

Dlouhodobá koncepce rozvoje výzkumné organizace na období 2023–2027

Specifikace plnění DKRVO pro rok 2023
– výzkumné úkoly

leden 2023

Praha

Obsah

Oblast výzkumu 1 – Hydrometeorologická rizika a zlepšení připravenosti před nimi	4
Oblast výzkumu 2 – Sledování a hodnocení stavu atmosféry	10
Oblast výzkumu 3 – Numerická předpověď počasí a modelování klimatu	15
Oblast výzkumu 4 – Zpřesňování podkladů pro aktualizaci scénářů změny klimatu a identifikaci a monitorování jejich dopadů pro území ČR	18
Oblast výzkumu 5 – Vývoj a rozvoj metod pro sledování a hodnocení zátěže vodních ekosystémů pesticidy a emergentními polutanty	22
Oblast výzkumu 6 – Rozvoj metod monitoringu a hodnocení hydrologického cyklu, režimu a trendů složek hydrologické bilance pro potřeby vodního hospodářství	27
Oblast výzkumu 7 – Rozvoj a aplikace automatických a laboratorních metod sledování kvality ovzduší	37
Oblast výzkumu 8 – Vývoj a adaptace nástrojů pro hodnocení kvality ovzduší včetně rozvoje modelových aplikací	44
Oblast výzkumu 9 – Zpřesnění a doplnění postupů pro zpracování, analýzy a projekce emisí klasických znečišťujících látek a skleníkových plynů	51
Oblast výzkumu 10 – Rozvoj metod hodnocení a předpovědí dopadů počasí na živé organizmy, krajinu a na zdraví lidské populace	56
Oblast výzkumu 11 – Měření a hodnocení vlastností ozonové vrstvy a UV záření v severních subpolárních oblastech	60
Administrativní podpora	63
Náklady na zajištění výzkumných úkolů v roce 2023	64

Úvod

Specifikace plnění Dlouhodobé koncepce rozvoje výzkumné organizace Českého hydrometeorologického ústavu (dále jen „DKRVO“) pro rok 2023 vychází z Dlouhodobé koncepce rozvoje výzkumné organizace Českého hydrometeorologického ústavu na období 2023 – 2027 z října 2022 a v některých oblastech také navazuje na Dlouhodobou koncepci rozvoje výzkumné organizace z období let 2018 až 2022.

Oblasti výzkumu ČHMÚ jsou primárně orientovány na zajištění environmentální bezpečnosti, a to především propojením ochrany životního prostředí s bezpečnostní strategií ČR. Jejich cílem je navrhnout postupné rozšíření existujících opatření, která povedou ke zvýšení odolnosti vůči přírodním rizikům, zvýšení připravenosti a schopnosti reagovat na nebezpečí, a tím k omezení rizik vzniku krizových situací vyvolaných interakcí životního prostředí a společnosti. Jde zejména o směřování výzkumu k navržení systému konkrétních legislativních, institucionálních a informačních opatření na minimalizaci rizik přírodního původu (např. rozsáhlé povodně, dlouhodobé sucho, extrémní meteorologické jevy, znečištění prostředí apod.) nebo rizik plynoucích z činnosti člověka (např. dopady na klimatický systém Země, závažné havárie a narušení funkčnosti kritické infrastruktury).

Pět oblastí výzkumu spadá odborně do gesce úseku meteorologie a klimatologie (oblasti č. 2, 3, 4, 10 a 11), tři oblasti do gesce úseku kvality ovzduší (oblasti č. 7, 8 a 9) a dvě oblasti do gesce úseku hydrologie (oblasti č. 5 a 6). Oblast výzkumu č. 1 patří gesčně úseku předpovědní služby, který nově vznikl organizační změnou v rámci Českého hydrometeorologického ústavu k 1. lednu 2023.

Oblast výzkumu 1 – Hydrometeorologická rizika a zlepšení připravenosti před nimi

1. Základní údaje o výzkumném úkolu

Název výzkumného úkolu: **Hydrometeorologická rizika a zlepšení připravenosti před nimi**

Oblast výzkumu: **1 Hydrometeorologická rizika a zlepšení připravenosti před nimi**

Dílčí cíl: **1.1 Optimalizace výstražného systému**

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric science

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Výstražný systém (VS) je základním prvkem budování resilience společnosti vůči projevům nebezpečných hydrometeorologických jevů. Výzkum a poznání v oblasti jednotlivých funkčních komponent VS (znalosti rizika, monitoringu a předpovědi, šíření výstrah, potřeb příjemců a schopnosti reagovat) a jejich vzájemného propojení je základem pro další rozvoj systému založený na objektivním vyhodnocení jeho funkčnosti. Rozvoj systému SIVS používaného v ČHMÚ současně vyžaduje aktualizaci, rozšíření o nové jevy a změnu základní filosofie v podobě využití dopadů předpovídaných jevů jako objektivizačního kritéria. Informace by měly být předávány přímo a na míru podle profilu uživatelů (krizové řízení vs veřejnost). Hlavním cílem řešení proto bude aplikovaný výzkum pro změnu výstražného systému.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 1.1 *Optimalizace výstražného systému* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

Hlavním cílem je dokončení analýzy stávajícího stavu SIVS, včetně systematické inventarizace jeho uživatelů. Ve spolupráci s nimi budou redefinovány potřeby přímých uživatelů a cílových skupin výstražného systému.

Ve spolupráci se zahraničními kontaktními osobami budou soustředěny informace o výstražných systémech v zahraničí, zejména v okolních zemích s podobným klimatem (a tedy i spektrem reálně se vyskytujících nebezpečných jevů). K dispozici tak bude systematická rešerše výstražných systémů, používaných jevů a kategorií jevů, platných limitních hodnot, případně míry zapojení tzv. impact-based prvků ve výstražných systémech. Navazovat by měl první návrh strategie zakomponování dopadu nebezpečných meteorologických, resp. hydrologických jevů do výstražného systému a tím i strategie směřování k tzv. impact-oriented systému.

Řešení DC 1.1 *Optimalizace výstražného systému* bude v roce 2023 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných cílů:

- Analýza stávajícího SIVS a jeho uživatelů, ověřování sociálních vazeb u příjemců předpovědí a výstrah. Definice potřeb uživatelů nebo cílových skupin.
- Zpětná vazba na fungování výstražných systémů od okolních národních meteorologických a hydrologických služeb, řešerše kategorií jevů a podmínek pro vydávání výstrah v rámci Evropy.
- Návrh strategie zakomponování dopadu nebezpečných jevů do výstražného systému, tj. směřování k tzv. impact-oriented, impact-based nebo impact forecasts systémům.

Dílčí cíl: 1.2 Vývoj předpovědních metod a nástrojů

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric science

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Aplikovaná meteorologie a hydrologie jsou rychle se rozvíjející obory. Proto je důležité vytvářet a využívat nové poznatky pro přímou aplikaci do praxe. V rámci dílčího cíle budou zkoumány možnosti využití nových typů dat (např. formy citizen science, další generace meteorologických družic). Kombinace dostupných dat a produktů budou sloužit jako nové nástroje či vstupy do dalšího zpracování a z hlediska tvorby jako kvalitativně nové informace pro uživatele předpovědí a výstrah. Dále budou navrženy a vyhodnoceny různé možné postupy post-processingu a ověřeno využití metod strojového učení a postupů umělé inteligence pro automatizaci a optimalizaci tvorby předpovědí. Nedílnou součástí bude verifikace předpovědí a výstrah a jejich pravidelné hodnocení, příp. analýza pozorovaných trendů.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 1.2 *Vývoj předpovědních metod a nástrojů* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

Navázání na dosavadní činnosti vývoje předpovědní a výstražné meteorologické i hydrologické služby, a to jak v oblasti silniční meteorologie, tak i předpovědi mlh a nízké oblačnosti, klíčové zejména pro letecký provoz, nebo návrhy na zlepšení hydrologických předpovědních modelů.

Řešení DC 1.2 *Vývoj předpovědních metod a nástrojů* bude v roce 2023 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných cílů:

- Zpracování (post-processing) numerických předpovědí modelu Aladin využitím metod strojového učení pro předpověď mlh a nízké oblačnosti.
- Využívání makro šablon ve Visual Weather pro úpravu bodových předpovědí z modelů.
- Ve spolupráci s ÚFA rozšiřování stávajících možností modelových výstupů pro silnice a dálnice (bodové i liniové předpovědi).
- Hydrologické předpovědní modely v městském prostředí – analýza, návrh a testování.

Dílčí cíl: 1.3 Předpověď konvektivních bouří a jejich dopadů**Hlavní obor výzkumného úkolu**

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric science

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Vliv a míra rizika nebezpečných konvektivních bouří budou hodnoceny s využitím databází nebezpečných projevů konvektivních bouří, založených především na měření metodami dálkové detekce (oblast výzkumu 2.2), modelovacích nástrojů (Indikátor přívalových povodní) a dat o hlášených dopadech těchto událostí (např. od HZS nebo pozorovatelů z terénu). Na základě vyhodnocení podmínek vhodných ke vzniku a přetrvávání takových silných konvektivních bouří budou zkoumány možnosti zlepšení předpovědi očekávaných nebezpečných jevů a schopnost předcházení značným škodám, příp. i zraněním a ztrátám na životech pro potřeby krizového řízení.

Shromažďování dat vystihujících dopad nebezpečných jevů by mělo směřovat především k ukládání údajů, které jsou potřeba k vyhodnocení dílčích koeficientů sledovaných Analýzou hrozeb pro Českou republiku. Bude rovněž zpracována klimatologie výskytu konvektivních jevů, která bude doplněna i o mapové výstupy dopadů silných bouří ve formátech GIS. V návaznosti na dílčí cíl 2.2 budou vytvořeny softwarové nástroje pro zprávu databází nebezpečných projevů konvektivních bouří a pro doplňování těchto databází o další upřesňující data. Úspěšnost předpovědních metod a nástrojů bude průběžně vyhodnocována, včetně zpracovávání případových studií. Práce v dílčím cíli budou vzájemně navazovat na aktivity dílčího cíle 1.1, 2.2 a výzkumné oblasti 3.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 1.3 *Předpověď konvektivních bouří a jejich dopadů* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

Řešení DC 1.3 *Předpověď konvektivních bouří a jejich dopadů* bude v roce 2023 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných cílů:

- Tvorba nástrojů umožňujících rozšíření databází nebezpečných projevů konvektivních bouří o jejich reálné dopady.
- Analýza možností systémů GIS a jejich využití pro ucelené hodnocení nebezpečných doprovodných projevů silných konvektivních bouří a jejich následného dopadu, tvorba mapových výstupů vybraných dat.
- Tvorba databáze dat k jednotlivým situacím v uplynulých několika letech, tvorba standardizované „šablony“ pro zpracování případových studií a následnou publikaci či komunikování události s médii a veřejností.
- Vývoj statistického modelu pro pravděpodobnost výskytu nebezpečných doprovodných jevů bouří založeného na metodách strojového učení.

Dílčí cíl: 1.4 Interpretace a vyhodnocování předpovědí**Hlavní obor výzkumného úkolu**

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric science

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Meteorologické a hydrologické předpovědi jsou klíčovým produktem, na jehož základě jsou vytvářeny výstrahy (viz dílčí cíl 1.1) v případě překročení limitních hodnot s potenciálem negativních dopadů. Předpovědi však musí být spolehlivé, včasné a relevantní, aby byly pro vydání výstrah i další zpracování uživateli využitelné. Tento dílčí cíl bude zaměřen na výzkum metod vyhodnocení, možnosti prezentace, interpretací a využitelnosti předpovědních produktů. Součástí prací bude souhrnné a pravidelné vyhodnocení operativně vydávaných předpovědí různými metodami pro hodnocení deterministických i pravděpodobnostních předpovědí. S uživateli bude ověřen vliv způsobu prezentace předpovědí na jejich interpretaci a připravenost. Dále předpokládáme ověření vlivu využití jednotlivých nástrojů a znalosti jejich použití prognostiky na kvalitu předpovědí.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 1.4 *Interpretace a vyhodnocování předpovědí* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

Řešení DC 1.4 *Interpretace a vyhodnocování předpovědí* bude v roce 2023 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných cílů:

- Analýza úspěšnosti vydaných předpovědí.
- Navržení metodiky hodnocení úspěšnosti hydrologických ansámblových předpovědí s ohledem na jejich potenciální využití ve vodním hospodářství a energetice.
- Vyhodnocení funkčnosti Indikátoru přívalových povodní.

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2023

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol – Hydrometeorologická rizika a zlepšení připravenosti před nimi

Příjmení a jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	meteorolog	Vedoucí týmu VO 1	10
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.1	10
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.1	10
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.1 a 1.2	10
	VŠ (Mgr., Ph.D.)	meteorolog	Řešitel DC 1.2 a 1.3	10
	VŠ (Ing.)	meteorolog	Řešitel DC 1.3	10
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.1	5

	VŠ (Mgr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.1 a 1.4	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.1 a 1.3	5
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	meteorolog	Řešitel DC 1.3 a 1.4	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.1 a 1.4	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.1 a 1.4	5
	VŠ (Ing.)	meteorolog	Řešitel DC 1.1 a 1.3	5
	VŠ (RNDr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.1 a 1.4	5
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	hydrolog	Řešitel DC 1.1	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog	Řešitel DC 1.1	10
	VŠ (Ing., MSc., Ph.D.)	hydrolog	Řešitel DC 1.1 a 1.2	5
	VŠ (Ing.)	hydrolog	Řešitel DC 1.1 a 1.2	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.2	5
	VŠ (RNDr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.2 a 1.4	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.3 a 1.4	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.2 a 1.4	10
	SŠ	meteorolog	Řešitel DC 1.3	10
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.2 a 1.4	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.4	5
	VŠ (RNDr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.2 a 1.4	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.2	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.2	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog	Řešitel DC 1.2	5
	VŠ (Ing.)	meteorolog	Řešitel DC 1.3	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog	Řešitel DC 1.2 a 1.4	10
	VŠ (Mgr.)	hydrolog	Řešitel DC 1.2	10
	VŠ (Mgr.)	hydrolog	Řešitel DC 1.1 a 1.3	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog	Řešitel DC 1.2 a 1.4	5
	VŠ (RNDr.)	hydrolog	Řešitel DC 1.4	10
	VŠ (Mgr.)	hydrolog	Řešitel DC 1.4	10
	VŠ (Mgr.)	hydrolog	Řešitel DC 1.3	5
	VŠ (Ing., Ph.D.)	hydrolog	Řešitel DC 1.3	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog	Řešitel DC 1.3	5
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	hydrolog	Řešitel DC 1.1 a 1.4	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.1 a 1.4	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	Řešitel DC 1.1 a 1.3	5
	VŠ (Bc.)	hydrolog	Řešitel DC 1.3	5

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2023

Předpokládané výsledky – Hydrometeorologická rizika a zlepšení připravenosti před nimi

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
Jost	recenzovaný odborný článek	2
D	článek ve sborníku	1
V	souhrnná výzkumná zpráva	1

4. Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Výstupy výzkumného úkolu budou průběžně využívány v operativě ČHMÚ a při prezentacích pro veřejnost (např. výstupy na portálu, výstrahy, zprávy o suchu) i pro zpřesňování podkladů poskytovaných orgánům státní správy a krizového řízení.

Dílčí výsledky budou prezentovány také na zahraničních i tuzemských workshopech, konferencích a seminářích příslušného zaměření.

Oblast výzkumu 2 – Sledování a hodnocení stavu atmosféry

1. Základní údaje o výzkumném úkolu

Název výzkumného úkolu: **Sledování a hodnocení stavu atmosféry**

Oblast výzkumu: **2 Sledování a hodnocení stavu atmosféry**

Dílčí cíl: **2.1 Vývoj a aplikace inovativních metod detekce a nowcastingu srážkové oblačnosti a nebezpečných konvektivních bouří včetně jejich interakcí s okolním prostředím**

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric science

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Odbornou náplní dílčího cíle 2.1 bude vývoj a aplikace inovativních metod detekce a nowcastingu srážkové oblačnosti, srážek a zejména silných konvektivních bouří (dále jen „bouří“) s pomocí distančních měření (data z meteorologických radarů, družic, aerologických sondáží a systémů detekce blesků). Zároveň budou studovány vzájemné interakce bouří s okolním prostředím (dále jen „interakce“).

V oblasti využití radarových dat plánujeme rozvoj stávajících a vývoj nových produktů pro detekci a sledování vlastností bouří. Dále plánujeme rozvíjet metody monitoringu radarových měření a provést analýzu možných optimalizací objemového radarového snímání.

V oblasti zpracování a využití družicových dat bude hlavní pozornost věnována přípravám na data přístrojů FCI (Flexible Combined Imager) a LI (Lightning Imager) družice MTG-I1 a jejich využitelnosti v předpovědi počasí, dále také pro studie a monitorování jevů na horní hranici oblačnosti konvektivních bouří, potenciálně souvisejících s intenzitou bouří.

V oblasti využití a zpracování dat z radiosondážních měření se výzkum zaměří na analýzu efektivity bouřkových parametrů vypočtených modelem ALADIN z hlediska možnosti předpovědi výskytu bouří. Rovněž je v plánu zajištění zobrazení předpovědních profilů modelu ALADIN pro odbornou veřejnost.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 2.1 *Vývoj a aplikace inovativních metod detekce a nowcastingu srážkové oblačnosti a nebezpečných konvektivních bouří včetně jejich interakcí s okolním prostředím* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

V roce 2023 plánujeme pokračovat v rozvoji stávajících a vývoji nových produktů distančních měření pro detekci a sledování vlastností bouří. Pro potřeby předpovědních pracovišť plánujeme implementovat nový produkt pro sledování plošného rozsahu konvektivních bouří na úrovni jednotlivých krajů za 24h. Nový produkt bude nejen implementován do operativního provozu, ale je plánován i jeho přepočítání od roku 2009 do současnosti. Nový produkt by měl být primárně využíván pro verifikaci předpovědí konvektivních bouří na předpovědních pracovištích.

Plánujeme dokončit detailní analýzu radarových a bleskových dat a jejich využití v nowcastingové metodě CELLTRACK během 24. 6. 2021, kdy se na jižní Moravě vyskytlo velmi silné tornádo. Na základě dosavadních zkušeností a návrhů uživatelů plánujeme provést některé úpravy webové zobrazovací aplikace JSMeteoView2 a doplnit do ní některé nové radarové, resp. bleskové produkty zejména s ohledem na zkvalitnění detekce a předpovědi konvektivních bouří.

Pro dlouhodobé zajištění kvality radarových produktů bude pokračovat rozvoj nástrojů pro průběžné monitorování kalibrace a dalších parametrů radarových systémů. Rozvoj zaměříme na průběžný monitoring dat radarové odrazivosti. Se zvyšováním kvality radarových měření souvisí i plánovaná analýza možných optimalizací objemového radarového snímání, které by mohly vést k prodloužení životnosti radarových komponent (zejména ve vysílači) a k rozšíření měřených informací s vysokou maximální jednoznačně určitelnou rychlostí.

U družicových pozorování bude hlavní pozornost věnována především před-operativním datům z přístrojů FCI a LI z nové družice MTG-I1. ČHMÚ by měl mít v rámci spolupráce s EUMETSATem přístup k datům z období testování družice a jejích přístrojů, přičemž první data z FCI by měla být k dispozici začátkem jara 2023. Studium kvality dat FCI se zaměří např. na jejich kvantitativní porovnání (kalibraci) s daty z MSG SEVIRI a z vybraných polárních družic, resp. jejich přístrojů (především VIIRS (*Visible Infrared Imaging Radiometer Suite*) družic NOAA-20 a NOAA-21). Kromě toho budou data testována i kvalitativně, např. z hlediska důsledků relativního časového posunu jednotlivých „swaths“ snímání, především u rychle se vyvíjející oblačnosti konvektivních bouří. Standardně budou k dispozici data z FES (*Full Earth Scan*) módu (snímání celého disku každých 10 minut), pro krátké epizody bude testován i režim RSS (*Rapid Scan Service*, každých 2,5 minut), resp. super-RSS (omezená oblast po cca 20 s). Kromě kvality dat bude pozornost zaměřena i na vlastnosti nových spektrálních kanálů FCI (především 0,9 μm , 1,38 μm a 2,2 μm) a jejich využitelnosti v operativní meteorologii, především monitorování okolního prostředí a mikrofyziky oblačnosti konvektivních bouří. Obdobně budou studována také data z LI, kde se pro Evropu jedná o inovativní data, proto bude vyhodnocován optimální způsob zpracování těchto dat, budou porovnávána vůči dalším zdrojům podobných dat z pozemní sítě a také se zaměříme na hledání aplikací těchto dat.

Výzkum dat vertikálních profilů se zaměří na analýzy a předpovědi těchto profilů z modelu ALADIN. Klíčovou oblastí výzkumu bude analýza relevance bouřkových parametrů vypočtených z profilů modelu a srovnání jejich schopnosti předpovídat vznik bouří s parametry vypočtenými z profilů měřených radiosondážními stanicemi Praha-Libuš a Prostějov. Míra nalezené shody těchto parametrů, resp. jejich efektivita, může zásadním způsobem otevřít možnosti dalšího výzkumu a využití bouřkových parametrů a určí směřování výzkumu v následujících letech.

Plánováno je zajištění prezentace vertikálních profilů modelu ALADIN pro veřejnost. Výrazné rozšíření veřejných informací o očekávaném vertikálním zvrstvení bude užitečné nejen pro plánování volnočasových aktivit části veřejnosti (modeláři, rogalisté či paraglidisté), ale např. i pro členy Amatérské meteorologické společnosti, kteří poskytují ČHMÚ zpětnou vazbu prostřednictvím dokumentace průběhu bouří.

Řešení DC 2.1 *Vývoj a aplikace inovativních metod detekce a nowcastingu srážkové oblačnosti a nebezpečných konvektivních bouří včetně jejich interakcí s okolním prostředím* bude v roce 2023 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných cílů:

- Rozvoj stávajících a vývoj nových produktů distančních měření pro detekci a sledování vlastností bouří.
- Rozvoj metod monitoringu radarových měření se zaměřením na data radarové odrazivosti.
- Analýza možných optimalizací objemového radarového snímání.
- Příprava zpracování družicových dat z nových přístrojů MTG (syntetická testovací data) a v průběhu roku 2023 také první reálná testovací data z družice MTG-I1 (*MTG Imager 1*) přístroje FCI (*Flexible Combined Imager*) a LI (*Lightning Imager*).

- Vyhodnocení kvality reálných testovacích dat z přístroje FCI družice MTG-II, dostupných během zprovoznování družice (ve spolupráci s EUMETSAT).
- Studium vlastností nových spektrálních kanálů přístroje FCI a jejich operativní a výzkumné využitelnosti, včetně monitorování HHO konvektivních bouří.
- Prezentace vertikálních profilů vypočtených modelem ALADIN na webu ČHMÚ pro veřejnost.
- Analýza efektivity bouřkových parametrů vypočtených modelem ALADIN v uzlových bodech sondážních stanic Libuš a Prostějov a srovnání s efektivitou přímo měřených informací na těchto stanicích.

Dílčí cíl: 2.2 Zpracování, analýzy a využití dlouhodobých charakteristik odvozených z distančních měření

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric science

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Odbornou náplní dílčího cíle 2.2 bude rozšíření databází vybraných nebezpečných typů bouří a jejich doprovodných projevů. Databáze budou využívány pro zkvalitněním nowcastingu bouří, umožní identifikaci vhodných podmínek pro jejich výskyt, lepší pochopení jejich fungování v klimatických a geografických poměrech ČR a rovněž umožní vývoj nástrojů pro zlepšení jejich detekce a monitorování jejich vývoje metodami dálkové detekce. Databáze budou rovněž rozšířeny o mapové výstupy ve formátech používaných v GIS aplikacích.

Stávající databáze derech a silných húlav plánujeme rozšířit a postupně doplnit o další nebezpečné jevy jako jsou downbursty a tornáda. Rovněž plánujeme nově vytvořit databáze supercelárních bouří a mezoměřítkových konvektivních systémů. Budeme analyzovat možnosti využití systémů GIS.

Bude studován výskyt gravitačních vln generovaných konvektivními bouřemi a jejich detekce družicovými prostředky (především v nočním airglow), a experimentálně též s využitím dat středoevropské bolidové sítě AsÚ AV ČR. Dále budou probíhat přípravy aplikace „Satellite Labelling Tool“ pro provozování v prostředí nově spouštěného European Weather Cloudu (EWC).

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 2.2 *Zpracování, analýzy a využití dlouhodobých charakteristik odvozených z distančních měření v roce 2023* včetně kontrolovatelných cílů:

Stávající databáze derech a silných húlav plánujeme rozšířit a postupně doplňovat o další nebezpečné jevy jako jsou downbursty a tornáda. Rovněž plánujeme nově vytvořit databáze supercelárních bouří a mezoměřítkových konvektivních systémů, které mají výrazně vyšší potenciál působit škody než ostatní typy konvektivních bouří. Rovněž plánujeme vytvořit software pro převod stávajících databází vybraných konvektivních situací, derech a húlav do nového flexibilnějšího formátu. Tento software umožní lepší následnou údržbu a další doplňování databáze a bude použitelný i pro správu nově vzniklých databází dalších nebezpečných větrných projevů konvektivních bouří a vybraných typů konvektivních bouří. Rovněž budou podrobněji analyzovány možnosti nástrojů GIS pro tvorbu mapových výstupů vybraných dat z vytvořených databází, ale i pro další analýzy na základě dat z vytvořených databází.

V oblasti využití a zpracování družicových pozorování budou v rámci studia gravitačních vln generovaných silnějšími konvektivními bouřemi podrobněji zpracovány vybrané situace z dat přístroje VIIRS/DNB (*Visible Infrared Imaging Radiometer Suite – Day/Night Band*) družic SNPP, NOAA-20 a NOAA-21, zachycující gravitační vlny v hladinách airglow (cca 85–100 km). Pro vybrané konvektivní situace z oblasti střední Evropy proběhne testování možností využití dat z bolidové sítě AsÚ AV ČR pro detekci těchto vln v nočním airglow, ve vazbě na vývoj bouří v datech MSG/SEVIRI, případně MTG/FCI. Během roku 2023 by měla být spuštěna další fáze EWC, bude jej tedy možné využívat také pro pilotní a testovací aplikace. Jednou z aplikací, kterou pro EWC plánujeme připravit je „*Satellite Labelling Tool*“, kterou vyvíjíme za účelem vytvoření databáze význačných jevů na HHO (Horní hranici oblačnosti) konvektivních bouří.

Řešení DC 2.2 *Zpracování, analýzy a využití dlouhodobých charakteristik odvozených z distančních měření* bude v roce 2023 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných cílů:

- Tvorba nástrojů umožňujících rozšíření databází nebezpečných projevů konvektivních bouří o jejich reálné dopady.
- Analýza možností systémů GIS pro ucelené hodnocení nebezpečných doprovodných projevů silných konvektivních bouří a jejich následného dopadu.
- Spuštění aplikace „*Satellite Labelling Tool*“ a s ní související databáze na European Weather Cloud (EWC).
- Doplnění databáze CGW z DNB o novější případy, jejich podrobnější zpracování.
- Experimentální porovnání silnějších konvektivních bouří nad územím střední Evropy s údaji z bolidové sítě AsÚ AVČR za účelem detekce gravitačních vln v airglow (ve vazbě na standardní radarová a družicová pozorování).

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2023

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol – Sledování a hodnocení stavu atmosféry

Příjmení a jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek
	VŠ (RNDr.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí ODMI	garant výzkumné oblasti	5
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí OD	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (RNDr., CSc.)	výzkumný a vývojový pracovník,	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr.)	meteorolog – specialista	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	Meteorolog – specialista	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Ing.)	Výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí OR	řešitel výzkumného úkolu, SW vývojář, datový analytik	10

	VŠ (RNDr., Ph.D.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu, SW vývojář, datový analytik	10
	SŠ	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu, SW vývojář, datový analytik	5
	VŠ (Ing.)	systémový inženýr – OR	řešitel, SW vývojář, datový analytik	5
	VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí OA	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog - specialista	řešitel výzkumného úkolu	5

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2023

Předpokládané výsledky – **Sledování a hodnocení stavu atmosféry**

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J	recenzovaný odborný článek	2
O	ostatní výsledky	1

4. Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

V roce 2023 předpokládáme příspěvky na konference: ECSS 2023 (European Conferences on Severe Storms) a EUMETSAT.

Plánujeme rovněž několik příspěvků na bouřkovém semináři ČHMÚ a Amatérské meteorologické společnosti AMS 2023, pokud se v roce 2023 uskuteční.

Oblast výzkumu 3 – Numerická předpověď počasí a modelování klimatu

1. Základní údaje o výzkumném úkolu

Název výzkumného úkolu: **Numerická předpověď počasí a modelování klimatu**

Oblast výzkumu: **3 Numerická předpověď počasí a modelování klimatu**

Dílčí cíl: **3.1 Zkvalitnění a rozšíření numerických předpovědí modelem ALADIN o nové produkty**

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric science

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Numerický předpovědní model ALADIN poskytuje podklady pro práci prognostických pracovišť v podobě predikce polí základních meteorologických prvků ve vysokém rozlišení. Dále poskytuje specializované odvozené produkty pro podchycení nebezpečných hydrometeorologických jevů. V neposlední řadě poskytuje vstupy na klíč pro návazné impaktové modely v aplikované meteorologii, hydrologii a kvalitě ovzduší. Nedávno se numerický model ALADIN začal intenzivně využívat také pro modelování klimatu. Vyšší kvalita numerického předpovědního modelu ALADIN a rozšíření jeho produktů tak pomůže průřezově napříč jednotlivými činnostmi útvarů ČHMÚ. V roce 2023 je chronologicky prvním krokem validace a uvedení do provozu vyššího cyklu knihoven modelu CY46T1, čímž se otevře cesta k implementaci dalších plánovaných inovací a k přípravě nových produktů.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 3.1 *Zkvalitnění a rozšíření numerických předpovědí modelem ALADIN o nové produkty* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

Řešení DC 3.1 *Zkvalitnění a rozšíření numerických předpovědí modelem ALADIN o nové produkty* bude v roce 2023 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných cílů:

- Validace vyššího cyklu knihoven modelu CY46T1 a uvedení do provozu.

Stávající provozní verze modelu vychází z tzv. exportního cyklu knihoven modelu CY43T2. Zároveň již obsahuje značný objem lokálních inovací ČHMÚ týkající se rozsáhlé části zdrojového kódu. Z důvodu údržby kódu tak již není možné implementovat další vývoj na starém cyklu. Je potřeba přejít na vyšší exportní cyklus CY46T1, který již obsahuje podstatnou část našeho lokálního vývoje díky jeho fázování do centrální knihovny. Nový cyklus je potřeba ještě validovat z hlediska meteorologické kvality výsledků. Cílem je začátkem roku 2023 tuto validaci dokončit a spustit tzv. paralelní test a po úspěšném ověření uvést nový cyklus do operativního provozu.

- Zlepšení schémat mikrofyzikálních procesů.

Zaměříme se hlavně na procesy tvorby srážek a výparu padajících srážek. V případě tvorby srážek je cílem upravit rychlost procesu auto-konverze ledových krystalků na sníh. Očekáváme lepší reprezentaci ledových oblaků, jako jsou kovádky bouřkových oblaků. Druhá inovace se týká výparu srážek, a to dešťových kapek a sněhových krupek. Využijeme komplexnějšího fyzikálního popisu těchto procesů. Očekáváme zlepšení predikce srážkových úhrnů.

- Vývoj a testování nové formulace směšovací délky.

Směšovací délka je klíčovým parametrem schématu atmosférické turbulence, protože je jeho uzávěrem. Tato práce navazuje na předchozí výzkum, zaměřený na formulaci směšovací délky založené na míře turbulentní kinetické energie. Zaměříme se na inovace této formulace v limitech mezní vrstvy, tj. na povrchu a na horní hranici navazující na volnou atmosféru.

- Nová úprava výpočtu přírůstku analýzy půdního rezervoáru vody.

Půdní rezervoár vody je klíčovým faktorem při interakci zemského povrchu s atmosférou. Ovlivňuje například míru výparu z povrchu a následně přízemní teplotu. Počáteční hodnota tohoto rezervoáru pro předpověď je mimo jiné upravena analýzou přízemní vlhkosti, která však vykazuje značný denní chod zejména v jarních a letních měsících. Změny přírůstku analýzy v závislosti na denní době tak mohou způsobit nevhodné kolísání rezervoáru a následných předpovědí. Proto se zaměříme na novou formulaci modulaci přírůstků analýzy, která výše popsaný problém odstraní.

- Validace schématu zemského povrchu SURFEX ve verzi modelu ALADIN-CLIMATE/CZ.

Využití schématu SURFEX dlouhodobě plánujeme jak v numerické předpovědi počasí, tak v modelování klimatu. Navazujeme na předchozí výzkumnou práci a vývoj, kdy chceme upravené schéma intenzivně testovat v klimatické verzi modelu.

- Příprava modelu na sub-kilometrická rozlišení.

Zde se jedná o dlouhodobější vývoj, který započne již v roce 2023. Tato příprava je v souladu s mezinárodním trendem a se zapojením ČHMÚ do evropské spolupráce. Cílem je úspěšně dokončit recenzní řízení impaktového článku popisujícího inovaci dynamického jádra modelu a pokročit ve vývoji metod vhodných pro vysoké rozlišení.

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2023

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol – **Numerická předpověď počasí a modelování klimatu**

Příjmení a jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek
	VŠ (RNDr., CSc.)	Výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí ONPP	Garant výzkumné oblasti	10
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	Výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	10
	VŠ (Mgr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	10
	VŠ (Bc.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	10
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2023

Předpokládané výsledky – **Numerická předpověď počasí a modelování klimatu**

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J	recenzovaný odborný článek	1
O	ostatní výsledky	1

4. Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Předpokládáme výstupy v podobě tzv. šedé literatury, tj. prezentace na workshopech, výzkumné a technické nóty, příspěvky do newsletterů apod.

Oblast výzkumu 4 – Zpřesňování podkladů pro aktualizaci scénářů změny klimatu a identifikaci a monitorování jejích dopadů pro území ČR

1. Základní údaje o výzkumném úkolu

Název výzkumného úkolu: **Zpřesňování podkladů pro aktualizaci scénářů změny klimatu a identifikaci a monitorování jejích dopadů pro území ČR**

Oblast výzkumu: **4 Zpřesňování podkladů pro aktualizaci scénářů změny klimatu a identifikaci a monitorování jejích dopadů pro území ČR**

Dílčí cíl: **4.1 Provoz a rozvoj databáze CLIDATA**

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric science

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Databáze CLIDATA je aplikace, která udržuje a k dalšímu využití poskytuje klimatický záznam ČR. Nejstarším uloženým záznamem jsou údaje o teplotě, oblačnosti, směru a rychlosti větru z ledna roku 1775 na stanici Praha-Klementinum a od té doby datový rozsah klimatického záznamu postupně narůstá. Databázový systém ČHMÚ musí umožňovat provoz aplikace CLIDATA a její postupný rozvoj reagující na změny metodik a na doporučení mezinárodních organizací, hlavně Světové meteorologické organizace (WMO) a EUMETNETu.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 4.1 *Provoz a rozvoj databáze CLIDATA* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Uložení klimatických dat za rok 2023 v datové struktuře CLIDATA, včetně odpovídajících metadatových záznamů, evidence změn ve staniční síti.
- Rozšíření datového obsahu CLIDATA o nově digitalizované záznamy historických klimatických dat.
- Kontrola historických dat v období před rokem 1961.

Dílčí cíl: 4.2 Udržování kvality klimatického záznamu České republiky

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric science

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Klimatický záznam je postupně rozšiřován importem nových hodnot a digitalizací archivních podkladů. Nové hodnoty dnes do databáze vstupují tempem cca 28.000 hodnot / 10 minut. U takto rychlého datového přírůstku nelze hlídat kvalitu časové řady bez automatické detekce podezřelých, popřípadě chybných hodnot. Hodnoty detekované jako podezřelé jsou následně na expertní úrovni posouzeny a uživatel s vysokým oprávněním rozhoduje o dalším postupu. Tento proces však trvá i několik dní, což se pro uživatele dat stává nepřijatelnou překážkou. Ve výhledu by u některých datových sad (např. teplota, vlhkost) bylo možné zajistit automatický přepočtení podezřelé hodnoty na správnou. Tento zásah do kvality dat však vyžaduje důkladné analýzy, testování a nastavení uživatelského rozhraní tak, aby byla zachována datová kontinuita. Pro jiné datové sady (např. srážky, charakteristiky proudění) je úspěšnost automatických oprav podezřelých hodnot zatím hodně malá. Součástí výzkumu je i nutná oprava historických klimatických dat postupně pořizovaných v rámci běžné činnosti ČHMÚ. Jde o období před rokem 1961 až do prvních dat v databázi CLIDATA. Součástí kontroly historických dat bude i příprava a zahájení kontroly intenzit srážek. V navrhovaném období bude nutné věnovat pozornost i přípravě tzv. open dat.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 4.2 *Udržování kvality klimatického záznamu České republiky* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Automatická detekce podezřelých hodnot v denním kroku.
- Testování dalších nástrojů pro zpřesnění detekce chybných nebo podezřelých hodnot.
- Analýza a vyhodnocení automatických oprav podezřelých hodnot ve vybraných datových sadách (teplota vzduchu, teplota půdy, vlhkost, rychlost větru, sněhová pokrývka).

Dílčí cíl: 4.3 Doplnění a homogenizace vybraných datových sad databáze CLIDATA

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric science

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Homogenita časových řad je v klimatologii podmínkou pro hodnocení trendů a využití dat k validaci modelových výstupů i k přípravě scénářů změny klimatu. V předchozím období byla pozornost zaměřena hlavně na přípravu homogenních řad použitelných pro výpočet normálových charakteristik základních prvků pro nové normálové období 1991–2020. Pozornost musí být neustále věnována homogenitě dat, která bývá i v dnešních dobách narušena změnou ve způsobu měření, výraznější změnou v okolí měřících stanic (např. výstavba, růst vegetace), změnou umístění samotné stanice nebo i déletrvající nezaznamenanou technickou závadou na měřících čidlech a jejich následnou recalibrací (např. postupné zanášení ložisek u větroměrných přístrojů) nebo použitou metodou doplnění po datovém výpadku. Tyto změny je nutno v řadách detekovat a případně řady přepočítat s využitím sofistikovaných statistických metod a data pro trendové a scénářové analýzy homogenizovat.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 4.3 *Doplňování a homogenizace vybraných datových sad databáze CLIDATA* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Testy metod pro doplňování dat.
- Testy metod homogenizace dat pro jednotlivé datové sady.

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2023

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol – Zpřesňování podkladů pro aktualizaci scénářů změny klimatu a identifikaci a monitorování jejich dopadů pro území ČR

Příjmení a jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	garant výzkumné oblasti	10
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Ing.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (RNDr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Ing.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí SOO HK	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (RNDr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Ing.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Ing.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Ing.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	10

	VŠ (Ing.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Bc.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr., Ph.D.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (RNDr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	5

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2023

Předpokládané výsledky – Zpřesňování podkladů pro aktualizaci scénářů změny klimatu a identifikaci a monitorování jejich dopadů pro území ČR

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
D	článek ve sborníku	1
J	článek v odborném periodiku	2

4. Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Postup prací výzkumného úkolu bude prezentován v rámci přednáškového cyklu České meteorologické společnosti (ČMeS). Řešitelé se budou podílet na organizaci semináře ČMeS, kde budou rovněž prezentovány výstupy práce s datovými zdroji CLIDATA.

Oblast výzkumu 5 – Vývoj a rozvoj metod pro sledování a hodnocení zátěže vodních ekosystémů pesticidy a emergentními polutanty

1. Základní údaje o výzkumném úkolu

Název výzkumného úkolu: **Vývoj a rozvoj metod pro sledování, hodnocení zátěže a omezení kontaminace vodních ekosystémů pesticidy a emergentními polutanty**

Oblast výzkumu: **5 Vývoj a rozvoj metod pro sledování, hodnocení zátěže a omezení kontaminace vodních ekosystémů pesticidy a emergentními polutanty**

Dílčí cíl: **5.1 Aplikace inovativních metod pro zlepšení a zpřesnění interpretace výsledků monitoringu**

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10503 – Water resources

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Tento dílčí cíl pokračuje v řešení této problematiky z let 2018 – 2022. Kombinací detailního měření koncentrací plavenin pomocí ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*) a detailního odběru vzorků v příčném profilu bude inovována a významně zpřesněna metoda pro výpočet látkového odtoku relevantních znečišťujících látek adsorbovaných na povrchu suspendovaných částic, metoda bude navíc využitelná i pro výpočet samotného odnosu plavenin z území ČR a jako doplňkového ukazatele pro kvantifikaci půdní eroze na území ČR. V letech 2023–2027 bude aplikována metoda vyvinutá v letech 2028 – 2022, kdy budou provedena další měření, které doplní měření provedená v předchozích letech tak, aby byl lépe definován stav koncentrací suspendovaných částic v příčném profilu v širším rozsahu průtoků (včetně extrémů), v různých ročních obdobích a ve všech stanicích ČHMÚ sledujících plaveninový režim v ČR.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 5.1 *Aplikace inovativních metod pro zlepšení a zpřesnění interpretace výsledků monitoringu* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Odběry vzorků a měření v příčném profilu pro následnou validaci výpočtu látkových odnosů na 20 lokalitách.
- Aktualizace koeficientů pro přepočet koncentrací plavenin z bodových vzorků do celého příčného profilu v příslušných stanicích.
- Implementace algoritmu výpočtu do IS ČHMÚ.

Dílčí cíl: 5.2 Pasportizace organických mikropolutantů a emergentních látek**Hlavní obor výzkumného úkolu**

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10503 – Water resources

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

S rozvojem analytických technik a nástupem metod suspect nebo non target screeningu látek v životním prostředí je třeba aktualizovat informační základnu nutnou pro správu ukazatelů v IS ČHMÚ, posouzení relevance cizorodých látek pro jednotlivé matrice vodního ekosystému a správné nastavení programů monitoringu dle požadavků Rámcové směrnice o vodách v ČR. V rámci tohoto dílčího cíle bude aktualizována metadatová část IS Jakosti vody týkající se správy registru ukazatelů. Tato část obsahuje informace o identifikaci látky v různých registrech, chemické sktruktuře, environmentálních vlastnostech a chování v životním prostředí, toxicitě, transformačních produktech, vzorkovacích a analytických metodách, použití a zdrojích látky, jejím výskytu ve vodních ekosystémech, relevantní legislativě a literatuře. Aktualizované informace budou také zpřístupněny odborné veřejnosti specializovanou webovou aplikací, která poskytne komplexní informaci získanou ze širokého spektra různorodých informačních zdrojů a databází. V rámci plnění bude průběžně prováděna intenzivní rešeršní práce pro stovky látek, bude průběžně upravován stávající informační systém ČHMÚ a budou průběžně aktualizovány stávající údaje.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 5.2 *Pasportizace organických mikropolutantů a emergentních látek* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Rešeršní práce, aktualizace informací v databázi.
- Rozšíření spektra látek v systému o nové typy emergentních látek jako jsou perzistentní mobilní organické kontaminanty, PFAS, fosforové zhášeče hoření apod.
- Návrh úprav informačního systému.

Dílčí cíl: 5.3 Identifikace nových, dosud nesledovaných polutantů vhodných pro zařazení do monitoringu říčních ekosystémů a podzemních vod**Hlavní obor výzkumného úkolu**

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10503 – Water resources

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Tento dílčí cíl pokračuje v řešení této problematiky z let 2018 – 2022 a má úzkou vazbu na dílčí cíl 5.2 Pasportizace organických mikropolutantů a emergentních látek, který bude informačním zdrojem pro identifikaci látek vhodných pro zařazení do monitoringu. Pro řešení budou využity výsledky rešerše a informace z dílčího cíle 5.2. Bude realizován monitoring vytipovaných látek na území ČR, při kterém budou využity metody suspect a non target screeningu látek v kombinaci s využitím metod konvenčního i pasivního vzorkování. Na základě výsledků monitoringu bude sestaven seznam látek relevantních pro monitoring v ČR, který bude využit v rámci činnosti zabezpečovaných ČHMÚ. Tento seznam bude také

publikován pro využití ostatními odbornými subjekty zabezpečujícími monitoring v ČR dle vyhlášky č. 98/2011 Sb. a vyhlášky č. 428/2001 Sb. i pro účely zpracování posouzení rizik systémů zásobování pitnou vodou dle zákona č. 258/2000 Sb. v aktuálním znění.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 5.3 *Identifikace nových, dosud nesledovaných polutantů vhodných pro zařazení do monitoringu říčních ekosystémů a podzemních vod* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Rešeršní práce.
- Zpracování návrhu kandidátských látek pro monitoring.

Dílčí cíl: 5.4 Decision support system pro zemědělce

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10503 – Water resources

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Vývoj systému pro podporu rozhodovacího procesu při aplikaci přípravků na ochranu rostlin, formou stanovení podmínek vodných / nevhodných klimatických podmínek pro aplikaci specifického přípravku na ochranu rostlin v zájmové lokalitě, s cílem poskytnout relevantní informace zemědělcům pro efektivní aplikaci přípravků na ochranu rostlin a zajistit méně rizikovou aplikaci přípravků na ochranu rostlin a tím zvýšit ochranu vod před vstupem pesticidních látek do vodního prostředí. Na základě týdenní předpovědi údajů týkajících se atmosférických srážek, vlhkosti, teploty, větru a slunečního svitu (údaje ČHMÚ) a údajů o podmínkách vhodných pro aplikaci přípravku (v současnosti více jak 600 různých podmínek) např. “Neaplikujte při teplotách přes 25 °C a intenzivním slunečním svitu” (údaje ÚKZÚZ z registru přípravků na ochranu rostlin) je možné stanovit nevhodné období pro aplikaci dotčeného přípravku v daném místě s cílem vyvarovat se aplikaci přípravku za nevhodných klimatických podmínek a tím přispět k vyšší efektivitě agrotechnického zásahu na straně zemědělce a lepší ochraně vod na straně vodohospodářů. Předpokládaný koncept poskytování informací je mapové zobrazení oblastí nevhodných pro vybraný prostředek na ochranu rostlin, včetně vyhledávání lokalit jak v mapě, tak ze seznamu katastrů, kdy výběrem lokality se zemědělci po výběru příslušného přípravku na ochranu rostlin zobrazí signální informace (červená = podmínky nevhodné, oranžová = podmínky spíše nevhodné (hodnoty předpovědi odpovídajících klimatických veličin se pohybují blízko stanoveným limitům), zelená = podmínky vhodné) včetně pravděpodobnosti správné 5-denní předpovědi a detailního zobrazení průběhu předpovědi relevantní veličiny.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 5.4 *Decision support system pro zemědělce* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Návrh úprav informačního systému ČHMÚ.
- Naplnění systému daty z Registru přípravků na ochranu rostlin.
- Definice klimatických podmínek omezujících použití přípravků na ochranu rostlin.

- Vytvoření číselníku klimatických podmínek.

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2023

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol – Vývoj a rozvoj metod pro sledování a hodnocení zátěže vodních ekosystémů pesticidy a emergentními polutanty

Příjmení a jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnota)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek
	VŠ (Mgr., Ph.D.)	vedoucí odboru	garant výzkumné oblasti	10
	VŠ (Mgr., Ph.D.)	vedoucí oddělení	řešitel (datový analytik, statistik)	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog	řešitel (datový analytik, vzorkař)	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog	řešitel (terénní měření)	5
	VŠ (Ing.)	vedoucí oddělení	řešitel (terénní měření)	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog	řešitel (GIS analytik, vzorkař)	5
	VŠ (Ing.)	hydrolog	řešitel (chemik)	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog	řešitel (terénní měření)	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog	řešitel (terénní měření)	5
	VŠ (Ing.)	vedoucí oddělení	řešitel (laboratorní práce)	5
	VŠ (Ing.)	hydrolog	řešitel (terénní měření)	5
	SŠ	hydrolog technik	řešitel (terénní měření)	5
	SŠ	hydrolog technik	řešitel (terénní měření)	5

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2023

Předpokládané výsledky – Vývoj a rozvoj metod pro sledování a hodnocení zátěže vodních ekosystémů pesticidy a emergentními polutanty

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J	recenzovaný odborný článek	1

4. Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Nejsou plánovány.

Oblast výzkumu 6 – Rozvoj metod monitoringu a hodnocení hydrologického cyklu, režimu a trendů složek hydrologické bilance pro potřeby vodního hospodářství

1. Základní údaje o výzkumném úkolu

Název výzkumného úkolu: **Rozvoj metod monitoringu a hodnocení hydrologického cyklu, režimu a trendů složek hydrologické bilance pro potřeby vodního hospodářství**

Oblast výzkumu: **6 Rozvoj metod monitoringu a hodnocení hydrologického cyklu, režimu a trendů složek hydrologické bilance pro potřeby vodního hospodářství**

Dílčí cíl: **6.1 Vytvoření referenční sítě množství vod a budování experimentální datové základny**

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10503 – Water resources

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Poskytování kvalitních dat je jedním ze stěžejních úkolů a dlouhodobých cílů ČHMÚ. Data z pozorovacích sítí množství vod jsou zatížena mnohými nejistotami, které bývají subjektivní i objektivní. Zároveň se v datech stále silněji projevuje antropogenní ovlivnění. V historii se měnily a zpřesňovaly nejenom metodické postupy měření a zpracování dat, ale samozřejmě také zpracovatelé dat. Časové řady pozorovaných a vyhodnocovaných veličin (např. vodní stavy, hladiny, průtoky) jsou proto značně nehomogenní.

Hlavním cílem dílčího cíle je vytvoření referenční sítě objektů povrchových a podzemních vod. Sítí budou tvořit pozorovací objekty s verifikovanými a doplněnými časovými řadami hladin, vodních stavů a průtoků. Tyto časové řady budou sloužit především k hodnocení změn v hydrologickém režimu z dlouhodobého hlediska. Pozornost bude rovněž věnována extrémním hydrologickým událostem (povodňové epizody, suchá období).

V roce 2023 bude provedena rešerše literatury a metodických přístupů Světové meteorologické organizace (WMO). Budou stanovena kritéria pro zařazení objektu do referenční sítě. Výběr vodoměrných stanic a objektů podzemních vod bude zohledňovat mimo jiné fyzicko-geografické podmínky na našem území. V roce 2023 bude zahájena digitalizace historických záznamů pozorovaných veličin.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 6.1 *Vytvoření referenční sítě množství vod a budování experimentální datové základny* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Stanovení kritérií pro zařazení objektu do referenční sítě s využitím rešerše literatury a mezinárodních metodik (WMO).

- Výběr objektů povrchových vod s dlouhodobým pozorováním (předpoklad alespoň 60 let).
- Výběr objektů podzemních vod s pozorováním od roku 1971 (mělké vrty), resp. s pozorováním od roku 1991 (hlubinné vrty).
- Ročenka experimentálních povodí.

Dílčí cíl: **6.2 Odvozování N-letých průtoků v podmínkách antropogenního ovlivnění**

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10503 – Water resources

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

N-leté průtoky s dobou opakování $N \leq 100$ let patří dle normy ČSN 75 1400 „Hydrologické údaje povrchových vod“ mezi základní hydrologické údaje, průtoky s dobou opakování 200 a 500 let mezi tzv. standardní hydrologické údaje. Poskytováním základních i standardních hydrologických údajů je pověřen ČHMÚ.

ČHMÚ na základě měření vodních stavů v síti objektů povrchových vod vyhodnocuje průtoky, které jsou více či méně ovlivněny antropogenní činností (viz DC 6.1). Vliv antropogenní činnosti se pochopitelně projevuje i při povodňových událostech, a tudíž jsou ovlivněny i kulminační průtoky, z nichž se poté odvozují N-leté průtoky.

V roce 2023 bude proveden rozbor typologie antropogenního ovlivnění povodňových průtoků s ohledem na odvozování N-letých průtoků. Bude řešena problematika retence vody v povodí se zaměřením na technická, příp. přírodě blízká opatření. Budou vytipovány vodní nádrže, kde existují přítokové a odtokové stanice, za účelem analýzy vlivu manipulací na kulminační a N-leté průtoky. Stávající metodické postupy ČHMÚ pro odvozování N-letých průtoků jednoznačně nedefinují způsob zohlednění antropogenního ovlivnění a probíhající změny klimatu. Proto je nutno tyto postupy aktualizovat.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 6.2 *Odvozování N-letých průtoků v podmínkách antropogenního ovlivnění* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Typologie antropogenního ovlivnění dle způsobu a míry ovlivnění povodňových průtoků.
- Literární rešerše problematiky retence vody v povodí se zaměřením na technická, příp. přírodě blízká opatření.
- Posouzení stávajících metodických postupů ČHMÚ pro odvozování N-letých průtoků z hlediska zohledňování antropogenního ovlivnění a probíhající změny klimatu.

Dílčí cíl: **6.3 Využití komplexních distribuovaných modelů pro zpřesnění srážkoodtokových vztahů a vodní bilance povodí**

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10503 – Water resources

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Zatímco v hydrologické předpovědní službě z logických důvodů stále dominují semidistribuované srážkoodtokové modely s robustními metodami hydrologické a hydraulické transformace srážkových vstupů, existuje několik oblastí, kdy je opodstatněné a žádoucí využití plně distribuovaných komplexních srážkoodtokových modelů.

Myšleny jsou ty nástroje, které umožňují simulaci povrchového odtoku v 2D (např. řešení odtoku u přívalových povodní) a napojení na hydraulické modely, modely urbánní hydrologie a modely proudění podzemních vod.

Hlavním cílem úkolu je vypracování metodických či pracovních postupů při výběru a implementaci vhodného nástroje na vyhodnocení významných srážkoodtokových událostí a posuzování dopadů změn využívání území na hydrologický režim. Metodický či pracovní postup bude zpracován tak, aby umožnil širší využití nástrojů odborníky v ČHMÚ.

V roce 2023 budou vytipována pilotní povodí (odhadem 6–8 povodí III. řádu) a oblasti různého charakteru (tzn. geologické a fyzikogeografické podmínky, hydrologické a vodohospodářské parametry území, hustota monitorovací sítě HPPS ČR, povodňová rizika v zájmovém území apod.) a proběhne sběr geodat pro tato území spolu s tvorbou hydrologické geodatabáze. Následně proběhne tvorba odvozených vrstev GIS nutných pro samotné schematizace hydrologických modelů (kategorizace land use, 1D a 2D drsnostní koeficienty, odtokové koeficienty, parametry pro metody SCS-CN, SAC-SMA, Green-Ampt ad., hydopedologické charakteristiky, charakteristiky odtokové sítě (podélné profily, hypsografické křivky ad.), hydrogeologické parametry území a v neposlední řadě také zpracování geodetických a batygrafických dat). V místech s nedostatečnou přesností nebo aktuálností dat o území proběhnou lokální geodetická a hydrometrická měření. Dále proběhne výběr vhodných nástrojů v kategoriích srážkoodtokových a hydrodynamických modelů s ohledem na validované nástroje, průmyslové standardy, konektivitu na GIS a možnosti (polo)automatického provozu (API, skriptovací nástroje). V rámci vybraných nástrojů bude taktéž zohledněna možnost komunikace v rámci platform OpenMI, FEWS apod. pro možnost operativního provozu v rámci HPPS ČR a propojení s infrastrukturou včasného varování. Z hlediska samotných klíčových parametrů vybraných nástrojů bude zohledněna i možnost událostních i kontinuálních simulací v rámci nástrojů a metod srážkoodtokových modelů (tzn. možnost simulace krátkodobých srážkoodtokových epizod i dlouhodobých scénářů, např. změn klimatu nebo vývoje land use v území).

Specifikem plně distribuovaných srážkoodtokových (SO) modelů je i vliv digitálního modelu reliéfu (DMR) na časoprostorovou dynamiku povrchového odtoku a infiltrace s následnou perkolací. Z toho důvodu pro další etapy řešení (citlivostní analýza, verifikace a kalibrace SO modelů) budou pro pilotní území zpracovány variantní řešení DMR (DMR 5G ČÚZK s analýzou mikrodrsnosti, lesních cest v rámci porostních map a dalších parametrů) a taktéž odvození drsností (Manning 1D/2D, mikrodrsnost pro 2D řešení povrchového odtoku) z dat land cover a land use (opět porostní mapy PLO, LPIS apod.).

Samostatným výstupem bude i první verze aplikace pro podporu hydrologického a hydraulického modelování. Definitivní verze v poslední etapě řešení bude představovat aplikaci pro správu GIS dat pro hydrologické modelování (importy, exporty, statistiky, konverze datových typů), operativní úpravy počátečních a okrajových podmínek modelů (přepočet počáteční ztráty, infiltrace a CN křivek dle

ukazatele předchozích srážek UPS/API), kalibrace (koeficienty Nash-Sutcliffe, Deviation of Runoff Volumes (DRE) apod.), logy a exporty výstupů (CSV ASCII, MS Excel, ESRI shapefile, XML) a možnost automatického spouštění kombinací SO a hydraulických (HD) modelů (např. SO model HEC-HMS + HD model HEC-RAS, SO model HEC-HMS + HD model MIKE 11 apod). V maximální míře budou využity open source nástroje (např. GDAL, PROJ, MapWindow, SharpMap, HEC API, DHI MIKE API) a aplikace bude platformně nezávislá (OS Windows, OS UNIX/Linux) díky použití nástrojů typu Python, Jython, Mono pro Linux nebo Java Virtual Machine (JVM). V prvním roce řešení 2023 bude knihovna pro práci s GIS daty dostupná coby samostatná aplikace s grafickým uživatelským prostředím a adekvátní dokumentací (typ výsledku R).

Součástí výstupů první etapy řešení v roce 2023 budou metadata a dokumentace k geodatabázi a průběžná technická zpráva o vyhodnocení využitelnosti konkrétních nástrojů hydrologického modelování dle zvolených klíčových technických a provozních parametrů.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 6.3 *Využití komplexních distribuovaných modelů pro zpřesnění srážkoodtokových vztahů a vodní bilance povodí* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Porovnání náročnosti na vstupní data a jejich zpracování u semidistribuovaných a plně distribuovaných modelů.
- Příprava vstupních dat v GIS (LAI, odtokový koeficient, Manningův koeficient pro 2D overland flow, další parametry nasycené a nenasyčené zóny).
- Porovnání funkcionality komerčně nabízených nástrojů a nástrojů typu freeware a open source (možnosti pro simulace a predikce, GIS konektivita, podpora systému FEWS, platformní nezávislost (OS Windows, OS UNIX/Linux, API a skriptování, funkcionality pro serverový provoz).

Dílčí cíl: **6.4 Odvozování *M*-denních průtoků v podmínkách antropogenního ovlivnění**

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10503 – Water resources

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

M-denní průtoky patří dle normy ČSN 75 1400 „*Hydrologické údaje povrchových vod*“ mezi základní hydrologické údaje. Poskytováním základních hydrologických údajů je pověřen ČHMÚ, který na základě měření vodních stavů v síti objektů povrchových vod vyhodnocuje průtoky, které jsou více či méně ovlivněné antropogenní činností (viz DC 6.1).

Hlavním cílem úkolu je zpřesnění metodických postupů v odvozování *M*-denních průtoků v podmínkách antropogenního ovlivnění průtoků se zohledněním probíhajících změn klimatu.

Antropogenní činnosti, které se projevují odběry z povrchových a podzemních vod, a následným vypouštěním vod, mají za následek ovlivnění přirozeného odtokového procesu. Antropogenní ovlivnění hydrosféry se projevuje rozličným způsobem na odtokových poměrech dle prováděné činnosti a charakteru ovlivnění. Kromě vlastních odběrů a vypouštění patří k výrazným ovlivněním odtokového

procesu také manipulace na vodních dílech, které se projevují v zadržování vod v zásobním a retenčním prostoru nádrže a vypouštění vod z nádrže.

V roce 2023 bude provedena typologie antropogenního ovlivnění vycházející z analýzy evidovaných bodových ovlivnění v jednotné databázi ovlivnění podle celkové velikosti, režimu a typu ovlivnění. Bude zkoumán vývoj antropogenního ovlivnění v čase a prostoru.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 6.4 *Odvozování M-denních průtoků v podmínkách antropogenního ovlivnění* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Typologie antropogenního ovlivnění M-denních průtoků.

Dílčí cíl: 6.5 Analýza historických hydrologických extrémů

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10503 – Water resources

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Délka průtokových řad zpravidla není dostatečná na to, aby bylo možné pouze na jejich základě posuzovat extrémy s dobou opakování 100 a více let s dostatečnou přesností, či lépe řečeno s uspokojivou mírou nejistoty. Například 100letý průtok se ve stoleté řadě souvislého pozorování vyskytne s pravděpodobností pouze 67 %.

Je proto velmi důležité, aby pozorovaná data byla nejenom verifikována či doplňována z archivních materiálů (viz DC 6.1), ale rovněž aby probíhala systematická analýza a digitalizace proxy dat týkající se zaznamenaných historických hydrologických extrémů.

Hlavním cílem úkolu bude utřídění těchto poznatků ve formě databáze a zpracování webových mapových aplikací s tematikou historických hydrologických extrémů, které budou zdrojem informací např. pro verifikaci hodnot N-letých průtoků s dlouhou dobou opakování ($N \geq 100$ let).

Data z historických povodní MEF Krolmus byla již prezentována jako webová mapová aplikace za použití šablony Story Map Series. Toto prostředí umožnilo zavést do jedné aplikace více map formou záložek, v každé mapě více vrstev najednou, u kterých bylo možné zpřístupnit informace o jednotlivých bodech (obce, objekty) a liniích (řeky) pomocí vyskakovacích oken. Nedílnou součástí každé záložky je i text popisující událost jako celek. S ohledem na větší možnosti, čtenější užívání i budoucí podporu prostředí ArcGIS Experience Builderu ze strany ESRI, bude aplikace v roce 2023 převedena do tohoto prostředí, což umožní:

- a) nové tematické sdružování map. Kromě chronologického řazení, předpokládá se možnost pohledů upřednostňující pohled na povodně s podobným geografickým rozsahem, příčinou, jejich sdružování podle jednotlivých povodňových period a podobně,
- b) bohatší informace k jednotlivým geografickým vektorovým vrstvám, které budou dostupné pomocí panelu,
- c) přehlednější rozdělení informací k jednotlivým povodním v blocích.

V roce 2023 dále předpokládáme zpracování dalších povodní v návaznosti na nové publikace. Půjde např. o povodně v období povodňové periody 1359–1374, které jsou rozpracované, příp. anebo letní případy analogické k povodni 2002, které zatím v aplikaci chybí (1598, 1824 a 1890).

Nové prostředí umožní lépe prezentovat i další data k jednotlivým povodním. Bude možné např. uplatnit srážkové scénáře, výsledky resimulací modelu Aqualog (povodně 1714, 1872), a přehledně dokumentovat následné škody po povodních.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 6.5 *Analýza historických hydrologických extrémů* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Přeprocování mapové aplikace o historických povodních do nového prostředí a její rozšíření o další zpracované historické povodně.

Dílčí cíl: 6.6 Rozvoj metod monitoringu sněhové pokrývky a hodnocení sněhoměrných charakteristik včetně homogenizace historických dat

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10503 – Water resources

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Sněhová pokrývka a zejména zásoby vody v ní vázané jsou důležitou součástí hydrologické bilance množství vod v České republice. Vyhodnocování zásob vody ve sněhové pokrývce je rovněž důležitou službou pro státní podniky Povodí z hlediska manipulací na vodních dílech. V neposlední řadě jsou detailní informace o vodní hodnotě sněhu nezbytnou součástí zkvalitnění vstupních dat pro modelování předpovědi průtoků v období celé zimní sezóny, včetně povodňových situací.

Cílem dílčího úkolu je pokračování v rozvoji metod monitoringu sněhu. V oblastech s nedostatkem měření je plánována instalace nových automatických sněhoměrných stanic, které zkvalitní možnosti interpolačních metod. Zkvalitnění vstupních dat rovněž bude sloužit pro kalibraci matematických modelů pro bilanci změn zásob sněhu ve sněhové pokrývce, jejichž výstupy v denním kroku budou doplňovat údaje z měřených profilů v týdenním kroku.

V roce 2023 je na vybraných 16 automatických sněhoměrných stanicích plánována v rámci inovace měřicí sítě výměna přístrojové techniky (ultrazvukových čidel a záznamových jednotek), aby monitoring sněhu splňoval moderní standardy sběru dat. Část dílčího úkolu bude také zaměřena na analýzu možností zpřesnění vyhodnocování zásob vody ve sněhu v týdenním kroku v prostředí GIS s využitím výsledků matematických modelů, které odhadují zásoby ve sněhu v denním kroku. Další část projektu se soustředí na prezentaci sněhoměrných dat v interaktivním prostředí ArcGIS Online.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 6.6 *Rozvoj metod monitoringu sněhové pokrývky a hodnocení sněhoměrných charakteristik včetně homogenizace historických dat* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Analýza možností zpřesnění vyhodnocování zásob vody ve sněhu v týdenním kroku v prostředí GIS s využitím výsledků matematických modelů počítajících zásoby vody ve sněhu v denním kroku.

Dílčí cíl: 6.7 Analýza časových řad povrchových a podzemních vod pro účely sezonní hydrologické predikce

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10503 – Water resources

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Přestože ve světě existují metody pro sezonní hydrologické predikce, zatím jen málo z nich bylo implementováno v hydrologické praxi v Česku.

Cílem bude prověřit vhodnost vybraných statistických metod na bázi vybraných hydrologických a klimatologických řad z území Česka a prohloubit tak znalosti vztahů mezi řadami, které mohou potenciálně sloužit jako prediktory, a řadami, jejichž budoucí hodnoty je žádoucí odhadnout.

V roce 2023 bude provedena literární rešerše související se sezonní hydrologickou předpovědí. Primárně budou shrnuty poznatky z českých studií, které budou zasazeny do širšího kontextu zahraničních prací. Zároveň bude provedena rešerše vhodných nástrojů – balíčků statistického softwaru R, pro účely analýzy sezonní hydrologické predikce. Konkrétně se bude jednat o balíčky pracující s indexy atmosférických oscilací, které umožňují hledání vhodných prediktorů časových řad hydrologických veličin (např. na bázi vlnkové koherence).

Dále budou vyhodnoceny dopady sucha na podzemních vodách v mělkém a hlubokém oběhu v povodí Labe v období 2014 až 2020 pro účely publikace vydávané Mezinárodní komisí pro ochranu Labe (MKOL). Získané poznatky budou zároveň prezentovány na Magdeburském semináři o ochraně vod 2023 pod názvem „Extrémní hydrologické jevy a jejich dopady v povodí Labe“ v říjnu 2023 v Karlových Varech.

Součástí uvedeného výzkumného úkolu bude také práce na objasnění vztahu mezi změnami atmosférického tlaku a kolísáním hladiny ve vrtech. V ČHMÚ jsou k měření výšky hladiny povrchové a podzemní vody používány snímače absolutního tlaku s kompenzací barometrického tlaku. V ideálním pozorovacím vrtu je tlak vzduchu nad hladinou shodný s barometrickým tlakem a tlak vody je shodný s tlakem ve sledované zvodni. Podle režimových záznamů hladin je však patrné, že u řady vrtů tato kritéria nejsou splněna. Z toho důvodu hladina vody ve vrtu nemusí odpovídat hladině podzemní vody ve sledovaném kolektoru.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 6.7 *Analýza časových řad povrchových a podzemních vod pro účely sezonní hydrologické predikce* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Literární rešerše doposud známých poznatků a zejména sběr poznatků získaných v předchozí činnosti hydrologie ČHMÚ.
- Publikační výstup související s touto rešerší.

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2023

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol – **Rozvoj metod monitoringu a hodnocení hydrologického cyklu, režimu a trendů složek hydrologické bilance pro potřeby vodního hospodářství**

Příjmení a jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnota)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek
	VŠ (Ing., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí oddělení	garant výzkumné oblasti	10
	VŠ (Ing., Ph.D.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel, specialista GIS	5
	VŠ (Ing.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (RNDr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Mgr., Ph.D.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel, vývojář v R	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Ing.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Ing.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (doc., RNDr., Ph.D.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Ing., Ph.D.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel, vývojář v R nebo Pythonu	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Ing.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Ing.)	Programátor/vývojář	řešitel	5
	VŠ (Ing.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5

	VŠ (Mgr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Ing.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Ing.)	meteorolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Bc.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Ing., Ph.D.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Ing.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Mgr., Ph.D.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Ing.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Ing., Ph.D.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	SŠ	technik – zpracování hydrologických dat	technický pracovník	5
	SŠ	technik – zpracování hydrologických dat	technický pracovník	10
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Ing.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Bc.)	technik – zpracování hydrologických dat	technický pracovník	5
	SŠ	technik – zpracování hydrologických dat	technický pracovník	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2023

Předpokládané výsledky – Rozvoj metod monitoringu a hodnocení hydrologického cyklu, režimu a trendů složek hydrologické bilance pro potřeby vodního hospodářství

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
N _{map}	specializovaná mapa s odborným obsahem	1
N _{map}	specializovaná mapa s odborným obsahem	2 ^{a)}
R	Software	1 ^{b)}

- a) Vybrané hydrologické parametry pilotních území (Manning 1D&2D, odtokový koeficient)
- b) Aplikace pro prohlížení, editaci, statistické reporty a konverzi vstupních vektorových a rastrových dat schematizací hydrologických modelů. Open source DLL/OCX knihovny, schopnost provozu s GUI pod OS Windows a OS UNIX/Linux (JRE, Mono/.NET, Python/Jython). V dalších etapách řešení bude rozšířena o další funkcionality.

4. Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Nejsou plánovány.

Oblast výzkumu 7 – Rozvoj a aplikace automatických a laboratorních metod sledování kvality ovzduší

1. Základní údaje o výzkumném úkolu

Název výzkumného úkolu: **Rozvoj a aplikace automatických a laboratorních metod sledování kvality ovzduší**

Oblast výzkumu: **7 Rozvoj a aplikace automatických a laboratorních metod sledování kvality ovzduší**

Dílčí cíl: **7.1 Výzkum ultrajemných částic**

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric science

10511 – Environmental sciences

10406 – Analytical chemistry

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Ultrajemné částice jsou částice v řádu desítek nanometrů, které se na celkové hmotnosti prachových částic v ovzduší podílejí jen málo, ale mají významné dopady na zdraví obyvatelstva, zejména na onemocnění dýchacích cest. Oblast měření početní koncentrace částic a velikostní distribuce se již nějakou dobu posouvá k hlubšímu poznání nejen počtu a velikosti, ale také znalosti jejich chemického složení.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 7.1 *Výzkum ultrajemných částic* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

Výzkum kaskádových impaktorů bude v roce 2023 orientován na testování a optimalizaci metody odběru na křemenné, hliníkové a nitrocelulózové substráty pro následné analýzy polycyklických aromatických uhlovodíků (PAH) a těžkých kovů (TK). Během roku proběhnou opakované odběry na vytipovaných lokalitách. V roce 2023 bude pokračovat sběr dat o absencích dětí v mateřských školách pro respirační onemocnění v „Časově sériové analýze znečištění venkovního ovzduší a absence dětí ve školce pro respirační onemocnění“. Dotazníková kampaň byla zahájena 1. 1. 2022 a potrvá do konce školního roku 2023/2024. V roce 2023 se výzkum zaměří na statistické vyhodnocení dat ultrajemných částic, dalších polutantů a meteorologických dat na jednotlivých lokalitách měření a na analýzu absencí získaných z mateřských školek.

Na stanici Lom proběhnou technické úpravy odběru vzorku pro MPSS a MAAP a modifikace systému sušení dle připomínek vzešlých z auditu ACTRIS v roce 2022. Na této stanici v roce 2023 bude také provozován odběr pomocí kaskádového impaktoru.

Řešení DC 7.1 *Výzkum ultrajemných částic* bude v roce 2023 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných cílů:

- Vývoj metody odběrů kaskádovými impaktory a následné analýzy, rešerše zkoumané oblasti, ověřování metody v praxi, reálné měření.
- Sběr dat o absencích dětí v mateřských školách.
- Průběžná zpráva o hodnocení sítě ultrajemných částic.

Dílčí cíl: 7.2 Zajištění kvality měření SSIM, vývoj a ověřování manuálních i automatických metod v praxi a zpracování experimentálních dat

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric science

10511 – Environmental sciences

10406 – Analytical chemistry

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

V rámci tohoto výzkumného úkolu se bude, na základě praktických zkušeností, pokračovat ve vývoji metod včetně ověřování jejich kvality a v jejich případném modifikování/rozvoji. U některých metod došlo v předchozích letech ke zpoždění (technické a pandemické důvody) - bude tudíž snaha o jejich dopracování.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 7.2 *Zajištění kvality měření SSIM, vývoj a ověřování manuálních i automatických metod v praxi a zpracování experimentálních dat* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Rozvoj metod pro automatické analýzy znečištění ovzduší.

Bude přestěhován přístroj pro přímé měření NO z pozad'ové na dopravně zatíženou stanici a proběhne vyhodnocení měření tímto specifickým analyzátozem. Dále je v plánu pořízení analyzátorů NH₃, plynné rtuti a stanice poháněné solárními články a výzkum v oblasti metrologického zajištění měření plynnými analyzátozem (porovnávací lavice pro intralaboratorní srovnání analyzátorů).

- Rozšíření aktuálně analyzovaných hopenů o nové markery/Vývoj metody pro odběr a analýzu nových hopenů.

Na plánu je další rešerše, nákup vhodných standardů a referenčních materiálů na vývoj metody pro odběry a analýzy nových hopenů. Zároveň je zažádáno z OPŽP o dodávku GC-MS přístroje s technologií trojitého kvadrupólu, který bude testován na analýzy hopenů a nitrovaných PAH látek a bude testován vodík coby nosný plyn pro analýzy těchto látek.

- Pokračování ve vývoji analytické chromatografické metody pro analýzy těkavých organických látek VOC.

Pokračování spolupráce s aplikačním specialistou na zavedení a doladění metody TD-GC-MS; následovat bude samotné měření, navázání metody a přidání dalších analytů do metody (sorpční trubice). Nalezení optimálního sorbentu v trubici pro širší spektrum stanovovaných analytů (pravděpodobně multisorbent).

- Pokračování ve vývoji analytické metody iontové chromatografie pro analýzy typově různých látek.

V roce 2023 bude prozkoumána možnost stanovovat vybrané organické kyseliny a jim podobné deriváty pomocí stávajícího systému HPAE-PAD, případně bude navržena potřebná hardwarová změna. V průběhu aktuální měřicí kampaně bude vyčleněna série vzorků, která bude analyzována na stávajícím přístroji nebo bude odeslána subdodávkou na jiné pracoviště, kde stanoví požadované látky. Získaná data budou použita k vyhodnocení přínosu vyvíjené metody při identifikaci zdrojů znečištění ovzduší.

Centrální laboratoř imisí, po vyzkoušení připojení EMEP multipack filtru ke standardnímu nízkoobjemovému vzorkovači, realizuje paralelní odběr na stanici Observatoře Košetice. Výsledky analýz budou porovnány s dosavadním subdodavatelem a v kladném případě budou upraveny standardní postupy pro odběr.

- Vývoj metody pro stanovení ve vodě rozpustného organického uhlíku na přístroji EC/OC.

V roce 2023 bude odebrána série vzorků pro testy proveditelnosti stanovení ve vodě rozpustného organického uhlíku pomocí přístroje, který nativně stanovuje pevné vzorky (EC/OC).

- Pokračování ve vývoji analytické metody hmotnostní spektrometrie s indukčně vázanou vhodnou pro analýzy tzv. těžkých kovů jako celek, tak pomocí přístroje s vysokým rozlišením jako jednotlivých izotopů.

U této metody došlo v předchozích letech vlivem poruchy centrální klimatizace v laboratořích ke zpoždění vývoje, a proto je vhodné v něm pokračovat i nadále. Přístroje (ICP-MS a HR-ICP-MS) jsou v poruše, ale na jejich opravách se intenzivně pracuje. Na přístroji HR-ICP-MS bude metoda vyvíjena v rámci projektu ARAMIS – pro potvrzení správné funkce přístroje HR-ICP-MS bude přístroj srovnán s přístrojem ICP-MS (i v případě, že by se nepodařilo současný ICP-MS analyzátor opravit, bude zahájeno porovnání s novým, o který je v rámci OPŽP požádáno). Pracovníci CLI již byla nastudována potřebná literatura k vývoji metod, taktéž již byly pořízeny některé izotopové standardy. A pokud se tedy v brzké době přístroje podaří opravit, nebude již nic bránit samotnému vývoji metod.

- Vývoj a analýza s vysokým časovým rozlišením s použitím rentgenového analyzátoru pracujícího v on-line automatickém režimu.

V roce 2023 je v plánu změřit vzorky z minulých let referenční metodou (ICP-MS, bude-li funkční) a podrobněji porovnat dosavadní souběžné měření automatickým rentgenovým analyzátozem na stanici Praha-Libuš. Dále budou odebrány vzorky ze stanice Lom pro následné analýzy referenční metodou. Pokrok v tomto výzkumu však velmi záleží na stavu referenčního přístroje.

- Pokračování vývoje metody SEM/EDX.

Pokračování v odběrech a získávání vzorků pocházejících z různých zdrojů znečištění. Tyto vzorky budou analyzovány SEM/EDX metodou s cílem rozvinout databázi zaměřenou na zlepšení možností identifikace původu částic ve vzorcích imisí.

Budou tedy pokračovat práce na výše zmíněné databázi, dále proběhne testování parametrů a různých nastavení v programu AZtec a popis nejvhodnější zjištěné metodiky, která bude pro

analýzu vzorků použita. Dále bude snahou po rešerši návrh na řešení problému s identifikací uhlíkových částic na polykarbonátovém filtru a další rozvoj software Airity.

Řešení DC 7.2 *Zajištění kvality měření SSIM, vývoj a ověřování manuálních i automatických metod v praxi a zpracování experimentálních dat* bude v roce 2023 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných cílů:

- Automatické analyzátory: Vyhodnocení měření specifickým analyzátozem NO.
- Hopany: Rešerše; nákup nových standardů a referenčních materiálů na vývoj metody pro odběr a analýzu nových hopanů.
- Organický uhlík: Odběr reprezentativních vzorků.
- Organické kyseliny: Výzkum použitelnosti analýzy jednotlivých skupin organických kyselin a dalších markerů provedených stávajícím systémem HPAE-PAD; případně zajištění požadavků na nutné rozšíření systému o nové komponenty nebo moduly.
- Prvková analýza: Zpráva o SEM/EDX analýzách (morfologie a chemické složení) individuálních suspendovaných částic odebraných na vybraných lokalitách ČR.

Dílčí cíl: 7.3 Nízkonákladová zařízení pro monitoring kvality ovzduší, rozvoj metod kontroly a zpracování primárně naměřených dat a jejich interpretace

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric science

10511 – Environmental sciences

10406 – Analytical chemistry

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Cílem tohoto výzkumu bude průběžně doplňovat vlastní zkušenosti s měřením různých senzorových systémů pro monitoring kvality ovzduší a definovat vhodné postupy pro předběžnou a průběžnou kontrolu kvality měření těchto systémů a následnou korekci naměřených dat.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 7.3 *Nízkonákladová zařízení pro monitoring kvality ovzduší, rozvoj metod kontroly a zpracování primárně naměřených dat a jejich interpretace* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

V rámci tohoto dílčího cíle se bude pokračovat v poskytování podpory a poradenství subjektům zájímajícím se o pořízení či provoz senzorických měření pro monitoring venkovního ovzduší (státní správa i soukromé subjekty). Rovněž se bude pokračovat ve vlastním měření senzory a v rozvoji metod pro ověřování a pravidelnou kontrolu kvality dat, včetně možných metod korekce a validace naměřených dat.

Řešení DC 7.3 *Nízkonákladová zařízení pro monitoring kvality ovzduší, rozvoj metod kontroly a zpracování primárně naměřených dat a jejich interpretace* bude v roce 2023 směřovat ke splnění následujícího kontrolovatelného cíle:

- Článek v odborném periodiku o využití nízkonákladové technologie KO.

Dílčí cíl: 7.4 Měření vertikálních profilů atmosféry pomocí doplňkových stacionárních a distančních expedičních zařízení pro podporu rozvoje modelování kvality ovzduší a přenosu znečišťujících látek

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental science

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric science

10511 – Environmental sciences

10406 – Analytical chemistry

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

V rámci tohoto výzkumného úkolu budou provozovány doplňkové měřicí technologie umožňující přímá meteorologická měření (např. mobilní meteorologické stožáry, Eddy-kovarianční systém pro měření toků vodní páry a CO₂, bezpilotní dron vybavený čidlem pro teplotu a relativní vlhkost vzduchu) a distanční meteorologická měření ve vertikálním profilu atmosféry (např. mikrovlnný radiometr, aerosolový Dopplerovský LIDAR) v místech zájmu. Pro tyto měřicí systémy budou dále vypracovány metodické postupy pro provozování zařízení, zpracování naměřených dat a jejich následnou interpretaci. Výsledky měření budou sloužit jako validační data pro vybrané modely kvality ovzduší ve složitém terénu (města aj.).

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 7.4 *Měření vertikálních profilů atmosféry pomocí doplňkových stacionárních a distančních expedičních zařízení pro podporu rozvoje modelování kvality ovzduší a přenosu znečišťujících látek* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

V roce 2023 se bude i nadále pokračovat v realizaci vlastních měřících kampaní speciální měřicí stacionární i distanční technikou a v rozvoji metod pro kontrolu kvality dat, rutinního zpracování dat a porovnávání výsledků měření s jinými stávajícími i novými metodami měření / modelování.

Řešení DC 7.4 *Měření vertikálních profilů atmosféry pomocí doplňkových stacionárních a distančních expedičních zařízení pro podporu rozvoje modelování kvality ovzduší a přenosu znečišťujících látek* bude v roce 2023 směřovat ke splnění následujícího kontrolovatelného cíle:

- Realizace vlastních měření.

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2023

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol – **Rozvoj a aplikace automatických a laboratorních metod sledování kvality ovzduší**

Příjmení a jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek
	VŠ (Mgr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí oddělení	garant výzkumné oblasti	15
	VŠ (Ing.)	chemik – analytik	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr.)	přírodovědní analytik - diagnostik	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	přírodovědní analytik - diagnostik	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Bc.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr.)	pracovník ochrany čistoty ovzduší	spoluřešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Ing.)	přírodovědní analytik - diagnostik	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (RNDr., CSc.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník	spoluřešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
	SŠ	přírodovědní analytik - diagnostik	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	pracovník ochrany čistoty ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	5
	SŠ	pracovník ochrany čistoty ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	5
	SŠ	pracovník ochrany čistoty ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
	SŠ	pracovník ochrany čistoty ovzduší – vedoucí oblastního střediska	řešitel výzkumného úkolu	5
	SŠ	pracovník ochrany čistoty ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	5

	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	přírodovědní analytik – diagnostik – gestor	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Bc.)	výzkumný a vývojový pracovník – chemik-analytik	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	přírodovědní analytik - diagnostik	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr.)	přírodovědní analytik – diagnostik	řešitel výzkumného úkolu	10

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2023

Předpokládané výsledky – Rozvoj a aplikace automatických a laboratorních metod sledování kvality ovzduší

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{imp}	Recenzovaný odborný článek	1
O	Ostatní výsledky	1

4. Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Předpokládáme prezentace výzkumu na odborných seminářích či konferencích (obvykle typu O) a případně úpravy interních metodik (standardních operačních postupů) Státní sítě imisního monitoringu.

Oblast výzkumu 8 – Vývoj a adaptace nástrojů pro hodnocení kvality ovzduší včetně rozvoje modelových aplikací

1. Základní údaje o výzkumném úkolu

Název výzkumného úkolu: **Vývoj a adaptace nástrojů pro hodnocení kvality ovzduší včetně rozvoje modelových aplikací**

Oblast výzkumu: **8 Vývoj a adaptace nástrojů pro hodnocení kvality ovzduší včetně rozvoje modelových aplikací**

Dílčí cíl: **8.1 Rozvoj tvorby map znečištění ovzduší a následného odhadu expozice obyvatel a vegetace**

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric sciences

10511 – Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Mapy znečištění ovzduší jsou konstruovány v českém i evropském měřítku pomocí kombinace imisních dat naměřených na monitorovacích stanicích s výstupem chemického transportního modelu a dalšími doplňkovými daty. Obsahem tohoto dílčího cíle bude rozvoj tvorby map znečištění ovzduší (a následného odhadu expozice obyvatel a vegetace). K rozvoji imisních map a zlepšení jejich kvality dojde zejména v následujících oblastech: Vývoj map v jemnějším rozlišení s lepším zohledněním znečištění z dopravy. Zdokonalení tvorby map benzo[a]pyrenu. Využití satelitních dat jakožto doplňkového zdroje informací. Rozvoj tvorby map POD (fyto toxické dávky ozonu). Využití časového měřítka při tvorbě imisních map. Na základě zpřesněných podkladů bude též zpřesněna váhová vrstva město-venkov využívaná při tvorbě plošných map.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 8.1 *Rozvoj tvorby map znečištění ovzduší a následného odhadu expozice obyvatel a vegetace* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Testování statistického downscalingu pro PM₁₀.
- Příprava mapy PM₁₀ v jemném rozlišení s využitím statistického downscalingu.
- Příprava zpřesněné váhové vrstvy město-venkov využívané při tvorbě plošných map.
- Porovnání map ročních průměrů vytvořených z hodinových (či denních) map oproti mapám vytvořených z agregovaných ročních dat (zejm. NO₂).
- Příprava podkladů pro tvorbu map fyto toxické dávky ozonu (POD) pro lesy v měřítku České republiky.

Dílčí cíl: 8.2 Monitoring a analýza kvality ovzduší v malých sídlech se zaměřením na klasifikaci venkovských stanic

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric sciences

10511 – Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Kvalita ovzduší v malých sídlech, ve kterých žije téměř polovina obyvatel ČR, je jedním z hlavních současných environmentálních problémů České republiky. Vzhledem k uvedeným okolnostem je potřeba se při sledování kvality ovzduší v ČR více zaměřit na tyto oblasti. V rámci tohoto úkolu bude zpracován přehled dosud naměřených dat na stanicích imisního monitoringu s klasifikací požadová venkovská, včetně dostupných modelových podkladů. Na základě těchto údajů bude naplánován monitoring znečišťujících látek ve vybraném malém sídle, který poskytne informace o jejich plošné distribuci.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 8.2 *Monitoring a analýza kvality ovzduší v malých sídlech se zaměřením na klasifikaci venkovských stanic* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Přehled dosud naměřených dat na stanicích imisního monitoringu s klasifikací požadová venkovská.
- Příprava monitoringu distribuce koncentrací látek znečišťujících ovzduší v malém sídle.

Dílčí cíl: 8.3 Využití dlouhodobě měřených dat pro hodnocení, interpretaci a nové pohledy na kvalitu ovzduší včetně atmosférické depozice

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric sciences

10511 – Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

ČHMÚ dlouhodobě monitoruje kvalitu ovzduší a výsledky měření shromažďuje v národní databázi ISKO (Informační systém kvality ovzduší). Tato data jsou velmi cenným zdrojem pro analýzu dlouhodobých trendů a prostorových změn koncentrací i atmosférické depozice jednotlivých sledovaných znečišťujících látek. Přitom existuje široká škála pokročilých statistických metod, které umožňují získání informací, které jsou v datech skryty. Cílem VÚ je využít dlouhodobě měřených dat pro analýzu umožňující lépe a detailněji interpretovat výsledky dosavadních měření kvality ovzduší

včetně atmosférické depozice na současné vědecké úrovni a rozšířit tak poznání o chování znečišťujících látek v atmosféře. V roce 2023 budou řešeny dvě hlavní aktivity:

- (i) vertikální gradient koncentrací přízemního ozonu a
- (ii) (ii) rozvoj mapování atmosférické depozice.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 8.3 *Využití dlouhodobě měřených dat pro hodnocení, interpretaci a nové pohledy na kvalitu ovzduší včetně atmosférické depozice* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

V roce 2023 budou řešeny dvě hlavní aktivity:

- (i) vertikální gradient koncentrací přízemního ozonu (O_3) a
- (ii) (ii) rozvoj mapování atmosférické depozice.

Vertikální gradient koncentrací O_3 bude analyzován ze stožárového měření na observatoři Košetice, kde se měří kontinuálně ve výškách 8, 50 a 230 m společně s měřením AIMu ve 2 m nad zemí. Bude hodnoceno období 2015–2021. Aktivita je motivována nedostatkem informací o tom, jak interpretovat výsledky měření ze stanic automatizovaného imisního monitoringu (AIM), jejichž odběrové sondy jsou standardně umístěné v respirační zóně, tedy přibližně 2 m nad zemí. Ačkoliv horizontální reprezentativnosti imisních stanic je věnována celá řada studií a existuje obecně akceptovaná a široce používaná klasifikace stanic dle jejich reprezentativnosti v horizontálním měřítku, zůstává otázkou, do jaké míry lze využívat hodnot naměřených ve 2 m nad zemí ve výškách poněkud vyšších (desítky až nízké stovky metrů nad zemí). Znalost o změně koncentrací znečišťujících látek s výškou je přitom žádoucí např. v environmentálních studiích, kde data o znečištění ovzduší slouží jako důležitá vstupní informace při hodnocení vlivu na přírodní prostředí. Při řešení DC se počítá se spoluprací v rámci OKO (zejména Oddělení modelování), ČHMÚ (zejména s OMK, meteorologická a klimatická data, družicové snímky), a se spoluprací s jinými relevantními organizacemi (zejména ÚI AVČR – využití pokročilých statistických metod a modelování).

(ii) Rozvoj metod mapování atmosférické depozice bude v roce 2023 spočívat zejména v provedení dalších analýz s cílem minimalizovat nejistotu depozičních map při zachování kontinuity časového hodnocení atmosférické depozice. Práce budou zacíleny především na mapování suché depozice ve větším detailu použitím širší škály depozičních rychlostí na základě kategorizace využití půdy. Zatímco dosud se při zadávání depozičních rychlostí používá pouze rozlišení na les a nelesní oblasti, předpokládáme zjemnění depozičních rychlostí po rozčlenění lesů na lesy jehličnaté, listnaté a smíšené, a nelesní území na zemědělskou půdu, přírodě blízké nelesní ekosystémy, vodní plochy, urbanizované plochy. Depoziční rychlosti pro kategorie land-use budou použity z programu EMEP.

Dílčí cíl: 8.4 Detailní analýza příčin znečištění

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric sciences

10511 – Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Náplní dílčího cíle výzkumu jsou podrobné analýzy imisně-meteorologických vztahů v různých typech lokalit se specifickou imisní zátěží, s důrazem na hodnocení vzájemného ovlivňování jednotlivých oblastí České republiky a sousedních států. Dále také vývoj nových metod imisně meteorologického hodnocení příčin a zdrojových oblastí znečištění a zdokonalení metod identifikace zdrojů znečišťování ovzduší se zaměřením na rozlišení způsobů individuálního vytápění domácností a typů sekundárního aerosolu (vazba na nové analytické metody dle Oblasti výzkumu 7, podoblasti 7.2).

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 8.4 *Detailní analýza příčin znečištění* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Implementace metodiky denní typizace směrů proudění do hodnocení imisně-meteorologických vztahů.
- Zpracování výsledků měření v lokalitách imisního monitoringu dotovaných Moravskoslezským krajem, včetně hodnocení směru a rychlosti proudění.
- Rozvoj a využívání aplikace Zpětné trajektorie.
- Testování využitelnosti receptorového modelu PMF pro analýzu příčin znečištění na vybraných lokalitách.
- Hodnocení přenosu škodlivin se zaměřením na PM₁₀ a BaP v oblasti Moravy, dalších částech České republiky a hodnocení přeshraničního přenosu.

Jejich výstupy budou:

- Souhrnná výzkumná zpráva z identifikace zdrojů znečišťování ovzduší v Ústeckém kraji.
- Recenzovaný odborný článek s výsledky imisně-meteorologického hodnocení a identifikace zdrojů na Ostravsku.

Dílčí cíl: 8.5 Vývoj a aplikace rozptylových modelů, zdokonalování modelových podkladů pro hodnocení kvality ovzduší a inovativní hodnocení systémových vazeb**Hlavní obor výzkumného úkolu**

10500 – 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric sciences

10511 – Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

V rámci DC 8.5 se budeme věnovat zpřesňování vstupních dat pro modely a vývoji podpůrných nástrojů, analýze vazeb mezi modelovými vstupy a výstupy, kvantifikaci příspěvků zdrojů k celkové koncentraci PM₁₀, mikroměřítkovému modelování, přípravě vstupů pro získání konsistentní časové řady modelových výstupů a implementaci nových metod umožňujících komplexní hodnocení časových a prostorových vazeb.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 8.5 *Vývoj a aplikace rozptylových modelů, zdokonalování modelových podkladů pro hodnocení kvality ovzduší a inovativní hodnocení systémových vazeb* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- V rámci zpřesňování vstupních dat pro modely bude otestován časový rozpočet emisí z lokálního vytápění na základě územně proměnné teploty. Předpokládáme také další vývoj emisního procesoru FUME a publikaci článku o tomto nástroji v recenzovaném časopise.
- Analýza vazeb mezi modelovými vstupy a výstupy: bude provedena analýza vlivu okrajových podmínek na výstupy CTM CAMx.
- Konsistentní časová řada modelových výstupů – budou započaty přípravné práce pro víceletý výpočet kvality ovzduší chemickým modelem CAMx. Půjde zejména o přípravu vstupních dat (emise, meteorologie, okrajové podmínky apod.). Předpokládáme mj. využití meteorologických reanalýz provedených v projektu PERUN.
- Sektorová a územní kvantifikace příspěvků zdrojů: výpočet a zpracování podílu územně členěných zdrojů na znečištění ČR pomocí modelu CAMx. Porovnání podílů zdrojů získaných modely CAMx (modul PSAT; numerický přístup) a PMF (statistická metoda vycházející z měřených dat).
- V mikroměřítkovém modelování plánujeme validaci modelu GRAL v centrální části Prahy s využitím dat z měřicí kampaně probíhající v rámci projektu TURBAN. K dispozici jsou údaje o vertikálním profilu teploty a větru, které umožní validovat meteorologický preprocesor modelu GRAL a dále údaje o koncentracích znečišťujících látek jak ze stanic AIM, tak ze senzorové sítě. Předpokládáme, že výsledky budou publikovány v recenzovaném časopise.
- V oblasti implementace nových metod umožňujících komplexní hodnocení časových a prostorových vazeb mezi zdánlivě oddělenými prvky systému plánujeme v roce 2023 využít např. informačně-teoretické přístupy a aplikovat různé typy podobnostních metrik, které by nám pomohly identifikovat důležité souvislosti, jež mohly doposud zůstat nepovšimnuty. V roce 2022 jsme se mimo jiné zabývali metodou LDDMM (*Large Deformation Diffeomorphic Metric Mapping*), jejíž potenciál bychom rádi dále podrobněji prozkoumali.

Řešení výzkumného úkolu bude v roce 2023 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných cílů:

- Článek o validaci modelu GRAL v centru Prahy (J – článek v odborném periodiku).
- Článek o emisním procesoru FUME (J – článek v odborném periodiku).
- Článek o porovnání podílů zdrojů získaných metodou CAMx-PSAT a PMF (J – článek v odborném periodiku).
- Průběžná zpráva o řešení dílčího cíle 8.5 DKRVO ČHMÚ v roce 2023 (O – ostatní).

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2023

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol – **Vývoj a adaptace nástrojů pro hodnocení kvality ovzduší včetně rozvoje modelových aplikací**

Příjmení a jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnota)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek
	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí ISKO	garant výzkumné oblasti	10
	VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolů, a garant 8.1	10
	VŠ (RNDr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolů, a garant 8.2	15
	VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolů a garant 8.5	5
	VŠ (Ing.)	pracovník úseku kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolů	10
	VŠ (doc., RNDr., CSc.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolů, a garant 8.3	5
	VŠ (Mgr.)	pracovník úseku kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (Ing.)	pracovník úseku kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolů	15
	VŠ (MSc.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolů	10
	VŠ (Mgr.)	pracovník úseku kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (Bc.)	pracovník úseku kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (Mgr., Ph.D.)	pracovník úseku kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolů, a garant 8.4	10
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	pracovník úseku kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolů	10
	VŠ (Ing.)	pracovník úseku kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolů	10
	VŠ (Bc.)	pracovník úseku kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolů	10

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2023

Předpokládané výsledky – Vývoj a adaptace nástrojů pro hodnocení kvality ovzduší včetně rozvoje modelových aplikací

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
N _{map}	Specializovaná mapa s odborným obsahem	1
O	Výzkumná zpráva	3
J	Článek v odborném periodiku	5

4. Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Nejsou plánovány.

Oblast výzkumu 9 – Zpřesnění a doplnění postupů pro zpracování, analýzy a projekce emisí klasických znečišťujících látek a skleníkových plynů

1. Základní údaje o výzkumném úkolu

Název výzkumného úkolu: **Zpřesnění a doplnění postupů pro zpracování, analýzy a projekce emisí klasických znečišťujících látek a skleníkových plynů**

Oblast výzkumu: **9 Zpřesnění a doplnění postupů pro zpracování, analýzy a projekce emisí klasických znečišťujících látek a skleníkových plynů**

Dílčí cíl: **9.1 Verifikace a validace vstupních údajů používaných pro reporting UNFCCC**

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric sciences

10511 – Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Reporting emisí a propadů skleníkových plynů i klasických znečišťujících látek je zpracováván ve snaze být co nejvíce transparentní, porovnatelný, přesný a časově konzistentní. Způsob inventarizace emisí skleníkových plynů byl vytvořen Mezivládním panelem pro změnu klimatu a Pracovní skupinou pro emisní inventury a projekce standardní metodiky (což se prolíná do dílčího úkolu 9.2), které mají zajistit konzistentní vykazování emisí a propadů skleníkových plynů a znečišťujících látek vč. projekcí napříč státy. Používání standardně stanovené metodiky ale vnáší do výpočtů emisí vyšší nejistotu, jelikož nereflexuje regionální specifika daného státu. V oblasti vykazování emisí a propadů skleníkových plynů proto existuje doporučení dle Dec. 24/CP.19, podle něž mají státy za úkol reflektovat ve svých inventurách podmínky, které co nejvíce reprezentují regionální a klimatická specifika. Mezi ně se řadí vývoj územně specifických emisních a výpočetních faktorů. Nedílnou součástí výpočtů je i stanovení nejistot výpočtů a celého reportingu. Dalším dílčím vstupem je zajištění kontrolních mechanismů, mezi něž patří verifikace a validace vstupních údajů. Výzkumný úkol bude naplňovat tyto potřeby jak v oblasti zpracování emisních inventur a tím i zpřesnění reportovaných emisí, tak v oblasti projekce emisí.

V roce 2023 se tento dílčí úkol zaměří na oblasti problematiky F-plynů na aktualizaci vstupních dat či důležitých parametrů výpočtů. Tento úkon bude zahrnovat rozsáhlou část průzkumu trhu s ohledem na výrobky obsahující fluorované plyny. Cílem výzkumu je vysledovat změny použití F-plynů, nejen s ohledem nové platné legislativy, ale zejména se zaměřením na dění na trhu s F-plyny či aktuální stav v různých odvětvích či domácnostech. Na základě průzkumu, za předpokladu sehnání adekvátního množství a kvality vstupních dat je cílem verifikace inventarizace, alespoň některé z podkategorií F-plynů, počítané především v modelu Phoenix.

V kategorii 2.A se výzkum zaměří na verifikaci aktivitních dat z formulářů EU ETS, jenž jsou důležitým zdrojem informací a hodnot pro odhady emisí z Minerálního průmyslu.

Další zkoumanou oblastí bude příprava metodiky ověřování dat QA/QC, která je nedílnou součástí každoroční přípravy a reportingu dat. Výsledek snažení by měl sloužit nově příchozím i stávajícím odborníkům v oblasti k usnadnění tohoto procesu díky ucelenému přehledu informací.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 9.1 *Verifikace a validace vstupních údajů používaných pro reporting UNFCCC* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Aktualizace modelu pro výpočty emisí F-plynů.
- Verifikace EU ETS dat pro odhady emisí CO₂ z minerálního průmyslu.
- Vývoj metodiky verifikace dat QA/QC.

Dílčí cíl: 9.2 Rozvoj metod zpracování projekcí emisí

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10511 – Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Stejně jako u tradiční inventury, tak i reporting projekcí emisí má být zpracován transparentním, porovnatelným, přesným, časově konzistentním a kompletním způsobem. Proto jsou pro obě oblasti vytvořeny Pracovní skupinou pro emisní inventury a projekce standardní metodiky, které mají zajistit konzistentní vykazování emisí a propadů skleníkových plynů a znečišťujících látek vč. projekcí napříč státy.

V roce 2023 se výzkum projekcí emisí skleníkových plynů zaměří na vývoj modelu z oblasti Energetiky. Navíc v rámci QA/QC bude cílem vytvoření systému zjišťování a opravy chyb, které by mělo zpreciznit vykazované hodnoty a zamezit tak reportingu projekcí chybných hodnot.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 9.2 *Rozvoj metod zpracování projekcí emisí* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Vývoj modelu pro stanovení projekcí ze sektoru Energetiky.
- Zdokonalování systému a metod zjišťování a oprav chybných údajů během tvorby projekcí.

Dílčí cíl: 9.3 Doplnění a aktualizace informací o územním rozložení emisí

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10511 – Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Náplní dílčího cíle 9.3 v roce 2023 je doplnění a aktualizace informace o územním rozložení emisí „klasických“ znečišťujících látek z hromadně sledovaných stacionárních a mobilních zdrojů, jakými jsou např. spalovací zdroje pro vytápění domácností nebo místa s významným dopravním zatížením. Na základě předběžné dohody s ČSÚ bude počátkem roku specifikován rozsah údajů SLDB 2022, nezbytných pro aktualizaci modelu pro výpočet projekce emisí z lokálního vytápění domácností. Údaje by měly být předány v průběhu 2. čtvrtletí. Současně budou vyžádány relevantní výsledky šetření ENERGO 2022, které budou využity k nastavení nových aktualizčních algoritmů pro meziroční změny kotelního fondu a paliv a z ní modelovaných projekcí emisí.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 9.3 *Doplnění a aktualizace informací o územním rozložení emisí v roce 2023* včetně kontrolovatelných cílů:

- Specifikace potřeb pro převzetí detailních výstupů SLDB.

Dílčí cíl: 9.4 Režimy spalování paliv při vytápění domácností a variabilita emisních faktorů

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10511 – Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

V rámci dílčího cíle 9.4 bude pozornost zaměřena na rešerši metodik výpočtu emisí z vytápění domácností v zemích EU s ohledem na režim spalování a variabilitu emisních faktorů v návaznosti na stáří kotlů a používané palivové směsi, vč. případného nežádoucího spalování odpadů.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 9.4 *Režimy spalování paliv při vytápění domácností a variabilita emisních faktorů v roce 2023* včetně kontrolovatelných cílů:

- Rešerše metodik výpočtu emisí z vytápění domácností v zemích EU.

Dílčí cíl: 9.5 Aktualizace metodik výpočtů specifických emisí

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10511 – Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

V rámci dílčího cíle 9.5 bude sestavena metodika výpočtu emisí, které nejsou v národním měřítku sledovány (emise EC/OC/BC).

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 9.5 *Aktualizace metodik výpočtů specifických emisí* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

- Rešerše metodik výpočtu emisí EC/OC/BC v zemích EU.

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2023

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol – Zpřesnění a doplnění postupů pro zpracování, analýzy a projekce emisí klasických znečišťujících látek a skleníkových plynů

Příjmení a jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek
	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník	garant výzkumné oblasti a výzkumného úkolu 9.1	10
	VŠ (MSc.)	pracovník ochrany kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Ing.)	pracovník ochrany kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing., Ph.D.)	pracovník ochrany kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr.)	pracovník ochrany čistoty ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Bc.)	pracovník ochrany kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr.)	pracovník ochrany kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Ing.)	pracovník ochrany kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	5

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2023

Předpokládané výsledky – Zpřesnění a doplnění postupů pro zpracování, analýzy a projekce emisí klasických znečišťujících látek a skleníkových plynů

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J	článek v odborném periodiku	1
D	článek ve sborníku z konference	2
V	výzkumná zpráva	5
H	poskytovatelem realizované výsledky	1

4. Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Dílčí výsledky budou využity pro celkové zpřesnění pravidelného reportingu emisí a propadů skleníkových plynů a znečišťujících látek a jejich projekcí a budou promítnuty do aktualizací podkladů při plnění reportingových povinností. Výsledky budou i nadále prezentovány na mezinárodních workshopech a pracovních skupinách.

Oblast výzkumu 10 – Rozvoj metod hodnocení a předpovědí dopadů počasí na živé organismy, krajinu a na zdraví lidské populace

1. Základní údaje o výzkumném úkolu

Název výzkumného úkolu: **Rozvoj metod hodnocení a předpovědí dopadů počasí na živé organismy, krajinu a na zdraví lidské populace**

Oblast výzkumu: **10 Rozvoj metod hodnocení a předpovědí dopadů počasí na živé organismy, krajinu a na zdraví lidské populace**

Dílčí cíl: **10.1 Využití biometeorologických dat pro hodnocení vlivu počasí na živé organismy v urbanizovaném území**

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric sciences

10511 – Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Tento dílčí cíl zahrnuje vývoj fenologických modelů, které umožní hodnotit závislosti vývoje vegetace na počasí, vyhodnocení případných trendů a porovnání rychlosti vývoje v urbanizovaném prostředí ve srovnání s okolní krajinou, a také vývoj fenologického kalendáře pro větší města. Významnou součástí je zpřesnění předpovědí pro pylové alergiky, tzv. Pylový semafor. Neméně důležitým úkolem bude vytvoření systému pro údržbu zeleně v sídlech s cílem zlepšit mikroklimatické podmínky.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 10.1 *Využití biometeorologických dat pro hodnocení vlivu počasí na živé organismy v urbanizovaném území* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

V roce 2023 bude činnost zaměřena na analýzu historických (v rámci možností od roku 1923) a aktuálních fenologických dat v krajských městech a jejich bezprostředním okolí s cílem vytvořit fenologické kalendáře, s důrazem na pylové alergeny. Dále bude pokračovat digitalizace historických fenologických dat a spolupráce s neziskovou organizací TEREZA a univerzitou MENDELU v Brně pro zahuštění aktuální fenologické databáze. Ve vybraných městských aglomeracích bude realizováno měření půdních teplot a vlhkosti a následné zpracování průběžných výsledků.

Řešení dílčího cíle 10.1 bude v roce 2023 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných cílů:

- Pylové kalendáře pro krajská města, se zaměřením na pylové alergeny.
- Rozšíření fenologické databáze o nově pořízená historická data a dat od veřejnosti.
- Příprava vstupů pro fenologické modely volně rostoucích rostlin zejména pylových alergenů.

- Dílčí zpracování průběžných výsledků měření půdních teplot a vlhkostí ve vybraných městských aglomeracích.
- Prezentace výstupů na odborných fórech (mezinárodní i vnitrostátní konference a semináře, publikace).

Dílčí cíl: 10.2 Vývoj biometeorologických metod hodnocení dopadů počasí na krajinu a na živé organismy v ní

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric sciences

10511 – Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Tento dílčí cíl zahrnuje vývoj a zdokonalování vybraných modelů a předpovědí hodnotících dopady počasí na živé organismy a na krajinu jako celek. Půjde o vývoj modelů, které umožní zpřesnit předpovědi sucha a nebezpečí požárů v národních parcích, předpovědi aktivity kůrovce, aktivity klíštěte a aktivity komárů, pravděpodobnosti růstu hub a modelování dopadu nízkých teplot na zemědělské plodiny a lesní porosty.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 10.2 *Vývoj biometeorologických metod hodnocení dopadů počasí na krajinu a na živé organismy v ní* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

V roce 2023 bude činnost zaměřena na analýzu vzniku a dopadů přírodního požáru v Národním parku České Švýcarsko, zejména na roli vlivů počasí při šíření požáru. Další činnost bude zaměřena na zpřesnění předpovědi pravděpodobnosti růstu hub a případné vylepšení související mapové služby. Dále budou analyzovány dopady vegetačních mrazů na zemědělské porosty. Pokračovat bude měření půdních teplot a vlhkostí v lesních porostech.

Řešení dílčího cíle 10.2 bude v roce 2023 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných cílů:

- Měření půdních teplot a vlhkostí v lesních porostech.
- Analýza vzniku a dopadů přírodního požáru v NP České Švýcarsko.
- Zpřesnění předpovědi pravděpodobnosti růstu hub.
- Analýza dopadů vegetačních mrazů na zemědělské porosty.
- Prezentace výstupů na odborných fórech (mezinárodní i vnitrostátní konference a semináře, publikace).

Dílčí cíl: 10.3 Humánní biometeorologie a bioklimatologie – přímý vliv a dopady aperiodických změn vnějšího prostředí na lidský organismus

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric sciences

10511 – Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Tento dílčí cíl zahrnuje systematické pokračování ve studiu vazeb okamžitého stavu a aperiodických změn vnějšího prostředí na lidský organismus a zdravotní stav obyvatelstva. Součástí je snaha rozvíjet možnosti spolupráce s externími subjekty v oblasti lékařských věd a lázeňství v ČR. Výstupy tohoto dílčího cíle pomohou zlepšit výstražné systémy ČHMÚ (zavedení tepelného diskomfortu do výstražných systémů), bioklimatologická část práce se zaměří na možnosti spolupráce v oblasti lázeňství, včetně zlepšení definice klimatických lázní pro systém lázeňské péče v ČR.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 10.3 *Humánní biometeorologie a bioklimatologie – přímý vliv a dopady aperiodických změn vnějšího prostředí na lidský organismus* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

V roce 2023 bude činnost zaměřena na lepší poznání bioklimatického vývoje na území ČR v období od roku 1961 do roku 2020. Index UTCI není jednoduše počítatelný z běžných naměřených dat, využita proto budou data z historických reanalýz, jednak z reanalýz modelu ALADIN-CLIMATE, ale také z reanalýz ERA-5 počítaných ECMWF (a dostupné prostřednictvím služby Copernicus). Doplnkovým ukazatelem tepelného komfortu bude pocitová teplota počítaná podle vzorce Františka Vavrušky z ČHMÚ. Jeho nevýhodou je absence radiačních toků ve výpočtu, nepopíratelnou výhodou je ale možnost jeho hodnoty spočítat z běžných staničních měření.

Řešení dílčího cíle 10.3 bude v roce 2023 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných cílů:

- Zpracování historických polí ukazatelů tepelného komfortu/diskomfortu (ALADIN-CLIMATE, ERA5).
- Verifikace polí UTCI (prostřednictvím měřených dat a reanalýz ERA5).
- Studium trendů v oblasti tepelného komfortu/diskomfortu na území ČR.
- Prezentace postupů na odborných fórech (mezinárodní i vnitrostátní konference a semináře, publikace).

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2023

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol – Rozvoj metod hodnocení a předpovědí dopadů počasí na živé organizmy, krajinu a na zdraví lidské populace

Příjmení a jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnota)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek
	VŠ (Ing., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	garant výzkumného úkolu	5
	VŠ (Ing., Ph.D.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (RNDr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	5

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2023

Předpokládané výsledky – Rozvoj metod hodnocení a předpovědí dopadů počasí na živé organizmy, krajinu a na zdraví lidské populace

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J _{ost}	recenzovaný odborný článek	2
D	článek ve sborníku	1

4. Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Výstupy výzkumného úkolu budou průběžně využívány v prezentacích ČHMÚ pro veřejnost i pro zpřesňování podkladů poskytovaných orgánům státní správy.

Dílní výsledky budou prezentovány na zahraničních i tuzemských workshopech, konferencích a seminářích příslušného zaměření (např. EMS Annual Meeting nebo ICB 2023).

Oblast výzkumu 11 – Měření a hodnocení vlastností ozonové vrstvy a UV záření v severních subpolárních oblastech

1. Základní údaje o výzkumném úkolu

Název výzkumného úkolu: **Měření a hodnocení vlastností ozonové vrstvy a UV záření v severních subpolárních oblastech**

Oblast výzkumu: **11 Měření a hodnocení vlastností ozonové vrstvy a UV záření v severních subpolárních oblastech**

Dílčí cíl: **11.1 Zajištění pravidelných měření a kalibrační úrovně přístroje**

Dílčí cíl: **11.2 Reportování naměřených dat**

Dílčí cíl: **11.3 Zpracování dat**

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 – 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu)

Měření stavu ozonové vrstvy a UV záření, dopadajícího na zemský povrch, patří dnes k základním měřením v meteorologii. Charakteristiky ozonové vrstvy (množství ozonu a jeho vertikální zvrstvení) vypovídají o míře znečištění stratosféry látkami, poškozujícími ozonovou vrstvu, informace o intenzitě UV záření na zemském povrchu o rizicích, které tento vliv má na lidské zdraví a ekosystémy. I když se v současnosti ozonová vrstva zvolna regeneruje, stále v některých oblastech dochází k sezonním poklesům celkového množství ozonu (antarktická ozonová díra, arktické ozonové „minidíry“), které si vyžadují naši pozornost. Ukazuje se navíc, že vlastnosti ozonové vrstvy jsou ovlivňovány i probíhajícími klimatickými změnami (růst výšky tropopauzy, intenzifikace Brewer-Dobsonovy cirkulace ve stratosféře apod.). Monitoring vlastností ozonové vrstvy a intenzit UV záření je základem výzkumu těchto jevů.

V rámci řešení výzkumného úkolu bude v roce 2023 kromě standardního servisu přístroje provedena i jeho pravidelná kalibrace pomocí cestovního kalibračního standardu IOS (International Ozone Services) č. 017. Data budou standardně předávána do databázi WOUDC v Torontu (Kanada) a EuBrewNet. Bude provedeno základní srovnání dosud naměřených dat s výsledky měření Dobsonovým spektrofotometrem č 050 a s výsledky přeletových měření družice AURA/OMI.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 11.1 *Zajištění pravidelných měření a kalibrační úrovně přístroje* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

V letním období bude realizována servisní cesta pracovníka SOO Hradec Králové. Bude proveden standardní každoroční servis a seřízení přístroje a jeho kontrola a následně bude přístroj zkalibrován pomocí cestovního kalibračního standardu IOS č. 017 (standardní procedura, kalibrace každé 2 roky).

Kontrolovatelný cíl:

- uložení kalibračního protokolu na SOO Hradec Králové.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 11.2 *Reportování naměřených dat* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

Naměřená data budou pravidelně reportována do databází WOUDC (World Ozone and Ultraviolet Radiation Data Centre, Toronto, Kanada) a do databáze projektu EuBrewNet (European Network of Brewer Spectrophotometers).

Kontrolovatelný cíl:

- Předání naměřených dat z minimálně 95% dnů, ve kterých bylo možné provést měření.

Plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle oblasti výzkumu) v roce 2023

Popis plnění výzkumného úkolu (dílčího cíle) DC 11.3 *Zpracování dat* v roce 2023 včetně kontrolovatelných cílů:

Bude provedeno základní srovnání dosud naměřených dat s výsledky měření Dobsonova spektrofotometru č. 050 (Reykjavík, Island) a s přeletovými daty satelitu AURA s přístrojem OMI. Výsledky budou prezentovány formou článku v recenzovaném odborném časopise a aktivní účasti na Nordic Ozone and the UV Group (NOG) meeting (Vindeln, Švédsko).

Kontrolovatelný cíl:

- Předání rukopisu článku redakční radě časopisu, aktivní účast na NOG meetingu.

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2023

Složení týmu zajišťujícího výzkumný úkol – Měření a hodnocení vlastností ozonové vrstvy a UV záření v severních subpolárních oblastech

Příjmení a jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Přepočtený úvazek
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí SOO	garant výzkumné oblasti, zpracování dat	5
	VŠ (Ing.)	Výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu, technické zajištění měření a přenosů dat	10
	VŠ (Mgr.)	Výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu, zpracování dat	50

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2023

Předpokládané výsledky – Měření a hodnocení vlastností ozonové vrstvy a UV záření v severních subpolárních oblastech

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
Jost	Recenzovaný odborný článek	1
O	Ostatní (Prezentace na konferenci)	1

4. Ostatní předpokládané výsledky výzkumného úkolu (nevykazované v RIV)

Výsledky měření budou prezentovány na webových stránkách ČHMÚ.

Administrativní podpora

Pro realizaci Dlouhodobé koncepce rozvoje výzkumné organizace ČHMÚ je vyžadována odpovídající úroveň administrativní podpory pro řešení všech oblastí výzkumu. Složení týmu pro průřezovou administrativní a projektovou podporu naplňování DKRVO v roce 2023 organizace ČHMÚ je uvedena v následující tabulce.

Administrativní podpora plnění DKRVO v roce 2023

Příjmení a jméno	Úroveň vzdělání	Zapojení	Role	Přepočtený úvazek
	VŠ	VO 1-11	Projektový a administrativní pracovník	100
	SŠ	VO 1-11	Administrativní pracovník	100
	SŠ	VO 1-11	Administrativní pracovník	100

Náklady na zajištění výzkumných úkolů v roce 2023

5. Souhrn nákladů na zajištění výzkumných úkolů v roce 2023

Ukazatel	Celkové náklady tis. Kč	Z toho náklady hrazené z institucionální podpory tis. Kč ^{*)}
Celkem za rok	106 320	21 500 ¹⁾
<i>z toho běžné prostředky</i>	106 320	21 500
<i>z toho kapitálové prostředky</i>	0	0

^{*)} musí odpovídat výši institucionální podpory pro rok 2023

¹⁾ odhad výše institucionální podpory dle návrhu v koncepci pro roky 2023 – 2027, přesná výše bude určena na základě rozhodnutí o poskytnutí institucionální podpory pro rok 2023.

6. Plánované celkové výnosy a náklady VO v roce 2023

Ukazatel	tis. Kč
Výnosy	982 386
Náklady	982 386