectroscopic study of its unique polymorphism. *Spectrochim. Acta A*. 2017, **170**, 256–266. ISSN 1386-1425.

**MATULKOVÁ, Irena, CIHELKA, Jaroslav, POJAROVÁ, Michaela, FEJFAROVÁ, Karla, DUŠEK, Michal, CÍSAŘOVÁ, Ivana, VANĚK, Přemysl, KROUPA, Jan, NĚMEC, Petr, TESAŘOVÁ, Naďa a NĚMEC, Ivan.** Molecular crystals of 2-amino-1,3,4-thiadiazole with inorganic oxyacids – crystal engineering, phase transformations and NLO properties. *CrystEngComm*. 2014, **6**(9), 1763–1776. ISSN 1466-8033.

**PNIOK, Miroslav, KUBÍČEK, Vojtěch, HAVLÍČKOVÁ, Jana, KOTEK, Jan, SABATIE-GOGOVIĆ, Andrea, PLUTNAR, Jan, HUCLIER-MARKAI, Sandrine a HERMANN, Petr.** Thermodynamic and Kinetic Study of Scandium(III) Complexes of DTPA and DOTA: A Step Toward Scandium Radiopharmaceuticals. *Chemistry – A European Journal*. 2014, **20**(26), 7944–7955. ISSN 0947-6539.

**SCHULZ, Jiří, VOSÁHLO, Petr, UHLÍK, Filip, CÍSAŘOVÁ, Ivana a ŠTĚPNIČKA, Petr.** Probing the influence of phosphine substituents on the donor and catalytic properties of phosphinoferrrocene carboxamides: a combined experimental and theoretical study. *Organometallics*. 2017, **36**(9), 1828–1841. ISSN 0276-7333.

**ŠKOCH, Karel, CÍSAŘOVÁ, Ivana a ŠTĚPNIČKA, Petr.** Selective gold-catalysed synthesis of cyanamides

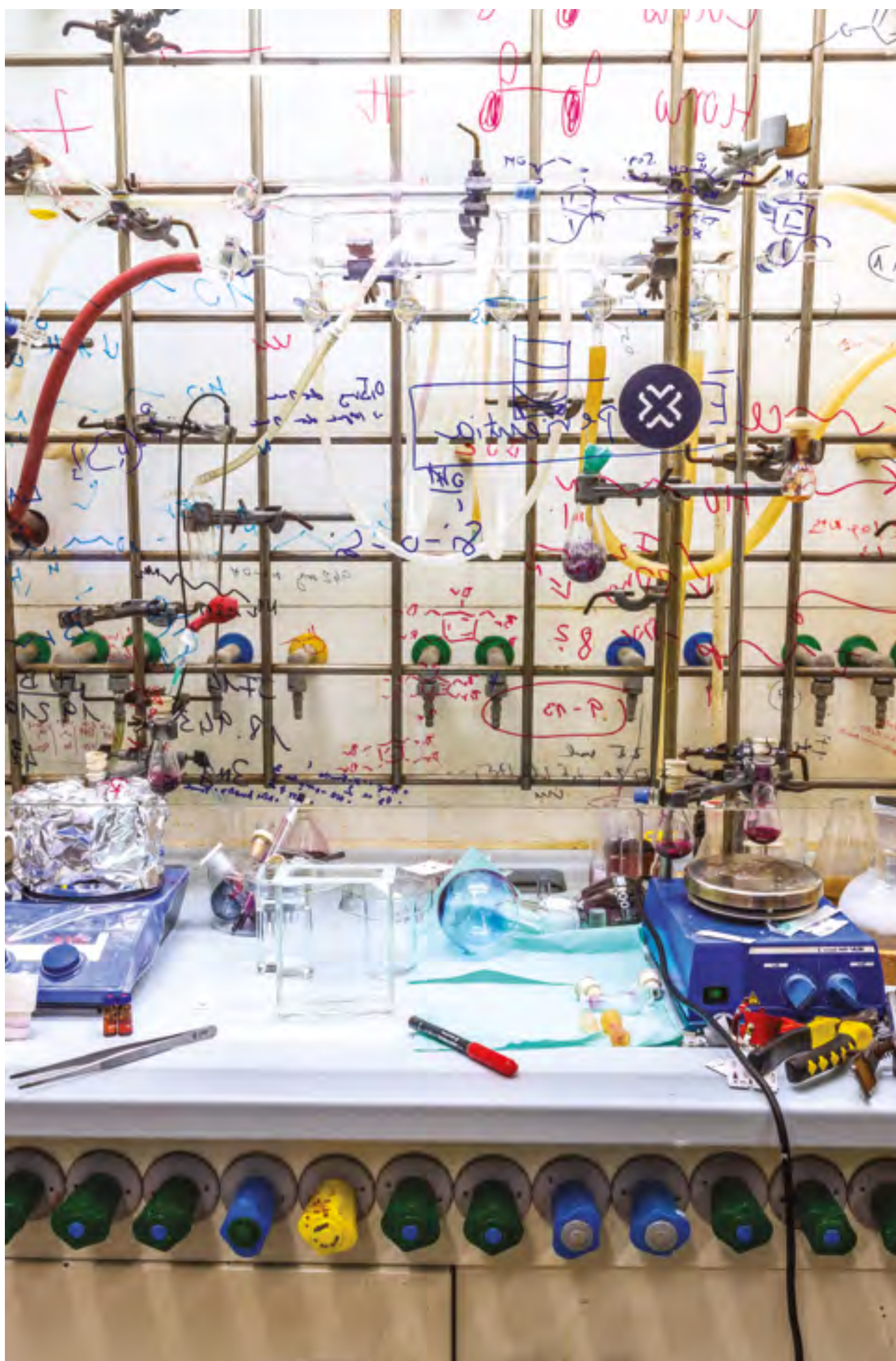
and 1-substituted 1*H*-tetrazol-5-amines from isocyanides. *Chem. Eur. J.* 2018, **24**(52), 13788–13791. ISSN 0947-6593.

**ŠKOCH, Karel, CÍSAŘOVÁ, Ivana a ŠTĚPNIČKA, Petr.** Synthesis and catalytic use of gold(I) complexes containing a hemilabile phosphanylferrocene nitrile donor. *Chem. Eur. J.* 2015, **21**(45), 15998–16004. ISSN 0947-6593.

**ŠTĚPNIČKA, Petr.** Phosphino-carboxamides: the inconspicuous gems. *Chem. Soc. Rev.* 2012, **41**, 4273–4305. ISSN 0306-0012.

**TYRPEKL, Václav, VEJPRAVOVÁ, Jana, ROCA, Alejandro, MURAFÁ, Natalia, SZATMARY, Lorant a NIŽŇANSKÝ, Daniel.** Magnetically separable photocatalytic composite  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3\text{@TiO}_2$  synthesized by heterogeneous precipitation. *Applied Surface Science*. 2011, **257**(11), 4844–4848. ISSN 0169-4332.

**ZÁBRANSKÝ, Martin, CÍSAŘOVÁ, Ivana a ŠTĚPNIČKA, Petr.** Synthesis, coordination, and catalytic use of 1'-(diphenylphosphino)ferrocene-1-sulfonate anion. *Organometallics*. 2018, **37**(10), 1615–1626. ISSN 0276-7333.



(foto: Petr Jan Juračka)

# Katedra biochemie

## Historie katedry

Jméno zakladatele katedry biochemie Josefa Koštíře je spjato mimo jiné s první izolací penicilinu v ČSR. Po znárodnění působil Koštíř jako vedoucí chemik podniku SPOFA a jeho biochemicky zaměřená pracovní skupina se roku 1953 stala jádrem historicky první samostatné katedry biochemie u nás.

Mezi významné absolventy katedry biochemie patří kupříkladu Helena Illnerová, Václav Pačes, Eva Zažímalová nebo Václav Hořejší. V současné době katedra biochemie patří mezi špičková vědecko-pedagogická pracoviště.

## Vědecké zaměření

Několik výzkumných skupin katedry se již tradičně věnuje biotransformačním enzymům (zejména systému oxidáz se smíšenou funkcí). Primárním úkolem těchto enzymů je umožnit eliminaci cizorodých látek z organismu, avšak předmětem zájmu jsou zejména v souvislosti se sloučeninami, které mohou být během metabolismu některými formami enzymů přeměňovány na deriváty aktivní (léky) nebo organismus poškozující (polutanty, kancerogeny, endokrinní disruptory). Výzkum v současné době zahrnuje několik zajímavých a perspektivních dílčích cílů: vývoj protinádorových léčiv s cíleným účinkem (na bázi inhibitorů tyrosin kináz za využití nanočástic nebo na bázi fúzních forem ligandů povrchových receptorů imuncytů, zejména NK buněk), poznání úlohy biotransformačních enzymů v působení platinových chemoterapeutik či potenciální využití prokaryotických hemových senzorů v antibakteriální terapii.

Intenzivní výzkum enzymů jakožto cílů terapeutického zásahu se dlouhodobě soustředí také na virové proteázy (vývoj inhibitorů, které překonají rezistenci u HIV pacientů), nověji na glutamát karboxypeptidázu II (funkce v neuropatologických procesech a u nádorů prostaty) a serinovou racemázu z lidského mozku (potenciální využití inhibitorů v terapii neurodegenerativních onemocnění).

Dalším řešeným biomedicínským tématem je výzkum cystické fibrózy, konkrétně profylaxe vzniku bakteriálních infekcí plic, jež ohrožují život pacientů s tímto onemocněním, a genová terapie zaměřená na



Markéta Martínková se svým týmem na katedře biochemie pokračuje ve výzkumu vlastností hemoproteinů, zejména těch se senzorkou funkcí. Jedním z cílů výzkumu je vývoj nového typu antibiotických látek. (foto: Petr Jan Juračka)

obnovu funkce transportu chloridových aniontů přes membrány.

V rámci biochemie rostlin se výzkum zaměřuje na adaptaci a regulaci metabolických drah za stresových podmínek (sucho, zasolení, zvýšená teplota, virová infekce), biologickou ochranu rostlin, vliv výživy na metabolismus a charakterizaci klíčových enzymů rostlin.

Vedle klasických biochemických a molekulárně biologických technik jsou v laboratořích katedry dostupné i některé méně běžné metody, např.  $^{32}\text{P}$ -postlabeling, analytická ultracentrifugace, mikroskopie s vysokým



rozlišením, rentgenová krystalografie, povrchová plasmonová rezonance, metody na bázi hmotnostní spektrometrie (světlem indukované chemické síťování, světlem indukovaný přenos elektronu v proteinech, H-D výměna, radikálové značení, pohyblivost iontů), teoretické modelování biomolekul a jejich interakcí atd.

### Další činnost katedry

Katedra biochemie zajišťuje výuku biochemie v celé chemické sekci PŘF, a především v samostatně akreditovaném studijním programu Biochemie, realizovaném na úrovni bakalářského, magisterského i doktorského stupně. Studijní program Biochemie je koncipován jako multidisciplinární, vedle profilových předmětů (biochemie, molekulární biologie, biomedicína) začleňuje především v bakalářském stupni i další chemické, biologické, matematické a fyzikální disciplíny. Umožňuje propojit teoretickou přípravu s účastí na vědeckém výzkumu, a to nejen v laboratořích katedry biochemie a na pracovištích spolupracujících institucí v ČR (MBÚ, ÚOCHB, SZÚ), ale i v zahraničí (např. DKFZ, univerzity v Heidelbergu a Štrasburku). Díky tomu se absolventi dobře uplatňují jak na výzkumných pracovištích, tak v mnoha dalších biomedicínsky orientovaných profesích.

### Významné úspěchy

- „iBodies“ – syntetická mimetika protilátek na principu polymerního nosiče dekorovaného specifickými ligandy, fluorescenčními značkami a afinitní kotvou (biotin) sloužící k identifikaci, izolaci a kvantifikaci proteinů (zejména enzymů) s mimořádnou citlivostí a selektivitou ve většině aplikací *in vitro* jako je ELISA, FACS nebo Western blot.  
Patent ÚOCHB AV ČR, ÚMCH AV ČR, PŘF UK Praha: *Macromolecular conjugates for isolation, immobilization and visualization of proteins*. Původci: Šácha P., Konvalinka J., Schimer J. PV 2015-19, PCT: CZ201605002, AU2016207125, US1011401.
- Metoda DIANA pro kvantifikaci enzymů a hledání jejich inhibitorů za použití specifického inhibitoru daného enzymu kovalentně spojeného s oligonukleotidovou sondou (NAVRÁTIL et al. *Nucleic Acids Research*. 2017, 45(2), e10).  
Cena Wernera von Siemense za nejvýznamnější výsledek vývoje/inovace (2018).
- Afinitní čipy v kombinaci s MALDI-TOF hmotnostním spektrometrem umožňující kvantifikaci jednotlivých glykoforem transferrinu (detekce alkoholismu; DAREBNÁ et al., *Clin Chem*. 2018, 64(9), 1319–1326).

### Další vybraná ocenění

- *Donatio Universitatis Carolinæ* – M. Stiborová, 2018
- Dattova medaile (Datta FEBS Lecture) – J. Konvalinka, 2018
- Studentský velemlok za výuku – O. Vaněk, 2012/13; M. Martínková, 2013/14
- Granty: katedra biochemie je úspěšným řešitelem řady grantů, zejména GA ČR (Centra excellence – P. Hodek;

J. Konvalinka), MŠMT, IGA, MPO (H. Ryšlavá), TA ČR (K. Bělohožníková) a CELZA (P. Novák)

### Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

GOEKMEN, Refik M., COSYNS, Jean-Pierre, ARLT, Volker Manfred, **STIBOROVÁ, Marie**, PHILLIPS, David H., SCHMEISER, Heinz H., SIMMONDS, Monique S.J., COOK, H. Terence, VAHNERWEGHEM, Jean-Lois, NORTIER, Joelle L. a LORD, Graham M. The Epidemiology, Diagnosis, and Management of Aristolochic Acid Nephropathy, A Narrative Review. *Ann Intern Med*. 2013, **158**(6), 469–77. ISSN 0003-4819.

**JEČMEN, Tomáš, PTÁČKOVÁ, Renata, ČERNÁ, Věra, DRAČÍNSKÁ, Helena, HODEK, Petr, STIBOROVÁ, Marie, HUDEČEK, Jiří a ŠULC, Miroslav**. Photo-initiated crosslinking extends mapping of the protein-protein interface to membrane-embedded portions of cytochromes P450 2B4 and b5. *Methods*. 2015, **89**, 128–37. ISSN 1046-2023.

**JERÁBEK, Petr, FLORIÁN, Jan a MARTÍNEK, Václav**. Lipid Molecules Can Induce an Opening of Membrane-Facing Tunnels in Cytochrome P450 1A2. *Phys Chem Chem Phys*. 2016, **18**(44), 30344–56. ISSN 1463-9076.

SHIMIZU, Toru, HUANG, Donyang, YAN, Fan, **STRÁŇAVA, Martin, BARTOŠOVÁ, Martina, FOJTÍKOVÁ Veronika a MARTÍNKOVÁ, Markéta**. Gaseous O<sub>2</sub>, NO, and CO in Signal Transduction: Structure and Function Relationships of Heme-Based Gas Sensors and Heme-Redox Sensors. *Chem Rev*. 2015, **115**(13), 6491–533. ISSN 0009-2665.

**SCHIMER, Jiří, PÁVOVÁ, Marcela, ANDERS, Maria, PACHL, Petr, ŠÁCHA, Pavel, CÍGLER, Petr, WEBER, Jan, MAJER, Pavel, ŘEZÁČOVÁ Pavlína, KRAEUSLICH, Hans-Georg, MUELLER, Barbara a KONVALINKA, Jan**. Triggering HIV polyprotein processing by light using rapid photodegradation of a tight-binding protease inhibitor. *Nat Commun*. 2015, **6**, 6461. ISSN 2041-1723.

SKÁLOVÁ, Tereza, **BLÁHA, Jan**, HARLOS, Karl, DUŠKOVÁ, Jarmila, KOVAL, Tomáš, STRÁNSKÝ, Jan, HAŠEK, Jindřich, **VANĚK, Ondřej** a DOHNÁLEK, Jan. Four crystal structures of human LLT1, a ligand for human NKR-P1, in varied glycosylation and oligomerization states. *Acta Crystallogr D*. 2015, **71**, 578–91. ISSN 2059-7983.

**STRÁŇAVA, Martin, MAN, Petr, SKÁLOVÁ, Tereza, KOLENKO, Petr, BLÁHA, Jan, FOJTÍKOVÁ, Veronika, MARTÍNEK, Václav, DOHNÁLEK, Jan, LENGÁLOVÁ, Alžběta, ROSŮLEK, Michal, SHIMIZU, Toru a MARTÍNKOVÁ, Markéta**. Coordination and redox state-dependent structural changes of the heme-based oxygen sensor AfGcHK associated with intraprotein signal transduction. *J Biol Chem*. 2017, **292**, 20921–35. ISSN 0021-9258.

# Katedra fyzikální a makromolekulární chemie

## Historie katedry

Katedru založil v roce 1921 profesor Jaroslav Heyrovský (1890–1967), jehož výzkumná práce vyústila v roce 1959 v udělení Nobelovy ceny za chemii za objev a rozpracování polarografie. Žákem prof. J. Heyrovského byl jeho následník ve vedení katedry, prof. Rudolf Brdička (1906–70), pozdější ředitel Ústavu fyzikální chemie ČSAV, který svými aplikacemi polarografie v medicíně patří mezi zakladatele biofyzikální chemie. Postupně se výzkumné zaměření katedry rozšířilo o adsorpci a katalýzu, fotochemii, teoretickou chemii, chemii a fyzikální chemii polymerů a chemii materiálů. V posledních pěti letech došlo k velkému rozvoji katedry v souvislosti s přípravou a realizací projektu *Centrum pro cílenou syntézu a aplikace perspektivních materiálů* (CUCAM = Charles University Centre of Advanced Materials) financovaného z prostředků výzvy OP VVV 02\_15\_003 Podpora excelentních výzkumných týmů. Projekt iniciovaný prof. P. Nachtigallem umožnil zaměstnat na katedře špičkové české i zahraniční fyzikální chemiky (prof. J. Čejka a prof. R. E. Morris) a řadu talentovaných mladých vědců a rovněž podnítl značnou internacionalizaci katedry (40 % zaměstnanců katedry dnes tvoří cizinci). Projekt CUCAM dále umožnil vybudování špičkově vybavených laboratoří pro syntézu pokročilých materiálů a katalýzu a v neposlední řadě i skokový nárůst kvality vědeckých výstupů včetně výrazného zvýšení počtu publikací v nejprestižnějších vědeckých časopisech. Projekt CUCAM umožnil vznik nové výzkumné skupiny Heterogenní katalýza a nové materiály a výrazné rozšíření stávajících skupin Modelování (nano)materiálů a Soft matter.

## Vědecké zaměření

### Modelování (nano)materiálů (vedoucí prof. P. Nachtigall)

Hlavním tématem zájmu skupiny je teoretické studium a modelování materiálů s aplikačním potenciálem zejména v oblastech katalýzy, adsorpcí/separací a elektroniky/spintroniky. Hlavní důraz je kladen na realistické propojení teoretického popisu s experimentem. Skupina spolupracuje s řadou experimentálních týmů na katedře (prof. J. Čejka, prof. R. E. Morris) i v zahraničí (například s univerzitami v St Andrews, Bayreuth, Leuven či v Mnichově). Strategii a vize skupiny Mode-

lování (nano)materiálů lze popsat jako *operando* počítačové modelování (Grajciar et al. *Chem. Soc. Rev.* 2018, 47, 8307–8348 a Heard et al. *Chem. Sci.* 2019, 10, 5705–5711).

### Heterogenní katalýza a nové materiály (vedoucí prof. J. Čejka)

Tým se zabývá syntézou nových porézních materiálů na bázi zeolitů a organicko-anorganických hybridních materiálů a jejich využitím v adsorpci a katalýze. V posledních letech tým vyvinul novou metodu syntézy zeolitů (ADOR), která umožnila připravit zeolity, o nichž se předpokládalo, že jsou nepřipravitelné klasickými metodami (Henkelis et al. *Nat. Protoc.* 2019, 14, 781–794; Přech et al. *Chem. Soc. Rev.* 2018, 47, 8263–8306). K charakterizaci těchto materiálů jsou využívány rozmanité experimentální techniky včetně transmisní elektronové mikroskopie, jaderné magnetické resonance, adsorpční techniky, rentgenové difrakce atd.

### Soft matter (vedoucí doc. M. Štěpánek)

Skupina se zabývá interdisciplinárním výzkumem systémů na rozhraní mezi fyzikou a chemií makromolekul. Zahrnuje studium samoorganizačního chování v roztocích asociujících blokových kopolymerů, polyelektrolytů a jejich směsí s nízkomolekulárními amfifilními látkami, jakou jsou surfaktanty nebo borové klastry (Uchman et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2015, 54, 14113–14117; Murmiliuk et al. *ACS Macro Lett.* 2018, 7, 1243–1247). Pro dané účely jsou využívány různé fyzikálně-chemické metody, především statický a dynamický rozptyl světla, rozptyl neutronů, elektronová mikroskopie, mikroskopie atomárních sil a dále modelování studovaných systémů metodami molekulové dynamiky a Monte Carlo.

### Komplexní polymerní systémy (vedoucí prof. K. Procházka)

Skupina se věnuje studiu konformačního chování a spontánní asociace makromolekul, polymerů a kopolymerů, zejména polyelektrolytů v roztocích a geometricky omezených prostředích s interagujícími stěnami (Ahn et al. *Macromolecules* 2017, 50, 8720–8730; Lísal et al. *Phys. Chem. Chem. Phys.* 2016, 18, 16127–16136). Těžiště výzkumu spočívá v počítačovém modelování systémů důležitých z hlediska chromatografických,



Michal Mazur u elektronového mikroskopu s vysokým rozlišením Jeol Neoarm, projekt CUCAM. (foto: Petr Jan Juračka)

biomedicínských, environmentálních a nanotechnologických aplikací. Počítačové studie jsou obvykle kombinovány s experimentálním studiem (např. rozptylové, spektroskopické či chromatografické metody) buď v rámci skupiny, nebo ve spolupráci s dalšími skupinami na katedře nebo se spolupracovníky z AV ČR a zahraničí.

#### **Konjugované polymerní systémy (vedoucí prof. J. Vohlídal)**

Skupina se věnuje přípravě a studiu funkčních vlastností dvou typů konjugovaných polymerních materiálů: mikroporézních polymerních sítí s různými bočními skupinami pro adsorpční a katalytické aplikace (Sekerová et al. *Chem. Eur. J.* 2018, 24, 14742–14749)

Katedra zajišťuje výuku v rámci navazujících magisterských studijních oborů Fyzikální chemie, Modelování chemických vlastností bio- a nano-struktur, Biofyzikální chemie a Makromolekulární chemie. (foto: Petr Jan Juračka)





a konstitučně-dynamických polymerů metalo-supramolekulárního a kovalentního typu s potenciálními aplikacemi ve fotonice a elektronice (Rais et al. *J. Mater. Chem. C* 2017, 5, 8041–8051). Studie jsou prováděny ve spolupráci se skupinou Plasmoniky a molekulové spektroskopie a kolegy z ústavů AV ČR.

#### **Proteinové komplexy (vedoucí prof. T. Obšil)**

Skupina se věnuje studiu protein-proteinových interakcí a jejich úlohy v regulaci funkce proteinů. Hlavní pozornost je soustředěna na regulační proteiny 14-3-3 a jejich komplexy s proteiny, které se účastní apoptosy, G-proteinové a vápníkové signalizace (Alblová et al. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 2017, 114, E9811–E9820; Pšenáková et al. *Biochim. Biophys. Acta Gen. Subj.* 2018, 1862, 1612–1625). Hlavními nástroji studia jsou metody fluorescenční spektroskopie, sedimentační analýzy, rozptylu světla, SAXS, NMR a proteinové krystalografie.

#### **Elektroforéza a chromatografie (vedoucí prof. B. Gaš)**

Výzkum skupiny je zaměřen na detailní pochopení separačních mechanismů elektroforetických a chromatografických metod a navrhování podmínek pro dosažení co nejlepší separace. Skupina vytváří matematické modely elektromigračních procesů (Dvořák et al. *Electrophoresis* 2019, 40, 668–682) a řeší je pomocí pokročilého softwaru, který také vyvíjí a poskytuje odborné veřejnosti k využití (Program Simul 5). Získané teoretické výsledky jsou ověřovány experimentálně. Významnou tematikou řešenou v této skupině jsou též chirální separace, které mají zásadní postavení v mnoha oblastech vědy, výzkumu i aplikací (Storch et al. *J. Chromatogr. A* 2016, 1476, 130–134).

#### **Plazmonika a molekulová spektroskopie (vedoucí prof. B. Vlčková)**

Skupina se zabývá studiem mechanismů povrchovým plazmonem zesílených optických procesů a reakcí na povrchích plazmonických nanočástic se zaměřením na optimalizaci těchto procesů a jejich využití v molekulové spektroskopii a chemických reakcích. Konkrétně se jedná o povrchově zesílený Ramanův rozptyl (SERS), povrchově zesílený rezonanční Ramanův rozptyl (SERRS), povrchově zesílenou luminiscenci (SEL) a povrchově zesílenou absorpci infračerveného záření (SEIRA) (Sutrová et al. *J. Phys. Chem. C* 2018, 122, 20850–20860; Šloufová et al. *Langmuir*, 2019, 35, 9831–9840).

#### **Další činnost katedry**

V souladu s vědeckým zaměřením dnes katedra zabezpečuje navazující magisterské studijní obory Fyzikální chemie, Modelování chemických vlastností bio- a nano-struktur, Biofyzikální chemie a Makromolekulární chemie a doktorské studijní programy Fyzikální chemie, Modelování chemických vlastností bio- a nano-struktur a Makromolekulární chemie.

# Katedra organické chemie

## Historie katedry

Dějiny organické chemie jako samostatného oboru na UK se začínaly psát koncem 19. století, kdy se začala profilovat jednotlivá odvětví chemie do samostatných disciplín. Prvním významným činitelem, který se zabýval výlučně organickou chemií, byl prof. PhDr. Bohuslav Raýman, který od roku 1893 vedl oddělení pro chemii organickou spadající pod chemický ústav vedený prof. PhDr. Bohuslavem Braunerem. Oblasti zájmu profesora Raýmana se týkaly různých směrů organické chemie, a hlavně pak chemie sacharidů. Za zmínku stojí, že se podílel na určení struktury jednoho z tehdy nově izolovaných sacharidů a rovněž pro něj navrhl dodnes používaný název rhamnosa. Díky jeho aktivitě na poli chemie sacharidů je ho tedy možné na katedře organické chemie považovat za otce zakladatele v této oblasti a její tradice trvá již přes sto let. Ústav pro chemii organickou vznikl až za éry Raýmanova následovníka prof. PhDr. a PhMr. Františka Plzáka v roce 1923. V poválečném období by bylo vhodné zmínit profesory Jaroslava Staňka, Josefa Pacáka a Miloslava Černého, kteří rozvinuli chemii sacharidů a vytvořili světově uznávané pracoviště. Z jejich laboratoře pochází i první syntéza 2-deoxy-2-fluoroglukózy, jež se jako radiofarmakum používá v pozitronové emisní tomografii. Na svoje předchůdce v oblasti chemie sacharidů úspěšně navázali i jejich studenti jako např. prof. Trnka. Dále je v tomto ohledu vhodné zmínit profesory Vystrčila a Klínova, kteří zasvětili svoje bádání oblasti přírodních látek a zejména pak triterpenoidních sloučenin.

Za posledních 30 let prošla katedra organické chemie poměrně rozsáhlou změnou a personální obměnou, což se projevilo v otevření výzkumné činnosti v několika nových směrech. Ty zahrnují oblast jako cílené doručování biologicky aktivních látek (dr. Baszczyński), cyklodextriny a supramolekulární chemie (doc. Jindřich), katalýza pro organickou syntézu (prof. Kotora), organická syntéza přírodních sloučenin (dr. E. Matoušová), biotransformace (dr. Míšek), radiofarmaka a fytofarmacie (doc. Smrček) a organokatalýza (doc. Veselý). V prostorách katedry se nachází také společná laboratoř s ÚOCHB (prof. Hocek).

Cílem nově založené skupiny dr. Baszczyňského je základní výzkum v oblasti medicínální chemie. Hlavním tématem je vývoj nových samo-immolativních spojek pro cílené doručování léčiv tzv. cílených proléčiv. Studium těchto spojek na bázi fosfátu zahrnuje přípravu, sledování mechanismu rozpadu spojek a jejich optimalizaci. Optimalizované spojky budou použity pro cílené doručení terapeutik. Vedlejším cílem je pak vývoj nových biologicky aktivních látek a fluorescenčních sond.

Skupina doc. Jindřicha působí v oblasti supramolekulární chemie a zabývá se hlavně problematikou ze dvou oblastí, v nichž mají význam nekovalentní interakce: a) vývoj nových metod syntézy derivátů cyklodextrinů a využití těchto derivátů v praktických aplikacích; b) využití silné elektrostatické interakce pro vázání aktivních látek na pevné nosiče. Z několika v současnosti řešených projektů lze jmenovat: a) supramolekulární systémy založené na derivátech cyklodextrinu vázaných elektrostaticky na pevný povrch; b) chemosenzory založené na interakci cyklodextrinu s fluoroforem; c) nová metoda syntézy peptidů na pevné fázi za využití elektrostatické vazby; d) cyklodextrinové deriváty obsahující kovalentně vázané těkavé látky a studium jejich uvolňování; e) syntéza cyklodextrinových derivátů vhodných pro organokatalýzu.

Skupina prof. Kotory se zabývá vývojem různých katalytických metod a jejich využitím v organické syntéze různých tříd sloučenin. Jednou z oblastí výzkumu je vývoj nových organokatalyzátorů a chirálních ligandů a jejich aplikace v enantioselektivní syntéze přírodních či bioaktivních sloučenin. Další oblastí je katalýza komplexními sloučeninami přechodných kovů při transformacích alkyňů a podobných sloučenin. Do tohoto portfolia spadají cyklotrimerizační reakce a selektivní aktivace málo reaktivních vazeb C–C. Cílem je vývoj alternativních metod pro přípravu různých typů 2D a 3D polyaromatických sloučenin.

Náplní skupiny dr. Matoušové je vývoj nových metod pro přípravu sloučenin obsahujících obtížně připravitelné strukturální motivy, například kvarterní uhlíková centra, snadnější a ekonomičtější cestou. Ke zvýšení

ekonomičnosti syntéz využívají tandemových reakcí, které umožňují provedení dvou a více kroků v rámci jedné syntetické operace. Vyvinuté metody jsou aplikovány v syntéze alkaloidů z čeledi *Amaryllidaceae*, jejichž zástupci se vyznačují protinádorovými, protivirovými, protizánětlivými účinky, jakož i strukturně podobných polycyklických sloučenin s potenciální biologickou aktivitou.

Výzkum v laboratoři dr. Míška leží na rozhraní chemie a biologie. Na jedné straně používají syntetickou chemii k tvorbě nových molekulárních nástrojů, které umožňují pozorování důležitých molekulárně biologických procesů. Na druhé straně využívají robustnost některých biologických systémů (např. enzymů) k přípravě nových sloučenin, které jsou těžko dostupné pomocí metod klasické syntetické chemie.

Náplní skupiny doc. Smrčka je studium environmentálního dopadu biologicky aktivních organických sloučenin – farmak a umělých nanočástic. Výzkum je založen na experimentálním studiu interakce organických sloučenin s rostlinami ve smyslu zachytu léčiv kořenovým systémem rostlin, translokace xenobiotik do nadzemních částí a jejich případné biotransformace enzymovým systémem. Výsledky slouží k posouzení kontaminace ekosystému a potravních řetězců jako zdroje možných zdravotních a vývojových problémů vyšších organismů. Zkoumány jsou kromě terapeutických především hojně užívaná farmaka a jejich metabolity ze skupiny analgetik, antidiabetik, rentgenkontrastních látek a antidepresiv, která se vyznačují průnikem do povrchových vod.

Skupina doc. Veselého věnuje pozornost využití organokatalytického přístupu v chemických transformacích zahrnující tvorbu C-C a C-N vazeb vedoucích k enantioselektivní tvorbě funkcionalizovaných molekul. Byly vyvinuté nové metody pro přípravu chirálních aminů za využití dobře dostupných syntetických stavebních bloků a kaskádové reakce poskytující funkcionalizované spirocyklické sloučeniny. Využívá jak organokatalýzy, tak kombinované katalýzy (katalýza komplexu palladia a sekundárních aminů). Tyto metody slouží pro přípravu enantiomerně obohacených sloučenin a byly využity v syntéze biologicky aktivních

sloučenin. Vedle studia nových syntetických metod se skupina též věnuje vývoji nových organických katalyzátorů, nízkomolekulárních látek odvozených od sacharidů a aminokyselin.

Skupina prof. Hocka (Společná laboratoř bioorganické a medicínální chemie nukleových kyselin ÚOCHB a Univerzity Karlovy) se zabývá syntézou a medicínální chemií modifikovaných nukleosidů, zejména substituovanými a anelovanými deazapurinovými nukleosidy s cytostatickou aktivitou, a syntézou nukleosid trifosfátů s modifikovanými bázemi a jejich využitím při enzymové inkorporaci do nukleových kyselin s aplikacemi v diagnostice nebo chemické biologii.

### Další činnost katedry

Katedra organické chemie kromě zajištění základní výuky v oblasti organické chemie v rámci bakalářského studia je i garantem programů magisterského i doktorského studia zahrnujících všechny oblasti působení organické chemie. Členové katedry se v různých formách účastní i dalších vzdělávacích aktivit. Jako příklad může sloužit doc. Veselý, jenž se podílí na organizaci Chemické olympiády.

### Významné úspěchy

O kvalitě personálního obsazení a kvalitě výzkumu svědčí nejen publikace ve špičkových odborných časopisech a získávání grantové podpory ať již z tuzemských či zahraničních zdrojů, ale i ocenění, kterých se dostalo jak členům katedry, tak studentům za jejich aktivitu na poli vědy. Z celé řady je možné zmínit následující: dr. Baszczyński start-up grant Nadace Experientia (2019) a dr. Eva Bednářová stipendium Nadace Experientia pro postdoktorální pobyt na Columbia University, USA (2019). V roce 2013 dostal Prof. Kotora cenu Rudolfa Lukeše (ČSCH, za výsledky vysokého mezinárodního významu). V uplynulých několika letech byly v rámci univerzitního programu PRIMUS uděleny grantové prostředky dr. Matoušové, dr. Míškovi a dr. Rýčkoví. Je rovněž důležité zmínit, že bývalá členka katedry prof. Roithová byla úspěšným příjemcem dvou ERC grantů.







### Vybrané publikace katedry organické chemie

**FREJKA, David, ULČ, Jan, KANTCHEV, Eric A. B., CÍSAŘOVÁ, Ivana a KOTORA, Martin.** Catalyst-counterion Controlled, Regioselective C–C Bond Cleavage in 1-Azabiphenylene: Synthesis of Selectively Substituted Benzoisoquinolines. *ACS Catalysis*. 2018, **8**(11), 10290–10299. ISSN 2155-5435.

**HOCEK, Michal.** Enzymatic Synthesis of Base-Functionalized Nucleic Acids for Sensing, Cross-linking, and Modulation of Protein–DNA Binding and Transcription. *Account of Chemical Research*. 2019, **52**(6), 1730–1737. ISSN 0001-4842.

**MIKUŠEK, Jiří, JANSÁ, Petr, JAGTAP, Pratap P., VAŠÍČEK, Tomáš, CÍSAŘOVÁ, Ivana a MATOUŠOVÁ, Eliška.** Enantioselective Synthesis of All-Carbon Quaternary Centers Structurally Related to Amaryllidaceae Alkaloids. *Chemistry – A European Journal*. 2018, **24**(40), 10069–10072. ISSN 0947-6539.

**NOSEK, Vladimír a MÍŠEK, Jiří.** Chemoenzymatic Deracemization of Chiral Sulfoxides. *Angewandte Chemie International Edition*. 2018, **57**(31), 9849–9852. ISSN 1433-7851.

**PUTATUNDA, Salil, ALEGRE-REQUENA, Juan V., MEAZZA, Marta, FRANC, Michael, ROHAL'OVÁ, Dominika, VEMURI, Pooja, CÍSAŘOVÁ, Ivana, HERRERA, Raquel P., RIOS, Ramon a VESELÝ, Jan.** Proline Bulky Substituents Consecutively Act as Steric Hindrances and Directing Groups in a Michael/Conia-Ene Cascade Reaction under Synergistic Catalysis. *Chemical Science*. 2019, **10**, 4107–4115. ISSN 2041-6539.

**SMRČEK, Stanislav, KRMELOVÁ, Tereza, PŠONDROVÁ, Šárka, NYKL, Pavel, KOZEMPEL, Ján a VLK, Martin.** Environmental Aspects of Radiopharmaceuticals: Extraction and translocation of Ra-223 in Plants. *International Journal of Environmental Engineering*. 2017, **4**(1), 50–53. ISSN 2374-1724.

**TICHÁ, Iveta C., HYBELBAUEROVÁ, Simona a JINDŘICH, Jindřich.** New  $\alpha$ - and  $\beta$ -Cyclodextrin Derivatives with Cinchona Alkaloids Used in Asymmetric Organocatalytic Reactions. *Beilstein Journal of Organic Chemistry*. 2019, **15**(1), 830–839. ISSN 1860-5397.

Ondřej Baszczyński v roce 2019 získal start-up grant Nadace Experientia a mohl tak při katedře organické chemie založit vlastní laboratoř. (foto: archiv Nadace Experientia)

# Katedra učitelství a didaktiky chemie

## Historie katedry

Příprava budoucích učitelů přírodovědných předmětů pro střední školy byla vždy součástí studia na PřF UK. Didaktiky přírodních věd se začaly jako samostatné vědní disciplíny konstituovat teprve v 60. letech 20. století a již v roce 1972 byla na PřF UK ustavena katedra zaměřená vedle metodologie a dějin přírodních věd také na jejich didaktiku, konkrétně na didaktiku biologie a chemie. V roce 1988 pak byly ustaveny samostatné katedry zaměřené na didaktiku přírodních věd, přičemž jednou z nich byla katedra učitelství a didaktiky chemie. Je jedinou katedrou specializovanou na chemické vzdělávání v České republice.

## Vědecké zaměření v oblasti chemického vzdělávání

- Analýza vzdělávacích systémů a kurikulárních dokumentů v ČR a zahraničí.
- Koncepce a příprava studijních a metodických materiálů a jejich ověřování v praxi.
- Koncepce, tvorba a ověřování nových laboratorních úloh s využitím instrumentální techniky s podporou PC (datalogery, modulární spektrofotometry).
- Aktivizační a kooperativní metody, projektové vyučování, badatelsky orientovaná výuka chemie.
- Statistické vyhodnocování a analýza dotazníkových šetření na SŠ a výsledků přijímacích zkoušek z chemie na PřF UK.
- Využití ICT v chemickém vzdělávání, tvorba a ověřování multimediálních prostředků výuky, digitalizace chemických experimentů, 3D tisk a zobrazování.
- Učební úlohy ve výuce chemie jako prostředek osvojování učiva a indikátory výsledků chemického vzdělávání.

## Vědecké zaměření v oblasti chemického výzkumu

- Xenobiochemie, počítačové modelování biomolekul, izolace látek z přírodních materiálů, NMR a SE(R)RS spektroskopie.
- Studium přípravy a vlastností systémů Ag nanočástic.

## Další činnost katedry

- Příprava budoucích učitelů chemie v bakalářském, magisterském a doktorském studiu.

- Garant bakalářských studijních oborů Chemie se zaměřením na vzdělávání (jednooborová a dvouoborová), navazujících magisterských studijních oborů Učitelství chemie pro střední školy (jednooborové a dvouoborové) a doktorského studijního programu Didaktika chemie.
- Organizace a realizace doplňujícího pedagogického studia chemie pro absolventy chemických oborů, Univerzity 3. věku v oboru chemie, akce Cesta do hlubin studia chemie pro učitele a žáky středních škol a organizace přípravných kurzů z chemie pro studenty a absolventy středních škol se zájmem o studium na PřF UK.
- Příprava a realizace systému kurzů k aktuálním otázkám výuky chemie v rámci celoživotního vzdělávání učitelů chemie.
- Organizace laboratorních cvičení s instrumentální technikou pro žáky ZŠ a SŠ, vzdělávání talentovaných studentů SŠ distanční formou, pořádání přírodovědných táborů pro žáky ZŠ.
- Odborná a výzkumná spolupráce v oblasti chemického vzdělávání s institucemi v České republice i zahraničí.
- Řešitel řady grantů a projektů podporovaných z prostředků ESF, dvou projektů 7. RP EU – ESTABLISH a TEMI, spolupráce se zahraničními univerzitami a mezinárodními organizacemi.
- Využití moderního vybavení jako prostředků výuky a didaktického výzkumu, např. 3D stereo projekční technika, sada 3D tiskáren, oční kamera (Eye-tracking) a další přístroje a vybavení, které přispívají ke zkvalitnění chemického vzdělávání.

Někteří pracovníci katedry jsou zapojeni do výzkumu v oblasti biochemie (xenobiochemie, počítačové modelování biomolekul), fyzikální chemie (SE(R)RS spektroskopie, studium systémů Ag nanočástic) a organické chemie (NMR spektroskopie, izolace látek z přírodních materiálů).

Členové katedry jsou zástupci ve významných mezinárodních organizacích – IUPAC, IOSTE (International Organization for Science and Technology Education), ESERA (European Science Education Research Association), Division of Chemical Education EuChemS.



Experimentální výuka byla na PĚF UK vždy součástí přípravy kurzů pro budoucí učitele chemie na základních a středních školách a jejich žáky. (foto: Petr Jan Juračka)

### Významné úspěchy

#### V oblasti chemického vzdělávání

- Kapitoly v zahraničních monografiích zaměřených na přírodovědné vzdělávání.
- Články v časopisech a recenzovaných sbornících národních a mezinárodních konferencí.
- Publikace určené učitelům základních a středních škol, které vznikly v rámci řešení projektů podporovaných z prostředků 7. RV EU a ESF.
- Soubory nových úloh pro laboratorní cvičení s využitím instrumentálních technik, ověření možnosti využití dataloggerů a moderních měřících přístrojů ve výuce na SŠ.
- Studijní texty a soubory učebních úloh pro různé úrovně chemického vzdělávání, včetně celoživotního vzdělávání.
- Multimediální výukové programy, vzdělávací programy zpracované v programu Macromedia flash.
- Distanční kurzy a podpory pro on-line výuku určené učitelům chemie, studentům učitelských oborů a žákům středních škol.

#### V oblasti chemického výzkumu

- Zmapování metabolismu karcinogenního azobarvi-va Sudanu I u člověka.
- Potvrzení exprese CYP1A1 v lidské jaterní tkáni.
- Návrh realizace vícestupňové přípravy Ag nanočásticových koloidů.
- Vytipování vhodných molekul fungujících jako spacer zabraňujících denaturaci porfyrinových molekul při adsorpci na Ag povrch.
- Měření SE(R)RS spekter.

### Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

**HÁJKOVÁ Zdeňka, FEJFAR Antonín a ŠMEJKAL Petr.** Two Simple Classroom Demonstrations for Scanning Probe Microscopy Based on a Macroscopic Analogy. *J. Chem. Educ.* 2013, **90** (3), 361. ISSN 0021-9584.

**JANOUSHKOVÁ Svatava, HÁK Tomáš a MOLDAN Bedřich.** Global SDGs Assessments: Helping or Confusing Indicators? *Sustainability.* 2018, **10**(5), 1. ISSN 2071-1050.

**MACIEJOWSKA Iwona, BYERS Bill, ČTRNÁCTOVÁ Hana et al.** *A Guidebook of Good Practice for the Pre-Service Training of Chemistry Teachers.* Krakow: Jagiellonian University in Krakow (Drukarnia Scriptor), 2015. 280 s. ISBN 978-83-943754-0-9.

**STUHLÍKOVÁ Iva, JANÍK Tomáš, ČTRNÁCTOVÁ Hana et al.** *Oborové didaktiky – vývoj – stav – perspektivy.* Brno: Masarykova univerzita, 2015. 466 s. ISBN 978-80-210-7769-0.

**TEPLÁ Milada a KLÍMOVÁ Helena.** Photosynthesis in Dynamic Animations. *J. Chem. Educ.* 2014, **91**(1), 149. ISSN 0021-9584.

**TEPLÁ Milada a KLÍMOVÁ Helena.** Using Adobe Flash Animations of Electron Transport Chain to Teach and Learn Biochemistry. *Biochemistry and Molecular Biology Education.* 2015, **43** (4), 294. ISSN 1539-3429.



An aerial photograph of a city, likely Vienna, showing a dense cluster of classical European buildings with red-tiled roofs and ornate facades. In the background, a prominent church with two tall, dark spires is visible against a hazy sky. The entire image is overlaid with a semi-transparent blue filter. The word "Geografie" is written in a clean, white, sans-serif font in the upper right quadrant of the image.

# Geografie

# Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie

## Historie katedry

Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie byla v současné podobě na Přírodovědecké fakultě UK v Praze ustavena v roce 2003. Svou činností navazuje na katedru kartografie a geoinformatiky (1991–2002), která se stala nástupnickým pracovištěm katedry kartografie a fyzické geografie (1953–1991). Mezi významné osobnosti, které se na Univerzitě Karlově zasloužily o rozvoj oboru kartografie, patří především prof. PhDr. Václav Švambera, prof. PhDr. Bedřich Šalomon, prof. RNDr. Karel Kuchař a doc. RNDr. Ludvík Mucha, CSc. Od roku 1991 stáli v čele katedry kartografie a geoinformatiky doc. RNDr. Richard Čapek, CSc. a doc. Ing. Dalibor Moravec. Od roku 2003 vedli postupně katedru aplikované geoinformatiky a kartografie doc. Ing. Jan Kolář, CSc., Ing. Markéta Potůčková, Ph.D., doc. RNDr. Přemysl Štych, Ph.D. a RNDr. Lucie Kupková, Ph.D.

## Vědecké zaměření

Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie je významnou tuzemskou institucí ve vzdělávání a výzkumu v oborech geoinformatika/GIS (včetně geodatabázových systémů a moderních metod prezentace a distribuce geografické informace), kartografie a dálkový průzkum Země (DPZ). Patří mezi významné české i světové instituce ve vzdělávání v oblasti dálkového průzkumu Země.

V oblasti výzkumu se katedra ve spolupráci s ostatními fakultními, mimofakultními institucemi i spolupracujícími zahraničními pracovišti dlouhodobě zabývá vývojem a využitím geoinformačních technologií v mnoha výzkumných oborech. Hlavními oblastmi zájmu jsou:

Pořizování dat metodami dálkového průzkumu Země (zejména využití UAV a laboratorní spektroskopie), jejich zpracování a analýza se specializací v oblasti obrazové a laboratorní spektroskopie, leteckého laserového skenování a digitální fotogrammetrie.

Aplikace DPZ v oblastech hodnocení změn krajiny (land cover change), analýzy stavu vegetace (lesní ekosystémy, reliktní krkonošská tundra), vývoje ur-

bánního prostředí (suburbanizace), mapování skalních útvarů, sledování přírodních katastrof a rizik (například i ve spojení s klimatickou změnou), mapování povrchu těles sluneční soustavy.

Tematická, historická, digitální a matematická kartografie, tvorba a hodnocení kartografických produktů, interaktivní kartografické produkty, kartografické výstupy na internetu, výpočetní geometrie v kartografii, metodika mapování a tvorba map velkého měřítká, geodetické výpočty a měření či vývoj software pro automatizovanou kartografickou generalizaci.

2D a 3D vizualizace prostorových informací, vytváření prostorových modelů krajiny (zmizelé krajiny Česka) a 3D fotorealistických modelů krajiny, budov, interiérů a předmětů (zaniklé obce, objekty, informační systémy v budovách, model kampusu Albertov a další).

## Další činnost katedry

Katedra se podílí na výuce bakalářských studijních programů Geografie a kartografie, Fyzická geografie a geoinformatika a Sociální geografie a geoinformatika. Zajišťuje výuku magisterského oboru Kartografie a geoinformatika a doktorského programu Kartografie, geoinformatika a dálkový průzkum Země. Významně se podílí na výuce magisterského oboru Krajina a společnost. Cílem studijních oborů katedry je vychovat absolventy, kteří budou schopni plnit funkci geoinformatického a kartografického experta ve státních institucích, privátním sektoru i ve výzkumu. Katedra se aktivně zapojuje do významných tuzemských i mezinárodních výzkumných a vzdělávacích projektů. Úzce spolupracuje s Evropskou kosmickou agenturou ESA i americkou kosmickou agenturou NASA například při organizaci mezinárodních výukových kurzů v oblasti DPZ (Trans-Atlantic Training – TAT, od roku 2013 až dosud) a v rámci některých výzkumných projektů. Členové katedry jsou aktivně zapojeni do práce významných mezinárodních organizací jako EuroSDR (Evropská společnost pro výzkum prostorových dat), SCERIN (mezinárodní skupina zaměřená na výzkum změn využití krajiny a lesních ekosystémů v oblasti jižní, střední a východní Evropy), IGU Commission on Land Use Land

Cover Change (komise pod hlavičkou Mezinárodní geografické unie zaměřená na výzkum dlouhodobých změn využití krajiny), Eurosite Remote Sensing Support Group for Conservation Practitioners (skupina odborníků zaměřená na podporu využití DPZ v praxi ochrany přírody). Katedra dlouhodobě spolupracuje také s některými tuzemskými organizacemi (zejména správami národních parků KRNP, Šumava a České Švýcarsko), aktivně se zapojuje do mezinárodních i tuzemských aktivit v rámci programu Copernicus (program pro DPZ koordinovaný a řízený Evropskou unií – konkrétně Evropskou komisí – ve spolupráci s Evropskou kosmickou agenturou).

### Úspěchy a ocenění

Doc. Ing. Jan Kolář je významnou osobností a velmi aktivním popularizátorem kosmonautiky a dálkového průzkumu Země. Byla mu udělena mj. následující ocenění: pojmenování planety 74370 KOLÁŘJAN Mezinárodní astronomickou unií za přínos k evropskému kosmickému výzkumu (2014); titul Osobnost české kosmonautiky udělený podvýborem pro vědu, výzkum, letectví a kosmonautiku Sněmovny Parlamentu ČR (2011); dále uznání Světového fóra pro řízení v oboru letectví a kosmonautiky (2010).

Členové katedry se podíleli na několika publikacích, které získaly významná ocenění: Lucie Kupková a Přemysl Štych přispěli do publikací: Semotánová, Eva a kolektiv. *Akademický atlas českých dějin*. Praha: Academia, 2014. 590 stran. ISBN 978-80-200-2182-3.

Cena Magnesia Litera 2015 v kategorii nakladatelský čin roku: Kolektiv. *Atlas krajiny České republiky*. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 2009. 332 stran. ISBN 978-80-85116-59-5.

Několik ocenění: např. Mapa roku 2010, Vítězné dílo v kategorii regionálních a národních atlasů na 25. světovém kongresu kartografů v Paříži 2011.

### Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

**BAYER, Tomáš.** Advanced methods for the estimation of an unknown projection from a map. *Geoinformatica*. 2016, **20**(2), 241–284. ISSN 1384-6175.

BIČÍK, Ivan, **KUPKOVÁ, Lucie**, JELEČEK, Leoš, KABRDA, Jan, **ŠTYCH, Přemysl**, JANOUŠEK, Zdeněk a WINKLEROVÁ, Jana. *Land Use Changes in the Czech Republic 1845–2010, Socio-Economic Driving Forces*. Cham: Springer International Publishing, 2015. 215 stran. ISBN 978-3-319-17671-0.

BRAGINA, Eugenia V., IVES, Anthony R., PIDGEON, Anna M., BALČIAUSKAS, Linas, CSÁNYI, Sándor, KHOYETSKYY, Pavlo, KYSUCKÁ, Katarina, LIESKOVSKY, Juraj, OZOLINS, Janis, RANDVEER, Tiit Randveer, **ŠTYCH,**

**Přemysl**, VOLOKH, Anatolij, ZHJELEV, Chavdar, ZI-ÓLKOWSKA, Elzbieta, RADELOFF a Volker C. Wildlife population changes across Eastern Europe after the collapse of socialism. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2018, **16**(2), 77–81. ISSN 1540-9295.

HVĚZDOVÁ, Martina, KOSUBOVÁ, Petra, KOSIKOVA, Monika, BRANDSTÄTTER-SCHERR, Kerstin, ŠIMEK, Zdeněk, **BRODSKÝ, Lukáš**, ŠUDOMA, Marek, ŠKULCOVÁ, Lucia, SÁŇKA, Milan, SVOBODOVÁ, Markéta, KRKOŠKOVÁ, Lucia, VAŠÍČKOVÁ, Jana, NEUWIRTHOVÁ, Natália, BIELSKÁ, Lucie a HOFMAN, Jakub. Currently and recently used pesticides in Central European arable soils. *Science of the Total Environment*. 2018, **613**, 361–370. ISSN 0048-9697.

**KUPKOVÁ, Lucie, POTŮČKOVÁ, Markéta**, LHOTÁKOVÁ, Zuzana a ALBRECHTOVÁ, Jana. Forest cover and disturbance changes, and their driving forces: A case study in the Ore Mountains, Czechia, heavily affected by anthropogenic acidic pollution in the second half of the 20th century. *Environmental Research Letters*. 2018, **13**(9). ISSN 1748-9326.

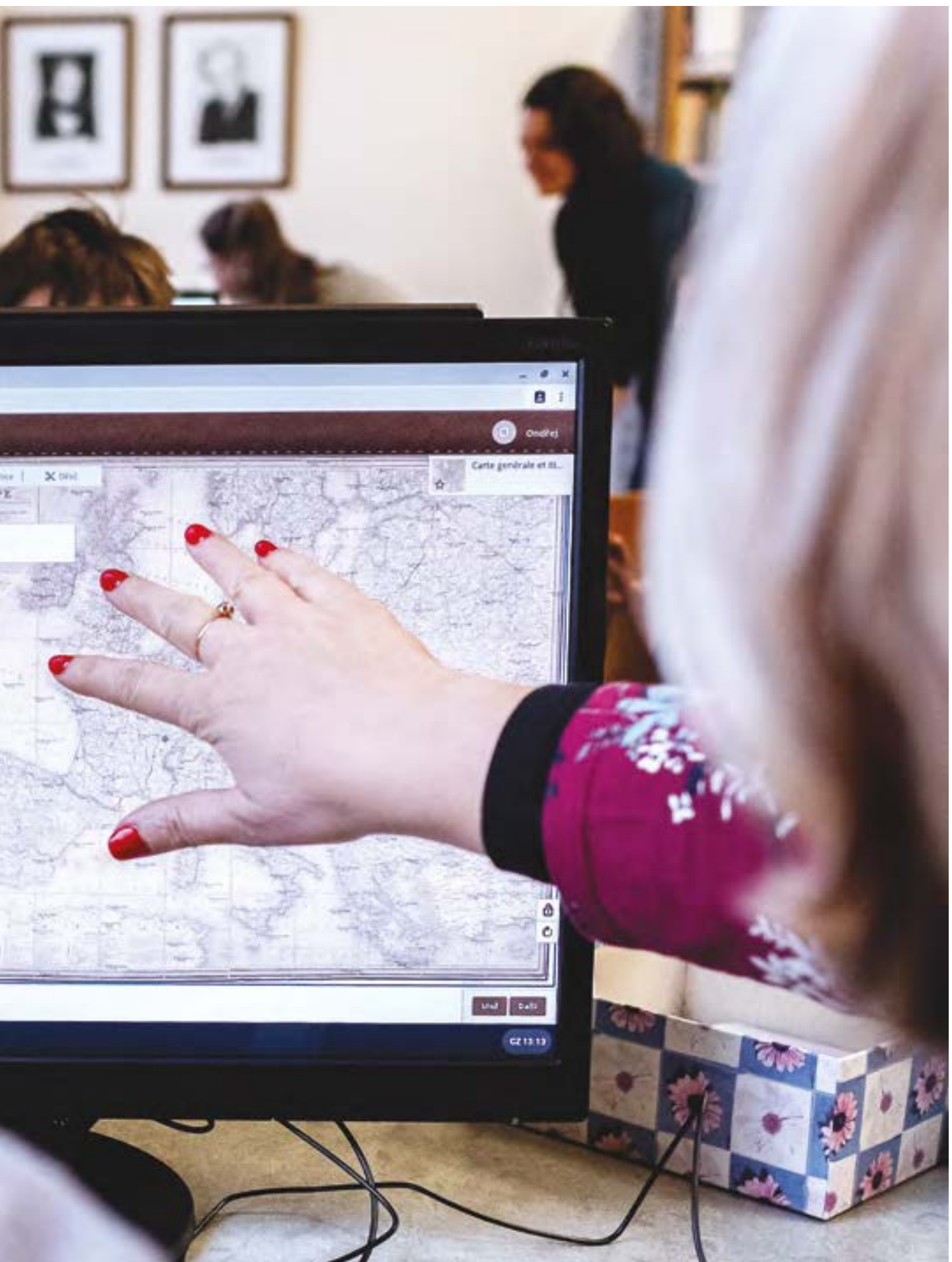
MANAKOS, Ioannis, TOMASZEWSKA, Monika, GKINIS, Ioannis, BROVKINA, Olga, FILCHEV, Lachezar, GENC, Levente, GITAS, Ioannis Z., HALABUK, Andrej, INAPULAT, Melis, IRIMESCU, Anisoara, JELEV, Georgi, KARRANTZALOS, Konstatntinos, KATAGIS, Thomas, **KUPKOVÁ, Lucie**, LAVRENIUK, Mykola, MESARÓŠ, Minučer, MIHAILESCU, Denis, NITA, Mihai, RUSNAK, Tomas, **ŠTYCH, Přemysl**, ZEMEK, František, ALBRECHTOVÁ, Jana a CAMPBELL, Petya. Comparison of Global and Continental Land Cover Products for Selected Study Areas in South Central and Eastern European Region. *Remote Sensing*. 2018, **10**(12), 1967. ISSN 0034-4257.

**POTŮČKOVÁ, Markéta, ČERVENÁ, Lucie, KUPKOVÁ, Lucie**, LHOTÁKOVÁ, Zuzana, LUKES, Petr, HANUŠ, Jan, NOVOTNÝ, Jan a ALBRECHTOVÁ, Jana. Comparison of Reflectance Measurements Acquired with a Contact Probe and an Integration Sphere: Implications for the Spectral Properties of Vegetation at a Leaf Level. *Sensors*. 2016, **16**(11), 1801. ISSN 1687-725X.



Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie je významnou tuzemskou institucí ve vzdělávání a výzkumu v oborech geoinformatika/GIS, kartografie a dálkový průzkum Země. (foto: Petr Jan Juračka)





# Katedra demografie a geodemografie

## Historie katedry

Mezi nejvýznamnější osobnosti oboru za celou dobu jeho existence na Karlově univerzitě patří bezesporu zakladatel české demografie, významný český lékař a antropolog prof. Jindřich Matiegka (1862–1941), v pořadí druhý děkan Přírodovědecké fakulty (1922–1923) a pozdější rektor univerzity (1929–1930). Pro rozvoj nejen albertovské, ale i československé demografie ve 30. a 40. minulého století měla klíčový význam odborná a organizační činnost doc. Antonína Boháče (1882–1950), spolupracovníka T. G. Masaryka a E. Beneše, účastníka mírové konference ve Versailles (1919), hlavního organizátora sčítání lidu v letech 1921 a 1930 a úřadujícího místopředsedy Státního úřadu statistického (1939–1941). Ten na přírodovědecké fakultě vyučoval demografii v letech 1929–1936 a 1946–1948. Za jeho působení dosáhla československá demografie a hlavně statistika obyvatelstva vůbec největšího mezinárodního věhlasu a uznání. Boháčovým nástupcem ve výuce demografie byl prof. Jaromír Korčák, který původně, od roku 1947 přednášel demografii v ústavu založeném prof. Matiegkou. Od roku 1950, kdy se stal vedoucím katedry ekonomické geografie, pak vedl výuku demografie v rámci dvousemestrálního kurzu určeného studentům geografie. V roce 1964 po prof. Korčákovi převzal výuku pozdější zakladatel katedry demografie a geodemografie, statistik a demograf prof. Zdeněk Pavlík (nar. 1931), jeden ze spoluzakladatelů Československé, dnes České demografické společnosti a její dlouholetý předseda, a také zakládající člen Evropské asociace pro populační studia a její první místopředseda. Prof. Pavlík se významně zasloužil o výchovu celé jedné generace českých a slovenských demografů a geografů, stejně jako o internacionalizaci albertovské i československé demografie a její specifické mezinárodní postavení v 80. a 90. letech, kdy sehrála roli jednoho z hlavních spojovacích článků mezi východoevropskou a západní demografií. Po celá 90. léta na katedře působil také další významný český demograf a populační statistik ing. Milan Kučera, bývalý ředitel odboru (1968–1969), vedoucí oddělení sčítání lidu a vedoucí oddělení statistických šetření Českého statistického úřadu, spoluzakladatel mezinárodně uznávané československé školy populačního prognózování, který zásadním způsobem přispěl k úspěchu československého sčítání lidu v letech 1970 a 1980, stejně jako následných mikrocenzů a dalších statistických výběrových šetření té doby.

## Vědecké zaměření

Po svém založení v roce 1990 navázala katedra na demografické vzdělávací a badatelské tradice Ústavu pro antropologii a demografii. Ústav přitom měl v celosvětovém kontextu zcela výjimečné postavení a svým založením v roce 1897 představuje jednu z nejstarších institucionalizací oboru. Ústav od akademického roku 1899–1900 navíc zajišťoval výuku demografie, čímž se zároveň zařadil mezi světové průkopníky vzdělávání v oboru. Současná albertovská demografie dále navazuje na rozvoj demografie v rámci geografických oborů, a to zejména po druhé světové válce. Právě její těsné spojení s geografii je jejím dalším poměrně výrazným specifikem a zároveň i významnou devizou. Demografický výzkum na katedře je v současnosti soustředěn do výzkumných týmů s vzájemnými personálními přesahy, které se specializují na vybrané demografické problémy. Týmy jsou organizačně rozděleny do pěti výzkumných center, a to pro studium faktorů přežívání a analýzy dat, populačního prognózování a aplikované demografie, pro studium plodnosti, pro historickou demografii a rozvojové demografie.

## Další činnost katedry

Do značné míry výjimečné mezinárodní postavení katedry spočívá ve skutečnosti, že jako jedno z mála evropských demografických vzdělávacích pracovišť zajišťuje výuku oboru ve všech třech stupních vysokoškolského studia. Katedrou zajišťované studijní programy a specializace jsou plně akreditovány jak v českém, tak i anglickém jazyce, přičemž výuka v magisterském i doktorském stupni v obou těchto jazycích již delší dobu probíhá. Katedra je také široce známa pořádáním mezinárodních letních škol a kurzů v oboru konaných doma i v zahraničí, v posledním desetiletí pak v těsné součinnosti s Populačním fondem OSN (UNFPA).

V současnosti se katedra a v jejím rámci i pedagogická a výzkumná činnost dále úspěšně rozvíjí. V závěru akademického roku 2018–2019 měla 15 členů a demografii na ní studovalo celkem 157 studentů, z toho 15 zahraničních z devíti zemí tří kontinentů. Ti studovali ve třech studijních oborech, bakalářském oboru Demografie se specializacemi (Demografie s ekonomikou, sociální geografii nebo sociologií) a v ma-



Katedra demografie a geodemografie jako jedno z mála evropských demografických vzdělávacích pracovišť zajišťuje výuku oboru ve všech třech stupních vysokoškolského studia. (foto: Petr Jan Juračka)

gisterském nebo doktorském oboru Demografie. Od akademického roku 2019–2020 je první z uvedených programů rozšířen o další dvě specializace – Demografii s historií a veřejnou a sociální politikou.

### Významné úspěchy

Katedra udržuje široké mezinárodní kontakty nejen v oblasti výuky, ale také základního a aplikovaného výzkumu. Například je již několik let členem sítě předních evropských demografických pracovišť Population Europe: The European Population Partnership, implementačním partnerem UNFPA pro region Východní Evropy a Střední Asie a dlouhodobě zajišťuje studentskou i pedagogickou výměnu v rámci programu Erasmus+, aktuálně s jedenácti vysokými školami a vědeckými pracovišti v devíti zemích Evropy a Asie. Katedru pravidelně navštěvují a přednášejí na ní zahraniční hosté, demografové i zástupci dalších příbuzných oborů. Členové katedry se intenzivně věnují vědecké a pedagogické práci i expertní činnosti na domácí a mezinárodní úrovni. Pracují v řadě národních i mezinárodních

demografických a dalších odborných společností, pravidelně se zúčastňují vědeckých konferencí a symposií, pracují v odborných komisích doma i v zahraničí (např. pro důchodovou reformu, pro rodinnou politiku, asistovanou reprodukci), zasedají v redakčních radách odborných časopisů apod.

V říjnu 2014 získal prof. Ing. Zdeněk Pavlík, DrSc. stříbrnou medaili hl. m. Prahy jako zvláštní projev úcty a ocenění vědeckého přínosu a šíření mezinárodního věhlasu hlavního města Prahy ve světě.

### Nejvýznamnější publikace

**BURCIN, Boris, FIALOVÁ, Ludmila, RYCHTAŘÍKOVÁ, Jitka** a kolektiv. *Demografická situace České republiky: proměny a kontexty*. Praha: Sociologické nakladatelství SLON, 2011. 238 stran. ISBN 978-80-7419-024-7. Publikace obsahuje demografickou analýzu vývoje obyvatelstva od vzniku samostatné České republiky. Důraz je kladen na charakterizaci současného vývoje včetně jeho příčin a důsledků.

**HULÍKOVÁ, Klára** a **KURTINOVÁ, Olga**. *Lexis in Demography*. Cham: Springer International Publishing. Springer Briefs in Population Studies, 2018. 89 stran. ISBN 978-3-319-67992-1. Publikace vydaná v prestižním nakladatelství je zaměřená na vysvětlení demografických témat širší odborné veřejnosti.

**KUČERA, Milan**. *Populace České republiky 1918–1991*. Acta Demographica XII. Praha: Česká demografická společnost a Sociologický ústav AV ČR, 1994. 198 stran. ISBN 80-901674-7-0. Publikace, která srozumitelnou a zároveň profesionální formou podává přehled populačních procesů na území České republiky od vzniku Československa až téměř do roku jeho rozdělení.

**KUČERA, Tomáš, KUČEROVÁ, Olga V., OPARA, Oksana** a **SCHAICH, Eberhard**, eds. *New Demographic Faces of Europe*. Heidelberg: Springer Verlag, 2000. 420 stran. ISBN 3-540-67801-8. První publikace souhrnně hodnotící populační vývoj v jednotlivých zemích regionu střední a východní Evropy včetně Rakouska a sjednoceného Německa po pádu železné opony.

**KOCOURKOVÁ, Jiřina** a **RABUŠIC, Ladislav**, eds. *Sňatek a rodina: zájem soukromý nebo veřejný?* Praha: PíF UK, 2006. 158 stran. ISBN 80-86561-93-3. Publikace uceleným způsobem charakterizuje proměny reprodukčního chování a možnosti rodinné politiky z hlediska postojů české veřejnosti.

**PAVLÍK, Zdeněk, RYCHTAŘÍKOVÁ, Jitka** a **ŠUBRTOVÁ, Alena**. *Základy demografie*. Praha: Academia, 1986. 732 stran. Základní učební text demografie jako samostatného vědního oboru.



(foto: Petr Jan Juračka)



# Katedra fyzické geografie a geoekologie

## Historie katedry

Katedra navazuje zejména na odkaz prof. Václava Švambery, který vedl Geografický ústav UK od roku 1908, a to nejprve na Filozofické fakultě a od roku 1913 na Albertově, kde vybudoval kvalitní geografické pracoviště a založil Státní mapovou sbírku ČSR. Jako fyzický geograf se zabýval zejména hydrografií (autor monografie o řece Kongo) a limnologií, kde provedl první výzkum a mapování šumavských glaciálních jezer. Další významnou osobností fyzické geografie byl prof. Jiří Viktor Daneš, zaměřený na geomorfologii krasu, rovněž československý diplomat (konzul v Austrálii) a děkan Přírodovědecké fakulty. Ve druhé polovině 20. století byl nejvýraznější osobností prof. Josef Kunský, který přispěl k rozvoji moderní geomorfologie. Dnes je katedra největším fyzikogeografickým pracovištěm ve střední Evropě.

## Vědecké zaměření

Jako fizičtí geografové vysvětlujeme prostorové zánitosti změn přírodního prostředí od měřítka krajinného po měřítko globální. Katedra rozvíjí základní i aplikovaný výzkum v hlavních specializacích, kterými jsou geomorfologie, hydrologie, meteorologie a klimatologie, pedologie a krajinná ekologie. Katedra se opírá ve výuce a výzkumu o tři laboratoře (Laboratoř fyzické geografie, Laboratoř dendrochronologie, Laboratoř ekohydrologie), rozsáhlou hydrologickou měřicí síť, přístroje na geofyzikální průzkum a dron vybavený různými senzory. Dále provozuje dvě automatické klimatické stanice a řadu stanic hydrologických v Peru a Kyrgyzstánu.

Akademici a studenti z katedry fyzické geografie a geoekologie se ve svých výzkumech kromě Česka soustřeďují zejména na horské regiony (Alpy, Karpaty, Ťan-Šan, Andy, Himálaj) a chladné oblasti (Arktida, Skandinávie, Antarktida). Výsledky základního výzkumu se každý rok objevují v prestižních světových vědeckých časopisech.

Výzkum je zaměřen zejména na tyto tematické okruhy:

- Přírodní ohrožení (sesuvy, povodně, sucho, orkány) a fyzikogeografické aspekty jejich rizik pro společnost
- Dlouhodobý vývoj přírodního prostředí a interakcí jeho fyzikálně geografických složek (reliéf, půdy, kli-

ma, krajina, hydrologické procesy) – časové škály od desítek po statisíce let

- Klimatická změna a její dopady na přírodní prostředí a společnost
- Interakce lidských aktivit a vývoje krajiny (toky látek v krajině, migrace organismů)

Příkladem bezprostředního využití našich výzkumů jsou pokroky ve znalostech procesů různých přírodních ohrožení a rizik a v prognóze katastrofických událostí a jevů. Mezi hlavní příjemce výsledků aplikovaného výzkumu patří zejména tyto organizace: státní podniky Povodí (hydroekologické a fluviálně-geomorfologické studie); ministerstva životního prostředí a zemědělství (krajinné úpravy, adaptační opatření pro řešení sucha, retence vody v krajině), pojišťovny a zajišťovny (prostorový dopad a predikce extrémních jevů); Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a Správy NP (mapování druhů, analýza odezvy ekosystémů na klimatickou změnu).

## Další činnost katedry

Katedra fyzické geografie a geoekologie zajišťuje výuku doktorského a magisterského studijního programu Fyzická geografie a geoekologie. Podstatným způsobem se také podílí na výuce Geografie a kartografie, Fyzické geografie a geoinformatiky (bakalářské studijní programy), Učitelského studia geografie (bakalářský a magisterský program), programu Povrchová a podzemní voda (bakalářský stupeň), Hydrologie a hydrogeologie, Krajina a společnost (programy magisterského stupně).

Katedra ve výuce klade důraz na propojení teoretických, aplikačních i ryze praktických přístupů. Předměty jsou vyučovány jak akademiky, tak odborníky z praxe. Nedílnou součástí studia jsou zahraniční stáže našich studentů a pobyty zahraničních studentů na katedře.

Katedra spolupracuje s AV ČR (zejména Ústav fyziky atmosféry, Ústav struktury a mechaniky hornin, Ústav pro hydrodynamiku), s dalšími odbornými institucemi (Český hydrometeorologický ústav, Česká geologická služba, Výzkumný ústav pro krajinu a okrasné zahradnictví, Výzkumný ústav vodohospodářský) a s celou řadou zahraničních univerzit.

V současné době je katedra aktivní v rámci evropského konsorcia univerzit 6 EU, kde založila společné terénní cvičení z fyzické geografie s Univerzitou Heidelberg.



Jedním z důležitých pomocníků při monitorování krajiny a přírodních změn jsou pro fyzické geography drony. (foto: Petr Jan Juračka)

### Významné úspěchy

Cena Donatio Universitatis Carolinae za zásadní přínos k prestiži Univerzity Karlovy udělená Prof. dr. B. Janskému v roce 2019.

Opakované udělení statutu Centra excellence na výzkum sesuvů Mezinárodním konsorciem pro výzkum sesuvů (ICL), (nositel prof. dr. V. Vilímek).

Objev a vyhodnocení sedimentárního profilu poskytujícího záznam 30 tisíc let vývoje přírody Krkonoš (profil Labský důl). Profil představuje jeden z nejdetailnějších sedimentárních záznamů hercynské střední Evropy (doc. dr. Z. Engel).

Nová metodika pro detekci rychlosti změny teploty v různých částech roku na reprezentativním souboru stanic z celé Evropy. Poprvé jsme popsali, že v Evropě v každé části roku existují oblasti, kde teplota v období 1961–2000 nerostla (tzv. „oteplovací díry“, warming holes) (doc. dr. R. Huth).

Nová metodika evaluace náchylnosti k průvalům hrází ledovcových jezer. Byla vypracována pro pohoří Cordillera Blanca (Peru), zaujala vědce z různých států a začala být používána i v jiných velehorských oblastech světa (prof. dr. V. Vilímek).

Metodika HEM pro monitoring a hodnocení hydromorfologického stavu toků. Metodika HEM představuje původní metodický postup pro hodnocení vodních toků, který byl MŽP ČR přijatý jako standardní nástroj a je využíván ve vodním hospodářství pro monitoring stavu vodních toků v rámci legislativy ČR i EU (prof. dr. J. Langhammer).

### Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

**EMMER, Adam a VILÍMEK, Vít.** New method for assessing the susceptibility of glacial lakes to outburst floods in the Cordillera Blanca, Peru. *Hydrology and Earth System Sciences*. 2014, **18**, 3461–3479. ISSN 1027-5606.

**ENGEL, Zbyněk, NÝVLT, Daniel, KŘÍŽEK, Marek, TREML, Václav, JANKOVSKÁ, Vlasta a LISÁ, Lenka.** Sedimentary evidence of landscape and climate history since the end of MIS 3 in the Krkonoše Mountains, Czech Republic. *Quaternary Science Reviews*. 2010, **29**(7–8), 913–927. ISSN 0277-3791.

**JENÍČEK, Michal, SEIBERT, Jan, ZAPPA, Massimiliano, STAUDINGER, Maria a JONAS, Tobias.** Importance of maximum snow accumulation for summer low flows in humid catchments. *Hydrology and Earth System Sciences*. 2016, **20**, 859–874. ISSN 1027-5606.

**STRYHAL, Jan a HUTH, Radan.** Classifications of winter Euro-Atlantic circulation patterns: an intercomparison of five atmospheric reanalyses. *Journal of Climate*. 2017, **30**, 7847–7861. ISSN 0894-8755.

**SU, Ye, LANGHAMMER, Jakub a JARSJÖ, Jerker.** Geochemical responses of forested catchments to bark beetle infestation: Evidence from high frequency in-stream electrical conductivity monitoring. *Journal of Hydrology*. 2017, **550**, 635–649. ISSN 0022-1694.

**TREML, Václav a VELEN, Thomas T.** Does tree growth sensitivity to warming trends vary according to treeline form? *Journal of Biogeography*. 2017, **44**, 1469–1480. ISSN 1365-2699.



(foto: Petr Jan Juračka)





# Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje

## Historie katedry

Ačkoliv samostatná katedra sociální geografie a regionálního rozvoje v dnešní podobě vznikla až po roce 1990, historie sociální geografie (dříve antropogeografie) na Univerzitě Karlově je podstatně delší. Je spojena se vznikem Geografického ústavu v roce 1891, tehdy ještě při Filozofické fakultě UK a s významnými osobnostmi, které se v rámci geografie věnovaly důležitým tématům. Těmi byli především prof. Viktor Dvorský a doc. Julie Moschelesová. Zcela výjimečnou osobností byl prof. Václav Švampera, který vedl Geografický ústav od roku 1908 a zasloužil se o jeho vybudování na Albertově (kam byl ústav přesunut v roce 1913), a to jak ve smyslu fyzickém, resp. stavebním, tak i ve smyslu vědeckém a pedagogickém. Prof. Švampera založil rovněž Státní mapovou sbírku ČSR. Významnou osobností sociální geografie na PŘF UK byl rovněž prof. Jaromír Korčák, který se v roce 1953 po rozdělení katedry geografie na dvě nové katedry stal prvním vedoucím nově vzniklé katedry ekonomické a regionální geografie, kterou postupně budoval. Katedra se pod vedením doc. Libora Krajíčka, prof. Martina Hampla, doc. Ivana Bičíka, doc. Zdeňka Čermáka, prof. Dušana Drbohlava a prof. Dagmar Džurové vyvinula ve světově uznávané geografické pracoviště.

## Vědecké zaměření

Na katedře v současnosti působí celkem 12 výzkumných týmů:

- Centrum ekonomické geografie a regionálního rozvoje (CEGARR)
- Centrum geografického a environmentálního vzdělávání (GEEN)
- Centrum pro výzkum měst a regionů (CVMR)
- Centrum pro výzkum otázek regionální a politické geografie (REGPOL)
- Centrum pro výzkum v kulturní a historické geografii (KUHIG)
- Centrum výzkumu geografie volného času (GeoVoČ)
- Centrum výzkumu zdraví, kvality života a životního stylu v geo-demografických a společensko-ekonomických souvislostech (GeoQol)
- Geografické migrační centrum (GEOMIGRACE)
- Urbánní a regionální laboratoř (URRIlab)

- Výzkumné centrum dopravní geografie (Ce-DoG)
- Výzkumné centrum rurální geografie (RURAL)
- Výzkumné centrum změn využití ploch Česka (LUCC Czechia)

## Další činnost katedry

Na počátku akademického roku 2019/20 měla katedra 32 akademických pracovníků a 88 doktorandů. Členové a členky katedry společně s doktorandy pravidelně publikují v zahraničí, působí v redakčních radách prestižních geografických a interdisciplinárních časopisů, podílejí se na nastavení veřejných politik, pravidelně vystupují v médiích a také se zapojují do významných popularizačních aktivit (např. Zeměpisná olympiáda, vydávání časopisu Geografické rozhledy). Do mezinárodních diskuzí přispívají zejména řešením výzkumných témat v podmínkách postsocialistické transformace a integrace do evropských, resp. globálních struktur.

Katedra samostatně zajišťuje celkem šest navazujících magisterských programů: Sociální geografie a regionální rozvoj, Regionální a politická geografie, Globální migrační a rozvojová studia, Sociální epidemiologie, Krajina a společnost a Učitelství geografie pro střední školy; dále tři doktorské programy a ve spolupráci s dalšími katedrami geografické sekce se podílí na zajištění čtyř bakalářských programů.

Katedra udržuje široké mezinárodní kontakty, v jejichž rámci zabezpečuje řadu pedagogických aktivit:

a) od roku 1994 ve spolupráci s Dartmouth College, New Hampshire, USA pro skupinu amerických studentů výuku zaměřenou na problematiku transformace Česka, střední a východní Evropy a začlenění do evropských struktur;

b) od roku 1997 ve spolupráci s Moskevskou státní univerzitou M. V. Lomonosova tzv. Ruský semestr v Praze pro bakaláře moskevské katedry geografie světového hospodářství;

c) od roku 2016 ve spolupráci s Univerzitou Massachusetts, Lowell letní kurz migrace Imigrační otázky v Česku a ve Spojených státech a řady dalších akcí typu krátkodobých letních škol.

## Významné úspěchy

V říjnu 2014 získal prof. RNDr. Martin Hampl, DrSc. stříbrnou medaili hl. m. Prahy jako zvláštní projev úcty a ocenění vědeckého přínosu a šíření mezinárodního věhlasu hlavního města Prahy ve světě.

V dubnu 2018 převzal doc. RNDr. Ivan Bičík, CSc. jako první zahraniční laureát významné ocenění Varšavské university – Medaili prof. Kondrackiego, a to při příležitosti mezinárodní konference na téma „Sto let geografie na Varšavské univerzitě“ a 125 let od založení Polské geografické společnosti.

Významná ocenění získávají pravidelně také studenti. V posledních letech získali cenu rektora pro nejlepší absolventy Mgr. Jiří-Jakub Zévl (cena prof. RNDr. Jaroslava Heyrovského) a RNDr. Lenka Havelková (cena prof. PhDr. Václava Příhody). Mgr. Luboš Fendrych vyhrál 1. místo v soutěži Laboratoř Evropské unie: sborník nejlepších diplomových prací s tematikou EU (projekt financovaný Zastoupením Evropské komise v ČR ve spolupráci s Úřadem vlády ČR) a Mgr. Romana Červinková vyhrála rovněž 1. místo v soutěži Czech Tourism o nejlepší studentskou práci.

## Nejvýznamnější publikace

*Atlas krajiny České republiky: Landscape atlas of the Czech Republic*, 2009. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky. 332 stran. ISBN 978-80-85116-59-5. První komplexní atlasové dílo porevolučního Česka, které lze nazvat národním atlasem. Obsahuje 906 mapových prvků, z nichž 42 je v měřítku 1:500 000. Atlas získal řadu ocenění a je dílem hned několika členů katedry.

**BIČÍK, Ivan** a kolektiv. *Land Use Changes in the Czech Republic 1845–2010. Socio-Economic Driving Forces*. Springer, 2015. 215 stran. ISBN 978-3-319-17670-3. Studie, která vyšla v prestižním nakladatelství, analyzuje a vysvětluje procesy probíhající v české krajině od poloviny 19. století až po současnost. Je završením mnohaletého výzkumu týmu, který na katedře dlouhodobě působí.

**BLAŽEK, Jiří** a **UHLÍŘ, David**. *Teorie regionálního rozvoje. Nástin, kritika, implikace*. Praha: Karolinum, 2011.

342 stran. ISBN 978-80-246-1974-3. Jeden z nejrozšířenějších učebních textů v oblasti sociální geografie v Česku (přes 500 citací na Google Scholar), který je zároveň vědeckou kritickou reflexí rozsáhlého souboru teoretických směrů v oblasti regionálního rozvoje.

**HAMPL, Martin, GARDAVSKÝ, Václav** a **KÜHNEL, Karel**. *Regionální struktura a vývoj systému osídlení ČSR*. Praha: Univerzita Karlova, 1987. 255 stran. Základní učební text v oblasti sociální a regionální geografie zabývající se prostorovou organizací společnosti a dlouhodobým vývojem systému osídlení u nás.

**MARADA, Miroslav** a kolektiv, *Zeměpis 9*. Plzeň: FRAUS, 2008. ISBN 978-80-7238-590-4. Učebnice zeměpisu pro základní školy autorského kolektivu tvořeného členy týmu katedry. Interaktivní verze učebnice získala Zvláštní cenu poroty v soutěži o nejlepší evropskou učebnici (Best European Schoolbook Awards) na mezinárodním knižním veletrhu ve Frankfurtu nad Mohanem v roce 2011.

**PAVLÍNEK, Petr**. *Dependent Growth: Foreign Investment and the Development of the Automotive Industry in East-Central Europe*. Cham: Springer, 2017. 230 stran. ISBN 978-3-319-53954-6. Publikace představuje důležitý příspěvek do diskuse o úloze přímých zahraničních investic v ekonomickém rozvoji. Je zaměřena především na analýzu automobilového průmyslu střední a východní Evropy v kontextu globálního průmyslu. V roce 2019 získala monografie ocenění v rámci Soutěže vysoce kvalitních monografií na UK.

**SEMOTANOVÁ, Eva, CAJTHAML, Jiří** a kolektiv. *Akademičtý atlas českých dějin*. Praha: Academia, 2014. 590 stran. ISBN 978-80-200-2182-3. Unikátní publikace, na jejíž tvorbě se podílela řada členů katedry. Atlas získal řadu ocenění – mimo jiné cenu Magnesia Litera 2015 v kategorii nakladatelský čin roku nebo Cenu Josefa Hlávky za vědeckou literaturu 2014.



Katedra přispívá k mezinárodním diskuzím zejména řešením výzkumných témat v podmínkách postsocialistické transformace a integrace do evropských, resp. globálních struktur. (foto: Petr Jan Juračka)







# Geologie

# Laboratoře geologických ústavů

## Historie LGÚ

Současná podoba Laboratoří geologických ústavů (LGÚ) vznikla oficiálně v roce 1994 spojením chemické laboratoře Ústavu geologických věd (založené roku 1964 a zaměřené převážně na zpracování hornin a silikátovou analýzu) s laboratoří elektronové mikroanalýzy a brusírnami kateder petrologie a mineralogie, k nimž byla následně připojena chemická laboratoř. Tímto spojením vzniklo komplexní pracoviště schopné přizpůsobit se aktuálním požadavkům na tvorbu dat využívaných nejen v geologických vědách.

S rostoucí kvalitou výzkumných metod a technického vybavení pracovišť se začaly využívat nové metody studia hornin. Kromě elektronového mikroanalýzátoru se stala významnou součástí výzkumu prvková a stopová analýza pomocí spektroskopických metod (AAS, a později ICP-OES a ICP-MS), a to zejména pro potřeby studia migrace látek v zemských sférách.

V současné době jsou LGÚ stále významnou částí laboratorního zázemí geologické sekce, nicméně jejich pozice již není výlučná. Nezbytná aktualizace moderního technického vybavení reflektovala měnící se potřeby vědních disciplín, což vyústilo v nově vzniklá laboratorní pracoviště paralelně fungující na půdě geologické sekce.

## Vědecké zaměření

Laboratoře geologických ústavů se zabývají laboratorním servisem, výzkumem a vývojem chemicko-analytických postupů při analýze nejenom přírodních materiálů. Zařízení a analytické techniky zajišťované LGÚ je možné využít pro širokou oblast anorganické analýzy v geovědách. Kvalita měření a přesnost výsledků je zajištěna použitím mezinárodních a interních referenčních materiálů, a také účastí LGÚ v mezinárodních laboratorních testech.

## V současné době mezi hlavní vědecké zaměření LGÚ patří:

- Analytická chemie geologických materiálů: rozvoj metod a nových analytických postupů

- Moderní trendy v analýze přírodních materiálů
- Příprava leštěných preparátů a speciálních preparátů pro optickou mikroskopii a SEM analýzu
- Příprava vzorků a speciálních preparátů pro bodovou mikroanalýzu (EPMA, LA ICP-MS)
- Aplikace instrumentálních metod v geologii a životním prostředí
- Validace nových horninových referenčních materiálů pro analýzu v geologii

## Další činnost laboratoře

Laboratoře geologických ústavů se účastní pedagogického procesu a jsou spoluřešitelem celé řady vědeckých projektů. V současné době se LGÚ podílí na výuce několika předmětů: Analytická praxe v geovědách a životním prostředí, Aplikace instrumentální analýzy v geologii, Datování environmentálních změn, Analytické metody v geochemii a Environmentální geologie.

Svémi výsledky LGÚ zajišťují podporu vědecko-pedagogickým aktivitám geologické sekce PřF UK. Služeb LGÚ využívá (ne však výlučně) zejména geologická veřejnost PřF UK, tj. vědeckopedagogičtí pracovníci, studenti všech forem studia, kooperující pracoviště UK i dalších VŠ. Dále LGÚ spolupracují se státními úřady a s odborníky z různých oborů medicíny, chemie, archeologie a biologie.

Od roku 2008 se LGÚ podílejí na mezinárodní spolupráci při testování referenčních materiálů v geologii v tzv. Programu G-probe. Koordinátorem akce je Stephen Wilson z U.S. Geological Survey a celý program spadá pod IAG (International Association of Geoanalysts). Součástí testování jsou jak přírodní geologické materiály, tak i syntetická skla jako ekvivalenty přírodních materiálů, nebo lisované pelety. V posledních letech převažovaly v testovaných materiálech bazaltová a gabroidní skla. Za laboratoře v projektu spolupracuje doc. Ladislav Strnad a z využívaných analytických technik převažuje laserová ablace ve spojení s ICP-MS.



### Významné úspěchy

- Vývoj a validace detailní separační metodiky pro Au a PGE s následným stanovením pomocí ICP-MS
- Chemické a izotopové charakteristiky půd, paleopůd a biomasy ve vazbě na studium geochemických archivů
- Studium kontaminace prostředí v blízkosti průmyslových objektů, studium mobility a formy vazeb kovů v životním prostředí (spolupráce s ÚGMNZ)
- Chemická a mineralogická charakteristika průmyslových odpadů
- Mobilita surovin; archeometrie kovů a skla doby laténské (spolupráce s AÚ AVČR)
- Archeometrie půd v blízkosti lidských sídel doby bronzové (spolupráce s Donau-Universität Krems)

### Nejvýznamnější udělené granty:

- 2018–2020 Mobilita surovin a životní cykly artefaktů: archeometrie kovů a skla doby laténské; GAČR 18-20096S (spoluřešitel; hl. řešitel A. Danielisová, ARUP)
- 2011–2014 Klimatické archivy v sedimentárním záznamu svrchnopaleozoických pánví Českého masivu jako proxy k rekonstrukci klimatických změn; GAČR P210/11/1431 (spoluřešitel; hl. řešitel S. Opluštil)
- 2007–2010 Růstové rytmy jako indikátor rotace Země a změn klimatu v geologické minulosti; GAAV IAA 300130702 (spoluřešitel; hl. řešitel A. Galle GÚ AVČR)

### Nejvýznamnější publikace za posledních 10 let

ĎURIŠOVÁ, Jana, ACKERMAN, Lukáš, STRNAD, Ladislav, CHRASTNÝ, Vladislav a BOROVIČKA, Jan. Lead Isotopic Composition in Biogenic Certified Reference Materials Determined by Different ICP-based Mass Spectrometric Techniques. *Geostandards and Geoanalytical Research*. 2015, **39**, 209–220. ISSN 1751-908X.

SKÁLA, Roman, STRNAD, Ladislav, McCAMMON, Catherine a ČADA, Martin. Moldavites from the Cheb Basin, Czech Republic. *Geochimica et Cosmochimica Acta*. 2009, **73**, 1145–1179. ISSN 0016-7037.

STRNAD, Ladislav, ŠEBEK, Ondřej, FAYADOVÁ, Marie a VRBA, Jan. Determination of Gold in e-Waste Dust Samples and Geological Matrices by ICP-MS after Extraction by an HClO<sub>4</sub>-HBr-HI-Aqua Regia Mixture. *Geostandards and Geoanalytical Research*. 2016, **40**, 257–266. ISSN 1751-908X.

STRNAD, Ladislav, GOLIÁŠ, Viktor, MIHALJEVIČ, Martin a PUDILOVÁ, Marta. The Variscan Kašperské Hory orogenic gold deposit, Bohemian Massif, Czech Republic. *Ore Geology Reviews*. 2012, **48**, 428–441. ISSN 0169-1368.

STRNAD, Ladislav, ETTLER, Vojtěch, MIHALJEVIČ, Martin, HLADIL, Jindřich a CHRASTNÝ, Vladislav. Determination of trace elements in calcite using solution and laser ablation ICP-MS: calibration to SRM NIST glass and USGS MACS carbonate and application to real landfill calcites. *Geostandards and Geoanalytical Research*. 2009, **33**, 347–355. ISSN 1751-908X.

SUCHÁ, Veronika, MIHALJEVIČ, Martin, ETTLER, Vojtěch a STRNAD, Ladislav. The pH-dependent release of platinum group elements (PGEs) from gasoline and diesel fuel catalysts: Implication for weathering in soils. *Journal of Environmental Management*. 2016, **171**, 52–59. ISSN 1095-8630.

# Ústav geologie a paleontologie

## Historie ústavu

Ústav geologie a paleontologie PřF UK je jedním z tradičních geovědních pracovišť v České republice a vznikl v roce 1994 sloučením dvou původně samostatných kateder. Jeho historie však sahá mnohem dále: Geologický ústav, zahrnující i paleontologické oddělení, byl založen současně s Přírodovědeckou fakultou UK již v roce 1920. Od roku 1920 pak působila na půdě ústavu řada osobností světového významu, např. prof. Radim Kettner (1891–1967), prof. Josef Augusta (1903–1968), nebo prof. Ivo Chlupáč (1931–2002). V současné době je Ústav geologie a paleontologie transformován v moderní špičkově vybavené univerzitní centrum excelentního výzkumu a vzdělávání ve vědách o Zemi se zaměřením na rekonstrukci vývoje biosféry a pochopení globálních cyklů a změn v geologické minulosti naší planety, řešení základních otázek dynamiky geologických procesů na zemském povrchu a tektonických, magmatických a metamorfních procesů v zemské kůře. Ústav je též součástí Univerzitního centra excellence (UNCE) Centrum dynamiky geosféry, spolupracuje s řadou zahraničních institucí, je zapojen do mnoha mezinárodních vědeckých projektů a pravidelně organizuje expedice např. do Číny, Kazachstánu, Turecka, Maroka, Arktidy nebo Severní Ameriky včetně arktické Kanady.

## Vědecké zaměření

Hlavní prioritou Ústavu je špičkový procesově orientovaný výzkum, který je realizován třemi výzkumnými týmy:

- Výzkumný tým kontinentální tektoniky se zabývá zejména mechanismy transportu a deformace magmatu v zemské kůře, vulkanickými procesy a tokem magmatu na zemském povrchu, tektonometamorfním vývojem aktivních kontinentálních okrajů a kolizních orogénů, vznikem melanží a dynamikou akrečních klínů a horninovým magnetismem a magnetickou stavbou geologických těles.
- Výzkumný tým sedimentární geologie a paleoklimatologie se zaměřuje na rekonstrukce změn zemského povrchu v geologické minulosti, zejména na sedimentární procesy, interpretaci cyklického záznamu vrstevních sledů a vývoj kontinentálních paleoprostředí, superpřesnou geochronologii, interpretace zdrojových oblastí a geochemii sedimentů.
- Výzkumný tým paleontologie a paleobiologie je zaměřen na biostratigrafii, paleoekologii, tafonomii, studium evolučních aspektů změn společenstev, funkční morfologii, biomineralizaci a studium mikro- a ultramikrostruktur organismů, studium velkých vymírání a klimatických změn a paleopopulační analýzu. V rozsáhlých syntetických studiích se též zabývá interakcemi biologických, chemických a fyzikálních procesů a spojuje paleontologii s geochemií, eventua ekostratografií, klimatologií, sekvenční stratografií, ložiskovou geologií a geofyzikou.

Charakteristickým rysem výzkumu ústavu je kombinace moderních terénních a kvantitativních metod. Laboratorní vybavení ústavu zahrnuje řadu nejmodernějších přístrojů pro analýzu a trojrozměrné zobrazování přírodních materiálů, ústav vede čtyři prvotřídně vybavené laboratoře (Laboratoř elektronové a optické mikroskopie, Paleontologická laboratoř, Laboratoř magnetismu hornin, Laboratoř experimentální tektoniky) a spravuje Chlupáčovo muzeum historie Země.

## Další činnost ústavu

Na poli vzdělávání zajišťuje ústav výuku celého spektra geovědních předmětů ve všech stupních studia od bakalářského po doktorské. Předměty garantované ústavem zahrnují jednak velké přednášky z několika základních oborů věd o Zemi (Všeobecná geologie, Paleontologie, Historická geologie a stratigrafie, Regionální geologie) a jednak řadu pokročilých přednášek pro vyšší ročníky, praktika, terénní exkurze a specializované kurzy. Ústav se rovněž významně podílí na organizaci doktorského studia Geologie a mezioborového programu Geobiologie.

## Významné úspěchy

Významná ocenění: Cena děkana PřF UK za nejlepší disertační práci (J. Hajná 2013, F. Tomek 2015, L. Laibl 2017), Cena Studentský velemlok pro nejlepší pedagogu PřF UK (J. Žák 2010, P. Kraft 2015, P. Čepek 2017) a Cena rektora UK (J. Pešek za knihu *Tertiary basins and lignite deposits of the Czech Republic*, 2015).  
Významné grantové projekty: (i) Pozdně archaické granity: indikátory moderní deskové tektoniky? (2019–2021; GAČR 19-08066S, hl. řešitel J. Žák); (ii) Bentičtí křídložábří: neprávem podceňované indikátory paleoprostředí (2019–2021; GAČR 19-06856S, hl. řešitel P. Kraft); (iii) Z minulosti



Amonit ze spodní křídly Madagaskaru ze sbírek Ústavu geologie a paleontologie PíF UK. (foto: Ústav geologie a paleontologie PíF UK)

do přítomnosti: fosilní versus recentní schránky mořských živočichů jako substrát pro kolonizaci a bioerozi (2018–2020; GAČR 18-05935S, hl. řešitel K. Holcová); (iv) Fosilní společenstva libeňského a letenského souvrství (svrchní ordovik) (2018–2020; GAČR 19-08066S, hl. řešitel O. Fatka); (v) Sedimentární cyklicita ve svrchno-paleozoických pánvích: porozumění vlivu kontinentálních procesů na cyklickou sedimentaci (2016–2018; GAČR 16-24062S, hl. řešitel S. Opluštil); (vi) The Pennsylvanian terrestrial habitats and biotas in southeastern Europe and northern Asia and their relation to tectonics and climate (2010–2014; International Geological Correlation Programme 575, spoluřešitel: S. Opluštil).

#### Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

Ústav geologie a paleontologie PíF UK patří k jedněm z nejproduktivnějších geovědních pracovišť v České republice, výsledky výzkumu jsou pravidelně publikovány v nejprestižnějších zahraničních časopisech, které často patří do 1. kvartilu ve své kategorii podle databáze Web of Science (*Geosciences Multidisciplinary, Geology, Paleontology*).

**HAJNÁ, Jaroslava, ŽÁK, Jiří a DÖRR, Wolfgang.** Time scales and mechanisms of growth of active margins of Gondwana: a model based on detrital zircon ages from the Neoproterozoic to Cambrian Blovice accretionary complex, Bohemian Massif. *Gondwana Research*. 2017, **42**(2), 63–83. ISSN 1342-937X.

HYŽNÝ, Matúš, KROH, Andreas, ZIEGLER, Alexander, ANKER, Arthur, **KOŠŤÁK, Martin**, SCHLÖGL, Ján, CUL-

KA, Adam, JAGT, John, FRAAIJE, René, HARZHAUSER, Matthias, VAN BAKEL, Barry a RUMAN, Andrej. Comprehensive analysis and reinterpretation of Cenozoic mesofossils reveals ancient origin of the snapping claw of alpheid shrimps. *Scientific Reports*. 2017, **7**, 4076. ISSN 2045-2322.

**KRAFT, Petr a KVAČEK, Zlatko.** Where the lycophytes come from? – A piece of the story from the Silurian of peri-Gondwana. *Gondwana Research*. 2017, **45**(5), 180–190. ISSN 1342-937X.

**LAIBL, Lukáš, ESTEVE, Jorge a FATKA, Oldřich.** Giant postembryonic stages of *Hydrocephalus* and *Eccaparadoxides* and the origin of lecithotrophy in Cambrian trilobites. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2017, **470**(3), 109–115. ISSN 0031-0182.

**OPLUŠTIL, Stanislav, SCHMITZ, Mark, CLEAL, Christopher a MARTÍNEK, Karel.** A review of the Middle-Late Pennsylvanian west European regional substages and floral biozones, and their correlation to the Global Time Scale based on new U–Pb ages. *Earth-Science Reviews*. 2016, **154**(3), 301–335. ISSN 0012-8252.

**SCHEINER, Filip, HOLCOVÁ, Katarína, MILOVSKÝ, Rastislav a KUHNERT, Henning.** Temperature and isotopic composition of seawater in the epicontinental sea (Central Paratethys) during the Middle Miocene Climate Transition based on Mg/Ca,  $\delta^{18}\text{O}$  and  $\delta^{13}\text{C}$  from foraminiferal tests. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2018, **495**(4), 60–71. ISSN 0031-0182.

# Ústav geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů

## Historie ústavu

Ústav vznikl v roce 1994 spojením katedry mineralogie, geochemie a krystalografie a větší části katedry ložiskové geologie. Katedra mineralogie, geochemie a krystalografie vznikla v roce 1952 přejmenováním Mineralogického ústavu, jehož kořeny sahají až do roku 1846, kdy byly na pražské filozofické fakultě zřízeny tři samostatné stolice (ústavy) pro studium mineralogie, botaniky a zoologie. K osobnostem, které se významně zasadily o rozvoj ústavu, patří zejména profesor mineralogie František Slavík (1876–1957), děkan PrF UK (1924–1925) a rektor UK (1937–1938), který obnovil silně materiálově i personálně poškozený ústav po druhé světové válce a profesor Vladimír Bouška (1933–2000), který založil samostatný studijní obor Geochemie (od roku 1974/75).

K založení katedry ložiskové geologie došlo také v roce 1952. Akt založení však ve skutečnosti byl pouze úředním potvrzením stavu, který se vytvořil příchodem profesora Jaromíra Koutka (1902–1983) a rozvinutím jeho pedagogického působení v oblasti aplikovaných geologických disciplín. Ve zřízení katedry pro obor báňské geologie měla Karlova univerzita dávné prvenství zásluhou J. T. A. Peithnera (1727–1792). Peithnerova „*Academia metallurgica*“, založená na Karlově univerzitě v roce 1762, byla tedy historickým zárodkem myšlenky vytvořit moderní katedru ložiskové geologie.

## Vědecké zaměření

- Biogeochemické cykly prvků se zaměřením na polutanty emitované z antropogenních i přírodních zdrojů kontaminace
- Izotopová geochemie (Ag, C, Cu, H, Hg, N, O, Pb, S, Tl, U, Zn) a stopování kontaminace
- Geochemie uhlíku (spektroskopie, strukturní vlastnosti, mineralogie, geochemie)
- Využití Ramanovy spektroskopie v oblasti mikrobiologie a exobiologie
- Metalogeneze ložisek (zejména ložisek zlata)
- Fluidní inkluze, paleofluida, hydrotermální geochemie
- Geologie průmyslových minerálů a hornin včetně stavebních surovin
- Provenience, vlastnosti a trvanlivost přírodního kameňu a dalších stavebních hmot z památkových objektů

- Studium přirozené radioaktivity – výzkum radioaktivních minerálů a radioaktivity vod
- Geochemie HPT minerálních asociací v bazických a ultrabazických horninách

## Další činnost ústavu

Ústav pokrývá výuku v oblastech geochemie, mineralogie a ložiskové geologie a pořádá pravidelné terénní kurzy (geochemický a ložiskový) a exkurze. Kromě pravidelných přednášek a cvičení probíhá také Mineralogicko-ložiskový seminář a Geochemický seminář, na kterých vystupují zejména přední čeští a zahraniční vědci. Ústav zajišťuje provoz řady laboratoří (např. Laboratoř stabilních a radiogenních izotopů, Laboratoř rentgenové práškové difrakce, Laboratoř Ramanovy spektrometrie, Laboratoř testování maltových a betonových těles) a opatruje velmi rozsáhlou mineralogickou sbírku Mineralogického muzea (více než 22 000 položek).

Výzkumné práce pracovníků a studentů ústavu probíhají v různých částech České republiky a stále častěji také v zahraničí (v průběhu posledních 5 let ve více než 15 zemích, např. Německu, Makedonii, Izraeli, Namibii, Botswaně, Zambii, Brazílii). Rozsáhlá je proto vědecká spolupráce ústavu se zahraničními institucemi (ETH Curych, Vídeňská univerzita, Friedrich Schiller Univerzita v Jeně, Hebrejská univerzita v Jeruzalémě, Pařížská univerzita a mnoho dalších). Ústav také koordinuje Centrum dynamiky geosféry v rámci Univerzitních center excelence (UNCE).

## Významné úspěchy

Nový typ biomineralizace arzenu v redukčních prostředích půd: naše studium mokřadních půd s přirozeně zvýšenou koncentrací arzenu pomocí rentgenové absorpce synchrotronního záření ukázalo, že arzen je v redukčním prostředí vázán jen do sulfidů, které odpovídají minerálu realgaru ( $\alpha\text{-As}_4\text{S}_4$ ). Tento minerál tvořil nanokrystalické agregáty, které zejména v blízkosti fragmentů organické hmoty vytvářely značné akumulace o tloušťce až několik milimetrů. Izotopová frakcionace síry v realgaru ukázala, že tento minerál vzniká biogenním procesem, který představuje mikrobiální redukce síranového anionu v podzemní vodě. Toto zjištění potvrdila analýza mi-

krobiálních komunit, která prokázala dominanci metabolismů síranové redukce a fermentace jen v doménách vzniku realgaru. Pomocí kombinace geochemického modelování, speciálních analýz a analýzy mikrobiálních komunit se poprvé podařilo charakterizovat mechanismy i kvantifikovat vznik této fáze v nízkoteplotních podmínkách. Výsledky tohoto studia vyvrátily mýtus, že sulfidy arzenu vznikají pouze v hydrotermálních podmínkách a zejména ukazují na potenciál, který může mít proces srážení sulfidů arzenu v sanačních technologiích. Studie byla v roce 2017 publikována v prestižním periodiku *Geochimica et Cosmochimica Acta*.

Izotopický záznam mědi v půdách a letokruzích v blízkosti metalurgie mědi: v oblastech intenzivně ovlivněných metalurgií mědi (Cu) jsme testovali možnost využití jejích izotopů ( $^{63}\text{Cu}$  a  $^{65}\text{Cu}$ ) k prokázání procesů, které určují její mobilitu v půdách a také transfer mezi půdou a rostlinou. Mezi kontaminovanou a nekontaminovanou lokalitou byly pozorovány významné rozdíly v jednotlivých procesech ovlivňující frakcionaci izotopů Cu. V půdách na obou lokalitách je patrný vliv kontaminace prachem obsahující rudy Cu, který se hromadí na povrchu půd. Během oxidace Cu(I) obsažené v rudě na Cu(II) dochází k mobilizaci izotopicky těžké Cu, která se pohybuje od povrchu a hromadí se intenzivní sorpcí ve střední části profilů. Následně se lehký izotop Cu pohybuje a obohacuje v hlubší části půdního profilu. Frakcionace izotopů Cu je mnohem výraznější na kontaminované lokalitě, jejíž povrch obsahuje až 4 hm. % Cu. Izotopové složení letokruhu odráží způsob vstupu Cu do biomasy. Na kontaminovaném profilu vstupuje Cu z prachu do rostlinných tkání celým povrchem rostliny a nedochází tak k její frakcionaci. Naproti tomu na méně kontaminované lokalitě obsahuje biomasa více lehkého izotopu Cu, který se v rostlině akumuluje vlivem příjmu kořenovým systémem. Práce popisující jako první na světě chování izotopů Cu v letokruzích byla v roce 2018 publikována v prestižním časopise *Science of the Total Environment*.

#### Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

**DRAHOTA, Petr**, MIKUTTA, Christian, **FALTEISEK, Lukáš**, **DUCHOSLAV, Vojtěch** a **KLEMENTOVÁ, Mariana**. Biologically induced formation of realgar deposits in soil. *Geochimica et Cosmochimica Acta*. 2017, **218**, 237–256. ISSN 0016-7037.

**ETTLER, Vojtěch**, **CIHLOVÁ, Markéta**, **JAROŠÍKOVÁ, Alice** et al. Oral bioaccessibility of metal(loid)s in dust materials from mining areas of northern Namibia. *Environment International*. 2019, **124**, 205–215. ISSN 0160-4120.

**ETTLER, Vojtěch**, **MIHALJEVIČ, Martin**, **ŠEBEK, Ondřej**, GRYGAR, Tomáš Matys a **KLEMENTOVÁ, Mariana**. Experimental in Situ Transformation of Pb Smelter Fly Ash in Acidic Soils. *Environmental Science and Technology*. 2012, **46**, 10539–10548. ISSN 0013-936X.

**JEHLIČKA, Jan**, EDWARDS, Howell G.M. a OREN, Aharon. Raman spectroscopy of microbial pigments: archaeometry, geosciences, and forensics. *Applied and Environmental Microbiology*. 2014, **80**(11), 3286–3295. ISSN 0099-2240.

MAJZLAN, Juraj, **DRAHOTA, Petr** a **FILIPPI, Michal**. Parageneses and crystal chemistry of arsenic minerals. *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*. 2014, **79**(1), 17–184. ISSN 1529-6466.

**MIHALJEVIČ, Martin**, **JAROŠÍKOVÁ, Alice**, **ETTLER, Vojtěch** et al. Copper isotopic record in soils and tree rings near a copper smelter, Copperbelt, Zambia. *Science of The Total Environment*. 2018, **621**, 9–17. ISSN 0048-9697.

**ŠVANDOVÁ, Jana**, VIDENSKÁ Kateřina a **PŘIKRYL, Richard**. Experimental evaluation of the influence of saturation media on the mineralogical and physicochemical stability of bentonites. *Applied Clay Science*. 2013, **86**, 1–10. ISSN 0169-1317.

VANDENABEELE, Peter, EDWARDS, Howell G.M. a **JEHLIČKA, Jan**. The role of mobile instrumentation in novel applications of Raman spectroscopy: archaeometry, geosciences, and forensics. *Chemical Society Reviews*. 2014, **43**(8). ISSN 1460-4744.

**ZACHARIÁŠ, Jiří**. Structural evolution of the Mokrsko-West, Mokrsko-East and Čelina gold deposits, Bohemian Massif, Czech Republic: Role of fluid overpressure. *Ore Geology Reviews*. 2016, **74**, 170–195. ISSN 0169-1368.



Jakub Trubač při prohlídce laboratoře centra výzkumu stabilních a radiogenních izotopů v rámci popularizační akce pro širokou veřejnost.  
(foto: David Herel)



# Ústav petrologie a strukturní geologie

## Historie ústavu

Základy vybudování Petrografického ústavu na Přírodovědecké fakultě UK položil v letech 1869–1881 Emanuel Bořický, zakladatel české petrografie a geochemie a přední světový petrograf své doby. Oficiálně vznik ústavu spadá do doby působení prof. Josefa Kratochvíla (1920–1951). Významný pokrok ve studiu magmatických a metamorfovaných hornin na katedře nastal pod vedením prof. Bohuslava Hejtmána v letech 1954–1975. Po roce 1975 se k disciplínám přičlenila výuka a výzkum sedimentárních hornin a Petrografický ústav byl přeměněn na katedru petrologie. Současnou podobu Ústav petrologie a strukturní geologie nabyl začátkem 90. let minulého století pod vedením prof. Karla Schulmanna. Na rozvoj petrologie a později k ní přičleněné strukturní geologie měla podíl řada badatelů, kteří byli nebo jsou známí i v zahraničí, kupř. prof. Jiří Konta (1945–1991), dlouholetý člen redakční rady časopisu *Clay Minerals*, doc. František Holub (1949–2016), zabývající se ultradraselnými horninami Českého masívu a prof. Karel Schulmann (1991–2004), který se zasloužil o významný posun v poznání geodynamického vývoje Českého masívu.

## Vědecké zaměření

Ústav je tradičně organizován do tří základních vědeckých směrů studujících vznik a vývoj magmatických hornin, metamorfní procesy v horninách zemské kůry a pláště a záznam deformací během jejich tvorby a transportu na zemský povrch. Protože tyto procesy se odehrávají podél konvergentních a divergentních rozhraní litosférických bloků a často vedou ke vzniku kolizních orogénů rozsáhlých rozměrů napříč kontinenty, výzkumná činnost našeho ústavu probíhá v různých oblastech světa. Za poslední léta naši pracovníci a studenti pracovali kromě Evropy také ve střední části Afriky, na Středním a Dalekém východě, ve Střední Asii, Severní Americe, na Antarktidě a v Oceánii. Středem zájmu našich výzkumných týmů jsou krystalinické horniny zemské kůry, tvorba magmatu a metamorfní reakce mezi minerály, které probíhají za extrémních teplotních a tlakových podmínek v plášti nebo na hranici pláště a zemské kůry podél subdukčních nebo riftových zón. Vedle vývoje orogénů a modelů jejich tvorby náš výzkum zahrnuje

chování prvků v minerálech, včetně stopových prvků a izotopů, během měnících se teplotních a tlakových podmínek. Předmětem zkoumání je také difuze prvků v rámci krystalové mřížky minerálů a deformace v mikroměřítkách. Pracovníci našeho ústavu mají velkou úspěšnost v získávání grantových projektů u Grantové agentury České republiky i u mezinárodních nadací pro vědu o Zemi a vesmíru.

Pro svou výzkumnou činnost studenti a zaměstnanci ústavu využívají moderní laboratorní zařízení včetně optických polarizačních mikroskopů a mikroskopu na analýzu orientace mřížky. Ke špičkovým zařízením patří rovněž elektronový mikroanalýzátor (EPMA) značky Jeol se Schottkyho katodou jako zdrojem elektronů a skenovací elektronový mikroskop značky TESCAN Vega s nainstalovanými detektory BSE, SE a CL. Ústav petrologie a strukturní geologie disponuje i experimentální laboratorní pro studium tvorby a chování magmatu a jeho krystalizace za různých teplotních a tlakových podmínek. Výsledky tohoto výzkumu mají široké uplatnění i v materiálové výrobě.

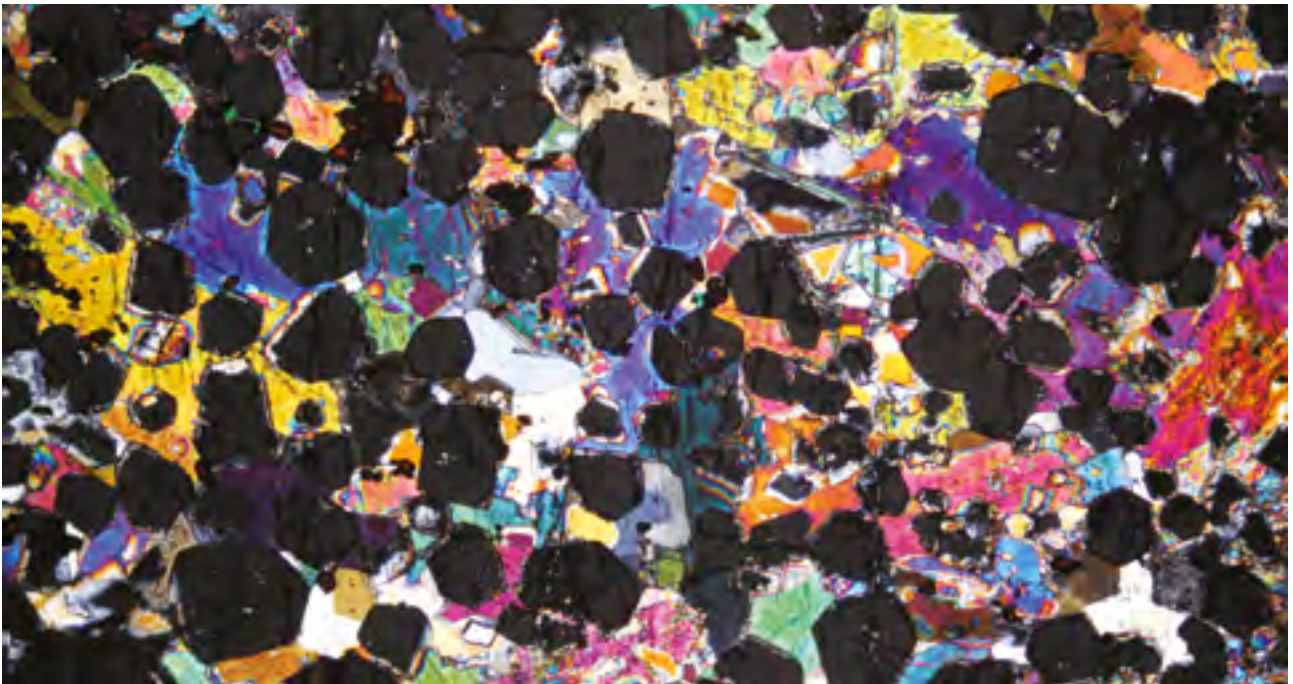
## Další činnost ústavu

Pracovníci ústavu se významně podílejí na výuce pro bakalářské a magisterské studenty, včetně programu ERASMUS, kde nabízíme velký počet předmětů v angličtině. Kromě magisterského studia náš ústav garantuje doktorské studium Petrologie a strukturní geologie, o nějž mají zájem i absolventi zahraničních univerzit, kteří v současnosti tvoří téměř polovinu našich postgraduálních studentů.

## Významné úspěchy

Za poslední léta se našim pracovníkům podařilo dosáhnout výrazného posunu v poznání geodynamického vývoje orogenních zón, který zahrnuje široké spektrum magmatických procesů, metamorfních událostí a deformačních procesů. Současný geodynamický koncept vývoje horké orogenní domény formulovaný na příkladu Českého masívu, se postupně stává etalonem pro studium a rekonstrukci vývoje v řadě orogenních zón ve světě. Tento koncept zahrnuje několik vývojových stádií v čase a prostoru: 1) hlubokou subdukcí zemské kůry a pláště do podmínek pole stability diamantu, 2) odlomení litosférické desky a dekompresní tavení pláště





Amfibolizovaný eklogit s relikty granátů z lokality Měděnec v Krušných horách. (foto: Jan Kulhánek)

vedoucí k částečné exhumaci vysokotlakých hornin a jejich zahřátí do extrémně vysokých teplot v orogenním klínu, 3) relaminaci subdukovaného materiálu na bázi nadložní desky a formování felsické spodní kůry v orogenním kořenu a 4) specifickou výměnu hmoty a tepla mezi střední a spodní kůrou vedoucí k vertikální extruzi orogenní spodní kůry. Unikátní a inovativní prvek navrženého konceptu je zejména zahrnutí důležitého příspěvku objemových sil ve ztluštělé části kůry, které v určitém momentu vývoje horkého orogenu převáží nad konvergentními silami deskové tektoniky a může způsobit horizontální redistribuci orogenní infrastruktury současně s laterálním zkrácením. Oproti konvenční násunové tektonice tento koncept vysvětluje vznik mladších struktur pod staršími během progresivní konvergence a interakci kontrastního strukturního a metamorfního záznamu mezi mělkou a hlubokou částí orogenu.

Členové našeho ústavu spolupracují s výzkumnými týmy u nás i ve světě a tradičně organizují mezinárodní konference nebo jsou zvaní přednášet na odborných setkáních konferencí a na univerzitách. Naši zaměstnanci často získávají ocenění od studentů za vynikající pedagogickou činnost. Zároveň jsou i naši studenti pravidelně oceňováni děkanem Přírodovědecké fakulty za odbornou práci. O absolventy našeho ústavu je zájem i na zahraničních univerzitách, kde získávají doktorské a postdoktorandské pozice. O vysoké vědecké úrovni a reputaci našeho ústavu svědčí i skutečnost, že naši absolventi v současnosti zastávají profesorské posty na několika evropských univerzitách.

#### Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

**FABBRIZIO, Alessandro**, BOUHIFD, Mohamed A., ANDRAULT, Denis, BOLFAN-CASANOVA, Nathalie, MANTHILAKE, Geeth a LAPORTE, Didier. Argon behavior in

basaltic melts in presence of a mixed H<sub>2</sub>O-CO<sub>2</sub> fluid at upper mantle conditions. *Chemical Geology*. 2017, **448**, 100–109. ISSN 0009-2541.

**FARYAD, Shah W.**, COLLETT, Stephen, FINGER, Fritz, SERGEEV, Sergey A., ČOPJAKOVÁ, Renata a SIMAN, Pavol. The Kabul Block (Afghanistan), a segment of the Columbia Supercontinent, with a Neoproterozoic metamorphic overprint. *Gondwana Research*. 2016, **34**, 221–240. ISSN 1342-937X.

**JEDLIČKA, Radim**, FARYAD, Shah W. a HAUZENBERGER, Christoph. Prograde Metamorphic History of UHP Granulites from the Moldanubian Zone (Bohemian Massif) Revealed by Major Element and Y + REE Zoning in Garnets. *Journal of Petrology*. 2015, **56**(10), 2069–2088. ISSN 0022-3530.

**JERÁBEK, Petr**, KONOPÁSEK, Jiří a ŽÁČKOVÁ, Eliška. Two-stage exhumation of subducted Saxothuringian continental crust records underplating in the subduction channel and collisional forced folding (Krkonoše-Jizera Mts., Bohemian Massif). *Journal of Structural Geology*. 2016, **89**, 214–229. ISSN 0191-8141.

**LEXA, Ondřej**, SCHULMANN, Karel, JANOUŠEK, Vojtěch, ŠTÍPSKÁ, Pavla, GUY, Alexandra a RACEK, Martin. Heat sources and trigger mechanisms of exhumation of HP granulites in Variscan orogenic root. *Journal of Metamorphic Geology*. 2011, **29**, 53–78. ISSN 1525-1314.

**ŠPILLAR, Václav** a DOLEJŠ, David. Heterogeneous nucleation as the predominant mode of crystallization in natural magmas: numerical model and implications for crystal-melt interaction. *Contributions of Mineralogy and Petrology*. 2015, **169**, 1–16. ISSN 0010-7999.

# Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užitá geofyziky

## Historie ústavu

Oddělení hydrogeologie, inženýrské geologie a užitá geofyziky byla založena v roce 1952. V roce 1994 byla tato tři oddělení sloučena do společného ústavu. Mezi významné osobnosti oddělení patřil prof. Rudolf Běhounek, prof. Ota Hynie, prof. Jan Šilar a prof. Jiří Škopek. V současnosti je ústav předním univerzitním pracovištěm v oblasti aplikované geologie v ČR a je součástí geologické sekce PŘF UK. Ústav má přes 22 vědecko-pedagogických pracovníků zabývajících se hydrogeologií, inženýrskou geologií, geotechnikou, užitou geofyzikou a ochranou životního prostředí. Za více než 50 let výuky aplikované geologie na Univerzitě Karlově zde bylo vychováno více než 600 odborníků.

## Vědecké zaměření

Výzkumná činnost ústavu je široká a zahrnuje řešení řady konkrétních projektů v oblasti problematiky podzemní vody, stavebnictví, ochrany životního prostředí, využívání přírodních zdrojů a stavby zemské kúry. Účast studentů na výzkumu ve formě samostatné práce v laboratoři či v terénu je samozřejmou součástí celého studia. Ústav disponuje nejlépe vybavenou laboratoří mechaniky zemin v ČR a mezinárodně registrovanou radioizotopovou laboratoří pro určování stáří hornin, vod, přírodních a archeologických vzorků pomocí radiouhlíkového a tritiového datování. Spolupracujeme s řadou institucí a firem.

Hydrogeologie je vědní obor, který se zabývá výskytem, původem, pohybem a vlastnostmi podzemní vody, jejím využíváním a ochranou. Hydrogeologové se uplatňují při průzkumu znečištění životního prostředí, při navrhování a provádění následných sanačních opatření, při vyhledávání a ochraně zdrojů pitné a minerální vody a při řešení dalších environmentálních úkolů.

Inženýrská geologie aplikuje poznatky ostatních geologických oborů při řešení praktických úkolů, především ve stavebnictví a územním plánování. Je vědním oborem na pomezí přírodních a technických věd. Inženýrští geologové se uplatňují při průzkumech pro některé, zejména náročnější druhy staveb (budov, mostů, tunelů, přehrad, dálnic aj.) a při jejich zakládání, při posuzování stability svahů a návrzích sanace nestabilních svahů. Poskytují také podklady pro územní plánování a podílejí se na posuzování vlivu staveb na životní prostředí.

Užitá geofyzika je aplikovaný vědní obor, který využívá měření přirozených i umělých fyzikálních polí ke zjištění stavby, složení a nehomogenit horninového prostředí pro účely základního geologického výzkumu, geologického mapování, průzkumu nerostných surovin a monitorování a hodnocení životního prostředí. Činnosti v oboru užitá geofyziky zahrnují převážně terénní a laboratorní měření pomocí geofyzikálních přístrojů, zpracování dat a jejich interpretaci, současně však i teoretický výzkum.

Naši zaměstnanci jsou špičkami ve svých oborech v domácím i mezinárodním měřítku. Věnujeme se celé škále výzkumných úkolů podporovaných z našich i evropských veřejných zdrojů i soukromou sférou. Příklady výzkumných témat zahrnují matematické modelování proudění podzemní vody i mechanického chování zemin a hornin, studium seismicky aktivních oblastí či problematiku kontaminace podzemní vody. Zabýváme se využitím alternativních metod získávání energie, jako je energie geotermální a větrná či ochranou životního prostředí při navrhování úložišť nebezpečných odpadů, včetně plánování trvalého úložiště odpadu z jaderných elektráren. Naši nejlepší studenti se do výzkumu zapojují v rámci doktorského studia a jejich práce je uznávána mezinárodní odbornou komunitou.

## Další činnost ústavu

Náš ústav zajišťuje výuku expertů v oborech Hydrogeologie, Inženýrská geologie a Užitá geofyzika, jež jsou specializace v rámci navazujícího magisterského studijního oboru Aplikovaná geologie. Studium všech geologických oborů začíná tříletým bakalářským studiem obecné Geologie nebo Hospodaření s přírodními zdroji, od druhého ročníku si studenti volí specifické předměty podle zvolené specializace. Možností je také studium tříletého bakalářského oboru Geotechnologie, který už od prvního ročníku klade důraz na metody a technologie užívané v geologii a je tak ideálním vstupním můstkem k dalšímu magisterskému studiu Aplikované geologie. Následující dvouleté magisterské studium je již plně zaměřeno na danou specializaci. Výuka ve všech stupních studia probíhá v moderních učebnách a laboratořích vybavených špičkovými laboratorními přístroji. Všichni zájemci mají možnost absolvovat část studia v zahraničí, především na univerzitách v zemích EU.

## Mezinárodní spolupráce:

University of Alaska-Fairbanks (USA), University of New South Wales (Australia), Hong-Kong University of Science and Technology (Hong-Kong), Institut fyziky Země (IPGP) (Francie), Shizuoka University (Japonsko), University of Honolulu (USA), University of Western Australia (Austrálie), National Institute of Standards (USA), Berkeley Lawrence National Laboratory (USA), Wiseman Institute (Israel)

## Významné úspěchy

Fischer Tomáš (řešitel), Výzkumná infrastruktura pro geotermální energii RINGEN, MŠMT, LM2015084, 2016–2019, 8 548 / 29 752 tis. Kč. Nositel: PŘF UK, Partneři: GFÚ AVČR, ÚSMH AVČR, ÚGN AVČR, TUL, ČGS, ČVUT.

Fischer Tomáš (řešitel), Modernizace výzkumné infrastruktury RINGEN, OPVVV, CZ.02.1.01/0.0/0.0/16\_013/0001792, 2017–2020, 72 676 / 102 779 tis. Kč. Nositel: PŘF UK, Partneři: GFÚ AVČR, ÚSMH AVČR, ÚGN AVČR, TUL, ČGS, ČVUT.

Fischer Tomáš (spoluřešitel), Distribuovaný systém observatorních a terénních měření geofyzikálních polí CzechGeo/EPOS-Sci, OPVVV, CZ.02.1.01/0.0/0.0/16\_013/0001800, 2017–2020, 12 852 / 64 230 tis. Kč. Nositel: GFÚ AVČR, Partneři: ÚSMH AVČR, ÚGN AVČR, VÚTGTK, ČGS, PŘF MU, PŘF UK.

Mašín David (spoluřešitel), Inženýrská bariéra 200C, TAČR TK01030031, 2018–2025, 4 994 / 41 269 tis. Kč. Nositel: ČVUT. Partneři: Česká geologická služba, TERAMED, s.r.o.

Mašín David (spoluřešitel), Bentonite mechanical evolution BEACON, Horizon 2020, Call: NFRP-2016-2017 (Euratom fission 2016–2017), Topic: NFRP-6, Type of action: RIA (Research and Innovation action), Proposal number: 745942, 2017–2021, 3 513 / 103 326 tis. Kč.

Nositel: SKB, Partneři: SKB, SURAO, POSIVA, ANDRA, NAGRA, ENRESA, RWM, MKG, UPC, GRS, CTU, CEA, VTT, ULg, BGR, KIT INE, LEI, CIEMAT, Clay Tech, EPFL, ICL, Quintessa, NERC, JY.

## Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

**BACHURA, Martin a FISCHER, Tomáš.** Detailed velocity ratio mapping during the aftershock sequence as a tool to monitor the fluid activity within the fault plane. *Earth and Planetary Science Letters*. 2016, **453**, 215–222. ISSN 0012-821X.

**BRUTHANS, Jiří, FILIPPI, Michal, SCHWEIGSTILLOVÁ, Jana a ŘIHOŠEK, Jaroslav.** Quantitative study of a rapidly weathering overhang developed in an

artificially wetted sandstone cliff. *Earth Surface Processes and Landforms*. 2016, **42**, 711–723. ISSN 0197-9337.

**BRUTHANS, Jiří, SOUKUP, Jan, VACULÍKOVÁ, Jana, FILIPPI, Michal, SCHWEIGSTILLOVÁ, Jana, MAYO, Alan L., MAŠÍN, David, KLETETSCHKA, Gunther a ŘIHOŠEK, Jaroslav.** Sandstone landforms shaped by negative feedback between stress and erosion. *Nature Geoscience*. 2014, **7** (8), 598–602. ISSN 1752-0894.

FILIPPI, Michal, **BRUTHANS, Jiří, ŘIHOŠEK, Jaroslav, SLAVÍK, Martin, ADAMOVIČ, Jiří a MAŠÍN, David.** Arcades: Products of stress-controlled and discontinuity-related weathering. *Earth-Science Reviews*. 2018, **180**, 159–184. ISSN 0012-8252.

**FISCHER, Tomáš, MATYSKA, Ctirad a HEINICKE, Jens.** Earthquake-enhanced permeability – evidence from carbon dioxide release following the ML 3.5 earthquake in West Bohemia. *Earth and Planetary Science Letters*. 2017, **460**, 60–67. ISSN 0012-821X.

KLIMEŠ, Jan, **NOVOTNÝ, Jan, NOVOTNÁ, Ivona, de URIES, Jordán B., VILÍMEK, Vít, EMMER, Adam, STROZZI, Tazio, KUSÁK, Michal, RAPRE, Alejo C., HARTVICH, Filip a FREY, Holger.** Landslides in moraines as triggers of glacial lake outburst floods: example from Palcacocha Lake (Cordillera Blanca, Peru). *Landslides*. 2016, **13**(6), 1461–1477. ISSN 1612-510X.

**KLETETSCHKA, Gunther.** Magnetization of Extraterrestrial Allende material may relate to terrestrial descent. *Earth and Planetary Science Letters*. 2018, **487**, 1–8. ISSN 0012-821X.

NG, Charles W. W., BOONYARAK, Thayanan a **MAŠÍN, David.** Effects of Pillar Depth and Shielding on the Interaction of Crossing Multitunnels. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering – ASCE*. 2015, **141** (6), not paginated. ISSN 1090-0241.

**KLETETSCHKA, Gunther, HOOKE, Roger LeB., RYAN, Andrew, FERCANA, George, McKYNNNEY, Emerald a SCHWEBLER, Kristopher P.** Sliding stones of Race-track Playa, Death Valley, USA: The roles of rock thermal conductivity and fluctuating water levels. *Geomorphology*. 2013, **195**, 110–117. ISSN 0169-555X.

**KLETETSCHKA, Gunther, FISCHER, Tomáš, MLS, Jiří a DĚDEČEK, Petr.** Temperature fluctuations underneath the ice in Diamond Lake, Hennepin County, Minnesota. *Water Resources Research*. 2013, **49** (6), 3306–3313. ISSN 0043-1397.



Tým Jiřího Bruthanse objasnil vznik pravých skalních bran a věží. Na snímku věže Hruboskalského skalního města v Českém ráji, které jsou vypreparovány ze 100 metrů mocné vrstvy slabě tmeleného křemenného pískovce. (foto: Petr Jan Juračka)





An aerial photograph of a building with a dark roof and several windows, situated in a lush green forest. The entire image is overlaid with a semi-transparent green filter. The text 'Ústav pro životní prostředí' is centered in the upper right quadrant in a white, sans-serif font.

# Ústav pro životní prostředí

# Ústav pro životní prostředí

## Historie ústavu

Studium zaměřené na ochranu životního prostředí s názvem Ochrana přírodního prostředí koncipoval a později na konci 70. let 20. stol. založil prof. RNDr. Jaroslav Číhalík, CSc. původem z katedry analytické chemie Přírodovědecké fakulty. Studium bylo akreditováno Ministerstvem školství jako první pětiletý vzdělávací program týkající se životního prostředí v tehdejší Československu.

Ústav pro životní prostředí (ÚŽP) vznikl původně jako katedra ochrany přírody a krajinné ekologie v roce 1981 za účelem garance nového studijního oboru, kdy se stal vedoucím katedry prof. ing. Jan Čabart, DrSc. V roce 1990 došlo ke změně jména a struktury katedry a vznikl ÚŽP. Další vedoucí katedry a ředitelé ústavu byli: 1988–1989 doc. RNDr. Karel Pivnička, DrSc.; 1990–1991 prof. JUDr. Milan Král; 1991–1997 doc. RNDr. Martin Braniš, CSc.; 1997–2003 prof. RNDr. Karel Pivnička, DrSc.; 2003–2008 prof. RNDr. Martin Braniš, CSc.; 2008–2014 prof. Ing. Mgr. Jan Frouz, CSc.; 2014–dosud prof. RNDr. Tomáš Cajthaml, Ph.D.

ÚŽP v současnosti poskytuje studium na bakalářské, magisterské a doktorandské úrovni. Stejnomený bakalářský a magisterský obor Ochrana životního prostředí je akreditován v rámci programu Ekologie a ochrana prostředí. Doktorské studium je akreditováno pro program Environmentální vědy.

## Vědecké zaměření

Výzkum realizovaný v rámci ÚŽP zahrnuje podobné tematické okruhy. Členové ústavu se věnují zejména těmto tématům:

Ptáci jako modelová skupina dopadů globální změny a exploatace krajiny (doc. Reif), kdy dané druhy stojí většinou na vrcholu potravních řetězců a stav jejich populací odráží synergické dopady různých typů polutantů, změn ve využití krajiny, klimatických podmínek atd.

Kontaminace a dekontaminace životního prostředí (prof. Cajthaml), kdy jsou v rámci tohoto tématu vyvíjeny nejen nové remediační technologie, ale jsou studovány rovněž aspekty ekotoxikologické (sledová-

ní účinků stávajících, zejména organických, polutantů na složky ŽP) a rovněž jsou vyhledávány nové dosud neznámé typy znečišťujících látek.

Osud polutantů v prostředí je další důležité téma, které je v rámci univerzity pravděpodobně nejrozsáhleji studováno na našem ústavu, a to i v souvislosti s vývojem dekontaminačních postupů.

Dopady změny užívání krajiny a změny klimatu na interakce půdy a vody (prof. Frouz), přičemž toto téma zahrnuje studium zatížení jak půdních, tak vodních ekosystémů, které jsou pod stále rostoucím antropogenním tlakem. Výzkumná činnost je zaměřena zejména na pochopení klíčových fyzikálně-chemických či biologických procesů odpovědných za poskytování ekosystémových služeb, jako je odtok a procesy samočištění vody, koloběh živin v krajině, a to zejména dusíku a fosforu, s důrazem na rozklad organické hmoty a uvolňování živin.

Další výzkumné činnosti jsou realizovány na specializovaných pracovištích: Laboratoř environmentální chemie a analýz půd, Laboratoř pro studium kvality ovzduší, Laboratoř ochrany vod, Limnologická laboratoř, Hydrobiologická stanice Velký Pálenec u Blatné, Laboratoř GIS.

## Další činnost ústavu

Výuka na ústavu je koncipována synteticky a postihuje mnoho oblastí přírodovědných a dalších disciplín týkající se ochrany a problematiky životního prostředí. Specifičtější se jedná zejména o ochranu ovzduší, vody a přírody, dále pak o problematiku nakládání s odpady, aplikovanou ekologii, ochranu biodiversity, o problematiku rekultivace a revitalizace či dekontaminace, o ekotoxikologii, analýzy složek prostředí a aplikace GIS. Ústav spolupracuje s řadou univerzitních pracovišť, ústavů Akademie věd ČR i se zahraničními institucemi, zejména prostřednictvím společných projektů a v rámci diplomových a disertačních témat.

## Významné úspěchy

Mezi významné úspěchy ÚŽP lze počítat výrazné zvýšení vědecké výkonnosti z hlediska scientomet-



rických ukazatelů. V letech 1999–2009 je evidováno 63 záznamů na Web of Science, tedy publikačních výstupů zahrnujících původní vědecké články v časopisech s tzv. impaktním faktorem, přehledových článků a kapitol v knihách. V letech 2010–2019 je evidováno 332 záznamů, což představuje více než 5násobné zvýšení.

V roce 2017 získal ÚŽP v rámci Laboratoře pro studium kvality ovzduší akreditaci pro měření znečištění ovzduší v souvislosti se znečištěním aerosoly.

ÚŽP se stal v roce 2016 součástí nově vzniklé Národní infrastruktury pro výzkum půdy a vody SoWa (Soil-Water). Cílem výzkumné infrastruktury SoWa je rozvinout spolupráci české i mezinárodní výzkumné komunity při komplexním studiu interakcí mezi půdou a vodou na různých časoprostorových škálách. Unikátní kombinace využití laboratorních mikrokosmů, mesokosmů a umělého manipulativního povodí ve spojení se souborem dlouhodobě monitorovaných ploch přinese možnost determinovat klíčové biogeochemické procesy na všech relevantních škálách.

V roce 2016 získal ÚŽP užitečný vzor s názvem Zařízení pro sledování toxicity horninového prostředí (PUV2016-32615), který umožňuje sledovat průběh sanačního zásahu in situ.

V rámci ÚŽP byl řešen v letech 2015–2017 prestižní grant Norských fondů č. 7F14045, přičemž ÚŽP fungoval jako hlavní koordinátor grantu. Tématem projektu byl vývoj nových principů pasivních vzorkovačů, zejména využitelných při vývoji a aplikaci sanačních zásahů pro remediaci kontaminovaných podzemních vod. Pasivní vzorkovače byly rovněž vyvíjeny pro vzorkování autochtoních mikrobiálních komunit.

V roce 2013 vydalo nakladatelství CRC Press knihu s názvem *Soil Biota and Ecosystem Development in Post Mining Sites* (ISBN 9781466599314), kterou editoval prof. Frouz.

V roce 2012 se podařilo doc. Jiřímu Reifovi publikovat coby spoluautorovi práci v prestižním časopise *Nature Climate Change*, která zásadním způsobem dokumentuje negativní vliv globálních změn na populaci ptáků. Práce byla doposud 291krát citována. (DEVICTOR et al. *Nature Climate Change*. 2012, 2(2), 121–124).

V roce 1987 bylo zahájeno vydávání tematické řady *Acta Universitatis Carolinae – Environmentalica*, kdy tento časopis byl v roce 2011 transformován a přejmenován na *European Journal of Environmental Sciences* (ISSN 1805-0174). Časopis je v současnosti zařazen v databázích Scopus a Web of Science a očekává se udělení impaktního faktoru.

V rámci výzkumu se členové ÚŽP podíleli na vývoji a optimalizaci nového remediačního postupu pro

sanaci kontaminovaných podzemních vod, který kombinuje využití nanoželeza a přítomné mikrobiální mikroflóry. Přítomné bakterie jsou schopny recyklovat použité nanoželezo a současně dochází ke geostabilizaci Cr(VI) a dehalogenaci chlorovaných ethenů (Němeček et al. *Sci Total Environ*. 2014, 485, 739–747; Němeček et al. *J Hazard Mater*. 2015. 300, 670–679; Němeček et al. *Sci Total Environ*. 2016, 563, 822–834).

Vědečtí pracovníci ústavu se podíleli v posledních 10 letech na odhalení endokrinně disruptivních vlastností řady běžně používaných chemických sloučenin, jako jsou například antimikrobiální přípravky v zubních pastách, běžná léčiva, či běžně vyskytující se zpomalovače hoření (Michalíková et al. *Chemosphere*. 2019, 217, 534–541; Ezechiáš et al. *Chemosphere*. 2016, 152, 284–291; Ezechiáš et al. *Chemosphere*. 2012, 87, 820–824).

### Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

**CAJTHAML, Tomáš.** Biodegradation of endocrine-disrupting compounds by ligninolytic fungi: mechanisms involved in the degradation. *Environmental Microbiology*. 2015, 17(12), 4822–4834. ISSN 1462-2912.

**ČVANČAROVÁ, Monika, MOEDER, Monika, FILIPOVÁ, Alena et al.** Biotransformation of the Antibiotic Agent Flumequine by Ligninolytic Fungi and Residual Antibacterial Activity of the Transformation Mixtures. *Environmental Science & Technology*. 2013, 47(24), 14128–14136. ISSN 0013-936X.

DEVICTOR, Vincent, VAN SWAAY, Chris, BRERETON, Tom et al. Uncertainty in thermal tolerances and climatic debt reply. *Nature Climate Change*. 2012, 2(9), 638–639. ISSN 1758-678X.

**FROUZ, Jan.** Effects of Soil Development Time and Litter Quality on Soil Carbon Sequestration: Assessing Soil Carbon Saturation with a Field Transplant Experiment along a Post-Mining Chronosequence: Carbon Sequestration and Saturation in Post-Mining Sites. *Land Degradation & Development*. 2017, 28(2), 664–672. ISSN 1099-145X.

**FROUZ, Jan, TOYOTA, Ayu, MUDRÁK, Ondřej et al.** Effects of soil substrate quality, microbial diversity and community composition on the plant community during primary succession. *Soil Biology & Biochemistry*. 2016, 99, 75–84. ISSN 0038-0717.

JÍLKOVÁ, Veronika, **CAJTHAML, Tomáš** a **FROUZ, Jan.** Relative importance of honeydew and resin for the microbial activity in wood ant nest and forest floor substrate - a laboratory study. *Soil Biology & Biochemistry*. 2018, 117, 1–4. ISSN 0038-0717.

LEONI, Cecilia, **HOVORKA, Jan, DOČEKALOVÁ, Veronika, CAJTHAML, Tomáš et al.** Source Impact Determi-

nation using Airborne and Ground Measurements of Industrial Plumes. *Environmental Science & Technology*. 2016, **50**(18), 9881–9888. ISSN 0013-936X.

**LHOTSKÝ, Ondřej**, KRÁKOROVÁ, Eva, MAŠÍN, Pavel, ŽEBRÁK, Radim et al. Pharmaceuticals, benzene, toluene and chlorobenzene removal from contaminated groundwater by combined UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> photo-oxidation and aeration. *Water Research*. 2017, **120**, 245–255. ISSN 0043-1354.

**NAČERADSKÁ Jana**, PIVOKONSKÝ, Martin, PIVOKONSKÁ, Lenka et al. The impact of pre-oxidation with potassium permanganate on cyanobacterial organic matter removal by coagulation. *Water Research*. 2017, **114**, 42–49. ISSN 0043-1354.

**REIF, Jiří** a VERMOUZEK, Zdeněk. Collapse of farmland bird populations in an Eastern European country following its EU accession. *Conservation Letters*. 2019, **12**(1), e12585. ISSN 1755-263.

TEDERSOO, Leho, BAHRAM, Mohammad, **CAJTHAML, Tomáš** et al. Tree diversity and species identity effects on soil fungi, protists and animals are context dependent. *Isme Journal*. 2016, **10**(2), 346–362. ISSN 1751-7370.

TRAXMANDLOVÁ, Iva, ACKERMAN, James, D., TREMBLAY, Raymond, L. et al. Determinants of orchid species diversity in world islands. *New Phytologist*. 2018, **217**(1), 12–15. ISSN 1469-8137.

**VESELÁ, Hana**, MUDRÁK, Ondřej a FROUZ, Jan. The role of dead standing biomass of *Calamagrostis epigejos* in nutrient turnover during spontaneous succession. *Science of the Total Environment*. 2018, **644**, 717–724. ISSN 0048-9697.

VOŘÍŠKOVÁ, Jana, BRABCOVÁ, Vendula, **CAJTHAML, Tomáš** a BALDRIAN, Petr. Seasonal dynamics of fungal communities in a temperate oak forest soil. *New Phytologist*. 2014, **201**(1), 269–278. ISSN 1469-8137.

WU, Songlin, **CAJTHAML, Tomáš**, SEMERÁD, Jaroslav, **FILIPOVÁ, Alena** et al. Nano zero-valent iron aging interacts with the soil microbial community: a microcosm study. *Environmental Science-Nano*. 2019, **6**(4), 1189–1206. ISSN 2051-8153.



Student z týmu Jana Hovorky při startu vzducholodě měřící znečištění ovzduší. (foto: Petr Jan Juračka)





An aerial photograph of a town, likely in the Czech Republic, showing a mix of residential buildings and greenery. A prominent church spire is visible in the upper right. The entire image is overlaid with a semi-transparent red filter. The text is centered in the right half of the image.

# Celofakultní vzdělávací pracoviště

# Ústav aplikací matematiky a výpočetní techniky

## Historie ústavu

Ústav vznikl v roce 1990 sloučením Katedry matematiky a informatiky a Laboratoře výpočetní techniky a byl definován jako celofakultní vědecko-pedagogické a koordinační pracoviště pro výuku a aplikace matematiky, informatiky a výpočetní techniky v přírodovědných oborech. Prvním ředitelem ústavu se stal profesor Eduard Stehlík. Vedle výuky byla ústavu svěřena starost o vybudování a správu celofakultní počítačové sítě a počítačových učeben. Rozsah počítačové sítě a přidružených činností narůstal a vyústil v roce 2002 v odštěpení technické skupiny jako samostatného pracoviště pod názvem Centrum informačních technologií. Ústav se dále soustředil na výuku matematických předmětů.

Řediteli Ústavu aplikací matematiky a výpočetní techniky byli: prof. RNDr. Eduard Stehlík, CSc. (1990–1995), doc. RNDr. Josef Ježek, CSc. (1995–2001), RNDr. Václav Kotvalt, CSc. (2001–2002), RNDr. Milan Štědrý, CSc. (2002–2003), doc. RNDr. Josef Ježek, CSc. (2003–2009), RNDr. Václav Kotvalt, CSc. (2009–2016), prof. RNDr. Josef Ježek, CSc. (2016–2019) a RNDr. Václav Kotvalt, CSc. (od roku 2019).

## Činnost ústavu

Ústav aplikací matematiky a výpočetní techniky zajišťuje základní kurzy matematiky, zpracování dat, statistiky a výpočetní techniky pro obory studované na fakultě. Další výběrové kurzy vypisují pracovníci ústavu podle svého odborného zaměření a podle zájmu posluchačů. Ústav také spolupracuje s externisty z Matematicko-fyzikální fakulty UK působícími ve výuce zmíněných předmětů.

Ačkoliv se v současné době značná část práce přírodovědce opírá o matematické modely, není výuka matematiky a předmětů s ní souvisejících snadná. Ne všichni studenti přicházejí ze středních škol s dostatečnými vědomostmi a matematika jim činí značné problémy. Členové ústavu se snaží překlenout tyto nedostatky osobním nasazením, nabídkou široké škály konzultací s individuálním přístupem, vypisováním přednášek ad hoc a možností doplnění středoškolské látky. O tom, že matematika nemusí být pro studenty jenom strašákem, svědčí i to, že dva z učitelů ústavu (Nada Krylová a Milan Štědrý) získali ve studenty organizované soutěži cenu Studentský velemlok.

Vzhledem k velkému objemu výuky jsou ostatní činnosti spíše doplňkové. Patří sem zejména konzultace matematiky, statistiky a programování, pomoc při diplomových a doktorských pracích, spolupráce na výzkumu odborných kateder a ústavů fakulty, ale i spolupráce s mimofakultními, domácími i zahraničními pracovišti. Jedná se o vytváření matematických modelů z oblasti přírodních věd, řešení problémů s obyčejnými a parciálními diferenciálními rovnicemi, aplikace náročnějších statistických metod, programování a počítačové modelování.

## Nejvýznamnější publikace za posledních deset let

Publikační činnost ústavu zahrnuje učebnice i články s aplikacemi matematiky a statistiky, například:

**JEŽEK, Josef** a HROUDA, František. Eddy currents in the measurement of magnetic susceptibility of rocks. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*. 2018, **274**, 138–147. ISSN 0031-9201.

GREGOROVIČOVÁ, Martina a ČERNÍKOVÁ, Alena. Reactions of leopard geckos (*Eublepharis macularius*) to defensive secretion of *Graphosoma lineatum* (Heteroptera Pentatomidae): an experimental approach. *Ethology Ecology & Evolution*. 2016, **28**(4), 367–384. ISSN 0394-9370.

TKADLEC, Jan, PECKOVÁ, Monika, ŠRÁMKOVÁ, Lucie et al. The use of broad-range bacterial PCR in the diagnosis of infectious diseases: a prospective cohort study. *Clinical Microbiology and Infection*. 2019, **25**, 747–752. ISSN 1198-743X.

**KOTVALT, Václav**. *Základy matematiky pro přírodovědné obory*. Praha: Karolinum, 2008. 226 s. ISBN 978-80-246-1572-1.

**MAKOVIČKA, Jiří**. *Excel pro přírodovědce*. Praha: Karolinum, 2016. 174 s. ISBN 978-80-246-3139-4.

**ZVÁRA, Karel**. *Základy statistiky v prostředí R*. Praha: Karolinum, 2013. 226 s. ISBN 978-80-246-2245-3.



Mezi studenty oblíbená učitelka Naďa Krylová věnovala výuce matematiky na Přírodovědecké fakultě své celoživotní úsilí.  
 (foto: Karolína Kotvaltová Sezemská)

# Katedra tělesné výchovy

## Historie katedry

Tělesná výchova a sport na Přírodovědecké fakultě má dlouholetou tradici. Založení katedry tělesné výchovy na naší fakultě spadá do roku 1959. Díky podpoře vedení fakulty se sport stal pevnou součástí studentského života a je tomu tak dodnes. Na tomto místě se sluší připomenout i samotný počátek vysokoškolského sportu jako takového, za jehož zakladatele je považován František Smotlacha (1884–1956), významná osobnost úzce spojená s Přírodovědeckou fakultou UK. Svou systematickou činností v oblasti tělesné výchovy a sportu se zasloužil o institucionální zakotvení tělesné výchovy na vysokých školách v českých zemích. Po skončení studií přírodních věd na pražské Karlo-Ferdinandově univerzitě, kde absolvoval i vzdělávací kurz učitelství tělocviku na středních školách, působil jako středoškolský profesor. V roce 1910 se pak stal učitelem tělesné výchovy a sportu na Karlo-Ferdinandově univerzitě. V téže roce založil i první univerzitní sportovní spolek „Vysokoškolský spolek pro tělocvik a sport, hry, turistiku a skauting“. V roce 1919 následoval lektorát tělesné výchovy i na Vysoké škole speciálních nauk v Praze (dnešní ČVUT). Pod jeho vedením byly na obou těchto školách založeny Ústavy tělesné výchovy, z nichž později vzniklo Ústředí vysokoškolského sportu Praha. Jeho pokračovatelem je dnešní Česká asociace univerzitního sportu, která byla inspirací ke vzniku dalších sportovních center v Brně a Bratislavě.

František Smotlacha se věnoval systematickému a metodickému rozvoji tělesné výchovy, publikoval řadu odborných prací, v roce 1930 se habilitoval na Přírodovědecké fakultě UK a stal se tak prvním docentem tělesné výchovy u nás. Za zmínku stojí jeho dodnes aktuální myšlenky, že pohybová aktivita je pro moderního, méně fyzicky pracujícího člověka nezbytná. Cílem tělesné výchovy má být zdravý a spokojený život jedince, v němž má pravidelná pohybová aktivita své nezastupitelné místo. Rovněž už tehdy (bohužel neúspěšně) navrhoval založení škol v přírodě. Jeho myšlenky odpovídají i našim představám o zdravém životním stylu a prevenci tzv. civilizačních onemocnění. Smotlachova činnost v oblasti vysokoškolské tělovýchovy a sportu skončila nacistickou okupací a uzavřením vysokých škol. Od té doby se věnoval své druhé odbornosti – mykologii.

## Hlavní činnost katedry

Současná činnost katedry tak navazuje na výše uvedené principy. Úlohu tělesné výchovy a sportu v životě studentů vnímá obdobně. V prostředí, kde se neustále zvyšují nároky na jedince společně s tím, jaké množství rolí v pracovním i soukromém životě zastává, nabízí tělesná výchova kompenzaci psychické zátěže, aktivní formu relaxace a regenerace. S měnícím se životním tempem se mění i úloha, podíl a způsob trávení volného času, jehož pevnou součástí je právě i sport a pohybová aktivita. Snahou katedry je zprostředkovat studentům širokou nabídku moderních sportovních aktivit, které jsou atraktivní, osloví je a pomáhají utvářet pozitivní návyky pravidelného sportování a celoživotní vztah k pohybové aktivitě obecně.

Na široké nabídce vyučovaných sportů se spolu s kmenovými zaměstnanci katedry podílejí také externisté. Tím je zajištěna pestrá výuka pohybových aktivit podle aktuálních trendů. Svůj sport si v rámci semestrální i kurzovní výuky najde skutečně každý student.

Semestrální výuka prostřednictvím povinné i volitelné formy TV nabízí výuku tradičních i méně tradičních kolektivních sportů (volejbal, basketbal, softbal, florbal, futsal, fotbal, nohejbal, hokej, curling), individuálních sportovních her (tenis, stolní tenis, badminton), plaveckých sportů a fitness aktivit (aerobik, posilování, pilates, power jógu, bosu, body balance, kondiční běh). Kromě toho jsou v nabídce i další sporty jako orientační běh, biatlon, sportovní gymnastika, zdravotní a relaxační cvičení, atletika, kanoistika, seakajaky, paddleboarding, sportovní potápění (přístrojové, freediving), sportovní lezení, netradiční sportovní hry, úpolové sporty. Nabídka sportů je neustále inovována, snaží se reflektovat aktuální sportovní trendy a oblíbenost jednotlivých sportů, která se v čase mění.

Katedra pořádá letní kurzy všeobecně sportovně zaměřené, ale také úzce specializované (kanoistika, cyklistika, windsurfing, sportovní hry). V rámci zimních kurzů se studenti zdokonalují ve sjezdovém a běžec-kém lyžování, snowboardingu a dokonce si mohou vyzkoušet biatlon nebo základy skialpinismu. Zdravotně oslabení studenti mají možnost navštěvovat hodiny zdravotní tělesné výchovy.





Katedra v průběhu akademického roku pořádá různé další sportovně společenské akce, svou dlouholetou tradici mají například noční orientační běh smíšených dvojic, plavecké štafetové závody, geografický či děkanský sportovní den. (foto: Vladimír Šigut)

### Další činnost a publikace katedry

Studenti jsou vzděláváni nejen praktickou, ale i teoretickou formou. Katedra pořádá řadu odborných seminářů a školení (jógové semináře, semináře zdravotní TV zaměřené na určité formy a způsoby kompenzace pohybových a svalových dysbalancí, školení v moderních pohybových formách za využití různých cvičebních pomůcek, náčiní apod.).

Studenti mají možnost získat odborné licence, které jsou výstupem hodin TV, navazujících školení a následně složených zkoušek. V současné době probíhají školení k získání oprávnění instruktora fitness, licence pro přístrojové potápění, zprostředkované mohou studenti získat licenci instruktora školního lyžování. V souvislosti s akreditací pro udělování licence instruktora fitness vyšla v prostředí univerzitního sportu ojedinělá souborná publikace *Aerobik a fitness*, jejíž autorkou je kolegyně Klára Kovaříková (**KOVAŘIKOVÁ, Klára**. *Aerobik a Fitness*. Praha: Karolinum, 2017), společně jmenujme s dalšími publikacemi: **BUZKOVÁ, Klára**. *Fitness jóga*. Praha: Grada, 2006; dále **BUZKOVÁ, Klára**. *Strečink*. Praha: Grada, 2006.

Kromě výše zmíněných aktivit pořádá katedra v průběhu akademického roku různé další sportovně společenské akce (jednorázové, dlouhodobé i pravidelné – sportovní ligy, sportovní dny, víkendové a vánoční sportovní turnaje apod.). Svou dlouholetou tradici má např. noční orientační běh smíšených dvojic, plavecké štafetové závody (Memoriál dr. M. Bubníka), geografický sportovní den, děkanský sportovní den. Při těchto příležitostech

se setkávají (nejen při sportu) studenti a zaměstnanci různých odborných zaměření. Sport tak plní i svoji neméně důležitou společenskou roli.

V posledních letech se daří katedře iniciovat vznik a vytvářet podmínky pro fungování sportovních celků reprezentujících naši fakultu. Od roku 2012 tak funguje florbalový tým, který se pravidelně zúčastňuje univerzitní florbalové ligy (v roce 2015 ji dokonce vyhrál), obdobně reprezentuje v pražských hokejových ligách fakultní hokejový tým (původně pouze tým geografické sekce). Nutno podotknout, že bez adekvátní podpory ze strany vedení fakulty by účast v těchto soutěžích nebyla možná. Svě tradiční místo ve sportovním kalendáři akademického roku má i volejbalová Přírodoliga.

Činnost katedry cílí nejen na studenty, ale i zaměstnance fakulty. Ti mají možnost se každý semestr zúčastnit různých sportovních aktivit pod vedením jednotlivých členů katedry.

Při katedře funguje od samého počátku Vysokoškolský sportovní klub Přírodní vědy. Členská základna je tvořena studenty a absolventy fakulty, kteří se danému sportu chtějí dále věnovat buď intenzivněji, nebo na vyšší úrovni. V dnešní době má VSK 10 oddílů (basketbal, florbal, futsal, horolezectví, plavání, potápění, rekreační sport, softbal, tenis a volejbal), v nichž působí téměř 500 členů. VSK nabízí kromě pravidelných tréninků i možnost zahraničních zájezdů a jednorázových akcí pořádaných jednotlivými oddíly. Pravidelnou akcí s velkou tradicí a vysokou účastí studentů, absolventů i zaměstnanců PřF je každoroční sportovní soustředění ve výcvikovém středisku UK na Albeři.





Muzea, sbírky  
a knihovny

Columbiformes

# Botanická zahrada

Botanická zahrada byla otevřena v rámci Pražské univerzity již roku 1775. Když pak byla roku 1920 založena Přírodovědecká fakulta, stala se zahrada její součástí. Zahrada má ve své náplni několik hlavních funkcí: výukovou, vědeckou a kulturně propagační. V neposlední řadě je i významnou součástí pražské volně přístupné zeleně. Díky své multidisciplinární koncepci patří k výkladním skříním fakulty. Z výukového hlediska slouží především praktické výuce studentů Přírodovědecké fakulty UK (ročně poskytne několik tisíc vzorků pro přednášky a praktická cvičení). Jak díky ekologickému, tak i systematickému uspořádání expozic je vhodná pro výuku různorodě pojatých biologických oborů. V rámci odborných exkurzí však zahradu navštěvují i studenti dalších pražských (např. ČZU) či mimo-pražských (např. JU České Budějovice) vysokých škol. Zejména v jarním období je pak zahrada pravidelnou součástí praktické výuky mnoha pražských středních i základních škol. Inspirativní je prostor zahrady i pro školy uměleckého zaměření; poskytuje jim ideální možnost výuky praktické kresby v plenéru. Spolupráce se zahradnickými fakultami českých vysokých škol se realizuje zejména v rámci prázdninových praxí studentů těchto oborů.

Zahrada se podílí i na vědecké činnosti fakulty. V neveřejných prostorách je pěstována řada vzorků pro diplomové a doktorské práce katedry botaniky. V prostorách zahrady bylo řešeno více biotických i abiotických projektů Ústavu pro životní prostředí, sbírky zahrady byly též tématem několika diplomových prací učitelského zaměření. V současnosti se rozbíhají projekty pro vědecké zhodnocení některých mimořádných zahradních sbírek (např. některých skupin sukulentů). Nejzásadnější sbírkou zahrady jsou rostliny vzácných

lokalit střední Evropy. Ke světově významným patří také sbírky kaktusů a sukulentů, jihoafrických cibulovin a rostlin rodu *Oxalis* a zahrada má ve sbírkách také nejstarší cykasy indické v Evropě, unikátní formu jinanu dvoulaločného, a mnoho zajímavých tropických a subtropických rostlin. Sbírkové zahrady jsou zásadní také z hlediska ochrany přírody. Je zde dlouhodobě pěstováno několik desítek kriticky ohrožených druhů naší květeny, sbíraných na přirozených stanovištích před počátkem rapidního úbytku jejich lokalit. Zahrada má rovněž čilé domácí i zahraniční styky: je zakládajícím členem Unie botanických zahrad ČR a pravidelně se aktivně účastní mezinárodních konferencí a dalších oborových setkání. V rámci mezinárodní výměny semen *Index seminum* spolupracuje s více než 300 botanickými zahradami celého světa. Od roku 1997 je jmenována záchraným centrem pro zadržené rostliny chráněné úmluvou CITES. V roce 2009 byla zahrada registrována jako vědecká instituce, které je umožněno přemísťovat exempláře planě rostoucích rostlin chráněných úmluvou CITES.

V prostorách skleníků se během roku konají různé výstavy. V letních měsících je využíván volný subtropický skleník (exotické rostliny a živočichové, ptactvo, sukulenty); v horním výstavním skleníku vzniklém při rekonstrukci v roce 1998 jsou pořádány umělecky zaměřené výstavy (fotografie, obrazy, keramika) či výstavy představující obory fakulty. V plenéru zahrady jsou pořádány další výtvarné výstavy soch či jiných uměleckých artefaktů i výtvarné kurzy. O všech akcích informuje botanická zahrada na svých webových stránkách ([www.bz-uk.cz](http://www.bz-uk.cz)), Facebooku ([bz.prf.uk](https://www.facebook.com/bz.prf.uk)) a Instagramu ([botanaslupi](https://www.instagram.com/botanaslupi)). Pro veřejnost je každé úterý otevřena i botanická poradna.



Dvakrát ročně se v zahradě koná výstava kaktusů.  
(foto: Petr Jan Juračka)



V tropickém skleníku jsou rostliny nově uspořádány podle kontinentů. (foto: Petr Jan Juračka)



Exteriéry zahrady jsou volně přístupné. (foto: Petr Jan Juračka)

# Herbářové sbírky

Herbářové sbírky Univerzity Karlovy (mezinárodní zkratka PRC) jsou vědeckým servisním útvarem Přírodovědecké fakulty UK, jehož hlavním posláním je pečovat o sbírky botanických přírodnin. Ty představují ve své celistvosti sbírku muzejní povahy s vysokou, obtížně vyčíslitelnou vědeckou a historickou hodnotou. Nejen svým věkem, geografickým pokrytím a velikostí – hrubé odhady se pohybují kolem 2,2 milionu položek cévnatých rostlin, mechů, lišejníků, hub, ale také semen a plodů – se Herbářové sbírky řadí k nejvýznamnějším herbářům světa a k deseti nejvýznamnějším, které spravují univerzitní pracoviště. Za nejcennější části sbírek je možné považovat nejstarší sběry pocházející z druhé poloviny 18. století a dále několik desítek tisíc nomenklatorických typů rostlin a hub a dokladů pocházejících zejména z Jižní Ameriky, Balkánu a střední Evropy. V letech 2013 až 2018 Herbářové sbírky přijaly téměř 400 badatelů („člověkodnů“, vyjma pracovníků a studentů UK) a vybavily 129 žádostí pocházejících ze 33 krajín všech kontinentů. Z těchto důvodů patří Herbářové sbírky mezi ve světové odborné literatuře velmi často citovaná pracoviště UK a z vědeckého hlediska představují pravděpodobně nejvýznamnější sbírkovou instituci v rámci Univerzity Karlovy.

Počátky pražského univerzitního herbáře sahají do roku 1775, kdy byl založen spolu s univerzitní botanickou zahradou. Po rozdělení univerzity (1882) veškeré herbářové sbírky připadly univerzitě německé. Na české univerzitě vznikají sbírky nové, především díky činnosti J. Velenovského, K. Domina a jejich žáků. Za druhé světové války byly botanické sbírky německé i české univerzity společně evakuovány do provizorního depozitáře na zámku Kout na Šumavě, kde v důsledku nevhodných skladovacích podmínek došlo k jejich částečnému poškození. Když byla v roce 1945 zrušena Německá univerzita, oba herbáře byly administrativně sloučeny a sbírkové předměty byly převezeny z válečného depozitáře do budovy v Benátské, kde Herbářové sbírky sídlí dosud. Z vědeckého, ale i historického hlediska jsou mimořádně cenné typové položky bratří Preslů z části tvořené rostlinným materiálem, který nasbíral T. Haenke během Malaspinovy plavby kolem světa v letech 1789–1794, dále pak z Balkánu (J. Velenovský, G. Beck, J. Rohlena, K. Vandas, F. A. Novák), z Karpat a střední Evropy (I. F. Tausch, K. Domin, Z. Černohorský, K. Cejp aj.) nebo doklady jätrovek z celého světa (J. Váňa). Vedle klasických herbářových položek cévnatých i bezcév-

ných rostlin a hub obsahuje herbář i sbírku semen a plodů, tzv. kusovou sbírku (především šišky), exponáty ve skleněných válcích a další dílčí kolekce.

V současné době se začíná s budováním porovnávacích sbírek fytofitů, rostlinných makrozbytků a pylu. Herbářové sbírky jsou zapojené v Global Plants Initiative, což je největší projekt zaměřený na digitalizaci nomenklatorických typů rostlin na světě, (přístupné přes JSTOR Global Plants) a společně s jinými pracovišti fakulty i v Evropském konsorciu taxonomických facilit (CETAF). V současné době je doposud zdatábazovaných přes 27 000 herbářových dokladů, z nich téměř 5 000 obsahuje skeny s vysokým rozlišením, které jsou volně přístupné přes webové rozhraní Virtual Herbaria Jacq – což je konsorcium herbářových sbírek zejména ze střední Evropy, spravované Univerzitou ve Vídni. Herbářové sbírky UK podporují vědecko-výzkumnou a pedagogickou činnost nejen příslušných pracovišť Přírodovědecké fakulty, ale i řady dalších tuzemských i zahraničních institucí. Poskytují jim mnoho studijního materiálu a umožňují profesionální a trvalé uchování dokladů ke studiu, které jsou uskutečňovány na všech skupinách rostlin a hub. Rovněž jakožto podpůrné pracoviště zajišťují v rámci celosvětové sítě herbářových sbírek mezinárodní směny rostlinného studijního materiálu a informací. Vědecko-výzkumná činnost pracoviště se týká oblasti systematiky, ekologie a paleoekologie, evoluční biologie, fyto- a fylogeografie a fylogeneze vybraných skupin rostlin a hub. V současné době se Herbářové sbírky využívají i na studium klimatických změn. Pracovníci Herbářových sbírek se podílejí na výuce vybraných předmětů v rámci nabídky katedry botaniky a poskytují metodickou pomoc při vytváření a trvalém uchování dokladů k odborné botanické práci, což je jeden z nezastupitelných předpokladů reprodukovatelnosti výsledků vědeckých studií zaměřených na studium diverzity rostlin a hub a jejich časoprostorových změn.



(foto: Petr Jan Juračka)



(foto: Petr Jan Juračka)

# Hrdličkovo muzeum člověka

Hrdličkovo muzeum člověka je univerzitní muzeum, které je součástí Přírodovědecké fakulty UK od svého otevření. Stálá expozice muzea představuje témata evoluce člověka a jeho příbuzných, vývoje jedince (ontogeneze), lidské variability a závěrečná část expozice je věnována patologii a smrti. Toto uspořádání vychází z původní koncepce, která byla navržena zakladatelem muzea Alešem Hrdličkou (1869–1943), významným antropologem, který se dlouhodobě zasazoval o jeho vznik ve spolupráci s významnými vědeckými osobnostmi Jindřichem Matiegkou a Luborem Niederlem a také za podpory prvního československého prezidenta Tomáše Garrigua Masaryka. Už od počátku provázely projekt komplikace, které nakonec nedovolily realizovat Muzeum člověka v plném rozsahu. První zmínku o ideji založení muzea, které by bylo věnováno pouze člověku, můžeme najít v korespondenci Aleše Hrdličky již v roce 1922. Za podpory představitelů české antropologie Jindřicha Matiegky a Lubora Niederla oficiálně prezentoval myšlenku založení Muzea člověka prvnímu československému prezidentovi T. G. Masarykovi 22. března 1929. *„Jest to ironie osudu, že každá země má svá Musea zvířat, a všeho, co člověk dělal, ale ani jedna, vlivem zakořeněných dogmat, nezmohla se dosud na Museum lidské fylogenie, ontogenie, variace a fyzického pokroku. A mezi tím celá zajímavá pokolení lidská se ztrácejí vymíráním, míšením a měněním pod vlivem nových poměrů.“* Aleš Hrdlička byl i hlavním finančním donátorem. Již v roce 1922 zřídil fondy (Fondy Dr. Aleše Hrdličky a jeho manželky Marie) pro podporu slovanské/československé antropologie. Přidělování finančních prostředků na financování publikací a výzkumu pro mladé vědce podléhalo doзору jak samotného Hrdličky, tak jeho největších pražských spolupracovníků J. Matiegky a L. Niederleho. Na vlastní projekt muzea člověka daroval Aleš Hrdlička milion korun, uložený především v cenných papírech. Vzhledem k finančním problémům, které byly způsobeny velkou hospodářskou krizí v 30. letech 20. století, instituce však nikdy nenabyla podoby, kterou si Hrdlička přál. Nepodařilo se získat samostatnou budovu, a proto byla expozice provizorně umístěna do prostor Antropologického ústavu Hrdličkova přítele Jindřicha Matiegky, který však i v rámci zredukované verze expozice věrně zachoval Hrdličkův scénář. Muzeum, jak jej Hrdlička navrhl, bylo koncipováno tak, aby člověka zachytilo ze všech hledisek. Skládalo se ze čtyř oddělení: fylogenetického a ontogenetického vývoje, rasové variability a oddělení nazvaného Patologie a smrt. Hrdlička se dále významně podílel

jak na financování chodu muzea (Hrdličkovy fondy), tak na získávání exponátů, z nichž mnohé přivezl ze svých expedic. Další exponáty byly získány během výprav badatelů J. Šebesty, V. Suka a J. Malého. Rozsáhlý kosterní materiál pak obstaral J. Matiegka. Muzeum člověka se veřejnosti poprvé otevřelo u příležitosti IV. Mezinárodního sjezdu pro dějiny reálných a technických věd 22. října 1937. Tato slavnostní událost byla poznamenána úmrtím T. G. Masaryka, který byl mecenášem celého projektu. Jako projev úcty a smutku bylo muzeum zpřístupněno účastníkům kongresu ve vší tichosti bez jakýchkoli oslav. V prosinci téhož roku pak došlo k přejmenování muzea na Hrdličkovo muzeum člověka. Veřejnosti zůstalo muzeum otevřeno až do 17. listopadu 1939, kdy bylo spolu s českými vysokými školami uzavřeno. Později během 40. let se stalo součástí Institutu pro rasovou biologii (*Institut für Rassenbiologie*), expozice byla upravena podle nacistické ideologie, schémata a popisy exponátů byly přeloženy do němčiny. Naštěstí druhá světová válka vlastní sbírky muzea výrazněji nepoznamenala. Po roce 1945 došlo k obnovení činnosti muzea zásluhou Jiřího Malého a Vojtěcha Fettra. Jeho chod výrazně omezoval nedostatek financí, také původní Hrdličkovy fondy v průběhu druhé světové války zanikly. V roce 1953 bylo muzeum přestěhováno z budovy na pražském Albertově do uvolněných prostor, které původně patřily německému univerzitnímu přírodovědeckému ústavu ve Viničné ulici. V současné době má muzeum k dispozici dvě výstavní místnosti o celkové rozloze 130 m<sup>2</sup>, avšak i přes takto stísněné prostory dodržuje původní koncepci navrženou Alešem Hrdličkou. Po desítky let je návštěva muzea součástí výuky biologie a antropologie na základních, středních i vysokých školách. Jsou pořádány komentované prohlídky či tématické workshopy. Jsou zváni současní umělci, aby intervenovali svými díly do stálé expozice muzea a zprostředkovali tak spojení mezi vědou a uměním současnému návštěvníkovi. Hrdličkovo muzeum člověka je kulturním místem s jedinečným charakterem. Důležitá je jak jeho historická tradice a kontinuita, tak i bezprostřední návaznost na akademické prostředí, která umožňuje zapojení vědeckých kapacit. Posláním muzea je umožnit vzdělávání, setkávání a konfrontaci veřejnosti, studentů, vědců i umělců.





Egyptská sbírka, Hrdličkovo muzeum člověka. (foto: Petr Jan Juračka)



Frenologická lebka, expozice Hrdličkova muzea člověka. (foto: Petr Jan Juračka)

# Chlupáčovo muzeum historie Země

Chlupáčovo muzeum historie Země (dále CHMHZ) je univerzitní muzeum vzniklé přestavbou původních sbírek Ústavu geologie a paleontologie Přírodovědecké fakulty UK. Slouží především k výuce a výzkumu v oblasti historické geologie, stratigrafie, paleontologie, všeobecné geologie, regionální geologie a dalších příbuzných oborů. V současné podobě jsme CHMHZ pro veřejnost otevřeli 1. ledna 2009. Geologicko-paleontologické sbírky jsou však součástí Přírodovědecké fakulty UK už od jejího vzniku v roce 1920. Před tímto datem byly umístěny na pracovištích Filozofické fakulty Karlo-Ferdinandovy univerzity, pod kterou byly původně přírodní vědy organizovány (týká se jak její české, tak i německé části). V roce 1945 byla prezidentským dekretem zrušena Německá univerzita a její majetek byl převeden na českou Univerzitu Karlovu. S tím se do našich sbírek dostalo mnoho nových exemplářů. Vzhledem k nárůstu počtu sbírkových předmětů přestaly kapacitně stačit původní prostory sbírek a v 50. letech došlo k zastřešení východního vnitrobloku („dvora“) budovy Albertov 6, čímž vznikla plocha pro expozici

i ukládání nových sběrů. Sbírkky byly však i nadále přístupny pouze pracovníkům, studentům Přírodovědecké fakulty UK a odborné veřejnosti. Tento stav trval až do konce století. Během tohoto období prostory sbírek chátraly, a proto bylo rozhodnuto o jejich rekonstrukci. V letech 2004–2007 proběhla přestavba, která oddělila expoziční a depozitní část sbírek. Po instalaci expozice během roku 2008 pak bylo rozhodnuto i o možnosti zpřístupnění prostor pro veřejnost, i když jen omezeně. V souvislosti s tím došlo i k přejmenování na Chlupáčovo muzeum historie Země. CHMHZ bylo pojmenováno po prof. Ivo Chlupáčovi, který byl významným českým geologem a paleontologem, který působil na Přírodovědecké fakultě UK v 50. a 90. letech 20. století. Tento světově uznávaný vědec velmi podporoval rekonstrukci tehdejších geologicko-paleontologických sbírek, které byly po létech nedostatečné údržby v havarijním stavu. Naneštěstí k jejich rekonstrukci došlo až po jeho smrti v roce 2002, a proto jsme mu chtěli vzdát hold pojmenováním muzea právě jeho jménem. Expozici reprezentuje přibližně 1 000 exponátů v podobě pravých



Pohled na centrální část muzea s dominantou repliky kostry svrchnokřídového dinosaura rodu *Carnotaurus*. (foto: Petr Jan Juračka)



Diorama věnované modelům karbonských členovců, dosahujících díky specifickým podmínkám obrovské velikosti. Na fotografii je zachycen model rodu *Arthropleura* v životní velikosti. (foto: Petr Jan Juračka)



Záběr z vitríny věnované prof. Chlupáčovi. Detailní poznámky v terénním deníku tehdejšího gymnazisty Ivo Chlupáče (nalistované stránky jsou z května 1948). (foto: Petr Jan Juračka)



Diorama spodní křídly s fosilní schránkou madagaskarského amonita rodu *Kranosphinctes* a replikou kostry jihoamerického pterosaura rodu *Anhanguera*. (foto: Petr Jan Juračka)

fosilií, replik fosilií, modelů a obrazových rekonstrukcí, které dokumentují vývoj Země z hlediska živé i neživé přírody. Vše je doprovázeno informačními tabulemi. Expozice zahrnuje nejen pomyslnou časovou osu, ale i ukázky unikátně zachovaných fosilií (např. i otisky měkkých tkání). Vše doplňují diorámata s paleoekologickými ukázkami vybraných období. Ochoz s galerií je pak využíván k dočasným tematickým výstavám. Depozitáře CHMHZ obsahují další statisíce vzorků fosilního materiálu, který tak je k dispozici badatelům

z ČR i zahraničí. Součástí sbírek muzea jsou i originální malby rekonstruuující pravěký život, které na přelomu 30. a 40. let minulého století namaloval Zdeněk Burian pod vedením profesora Josefa Augusty. Za deset let provozu se CHMHZ stalo velmi populárním i mezi pedagogy středních a základních škol, kteří muzeum využívají k doplnění výuky v oboru geologie a biologie. I přes omezené časové možnosti otevření muzea pro veřejnost se zde uskutečnilo několik stovek exkurzí pro tisíce studentů a žáků.

# Knihovna biologie



Biologická knihovna na dvou galeriích nabízí svým uživatelům přes 30 pc s plným přístupem na internet. (foto: Petr Jan Juračka)

Knihovna biologie představuje moderní informační a knihovnické pracoviště, které v první řadě slouží k uspokojování potřeb zaměstnanců a studentů biologické sekce, v širším pohledu je pak určena celé odborné veřejnosti. Spolu s knihovnami dalších fakultních sekcí je tak součástí systému informačně pokrývajících obory vyučované a zkoumané na Přírodovědecké fakultě UK. Knihovnu biologie tvoří tři dílčí knihovny: hlavní Biologická knihovna (Viničná 7, 1. patro, centrum většiny služeb knihovny) a dvě knihovny kateder – Knihovna botaniky (Benátská 2) a Knihovna filosofie a dějin přírodních věd (Viničná 7, přízemí). Knihovní fond je tvořen jak klasickými papírovými dokumenty (knihy, tištěné seriály, skripta, kvalifikační práce), tak elektronickými informačními zdroji (elektronické časopisy, e-knihy, databáze). Elektronické zdroje jsou přístupné buď přímo (na základě oprávněné IP adresy), nebo vzdáleně (služby EZproxy nebo Shibboleth, kdy je oprávnění uživatele ověřeno na základě existence účtu v Centrální autentizační službě UK). K uspokojování informačních potřeb svých uživatelů nabízí Knihovna biologie moderní knihovnické služby, např.:

- Výpůjční služby – týká se tištěných dokumentů. Pravidla výpůjček jsou dána maticí, jednotně platnou pro celou UK. Základní princip tkví v tom, že každý čtenář má v systému přidělený status a stejně tak každá knihovní jednotka. Matice pak průsečíkem obou hodnot udává vlastnosti výpůjčky (doba výpůjčky, počet možných prolongací atd.). Knihovna standardně poskytuje i meziknihovní výpůjční službu (MVS), včetně výpůjček ze zahraničních knihoven (MMVS). Ta je z hlediska čtenáře realizována vždy přímo v knihovně, zde si zažádá o dokument, který není v katalogu UK (osobně nebo mailem), a v knihovně ho také obdrží poté, co jej Knihovna biologie získá z jiné knihovny. MMVS je realizována prostřednictvím Národní knihovny, ovšem z pohledu čtenáře se nic nemění, opět vše probíhá v rámci Knihovny biologie.
- Přístup k elektronickým informačním zdrojům (EIZ) – jak bylo uvedeno výše, právo k přímému přístupu je kontrolováno na základě IP adresy. Ze všech počítačů v knihovnách je tedy možné přistupovat k licencovaným EIZ, navíc lze ke stejnému účelu využít i síť Eduroam (wifi připojení dostupné v prostorách knihoven).
- Reprografické služby – Biologická knihovna nabízí na multifunkčním zařízení samoobslužné kopírování (platba prostřednictvím systému MyQ) a skenování (zdarma), podobná nabídka je i v Knihovně botaniky (platba za hotové). Knihovní jednotky (především papírové dokumenty, ale i řada EIZ) jsou katalogizovány v automatizovaném knihovním systému Aleph izraelského producenta ExLibris. Dokumenty jsou zpracovávány ve formátu MARC 21, jako katalogizační pravidla slouží RDA. Kompletní katalog knihovny (tzv. OPAC) je online přístupný a slouží jako společný katalog všech knihoven Univerzity Karlovy (na adrese ckis.cuni.cz). Zastřešující discovery systém, pokrývající kromě katalogu i další související informační zdroje, je k nalezení na ukaz.cuni.cz.

Vedle nejnovějších publikací oborů, vyučovaných v rámci biologické sekce, nakupuje Knihovna biologie přístup ke zhruba dvacítce oborových časopisů, nezahrnutých ve velkých celouniverzitních balících, tyto tituly jsou pak přístupné pro celou Přírodovědeckou fakultu UK. Na druhé straně bohaté fondy knihovních skladů sahají i do relativně hluboké minulosti, jsou postaveny na sbírkách významných badatelů přelomu 19. a 20. století (např. A. Mrázek, J. Matiegka a další). Knihovna biologie se tedy snaží obsáhnout poznání v biologických oborech v co nejširším záběru a nabízet nástroje užitečné pro všechny, kdo se jim věnují.

# Knihovna chemie



(foto: Petr Jan Juračka)

Knihovna, původním názvem Ústřední knihovna chemických kateder, následně Oborová knihovna chemie, nyní pouze krátce Knihovna chemie, je knihovnou chemické sekce Přírodovědecké fakulty UK. Ve svém fondu obsahuje knihy, skripta, časopisy a kvalifikační práce se zaměřením na obory studované na chemické sekci, tedy zejména na chemii. Fond pokrývá ale také ostatní příbuzné obory, jako jsou medicína, matematika, fyzika, didaktika, lingvistika a mnohé další. Chemický ústav investuje nemalé prostředky do nákupu odborných časopisů a databází, všechny jsou přístupny online, a to jak v prostorách knihovny, tak i vzdáleně. Dokumenty, které nemá knihovna ve svém fondu, získává pomocí Meziknihovní výpůjční služby, která je poskytována všem čtenářům, a to jak z českých, tak i ze zahraničních knihoven. V posledních deseti letech prošla knihovna obrovským vývojem a modernizací, a to jak z hlediska svého knižního fondu a prostor, ve kterých se nachází, tak i z hlediska služeb a své funkce v rámci fakulty vůbec. Knihovna dokončila retrokalagozici celého fondu. Samostatné knihovny kateder byly zrušeny a jejich fond začleněn do hlavní knihovny. Došlo k deduplikaci, sjednocení záznamů a k celkovému zpřehlednění knižního fondu. Ve fondu byly shromážděny kvalifikační práce z celého Chemického ústavu, zkatologizovány a nyní jsou připraveny k prezenčnímu studiu v prostorách knihovny. Byla nainstalována RFID ochrana fondu. Velká péče byla věnována akvizici a celý fond byl modernizován, zastaralé a zničené výtisky opraveny nebo nahrazeny. Průběžně bylo nakoupeno množství odborné literatury v českém a anglickém jazyce. Che-

mický ústav investuje nemalé prostředky do nákupu odborných časopisů a databází, všechny jsou přístupny online, a to jak v prostorách knihovny, tak i vzdáleně. Od 1. 6. 2017 knihovna sídlí v nové budově postavené ve dvoře Chemického ústavu v Hlavově ulici na Albertově. Její výstavba trvala dva roky a knihovna se na ní aktivně podílela ve spolupráci s architektem. Budova je tedy plně přizpůsobena potřebám moderní knihovny. Díky těmto novým prostorám bylo významně navýšeno množství studijních míst na současných padesát. Součástí knihovny je i pochozí terasa, která díky okolní zeleni a slunečnicům skýtá malebné prostředí pro studium i odpočinek studentů, akademiků i široké veřejnosti. Ta nabízí dalších 30 studijních míst. V knihovně probíhá velké množství vzdělávacích akcí, jako jsou workshopy a přednášky pro studenty Chemického ústavu, pro doktorandy celé fakulty i populárně vzdělávací přednášky pro širokou veřejnost. Knihovníci přednáší lekce informační gramotnosti v rámci nově vzniklého předmětu Chemické informační zdroje. Jsou také zvaní do výuky na jednorázové lekce. Knihovna vlastním nákladem vydala učebnici Jiřího Vacíka *Obecná chemie*. V roce 2018 byl celý náklad rozebrán, a proto byl v roce 2019 pořízen 1. dotisk. Knihovna ve spolupráci s katedrami pořádá Den otevřených dveří, tři ročníky celodenních workshopů pro střední školy (Heyrovský, alchymie, periodická tabulka), otevírá své prostory v rámci Pražské muzejní noci, Noci vědců, pro širokou veřejnost chystá každý rok dvě až tři výstavy. Knihovna slouží také jako místo pro neformální setkání, jako jsou vernisáže, koncerty, významná výročí a jiné.

# Knihovna geografie



Pohled do původní knihovny a studovny Knihovny geografie PřF UK. (foto: archiv Knihovny geografie PřF UK)

Historie oborové Knihovny geografie se započala roku 1885 ve Spálené ulici. Se vznikem Geografického ústavu roku 1891 získala i nové prostory na Karlově náměstí. Horlivost otců zakladatelů oboru dokládá i skutečnost, že profesor Václav Švampera pracoval jako neplacený knihovník. Základy akvizic tvořily dary a výměny, neboť finanční podpora z Vídně byla spíše almužnou. Profesor Švampera se také zásadním způsobem zasloužil o výstavbu budovy pro přírodovědecké obory na Albertově 6, kam byl již roku 1914 Geografický ústav přestěhován. Knihovna zde získala sál o rozloze 133 m<sup>2</sup>. S dostavbou východního křídla rozšířil Geografický institut knihovnu o novou místnost o 105 m<sup>2</sup>. Velkou pozornost věnoval profesor Švampera i oborové bibliografii, kterou sám vydával. V průběhu druhé světové války byly české vysoké školy uzavřeny. Poválečná doba byla spojena s akvizicemi zrušeného Geografického ústavu Německé univerzity. Z období 1950–1990 se zachovaly sporé informace. Je známo, že sbírka byla pro unikátnost nazývána Základní geografickou knihovnou. Roku 1993 pak převzala fond zrušeného Geografického ústavu AV ČSR. Zásadní rekonstrukce knihovny proběhla v roce 2005, kdy byla rozšířena o druhou studovnu. Následovala výstavba depozitáře i stěhování fondů do univerzitního skladu v Lešetících u Příbrami. Svým fondem čítajícím 105 000 svazků a 800 titulů tištěných periodik se řadí mezi největší české oborové

knihovny. Tematicky fond obsahuje fyzickou geografii, kartografii, demografii a sociální geografii, regionální geografii Česka a zahraničních zemí.

Galerie obrazů Otců zakladatelů geografie od malířky Zdenky Landové (2005) představuje stálou expozici umístěnou v prostorech knihovny.

Ve volném výběru fondu se nachází více než 35 000 dokumentů. Běžné knihovnické činnosti spojené s akvizicí, výpůjčními službami a organizací fondu doplňuje řada dalších. Tradičně je to výměna se světovými geografickými institucemi za oborový časopis *AUC Geographica*. Na akvizici vynakládá Geografická sekce ročně kolem jednoho milionu korun. V elektronickém katalogu je dostupných 45 500 bibliografických záznamů se 77 000 fyzickými jednotkami. Významný podíl žádaných dokumentů se nachází v elektronických databázích. Přesto je knihovna stále navštěvována. Výpůjční protokol je k dispozici 42 hodin týdně. Ročně je obsluženo 17 000 čtenářů. Ve studovně je dostupných 50 míst a 14 počítačů bývá stále obsazeno.

Knihovně geografie se podařilo za podpory MK ČR vytvořit největší nekomerční oborovou databázi Geografickou bibliografii ČR online s 223 000 záznamy a 55 000 plnými texty. Knihovna uspořádala 10 vlastních a zorganizovala 27 sekčních výstav a dále zprostředkovala výpůjčku 72 výstav po České republice. Expozice se zpřístupňují i v Digitálním univerzitním repozitáři.

# Knihovna geologie



Volný výběr. (foto: Petr Jan Juračka)

Knihovna geologie je jednou z pěti oborových knihoven Přírodovědecké fakulty UK. Se svým fondem čítajícím téměř 191 000 svazků patří mezi jednu z nejvýznamnějších geologických knihoven v České republice. Poskytuje informační podporu prestižnímu interdisciplinárnímu oboru, který integruje vědy o živé i neživé přírodě.

Knihovna sídlí ve zvýšeném přízemí historické budovy v Albertově 6. Svoje služby nabízí primárně uživatelům z řad studentů a akademických pracovníků geologické sekce Přírodovědecké fakulty, ale také odborné veřejnosti. Historický základ Knihovny geologie tvoří fond bývalého Geologicko-paleontologického ústavu Německé univerzity z let 1877–1944 a fond geologického ústavu české Karlovy univerzity, budovaný od jeho zřízení v roce 1920.

Fond je v knihovně průběžně aktualizován akvizicí nových přírůstků a revizemi. Kromě tištěných dokumentů knihovna poskytuje přístup k elektronickým zdrojům (prostřednictvím licencovaných databází) i k jednotlivým úzce profilovaným časopisům. V roce 2015 prošla Knihovna geologie rozsáhlou rekonstrukcí, jejímž výsledkem bylo vybudování nové studovny s volným výběrem a obnova počítačového a reprografického vybavení. V rámci rekonstrukce knihovna zakoupila multifunkční zařízení pro samoobslužné kopírování, skenování a tisk včetně terminálu MyQ pro bezhotovostní platby a dobíjecí stanici pro dobíjení konta na studentských kartách.

Pro identifikaci a zabezpečení fondu byla zavedena radiofrekvenční identifikace (RFID) a kamerový systém. Kromě zařízení studovny s volným výběrem byl do knihovny pořízen nový počítačový stůl a staré počítače nahrazeny osmi virtuálními terminály. Při rekonstrukci se vybuďovalo také nové pracoviště knihovnic, úložné

prostory pro materiál a uzamykatelné boxy pro uživatele knihovny. Nově zařízené prostory knihovny byly slavnostně otevřeny 28. 1. 2016.

Práce na úpravě knihovny pokračovaly i v dalších letech. Postupně se fond ve volném výběru roztřídil do dílčích sbírek dle jednotlivých geologických disciplín a příbuzných oborů. V roce 2018 se renovovala a zpřístupnila čtenářům i dříve uzavřená galerie ve volném výběru. Základní služby byly obohaceny doplňkovými, jako jsou například samoobslužná kroužková vazba, výpůjčky teleskopických tubusů nebo prezenční půjčování usb nabíječek. Knihovna poskytuje svoje prostory také pro konání exkurzí, výstav, cestovatelských promítání nebo koncertů. Jednou z nejzdařilejších byla výstava „*Radim Kettner, zakladatel moderní české geologické školy*“ pořádaná u příležitosti 50letého výročí úmrtí profesora Radima Kettnera, významného geologa, který značně obohatil knihovnu svým velkorysým odkazem své celoživotně budované sbírky monografií a separátů. V roce 2019 se Knihovna geologie připojila k řadě akcí pořádaných k uctění památky paleontologa Joachima Barranda u příležitosti výročí 220 let od jeho narození a ve spolupráci s Ústavem geologie a paleontologie uspořádala výstavu o jeho životě a díle. Výstava měla obrovský úspěch u odborné i laické veřejnosti.

Pro svou historickou atmosféru je Knihovna geologie velmi oblíbená filmaři. Natáčel se zde mimo jiné film o hledačích vltavínů „*Zloději zelených koní*“, seriál „*Neviditelní*“ nebo dokument České televize o nálezu prvního českého dinosaura „*Smrt na kutnohorské pláži*“ z cyklu *Záhady přírodovědy*.

Knihovna nadále pracuje na revizi a retrokatalogizaci sbírek v depozitářích, zejména vzácných starých tisků z 18.–19. století, ale rovněž na obohacení současného fondu.



Kettnerova pracovna po rekonstrukci, kterou Knihovna geologie prošla v roce 2015. (foto: Petr Jan Juračka)





# Mapová sbírka

Mapová sbírka Přírodovědecké fakulty UK je významná jak zachovaným historickým interiérem, tak i obsahem. Vlastní kolem 130 000 mapových listů, 3 500 velkoformátových atlasů, 97 glóbulů, 4 000 skleněných negativů, 10 000 monografií a časopisů. Třetinu této kolekce tvoří staré kartografické tisky do roku 1850. Mapová sbírka shromažďuje nejvýznamnější bohemikální i světové kartografické památky za posledních 500 let, a patří tak k nejvýznamnějším univerzitním sbírkám ve střední Evropě. To dokládá i zápis českomaltské nominace zpravodajských map o obléhání Malty (1565) od G. F. Camocia do seznamu světového kulturního dědictví UNESCO z roku 2017.

**Historie Mapové sbírky** Zakladatelem sbírky byl profesor Václav Švambera. Šlo mu o vytvoření kolekce evropské úrovně. Ministerstvo školství vyhovělo jeho žádosti a dne 29. listopadu 1920 povolilo zřízení vědeckého ústavu Státní sbírky mapové republiky Československé. Roku 1953 byla včleněna do reorganizované Československé akademie věd. Po zrušení Geografického ústavu ČSAV v roce 1993 se soubor vrátil zpět původnímu vlastníkovi, Univerzitě Karlově. Sběrka

zaujímá sbírkový sál o rozměrech 21 x 6,5 m, kde sídlí nepřetržitě dodnes. Původní historické prostory jsou samy o sobě jednou z vyhledávaných kuriozit sbírky.

**Obsah Mapové sbírky** Velmi cenné jsou atlasy z doby renesance kartografie, od nizozemské školy až po moderní tematické, národní a regionální. K nejstarším atlasům sbírky patří vydání Ptolemaia z roku 1520. Nachází se zde také první moderní Orteliov atlas *Theatrum Orbis Terrarum*, vydaný v Antverpách roku 1570. Dále jsou to soubory map Mercator-Hondiovy (1633) nebo Janssonius-Blaeuův jedenáctisvazkový *Atlas maior* vydaný v Amsterdamu (1658). Nejstarší datované mapy sbírky zobrazují plány Říma. Ať již je to Tramezzinův *Urbis Romae* z roku 1552, nebo Lafrériho Řím z roku 1557. Některé unikátní mapy byly odborníky objeveny až díky jejich digitalizaci. Šlo například o Gijsbertszovu mapu Evropy (1598), De Witovu Germánii (1648) nebo již zmíněný Camociův plán bitvy o Maltu. Mapy československého území jsou zde zastoupeny od odvozenin Klaudyána a Crigingera přes originály Aretina, Vogta, Sticha, Müllera, Fabricia, Komenského, Lazara, Lazia a Mikovinyho až do doby vojenských mapování.



Historický sál sbírky a Kuchařovu galerii kartografie mohou navštívit jednotlivci i skupiny každou středu. Otevírá se však také při Pražské muzejní noci, Dnech geografie a dalších zvláštních příležitostech. (foto: Petr Jan Juračka)



Badatelna Mapové sbírky je dostupná vždy ve školním roce v úterý a ve čtvrtek. Staré mapy je možné si prohlížet pouze za speciálních podmínek. (foto: Petr Jan Juračka)

Velmi cenné jsou rukopisné originály 3. vojenského mapování (1876–1879). Bohatou sbírku tvoří i plány Prahy a dalších evropských měst. Ucelenou kolekci představují glóby. Nejcennější pocházejí z nakladatelského domu Viléma Janszooona-Blaeua (1599) nebo od Jodoca Hondia (1613). Unikátní je i pneumatický glóbus od Philippa Celly z roku 1831, nenápadně složený v krabičce 9 x 21 cm, který však po nafouknutí dosahuje průměru 113 cm. Nejstarší dochovanou monografii představuje *Münsterova Kozmografia česká* (1554).

**Nový rozvoj Mapové sbírky** Roku 2010 byla schválena nová koncepce oživení dosud uzavřené sbírky. Geografická sekce PíF UK zahájila rozsáhlou rekonstrukci, která trvala tři roky. Dne 26. března 2013 pak byly sbírka a Kuchařova galerie kartografie slavnostně otevřeny veřejnosti. Expozice zpřístupňuje reprodukce děl z fondu sbírky a hlavní evropské kartografické školy. Mapová sbírka spravuje fond, provádí akviziční, katalogizační, výpůjční a konzultační služby. Kromě toho nabízí možnost rešerší a studia dokumentů ze svého fondu.

**Věda a výzkum** Sbírka byla v minulosti sice popsána v lístkových katalozích, ale záznamy již neodpovídaly skutečnosti. V roce 2010 byl zahájen odborný popis do Centrálního katalogu UK. Díky grantové podpoře MK ČR byly vytvořeny katalogizační metodiky a vzniklo 60 000 bibliografických záznamů, z nichž se generovala metadata pro online zpřístupnění 65 000 digitalizova-

ných map. Uživatelům jsou dostupné prostřednictvím Digitálního univerzitního repozitáře, v němž v běžném roce bývá zobrazeno až 650 000 map. Kvalitnější obrazy s možností přiblížení nebo stažení poskytuje Digitální mapová sbírka. Mapy byly začleněny také do e-Sbirek, evropské digitální knihovny EUROPEANY a do světového portálu digitálních mapových sbírek Oldmapsonline.org. Rozhraní mapovasbirka.cz nabízí i další produkty, jako jsou glóbová sbírka, soubor modelů nebo webové stránky českých kartografů s plnými texty a mapami.

**Výstavní činnost** Sbírka uspořádala několik samostatných putovních výstav, jež prezentují nejnovější výzkumy v historické kartografii. Z nejvýznamnějších jmenujme alespoň *Poklady Mapové sbírky, Jan Felkl a syn, Mapy obležení* nebo *Mikuláš Klauďán: první mapa Čech 1518*. Tato činnost je doprovázena publikační a přednáškovou aktivitou.

**Mezinárodní spolupráce** Zaměstnanci mapové sbírky spolupracují se zahraničními partnery v univerzitním, akademickém i mediálním prostředí. Řadu akvizic se podařilo získat darem nebo výměnou. E. Novotná je národní korespondentkou prestižního mezinárodního periodika pro historickou kartografii *Imago Mundi*, předsedkyní otevřené platformy pro kartografické dokumenty UNESCO, členkou skupiny Map & Geoinformation Curators Group a vědecké rady International Cartographic Association: Commission on Cartographic Heritage into the Digital.

# Mineralogické muzeum

Vznik sbírky dnešního Mineralogického muzea Přírodovědecké fakulty UK můžeme datovat již rokem 1775, kdy byl při pražské (tehdejší Karlo-Ferdinandově) univerzitě z podnětu polního zbrojmistra Františka Josefa hraběte Kinského (1739–1805) a znalce a sběratele nerostů Ignáce rytíře Borna (1742–1791) založen c. k. kabinet přírodnin. Jeho základem byla sbírka nerostů věnovaná Kinským a následně i dalšími šlechtici, například knížetem Karlem Egonem Fürstenbergem, nejvyšším českým purkrabím. Na uspořádání a rozšíření sbírky se podíleli i slavný český přírodovědec Jan Svatopluk Presl (1791–1849) a známý mineralog August Emanuel Reuss (1811–1873). Kabinet přírodnin (*K. k. öffentliche Naturalien-Cabinet*), označovaný také jako České museum, byl od počátku umístěn v přízemním sále budovy Klementina pod univerzitní knihovnou, kde přetrval celé století a byl dokonce přístupný i pro veřejnost.

V roce 1880 se tehdejší mineralogický ústav pod vedením prof. Victora L. von Zepharoviche (1830–1890) i se sbírkami přestěhoval do nové budovy ve Viničné 7 (dnes sídlo biologické sekce fakulty). Po rozdělení univerzity na českou a německou (1882) připadla celá sbírka ve Viničné Německé univerzitě. Sbírkou české univerzity začal proto zcela od základů sestavovat prof. Karel Vrba (1845–1922). Jejím základem se stala velká sbírka nerostů zakoupená od dědiců po pražském majiteli pivovaru J. M. Šárym. Později koupil Vrba sbírku z pozůstalosti hraběte J. F. A. Buquoye; byla zakoupena pro Národní muzeum, ale část z ní připadla i sbírce univerzitní. Ta byla pak doplňována sběry, dary i koupěmi. Na Vrbovu práci navázal jeho nástupce na Mineralogickém ústavu prof. František

Slavík (1876–1957). Sbíрка byla zpočátku umístěna v dnes již zbořeném Kaulichově domě na Karlově náměstí, odkud byla v roce 1914 přestěhována do tehdy nově postavené budovy na Albertově, na své nynější stanoviště.

Po druhé světové válce k ní byla opět připojena část sbírky zrušené Německé univerzity (část přešla do Národního muzea); během války a těsně po ní však v důsledku stěhování a nevhodného uložení byla řada vzorků z obou sbírek poškozena nebo ztracena. O doplňování a evidenci spojené sbírky se po prof. Slavíkovi starali především profesori Přírodovědecké fakulty Josef Kratochvíl (1878–1958), Jiří Novák (1902–1971), Rudolf Rost (1912–1999) a František Čech (1929–1995). Velkou katalogizační práci odvedl dr. Karel Tuček (1906–1990). Po smrti prof. Čecha sbírku spravovali doc. Pavel Kašpar (\*1942) a Mgr. Marek Chvátal (\*1972). V současné době obsahuje sbírka více než 22 000 položek. Je umístěna ve dvou sálech v prvním patře budovy Albertov 6, označovaných jako Mineralogické muzeum. Více než 2 000 ukázek je vystaveno ve vitrínách a až na dílčí úpravy je expozice udržována v původním, esteticky mimořádně vydařeném uspořádání. Sbíрка je využívána především pro výzkumné a výukové účely. Vedle vědeckých pracovníků a studentů geologických věd je muzeum oblíbeným cílem exkurzí žáků a studentů základních a středních škol, jejichž učitelé oceňují zejména přehlednost a přiměřené množství vystavených exponátů.



(foto: Petr Jan Juračka)



(foto: Petr Jan Juračka)



(foto: David Herel)



(foto: Petr Jan Juračka)

# Periodická tabulka

Rok 2019 byl vyhlášen organizací UNESCO rokem periodické tabulky na počest 150. výročí objevu periodického zákona. Dmitrij Ivanovič Mendělejev svým objevem položil základ pro sestavení periodické tabulky prvků tak, jak ji známe dnes. Mendělejevův objev má pro Přírodovědeckou fakultu zvláštní význam díky jeho blízké spolupráci s jedním ze zakladatelů chemické sekce Přírodovědecké fakulty – profesorem Bohuslavem Braunerem. Mendělejev svou periodickou tabulku, přesněji řečeno periodický zákon, na základě kterého je sestavena, publikoval roku 1869 nejprve v ruském a záhy v německém špičkovém chemickém časopise. Prvky sestavil na základě stoupajících poměrných atomových hmotností, ale přerušoval jejich řazení na místech, kde byly prvky svými vlastnostmi nejpodobnější. Vzniklo tak sedm period, v nichž se uplatňuje zákon, podle něž „vlastnosti prvků jsou periodickou funkcí jejich atomových hmotností“. Jak to u velkých objevů bývá, stejnou souvislost objevil ve stejném roce i německý chemik Julius Lothar Meyer. V periodické tabulce nalezneme i několik českých stop. Tou nejmarkantnější je již zmiňovaný příspěvek významného

českého chemika, profesora Přírodovědecké fakulty UK Bohuslava Braunera. S Mendělejevem se seznámil roku 1881 a zůstali celoživotními přáteli, Mendělejev dokonce roku 1900 navštívil Braunera v Praze. Brauner věnoval přes 30 ze svých 170 vědeckých prací periodické tabulce, stanovil přesné atomové hmotnosti řady prvků, a tak potvrdil Mendělejevovy závěry. Roku 1902 navrhl důležitou opravu periodické tabulky zařazením skupiny lanthanoidů. Dnes jeho jméno nese největší posluchárna Chemického ústavu Přírodovědecké fakulty UK. Další českou stopou jsou prvky radium a polonium objevené manžely Curieovými v jáchymovském smolinci. Rozhodli jsme se tedy realizovat náš sen, kterým bylo sestavení velké periodické tabulky obsahující reálné vzorky prvků. Díky štědré podpoře vedení Chemické sekce a díky obětavé práci mnoha lidí nakonec vznikla unikátní interaktivní Periodická tabulka prvků. Tabulka obsahuje vzorky všech prvků, které mají neradioaktivní nuklidy od vodíku až po bismut (s výjimkou extrémně reaktivního fluoru). Reaktivnější prvky, jako je například cesium, jsou skladovány v inertní atmosféře argonu. Vzorky vystavené



Chrom, který patří vizuálně mezi nejatraktivnější vzorky, paradoxně vznikl vlastně náhodou při průmyslovém pochromování.  
(foto: Petr Jan Juračka)



Pohled na interaktivní výstavu Periodická soustava prvků umístěnou před posluchárnou prof. Braunera na Chemickém ústavu PřF UK. (foto: Petr Jan Juračka)



Bližší pohled na tabulku zobrazující část vzorků prvků, na kterých jsou vidět různé výstavní formy. Od plynů ve výbojových trubicích (N, O), přes volně uložené prvky (B, C, Si, Ge) až po prvky reaktivnější či toxické uzavřené v inertním prostředí (Al, As, P). (foto: Petr Jan Juračka)



Výboj vznikající v trubici naplněné kryptonem vyzařuje nafiálové světlo, které je pro něj charakteristické. (foto: Petr Jan Juračka)

v tabulce byly vybírány tak, aby dobře reprezentovaly dané prvky, případně i jejich rozdílné alotropické modifikace. Prvky jsou v periodické tabulce prvků seřazeny do sedmi period podle jejich rostoucího protonového čísla (počtu protonů v jádře) a do osmnácti skupin podle jejich vzájemné podobnosti v chemických reakcích. Například v první skupině jsou tak spolu prvky lithium, sodík, draslík, rubidium a cesium, které se ve sloučeninách vyskytují výhradně v oxidačním čísle +1. Interaktivita tabulky je zajištěna dotykovou obrazovkou s intuitivním ovládáním, která uživatelům dokáže dát nejen podrobnější informace o jednotlivých prvcích, ale

pomocí proměnlivého barevného podbarvení buněk s jednotlivými prvky umožňuje vizualizovat důležité trendy ve vlastnostech prvků napříč celou tabulkou (jako jsou např. rozdíly v elektronegativitě, hustotě, teplotě tání ale třeba i rok objevu prvků).

Právě díky spojení interaktivního rozhraní a vizuálně zajímavých vzorků prvků využíváme periodickou tabulku ve výuce nejen budoucích učitelů chemie, ale i studentů ostatních chemických studijních programů. O výstavu je velký zájem i ze strany základních a středních škol.





# Studentský a fakultní život



# Studentský život

Přírodovědecká fakulta UK dlouhodobě podporuje různorodé aktivity v rámci studentského života od oficiálních celofakultních akcí, specifických studentských aktivit, podmínek pro setkávání až po činnost studentských spolků.

Studenti se mohou v průběhu celého roku zapojovat do široké palety aktivit v různých rolích, ať aktivně jako organizátoři či spolupořadatelé nebo jako účastníci jednotlivých pořádaných akcí. Fakulta poskytuje studentským aktivitám systematickou organizační a finanční podporu, zároveň ale umožňuje studentům se aktivně podílet na náplni a podobě jednotlivých akcí v rámci principu – „jak si to zařídíte, takové to bude“. Protože studenti PřF UK jsou tradičně aktivní, studentský život fakulty je pestrý. Některé aktivity a akce se v průběhu let udržují, jiné se průběžně vyvíjejí a obměňují.

Mezi tradičně nejoblíbenější akce, na jejíž podobě se studenti podílejí, patří rozhodně reprezentační ples Přírodovědecké fakulty, v rámci kterého je tradičně udílána i cena Studentský velemlok určená pro nejlepší vyučující. Poměrně populární se staly nové akce pod záštitou Studentské komory akademické-

ho senátu (SKAS) – jarní brigáda na Albertovských stráních, jejímž cílem je péče a údržba krajiny kolem albertovských schodů, stejně jako akce Přírodovědci sobě, kde mají účastníci možnost dozvědět se o studentských spolcích či se zeptat na cokoli, co je zajímavá (nejen) ohledně studia či fungování fakulty. Populární je rovněž soutěž vědecké fotografie a ilustrace Věda je krásná, organizačně zastřešovaná jako řada jiných PR aktivit Oddělením vnějších vztahů (OVV).

Co ovšem bezpochyby doznalo za posledních deset let největší změny, je zázemí pro neformální setkávání studentů. Jde zejména o studentský klub a bar Mrtvá ryba (Benátská 4), který prošel v roce 2012 rekonstrukcí a po jeho opětovném otevření je velmi populárním místem pro setkávání studentů i vyučujících. Dalším místem neformálních schůzek u jídla či pití se pak stalo Bistro Živina a přilehlý studentský klub (Albertov 6, přízemí), které jsou v provozu od roku 2014. Dalším studentským klubem v prostorách Albertova je pak klub Chladič v suterénu budovy Chemického ústavu v Hlavově ulici 8.



Hydrobiologická exkurze pod vedením Martina Černého. Terénní exkurze bývají oblíbeným zpestřením kurikula studentů. (foto: Petr Jan Juračka)



Sdružení Arachne, z.s. je spolek, který pod záštitou Biologické sekce Přírodovědecké fakulty UK pořádá nejrůznější soustředění pro středoškoláky. (foto: Vojtěch Duchoslav)

Kromě studentských klubů za návštěvu stojí také fakultní muzea či sbírky, kam mají studenti PřF UK po předložení studentského průkazu vstup zdarma. Jedná se např. o skleníky Botanické zahrady PřF, Chlupáčovo muzeum historie Země či Hrdličkovo muzeum člověka.

### Studentské spolky

Autentickou platformou pro rozvoj aktivit studentů PřF UK jsou studentské spolky, které pokrývají jak oblasti odborného života, tak sportovní a kulturní aktivity.

Profesně zaměřené spolky jsou tradiční součástí života každé sekce fakulty a podstatná část jejich aktivit se točí kolem vědy a popularizace jednotlivých oborů pěstovaných na PřF UK. Na biologické sekci tak jde např. o Korespondenční seminář Biozvěst, Biologický kroužek pro středoškoláky, Sdružení Arachne a Fluorescenční noc. Na chemické sekci se setkáte se spolkem KSICHT (Korespondenční seminář inspirovaný chemickou tematikou). Na geografické sekci má své zastoupení Evropská asociace studentů geografie a mladých geografů EGEA. Demografy pak sdružuje Studentský demografický klub. Studenti geologie se na své sekci mohou zapojit do aktivit hned několika spolků, a to SGA Student Chapter Prague, GAL (Geologická akademická liga), nebo třeba Charles University in Prague Geophysical Society (CUPGS).

Sportovně založení studenti se tradičně angažují v řadě sportovních oddílů fakulty. Unikátní je tak např. hokejový tým HC Přírodověda UK, vzniklý na základě spontánního zájmu samotných studentů, který si rychle získal popularitu a podporu napříč všemi sekcemi fakulty. Dlouhodobě působí např. softballový tým Přírodní vědy Praha a Florbalový tým PřF UK. Na fakultě zároveň působí vysokoškolské sportovní kluby (VSK), a to například VSK Přírodověda Praha turistika, VSK Přírodní vědy UK Praha – volejbal a VSK Přírodní vědy UK Praha – horooddíl. V životě všech sportovních oddílů hraje významnou roli Katedra tělesné výchovy PřF, která týmům poskytuje odborné vedení a zázemí. Na Přírodovědecké fakultě dlouhodobě existují dva studentské divadelní spolky, kterými postupně prošlo už několik generací studentů. Od roku 2006 tak působí Divadelní spolek Hamba, s jehož produkcí se diváci setkávají především ve velké posluchárně Chemického ústavu, a od roku 2014 pak Divadlo Viníci.

Na fakultě dále fungují také dva spolky, které se zaměřují na komunitní život – Studentská unie Přírodověda a Erasmus klub PřF, který zprostředkovává kontakt mezi zahraničními a domácími studenty.

Pomyslnými hranicemi fakulty však možnost studentských aktivit nekončí, jak například dokazuje velká oblibenost Filmového semináře UK nebo třeba nekomerčního Studentského Majálesu. Zapojení do studentského života na fakultě či univerzitě se zkrátka meze nekladou a každé další aktivity, nápady či nové spolky jsou u nás vždy vítány.

# Přírodovědná školka Rybička PŘF UK

Přírodovědná školka Rybička je určena dětem zaměstnanců a studentů Přírodovědecké fakulty UK. Nachází se v areálu botanické zahrady Na Slupi, Benátská 4, Praha 2.

Základní filozofií školky je „vytváření a prohlubování láskyplného vztahu dětí k přírodě a k její ochraně, k druhým lidem i k sobě samým“.

Školka zajišťuje dětem plnohodnotný výchovně-vzdělávací program podle RVP PV stejně jako je tomu ve státních školkách, navíc je unikátní svou přírodovědnou nadstavbou. Kromě přírodovědných „pokusů a objevů“ v přírodovědné dílně mohou děti pravidelně dlouhodobě pečovat o zvířata v zookoutku, sledovat jejich chování, způsob života, potravní zvyklosti, učí se zvířatům rozumět a vytvořit si k nim vztah. Díky pravidelným vycházkám do botanické zahrady zažívají změny v přírodě v průběhu roku, jsou účastny procesu růstu různých rostlin a dřevin, samy mohou pomáhat při pracích v zahradě, vysévají vlastní rostliny a plodiny na zahrádce školky a zažívají, co tyto potřebují ke zdárnému růstu a v jakých podmínkách se jim daří. Školka je zaměřena i na ochranu životního prostředí a udržitelný rozvoj.

Celková kapacita školky je 24 dětí a je určena dětem od 2,5 roku do nástupu školní docházky. V provozu je

od března 2013 celoročně s výjimkou měsíční provozní přestávky během letních prázdnin.

Prostory školky zahrnují dvě třídy po 12 dětech, přírodovědnou dílnu, zookoutek s cca 10 druhy zvířat, keramickou dílnu s pecí a dvě nevelké propojené zahrady v přírodním stylu s herními prvky, bylinkovo-ovocnou zahrádkou a voliérou se slepičkami. Zahradě je od roku 2016 propůjčena plaketa „Ukázková přírodní zahrada“. Častá je návštěva botanické zahrady a skleníků.

Díky nevelkému počtu dětí ve třídách, kdy se o 12 dětí starají dva pedagogové, je možné uplatňovat k dětem velmi individuální přístup, stejně tak je možné diferencovat výchovně vzdělávací proces s ohledem na potenciálně nadané a mimořádně nadané děti.

Přírodovědná školka Rybička ovšem není uzavřená ani dětem z široké veřejnosti. Během školního roku nabízí školka všem zájemcům zájmové kroužky a aktivity pro děti i pro dospělé, značné oblibě se těší přírodovědné kroužky pro děti předškolního a mladšího školního věku a čtyři týdenní turnusy letní příměstské školky mající zážitkový charakter s přírodovědnou tematikou.



Díky pravidelným vycházkám do botanické zahrady mají děti možnost zažít změny v přírodě v průběhu roku. (foto: archiv Školky Rybička)

# Akce pro fakultní veřejnost

Přírodovědecká fakulta UK je tvořena především akademiky, vědci, vyučujícími a studenty. Je tedy samozřejmostí, že těmi nejdůležitějšími akcemi pořádanými v průběhu roku jsou vědecké (mezinárodní) konference. Fakultu lze však nazírat i z jiného pohledu, jako společenství lidí, kteří se rádi setkávají i mimo učebny a laboratoře. Z tohoto pohledu jsou neméně důležité akce, které tento prostor poskytují nejen jim, ale rovněž dalším zaměstnancům, absolventům fakulty, jejím příznivcům nebo budoucím uchazečům o studium. Fakulta reaguje na trendy ve společnosti a akcí pro fakultní i širokou veřejnost se tak rok od roku koná více.

Akcí na pomezí zmiňovaných dvou rovin byla Vědecká konference pořádaná přímo PŘF UK s mezisekčním přesahem, konference se konala celkem sedmkrát, naposledy v roce 2015. V rámci konference byly předávány ceny děkana PŘF UK, kterými děkan oceňuje nejlepší diplomové a dizertační práce a mladé vědecko-pedagogické pracovníky do 35 let z jednotlivých sekcí a Ústavu pro životní prostředí. Od roku 2016 jsou tyto ceny předávány v rámci vánočního koncertu v Karolinu.

Velkou část celofakultních událostí zajišťuje Oddělení vnějších vztahů, tedy pracoviště k tomu přímo určené. V gesci oddělení je koordinace lednového Dne otevřených dveří, fakultního plesu (tradičně konaného v prvních měsících roku), srazu absolventů klubu Alumni nebo vánočního koncertu. Od roku 2015 připravuje i tzv. Kariérní den, přehlídku potenciálních zaměstnavatelů určenou pro stávající studenty. Toto oddělení také pokrývá většinu velkých veletrhů pro uchazeče o studium (například Gaudeamus v Brně, Praze, Nitře nebo Akademia Vapac v Bratislavě, od roku 2019 Gaudeamus Bratislava) včetně Informačního dne Univerzity Karlovy, který tradičně probíhá v albertovském univerzitním areálu zahrnujícím budovy PŘF UK.

Oddělení vnějších vztahů také koordinuje organizaci událostí, v rámci kterých se prezentují jednotlivá pracoviště, výzkumné úspěchy či vědecká zaměření fakulty. Jedná se například o mezinárodní akce Den fascinace rostlinami, Noc vědců a City Nature Challenge nebo celopražské akce Pražská muzejní noc a Festival vědy (dříve Vědecký jarmark). Blízká spolupráce s Akademií věd České republiky se odráží také v prezentaci fakulty na přehlídkách této instituce –



Jedním z vrcholů společenského života Přírodovědecké fakulty UK je fakultní ples, jehož se tradičně účastní velké množství tancemilovných studentů i pedagogů fakulty. (foto: Vojtěch Duchoslav)

Veletrh vědy v Letňanech a Týden vědy a techniky. Nelze opomenout ani u veřejnosti velmi oblíbenou akci – Velkou výstavu bezobratlých v Botanické zahradě PŘF UK. Ve výčtu akcí by neměly chybět koncerty (Albertov open-air), festivaly (Slackline festival, Albertovský jarmark) a další kulturní události (promítání filmů s Kinomolem) konané na Albertově. Samostatnými kapitolami jsou akce pro školy (setkání zástupců fakultních škol) a prezentace popularizačního charakteru pod hlavičkou projektu Přírodovědci.cz.

Jednotlivé ústavy, katedry a celé sekce pak zajišťují více či méně pravidelné přednášky a události pro fakultní i mimofakultní veřejnost. Mezi oblíbené patří přednáškové cykly Biologické čtvrtky a Chemické úterky, převážně učitelům a zájemcům o studium určené akce Dny geografie či Cesta do hlubin chemie. Pro budoucí studenty se pořádají tábory a soustředění nejen na Běstvině, které zajišťují nadšenci z řad koordinátorů olympiád nebo sdružení Arachne, Kamenozrout a další. Sekční knihovny, muzea a sbírky a botanická zahrada pak tento výčet doplňují o časté vlastní výstavy či sekční happeningy.

# Věda je krásná

Od roku 2009 po dobu deseti let patří podzim na Přírodovědecké fakultě UK fotografické a výtvarné soutěži Věda je krásná. U jejího zrodu stála myšlenka zprostředkovat nejširší veřejnosti mnohdy netušenou krásu a estetiku, na kterou přírodovědci často narazí při svém bádání, a soutěž tak vedle sebe postavila studenty, pedagogy i specialisty z různých oborů v rámci tak různorodé instituce, jakou Přírodovědecká fakulta UK bezesporu je. Projekt se postupně rozrostl co do počtu přihlášených autorů i prací, rozšířilo se jeho tematické pojetí a časem se otevřel také široké veřejnosti. Soutěž Věda je krásná se tak dostala i mimo akademickou půdu mezi přírodopytce z řad mládeže i dospělých.

Soutěžní příspěvky byly od samého počátku rozděleny do tří akademických kategorií, tj. kategorií pro zaměstnance a studenty PŘF UK. Čítaly „Vědeckou fotografii“ – objekty focené běžným fotoaparátem, od makrofotografií až po satelitní či astronomické snímky, „Vědeckou mikrofotografii“ – snímky z optických a elektronových mikroskopů a „Vědeckou ilustraci a virtuální přírodu“ – vědu zprostředkovanou tužkou a štětcem či počítačovými vizualizacemi fyzikálních a chemických jevů. Pro širokou veřejnost byla později přidána kategorie „Objevitelská“, které se účastnili zájemci, registrovaní na webových stránkách popularizačního projektu PŘF UK [www.prirodovedci.cz](http://www.prirodovedci.cz).

Přihlášené příspěvky ve všech soutěžních kategoriích hodnotila odborná porota, zapojit se však mohla i široká veřejnost, a to prostřednictvím sociálních sítí v rámci „Divácké soutěže“. Autoři vítězných prací akademických kategorií, kteří byli každoročně vyhlašováni v pražském Karolinu, pak získali finanční odměnu, a vítěz „Objevitelské kategorie“ věcný dar od sponzora soutěže.

Díla, která hodnotila porota nejvýše, jsou nakonec převáděna i do podoby velkoformátových fotografických tisků. Panely s fotografiemi a ilustracemi mohli zájemci zhlédnout nejen na každoroční vernisáži po slavnostním vyhlášení soutěže v Karolinu, ale také v rámci putovních výstav po celé České republice, kam jsou zapůjčovány prostřednictvím služeb, které široké veřejnosti poskytuje projekt Přírodovědci.cz.

Soutěž se stala velmi oblíbenou jak mezi akademickou, tak mezi širší veřejností a jistě bude v následujících letech pokračovat. Ukázala nám, kolik je mezi přírodovědci renesančních osobností, o jejichž tvorbě na pomezí vědy a umění jsme často neměli tušení. A nezáleží na tom, zda se jedná o fotografie kvasinek, dravých ptáků, mlhoviny nebo precizně znázorněnou 3D interakci biomolekul či ohyb světelných vln v nanostrukturách. Podstatné je, že Věda je krásná.



*Drosera peltata* je zástupce australských rosnatek, má štítovité lístky a na nich četné tentakule, je oproti našim schopná estivovat přes období sucha, kdy využívá zásob energie skrytých pod zemí v jejich hlízách. (foto: Jana Pilátová)



Skákavky lokality PP Na Plachtě. Skákavka obecná (*Evarcha falcata*). Jejich zrak tvořený dvěma velkýma a šesti malýma očima je nejlepší mezi všemi členovci. (foto: Michal Štulpa)



Temná strana minerálů. V přítomnosti viditelného světla můžeme obdivovat mnohdy až neuvěřitelné tvary a barvy minerálů. Za použití „černého světla“ se nám však otevírá cesta k jejich temné straně. Některé minerály jsou totiž schopné luminiscence (fluorescence a fosforescence) a po excitaci vyzařují díky tzv. červenému posunu viditelné světlo celé škály barev. Na snímku je dinosauří kost. (foto: Miloslav Macháček)







# Alumni a absolventi

# Alumni Přírodovědecké fakulty UK

Absolvováním některého ze studijních programů vy-psaných Přírodovědeckou fakultou UK získává každý student ve svém oboru vysoký stupeň odbornosti. Kromě toho však odchází z fakulty vybaven i dalším kapitálem: kontakty se „spřízněnými dušemi“, tedy svými učiteli a kolegy. Nenechat tyto kontakty zapadnout a poskytnout tak absolventům výhody široké sítě profesionálů spřízněných studiím na naší fakultě, to je hlavní cíl a smysl existence alumni programů univerzit po celém světě. Během posledního desetiletí se do těchto aktivit zapojila nejen Univerzita Karlova jakožto celek, ale i samotná Přírodovědecká fakulta UK.

První oficiální aktivitou, která ustavila pevnou půdu pro kontakty mezi fakultou a jejími absolventy, byl spolek Alumni Albertov, o.s. (klub absolventů, zaměstnanců a příznivců Přírodovědecké fakulty UK v Praze), založený v roce 2007 z iniciativy děkana prof. Pavla Kováře a RNDr. Karolíny Houžvičkové-Šolcové. Činnost sdružení byla primárně zaměřena na podporu a upevnění pospolitosti mezi absolventy fakulty a udržení povědomí jejich sounáležitosti s PřF UK. Ve své terminální fázi měl spolek 314 členů a za sebou řadu menších akcí, které posilovaly živý vztah fakulty s jejími absolventy. Aktivita měla formu občanského sdružení, které bylo formálně nezávislé na organizační struktuře i financování ze strany PřF UK.

V roce 2014 převzala PřF UK z iniciativy děkana prof. Bohuslava Gaše péči o absolventy, která byla následně včleněna do agendy Oddělení vnějších vztahů PřF UK, a spolek Alumni Albertov poté postupně zanikl. Pro komunikaci s absolventy bylo vytvořeno několik online platforem. V rámci fakulního webu PřF UK vznikla samostatná záložka „Absolventi“, která v řadě dílčích podsložek upozorňuje jak na výhody členství v klubu, tak na aktuality z dění na fakultě vhodné pro zájemce z řad absolventů. K dalším online komunikačním platformám Alumni klubu PřF UK patří vlastní facebooková stránka, profil na profesní sociální síti LinkedIn a také komunikace prostřednictvím newsletterů. Pro registraci členů v klubu byla vytvořena speciální webová aplikace přístupná z webu PřF UK. Členství klubu vzniká zadáním osobních dat do ní, profil lze však kdykoliv zrušit, čímž členství v klubu zaniká. Oddělení vnějších vztahů se pravidelně účastní koordinačních schůzek Rady Alumni na rektorátu UK, jejímž prostřednictvím jsou aktivity jednotlivých fakult v péči o absolventy koordinovány na celouniverzitní úrovni.

Alumni program má několik složek, které se vzájemně podporují. První z nich je již výše zmíněná komunikace a pořádání společenských událostí – a to jak unikátních pro členy klubu, tak takové, které PřF UK pořádá i pro širší cílovou skupinu. Mezi první patří Alumni srazy, které proběhly přímo na PřF UK (2014) a také v Karolinu (2015, 2016). Pro členy absolventy UK (včetně PřF UK) je také ve spolupráci s Alumni klubem PřF UK pořádána „Zlatá promoce“, určená absolventům po uplynutí padesáti let od jejich regulární promoce. První „Zlatá promoce“ proběhla na základě iniciativy PřF UK (a zejména absolventa doc. Pavla Bláhy) v roce 2016 a od té doby je pořádána pravidelně.

V roce 2017 byl ve volné návaznosti na činnost Alumni klubu založen Nadační fond PřF UK, mezi jehož přispěvatele patří významní absolventi a akademičtí činovníci PřF UK, jako jsou světoznámý chemik prof. Josef Michl, prof. Bohuslav Gaš, prof. Jiří Zima či doc. Jan Konvalinka. Výtěžek peněz slouží v první řadě ke zkvalitňování výuky a podpoře zahraničních cest nadaných studentů.

Na činnost Alumni klubu je také navázána řada dalších činností. Skrze Oddělení vnějších vztahů je realizován kontakt mezi fakultou a mimofakulními subjekty ve smyslu zprostředkování nabídky a poptávky pracovních pozic. Fakulními kanály je pravidelně realizována nabídka pracovních pozic, stáží a v neposlední řadě také oblíbený mentoringový program určený stávajícím studentům. Pro studenty fakulty je také od roku 2015 každoročně pořádán „Karierní den“, během něhož se v prostorách fakulty prezentují zaměstnavatelé, kteří poptávají odbornosti související s PřF UK. Tyto aktivity jsou realizovány z velké části prostřednictvím sítě absolventů.



Sraz absolventů spojený s prohlídkami muzeí a dalším doprovodným programem v roce 2014. (foto: Petr Jan Juračka)



A person wearing a white lab coat is shown from the side, holding a large, glowing red heart. The heart is the central focus, with a bright white center and a vibrant red glow. The background is a blurred crowd of people, suggesting a public event or a large gathering. The overall image has a red tint, and the text is overlaid on the right side.

# Třetí role fakulty

# Celoživotní vzdělávání

Své významné místo v rámci třetí role Univerzity Karlovy má na Přírodovědecké fakultě UK i celoživotní vzdělávání (CŽV). CŽV stojí mimo akreditované studijní programy a slouží pro doplnění, prohloubení nebo rozšíření vědomostí a dovedností. Programy jsou cíleny na prakticky všechny věkové kategorie, od zájemců o studium, přes současné studenty i pedagogy až po širokou veřejnost.

Programy CŽV jsou na Přírodovědecké fakultě uskutečňovány téměř 30 let a jejich nabídka se neustále rozšiřuje, stejně tak roste i počet účastníků. Velký nárůst účastníků v posledních letech zaznamenala především Univerzita třetího věku, která se na fakultě těší velké oblibě. Na uskutečňování programů CŽV se podílejí katedry a ústavy napříč celou fakultou.

Jednou z významných aktivit fakulty v rámci celoživotního vzdělávání je pořádání přípravných kurzů pro uchazeče o studium na Přírodovědecké fakultě. Jedná se o semestrální kurzy probíhající v období před přijímacími zkouškami. Cílem kurzů je připravit účastníky na přijímací zkoušky z předmětů, které jsou součástí přijímacího řízení na Přírodovědecké fakultě (více v další kapitole).

CŽV představuje příležitost k rozšíření vzdělání i pro stávající studenty v podobě rozšiřujících a nadstavbových kurzů. Přírodovědecká fakulta UK tak např. od akademického roku 2012/2013 spustila zcela novou vzdělávací platformu s názvem Bakalář Plus. Tento nadstavbový program nabízí studentům atraktivní způsob rozšíření odborného curricula nabídkou multidisciplinárních a specializovaných kurzů, realizovaných mimo stávající studijní plány. Velký zájem nejen z řad studentů bakalářského studia je o předmět Seminář vědecké fotografie vedený známým hydrobiologem a popularizátorem vědy RNDr. Petrem Juračkou, Ph.D. Dalším oblíbeným a pravidelně otevíraným předmětem jsou Landmarks/Milestones of Cell Biology, který je vyučován prof. RNDr. Janem Černým, Ph.D.

Širokou účastnickou základnu má Doplnující pedagogické studium, určené pro budoucí učitele, a také programy v rámci dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků, díky nimž si stávající pedagogové prohlubují svou odbornou kvalifikaci. Za posledních 10 let bylo v rámci systému dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků akreditováno nebo reakreditováno na sedm desítek kurzů, exkurzí a seminářů a každý rok přibývají další.



Kurzy celoživotního vzdělávání slouží pro doplnění, prohloubení nebo rozšíření vědomostí a dovedností, velký zájem je například o doplňující pedagogické studium. (foto: Jakub Hrab)

Z profesně zaměřených kurzů je mimořádně úspěšným počinem kvalifikační kurz Odborné zdravotnické laboratorní metody, který fakulta ve spolupráci s univerzitou akreditovala v akademickém roce 2018/2019 na Ministerstvu zdravotnictví ČR. Výuku zajišťují odborníci napříč lékařskými obory ve spolupráci s kolegy z naší fakulty. Absolventi tohoto programu získají odbornou způsobilost k výkonu zdravotnického povolání v oboru odborný pracovník v laboratorních metodách a v přípravě léčivých přípravků.

Velmi oblíbenými jsou také programy otevřené Ústavem životního prostředí. Konkrétně se jedná o Odpadové hospodářství pro původce odpadů, které seznamuje účastníky se základními i složitějšími problémy, které musí řešit původci odpadů, a také program Aktuální trendy v ochraně přírody, který má vyplnit mezeru v absenci dlouhodobého odborného vzdělání v ochraně přírody a krajiny s důrazem na aktuální trendy a diskuse praxe s výzkumnou sférou. První dva ročníky tohoto dvouletého programu absolvovaly téměř dvě stovky účastníků. Účastníci jsou převážně zaměstnanci národních parků, České inspekce životního prostředí a Ministerstva životního prostředí ČR.

# Univerzita třetího věku



Univerzita třetího věku se těší velké oblibě a zaznamenala v posledních letech velký nárůst účastníků. (foto: Vladimír Šigut)

K nejvýznamnějším aktivitám z oblasti zájmových programů Celoživotního vzdělávání (CŽV) na Přírodovědecké fakultě náleží Univerzita třetího věku (U3V), jejímž základním posláním je naplňovat společenskou roli vůči účastníkům převážně v postproduktivním věku a podporovat mezigenerační vzdělávání.

Univerzita třetího věku má na fakultě dlouhou tradici a její popularita stále roste. Pro srovnání, zatímco v akademickém roce 2001/2002 bylo otevřeno 5 programů s 64 absolventy, v akademickém roce 2018/2019 to bylo již 254 absolventů ve 13 otevřených programech. Mezi první programy patřila např. Fyziologie rostlin, Chemie kolem nás, Ontogeneze a fylogeneze člověka a také Mykologie a Geografie a demografie, které jsou v nabídce U3V dodnes a stále se těší velké oblibě.

Na uskutečňování programů U3V se podílejí všechny sekce fakulty. Největší zastoupení má biologická sekce, která např. v akademickém roce 2019/2020 nabízela šest převážně jednosemestrálních programů, a sekce geologická, která pořádá pět dvousemestrálních programů.

Již pět let v řadě se nám daří každý akademický rok otevřít alespoň jeden nový program, protože velká část seniorů navštěvuje U3V již řadu let a dožaduje se proto stále nových programů. Někteří účastníci navštěvují

kurzy U3V na Přírodovědecké fakultě i více než deset let, přičemž ne jeden senior se účastní i dvou a více programů najednou.

Jedním z nových programů je jednosemestrální Parazitologie, která se dočkala skvělého přijetí. Na výuce se podílejí odborníci prakticky celé katedry parazitologie a během 11 týdnů nabídnou seniorům pohled na danou problematiku z více stran. O úspěchu svědčí také počet absolventů. První ročník otevřený v akademickém roce 2017/2018 úspěšně dokončilo 54 účastníků z 55 zapsaných.

Tento počet účastníků na jeden program, do té doby nejvyšší, byl překonán v akademickém roce 2019/2020, kdy se do dvousemestrálního programu Podzemní a minerální vody přihlásilo 69 zájemců. Na výuce se podílejí kolegové z Ústavu hydrogeologie, inženýrské geologie a užitých geofyziky.

Nejen nabídka programů U3V je pestrá. Pestrým se, díky již zmíněnému prof. Černému, stalo i věkové složení účastníků U3V. Jednosemestrální program Svět buňky vedený právě panem profesorem totiž dovoluje seniorům navštěvovat výuku společně se svými vnoučaty. Tímto programem pan profesor elegantně spojil Univerzitu třetího věku s Univerzitou prvního věku. Seniori tak mohou trávit více času se svými vnoučaty a ještě se dozví něco o vzniku života nebo o fungování buněk.

# Přípravné kurzy a soutěže

Přírodovědecká fakulta UK se snaží pečovat o talentované studenty a studentky, rozvíjet jejich znalosti a motivovat je ke studiu přírodních věd. Vedle vlastních studentů tak fakulta aktivně pracuje také se studenty potenciálními a budoucími. Kromě přípravných kurzů jsou v tomto ohledu bezesporu klíčovými odborné olympiády a další předmětové soutěže určené žákům základních a studentům středních škol. Při organizaci většiny těchto soutěží hrají zaměstnanci PŘF UK tradičně důležitou roli.

Geografická a chemická sekce pořádají každý rok prezenční přípravné kurzy k přijímacím zkouškám. Biologická sekce od akademického roku 2016/2017 zajišťuje cyklus přednášek z různých oblastí biologie sjednocený určitým tématem – Pokroky v biologii. Tyto cykly přednášek si našly své účastníky nejen z řad uchazečů o studium, ale i z řad současných studentů a široké veřejnosti. Kurzy probíhají zpravidla v týdenních či dvoutýdenních intervalech od ledna do dubna na fakultě. Uchazeči o studium si také mohou vyzkoušet i přijímačky nanečisto z biologie, chemie nebo geografie.

Vedle prezenčních kurzů nabízí sekce také bezplatné korespondenční semináře. KSICHT (Korespondenční seminář inspirovaný chemickou tematikou) je seminář určený středoškolákům, kteří obdrží pět chemických úloh k vyřešení. Každoročně vycházejí celkem čtyři série úloh, zároveň se pořádají společné výlety a pro nejlepší řešitele je přichystáno závěrečné soustředění na naší fakultě. Dále korespondenční geologický seminář KAMENOŽROUT, jehož řešitelé obdrží každý měsíc deset kvízových otázek, které musí v průběhu měsíce vyřešit a zaslat zpět. Nelze opomenout také korespondenční seminář z geografie a demografie GEOGRAFIE NÁS BAVÍ. Úspěšní řešitelé těchto seminářů jsou pak navíc přijati bez přijímacích zkoušek na příslušné obory či programy. Toto však neplatí u kurzu BIOZVĚST, což je korespondenční seminář z biologie pro studenty středních i základních škol, kdy je následnou odměnou pro řešitele série úloh možnost účasti na terénní expedici. Biologická sekce organizuje též pravidelná setkání se zájemci z řad středoškoláků v rámci cyklu nazvaného



50. ústřední kolo Biologické olympiády v roce 2016. Zaměstnanci Přírodovědecké fakulty se podílí na organizaci přírodovědných předmětových olympiád, vč. Chemické olympiády a Zeměpisné olympiády. (foto: Petr Jan Juračka)





Jedním z cílů Přírodovědecké fakulty je péče o talentované studenty a studentky a rozvíjení jejich znalostí v oblasti přírodních věd. Chemický kurz pro studenty středních škol Po stopách prvků z roku 2019. (foto: Petr Jan Juračka)

Fluorescenční noc. Zde se studenti nejen setkávají s různými mikroskopickými technikami a seznamují s moderními laboratorními metodami, ale na doprovodných přednáškách se dozvídají i novinky z různých biologických oborů. V rámci akcí Fluorescenční noci jsou taktéž organizovány i terénní exkurze do zajímavých zahraničních destinací. Pod záštitou biologické sekce jsou taktéž organizována terénní soustředění vzdělávacího spolku Arachne.

Přírodovědecká fakulta v roce 2018 zahájila projekt vědeckých stáží pro středoškolské studenty Začni (si) s Přírodovědou. V rámci stáží se studenti středních škol zapojují do práce výzkumných týmů a laboratoří, kde pod vedením akademických pracovníků PŘF UK řeší vlastní badatelské úlohy. Mají tak možnost poznat, jak funguje vysokoškolské prostředí, jak vypadá práce ve výzkumném týmu i vyzkoušet si řešení vlastního projektu, které následně často vyústí v sepsání práce v rámci Středoškolské odborné činnosti.

Samostatnou kapitolou je podíl Přírodovědecké fakulty na organizaci přírodovědných předmětových olympiád, především pak Biologické, Chemické a Zeměpisné olympiády. Ve spolupráci s dalšími českými vysokými školami se naši studenti a pedagogové významně podílí na tvorbě úloh pro přírodovědné olympiády a organizaci jednotlivých soutěžních kol. Pracovní skupina Biologické olympiády sestávající ze značné části z bývalých účastníků a dnešních studentů, absolventů a pedagogů naší fakulty každoročně připravuje tema-

ticky zaměřené přípravné texty pro řešitele olympiády. Na základě výsledků v ústředním kole Biologické olympiády pak na naší fakultě probíhají přípravná a výběrová soustředění reprezentačního týmu pro mezinárodní kolo této soutěže. Taktéž příprava mezinárodního týmu reprezentujícího Českou republiku v mezinárodním kole Chemické olympiády probíhá v úzké spolupráci naší fakulty s VŠCHT v Praze – na naší fakultě tradičně probíhá výběrové soustředění připravující na praktickou (laboratorní) část soutěže. Celostátní kolo Zeměpisné olympiády, nejstarší soutěžní kategorie, pak tradičně probíhá na geografické sekci naší fakulty. Kulatá padesátá výročí oslavily Biologická a Chemická olympiáda organizací národního kola na naší fakultě – 50. národní kolo Chemické olympiády proběhlo ve spolupráci s VŠCHT v roce 2014, 50. ústřední kolo Biologické olympiády pak hostila naše fakulta o dva roky později.

Kromě přípravných soustředění reprezentačních týmů pro mezinárodní nadstavby těchto soutěží se naše fakulta podílí též na přípravě reprezentantů pro European Union Science Olympiad (EUSO) a dalších soutěží.

Pro úspěšné řešitele krajských kol Biologické a Chemické olympiády je pak organizováno i letní odborné soustředění, tradičně probíhající v táborové základně VŠCHT v Běstvině. Zde se na přípravě studentů pro následující ročník předmětových soutěží významně podílí studenti a pracovníci naší fakulty, zvláště z biologické sekce.

# Přírodovědci.cz

Popularizační a komunikační projekt Přírodovědci.cz představila Přírodovědecká fakulta UK na začátku listopadu roku 2011. Projekt vznikl s cílem oslovit studenty a učitele základních a středních škol, média, odborníky v oblasti vzdělávání stejně jako širokou veřejnost. Ambicí projektu je u výše uvedených cílových skupin vzbudit zájem o přírodní vědy a přiblížit jim oblasti výzkumu, na nichž se Přírodovědecká fakulta podílí. Hlavními komunikačními základnami celého projektu je web [www.prirodovedci.cz](http://www.prirodovedci.cz) a magazín Přírodovědci.cz vycházející se čtvrtletní periodicitou.

Platforma Přírodovědci.cz poskytuje Přírodovědecké fakultě jedinečnou možnost k vybudování sítě zájemců, podporovatelů a především zainteresovaných učitelů, kteří mohou motivovat své studenty a formovat jejich přístup k přírodním vědám. Motivace studentů je totiž jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících jejich úspěchy při studiu a zájem o přírodní vědy a přírodu vůbec.

Web [www.prirodovedci.cz](http://www.prirodovedci.cz) obsahuje několik rubrik věnovaných vědě a výzkumu na fakultě. Velmi oblíbenou je například rubrika „Zeptejte se přírodovědců“, skrze kterou může zvědavá veřejnost klást dotazy odborníkům z fakulty. Dále je zde k nalezení kalendář popularizačních akcí pořádaných nejen pod hlavičkou Přírodovědci.cz, ale i dalšími organizačními subjektami z fakulty. Skrze tento web je také provozován fakultní e-shop nabízející knihy, plakáty, textil a další zboží s přírodovědnou tematikou, které slouží k propagaci, reprezentaci a identifikaci se značkou fakulty.

Důležitou částí platformy je „Katalog pro učitele“, kde registrovaní kantoři najdou databázi přednášek a workshopů vedených odborníky či studenty z fakulty z oblasti biologie, chemie, geografie, geologie i ochrany životního prostředí. Učitelé si tak mohou vybrat vzdělávací aktivitu přímo na míru jejich aktuálních učebních osnov či probíraného tématu. Pedagogové mohou se třídou buď přijet na fakultu (například



Pod hlavičkou projektu Přírodovědci.cz je organizována také Juniorská vědecká konference pro talentované mladé vědce a vědkyně. (foto: Jakub Hrab)



Popularizační a komunikační projekt Přírodovědci.cz v roce 2018 na Festivalu vědy v pražských Dejvicích. (foto: Luboš Wisniewski)

v případě návštěvy fakultních muzeí či laboratorních cvičení), nebo si lze aktivitu objednat přímo na školu (vše 2x ročně zdarma). Přírodovědecká fakulta UK je jedinou fakultou v České republice, která takovou databázi učitelům nabízí.

Registrovat do projektu se však mohou také jednotliví přírodovědci z řad žáků, zájemců o přírodní vědy, podporovatelů i veřejnosti, kteří krom informací o přírodovědeckých novinkách formou e-letteru získávají přihlášením i řadu dalších výhod. K těm patří například možnost zúčastnit se dvoudenní Juniorské vědecké konference pro studenty od 10 do 19 let, která se v roce 2019 konala již podeváté.

Kromě toho projekt zahrnuje rozsáhlou marketingovou kampaň nejen na školách, ale i skrze sociální sítě (Facebook, Youtube). Magazín Přírodovědci.cz je věnován jednak vědeckým oblastem přírodovědecké fakulty, jednak novinkám z dění na fakultě. Aktuálně vychází 4x ročně v nákladu 14 000 ks a je distribuován na PřF UK a na dalších 15 místech po celé České republice (science centra, muzea, hvězdárny apod.).

Projekt Přírodovědci.cz je velmi oblíbený mezi učiteli, studenty i širokou veřejností, o čemž svědčí fakt, že získal několik ocenění za popularizaci vědy včetně výroční ceny Akademie věd České republiky. V sou-

časné době je do Přírodovědci.cz zaregistrováno přes 1150 individuálních českých učitelů, 1350 škol a 6550 individuálních přírodovědců.

## Přírodovědci.cz v číslech



# Fakultní školy

Partnerství mezi vysokými a středními školami je nezbytným předpokladem efektivního přenosu znalostí a zkušeností mezi oběma typy institucí. Spolupráce sekundárního a terciárního sektoru vzdělávání je zvláště významná při přípravě budoucích učitelů, podpoře mimořádně talentovaných studentů i při realizaci projektů celoživotního vzdělávání pedagogů z praxe. Přírodovědecká fakulta UK si je dobře vědoma potřeby úzké spolupráce mezi fakultou a školami. Vybraným, mimořádně kvalitním středním školám proto propůjčuje statut „fakultní škola“.

Fakultní školy se stávají partnery fakulty při zajištění kvalitního vzdělávání studentů bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů, zejména studijních programů učitelského zaměření akreditovaných na fakultě. Pedagogové a žáci fakultních škol získávají partnerstvím střední školy s fakultou možnost nadstandardního přístupu k informacím a vzdělávacím programům realizovaným fakultou. Pedagogové se se svými zkušenostmi tak stávají partnery kateder a výzkumných týmů podílejících se jednak na přípravě budoucích učitelů, jednak realizujících výzkum v oblasti přírodovědného vzdělávání a oborových didaktik. Spolupráce s fakultou fakultní škole navíc umožňuje získávat nové kvalitní vyučující pro výuku přírodovědných předmětů.

Aby mohl být škole propůjčen titul „fakultní škola“, musí splňovat několik kritérií. Podmínkou je, aby ve škole byla realizována kvalitní výuka alespoň dvou přírodovědných předmětů, kterou zajišťují kvalifikovaní a kreativní pedagogové příslušných aprobací. Výuka přírodovědných předmětů ve škole by měla být kvalitní po stránce obsahové, z hlediska uplatňování moderních forem a metod výuky, i po stránce materiálního a technického zabezpečení. Kvalita výuky na škole se projevuje například v úspěšnosti žáků školy v předmětových soutěžích z přírodovědných oborů a v přijetí absolventů školy ke studiu na vysokých školách. Vedení školy a jednotliví pedagogové by zároveň měli mít zájem na dobré komunikaci s pracovišti fakulty a při pedagogických praxích také s praktikujícími studenty fakulty. Vedení školy a jednotliví pedagogové by se měli aktivně podílet na přípravě budoucích učitelů, umožňovat realizaci pedagogických praxí (hospitace, výukové hodiny), spolupracovat s pracovišti fakulty na přípravě a rea-



lizaci seminářů pro studenty učitelství, na poskytování konzultací či na tvorbě výukových materiálů a umožňovat ve škole provádět výzkumné aktivity fakultních kateder a výzkumných týmů.


Statut fakultní školy propůjčuje děkan fakulty na základě společného návrhu proděkana a pracoviště fakulty, které garantuje výuku studijních oborů zaměře-

ných na vzdělávání a přípravu budoucích učitelů. Titul se propůjčuje na dobu pěti let a je předán zástupcům škol při společném slavnostním setkání, které se koná jednou ročně, v posledních letech v rámci Dne otevřených dveří fakulty. Titul „Fakultní škola Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy“ na začátku roku 2020 nosilo celkem 78 škol z různých regionů České republiky.



Titul „Fakultní škola Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy“ propůjčuje děkan fakulty na dobu pěti let.  
(foto: Vojtěch Duchoslav)



An aerial photograph of a modern university campus, overlaid with a semi-transparent red filter. The image shows several multi-story buildings with large windows and a paved courtyard area with trees and people walking. The text 'Rozvoj a budoucnost PřF UK' is centered in white on the right side of the image.

# Rozvoj a budoucnost PřF UK

# BIOCEV

Biotechnologické a biomedicínské centrum Akademie věd a Univerzity Karlovy ve Vestci (BIOCEV) vzniklo za významné finanční podpory Evropské unie. Žádost o dotaci obsahovala 1 600 stran a realizace vyšla na 2,3 miliardy korun. O kvalitně nastaveného vědeckého modelu vypovídá i nejvyšší dosažené hodnocení z pěti předložených velkých projektů OP Výzkum a vývoj pro inovace. BIOCEV, společný projekt šesti ústavů AV ČR (Ústavu molekulární genetiky, Mikrobiologického ústavu, Fyziologického ústavu, Ústavu experimentální medicíny, Biotechnologického ústavu a Ústavu makromolekulární chemie) a Univerzity Karlovy zastoupené v něm dvěma fakultami (Přírodovědeckou fakultou a 1. lékařskou fakultou) byl schválen Evropskou komisí 31. 10. 2011. O rok později byla spuštěna vlastní realizace. Slavnostní poklepání základního kamene proběhlo v říjnu 2013 a oficiální ukončení stavby 18. prosince 2015.

Výzkumné aktivity však započaly již v roce 2012, tedy v době, kdy projekt existoval jen na papíře a vědecké týmy na svých původních pracovištích. V současné době pracuje v centru více než 500 vědeckých a technických pracovníků. Téměř třetina z nich pochází ze zahraničí, např. z Austrálie, Velké Británie, Indie, Kanady, Francie, Ukrajiny, Polska nebo Německa.

Jejich výsledky směřují do aplikovaného výzkumu a vývoje nových léčebných postupů proti závažným zdravotním problémům. Mezi koncové výsledky výzkumné práce v centru BIOCEV patří například léky cílené do přesného místa poškozeného metabolismu, polymerní vakcíny, nová antibiotika nebo proteinové a tkáňové inženýrství.

Protinádorová léčivá látka Mitotam z laboratoří Biotechnologického ústavu AV ČR v centru BIOCEV se už několik měsíců testuje na lidech. Nový lék míří přímo na mitochondrie nádorových buněk. Výsledky první fáze klinické studie ukazují, že léčba je pro pacienty bezpečná. Velmi pozitivní efekt má u nemocných s karcinomem ledvin. Do studie se zapojili pacienti, u kterých veškeré dosavadní léčebné metody selhaly.

*„Toto unikátní vědecké centrum zásadním způsobem přispívá ke zvýšení kvality vědy a výzkumu v České republice a věřím tomu, že našim vědcům a studentům se zde bude dobře pracovat. Přeji nám všem, ať BIOCEV patří mezi špičková vědecká centra v oblasti biomedicíny a přináší poznatky do mozaiky lidského vědění,“* prohlásil Tomáš Zima, rektor Univerzity Karlovy při slavnostním otevření centra BIOCEV v červnu 2016. Výzkumné týmy BIOCEV již publikovaly více než 700 vědeckých výstupů včetně článků v prestižních zahraničních časopisech (např. *Cell*,

*Molecular Cell*, *Nature Communication* a *Gastroenterology* a dalších). Vědecký program BIOCEV je podporován šesti špičkovými výzkumnými infrastrukturami a servisními laboratořemi: České centrum pro fenogenomiku, Zobrazovací metody, Centrum molekulární struktury, Gene Core, OMICS – Genomika a Proteomika a Kryobanka.

České centrum pro fenogenomiku (CCP) je největší institucí tohoto druhu ve střední Evropě. Součástí CCP je také transgenní laboratoř produkující specializované, geneticky upravované myši modely, jež slouží jako nástroje pro výzkum funkce genů pro českou i pro mezinárodní vědeckou komunitu. Spolu se zahraničními kolegy se Radislav Sedláček, vedoucí CCP, a jeho tým podílejí na mezinárodním programu Encyklopedie funkcí savčích genů, zaměřeném na primární popis funkcí všech genů během následujících deseti let. Výsledky jejich bádání mohou pozitivně ovlivnit léčbu závažných onemocnění.

## PřF UK v BIOCEV

Třetí výzkumný program BIOCEV – Buněčná biologie a virologie zahrnuje čtyři vzájemně se doplňující podprogramy: Eukaryotická mikrobiologie, Biologie nádorových buněk, Virologie a Struktura a diferenciací savčí buňky. Dohromady pokrývají výzkum buněčných funkcí u spektra eukaryotických buněk, jak jednobuněčných eukaryot s důrazem na patogeny (parazitická protista), eukaryotické mikroby tvořící organizované mnohobuněčné struktury (kvasinky) či buňky savčích tkání, tak i interakce mezi eukaryotickými buněčnými strukturami a jednoduchými intracelulárními parazity (viry). Vědci zapojení do programu Buněčná biologie a virologie mohou ke své práci využívat špičkově vybavenou servisní laboratoř Zobrazovací metody, která je součástí české a evropské výzkumné infrastruktury CzechBioImaging a EuroBioImaging.

Na programu se podílí i skupina Genomika eukaryot a laterální genový přenos, již vede doc. Mgr. Vladimír Hampl, Ph.D. Tým Vladimíra Hampla stojí za úspěšnou publikací v časopise *Current Biology*, ve které přinesli důkazy, že prvoci *Monocercomonoides* v průběhu evoluce zcela ztratili mitochondrie.

PřF UK v BIOCEV je také nositelem třech významných dotačních titulů: prestižního ERC grantu (V. Hampl), Horizon 2020 – Twinnig (projekt MICOBION s vedoucím prof. Janem Tachezym) a Centrum výzkumu patogenity a virulence parazitů (OP VVV).





BIOCEV poskytuje zázemí pro inovativní výzkum, stimuluje podmínky pro excelentní vědeckou práci a podporuje národní i evropský rozvoj biotechnologického průmyslu. (foto: archiv BIOCEV)



V centru BIOCEV je kladen důraz na spolupráci a vytváření nových partnerství s významnými zahraničními vědecko-výzkumnými institucemi stejně jako s komerčními subjekty, které jsou nezbytnými partnery pro přenos výsledků výzkumu do praxe. (foto: archiv BIOCEV)

# Kampus Albertov

V nedokončeném univerzitním areálu z počátku minulého století, kde dnes stojí pouze provizorní budovy, vznikne projekt s názvem Kampus Albertov. Podílejí se na něm Přírodovědecká fakulta, 1. lékařská fakulta a Matematicko-fyzikální fakulta UK.

Ve stávajícím areálu, kde většina univerzitních budov na Albertově nevyhovuje ani po technické ani po kapacitní stránce, vyrostou dvě budovy nové. Pro Univerzitu Karlovu i zúčastněné fakulty se jedná o mimořádnou rozvojovou výzvu a největší investiční akci za několik posledních dekad.

Několikaleté úvahy o konceptu Kampusu Albertov – Biocentra a Globcentra – získaly konkrétnější obrysy v roce 2008, kdy byla vypracována zátěžová studie. Jednalo se o hrubý návrh obou center v jejich maximalistické variantě, přičemž byla brána v potaz jejich lokalizace ve stávající zástavbě a s ní související aspekty jako památková ochrana, geologické podloží, inženýrské sítě apod. Souhrnná podlahová plocha obou budov uvažovaná pro tuto studii byla 47 tis. m<sup>2</sup> včetně podzemních parkovacích prostor a technického zázemí. V roce 2011 byl projekt Kampusu Albertov zařazen do investičního programu MŠMT 133 210. Albertovský univerzitní areál by měl nejen koncentrovat špičkový výzkum, ale také vytvořit atraktivní prostředí pro studenty, jejich studium i jejich komunitní život. V letech 2013–2014 byl ve spolupráci Vědecké rady Kampusu Albertov a dalších orgánů všech tří zúčastněných fakult Univerzity Karlovy aktualizován a v rámci opakovaných revizí detailně zpracován plán náplně obou center. Jedná se především o klíčový návrh vědecko-výzkumného programu, ale také o koncept rozložení výukových a dalších společenských prostor, které do moderních budov tohoto typu patří.

Byla též vyjasněna organizační struktura projektu a formálně ustanoveny její jednotlivé orgány. Rektor Univerzity Karlovy a děkani zúčastněných fakult podepsali smlouvu o partnerství během přípravné a realizační fáze projektu. Bylo rozhodnuto o postupu, který povede k získání projektové dokumentace, a také o tom, že architektonický návrh bude vzhledem k lokalitě a významu projektu získán prostřednictvím soutěže. V létě 2015 byla ukončena příprava zadání pro tuto soutěž a 1. září 2015 byla oficiálně vyhlášena Soutěž o návrh. Prvního kola se zúčastnilo 33 subjektů. Vítěz druhého a finálního kola soutěže byl vyhlášen

1. 8. 2016. Vítězným se stal návrh studia Znamení čtyř, architekti: Juraj Matula, Richard Sidej, Martin Tycar; spolupráce: Kateřina Šebestová, Tomáš Hanus, Kristina Beranová, Jan Stoklas.

Větší z budov, Biocentrum, bude obsahovat laboratoře a badatelný pro 730 zaměstnanců, dále několik poslucháren různých velikostí, studovnu, kavárnu, zvěřinec a velkou stupňovitou dvoranu se zasklenou střechou a částečně prosklenými stěnami do všech čtyř světových stran. Biocentrum bude mít dvě podzemní podlaží a pět nadzemních podlaží, ovšem protože však zadní část budovy zasahuje do svahu, jehož sklon tvoří zhruba dvoupatrový rozdíl, při vnějším pohledu se bude zdát, že zadní část má dokonce sedm pater. Právě výška budovy tak dělá starost nejen architektům, ale i zadavatelům – nad maximálně pětipatrovými stávajícími budovami Albertova bude nepochybně vyčnívat. Naopak největší výhodou je jistě velká, prosvětlená dvorana. Ta slibuje příjemný prostor plný stolů a židlí pro odpočinek, setkávání a trávení několika minut mezi přednáškami.

Globcentrum je řešeno obdobně, byť jde o budovu poněkud menší. I ona však bude mít dvě podzemní patra a sedm nadzemních pater, tentokrát už po celé ploše. Jelikož se však Globcentrum nebude nacházet na ulici Albertov, čili hlavní tepně kampusu, nebude výškový rozdíl tolik nápadný. Na západ od něj bude menší zelená plocha (parčík nebo možná geopark), která mimo jiné poskytne příjemný pohled z oken nové menzy – součásti Globcentra. Kromě toho se v Globcentru bude nacházet také menší sál pro fitness a také stěna na bouldering. I Globcentrum nabídne zasklenou dvoranu, byť podstatně menší, studovnu, desítky laboratoří a také mapové a herbářové sbírky.



Celkový pohled, vlevo na místě stávající menzy je budova budoucího Biocentra, vpravo za Purkyňovým ústavem je budova Globcentra. (foto: archiv RUK)



Budova Biocentra. (foto: archiv RUK)



Budova Globcentra. (foto: archiv RUK)



Park v kampusu. (foto: archiv RUK)



Park v kampusu. (foto: archiv RUK)



## PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA Univerzita Karlova

<b>Název</b>	100 let Přírodovědecké fakulty UK
<b>Autoři</b>	(bez akademických titulů) Michal Svatoš, Tomáš Hermann, Lucie Čermáková, Aleš Soukup, Pavel Chromý; Jana Velemínská, Jiří Neustupa, Fatima Cvrčková, Ivan Hirsch, František Půta, Jiří Novotný, Iva Kolářová, Lukáš Kratochvíl, Ivan Čepička, Jan Mourek, Karel Nesměrák, Petr Štěpnička, Petr Hodek, Lucie Dohalská, Jiří Vohlídal, Martin Kotora, Hana Čtrnáctová, Václav Treml, Martin Ouředníček, Dagmar Džúrová, Tomáš Kučera, Jiřina Kocourková, Lucie Kupková, Jiří Žák, Vojtěch Ettler, Shah Wali Faryad, David Mašín, Alice Jarošíková, Tomáš Cajthaml, Josef Ježek, Václav Kotvalt, Lukáš Frantál; Ladislav Pavlata, Patrik Mráz, Martina Galetová, Martin Mazuch, Jiří Kelbl, Eva Novotná, Barbora Bájecná, Alexandra Vančurová, Dobroslav Matějka, Pavel Teplý; Aneta Hušková, Petra Černá, Veronika Fialová, Petr Solil, Iveta Štolhoferová, Jan Kotek a kolektiv autorů PŘF UK
<b>Supervize</b>	Jana Švorcová, Jana Fryzelková, Petra Vaňharová, Michal Andrlé
<b>Vydavatel</b>	Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy
<b>ISBN</b>	978-80-7444-077-9
<b>Fotografie</b>	Petr Jan Juračka, Archiv UK, ČTK, archiv BIOCEV, René Volfík, Luboš Wisniewski, Vojtěch Duchoslav a další uvedení u fotografií
<b>Grafická úprava</b>	Honza Havránek, Štěpán Bartošek
<b>Místo a rok vydání</b>	Praha, 2020
<b>Tisk</b>	Tisk Horák, a. s.



Hlavním sponzorem oslav 100. výročí Přírodovědecké fakulty UK je UNISTAV CONSTRUCTION a.s.









# 100 LET

PŘÍRODOVĚDECKÉ  
FAKULTY UK



PŘÍRODOVĚDECKÁ  
FAKULTA  
Univerzita Karlova