

# Aktuální výzvy a otázky vysokoškolské výuky meteorologie a klimatologie v ČR

## Current challenges and issues of higher education in meteorology and climatology in the Czech Republic

---

### Jan Bednář

Univerzita Karlova  
Matematicko-fyzikální fakulta  
Katedra fyziky atmosféry  
V Holešovičkách 2  
180 00 Praha 8  
✉ jan.bednar@mff.cuni.cz

### Peter Huszár

Univerzita Karlova  
Matematicko-fyzikální fakulta  
Katedra fyziky atmosféry  
V Holešovičkách 2  
180 00 Praha 8  
✉ peter.huszar@matfyz.cuni.cz

### Petr Pišoft

Univerzita Karlova  
Matematicko-fyzikální fakulta  
Katedra fyziky atmosféry  
V Holešovičkách 2  
180 00 Praha 8  
✉ petr.pisoft@matfyz.cuni.cz

**The article presents actual position and structure of the meteorological and climatological education at universities in the Czech Republic. Special attention is paid to bachelor, master and doctoral studies at the Faculty of Mathematics and Physics, Charles University, Prague. The needs of atmospheric research, as well as perspectives from practical meteorological and climatological endeavours, are considered in relation to the expected knowledge and skills of graduates. Special situation from the point of view of the Czech Republic is taken into account. Innovation of studies and new forms of bachelor and postgraduate studies are outlined.**

---

**KLÍČOVÁ SLOVA:** výuka meteorologie vysokoškolská – studium bakalářské – studium magisterské – studium doktorské – studium postgraduální – inovace a internacionalizace studia

**KEYWORDS:** meteorological education at universities – bachelor studies – master studies – doctoral studies – postgraduate studies – innovation and internationalization of studies

## 1. Úvod

Vzdělávání pracovníků v jakékoli tematické oblasti je bezesporu zásadní pro rozvoj a udržení kompetencí v rámci rychle se měnící společnosti. Je tedy objektivně nutné, aby se i náš časopis v rámci svého tematického zaměření věnoval souvisejícím otázkám a hledal cesty pro budoucí vývoj. První z autorů tohoto článku publikoval v roce 2011 příspěvek „Budoucnost výuky meteorologie na vysokých školách“ (Bednář 2011). Nyní je vhodná doba navázat na tento článek, zhodnotit, co bylo z jeho cílů dosaženo, a nastínit další vývoj. V nově předkládaném článku však nechceme zbytečně opakovat již zmíněné, zejména co se týče postavení výuky meteorologie v celkovém systému vysokoškolského vzdělávání v ČR. Díky dostupnosti archivu článků v Meteorologických zprávách je navíc původní text snadno dostupný široké čtenářské veřejnosti. Z hlediska právě zmíněné návaznosti a pro přehlednost, související se strukturou vysokoškolského studia stanovenou platným vysokoškolským zákonem, je tento článek členěn dle jednotlivých stupňů vysokoškolského studia.

Záležitosti týkající se vysokoškolské přípravy meteorologických odborníků jsou dnes obzvláště aktuální, neboť se chystá dokončení klíčové legislativní úpravy týkající se hydrometeorologické služby v České republice. Tento krok nevyhnutelně vyžaduje inovace a definování nových požadavků na znalosti a odborné kompetence pracovníků nejen v oblasti bezprostředního poskytování této služby, ale i v širokých oblastech týkajících se uživatelů jejích výstupů. Z pohledu vývoje vlastní vysokoškolské legislativy nelze v přímé souvislosti s problematikou tohoto článku v brzké době očekávat nějaké převratné změny. Možno však s jistotou nadějí předpokládat určité uvolňování podmínek pro tzv. příakreditaci dalších institucí k vysokoškolským studijním programům (viz dále) a rozšíření možností pro užší kooperace vysokých škol s praktickou sférou společnosti, což se však především týká aplikací výsledků vědecké činnosti. Připravuje se novela vysokoškolského zákona, jejímž cílem je větší ekonomická zainteresovanost vysokých škol na úspěšnosti doktorského studia.

V tomto příspěvku jsme se rozhodli používat termín „meteorologie a klimatologie“ pro rozsáhlý tematický obor, který se vyznačuje hlubokou vnitřní konzistencí a nyní již nerozlučnou vzájemnou propojeností dvou původně oddělených vědeckých disciplín. Tyto disciplíny se postupem času a v rámci moderního vývoje přírodních věd navzájem prolínaly. Občas je tento obor chápán tak, že meteorologie obsahuje klimatologii jako svou součást, jak bylo respektováno v práci Bednáře (2011). Klimatologie je ale stále častěji považována za samostatnou vědní oblast, zejména v rámci geografických disciplín a při-

slušných vysokoškolských studijních programů. V těchto kontextech se pod pojmem klimatologie obvykle rozumí širší spektrum témat, které zahrnuje i obecná meteorologická témata.

Meteorologie a klimatologie v právě uvedeném smyslu dnes tvoří velice široký obor, zahrnující jak rozsáhlou vědeckou problematiku a aktivní výzkum, tak různé praktické aplikace s provozním zaměřením. Podle Bednáře (2011) je zřejmé, že v příslušných profesních rolích se mohou uplatnit absolventi všech stupňů vysokoškolského vzdělání, tedy bakalářského, magisterského i doktorského stupně. Toto rozdělení respektujeme i ve struktuře právě prezentovaného příspěvku. Meteorologie a klimatologie je vnitřně bohatě strukturovaná a interdisciplinární věda s mnoha přesahy do dalších oblastí. Jejím primárním zájmem je atmosféra Země jako fyzikální systém, kde probíhají fyzikální procesy, ale zahrnuje také významné prvky z jiných vědních disciplín, například atmosférické chemie.

Z uvedeného vyplývá, že studium meteorologie a klimatologie je založeno na fyzikálních principech, ale zahrnuje také podstatné přesahy a vazby na další studijní programy a obory. Tento interdisciplinární přístup zahrnuje nejen chemii, ale i geografii, hydrologii a biologii (včetně biometeorologie a bioklimatologie), stejně jako zemědělství (agrometeorologie) a aplikace v energetice, dopravě (například letectví a tzv. silniční meteorologie), stavebnictví a krizovém managementu. Je velmi pozitivní, že základní výuka meteorologie a klimatologie jako integrovaného vědního oboru je v České republice provozována především na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy v Praze (MFF UK), což zajišťuje, že studenti obdrží pevné fyzikální vzdělání, které jim umožní získat hluboký vhled do procesů ovlivňujících atmosféru a přidružené součásti geosféry, včetně hydrosféry, kryosféry, litosféry a zemské magnetosféry, a v současném kontextu i takzvané antroposféry. Přímé navázání studia meteorologie a klimatologie na hluboký fyzikálně matematický základ je dnes výraznou obecnou tendencí v celosvětovém měřítku a je silně podporováno mj. ze strany WMO. Jeho realizace na MFF UK již od jejího vzniku v r. 1952 se evidentně jeví jako historicky pozoruhodně přínosná.

Metodologická způsobilost ve studiu fyzikálního základu meteorologie a klimatologie bezpochyby vyžaduje pokročilé matematické kompetence. Dále je důležité počítat s tím, že meteorologie a klimatologie zahrnují práci s rozsáhlými a složitě strukturovanými daty a databázemi. Z těchto dat se pomocí statistických metod a informačních technologií extrahují informace nezbytné pro diagnostické a prognostické účely, jako je například matematické modelování (numerické prognostické modely, modelování procesů v klimatickém systému, modelování vzájemné propojenosti fyzikálně chemických dějů v geosféře apod.). Také je zřejmé, že v tomto oboru se bude stále více využívat takzvaná umělá inteligence. Studium meteorologie na MFF UK nabízí značnou výhodu v možnosti přímého a efektivního propojení s matematickou, statistickou a informační sférou. To je zvláště užitečné například při přidělování témat studentských kvalifikačních prací na bakalářské, magisterské i doktorské úrovni.

Z komplexní struktury a interdisciplinárních propojení meteorologie a klimatologie logicky vyplývá, že výuka těchto disciplín probíhá i na jiných českých vysokých školách, nikoli pouze na MFF UK, která se zaměřuje především na fyzikální aspekty. Na ostatních vysokých školách se obvykle meteorologie a klimatologie nevyučují jako samostatné obory v plném rozsahu, ale jsou integrovány do aplikovaných a technologicky orientovaných studijních programů. Například na přírodovědeckých fakultách jsou

tyto disciplíny zahrnuty do geografických a environmentálních oborů, na školách zemědělského zaměření v podobě tzv. agrometeorologie, na technických univerzitách v kontextu stavebnictví, dopravy, energetiky a podobně, a také například v leteckých školách a dalších specializovaných institucích. Toto tematické rozložení meteorologických studií dobře odpovídá současné zahraniční praxi, zejména v nám blízkých sousedních státech. V zemích se široce rozvinutými meteorologickými službami se však ve srovnání s námi často výrazněji uplatňuje přímý vliv těchto služeb, zahrnujících ve své struktuře zpravidla i silnou výzkumnou složku, ve výukových procesech. Ambicí tohoto článku je proto právě zde přispět k pozitivnímu vývoji i v našem státě.

## 2. Profesně orientované bakalářské studium

Bakalářské studium se na vysokých školách fakticky uskutečňuje ve dvou podobách:

- jako příprava na budoucí navazující magisterské studium,
- jako studium od svého počátku profesně orientované, kdy se předpokládá, že většina jeho absolventů bude ze školy odcházet přímo do profesní praxe.

Bakalářské studium na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy (MFF UK) a na celé Univerzitě Karlově je koncipováno převážně podle prvního bodu, což odráží ambice této univerzity a jejich fakult být renomovanou výzkumnou univerzitou se zaměřením na vědu a společenské oblasti vyžadující intenzivní kreativní činnost. Co se týče druhého bodu, MFF UK i celá Univerzita Karlova je otevřená jeho realizaci, pokud je zájem ze strany externích organizací, které potřebují pro své programy a aktivity zaměstnávat absolventy profesněji zaměřeného studia. Podle platného vysokoškolského zákona mohou tyto organizace, pokud prokáží příslušnou kompetenci, získat tzv. příakreditaci, čímž se stanou spolunositeli akreditace daného studijního programu společně s vysokou školou. Příakreditace je možná na všech stupních vysokoškolského vzdělání, což se v současnosti často využívá zejména u doktorských studií ve vztahu k vědeckým institucím, převážně k ústavům Akademie věd České republiky.

V oblasti profesně orientovaného bakalářského studia v meteorologii a klimatologii se jako vhodný kandidát na spolupráci s MFF UK jeví Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) díky své široké provozně-technické základně, která umožňuje aplikaci praktické výuky. Tímto se konkrétně a obsáhle zabývá již zde zmiňovaný článek Bednáře (2011), který mimo jiné poukazuje na někdejší organizování kvalitního pomaturitního studia ČHMÚ, charakteru dnešních vyšších odborných škol, známého jako „Podniková technická škola (PTŠ)“. Toto studium dosahovalo vysoké odborné úrovně a v současné době by jeho transformace na plnohodnotné vysokoškolské studium v kooperaci s MFF UK na bakalářském stupni byla dobře realizovatelná. Pro zajištění finančních, personálních a materiálních potřeb by bylo nutné uzavřít dohodu mezi fakultou a ČHMÚ, přičemž financování by částečně pokryl stát skrze normativ na studenta. Důležitým aspektem je odhad počtu studentů a jejich potenciální uplatnitelnost u dalších zaměstnavatelů.

Situace týkající se obecného uplatnění bakalářů meteorologie a klimatologie je v současnosti nadějná, neboť profesně orientovaní bakaláři by evidentně mohli nalézat využití v široké škále institucí, jejichž činnost je spojena s praktickými aplikacemi meteorologie a klimatologie, včetně oblastí jako environmentalistika, zemědělství, energetika či doprava. Ve smluvním vztahu

mezi institucí držící akreditaci, v tomto případě MFF UK, a institucí, která by mohla být přiakreditována, jako je potenciálně ČHMÚ, je zásadní jasně definovat rozsah a obsah studijního programu. To zahrnuje určení skladby a struktury studijních předmětů, určení míry zapojení přiakreditované instituce do výukového procesu, včetně zajištění potřebného personálu a materiálního vybavení, a také vyjasnění, kde bude výuka probíhat. Tímto způsobem lze zajistit, že studijní program bude řádně připraven a v souladu s aktuálními i budoucími potřebami relevantních odvětví praxe.

Je bohužel nutné konstatovat, že přes stále aktuální význam perspektivy profesně orientovaného bakalářského studia meteorologie a klimatologie od publikace článku Bednáře (2011) nedošlo v oblasti praktické realizace k žádnému pokroku. Tato situace může být částečně způsobena určitým chaotickým stavem v naší společnosti, který se pak do jisté míry odráží jak ve sféře vysokého školství, tak v oblastech působení zaměstnavatelů jeho absolventů. Je však důležité tyto skutečnosti znovu zdůraznit, protože pokud existuje skutečný zájem o rozvoj tohoto typu studia, nyní je svrchovaný čas začít pracovat na jeho realizaci.

### 3. Magisterské studium

Přímou cestou k získání magisterského stupně vzdělání v oblasti meteorologie a klimatologie v ČR je zejména dvouleté navazující magisterské studium „Fyzika atmosféry, meteorologie a klimatologie“ na MFF UK. Toto studium přirozeně navazuje na tříletý bakalářský program „Fyzika“ téže fakulty, kde se klade důraz na pevné fyzikální a matematické základy. Program je nicméně otevřen i pro absolventy přírodovědeckých bakalářských programů z jiných fakult a vysokých škol, kteří však musí počítat s nutností doplnit si případné chybějící znalosti a kompetence z fyziky a matematiky, aby mohli úspěšně absolvovat dané magisterské studium.

**Tab. 1 Nabídka předmětů pro tzv. mimořádné studium fyziky atmosféry – meteorologie a klimatologie na MFF UK. Hodinová dotace výuky je zde prezentována v hodinách týdně ve tvaru počet hodin přednášek / počet hodin cvičení. Kód předmětu uvedený zde před jeho názvem slouží pouze pro technickou orientaci ve studijních materiálech, nemá žádnou souvislost s obsahovou návazností předmětů. Podrobnější informace o jednotlivých předmětech (anotace, sylaby, doporučená literatura) lze nalézt na webových stránkách Katedry fyziky atmosféry MFF UK v sekci Studium, části Studijní plány (kfa.mff.cuni.cz 2024). Výuka většiny uvedených studijních předmětů je zajišťována interními pracovníky MFF UK z Katedry fyziky atmosféry. Pokud je daný předmět vyučován pracovníky z dalších institucí nebo se tito pracovníci na výuce významně podílejí, je tato instituce uvedena v posledním sloupci.**

Table 1. Offer of courses for the so-called extraordinary study of atmospheric physics – meteorology and climatology at the MFF UK. The teaching hours are presented here in hours per week in the form of number of hours of lectures / number of hours of exercises. The course code given at the course title is only for technical orientation in the study materials, it has no connection with the content of the courses. More detailed information about individual courses (annotations, syllabi, recommended literature) can be found on the website of the Department of Atmospheric Physics of the MFF UK in the section Study, part Study Plans (kfa.mff.cuni.cz 2024). Teaching of most of the above-mentioned study subjects is provided by internal staff of the MFF UK Department of Atmospheric Physics. If a given subject is taught by a staff from other institutions or if the staff is significantly involved in the teaching, this institution is listed in the last column.

| Zimní semestr                                                           |     |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|-----------|
| NMET034 Hydrodynamika                                                   | 3/1 |           |
| NMET021 Meteorologické přístroje a pozorovací metody                    | 3/0 |           |
| NMET004 Šíření akustických a elektromagnetických vln v atmosféře        | 3/0 |           |
| NMET077 Úvod do Linuxu                                                  | 1/1 |           |
| NMET074 Dynamika atmosféry                                              | 3/2 |           |
| NMET002 Fyzika mezní vrstvy                                             | 3/1 |           |
| NMET020 Metody dálkového průzkumu atmosféry I                           | 3/1 | ČHMÚ      |
| NMET013 Metody numerické matematiky I                                   | 2/0 |           |
| NMET036 Synoptická meteorologie II                                      | 3/0 |           |
| NMET009 Regionální klimatologie a klimatografie ČR                      | 4/0 |           |
| NMET011 Statistická analýza komplexních dat                             | 2/2 |           |
| NMET019 Chemismus atmosféry                                             | 3/1 |           |
| NMET064 Aerosolové inženýrství                                          | 2/0 | ÚChP      |
| NMET031 Mezosynoptická meteorologie                                     | 2/0 | ÚFA       |
| NMET068 Oceány v klimatickém systému                                    | 2/2 |           |
| NMET005 Šíření exhalací v atmosféře                                     | 2/0 |           |
| NMET059 Techniky modelování pro numerickou předpověď počasí             | 0/2 | ČHMÚ      |
| NMET032 Turbulence v atmosféře                                          | 3/0 | ÚTE       |
| NMET071 Užitá klimatologie I                                            | 2/0 |           |
|                                                                         |     |           |
| Letní semestr                                                           |     |           |
| NMAF026 Deterministický chaos                                           | 2/0 |           |
| NOFY078 Programování a zpracování dat v Pythonu                         | 1/2 |           |
| NMET050 Statistické metody analýzy fyzikálních dat                      | 2/2 |           |
| NMET035 Synoptická meteorologie I                                       | 2/0 |           |
| NMET078 Analýza a interpretace povětrnostních map a prognostických polí | 3/2 | ČHMÚ      |
| NMET003 Fyzika oblaků a srážek                                          | 3/0 |           |
| NMET010 Klimatické změny a jejich příčiny                               | 2/1 |           |
| NMET067 Stratosféra                                                     | 2/2 |           |
| NMET024 Dynamické předpovědní metody                                    | 3/2 |           |
| NMET075 Klimatické extrémy a jejich modely                              | 2/0 | ÚFA       |
| NMET066 Meteorologický počítačový seminář                               | 0/3 |           |
| NMET079 Metody dálkového průzkumu atmosféry II                          | 1/1 | ČHMÚ      |
| NMAF014 Metody numerické matematiky II                                  | 2/2 |           |
| NMET063 Metody analýzy časových řad                                     | 2/1 |           |
| NMET025 Vlnové procesy a energetika atmosféry                           | 3/0 |           |
| NMET001 Atmosférická elektřina                                          | 2/0 |           |
| NMET073 Silná konvekce v atmosféře                                      | 3/1 | ČHMÚ, ÚFA |
| NMET072 Užitá klimatologie II                                           | 2/0 |           |

Studenti zmíněného navazujícího magisterského studia „Fyzika atmosféry – meteorologie a klimatologie“ na MFF UK mají možnost si zapisovat volitelné předměty, a tím směřovat svou specializaci podle vlastních zájmů a budoucích profesních cílů. Tato flexibilita ve výběru předmětů přispívá k žádoucí obsahové rozmanitosti studia a umožňuje studentům přizpůsobit své vzdělání interdisciplinární povaze současných (hydro)meteorologických služeb. Díky tomu je studium schopno reflektovat potřeby oborů, jako jsou informační technologie, vodní hospodářství, geografie, doprava, energetika či krizový management, což zvyšuje uplatnitelnost absolventů na trhu práce. Flexibilita a schopnost adaptace na různorodé požadavky a situace tak patří mezi klíčové cíle a předpoklady pro úspěšné absolventy tohoto studijního programu.

V dlouhodobém průměru se počet absolventů magisterského studia meteorologie a klimatologie na MFF UK pohybuje na úrovni tří až čtyř osob ročně. Poměrně velká část z nich směřuje k doktorskému studiu, ale někteří se po absolvování uplatňují přímo v profesních pozicích s tvůrčím charakterem, kde často využívají poznatky z aktuálního vědeckého výzkumu. V praxi, typicky v prostředí ČHMÚ, se to projevuje například v aplikaci a interpretaci meteorologických prognóz, ve statistických a informatických aplikacích pro práci s unikátními datovými soubory, v oblasti meteorologických měření nebo v praktických opatřeních pro ochranu čistoty ovzduší. Na základě současných zkušeností je evidentní, že absolventi nacházejí uplatnění i v dalších sektorech, jako je krizový management, environmentalistika, doprava, energetika či zemědělství. Z toho vyplývá, že studium meteorologie a klimatologie je efektivní a společensky relevantní s významnou teoretickou základnou a praktickým přínosem. Je však nezbytné sledovat kontinuální rozvoj studijního programu a průběžně jej inovovat v souladu s vědeckým pokrokem a potřebami společnosti.

## 4. Rekvalifikační postgraduální studium

Z předchozích informací vyplývá, že do meteorologických a klimatologických profesí v ČHMÚ a v dalších institucích vstupují a budou nadále vstupovat absolventi různých magisterských programů, jako jsou geografie, zemědělství, environmentalistika, informatika a podobně. U mnohých z nich nemusí být přímá souvislost s meteorologií nebo klimatologií ihned zřejmá a bude třeba tuto vazbu v průběhu profesní kariéry dále rozvíjet. V tomto kontextu by postgraduální rekvalifikační studium na MFF UK mohlo představovat cenný prostředek pro doplnění a rozšíření odborných znalostí, a to formou tzv. mimořádného studia, které probíhá mimo rámec akreditovaných studijních programů. Studenti mimořádného studia mají možnost si zapsat jakýkoliv z povinných či volitelných předmětů nabízených v programu „Fyzika atmosféry – meteorologie a klimatologie“, přičemž po absolvování získají certifikát, který může sloužit jako doklad o získané kvalifikaci. Seznam takto nabízených předmětů uvádíme v tab. 1. Mimořádné studium je individuálně zacílené a umožňuje studentům zaměřit se pouze na vybrané části kurzu, které jsou pro ně relevantní. Pořadí předmětů prezentované v tab. 1 je voleno ve shodě s tím, jak jsou tyto předmě-

ty uváděny ve veřejně dostupných studijních plánech MFF UK (kfa.mff.cuni.cz 2024), což zájemcům usnadní orientaci z hlediska případného vyhledávání anotací a podrobnějších sylabů jednotlivých předmětů spolu s doporučenou literaturou.

Pokud by se to ukázalo jako vhodné, bylo by možno prostřednictvím mimořádného studia realizovat i jakousi minimalistickou náhradu již zmíněného profesního bakalářského studia meteorologie a klimatologie. K tomuto účelu by mohla být snadno vytvořena nabídka několika předmětů pokrývajících oborové meteorologické základy, např. energetika a cirkulace atmosféry, základy synoptické meteorologie, meteorologické přístroje a pozorovací metody, základy všeobecné a regionální klimatologie, statistické a informatické metody v meteorologii a klimatologii, ochrana čistoty ovzduší apod. Fakticky takováto nabídka již do značné míry existuje, neboť předměty s právě načrtnutými tematickými obsahy se v některých letech realizují pro individuální zájemce o atmosférické vědy z řad studentů MFF dalších oborů včetně učitelského studia. Tyto předměty mohou být přístupné pro mimořádné studium středoškolských absolventů, kteří vstupují na svoji profesní dráhu v ČHMÚ apod. Je však nutno počítat s tím, že oproti standardnímu bakalářskému studiu takovéto tzv. mimořádné studium neposkytuje statut absolventa vysoké školy, tj. nenabízí vysokoškolskou kvalifikaci.

Pro účastníky mimořádného studia a jejich zaměstnavatele by bylo možné uzavřít oficiální dohodu, která by detailně specifikovala podmínky studia, včetně poplatků. Je důležité poznamenat, že mimořádné studium je ze zákona zpoplatněno, jelikož se neuskutečňuje v rámci akreditovaných studijních programů.

## 5. Doktorské studium

Doktorské studium „Fyzika atmosféry – meteorologie a klimatologie“ na MFF UK zažilo v posledních letech výrazný rozvoj, který se projevil nejen v nárůstu počtu zapojených doktorandů, ale zejména v jeho internacionalizaci. Většina studentů nyní přichází ze zahraničí, což odráží úspěšnou propagaci programu v rámci mezinárodních kontaktů a spolupráce příslušné katedry. Jedním z příkladů mezinárodního zapojení je doktorand, který je současně reprezentantem Světové meteorologické organizace (WMO, World Meteorological Organization) v Nairobi. Výrazné zmezinárodnění studia je zřejmé i z tab. 2.

Důležitým aspektem internacionalizace doktorského studia na Univerzitě Karlově je požadavek, aby doktorandi absolvovali během svého studia alespoň semestrální pobyt na zahraničním vědeckém pracovišti. Tento požadavek spolu s nutností publikovat v renomovaných mezinárodních vědeckých časopisech zdůrazňuje mezinárodní charakter vzdělávání. Ve studijních plánech je explicitně uvedena povinnost publikovat a na MFF UK se očekává, že doktorand při obhajobě své disertace bude mít za sebou alespoň tři publikace v impaktovaných me-

**Tab. 2 Počty a struktura doktorandů ve studijním programu Fyzika atmosféry – meteorologie a klimatologie v posledních třech letech. Současný název kombinované studium odpovídá tomu, co bylo dříve označováno jako dálkové studium.**

Table 2. Number and structure of PhD students in the study programme Atmospheric Physics – Meteorology and Climatology in the last three years. The current name of the combined study corresponds to what was previously referred to as distance learning.

| Školní rok | Počet doktorandů z ČR |                     | Počet doktorandů ze zahraničí |                     |
|------------|-----------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|
|            | Prezenční studium     | Kombinované studium | Prezenční studium             | Kombinované studium |
| 2021/2022  | 5                     | 0                   | 9                             | 1                   |
| 2022/2023  | 7                     | 0                   | 9                             | 1                   |
| 2023/2024  | 8                     | 0                   | 10                            | 1                   |

zinárodních časopisech, což dále podporuje kvalitu a mezinárodní relevanci výzkumu prováděného doktorandy.

Zapojení do výzkumných projektů a s tím související možnost pracovního úvazku představuje klíčový prvek doktorského studia. Tato praxe je zásadní pro nabídku atraktivního finančního ohodnocení a pro získávání kvalitních kandidátů na doktorské studium prostřednictvím otevřených mezinárodních výběrových řízení. Na KFA MFF UK) se aktuálně řeší řada výzkumných projektů, jako jsou například mezinárodní projekty CAMS2\_61 a CAMEO<sup>1</sup>, FOCI<sup>2</sup> nebo TURBAN<sup>3</sup>, anebo velké národní projekty jako ARAMIS<sup>4</sup>, PERUN<sup>5</sup>, projekt GAČR Junior Star<sup>6</sup> nebo projekt OP-JAK<sup>7</sup>. Díky těmto projektům mají téměř všichni doktorandi na KFA MFF UK zajištěno nejen doktorské stipendium, ale také mzdu v rámci pracovního úvazku, který je tematicky propojen s jejich disertační prací. Účastí ve výzkumných projektech se také prohlubuje mezinárodní zkušenost zapojených studentů, což přispívá k rozšíření jejich možností pro další uplatnění a stáží. Vše uvedené v tomto odstavci je velmi aktuální v souvislosti s připravovanou novelou vysokoškolského zákona, která má prohloubit ekonomickou zainteresovanost vysokých škol na efektivitě a úspěšnosti doktorského studia.

V kontextu bakalářského studia bylo zmíněno, že vysokoškolský zákon umožňuje, aby se k akreditaci studijních programů a oborů vedle hlavní vysoké školy mohly přidružit i další instituce mimo vysokoškolský sektor. Doktorské studium je zákonem specificky definováno jako studium s vědeckým zaměřením, což vyžaduje, aby se na jeho realizaci mohly podílet pouze instituce s výrazným vědeckým charakterem. Tento předpoklad vědecké orientace vyplývá z požadavku, aby hlavní činností těchto institucí byla vědecká práce v oblasti přírodních, technických či společenských věd. Z tohoto důvodu ČHMÚ nemohl být oficiálně zařazen mezi přiakreditované instituce při poslední reakreditaci doktorského studia na MFF UK.

Nicméně existují jiné formy, jak mohou instituce podobného typu, jako je ČHMÚ, přispět k realizaci doktorských studijních programů, například prostřednictvím vhodných dohod. Aktuálně jsou k doktorskému studiu „Fyzika atmosféry, meteorologie a klimatologie“ na MFF institucionálně přiakreditovány některé ústavy Akademie věd (AV) ČR, konkrétně Ústav fyziky atmosféry (ÚFA), Ústav termomechaniky (ÚTE), Ústav informatiky (UI), Ústav chemických procesů (ÚChP) a Ústav výzkumu globální změny (ÚVGZ). Přiakreditace těmto ústavům umožňuje přímou účast na vedení doktorandů v pozici tzv. školícího pracoviště, vypisování témat doktorských prací a aktivní zapojení do činnosti oborových rad, státních doktorských zkoušek a komisí pro obhajoby doktorských dizertací. Pokud jde o aktuální stav, vyplývá z tab. 2. celkem 19 doktorandů, k nim přísluší 16 školitelů z MFF, 2 z ÚFA a 1 z ÚVGZ. Pracovníci z přiakreditovaných ústavů a z ČHMÚ se na vedení doktorandů též významně podílejí v roli konzultantů.

Interdisciplinární charakter doktorského studia meteorologie a klimatologie na MFF UK se projevuje rovněž uvnitř samot-

né fakulty. Témata doktorských prací z tohoto oboru přitahují a jsou atraktivní pro absolventy magisterského studia z oblastí jako zemská magnetosféra, teoretická fyzika, matematické a fyzikální modelování a podobně. Tento trend je patrný i mimo MFF UK, kde se na doktorské studium meteorologie a klimatologie navazuje z různých přírodovědných a technických oborů.

Celá Univerzita Karlova, a tedy i MFF UK, si klade za cíl dále rozvíjet mezinárodní aspekt doktorského studia, což platí i pro oblast meteorologie a klimatologie. V této souvislosti by mohlo být přínosné například dále rozvíjet kontakty a spolupracovat s WMO. Tímto způsobem by se mohl do příslušných mezinárodních aktivit zapojit i ČHMÚ, který v rámci WMO reprezentuje Českou republiku.

Kromě doktorského studia se také velká pozornost věnuje tzv. postdoktorandským pobytům, které novým doktorandům nabízejí příležitosti získat cenné zkušenosti a prohloubit své vědecké znalosti v mezinárodním kontextu. Tyto aktivity jsou intenzivně sledovány a rozvíjeny na celé Univerzitě Karlově i na KFA MFF. Kontakty s mezinárodními akademickými institucemi a aktivitami WMO by mohly poskytnout další příležitosti pro rozvoj těchto postdoktorandských stáží.

## 6. Závěr

Shrňme-li situaci a nabízející se úkoly pro nadcházející období stručně a přehledně, vynoří se nám tyto klíčové body:

- Zhodnocení potřebnosti profesně orientovaného bakalářského studia meteorologie a klimatologie a možností jeho realizace: Existuje možnost zavedení tohoto studijního programu na MFF UK, kde by ČHMÚ nebo jiné instituce mohly působit jako spolunositelé akreditace, pokud by měly zájem a prokázaly potřebnou kompetenci.
- Využití existujících možností pro rekvalifikační postgraduální studium: To může probíhat buď neformálně, nebo prostřednictvím smlouvy na MFF UK jako mimořádné studium, což umožňuje individuální přístup a přizpůsobení vzdělávacího procesu potřebám studentů.
- Rozvoj mezinárodního charakteru doktorského studia meteorologie a klimatologie: Je třeba usilovat o zapojení do dalších aktivit světově významných institucí jako je WMO a posílit spolupráci s vědeckými ústavy, zejména při tvorbě doktorských disertačních projektů pro zahraniční uchazeče o doktorské studium.

Ačkoliv se tyto úkoly mohou zdát na první pohled jako relativně přímočaré a střizlivě formulované, jejich praktická realizace bude vyžadovat motivované úsilí a značnou práci. Vzhledem k současným společenským výzvám a potřebám se však jejich plnění jeví jako velice naléhavé.

## Literatura:

- BEDNÁŘ, J., 2011. Budoucnost výuky meteorologie na vysokých školách. *Meteorologické zprávy*, roč. 64, č. 6, s. 188–192. ISSN 0026-1173.
- KFA.MFF.CUNI.CZ, 2024. Studium [online]. Katedra fyziky atmosféry [cit. 9. 6. 2024]. Dostupné z WWW: [https://kfa.mff.cuni.cz/?page\\_id=37](https://kfa.mff.cuni.cz/?page_id=37).

## Lektoři (Reviewers):

RNDr. Radim Tolasz, Ph.D., RNDr. Miloslav Müller, Ph.D.

<sup>1</sup> <https://www.cameo-project.eu/>

<sup>2</sup> <https://www.project-foci.eu/>

<sup>3</sup> <https://www.project-turban.eu/>

<sup>4</sup> <https://www.projekt-aramis.cz/>

<sup>5</sup> <https://www.perun-klima.cz/>

<sup>6</sup> GA23-04921M Unravelling climate impacts of atmospheric internal gravity waves

<sup>7</sup> OP-JAK CZ.02.01.01/00/22\_008/0004605 Přírodní a antropogenní georizika