

**Dlouhodobá koncepce rozvoje výzkumné organizace
Český hydrometeorologický ústav
na období 2018–2022**

***Specifikace plnění DKRVO pro rok 2021
– výzkumné úkoly***

únor 2021

Praha

Obsah

Úvod	3
<u>Oblast výzkumu 1</u> - Hodnocení nebezpečí a rizika přírodních jevů a jejich dopadů z hlediska zlepšování připravenosti a posilování odolnosti společnosti a ekosystémů	4
<u>Oblast výzkumu 2</u> - Sledování a hodnocení stavu atmosféry	12
<u>Oblast výzkumu 3</u> - Numerická předpověď počasí	16
<u>Oblast výzkumu 4</u> - Zpřesňování podkladů pro aktualizaci scénářů změny klimatu a identifikaci a monitorování jejich dopadů pro území ČR	19
<u>Oblast výzkumu 5</u> - Vývoj a rozvoj metod pro sledování a hodnocení zátěže vodních ekosystémů pesticidy a emergentními polutanty.....	23
<u>Oblast výzkumu 6</u> - Rozvoj metod monitoringu a hodnocení hydrologického cyklu, režimu a trendů složek hydrologické bilance pro potřeby vodního hospodářství.....	27
<u>Oblast výzkumu 7</u> - Rozvoj a aplikace metod sledování kvality ovzduší s důrazem na prachové částice a na ně vázané látky	34
<u>Oblast výzkumu 8</u> - Vývoj a adaptace nástrojů pro hodnocení kvality ovzduší včetně rozvoje modelových aplikací.....	43
<u>Oblast výzkumu 9</u> - Zpřesnění a doplnění postupů pro zpracování, analýzy a projekce emisí klasických znečišťujících látek a skleníkových plynů	49
<u>Oblast výzkumu 10</u> - Rozvoj metod hodnocení a předpovědí dopadů počasí na živé organizmy a na zdraví lidské populace	54
<u>Oblast výzkumu 11</u> - Sledování a hodnocení stavu ozónosféry a UV záření	59

Úvod

Specifikace plnění Dlouhodobé koncepce rozvoje výzkumné organizace ČHMÚ (dále jen „DKRVO“) pro rok 2021 navazuje na Dlouhodobou koncepci rozvoje výzkumné organizace ČHMÚ na období 2018–2022 z listopadu 2017 a na Průběžné zprávy o plnění výzkumných úkolů vyplývajících z koncepce v letech 2018 až 2020.

Deset oblastí výzkumu definovaných v DKRVO 2018-2022 průřezově pokrývá aktivity výzkumné organizace ČHMÚ, které jsou v souladu s profilem činností ústavu ve smyslu zřizovací listiny. Šlo o čtyři témata týkající se meteorologie a klimatologie, dvě témata hydrologická a tři témata z oblasti kvality ovzduší.

Pro rok 2021 (a obdobně tomu bude i pro rok 2022) byla do DKRVO **nově zařazená výzkumná oblast č. 11 s názvem „Sledování a hodnocení stavu ozónosféry a UV záření“**, která spadá do oboru meteorologie a klimatologie. Důvodem zařazení je skutečnost, že pracovní tým Solární a ozonové observatoře jako specializovaného pracoviště ČHMÚ se v letech 2010 až 2020 exkluzivně podílel v rámci projektu SFŽP č.03461022 „Monitorování stavu ozonové vrstvy Země a UV záření v Antarktidě“ na provozu Brewerova spektrofotometru na stanici Marambio (Argentina) v oblasti Antarktického poloostrova a dodávání dat do světové databáze *WOUDC* (*World Ozone and Ultraviolet Radiation Data Centre*) v Torontu (Kanada).

Měření v Antarktidě bylo na počátku roku 2020 ukončeno (byl ukončen i projekt SFŽP), spektrofotometr byl převezen zpět do ČR, prošel servisem a v současné době je plně funkční. V rámci jeho dalšího využití se předpokládá jeho umístění do Reykjavíku (Island), kde by mohl ještě řadu let monitorovat stav ozonové vrstvy a intenzity UV záření v severních subpolárních oblastech. Návazně budou operativně zpracovávána data pravidelně zasílána do databáze *WOUDC*.

Oblast Islandu je považována za velice významnou z hlediska (a) výskytu tzv. ozonových „miniděr“, které vznikají v období rozpadu arktického cirkumpolárního víru (obvykle březen-duben), (b) s nimi spojenými výraznými krátkodobými poklesy celkového množství ozonu a (c) zvýšenou variabilitou vertikálního zvrstvení stratosférického ozonu, které může značně ovlivnit stav ozonové vrstvy i nad střední Evropou. V oblasti mezi Grónskem a Skandinávií je v současné době zásadní nedostatek pozemních měření stratosférického ozonu. Prakticky jediným přístrojem v této oblasti je Dobsonův spektrofotometr umístěný v Reykjavíku, což je však přístroj starého typu, který již nemůže zajistit nepřetržité a komplexní měření všech potřebných parametrů ozonové vrstvy.

O tuto předpokládanou spolupráci, která bude předmětem nové výzkumné oblasti, projevila zájem Islandská meteorologická služba (*Icelandic Met Office*). V případě její realizace by šlo zároveň o velice významný příspěvek ČR jako smluvní strany k aktivitám souvisejícím s Vídeňskou úmluvou o ochraně ozonové vrstvy a k monitoringu vývoje ozonové vrstvy v návaznosti na Montrealský protokol o látkách, poškozujících ozonovou vrstvu a jeho dodatky.

Rozšíření DKRVO ČHMÚ pro roky 2021 a 2022 o tuto novou výzkumnou aktivitu bylo podpořeno stanoviskem ředitele odboru 320 MŽP ing. T. Kažmierského.

Oblast výzkumu 1 - Hodnocení nebezpečí a rizika přírodních jevů a jejich dopadů z hlediska zlepšování připravenosti a posilování odolnosti společnosti a ekosystémů

1. Základní údaje o výzkumném úkolu

Název výzkumného úkolu pro rok 2021

Předcházení bezpečnostním rizikům vyvolaných extrémními meteorologickými jevy – jejich specifikace a inovace předpovědních a varovných systémů s ohledem na změny klimatu

Oblast výzkumu

Hodnocení nebezpečí a rizika přírodních jevů a jejich dopadů z hlediska zlepšování připravenosti a posilování odolnosti společnosti a ekosystémů

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

1. Přírodní a materiálové zdroje
2. Globální změny a adaptace na změnu klimatu
3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

Hlavní obor výzkumného úkolu

- 1.5. Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

- 10503 - Water resources
- 10509 - Meteorology and atmospheric sciences
- 10510 - Climatic research
- 10511 - Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu

V předcházejícím roce byla připravena struktura databáze význačného počasí v souladu s Přílohou k usnesení 12 zprávy WMO-No. 1236 *World Meteorological Congress Abridged Final Report of the Eighteenth Session* (Zkrácené závěrečné zprávy osmnáctého zasedání Světového meteorologického kongresu) *WMO Methodology for cataloguing hazardous weather, climate, water and space weather events* (Metodika WMO pro katalogizaci nebezpečných jevů v oblasti počasí, klimatu, hydrologii a vesmírného počasí). Tabulky vytvořené v databázi reprezentují nejen zaznamenané nebezpečné události, ale i vydané výstrahy, přechody atmosférických front a typizaci povětrnostních situací. Takto koncipovaná databáze význačného počasí tak společně s klimatickou databází umožní sběr dat reprezentujících následky nebezpečných událostí. Shromažďování těchto dat a shromažďování dat vyjadřujících expozici a zranitelnost vůči nebezpečným jevům umožní implementaci předpovědí založených na dopadu jevů do výstražných a varovných systémů ČHMÚ a tvorbu modelů pro předpověď dopadů jevů podle certifikované metodiky Řešení bezpečnostních rizik vyvolaných extrémními meteorologickými jevy.

Každý záznam o nebezpečné události v databázi význačného počasí bude v souladu s Přílohou k usnesení 12 zprávy WMO-No. 1236 opatřen náhodným univerzálním identifikátorem UUID, který je mezinárodně standardizován dle ISO. Identifikátor zajistí provázání záznamů o souvisejících událostech (např. přechodu tlakové níže vyvolávajícím silný déšť, silné nárazy větru a povodně), což umožní propojení informací o jevech s příčinnými jevy i v mezinárodním měřítku. Záznam bude obsahovat: čas vytvoření záznamu, počáteční čas události, koncový čas události, typ jevu dle seznamu uvedeného v Příloze k usnesení, typ jevu dle národní specifikace, oblast výskytu jevu, popis jevu, provázání s jinými událostmi dle jim přiděleného UUID a status záznamu (probíhající událost, dokončený záznam, zkontrolovaný záznam).

Podmínkou úspěšného využití databáze význačného počasí při konstrukci modelu pro předpověď dopadů jevů v souladu s výše uvedenou certifikovanou metodikou je, aby údaje o nebezpečných událostech zapsané v databázi zahrnovaly také četnost výskytu (frekvenci) jevu, který událost vyvolal, dle vyhodnocení jeho meteorologických parametrů a dále vyhodnocení dopadu na životy a zdraví osob, dopadu na životní prostředí, ekonomických dopadů a společenských dopadů tak, jak je takové vyhodnocení pojato v Analýze hrozeb pro Českou republiku. Pro rok 2021 se proto počítá se zahájením plnění databáze prvními údaji. Předpokládá se naplnění databáze údaji o 50 historických povodních.

S ohledem na zavedení tabulek reprezentujících vydané výstrahy, přechody atmosférických front a typizaci povětrnostních situací může vedle tvorby modelů pro předpověď dopadů být nad databází význačného počasí postavena také aplikace pro hodnocení úspěšnosti výstrah nebo vyhledávací dotazy, které usnadní tvorbu případových studií pro účely vzdělávání a dalšího rozvoje meteorologů v předpovědní službě, tvorbu obecných statistických vyhodnocení a klimatologie pro potřeby pojišťoven a krizového řízení apod.

Jednou z podmínek pro vytvoření modelu pro předpověď dopadů nebezpečných jevů je vyvinutí metodologie pro sběr dat a provedení klasifikace nebezpečí, expozice, zranitelnosti a dopadu jevu. Dle uvedené certifikované metodiky je vedle toho důležitá také široká mezioborová spolupráce, aby možné portfolio zdrojových dat bylo co nejširší. Navržený systém včasného varování musí být verifikován ve spolupráci se všemi uživateli.

Modely pro předpověď dopadů nebezpečných jevů mohou být založeny na metodách strojového učení. Aby bylo možné tyto modely vytvářet a provozně jimi dodávat data informačním systémům používaných v předpovědní praxi (např. *Visual Weather*) nebo zákazníkům, představují nutnou podmínku vytvoření skladu datových sad určených pro učení modelů založených na strojovém učení a produkčního prostředí, kde budou tyto modely provozovány. Metody strojového učení byly v předcházejícím období již úspěšně využity pro model dlouhodobé měsíční předpovědi a model určený pro detekci a krátkodobou predikci dohlednosti a pravděpodobnosti mlh. Obecně lze po vytvoření úložiště dat a produkčního prostředí předpokládat využití modelů založených na strojovém učení standardně pro oblast postprocessingu (vylepšování) výstupů numerických předpovědních modelů, zvyšování jejich rozlišení a tvorby dalších modelů umožňujících vedle mlh predikci dalších nebezpečných stavů, zejména bouřek a nebezpečných zimních jevů z hlediska údržby pozemních komunikací. Existence úložiště dat a produkčního prostředí umožní mj. spolupráci ČHMÚ s vysokými školami. Studenti se budou moci zapojit do vývoje v oblasti metod strojového učení již během studia a budovat si tak expertní znalosti v praxi.

Další nutnou podmínkou úspěšného rozvoje systému včasného varování je zajištění vývoje systému celoživotního vzdělávání meteorologů. Proto budou v rámci této výzkumné oblasti pokračovat aktivity navázané na mezinárodní činnosti a školení EUMETNET (EUMETCAL, EUMeTrain, WGET), EUMETSAT (MTGUP, CWG) a ESSL. Zaměříme se také na funkční vzdělávací systém ČHMÚ v MOODLE a doladění potřebných kurzů. Konkrétně se předpokládá dokončení kurzu o silniční meteorologii a vytvoření krátkého kurzu zaměřeného na praktické dovednosti při předpovědích silných bouří.

Jelikož pro vývoj systémů včasného varování je podstatná též verifikace a úspěšnost vydaných výstrah je závislá na obecných předpovědích počasí, bude pokračovat i další vývoj aplikace Hodnocení

předpovědí. Aplikace již nyní umožňuje hlouběji analyzovat, jakých odchylek od skutečnosti dosahují předpovědi při různých typech synoptických situací a ročních obdobích. V nadcházejícím roce bude umožněn výběr více typů synoptických situací zároveň, aby bylo možné vytvořit histogramy vycházející z více hodnot předpovědí a pozorování. Plánuje se výpočet hodnocení úspěšnosti předpovědí bouřek s využitím dat z detekce blesků. Dojde také k vylepšení importu modelových dat, která je možno v aplikaci porovnávat s předpověďmi meteorologa.

Schopnost uživatele správně interpretovat vydané předpovědi a podnikat účinná opatření závisí nejen na předpokládané a konečné úspěšnosti předpovědí, ale i na správnosti formální prezentace výstupů. Musí být zajištěno, aby textové výstupy vztahující se k širším oblastem a výstupy ve formě ikon počasí pro dílčí oblasti nebo místa byly vzájemně konzistentní. Z toho důvodu bude vytvořena metodika tvorby předpovědí formou ikon. Zároveň bude pokračovat tvorba databáze předpovídaných hodnot meteorologických parametrů za účelem umožnění tvorby širokého spektra následných produktů a verifikace předpovědí. Podmínkou úspěšného dokončení tohoto záměru je postupné odstraňování chyb spočívajících v porušení integrity dat a porušení pravidel normalizace databáze.

Od struktury databáze předpovídaných hodnot, která bude postavena na platformě informačního systému *Visual Weather* používaného v nepřetržitém meteorologickém provozu, se mají odvíjet schémata strojově čitelných formátů souborů, která jsou určena k předávání informací mezi různými systémy nezávisle na použité platformě a které mohou být distribuovány zákazníkům. Prioritně budou vytvořena schémata souborů ve formátech XML, CSV a GeoJSON, z nichž XML představuje dlouhodobě zažitý způsob předávání informací zákazníkům a stávající schéma již nevyhovuje současným potřebám. Uvedené tři formáty jsou využitelné i pro předávání dat informačnímu systému *Visual Weather*. Minimálně zahájeny by měly být práce na vytvoření podmínek pro distribuci předpovědních výstupů také ve formátech BUFR a netCDF.

Protože stávající způsob souborové distribuce velké části zákaznických výstupů je již překonán a neodpovídá současným nárokům vyplývajících z požadavků na řízení distribuce a její monitoring, bude postupně nahrazen souborovou distribucí využívající prostředků obslužného programu komunikačního počítače (*Moving Weather*). Tento nový způsob souborové distribuce již byl v minulém období popsán a použit u některých nových zákaznických výstupů.

Další vývoj numerického předpovědního modelu ALADIN bude zaměřen na zlepšení předpovědi radarových odrazivostí a na simulaci výskytu blesků. Tato práce byla započata již v předcházejícím roce. V rámci spolupráce ONPP, OME a OBT budou pokračovat práce na zlepšení předpověditelnosti smogových situací spojených s vysokými koncentracemi PM₁₀ a přízemního ozónu. Předpokládá se otestování dopadu numerického ošetření prognostických turbulentních energií, zprovoznění operativy ALADIN-CAMx a zpřístupnění pětidenních předpovědí evropského modelu kvality ovzduší CAMS pro potřeby předpovědních pracovišť.

Bude pokračovat rozvoj a testování indikátoru přívalových povodní (*Flash Flood Indicator*, FFI). Jeho vyhodnocení bude nadále probíhat s využitím dat o význačných povodňových událostech z navazujícího období včetně roku 2020. Budou definovány produkty potřebné pro implementaci monitoringu sucha do výstražného systému. Budou vytipováni odvětvoví uživatelé, pro které je informace o suchu relevantní, a navržen způsob cílené distribuce informací těmto uživatelům.

Výzkum prediktability v dlouhodobém časovém měřítku bude zaměřen na analýzu úspěšnosti doposud získaných metod dlouhodobých predikcí.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Plnění dílčího cíle Studium extrémních hydrometeorologických jevů a pravděpodobnosti jejich výskytu, zlepšování operativních informací o riziku v oblasti meteorologie, hydrologie a čistoty ovzduší, a to i v dlouhodobém časovém měřítku bude v roce 2021 zaměřeno v první řadě na plnění databáze význačného počasí. Předpokládá se uložení dat o 50 historických povodních. Kromě dat o

nebezpečných událostech z oblasti meteorologie a hydrologie bude probíhat i sběr dat o expozici a zranitelnosti, aby byla do budoucna možná pokročilá analýza závislosti míry rizika dopadu jevu na objektivním nebezpečí vyjádřeném hodnotami meteorologických parametrů v souladu s certifikovanou metodikou Řešení bezpečnostních rizik vyvolaných extrémními meteorologickými jevy. Vytvoření úložiště dat a produkčního prostředí pro tvorbu výstupů založených na metodách strojového učení pak umožní definitivní nasazení doposud vytvořených modelů (dlouhodobá předpověď teploty a srážek, krátkodobá předpověď mlh) do provozu a do budoucna i tvorbu a provoz modelů dopadů nebezpečných jevů získaných zpracováním dat z databáze význačného počasí a dat o expozici a zranitelnosti.

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

1.1 Extrémní meteorologické jevy a pravděpodobnost jejich výskytu

- 1.1.1 Plnění databáze význačného počasí o nebezpečných událostech z oblasti meteorologie a sběr dat o expozici a zranitelnosti.
- 1.1.2 Tvorba systému celoživotního vzdělávání pracovníků předpovědních pracovišť.
- 1.1.3 Metodika tvorby předpovědí ve formě ikon v souladu s obsahem textových předpovědí.
- 1.1.4 Zkvalitnění výstupů numerického předpovědního modelu.
- 1.1.5 Vytvoření úložiště dat určených pro zpracování metodami strojového učení a produkčního prostředí poskytujícího na jejich základě výstupy dalším provozním aplikacím (podrobnější rozbor cíle bude uveden zde: <https://www.chmi.cz/o-nas/organizacni-struktura/usek-meteorologie-a-klimatologie/centralni-predpovedni-pracoviste/oddeleni-vyvoje-predpovedni-sluzby/projekty>).
- 1.1.6 Analýzy úspěšnosti výstrah za období navazující na analýzy provedené do roku 2020, zejména prostřednictvím prezentace dosaženého *Critical Success Index*.
- 1.1.7 Pokračující rozvoj aplikace pro hodnocení obecných předpovědí a její rozšiřování o nástroje umožňující analýzu příčin odchylek předpovědí.
- 1.1.8 Pokračující zavádění databáze předpovídaných hodnot meteorologických parametrů v prostředí provozně používaného informačního systému *Visual Weather* a umožnění její replikace do databáze CLIDATA.
- 1.1.9 Standardizace výstupů předpovědních pracovišť ve vybraných souborových formátech.
- 1.1.10 Řešení distribuce souborových výstupů předpovědních pracovišť

1.2 Databáze historických extrémů

- 1.2.1 Naplnění databáze význačného počasí 50 historickými povodněmi.

1.3 Zlepšování operativních informací o nebezpečí a riziku povodní a sucha

- 1.3.1 Pokračující rozvoj a testování *Flash Flood Indicator*.
- 1.3.2 Zdokonalení monitoringu sucha včetně jeho implementace do výstražného systému.

1.4 Prediktabilita povodní a sucha

- 1.4.1 Analýza úspěšnosti dlouhodobých predikcí.

1.5 Zlepšování předpověditelnosti vysokých koncentrací PM₁₀ a přízemního ozonu pro účely SVRS

- 1.5.1 Zprovoznění operativy ALADIN-CAMx.
- 1.5.2 Zpřístupnění pětidenní předpovědi CAMS pro potřeby předpovědních pracovišť.

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2021

Složení týmu zajišťujícího výzkumnou oblast *Hodnocení nebezpečí a rizika přírodních jevů a jejich dopadů z hlediska zlepšování připravenosti a posilování odolnosti společnosti a ekosystémů v r. 2021*

Příjmení, jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnota)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Úvazek (%)
	VŠ (Mgr.)	meteorolog – prognostik, vedoucí OVPS	garant výzkumné oblasti	10
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	meteorolog, výzkumný a vývojový pracovník OVPS	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí OKZ	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (RNDr., CSc.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí ONPP	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog, výzkumný a vývojový pracovník OVPS	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolů, SW vývojář	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog, výzkumný a vývojový pracovník OVPS	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (RNDr.)	vedoucí OMK Brno	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog, vedoucí RPP Brno	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (Mgr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník OVPS	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (Mgr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (Mgr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník OLM	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (RNDr.)	meteorolog, výzkumný a vývojový pracovník OVPS	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (Ing., Ph.D.)	ředitel informatiky	řešitel výzkumného úkolů	5
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí SOO HK	řešitel výzkumného úkolů	5

VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
VŠ (Mgr.)	meteorolog, výzkumný a vývojový pracovník OVPS	řešitel výzkumného úkolu	5
VŠ (Ing.)	IT specialista	řešitel výzkumného úkolu	5
VŠ (Ing.)	Oddělení družicové, výzkumný a vývojový pracovník OVPS	řešitel výzkumného úkolu	5
VŠ (Ing.)	ekonomická ředitelka	technickoadministrativní podpora	5
VŠ (Ing.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	5
VŠ (Ing.)	manažer kvality	technickoadministrativní podpora	5
VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	5
VŠ (Ing.)	vedoucí Oddělení zahraničních vztahů	technickoadministrativní podpora	5
VŠ (Mgr.)	hydrolog	řešitel výzkumného úkolu	5
SŠ	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu, datový analytik	5
VŠ (Ing.)	vedoucí úseku ředitele	technickoadministrativní podpora	5
VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu – garant za oblast hydrologie	5
VŠ (Ing., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
VŠ (Ing., Ph.D. MSc)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
VŠ (Ing., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
VŠ (Mgr., Ph.D.)	hydrolog RPP/výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
VŠ (Mgr.)	ředitel ústavu	řešitel výzkumného úkolu	5
VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí OME	řešitel výzkumného úkolu – garant za oblast kvality ovzduší	5
VŠ (RNDr., CSc.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5

	VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (RNDr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Ing.)	meteorolog – prognostik, RPP Plzeň	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr.)	ředitel pro meteorologii a klimatologii	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog – prognostik, CPP	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog, vedoucí OMP	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (RNDr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog – prognostik, CPP	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog, vedoucí CPP	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Mgr.)	meteorolog – prognostik, RPP Ústí nad Labem	řešitel výzkumného úkolu	5

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2021

*Předpokládané výsledky výzkumné oblasti **Hodnocení nebezpečí a rizika přírodních jevů a jejich dopadů z hlediska zlepšování připravenosti a posilování odolnosti společnosti a ekosystémů***

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J	článek	2
V	výzkumná zpráva	1

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

Budou publikovány články v Meteorologických zprávách zaměřené na vyhodnocení úspěšnosti výstrah i obecných předpovědí.

Přednáška v rámci České meteorologické společnosti o novém systému dlouhodobých predikcí.

Prezentace na mezinárodních setkáních a konferencích (EUMETSAT – CWG, ESSL, WGET a další).

Do informačního systému *Visual Weather* používaného v meteorologickém provozu bude implementován mechanismus pro zobrazení překonaných teplotních rekordů sledovaných aplikací Naměřené extrémní hodnoty.

Bude vytvořena dokumentace vymezující bezpečnostní opatření stanovená garantem aktiva pro zacházení s informačním systémem *Visual Weather* a upravující potřebnou komunikaci mezi předpovědními pracovišti a Úsekem informatiky dle požadavků vyplývajících ze Zákona o kybernetické bezpečnosti.

Oblast výzkumu 2 - Sledování a hodnocení stavu atmosféry

1. Základní údaje o výzkumném úkolu

Název výzkumného úkolu č. 2.1 pro rok 2021

Zpřesnění detekce a nowcastingu srážkové oblačnosti a nebezpečných konvektivních bouří včetně jejich interakcí s okolním prostředím

Oblast výzkumu

Sledování a hodnocení stavu atmosféry

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

2. Globální změny a adaptace na změnu klimatu

Hlavní obor výzkumného úkolu

1.5. Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 Meteorology and atmospheric sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu

Odbornou náplní výzkumného úkolu č. 2.1 bude zpřesnění 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 roce 2021 v oblasti zkvalitnění radarové detekce a nowcastingu srážkové oblačnosti plánujeme zejména vývoj nového adjustačního schématu pro korekci radarových odhadů a předpovědí srážek využívaných pro nowcasting přívalových povodní (hlavně v hydrologické aplikaci *Flash Flood Indicator*). Pro účely nowcastingu přívalových povodní dále plánujeme vyvinout nástroj pro rozinterpolování 1h kombinovaných odhadů srážek MERGE na kratší časové úseky (10 resp. 15 minut) na základě radarových odhadů srážek.

Dále předpokládáme provést vyhodnocení nových radarových produktů a nové webové zobrazovací aplikace JSMeteoView2, zprovozněných v roce 2020, a její operativní zprovoznění včetně operativního generování nových zobrazovaných produktů. Bude též pokračovat vývoj a testování dalších radarových a bleskových produktů, předpokládáme zprovoznění polarimetrického produktu ZDRCH (*ZDR column height*) ve zkušebním provozu.

Pro dlouhodobé zajištění kvality radarových produktů bude pokračovat vývoj nástrojů pro průběžné monitorování kalibrace a dalších parametrů radarových systémů. Bude pokračovat operativní implementace vybraných monitorovacích nástrojů a vznikne interní webový nástroj pro rychlé shrnutí jejich výstupů.

Implementace vybraných produktů nowcastingového SAF bude pokračovat dalším začleněním do webových prohlížečů družicových dat, podle požadavků uživatelů. Dle možností výpočetní kapacity bude otestováno rozšíření na všechny typy družicových dat, tedy rozšíření na 5minutová data z

geostacionární družice a dále pro data z družic na polární dráze. Dále je pro rok 2021 plánováno zahájení vývoje odvozeného produktu pro detekci a monitorování nízké oblačnosti a mlhy, kde jedním ze vstupů budou produkty nowcastingového SAF.

V oblasti výzkumu interakcí konvektivních bouří s okolním prostředím bude pokračovat zpracování případů výskytu CGW (koncentrických gravitačních vln) v nočním airglow, detekovaných přístrojem DNB družice Suomi-NPP a NOAA-20 (hladiny cca 85 až 100 km nad zemským povrchem), se zaměřením na jejich současný výskyt v datech přístroje AIRS (družice *EOS Aqua*, v hladinách kolem 40-45 km nad zemí). Zároveň bude zkoumána možnost upřesnění 3D struktury jevů vyskytujících se v horních hladinách oblačnosti konvektivních bouří (především tzv. vleček), pronikajících do spodní stratosféry, pomocí přístroje MISR družice *EOS Terra*.

V rámci testování využitelnosti hyperspektrálních dat z meteorologických družic bude vyvinut software na zpracování dat z přístroje IASI. Data budou zobrazena v podobě mapových výstupů v kombinaci s výstupy z numerického modelu (ECMWF). Bude vyhodnoceno možné využití tohoto produktu.

Pro potřeby předpovědních pracovišť bude ve spolupráci s oddělením numerických předpovědí počasí rozšířena vizualizační aplikace *JSSoundingAladinView* pro zobrazování prognostických vertikálních profilů (obdobně jako je tomu ve stávající aplikaci pro analýzy).

Bude zajištěna prezentace dat získaných při sestupu sondy na webu ČHMÚ.

Pro potřeby předpovědních pracovišť bude rozšířena aplikace *JSSoundingView* (grafická prezentace českých sondážních dat) o sondážní stanice z blízkého okolí Česka ve shodném formátu.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu č. 2.1 bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Operativní spuštění vybraných produktů nowcastingového SAF;
- Vyhodnocení nových produktů a vizualizační aplikace pro sledování vlastností bouří na základě distančních měření;
- Vývoj a testování nových produktů pro rozlišení typu srážek na zemském povrchu;
- Rozšíření vizualizační aplikace pro zobrazování prognostických vertikálních profilů;
- Zobrazení sestupných sondážních dat na webu ČHMÚ;
- Rozšíření vizualizační aplikace pro zobrazování sondážních profilů zahraničních stanic.

Název výzkumného úkolu č. 2.2 pro rok 2021

Zpracování dlouhodobých charakteristik odvozených z distančních měření

Oblast výzkumu

Sledování a hodnocení stavu atmosféry

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

2. Globální změny a adaptace na změnu klimatu

Hlavní obor výzkumného úkolu

1.5. Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 Meteorology and atmospheric sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu

V roce 2021 plánujeme průběžně doplňovat databázi výskytu jevu derecho (a silných húlav obecně) na území ČR a v nejbližším okolí. Databáze je průběžně doplňována od vzniku v roce 2018. Rozšířená databáze umožní lepší identifikaci vhodných podmínek pro výskyt výše zmíněných jevů a vývoj nástrojů pro zlepšení jejich detekce a sledování. Na základě údajů z této databáze plánujeme aktualizovat a dále rozšířit klimatické charakteristiky výskytu jevu derecho na území ČR zpracované v roce 2020 a též dále pracovat na vyhodnocení vhodnosti jednotlivých prediktorů pro zlepšení jejich detekce a předpovědi.

Při výzkumu interakcí konvektivních bouří s okolním prostředím bude dokončeno vyhledávání případů výskytu CGW v datech DNB z družic S-NPP a NOAA-20 za rok 2020 (vyhledávání dalších případů za r. 2021 již není plánováno). Nové případy za konec r. 2019 a celý r. 2020 budou postupně zpracovány (objednána, stažena a zpracována L1B data z přístrojů VIIRS a AIRS, případně pro vybrané případy rovněž data SEVIRI) a doplněny do databáze těchto jevů. Rovněž budou postupně zpracovány vybrané případy s výskytem tzv. „vleček“ nad bouřemi (přesněji *Above Anvil Cirrus Plumes, AACP*) pro potřeby experimentálního studia jejich 3D struktury přístrojem MISR (na téže družici).

Výsledky statistického zpracování prediktorů pro výskyt bouří, zejména pak relevance těchto indexů pro území ČR ve vztahu k výskytu extrémních projevů počasí, budou použity k úpravám aplikace *JSSoundingView* pro snazší interpretaci rizika vzniku bouří. Další výzkum prediktorů se zaměří zejména na pravděpodobnostní předpověď bouří.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu č. 2.2 bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Vyhodnocení případů z databáze CGW;
- Pokračování v doplňování databáze výskytu jevu derecho na území ČR a v blízkém okolí, upřesňování klimatologie jejich výskytu;
- Úpravy zobrazování aplikace *JSSoundingView* pro snazší interpretaci rizika vzniku bouří.

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2021

Složení týmu zajišťujícího výzkumnou oblast **Sledování a hodnocení stavu atmosféry v r. 2021**

Příjmení, jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnota)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Úvazek (%)
	VŠ (RNDr.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí ODMI	garant výzkumné oblasti	10
	VŠ (RNDr., CSc.)	výzkumný a vývojový pracovník,	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr.)	meteorolog – specialista	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí OD	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí OR	řešitel výzkumného úkolu, SW vývojář, datový analytik	15

	VŠ (RNDr., Ph.D.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu, SW vývojář, datový analytik	15
	SŠ	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu, SW vývojář, datový analytik	10
	VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí OA	řešitel výzkumného úkolu	10

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2021

Předpokládané výsledky výzkumné oblasti **Sledování a hodnocení stavu atmosféry** v r. 2021

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J	článek v odborném periodiku	1
O	ostatní výsledky	1

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

Zkvalitnění radarových odhadů a předpovědí srážek pro nowcasting přívalových povodní díky vývoji nového adjustačního schématu a nástroje pro interpolaci 1hodinových kombinovaných odhadů srážek MERGE na kratší časové úseky.

Zajištění vysoké stabilní kvality radarových produktů díky vývoji a operativní implementaci vybraných nástrojů pro průběžné monitorování provozních parametrů radarových systému a jejich kalibrace.

V roce 2021 předpokládáme příspěvky na workshopu Konvektivní pracovní skupiny EUMETSAT a příspěvky na konferenci EUMETSAT.

Plánujeme také několik příspěvků na bouřkovém semináři ČHMÚ a AMS 2021.

Oblast výzkumu 3 - Numerická předpověď počasí

1. Základní údaje o výzkumném úkolu

Název výzkumného úkolu č. 3.1 pro rok 2021

Zkvalitnění numerického předpovědního modelu ALADIN a jeho párování s chemickým transportním modelem (CTM)

Oblast výzkumu

Numerická předpověď počasí

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

2. Globální změny a adaptace na změnu klimatu

Hlavní obor výzkumného úkolu

1.5. Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 Meteorology and atmospheric sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu

Výzkumné a vývojové práce v roce 2021 budou především navazovat na rozpracovaná témata. Prvním z nich je příprava na velmi vysoké rozlišení modelu a s tím související otázky stability numerického řešení. Prioritou je vyšetřit chování dynamického jádra v přítomnosti velmi strmé orografie, k čemuž bude sloužit vybraná oblast zahrnující Alpy s horizontálním rozlišením 375 m a s vybraným vertikálním rozlišením 102 hladin. Stabilita není ovšem jediným aspektem, který je potřeba vzít v potaz, a tak bude studováno chování horizontální difuze a konvergence trajektorií semi-Lagrangeovského schématu. Druhým tématem je další zlepšování schématu turbulentní difuze. V roce 2020 se podařilo navrhnout nové numerické ošetření prognostické rovnice pro celkovou turbulentní energii, což významně přispělo ke zlepšení simulací inverzních podmínek. Tento krok otevírá cestu k tomu, aby vývoj dalších částí schématu nebyl zatížen přítomností numerického šumu. V plánu je vypracovat návrh využití nové formulace směšovací délky, která je uzávěrem schématu, a je tudíž velmi důležitým parametrem. Dále bude studován sofistikovanější způsob výpočtu oblačnosti jako výsledku mělké konvekce, tedy stratokumulu. Konečně třetím větším tématem je validace modelu s využitím komplexnějšího schématu povrchu SURFEX. S přechodem na SURFEX souvisí i využití novějších databází topografických a fyziografických dat. V minulém roce byla úspěšně validována takto určená drsnost povrchu, složená z orografické a vegetační složky, vycházející z databází GMTED2010 a ECOCLIMPAP II. Pole dalších parametrů budou postupně též určena z novějších databází a bude studován jejich vliv na výsledky modelu.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu č. 3.1 bude v r. 2021 zaměřeno na následující konkrétní témata a splnění kontrolovatelných dílčích cílů:

- Vyšetření numerické stability ve velmi vysokém rozlišení (375 m), studie chování horizontální difuze a konvergence výpočtu trajektorií semi-Lagrangeovské advekce.
- Nová formulace výpočtu směšovací délky a její testy.
- Validace modelu se schématem povrchu SURFEX včetně využití novějších fyziografických databází. Z této práce bude výstupem výzkumná zpráva.

Hlavním měřitelným výstupem bude výzkumná zpráva, dalšími výstupy budou prezentace a postery na mezinárodních workshopech a konferencích.

Název výzkumného úkolu č. 3.2 pro rok 2021

Rozvoj asimilace pozorování do modelu ALADIN

Oblast výzkumu

Numerická předpověď počasí

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

2. Globální změny a adaptace na změnu klimatu

Hlavní obor výzkumného úkolu

1.5. Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 Meteorology and atmospheric sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu

V průběhu uplynulého roku 2020 bylo dosaženo pokroku ve střednědobém cíli asimilace odrazivosti pozorovaných srážkoměrnými radary i přesto, že pandemická situace nedovolila uskutečnit část plánovaných stáží. Ty byly přesunuty na rok 2021. Cílem je nyní konsolidace kódu mikrofyziky zahrnující úplné prognostické schéma další tuhé fáze vody, kterou budou kromě sněhu krupky. Ty ovlivňují odrazivost poměrně významně. Na to naváží extensivní experimenty s monitoringem a aktivní asimilací radarových odrazivostí a jejich vyhodnocení. K tomu bude mimo jiné využito nově vyvíjené prostorové verifikační skóre „fraction skill score“, které bude opřeno o tzv. produkt MERGE měření srážkových úhrnů. Jelikož výše zmíněná pandemie COVID 19 významně snížila počet leteckých pozorování, bude naší snahou validovat a uvést do provozu asimilaci jiné možné typy výškových pozorování, jako jsou například MODE-S EHS data získaná z dalších zemí. Na to naváže postupná validace tří-hodinového asimilačního cyklu. Zde bude zvláštní pozornost věnována asimilaci přízemních pozorování aktualizující teploty a rezervoáry vody v půdě, které mají zpětně silný vliv na předpověď přízemních teplot a vlhkosti v mezní vrstvě atmosféry.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu č. 3.2 bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Konsolidace a validace mikrofyziky zahrnující prognostické krupky a vyhodnocení vlivu na datový operátor radarových odrazivostí.
- Extensivní experimenty asimilace odrazivostí měřených srážkoměrnými radary do modelu ALADIN z programu EUMETNET/OPERA a jejich validace pomocí produktu MERGE.
- Experimenty s tří-hodinovým cyklem asimilace zaměřené na povrchové proměnné teploty a rezervoáry vody.

Hlavním měřitelným výstupem budou technické zprávy, prezentace a postery na workshopech.

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2021

Složení týmu zajišťujícího výzkumnou oblast **Numerická předpověď počasí** v r. 2021

Příjmení, jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Úvazek (%)
	VŠ (RNDr., CSc.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí ONPP	garant výzkumné oblasti	15
	VŠ (Mgr., PhD.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu 3.2	10
	VŠ (Mgr., PhD.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu 3.1	10
	VŠ (RNDr., PhD.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu 3.1	10
	VŠ (Bc.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu 3.1	10
	VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu 3.2	10

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2021

Předpokládané výsledky výzkumné oblasti **Numerická předpověď počasí** v r. 2021

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
V	výzkumná zpráva	1

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

Další výstupy budou typu tzv. šedé literatury, tj. prezentace a postery na mezinárodních workshopech, příspěvky do periodik typu Newsletter, technické nóty, dokumentace, apod.

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

1. Základní údaje o výzkumném úkolu

Název výzkumného úkolu č. 4.1 pro rok 2021

Provoz a rozvoj databáze CLIDATA

Oblast výzkumu

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

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

2. Globální změny a adaptace na změnu klimatu

Hlavní obor výzkumného úkolu

1.5. Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 Meteorology and atmospheric sciences

10510 Climatic research

Stručná anotace výzkumného úkolu

Databáze CLIDATA je aplikace, která udržuje a k dalšímu využití poskytuje klimatický záznam Česka. Nejstarším uloženým záznamem jsou údaje o teplotě, oblačnosti, směru a rychlosti větru z ledna 1775 naměřené na stanici Praha-Klementinum a od té doby je datový rozsah klimatického záznamu postupně rozšiřován vždy o data z aktuálního roku. Součástí tzv. *Data Rescue* (ET-DARE projekt Světové Meteorologické Organizace) aktivit je digitalizace historických klimatických dat, včetně dostupných metadat. Od roku 2021 je nově součástí výzkumného úkolu i kontrola těchto nově pořízených historických dat. Aplikace je základním datovým zdrojem pro interní aplikace užívající meteorologická a klimatologická data v ČHMÚ i pro přípravu externích výstupů (prezentace pro širokou veřejnost i příprava dat pro komerční odběratele).

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu bude v roce 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Uložení klimatických dat za rok 2021 v datové struktuře CLIDATA, včetně odpovídajících metadatových záznamů, evidence změn ve staniční síti.
- Rozšíření datového obsahu CLIDATA o digitalizované záznamy historických klimatických dat.
- Zahájení kontroly historických dat.

Název výzkumného úkolu č. 4.2 pro rok 2021

Udržování kvality klimatického záznamu České republiky

Oblast výzkumu

Zpřesňování podkladů pro aktualizaci scénářů změny klimatu a identifikaci a monitorování jejích dopadů pro území ČR

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

2. Globální změny a adaptace na změnu klimatu

Hlavní obor výzkumného úkolu

1.5. Earth and related environmental sciences

10510 - Climatic research

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 Meteorology and atmospheric sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu

Vysoká kvalita klimatického záznamu je základním předpokladem pro jeho využívání při uspokojování potřeb národních i mezinárodních odběratelů. Klimatický záznam je postupně rozšiřován importem nových hodnot a postupnou digitalizací historických archivních podkladů. Kvalita časových řad je v on-line režimu hlídána pomocí automatické detekce podezřelých, popřípadě chybných hodnot. Takto detekované hodnoty jsou označeny speciálními příznaky s cílem zamezit jejich použití hlavně v citlivých aplikacích v okamžiku, kdy ještě nebyly plnohodnotně opraveny. Hodnoty detekované jako podezřelé jsou následně na expertní úrovni posouzeny a na základě rozhodnutí kvalifikované osoby buď posouzené jako správné nebo nahrazené opravenou hodnotou. Tento proces však trvá i několik dní, což se pro uživatele dat stává nepříjemnou překážkou. V prvních letech řešení (2017-2020) byly pro některé datové sady (např. teplota vzduchu, teplota půdy, vlhkost, rychlost větru, sněhová pokrývka) zahájeny automatické přepočty podezřelých hodnot tak, aby byly tyto nahrazeny odhadnutou hodnotou do doby, než jsou řady expertně posouzeny. Takto odhadnuté hodnoty je nutné zpětně analyzovat, aby bylo možné tuto automatickou detekci a odhad podezřelých hodnot zkvalitňovat.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu bude v roce 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Pokračování v automatické detekci podezřelých hodnot a postupné rozšiřování takto testovaných prvků.
- Analýza a vyhodnocení automatických oprav podezřelých hodnot ve vybraných datových sadách (teplota vzduchu, teplota půdy, vlhkost, rychlost větru, sněhová pokrývka).

Název výzkumného úkolu č. 4.3 pro rok 2021

Doplňování a homogenizace vybraných datových sad databáze CLIDATA.

Oblast výzkumu

Zpřesňování podkladů pro aktualizaci scénářů změny klimatu a identifikaci a monitorování jejích dopadů pro území ČR

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

2. Globální změny a adaptace na změnu klimatu

Hlavní obor výzkumného úkolu

1.5. Earth and related environmental sciences

10510 - Climatic research
 Vedlejší obor výzkumného úkolu
 10509 Meteorology and atmospheric sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu

V časových řadách měření základních meteorologických a klimatologických prvků se stává, že data nejsou dostupná zcela kontinuálně bez přerušení. V historii u manuálního měření docházelo k výpadkům pozorovatelů, dnes se jedná hlavně o technické problémy spojené s měřením nebo přenosem dat, popřípadě o následky přírodních katastrof. Chybějící hodnoty měřených prvků je pro některé účely nutné v časových řadách doplnit. Pro zpracování dlouhodobých charakteristik klimatu je důležitá homogenita časových řad naměřených prvků, která bývá narušena změnami ve způsobu měření (přechod z manuálního na automatizované měření, výměna měřicích čidel), výraznější změnou v okolí měřicích stanic (např. výstavba, růst vegetace), změnou umístění samotné stanice nebo i déletrvající nezaznamenanou technickou závadou na měřicích čidlech a jejich následnou recalibrací nebo použitou metodou doplnění dat po výpadku. S využitím sofistikovaných statistických metod je nutno tyto změny v řadách detekovat a případně řady přepočítat a data homogenizovat. Rokem 2020 bylo ukončeno nové standardní třicetileté normálové období 1990-2020 a připravené metody budou využity pro konstrukci nových normálových charakteristik. Dojde tak k urychlení prací o jeden rok (původní plán počítal s konstrukcí nových charakteristik až v roce 2022).

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu bude v roce 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Pokračování testů metod pro doplňování dat.
- Testování metod homogenizace dat pro jednotlivé datové sady.
- Rozšíření aplikace CLIDATA pro evidenci použitých metod homogenizace a popisu postupu u jednotlivých datových sad.
- Rutinní doplňování otestovaných datových sad v CLIDATA a spuštění homogenizace pro období 1990-2020.

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2021

Složení týmu zajišťujícího výzkumnou oblast **Zpřesňování podkladů pro aktualizaci scénářů změny klimatu a identifikaci a monitorování jejích dopadů pro území ČR v r. 2021**

Příjmení, jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Úvazek (%)
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	garant výzkumné oblasti	10
	VŠ (RNDr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu 4.2 a 4.3	10
	VŠ (Ing.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu 4.1	10
	VŠ (RNDr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu 4.1 a 4.2	10

	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu 4.1 až 4.3	10
	VŠ (Ing.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu 4.1 a 4.2	10
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí SOO HK	řešitel výzkumného úkolu 4.1 a 4.2	10
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu 4.2 a 4.3	10
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu 4.1 a 4.2	10
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu 4.3	10
	VŠ (Ing.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu 4.1 a 4.2	10
	VŠ (RNDr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu 4.2 a 4.3	10
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu 4.1 a 4.2	10
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu 4.3	10

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2021

Předpokládané výsledky výzkumné oblasti Zpřesňování podkladů pro aktualizaci scénářů změny klimatu a identifikaci a monitorování jejích dopadů pro území ČR v r. 2021

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) s cílem vyvolat diskusi o testovaných metodách automatického doplňování dat. Řešitelé se budou podílet na organizaci semináře Horská klimatologie v Jizerských horách ve spolupráci s ČMeS. Metody budou konzultovány i v pracovní skupině sdružení evropských meteorologických služeb EUMETNET „Working Group on Automatic Quality Control (WG-QC)“.

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 č. 5.1 pro rok 2021

Rozvoj DSS (*Decision Support System*) pro oblast monitoringu pesticidů ve vodách

Oblast výzkumu

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

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

1. *Přírodní a materiálové zdroje*

3. *Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel*

Hlavní obor výzkumného úkolu

1.5. *Earth and related environmental sciences*

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10503 *Water resources*

10511 *Environmental sciences*

Stručná anotace výzkumného úkolu

Pokračování vývoje systému pro zpřesnění výpočtu zatížení jednotlivých půdních bloků pesticidními látkami na základě klasifikace plodin z multitemporálních dat dálkového průzkumu země vysokého rozlišení, údajů o spotřebě účinných látek v jednotlivých okresech (data ÚKZÚZ) a údajů z Registru půdy Ministerstva zemědělství (LPIS) v příslušném roce pomocí analýzy vztahu plodina – přípravek na ochranu rostlin – účinná látka – spotřeba účinné látky v okrese včetně kvantifikace a mapové vizualizace plošné distribuce účinných látek jako podklad pro operativní nastavení monitoringu pesticidních látek ve vodách zainteresovanými subjekty z řad odborné veřejnosti (správci povodí, provozovatelé vodních zdrojů). Implementace výpočtu do IS ČHMÚ včetně implementace algoritmu prioritizace pesticidů pro optimalizaci monitoringu pesticidů na základě zpracování dostupných dat v IS ČHMÚ pro uživatelem zvolené zájmové území a poskytnutí této funkcionality zainteresovaným subjektům z řad odborné veřejnosti.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Aktualizace klasifikace plodin ze snímků DPZ pořízených v roce 2019. Validace systému klasifikace snímků DPZ pomocí terénního šetření a fotodokumentace minimálně 50 lokalit pro každou z klasifikačních tříd v rámci celé ČR v průběhu roku 2021.

- Výpočet plošné distribuce pesticidů na území ČR pro jednotlivé půdní bloky na základě dat z roku 2019 a 2020 a použití analytického nástroje pro analýzu v rámci zájmového území v informačním systému ČHMÚ pro využití odbornou veřejností.
- Aktualizace prioritizace pesticidů v informačním systému ČHMÚ pro účely monitoringu na základě aktualizovaných údajů o plošné distribuci a výsledků monitoringu na území ČR v období 2018-2020 pro použití odbornou veřejností.

Název výzkumného úkolu č. 5.2 pro rok 2021

Identifikace nových, dosud nesledovaných polutantů vhodných pro zařazení do monitoringu říčních ekosystémů a podzemních vod.

Oblast výzkumu

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

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na RVO

1. Přírodní a materiálové zdroje

3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

Hlavní obor výzkumného úkolu

1.5. Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10503 Water resources

10511 Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu

Pokračování v návrhu vzorkovacích a analytických technik pro rutinní monitoring pro jednotlivé složky (matrice) říčních ekosystémů a podzemní vody. Pilotní testování metod a návrh monitoringu identifikovaných látek pro realizaci v následujících letech v rámci ověření jejich výskytu na území ČR.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Na základě pilotního testování využití slévavých filtrovaných vzorků z automatických chlazených vzorkovačů v 200 vzorcích z 19 stanicí na významných vodních tocích pro stanovení velmi perzistentních polárních organických polutantů budou identifikovány relevantní látky a vodní toky zatížené těmito látkami.
- V zatížených tocích budou odebrány vzorky pro následnou analýzu a ověření výskytu relevantních látek v roce 2021.
- Na 22 lokalitách budou v rámci screeningu během roku exponovány pasivní vzorkovače POCIS pro polární látky relevantní pro matici voda, jako jsou pesticidy a jejich metabolity, léčiva a jejich metabolity, zpomalovače hoření, bisfenoly a UV filtry.
- Bude proveden odběr vzorků sedimentů a jejich uložení do archivu pro pozdější případné stanovení emergentních polutantů relevantních pro pevnou matici (dle metodiky použité v roce 2020).

- Na vytipovaných 40 objektech podzemních vod bude ověřen výskyt velmi perzistentních polárních organických polutantů ve vzorcích podzemních vod odebraných v rámci situačního monitoringu v roce 2021.

Název výzkumného úkolu č. 5.3 pro rok 2021

Aplikace inovativních metod pro zlepšení a zpřesnění interpretace naměřených výsledků monitoringu.

Oblast výzkumu

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

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na RVO

1. Přírodní a materiálové zdroje
3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

Hlavní obor výzkumného úkolu

1.5. Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10503 Water resources

10511 Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu

Testování různých vzorkovacích zařízení pro detailní měření koncentračního pole suspendovaných částic pomocí ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*) a detailního odběru vzorků v příčném profilu, vyhodnocení vlivu těchto postupů na výpočet odnosu suspendovaných částic profilem včetně výpočtu látkového odtoku relevantních znečišťujících látek adsorbovaných na povrchu suspendovaných částic.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Pokračování testování metody za minimálních, průměrných a vysokých průtoků.
- Pokud situace z pohledu pandemie Covid-19 umožní, budou provedeny odběry vzorků pro následnou validaci výpočtu látkových odnosů na 46 lokalitách.
- Výpočet koncentračních polí suspendovaných částic pomocí specializovaného software;

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2021

*Složení týmu zajišťujícího oblast **Vývoj a rozvoj metod pro sledování a hodnocení zátěže vodních ekosystémů pesticidy a emergentními polutanty** v r. 2021*

Příjmení, jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Úvazek (%)
	VŠ, Ph.D.	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí odboru	garant výzkumné oblasti	15
	VŠ	hydrolog/výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5

	VŠ	hydrolog/výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	10
	VŠ	hydrolog/výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ, Ph.D.	hydrolog/výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	10
	VŠ	hydrolog/výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	10
	VŠ	hydrolog/výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ	hydrolog/výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí oddělení	řešitel	5
	VŠ, Ph.D.	hydrolog/výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ	hydrolog/výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ	hydrolog/výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ	hydrolog/výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ	hydrolog/výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2021

*Předpokládané výsledky pro oblast **Vývoj a rozvoj metod pro sledování a hodnocení zátěže vodních ekosystémů pesticidy a emergentními polutanty** v r. 2021*

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
N	soubor specializovaných map	4
J	článek v odborném periodiku	2
M	uspořádání konference (odloženo z roku 2020)	1
N	certifikovaná metodika	1
W	uspořádání workshopu	1

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

Podklady pro aktualizaci Rámcového programu monitoringu dle vyhl. 98/2011 Sb. a plnění vybraných cílů v oblasti ochrany vod Národního akčního plánu k bezpečnému používání pesticidů v ČR pro 2018–2022 (NAP).

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 6.1 pro rok 2021

Zpracování rozvodnic s využitím DMR5G a aktualizovaných dat ZABAGED.

Oblast výzkumu

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

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

1. *Přírodní a materiálové zdroje*
3. *Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel*

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 - 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10503 - Water resources

Stručná anotace výzkumného úkolu

Vrstva rozvodnic a na jejím základě odvozené plochy povodí jsou fundamentálními a nezbytnými daty, která slouží při zpracování základních hydrologických údajů dle normy ČSN 75 1400 „Hydrologické údaje povrchových vod“. Přesnost základních hydrologických údajů je tak do značné míry determinována přesností odvození rozvodnic.

Zeměměřický úřad (ZÚ) dokončil zpřesňování polohopisu vodních toků a vodních ploch na základě výškopisu DMR5G. Využití výškopisu DMR5G a zpřesněného polohopisu vodstva včetně určené topologie vodních toků slouží jako podklad pro nové vymezení rozvodnic základních hydrologických ploch.

Dalším podkladem pro aktualizaci průběhu rozvodnic jsou výsledky z výstupů mezirezortní pracovní skupiny CEVT (MŽP, MZe, ČÚZK a rezortní organizace) v rámci projektu „Rozvoj ISVS – VODA“ (MZe), kde je využíván systém odsouhlasení návrhů na změny v topologii říčních toků v prostředí *Teamwork*.

V průběhu roku 2021 bude pokračovat sdílená editace a aktualizace vrstvy rozvodnic na příslušných pracovištích ČHMÚ na podkladě DMR 5G a zpřesněného polohopisu vodstva. Souběžně s tím budou do topologie vrstvy rozvodnic zapracovávány změny, které vzejdou z jednání mezirezortní pracovní skupiny CEVT.

V průběhu aktualizace rozvodnic v roce 2020 vyplynuly otázky, jak strukturálně řešit jejich vedení v místech zakrytých a zatrubněných úseků vodních toků, resp. v místech odbočení vodních toků ve stojatých vodních plochách. V roce 2021 bude toto třeba metodicky sjednotit a nastavit řešení v daných územích. Zároveň předpokládáme zveřejnění dílčích otázek týkajících se výše uvedené

problematiky v odborném periodiku nebo na konferenci, případně formou mapové aplikace či webové prezentace.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Analýza strukturálního řešení rozvodnic v oblastech podzemních vodních toků a odbočení vodních toků ze stojatých vodních ploch
- Příspěvek v odborném periodiku nebo konferenci, případně formou mapové aplikace nebo webové prezentace.
- Zpracování rozvodnic na povodích v celkovém rozsahu do 80 000 km².
- Vypracování průběžné zprávy.

Název výzkumného úkolu 6.2 pro rok 2021

Zpracování metodiky a vývoj SW pro odvozování N-letých průtoků

Oblast výzkumu

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

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

1. *Přírodní a materiálové zdroje*

3. *Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel*

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 - *1.5 Earth and related environmental sciences*

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10503 - *Water resources*

Stručná anotace výzkumného úkolu

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

Metodika a SW, které doposud ČHMÚ využívá, se z pohledu dnešních potřeb jeví již jako zastaralé. Například roste, a to zejména u odborné veřejnosti, poptávka po poskytování N-letých průtoků se zahrnutím antropogenního ovlivnění. Jedná se o poměrně složitou problematiku, která doposud nebyla komplexně řešena. Výsledkem by měly být nové metodické postupy a příslušný SW, zahrnující postup odvození N-letých průtoků ve vodoměrných stanicích a odhad parametrů statistického rozdělení čáry opakování N-letých průtoků v nepozorovaných profilech.

V roce 2021 budou probíhat konzultace mezi odborníky z ČHMÚ, hydrology z jiných odborných pracovišť a odbornou vodohospodářskou veřejností. Dále budou identifikovány části vodních toků, které jsou silně ovlivněné velkými vodními díly (nádržemi). Výsledkem bude návrh způsobu odvozování N-letých průtoků v podmínkách silného antropogenního ovlivnění povodňového režimu vodních toků. Výsledný metodický postup by měl zohledňovat potřeby vodohospodářů při navrhování protipovodňových opatření.

Bude pokračovat analýza hodnot parametrů statistického rozdělení N -letých průtoků (poměru Q_1/Q_{100}) v dalších vybraných vodoměrných stanicích ve vztahu k fyzicko-geografickým charakteristikám povodí, odvození a testování regresních vztahů.

V roce 2021 bude připraven návrh postupu pro odvozování N -letých průtoků v nepozorovaných profilech, tak aby v roce 2022 byla zpracována metodika a SW pro odhad N -letých průtoků v nepozorovaných profilech (soutokových uzlech) vodních toků.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Identifikace částí vodních toků, které jsou silně ovlivněné velkými vodními díly (nádržemi).
- Zpracování metodického postupu odvozování N -letých průtoků v podmínkách silného antropogenního ovlivnění povodňového režimu.
- Analýza hodnot parametrů statistického rozdělení N -letých průtoků ve vybraných vodoměrných stanicích ve vztahu k fyzicko-geografickým charakteristikám povodí (shrnutí formou stručné zprávy).
- Vypracování průběžné zprávy.

Název výzkumného úkolu 6.3 pro rok 2021

Odvození M -denních průtoků za referenční období 1991–2020

Oblast výzkumu

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

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

1. *Přírodní a materiálové zdroje*

3. *Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel*

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 - *1.5 Earth and related environmental sciences*

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10503 - *Water resources*

Stručná anotace výzkumného úkolu

M -denní průtoky patří dle normy ČSN 75 1400 „Hydrologické údaje povrchových vod“ mezi základní hydrologické údaje. Poskytováním základních hydrologických údajů je pověřen ČHMÚ.

V současné době poskytuje ČHMÚ data M -denních průtoků za referenční období 1981–2010. V rámci zpracování dat za toto období bylo získáno mnoho cenných poznatků, které bude možné uplatnit pro zpřesnění algoritmů výpočtu a zároveň využít při odvození M -denních průtoků za referenční období 1991–2020. Mezi nejpodstatnější inovace bude patřit odvození nových regresních vztahů mezi parametry statistického rozdělení pravděpodobnosti překročení M -denních průtoků a fyzicko-geografickými charakteristikami povodí.

Výsledkem by měly být aktualizované metodické postupy a příslušný SW, zahrnující postup odvození M -denních průtoků v soutokových uzlech vodních toků v jednotlivých říčních úsecích.

V roce 2021 budou zkoumány a testovány regresní vztahy mezi parametry rozdělení LN5 křivek překročení M -denních průtoků a fyzicko-geografickými charakteristikami povodí. Odvození regresních

vztahů bude probíhat na řadách průměrných denních průtoků z vybraných vodoměrných stanic za období 1991–2020. Ve zkoumaných třicetiletých řadách průměrných denních průtoků již bude obsaženo suché období 2014–2019.

V roce 2021 bude vypracována srovnávací analýza hydrologických charakteristik malých průtoků za období 1991–2020 (resp. 1981–2020) a referenčního období 1981–2010.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Návrh regresních vztahů mezi parametry rozdělení LN5 křivek překročení *M*-denních průtoků a fyzicko-geografickými charakteristikami povodí, vztahy budou testovány na průtokových datech ve vybraných vodoměrných stanicích za období 1991–2020 (stručná zpráva o postupu řešení).
- Vypracování průběžné zprávy.

Název výzkumného úkolu 6.4 pro rok 2021

Hodnocení trendů v hydrologických řadách

Oblast výzkumu

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

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

1. Přírodní a materiálové zdroje

3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 - 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10503 - Water resources

Stručná anotace výzkumného úkolu

Variabilitu, cykličnost, nestacionaritu a trendy v hydrologických řadách lze prokázat jedine prostřednictvím studia dlouhých řad průtoků a aplikací vhodných statistických metod pro jejich analýzu. Cílem proto je zpracování dlouhých referenčních hydrologických dat pro analýzu klimatických změn a jejich dopadů na vodní zdroje v Česku. To bude zajištěno pomocí dohledání historických materiálů a údajů a studiem metod pro doplňování chybějících hodnot v časových řadách.

Součástí cíle je aplikace moderních statistických metod pro navrhování hydrologických veličin a analýzy časových řad za využití více proměnných najednou (objem, kulminace povodňové vlny apod.). Taková metodologie může být velmi prospěšná při navrhování vodních děl, kdy by byla životnost díla a ekonomičnost jeho řízení hodnocena z mnohem reálnější perspektivy, protože ve skutečnosti působí více faktorů najednou, a nejen jeden izolovaně. Současně půjde o studium změny klimatu a jejího dopadu na vodní zdroje prostřednictvím pokročilých metod analýzy trendu, které by zahrnuly hodnocení příčinných vztahů (např. telekonekcí), což má velký potenciál pro zpřesnění sezónních předpovědí, důležitých např. při predikování sucha apod.

V roce 2021 budou pokračovat práce započaté v roce 2020. Výzkum bude zaměřen především na prezentaci doposud dosažených výsledků, které zatím nemohly být prezentovány z důvodu rušení společných setkání hydrologů v roce 2020. Aplikace vícerozměrných technik na charakteristiky

hydrologického sucha (období minimálních průtoků), jako jsou kopuly, byly již rozpracovány a budou prezentovány v rámci příspěvku do polského Semináře aplikované matematiky v září 2021. Změny v režimu kvantitativních prvků reprezentujících podzemní vody budou prezentovány ve formě článku (nebo i více článků) ve speciálních číslech časopisů spjatých s konáním konference Hydrologické dny 2021 rovněž v měsíci září. Příspěvek týkající se podzemních vod bude speciálně řešit problematiku indexů a jejich korelací odvozených z adekvátních vybraných řad, které má ČHMÚ napozorovány. Přestože počet projektů podpořených účelově v ČHMÚ stále roste a na výsledky dalších soutěží se ještě čeká, některé aktivity týkající se extrémů hydrologického režimu mohou být řešeny i nadále v rámci DKRVO ČHMÚ.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Aktivní prezentace výsledků získaných v roce 2020 na akcích přesunutých (nebo nově plánovaných) na rok 2021;
- Další studium časových řad podzemních vod a indexů sucha z nich odvozených;
- Publikování výsledků prostřednictvím časopiseckých výstupů se zaměřením na speciální čísla časopisů vztahující se k plánovaným konferencím.

Název výzkumného úkolu 6.5 pro rok 2021

Rozvoj metod měření hydrologických prvků.

Oblast výzkumu

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

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

1. *Přírodní a materiálové zdroje*

3. *Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel*

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 - 1.5 *Earth and related environmental sciences*

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10503 - *Water resources*

Stručná anotace výzkumného úkolu

Monitoring prvků hydrologického cyklu je základním podkladem pro získávání hydrologických dat. V současnosti se rozvíjí celá řada metod založených na DPZ, jejich přímá aplikovatelnost v podmínkách ČR však zatím zůstává omezená. Podobně se rozvíjí alternativní metody monitoringu (*crowd sourcing* apod.). Klíčovým však zůstává in-situ měření a rozvoj metod a přístrojů pro měření rychlosti proudění/průtoků, parametrů sněhové pokrývky apod. Výzkum v tomto ohledu bude zaměřen na metody vyhodnocení nejistot měřených dat a zpřesňování měření a jejich interpretace (zpracování) prostřednictvím kombinace dalších zdrojů informací (např. DPZ).

V rámci ČHMÚ se produkty DPZ, mezi něž náleží také vlastní informace pocházející z radarů, dají v hydrologii využít hned několika způsoby. Předně lze zpřesňovat vstupy, a tím i počáteční podmínky, pro tzv. Indikátor přívalových povodní. Zejm. vlastnosti sněhové pokrývky, monitorované metodami DPZ, budou velice prospěšné.

Vzhledem k tomu, že ČHMÚ již disponuje dostatečným počtem účelově podpořených projektů, kde jsou též specifikovány úkoly týkající se odhadu vlhkosti půdy prostřednictvím DPZ produktů, bude v roce 2021 cíleno především na precizaci regresních odhadů hydrologických prvků pomocí technik strojového učení, z nichž bude zcela nově testována např. metoda podpůrných vektorů („*support vector machines*“, SVM). Schopnost neboli výkonnost metod predikovat pozorované veličiny bude hodnocena za využití tzv. „*performance*“ statistik. Využita přitom budou zejm. data COPENICUS Sentinel-2.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- V rámci analýzy sněhové pokrývky budou publikovány dosavadní poznatky.
- Práce v oblasti automatického měření sněhové v roce 2021 bude zaměřena na unifikaci a automatizaci procesů sběru dat včetně jejich pravidelné kontroly. Staniční síť je v současné době doplněna na požadovanou úroveň s vhodným prostorovým rozložením. Cílem je též hlubší zapojení sněhoměrných dat do širšího využití napříč různými odvětvími i mezioborové spolupráce se subjekty v oboru hydrometeorologie.
- Bude provedeno testování výkonnosti různých metod strojového učení pro účely odhadu hydrologických veličin na území Česka, což bude publikováno v recenzovaném článku.
- Obecným cílem pro rok 2021 je najít průnik z výše uvedených zdrojů dat a pokusit se vytvořit praktickou aplikaci, která by zpřesnila současné metody vyhodnocování hydrologických prvků (zásoby vody ve sněhu, vlhkost půdy).

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2021

Složení týmu zajišťujícího výzkumnou oblast Rozvoj metod monitoringu a hodnocení hydrologického cyklu, režimu a trendů složek hydrologické bilance pro potřeby vodního hospodářství v r. 2021

Příjmení, jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	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	10
	VŠ (Mgr., Ph.D.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	10
	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 (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	10
	VŠ (Mgr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Mgr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (RNDr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	VŠ (Ing.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	10
	VŠ (Mgr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	10
	VŠ (Mgr.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5
	SŠ	technik – zpracování hydrologických dat	technický pracovník	30
	VŠ (Mgr., Ph.D.)	hydrolog/ výzkumný a vývojový pracovník	řešitel	5

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2021

Předpokládané výsledky výzkumné oblasti Rozvoj metod monitoringu a hodnocení hydrologického cyklu, režimu a trendů složek hydrologické bilance pro potřeby vodního hospodářství v r. 2021

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
Jost	článek v recenzovaném odborném periodiku	2

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

Zpracování metodického postupu odvozování *N*-letých průtoků v podmínkách silného antropogenního ovlivnění povodňového režimu (v rámci dílčího úkolu 6.2).

Oblast výzkumu 7 - Rozvoj a aplikace metod sledování kvality ovzduší s důrazem na prachové částice a na ně vázané látky

1. Základní údaje o výzkumném úkolu

Název výzkumného úkolu č. 7 pro rok 2021

Vývoj metod pro odběry a analýzy za účelem identifikace zdrojů znečišťování atmosféry (vývoj metod včetně metrologického zajištění)

Oblast výzkumu

Rozvoj metod hodnocení a předpovědí dopadů počasí na živé organizmy a na zdraví lidské populace

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

1. *Přírodní a materiálové zdroje*
2. **Globální změny a adaptace na změnu klimatu**
3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 - 1.5 *Earth and related environmental sciences*

Vedlejší obor výzkumného úkolu

- 10509 – *Meteorology and atmospheric sciences*
10511 - *Environmental sciences*
10406 - *Analytical chemistry*

Stručná anotace výzkumného úkolu č. 7

Oblast výzkumu jako celek je dlouhodobě zaměřena na vytvoření a ověření nových metodických postupů, resp. standardních operačních postupů, pro provádění speciálních měření, vlastní realizaci pilotních měření a následné zpracování a aplikaci výstupů v praxi včetně využití pokročilých statistických metod hodnocení naměřených dat (faktorová analýza, analýza hlavních komponent apod.). Výsledky by měly být využity jednak pro nastavení systému měření „nových“ znečišťujících látek ve Státní síti imisního monitoringu (např. ultrajemné částice, některé dosud neměřené polycyklické uhlovodíky nebo těkavé organické látky coby prekursorů ozonu), jednak pro speciální analýzy využitelné pro zkvalitnění plošného hodnocení polí koncentrací (měření za pohybu podél komunikací včetně vertikálních profilů, chemické složení částic o velikostech do řádově mikrometrů apod.) a také pro tvorbu datových sad určených pro zkvalitnění a verifikaci modelů transportu a rozptylu znečištění (např. modely pro rozptylové studie ve smyslu zákona 201/2012 Sb. Nebo pro hodnocení lokálního znečištění) a nástrojů pro identifikaci zdrojů znečištění ovzduší. V rámci výzkumu mohou být také upravovány stávající metody za účelem zvýšení jejich vypovídající hodnoty (např. snížení nejistoty) nebo jejich ekonomické optimalizace (využití alternativních metod měření, změna frekvence vzorkování apod.).

Tento záměr navazuje na dílčí cíle Koncepce MŽP 1.4.1: Omezení emisí znečišťujících látek z antropogenních zdrojů a to tak, že si klade za úkol vyvinout či rozvíjet metody využitelné pro zvýšení množství informací o znečištění venkovního ovzduší. Protože v roce 2020 docházelo ke zpožděním

výzkumů vlivem problémů s dodávkami přístrojů (dost možná z důvodu pandemické situace), bude pokračováno v pracích začatých v roce 2020 a také výstupy budou pravděpodobně přecházet i do roku 2022.

Na základě zkušeností s řešením výzkumné oblasti z minulých let byl výzkumný úkol z praktického hlediska a v zájmu zjednodušení vzájemné komunikace mezi jednotlivými řešitelskými týmy rozdělen na pět dílčích výzkumných úkolů, které pokrývají řešenou problematiku:

- 7.1 Zajištění měření ultrajemných částic;
- 7.2 Vývoj a ověřování metod v praxi;
- 7.3 Vývoj a ověření metody odběru frakcionovaných aerosolových částic vzhledem k možným následným analýzám;
- 7.4 Realizace měření za pohybu a měření nízkonákladovými přístroji;
- 7.5 Využití a rozvoj zpracovávání naměřených dat statistickými nástroji.

Jednotlivé dílčí výzkumné úkoly jsou vzájemně velmi úzce propojené a jejich řešení pokrývá celou oblast výzkumu 7, tak jak je naznačeno v této stručné anotaci.

Název výzkumného úkolu 7.1 pro rok 2021

Ověření systému zajištění metrologické návaznosti měření UFP

Oblast výzkumu

Rozvoj metod hodnocení a předpovědí dopadů počasí na živé organismy a na zdraví lidské populace

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

1. *Přírodní a materiálové zdroje*
2. ***Globální změny a adaptace na změnu klimatu***
3. *Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel*

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 - 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

- 10509 – Meteorology and atmospheric sciences*
10511 - Environmental sciences
10406 - Analytical chemistry

Stručná anotace výzkumného úkolu

Výzkum ultrajemných částic (UFP) se v roce 2021 zaměří zejména na zajištění následujících technických a provozních specifikací:

- Jedná se především o zařízení CPC, kde je třeba zajistit větší spolehlivost měření.
- Dále bude činnost směřovat k odstranění problémů online přístupů k přístrojům pro měření BC a to ve spolupráci s dodavatelskou/výrobní firmou.
- V závislosti na vývoji situace v kalibračních laboratořích (dlouhodobá rekonstrukce kalibračních laboratoří WCCAP v Lipsku a reorganizace systému kalibračních center Actris-Tropos/ÚCHP Praha) se výzkum v roce 2021 zaměří na zajištění metrologické návaznosti veličin SMPS, CPCtot a BC.
- Na problematice reorganizace kalibračních center závisí také načasování naší snahy o přenos dat do Evropské databáze EEA, které je v plánu pro další roky.

- V roce 2021 bude pokračovat rutinní verifikace dat SMPS, CPC_{tot} a BC – naměřená data budou i nadále předávána do ISKO, kde se následně agregují do osmi tříd.
- Novým bodem v plánu pro rok 2021 je testování vhodnosti kaskádových impaktorů, poskytující detailní charakterizaci složení částic v ovzduší pro zjištění jejich použitelnosti pro další chemicko-analytické metody (viz 7.3).
- V roce 2021 se do technického zajištění provozu sítě UFP zapojí nový pracovník OKO pobočky ČHMÚ Ústí nad Labem.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

V roce 2021 bude výzkum v rámci toho výzkumného úkolu směřován ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Upravit vzorkovací trať pro zajištění správné funkce sušení;
- Zajistit metrologickou návaznost měření SMPS, CPC_{tot} a BC i při reorganizaci evropské referenční laboratoře UFP v Lipsku;
- Porovnat/ověřit frakce odebírané kaskádovými impaktory.

Název výzkumného úkolu 7.2 pro rok 2021

Ověření vyvinutých metod v praxi

Oblast výzkumu

Rozvoj metod hodnocení a předpovědí dopadů počasí na živé organizmy a na zdraví lidské populace

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

1. *Přírodní a materiálové zdroje*
2. **Globální změny a adaptace na změnu klimatu**
3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 - 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric sciences
10511 - Environmental sciences
10406 - Analytical chemistry

Stručná anotace výzkumného úkolu

V rámci tohoto dílčího bude pokračovat vývin metod včetně jejich ověřování a případně modifikování/rozvoj na základě praktických zkušeností. U některých metod došlo ke zpoždění (technické a pandemické důvody), bude vyvinuta snaha o jejich dopracování. Mezi zamýšlenými cíli pro rok 2021 jsou:

- Pokračování praktického ověření metody v praxi, která byla vyvinuta v roce 2019, pro odběr a analýzu vybraných hopanů a steranů, výběr nových lokalit na testování.
- Optimalizace metody pro odběr a analýzu vybraných isomerů dibenzopyrenu, které mají vyšší toxicitu pro lidský organismus než benzo[a]pyren. V roce 2021 budeme pokračovat v optimalizacích této metody, která byla vyvinuta v roce 2020 a v hledání vhodných CRM materiálů pro zjištění výtěžnosti a správného stanovení těchto toxických látek. Takto upravená metoda bude ověřena v praxi. Budou připraveny pracovní návody pro zpracování a měření vybraných dibenzopyrenů.

- Vývoj metody na pobočce ČHMÚ v Ostravě pro souběžné stanovení anhydrosacharidů a kationtů (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} a NH_4^+) ve vzorcích aerosolových částic pomocí nového dvoukanálového iontového chromatografu – např. testování vlivu materiálu filtrů, vhodných standardů, snížení interferencí rušící stanovení v reálných vzorcích, volba typu a způsobu údržby chromatografu zajišťující dlouhodobou provozní spolehlivost při reálně měřené úrovni znečištění ovzduší, optimalizace životnosti a provozní kapacity iontového chromatografu.
- Metoda iontové chromatografie pro provozní použití (analýzy zmíněných kationtů) je na jednobanálním chromatografu vyvíjena také v Centrálních laboratořích imisí (CLI), v průběhu roku 2021 bude probíhat testování metody odběru (např. hledání vhodného vzorkovacího materiálu a jeho testy na odběrových lokalitách) a v laboratoři probíhat další testování analytické metody z důvodu proměnlivé nestability základní linie. Výstupem (nelze s jistotou říci, jestli v roce 2021) bude standardní operační postup pro měření kationtů v ovzduší ze stanic zahrnutých v síti EMEP.
- V oblasti těkavých organických látek (VOC) coby prekurzorů ozonu bude v roce 2021 realizován v 1. polovině roku 2021 vývoj odběrové metody venkovního ovzduší pro následné stanovení těchto látek. U odběru venkovního ovzduší do speciálních kanystrů bude testováno např.: vhodný průtok, délka vzorkování, případně systém přerušovaného odběru vzorku. Pro odběr venkovního ovzduší na sorpční trubice bude výzkum zaměřen především na hledání vhodného sorbentu/sorbentů. Průběžně budou také hledány vhodné odběrové lokality. Vlastní analýza organických látek bude realizována na zařízení TD-GC-MS, které bylo v CLI instalováno v říjnu 2020. Postupně bude optimalizován vlastní analytický systém (programy termální desorpce a parametry GC/MS analýzy) – např. dávkovaný objem, nastavení iontové pasti, průtok mobilní fáze. Výstupem (nelze s jistotou říci, jestli v roce 2021) bude standardní operační postup pro tuto metodu, podle kterého budou po validaci metody prováděny rutinní analýzy např. v rámci projektů.
- V roce 2021 by měl být realizována investice na pořízení sekvenčního vzorkovače pro odběry k následným analýzám metodou elektronové mikroskopie. Tento vzorkovač by měl být otestován např. odběry u frekventovaných silnic, tramvajových kolejí nebo v průmyslových oblastech, aby se zjistily jeho limity pro další nasazení v projektech.
- Pokud bude realizována oprava a úprava klimatizace v centrálních laboratořích, bude vyvíjena metoda zjišťování prvkového složení aerosolů vysokorozlišovacím hmotnostním spektrometrem s indukčně vázanou plazmou. Prvním krokem pro rok 2021 bude porovnání se stávající (nízkorozlišovací) metodou ICP-MS.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

V roce 2021 bude výzkum v rámci toho výzkumného úkolu směřován ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Ověřit metody odběru a stanovení steranů a hopanů v praxi.
- Optimalizovat metody odběru a stanovení isomerů dibenzopyrenu.
- Vývoj metody pro souběžné stanovení anhydrosacharidů a kationtů pomocí iontové chromatografie.
- Vývoj metody pro samostatné měření kationtů pro stanice EMEP.
- Vyvinout metody odběru VOC do kanystrů a na sorpční trubičky pomocí programovatelných vzorkovačů.
- Vyvíjet metody stanovení VOC pomocí přístroje TD-GC-MS.

- Otestovat sekvenční vzorkovač pro následné analýzy metodou elektronové mikroskopie.
- Porovnat nízko- a vysokorozlišovací měření prvkového složení aerosolů metodou ICP-MS.

Název výzkumného úkolu 7.3 pro rok 2021

Vývoj metody odběru frakcionovaných aerosolových částic vzhledem k možným následným analýzám

Oblast výzkumu

Rozvoj metod hodnocení a předpovědí dopadů počasí na živé organismy a na zdraví lidské populace

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

1. Přírodní a materiálové zdroje

2. Globální změny a adaptace na změnu klimatu

3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 - 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric sciences

10511 - Environmental sciences

10406 - Analytical chemistry

Stručná anotace výzkumného úkolu

Po dodání kaskádových vzorkovačů pro frakcionaci aerosolových částic na podzim 2020, které jsou schopné rozdělit vzorkované částice do několika velikostních tříd, je pro rok 2021 v plánu testování těchto odběrových zařízení především co se týká filtrů (a od nich se odvíjejících typů analýz) a délky odběru týče. Výsledky takovýchto analýz mohou rozšířit množství informací o znečištění ovzduší o dosud nevyužívaný rozměr, a tak napomoci identifikaci zdrojů znečištění. V roce 2021 bude výzkum směřován směrem k praktickému ověření metody odběru.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

V roce 2021 bude výzkum v rámci toho výzkumného úkolu směřován ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Testování vzorkovačů – kaskádových impaktorů (fyzické možnosti odběru).
- Testování vzorkovacích materiálů s frakcionovaným aerosolem pomocí chemicko-analytických metod (např. elektronovou mikroskopií, OCEC analyzátozem, PAH analýzy GC-MS metodou, analýzy prvkového složení metodou ICP-MS).

Název výzkumného úkolu 7.4 pro rok 2021

Realizace měření za pohybu a měření nízkonákladovými přístroji

Oblast výzkumu

Rozvoj metod hodnocení a předpovědí dopadů počasí na živé organismy a na zdraví lidské populace

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

1. Přírodní a materiálové zdroje

2. Globální změny a adaptace na změnu klimatu

3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 - 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric sciences

10511 - Environmental sciences

10406 - Analytical chemistry

Stručná anotace výzkumného úkolu

V roce 2021 bude již dle nových platných předpisů ÚCL (platné od 31.12.2020) registrován bezpilotní letoun ČHMÚ (dron Robodrone Sparrow) pořízený pro měření meteorologie a kvality ovzduší. Registrace bude provedena online a zdarma, za stejných podmínek v tomto roce složí všichni piloti posádky dronu (Jiří Gajdoš, Petra Bauerová, Jan Hadinger a Zdeněk Proškovec) zkoušku nezbytnou pro možnost provádění letových prací. Po úspěšné registraci a splnění zkoušek pilotů se v rámci tohoto roku se předpokládá létání v kategorii otevřené („open“), která se řídí danými vymezeními (např. max. výška letu 120 m nad zemí, aj., viz platná pravidla ÚCL). Přejít do vyšší kategorie specifické („specific“) bude v budoucnu možný až po splnění určitých podmínek (opět viz pravidla ÚCL).

V roce 2021 je tedy plánováno pokračovat v letovém měření a měření za pohybu obecně (dodávka) v rámci specifických zadání (návaznost na plánované měřicí kampaně zahrnuté i do jiných projektů a zakázek, viz projekt TAČR ARAMIS, aj.). Měření za pohybu bude v případě možností v terénu v rámci dílčích kampaní doplňováno o další stacionární metody měření (pozemní i distanční měření meteorologie a kvality ovzduší).

Na základě analýzy dat získaných v terénu bude dále pokračováno v přípravě metodiky pro měření za pohybu. Při přípravě metodiky bude pokračovat spolupráce s odbornými organizacemi, které se zabývají letovými měřeními.

V rámci projektu ARAMIS a dalších spoluprací bude pokračovat záměr ČHMÚ testovat nízkonákladové přístroje za účelem hledání možností jejich využití v praxi a jejich metrologického navazování nejen pro účely ČHMÚ (např. při měření za pohybu), ale i jako podpora zájemcům z řad výrobců, dodavatelů a případně uživatelů těchto přístrojů.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

V roce 2021 bude výzkum v rámci toho výzkumného úkolu směřován ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Administrativně zprovoznit dron ČHMÚ včetně zaškolení obsluhy;
- Provést měřicí kampaně – letová měření / měření za pohybu případně doplněné stacionárními měřeními;
- Vyvíjet metodiku měření za pohybu;
- Testovat nízkonákladové přístroje pro měření kvality ovzduší.

Název výzkumného úkolu 7.5 pro rok 2021

Využití a rozvoj zpracovávání naměřených dat statistickými nástroji

Oblast výzkumu

Rozvoj metod hodnocení a předpovědí dopadů počasí na živé organismy a na zdraví lidské populace

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

1. Přírodní a materiálové zdroje

2. Globální změny a adaptace na změnu klimatu

3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 - 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 – Meteorology and atmospheric sciences

10511 - Environmental sciences

10406 - Analytical chemistry

Stručná anotace výzkumného úkolu

V rámci tohoto dílčího cíle budou využívány různé statistické nástroje ke zpracovávání naměřených dat například za účelem identifikace zdrojů znečišťování atmosféry. Tento dílčí cíl bude přecházet do dalších let a bude postupně formovat metodiku pro optimální postup při identifikaci zdrojů znečišťování atmosféry.

V oblasti identifikace zdrojů pomocí PMF budou v roce 2021 činnosti zaměřeny na:

- a) Identifikace faktorů kvality ovzduší na typově různých lokalitách v ČR pomocí PMF na základě dat ze screeningu prvkového složení vzorků aerosolu odebraných v letech 2016–2018 a analyzovaných v rámci úkolů DKRVO v roce 2020 metodou rentgenové fluorescenční spektrometrie (ED XRF).
- b) Identifikace zdrojů benzo[a]pyrenu v imisně komplikovaných lokalitách na základě celoročního měření a zvýšeného časového rozlišení vzorkování – kombinace 24hodinových a 3hodinových odběrů aerosolu a údajů z vícesložkového ročního monitoringu životního prostředí, vyhodnocení použitelnosti modelu PMF.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

V roce 2021 bude výzkum v rámci toho výzkumného úkolu směřován ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Vyhodnocení použitelnosti modelu PMF k identifikaci faktorů kvality ovzduší na základě analytických dat ED XRF.
- Vyhodnocení použitelnosti modelu PMF k identifikaci zdrojů benzo[a]pyrenu v imisně komplikovaných lokalitách.

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2021

Složení týmu zajišťujícího výzkumnou oblast Vývoj metod pro odběry a analýzy za účelem identifikace zdrojů znečišťování atmosféry (vývoj metod včetně metrologického zajištění) v r. 2021

Příjmení, jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Úvazek (%)
	VŠ (Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí oddělení	garant výzkumné oblasti	15

	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr.)	přírodovědný analytik – diagnostik	řešitel výzkumného úkolu	12
	VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr.)	pracovník kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Bc.)	pracovník kvality ovzduší	spoluřešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	50
	VŠ (Mgr.)	pracovník kvality ovzduší	spoluřešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	přírodovědný analytik – diagnostik	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (CSc.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Ing.)	pracovník kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	8
	VŠ (Mgr.)	pracovník kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr.)	pracovník kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10
	SŠ (Mgr.)	pracovník kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	pracovník kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	5
	SŠ	pracovník kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	5
	SŠ	pracovník kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	5
	SŠ	pracovník kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Ing.)	pracovník kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10
	SŠ	pracovník kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10
	SŠ	pracovník kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	pracovník kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	50
	VŠ (Ing.)	pracovník kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	5
	VŠ (Bc.)	pracovník kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10

	VŠ (Ing.)	pracovník kvality ovzduší	spoluřešitel výzkumného úkolu	5
--	-----------	---------------------------	----------------------------------	---

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2021

Předpokládané výsledky výzkumné oblasti Vývoj metod pro odběry a analýzy za účelem identifikace zdrojů znečišťování atmosféry (vývoj metod včetně metrologického zajištění) v r. 2021

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J	Článek v odborném periodiku	1
D	Článek ve sborníku	2
O	Ostatní výsledky	3

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

Výsledky prací prováděných v rámci DKRVO 2021 budou prezentovány na konferencích, seminářích a přednáškách pro veřejnost, bude-li pandemická situace příznivá.

Budou uplatňovány na jednáních se zástupci MŽP a státní správy, na mezinárodních setkáních a v pracovních skupinách.

Přínosy k poznání úrovně imisní zátěže na území ČR s důrazem na látky s největšími dopady na lidské zdraví.

Zavedení a rozvoj nových metod měření znečišťujících látek např. jako příprava pro změnu legislativy.

Kromě jiného budou vznikat také odborné materiály, zprávy např. o měření v různých lokalitách, o vlivu nouzového stavu nebo sucha na kvalitu ovzduší, ale i publikace pro laiky objasňující jim odborné záležitosti schůdnou cestou.

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

1. Základní údaje o výzkumném úkolu

Název výzkumného úkolu 8.1 pro rok 2021

Zkvalitnění prostorové interpretace dat

Oblast výzkumu

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

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

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

V roce 2021 se výzkumný úkol bude věnovat jednak rozvoji metodiky mapování roční charakteristiky ročního průměru pro znečišťující látku $PM_{2.5}$, jednak testování metodiky pro tvorbu operativních map $PM_{2.5}$.

V případě rozvoje mapování ročních map $PM_{2.5}$ půjde jednak o testování začlenění pokryvu půdy a dalších doplňkových dat do rutinně používané metodiky tvorby ročních map (tj. lineárního modelu s následnou interpolací reziduí tohoto modelu, přičemž venkovské a městské a dopravní vrstvy jsou mapovány zvlášť a následně sloučeny), jednak o alternativní využití dat PM_{10} . Bude využito zkušeností z mapování v evropském měřítku.

V případě testování metodiky pro tvorbu operativních map půjde zejména o začlenění výstupu operativního modelu CAMx do tvorby operativních map, dále též o aplikaci metod prostorové statistiky (*kriging*). Bude též testováno použití dalších vhodných doplňkových dat (např. nadmořská výška). Výstupy budou porovnány s operativními mapami ozonu vytvořenými pomocí stávající metodiky (tj. bez operativního modelu CAMx a pomocí jednoduché interpolační metody IDW). Porovnání bude provedeno pomocí křížového ověřování (cross-validation).

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Bude připravena zpřesněná metodika tvorby map $PM_{2.5}$. Na základě této metodiky bude připravena roční mapa $PM_{2.5}$ (roční průměr). Na základě připravené metodiky pro tvorbu operativních map $PM_{2.5}$ budou připraveny denní mapy $PM_{2.5}$ pro zvolené období roku 2015.

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Vytvoření roční mapy PM_{2.5} (roční průměr).
- Vytvoření denních map PM_{2.5} pro zvolené období roku.

Název výzkumného úkolu 8.2 pro rok 2021

Zpřesnění a doplnění klasifikace stanic ve Státní síti imisního monitoringu

Oblast výzkumu

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

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

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

Cílem celé oblasti výzkumu je zpřesnění a doplnění klasifikace stanic ve Státní síti imisního monitoringu. V roce 2021 je cílem dílčí část úkolu – klasifikace stanic vázaná na znečišťující látku – 2. díl. Bude se navazovat na předchozí rok 2020. Půjde o klasifikaci stanic z hlediska jednotlivých znečišťujících látek (skupin látek). Postup při klasifikaci stanic si již vyžádal rozdělení znečišťujících látek do několika skupin. V roce 2021 se bude jednat zhruba o druhou polovinu měřených látek. Klasifikace bude vycházet z různých postupů, map, bude testována možnost přesnějšího určení klasifikace z hlediska látek z gridu. Jako přidaná informace se bude testovat i další možné využití ventilačního indexu pro klasifikaci stanic, z hlediska vybraných znečišťujících látek.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Klasifikace stanic vázaná na znečišťující látku – 2. díl.
- Postup při klasifikaci stanic z hlediska jednotlivých znečišťujících látek (skupin látek).
- Rozdělení znečišťujících látek do několika skupin v návaznosti na předchozí rok 2020.
- Určení klasifikace stanic z map a gridu.
- Hodnota ventilačního indexu jako důležitý parametr při klasifikaci stanic se zaměřením na vybrané látky.

Název výzkumného úkolu 8.3 pro rok 2021

Zpřesnění kvantifikace atmosférické depozice dusíku

Oblast výzkumu

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

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

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

V r. 2021 se zaměříme na detailní revizi tvorby map atmosférické depozice dusíku za účelem identifikace nejistot a jejich zdrojů. Bude zhodnocen i vliv počtu a územního rozložení měření depozic v rámci staniční sítě ČHMÚ a v rámci staniční sítě včetně spolupracujících organizací na nejistotu map atmosférické depozice. Naší snahou bude vyjádřit nejistoty u map depozice analogicky jako tomu je u map imisních koncentrací.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 zaměřeno na revizi metodiky tvorby map depozice dusíku za účelem identifikace nejistot a jejich zdrojů a bude směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Kvantifikace nejistot v tvorbě map celkové atmosférické depozice dusíku identifikovaných v rámci revize platné metodiky.
- Vyhodnocení možností využití modelů CAMx a EMEP pro tvorbu depozičních map.

Název výzkumného úkolu 8.4 pro rok 2021

Detailní analýza znečištění a jeho příčin v oblasti Moravy

Oblast výzkumu

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

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

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

V rámci výzkumného úkolu 8.4 budou i nadále analyzovány imisně-meteorologické vztahy s možností hodnocení vzájemného imisního ovlivňování jednotlivých oblastí Moravy včetně sousedních regionů. Budou využita data z dočasných kampaňových i z projektových měření. Výsledky analýz budou porovnávány a konfrontovány s dostupnými výsledky standardního monitoringu a se zpracovanými modelovými výstupy. V průběhu roku 2021 budou hodnoceny závislosti koncentrací škodlivin na rozptylových podmínkách, tato hodnocení budou podrobněji rozpracována a obohacena o zaměření na veličiny měřené pomocí speciálních přístrojů (ceilometry, systém *sodar*-RASS apod.) a využití

ventilačního indexu (jako jednoho z výstupů předpovědního modelu Aladin). Rozvíjena bude metodika použití denní typizace směrů proudění větru pro hodnocení denních průměrných koncentrací znečišťujících látek. Bude rozvíjena aplikace Zpětné trajektorie, která slouží jako jeden z možných nástrojů identifikování zdrojů znečišťování.

Budou využívány výsledky měření v lokalitách, jejichž provoz je dotován Moravskoslezským krajem, včetně měření směru a rychlosti větru. Dále bude rozvíjena metoda interpretace chemických podpisů při identifikaci zdrojů znečišťování – v roce 2021 budou měření zaměřena na průmyslové *hot spots* v oblasti Ostravska v konceptu BORA, včetně zajištění doplňkových analýz nerutinních měření, např. rozborů půd a vzorků resuspenze z vozovek. Bude dokončeno zpracování podrobnější analýzy oblasti Olomoucka, především se zaměřením na vývoj kvality ovzduší od roku 2001 do současnosti a hodnocení závislostí imisních koncentrací na rozptylových podmínkách. V rámci spolupráce ČHMÚ s IMGW-PIB Polsko bude podporován rozvoj hodnocení stavu atmosféry v tématu 4.1 Výměna zkušeností v oblasti monitorování a modelování znečištění ovzduší v Polsku a České republice.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Rozvoj a implementace metodiky denní typizace směrů proudění větru.
- Zpracování výsledků měření v lokalitách dotovaných Moravskoslezským krajem, včetně hodnocení směru a rychlosti proudění.
- Rozvoj aplikace Zpětné trajektorie v souladu s interním projektem „Vytvoření/úprava nástroje pro určení zpětných trajektorií“ (např. možnosti výstupů sady trajektorií pro delší časový úsek).
- Dokončení zpracování analýzy oblasti Olomoucka, především se zaměřením na vývoj kvality ovzduší od roku 2001 do současnosti a hodnocením závislostí imisních koncentrací na rozptylových podmínkách, zvláště na směru a rychlosti větru.
- Rozvoj metod interpretace chemických podpisů při identifikaci zdrojů znečišťování zahrnující monitorovací kampaň v okolí průmyslových *hot spots* v oblasti Ostravska v konceptu BORA.
- Vyhodnocení výsledků srovnávacího paralelního měření v roce 2020 mezi lokalitami Dolní Studénky a Nový Malín.
- Vyhodnocení ročního rozšířeného monitoringu na lokalitě Bolatice, zpracování výsledků do výstupů projektu TA ČR TITSMZP704.

Název výzkumného úkolu 8.5 pro rok 2021

Vývoj a aplikace modelů rozptylu znečišťujících látek v ovzduší

Oblast výzkumu

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

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

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

V návaznosti na řešerši stávajících přístupů (modelů) pro modelování rozptylu pachově postižitelných látek (PPL) byly k podrobnějšímu odzkoušení vedle modely SYMOS vybrány 4 modely k podrobnějšímu odzkoušení: AUSTAL, GRAL, CALPUFF, AERMOD. Výsledky těchto modelů budou v roce 2021 porovnány pro 5 v České republice reálně působících zdrojů. Následně bude vybrán nejvhodnější kandidát a zpracována metodika využití vybraného modelu pro hodnocení PPL.

V rámci projektu TAČR ARAMIS budou probíhat práce na implementaci LES modelu PALM na ČHMÚ.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Výběr vhodného modelu pro hodnocení pachových látek v podmínkách ČR a zpracování metodického postupu jeho využití (výzkumná zpráva) – vazba na projekt TA ČR TITOMZP903.

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2021

Složení týmu zajišťujícího výzkumnou oblast Vývoj a adaptace nástrojů pro hodnocení kvality ovzduší včetně rozvoje modelových aplikací v r. 2021

Jméno a příjmení	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Úvazek (%)
	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí ISKO	garant výzkumné oblasti	10
	VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu, a garant 8.1	10
	VŠ (RNDr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu, a garant 8.1	20
	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	15
	VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu a garant 8.5	10
	VŠ (RNDr.)	pracovník úseku kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu, a garant 8.2	20
	VŠ (Bc.)	pracovník úseku kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	15
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	ředitel úseku kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	pracovník úseku kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10

	VŠ (doc., RNDr., CSc.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu, a garant 8.3	15
	VŠ (Mgr.)	pracovník úseku kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr.)	pracovník úseku kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu, a garant 8.4	20
	VŠ (RNDr.)	pracovník úseku kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	pracovník úseku kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	pracovník úseku kvality ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	10

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2021

Předpokládané výsledky výzkumné oblasti Vývoj a adaptace nástrojů pro hodnocení kvality ovzduší včetně rozvoje modelových aplikací v r. 2021

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
O	výzkumná zpráva	6
N _{map}	specializovaná mapa s odborným obsahem	2
J	článek s odborným obsahem	3

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

8.1 - Poté, co bude metodika otestována, se předpokládá její aplikace v rutinní praxi – v případě ročních map mj. v ročence „Znečištění ovzduší na území ČR“.

8.2 - Přínos k hodnocení kvality ovzduší v ročenkách, zprávách a dalších výstupech.

8.3 - Bude využito pro zpřesnění kvantifikace atmosférické depozice v grafické ročence a ve všech výstupech a studiích ČHMÚ zaměřených na atmosférickou depozici.

8.4 - Výsledky prací prováděných v rámci DKRVO budou prezentovány na konferencích, seminářích a přednáškách pro odbornou i laickou veřejnost. Budou uplatňovány na jednáních se zástupci MŽP a státní správy, na mezinárodních setkáních a v pracovních skupinách.

8.5 – 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 9.1 pro rok 2021

Verifikace a validace vstupních údajů používaných pro reporting UNFCCC a rozvoj metodik pro zpracování projekcí

Oblast výzkumu

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

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

2. Globální změny a adaptace na změnu klimatu

3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

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

Reporting emisí a propadů skleníkových plynů i klasických znečišťujících látek vč. jejich projekce má být zpracován transparentním, porovnatelným, přesným, časově konzistentním a kompletním způsobem. Proto jsou pro obě oblasti vytvořeny Mezivládním panelem pro změnu klimatu a 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. Používání standardně stanovené metodiky ale vnáší do výpočtů emisí vyšší nejistotu, jelikož nereflektuje 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 oblasti problematiky F-plynů se výzkum zaměří na aplikaci nových F-plynů s nižšími hodnotami GWP (*Global Warming Potential*). V důsledku legislativních opatření, která vejdou v platnost počátkem roku 2020, pravděpodobně dojde k omezení používání některých F-plynů (např. HFC-125 či HFC-143a). Jako nejpříjemnější alternativa se v současné době jeví HFO plyny (hydrofluoro-olefiny). Cílem výzkumu je vysledovat změny použití F-plynů, které v rámci nové legislativy nastanou. S těmito změnami se nesou

i změny rozvržení jednotlivých F-plynů napříč podkategoriemi CRF 2.F.1. Proto je taktéž potřeba prověřit a aktualizovat rozdělení sumární spotřeby F-plynů do jednotlivých podkategorií v modelu Phoenix.

Jelikož byly zaznamenány nové zdroje procesních emisí z papírenského průmyslu, budou blíže prozkoumány důvody emisí kapalného CO₂ ve firmě Mondi a možnosti přesnějšího stanovení těchto emisí pro roky 2001-2010.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Aktualizace vstupních výpočetních faktorů pro odhady emisí F-plynů.

Název výzkumného úkolu 9.2 pro rok 2021

Rozvoj metod zpracování projekcí emisí ze sektoru průmysl a zemědělství

Oblast výzkumu

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

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 - 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10511 - Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu

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 oblasti znečišťujících látek bude v r. 2021 věnována pozornost projekcím v oblasti odpadů. Vzhledem k přeřazení vykazovaných emisí spaloven odpadů do kategorie spalovacích zdrojů bude zapotřebí provést obdobnou úpravu také v projekcích. V návaznosti na aktuální vývoj legislativy v oblasti skládek odpadů bude rovněž přizpůsoben mechanismus sestavení projekce emisí.

Sektoru Odpadů se bude věnovat i výzkum projekcí emisí skleníkových plynů. Bude zaměřen na vývoj metodik zpracování projekcí a jejich plánované aktualizace v následujících letech. Výstupem bude článek v odborném periodiku.

V rámci aktualizace Národního systému pro projekce emisí skleníkových plynů bude také sestaven harmonogram tvorby projekcí, konkrétně pro projekce reportované k 15. 3. 2023. Součástí harmonogramu bude i přehled datových vstupů pro projekce GHG a ZZL, četnosti aktualizací těchto datových sad, zodpovědnosti jednotlivých osob a institucí za aktualizace, a možnosti zefektivnění systému v rámci spolupráce s ministerstvy a dalšími aktéry. Na základě tohoto pilotního projektu by se následně sestavil univerzální harmonogram, který by se dal využít i v následujících letech, s přihlédnutím k relevantním okolnostem v daném období.

K výše zmíněné aktualizaci přispěje také identifikace nejlepších příkladů dobré praxe z vybraných států EU a z České republiky. Záměrem je, aby budoucí zpracování projekcí bylo srovnatelně s inventarizacemi transparentní, porovnatelné, přesné, časově konzistentní a kompletní, a to v rámci EU.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Rozvoj metod zpracování emisí ze sektoru odpady – článek v odborném periodiku.
- Článek v odborném periodiku porovnávající jednotlivé aspekty zpráv projekcí vybraných členských států EU.

Název výzkumného úkolu 9.3 pro rok 2021

Návrh modelu pro výpočet emisí z lokálního vytápění domácností

Oblast výzkumu

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

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 - 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10511 - Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu

Výzkumný úkol nebude v roce 2021 řešen.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Výzkumný úkol nebude v roce 2021 řešen.

Název výzkumného úkolu 9.4 pro rok 2021

Využití matice dojížděkových proudů dle SLDB pro vyhodnocení podílu individuální dopravy do zaměstnání na znečištění ovzduší

Oblast výzkumu

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

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 - 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10511 - Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu

Výzkumný úkol nebude v roce 2021 řešen.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Výzkumný úkol nebude v roce 2021 řešen.

Název výzkumného úkolu pro rok 2021**Zpřesnění inventury vybraných mimo silničních mobilních zdrojů**Oblast výzkumu

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

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

3. Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

Hlavní obor výzkumného úkolu

10500 - 1.5 Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10511 - Environmental sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu

V návaznosti na výstupy řešení v r. 2020 budou provedeny územní disagregace emisí vypočtených pro spotřebu nesilničních vozidel především u průmyslových podniků a dále u stavebních prací. Další oblastí bude území disagregace emisí z provozu lodní dopravy.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujícího kontrolovatelného dílčího cíle:

- - Územní disagregace emisí z provozu vybraných nesilničních vozidel.

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2021

Složení týmu zajišťujícího výzkumnou oblast Zpřesnění a doplnění postupů pro zpracování, analýzy a projekce emisí klasických znečišťujících látek a skleníkových plynů v r. 2021

Příjmení, jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Úvazek (%)
	VŠ (Ing., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník	garant výzkumné oblasti a výzkumného úkolu 9.1	15
	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr., Ph.D.)	pracovník ochrany čistoty ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10

	VŠ (MSc.)	pracovník ochrany čistoty ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (MSc.)	pracovník ochrany čistoty ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	výzkumný a vývojový pracovník	řešitel výzkumného úkolu, garant výzkumného úkolu 9.3	10
	VŠ (Bc.)	pracovník ochrany čistoty ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing.)	pracovník ochrany čistoty ovzduší	řešitel výzkumného úkolu	10

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2021

Předpokládané výsledky výzkumné oblasti **Zpřesnění a doplnění postupů pro zpracování, analýzy a projekce emisí klasických znečišťujících látek a skleníkových plynů v r. 2021**

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
J	článek v odborném periodiku	3
D	článek ve sborníku z konference	2
V	výzkumná zpráva	2
H	poskytovatelem realizované výsledky	1

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

Díličí 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.

Výsledky výzkumu zaměřeného na F-plyny budou sepsány do zprávy a reflektovány v modelu Phoenix, který slouží jak pro inventarizaci, tak i pro tvorbu projekcí emisí F-plynů. Aktualizace modelu Phoenix by měla pomoci především zpřesnění projekcí.

Výsledek výzkumu zaměřeného na procesní emise CO₂ v papírenském průmyslu bude uplatněn v inventarizaci skleníkových plynů v sektoru IPPU.

Díličí výsledky budou využity pro tvorbu metodik pro projekce GHG v jednotlivých sektorech.

V porovnávací studii nejnovějších zpráv projekcí emisí skleníkových plynů podle Nař. 2018/2009 (dříve dle Nař. EU 525/2013) jednotlivých členských států EU se zaměříme nejen na technickou stránku (např. druhy modelů a jejich aplikace) zpracování projekcí jednotlivých sektorů, ale také na to v jakém rozsahu a detailech jsou projekce reportovány jednotlivými státy a do jaké míry je tento kompatibilní se závazky Pařížské dohody. Očekáváme také, že identifikované příklady dobré praxe z vybraných států EU přispějí k vypracování harmonogramu Národního systému pro projekce emisí a propadů skleníkových plynů v České republice.

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

1. Základní údaje o výzkumném úkolu

Název výzkumného úkolu 10.1 pro rok 2021

Využití fenologických dat pro hodnocení vlivu počasí na vegetaci

Oblast výzkumu

Rozvoj metod hodnocení a předpovědí dopadů počasí na živé organismy a na zdraví lidské populace

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

1. Přírodní a materiálové zdroje

2. Globální změny a adaptace na změnu klimatu

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

Výzkumný úkol obsahuje vývoj předpovědních modelů pylových alergenů v ovzduší na základě využití fenologických dat. Fenologická data jsou získávána jednak z fenologické sítě ČHMÚ, dále prostřednictvím sběru dat pomocí veřejnosti (www.fenofaze.cz, www.terezanet.cz), která budou doplněna do databáze ČHMÚ. Získání fenologických dat kompatibilních s daty fenologických dobrovolných pozorovatelů ČHMÚ umožní vytvoření většího počtu datových setů využitelných pro provozní i výzkumné činnosti v oborech biometeorologie a agrometeorologie, včetně těch, jež jsou součástí DKRVO.

Data vybraných významných pylových alergenů (např. lísky, olše, břízy, habru, dubu a trav) budou vyhodnocena pomocí matematicko-statistických metod a metod geografických informačních systémů za ucelené období 1991–2020 (tvorba fenologických normálů). Informace o počátku a konci kvetení vybraných druhů budou poskytována široké veřejnosti prostřednictvím webového rozhraní ČHMÚ (zejména v grafické a mapové podobě).

Druhou částí výzkumného úkolu bude pokračování výběru historických datových řad, především ze zrušené fenologické sítě polních plodin, jejich zpracování (digitalizace) a využití ve výzkumu i v odborných výstupech, zejména v publikacích.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Plnění výzkumného úkolu bude v roce 2021 zaměřeno jednak na pokračování sběru dat od široké veřejnosti, a dále na zpracování a analýzu fenologických datových řad významných pylových alergenů ve spojení s meteorologickými daty.

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Pokračování ve sběru fenologických dat od veřejnosti a doplnění dat pracovní databáze ČHMÚ.
- Vyhodnocení výsledků spolupráce s veřejností, detailní porovnání výsledků dat od veřejnosti a od fenologických pozorovatelů ze sítě ČHMÚ na konci vegetačního období 2021.
- Vyhodnocení fenologických dat pomocí matematicko-statistických metod a geografických informačních systémů za 30leté období 1991–2020 (vytvoření fenologických normálů zejména se zaměřením na fenologické fáze pylových alergenů).
- Spustit testovací provoz předpovědi počátku kvetení lísky, olše, vrby, habru, břízy a trav stanovený na základě vstupů modelu *PhenoClim*.
- Informace poskytovat veřejnosti prostřednictvím Biometeorologických zpráv, dále pomocí webového rozhraní např. Pylový semafor, Počasí a rostliny a další (např. nově vytvořené Fenologické kalendáře pro vybrané oblasti území ČR).
- Pokračování v homogenizaci a digitalizaci vybraných fenologických datových souborů, zejména polních plodin.

Název výzkumného úkolu 10.2 pro rok 2021

Vývoj biometeorologických a agrometeorologických metod hodnocení dopadů počasí na živé organismy a jejich životní prostředí

Oblast výzkumu

Rozvoj metod hodnocení a předpovědí dopadů počasí na živé organismy a na zdraví lidské populace.

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

1. Přírodní a materiálové zdroje

2. Globální změny a adaptace na změnu klimatu

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

Výzkumný úkol zahrnuje vývoj a zdokonalování vybraných modelů a předpovědí hodnotících dopady počasí na živé organismy a na krajinu jako celek. Vybraná témata jsou závažná z hlediska společenského, protože se dotýkají zdraví významné části populace a také dopadů počasí na polní a lesní ekosystémy.

Bude testována předpověď nástupu fenologických fází vybraných alergologicky významných rostlinných druhů, výletů kůrovce, mrazuvzdornosti ozimé pšenice a aktivity klíšťat s využitím meteorologických předpovědí z modelu ALADIN. Ve spolupráci se Státním zdravotním ústavem budou zkoumány i vazby mezi předpovědí a pylovými daty, respektive aktivitou klíšťat. Vzhledem k probíhající

kůrovcové kalamitě bude pokračovat spolupráce s Lesy ČR a Akademií věd s cílem zpřesnění předpovědi výletů a tím i optimalizaci zásahů proti kůrovci.

Bude pokračovat rozšíření monitoringu sucha v lesních porostech a na meteorologických stanicích, včetně validace modelových dat o výskytu sucha v různých druzích lesních porostů. Získané výsledky budou využity pro zpřesnění monitoringu sucha prezentovaných na webových stránkách ČHMÚ.

Ve spolupráci s Výzkumným ústavem rostlinné výroby bude modelována mrazuvzdornost ozimé pšenice v zimním období.

Ve spolupráci s Centrem výzkumu globální změny AV a Ústavem pro výzkum lesních ekosystémů bude testován nový systém předpovědi nebezpečí přírodních požárů využívající pro hodnocení stupně nebezpečí meteorologické předpovědi a Hainesův index.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Plnění výzkumného úkolu bude v roce 2021 zaměřeno na testování předpovědí výletů kůrovce, mrazuvzdornosti ozimé pšenice, aktivity klíšťat a vybraných fenologických fází. V části věnované půdnímu suchu se zaměříme zejména na přípravu a zahájení tvorby nových map komplexně hodnotících závažnost sucha. Bude pokračovat zdokonalování nového systému předpovědi nebezpečí přírodních požárů, včetně návrhu systému v okolí významných vodních nádrží.

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Testování nových předpovědí výletu kůrovce, mrazuvzdornosti ozimé pšenice, aktivity klíšťat a vybraných fenologických fází;
- Rozšíření monitoringu měření vlhkosti a teploty půdy v lesních porostech a na vybraných meteorologických stanicích, využití výsledků v monitoringu sucha a nebezpečí lesních požárů;
- Vývoj a testování nového komplexního ukazatele závažnosti sucha, hodnocení dopadů sucha na vegetaci s využitím satelitních pozorování, vytvoření mapy se specializovaným obsahem hodnotícím závažnost sucha v ČR;
- Zdokonalování nového předpovědního systému nebezpečí přírodních požárů, včetně návrhu nového systému předpovědi v okolí zdrojů pitné vody z vodních nádrží;
- Prezentace výsledků výzkumu před odbornou veřejností.

Název výzkumného úkolu č. 10.3 pro rok 2021

Dobudování biometeorologické databáze a výzkum hlavních vazeb vybraných charakteristik vnějšího prostředí a lidského zdraví

Oblast výzkumu

Rozvoj metod hodnocení a předpovědi dopadů počasí na živé organizmy a na zdraví lidské populace.

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

1. Přírodní a materiálové zdroje

2. Globální změny a adaptace na změnu klimatu

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

Humánní biometeorologie a bioklimatologie je interdisciplinárním oborem, proto je třeba systematicky dokončit synchronizaci a homogenizaci dat ze tří samostatných oblastí: meteorologie (klimatologie), zdravotnictví a kvality ovzduší.

Proto bude při pokračování plnění DC 10.3 kladen důraz na dodržení jednotného standardu kvality a homogenity dat zaměřených na meteorologické faktory (včetně pozorovaných jevů), na úmrtnost v populaci (v denním kroku), na náhlé výjezdy Zdravotní záchranné služby na území Ústeckého kraje (v denním kroku) a na kvalitu ovzduší (se zaměřením zejména na suspendované částice PM10 a troposférický ozón).

Nad touto databází budou pokračovat rozšířené statistické práce s cílem studovat komplexní působení vnějšího prostředí na zdravotní stav obyvatel vybraných oblastí, stejně jako na vliv jednotlivých faktorů jak (bio)meteorologických, tak kvality ovzduší.

Všechny plánované kroky jsou i nadále podřízeny celkovým cílům programu do roku 2022, tj. hlavně vytvoření nového modelu biometeorologické předpovědi s vyšší rozlišovací schopností jak z hlediska meteorologického (reakce na zdánlivě méně významné procesy v atmosféře), tak zdravotnického (lepší rozlišení cílové skupiny konkrétní informace).

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

V roce 2021 bude hlavním cílem plnění tohoto výzkumného úkolu pokračování ve studiu základních i kombinovaných vazeb stavu atmosféry, jeho aperiodických změn, a také znečištění ovzduší na zdravotní stav obyvatel. K tomu bude rozšířeno testování vlastností UTCI (*Universal Thermal Climate Index*) a testy jeho vazeb s daty zdravotnickými. Testy UTCI budou prováděny na hodnotách spočtených z reálně naměřených hodnot, ale také na výstupech numerického modelu ALADIN a hodnotách reanalýz ERA-5 polí UTCI z ECMWF dostupných od roku 2020 prostřednictvím služby C3S.

Řešení dílčího cíle 10.3 bude v roce 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích úkolů:

- Porovnat zpětné výpočty UTCI prostřednictvím modelu ALADIN (ve spolupráci s ONPP ČHMÚ) s daty reanalýz ECMWF.
- Pokračovat ve využití GIS pro plošné zpracování dat.
- Případné doplnění komplexní databáze dat (doplnění o data za poslední rok a jejich základní revize).
- Prezentace postupů na odborných fórech (mezinárodní i vnitrostátní konference a semináře, publikace). Dokončit zpětné výpočty UTCI prostřednictvím modelu ALADIN (ve spolupráci s ONPP ČHMÚ).
- Pokračovat ve využití GIS pro plošné testy.
- Případné doplnění komplexní databáze dat (doplnění o data za poslední rok a jejich základní revize).
- Prezentace postupů na odborných fórech (mezinárodní i vnitrostátní konference a semináře, publikace).

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2021

Složení týmu zajišťujícího výzkumnou oblast *Rozvoj metod hodnocení a předpovědi dopadů počasí na živé organismy a na zdraví lidské populace v r. 2021*

Příjmení, jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Úvazek (%)
	VŠ (Ing., PhD.)	výzkumný a vývojový pracovník	garant výzkumného úkolu	10
	VŠ (Ing., PhD.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	15
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	10
	VŠ (Mgr.)	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	10
	SŠ	meteorolog	řešitel výzkumného úkolu	10

3. Předpokládané výsledky výzkumného úkolu, které budou uplatněny v RIV za rok 2021

*Předpokládané výsledky výzkumné oblasti **Rozvoj metod hodnocení a předpovědi dopadů počasí na živé organizmy a na zdraví lidské populace** v r. 2021*

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
D	článek ve sborníku	2
Jost	recenzovaný odborný článek	2
Nmap	mapa se specializovaným obsahem	1

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

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

Dílčí i závěrečné výsledky budou prezentovány na zahraničních i tuzemských workshopech, konferencích a seminářích příslušného zaměření (např. *EMS Annual Meeting* nebo *UTCI – Assessment Measure in Human Bioclimatology*).

Oblast výzkumu 11 - Sledování a hodnocení stavu ozónosféry a UV záření

1. Základní údaje o výzkumném úkolu

Název výzkumného úkolu pro rok 2021

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

Oblast výzkumu

Sledování a hodnocení stavu atmosféry

Vazba výzkumného úkolu na hlavní výzkumná témata poskytovatele ve vazbě na VO

2. Globální změny a adaptace na změnu klimatu

Hlavní obor výzkumného úkolu

1.5. Earth and related environmental sciences

Vedlejší obor výzkumného úkolu

10509 Meteorology and atmospheric sciences

Stručná anotace výzkumného úkolu

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.

Navrhovaný projekt volně navazuje na projekt SFŽP č.03461022 „Monitorování stavu ozonové vrstvy Země a UV záření v Antarktidě“ (řešen 2010-2020), v jehož rámci byl umístěn a provozován Brewerův spektrofotometr na argentinské stanici Marambio v oblasti Antarktického poloostrova. Měření zde bylo ukončeno na začátku roku 2020, přístroj byl převezen do ČR, prošel servisem, je plně funkční. V rámci jeho reloky navrhujeme umístění na Island (Reykjavík), kde by mohl dlouhodobě monitorovat stav ozonové vrstvy a intenzity UV záření v severních subpolárních oblastech. Islandská meteorologická služba již projevila předběžný zájem o spolupráci v této věci.

Oblast Islandu je velice důležitá z hlediska výskytu tzv. ozonových „miniděr“, které vznikají v období rozpadu arktického cirkumpolárního víru (většinou březen-duben), jsou spojeny s výraznými krátkodobými poklesy celkového množství ozonu a zvýšenou variabilitou jeho vertikálního zvrstvení a které mohou ovlivnit stav ozonové vrstvy i nad střední Evropou. V oblasti mezi Grónskem a Skandinávií je v současné době zásadní nedostatek pozemních měření ozonu, prakticky jediný přístroj v této oblasti je Dobsonův spektrofotometr v Reykjavíku, což je přístroj starého typu a už z principu nemůže zajistit

nepřetržitě a komplexní měření všech potřebných parametrů ozonové vrstvy. Brewerův spektrofotometr by znamenal zásadní zlepšení monitoringu ozonové vrstvy v severoatlantické oblasti, přispěl by odborné komunitě ke kvalitnější kalibraci satelitních měření ozonu v severoatlantické oblasti. Byl by to ale také velice významný příspěvek ČR k aktivitám, souvisejícím s Vídeňskou úmluvou o ochraně ozonové vrstvy a přispěl by i k monitoringu vývoje ozonové vrstvy v návaznosti na Montrealský protokol o látkách, poškozujících ozonovou vrstvu a jeho dodatky.

Odbornou náplní výzkumného úkolu bude monitoring a hodnocení stavu ozonové vrstvy a UV záření, dopadajícího na zemský povrch, v severních subpolárních oblastech. Základním zdrojem informací bude měření Brewerovým spektrofotometrem č. 199 (dvojitý monochromátor), který bude umístěn na stanici islandské meteorologické služby (*Icelandic Met Office*) v Reykjavíku. Přístroj bude měřit celkové (sloupcové) množství ozonu a intenzity UV záření, dopadajícího na zemský povrch (oblast UVB a UVA, 283-363 nm) za všech meteorologických podmínek a při vhodném počasí i vertikální profily ozonu Umkehr metodou. Budou tedy využity všechny možnosti, které uvedený přístroj nabízí.

Na měření bude navazovat operativní zpracování dat a jejich pravidelné zasílání do světové databáze WOUDC (*World Ozone and Ultraviolet Radiation Data Centre*) v Torontu (Kanada). V dalším kroku bude provedeno navázání časové řady, naměřené dosud na Islandu pomocí Dobsonova spektrofotometru, na data, měřená nově Brewerovým spektrofotometrem s cílem získat homogenní a výběrovými efekty nezatíženou časovou řadu, popisující dlouhodobý vývoj množství ozonu v oblasti Islandu. V případě výskytu ozonových „miniděr“ v období rozpadu arktického cirkumpolárního víru předpokládáme aktivní vstup řešitelů výzkumného úkolu do týmů, které budou tyto epizody analyzovat (nejen datový vstup, ale i odbornými analýzami).

Řešitelský tým je identický s týmem, který řešil zmiňovaný projekt SFŽP č.03461022 „Monitorování stavu ozonové vrstvy Země a UV záření v Antarktidě“, a může tedy uplatnit veškeré zkušenosti s technickým zajištěním vzdáleného měření, přenosy dat i s jejich zpracováním, které v posledních letech získal.

Plnění dílčích cílů výzkumného úkolu v roce 2021

Řešení výzkumného úkolu bude v r. 2021 směřovat ke splnění následujících kontrolovatelných dílčích cílů:

- Instalace Brewerova spektrofotometru č. 199 v Reykjavíku (Island) ve spolupráci s pracovníky *Icelandic MetOffice (IMO)*, vč. instruktáže a zaškolení pracovníků IMO pro běžný denní servis přístroje).
- Nastavení komunikačních tras pro vzdálený monitoring funkcí přístroje ze Solární a ozonové observatoře ČHMÚ v Hradci Králové.
- Zahájení pravidelného reportování dat do databáze *World Ozone and Ultraviolet Radiation Data Centre* v Torontu (Kanada).

2. Předpokládané složení týmu zajišťující výzkumný úkol v roce 2021

Složení týmu zajišťujícího výzkumnou oblast **Sledování a hodnocení stavu atmosféry v r. 2021**

Příjmení, jméno	Úroveň vzdělání (resp. akademická hodnost)	Formální pozice v rámci VO	Pozice v týmu	Úvazek (%)
	VŠ (RNDr., Ph.D.)	výzkumný a vývojový pracovník, vedoucí SOO	garant výzkumné oblasti, zpracování dat	10

	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 2021

*Předpokládané výsledky výzkumné oblasti **Sledování a hodnocení stavu atmosféry** v r. 2021*

Druh výsledku dle číselníku RIV		Počet výsledků
Kód druhu	Druh výsledku	
O	ostatní výsledky	1

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

Předpokládáme zveřejnění informací o zahájení měření pro tuzemskou i zahraniční odbornou veřejnost ve spolupráci s pracovníky islandské meteorologické služby *IMO*.

Náklady na zajištění výzkumných úkolů v roce 2021

5. Souhrn nákladů na zajištění výzkumných úkolů v roce 2021

Ukazatel	Celkové náklady tis. Kč	Z toho náklady hrazené z institucionální podpory tis. Kč
Celkem za rok	109 593	20 574,258
<i>z toho běžné prostředky</i>	109 593	20 574,258
<i>z toho kapitálové prostředky</i>	0	0

6. Plánované celkové výnosy a náklady VO v roce 2021

Ukazatel	tis. Kč
Výnosy	963 174
Náklady	963 174

Část 7

Přehled změn DKRVO navržených v Průběžné zprávě o plnění DKRVO za rok 2020 promítnutých do Specifikace na rok 2021

Číslo oblasti výzkumu	Provedené změny
1	Nebyly provedeny žádné podstatné změny v obsahu či ve složení řešitelského týmu, resp. úvazcích oproti původnímu plánu na období 2018-2022. Jedinou změnou je, že výzkumná oblast byla rozšířena o nový kontrolovatelný dílčí cíl 1.1.5 „Vytvoření uložistiště dat určených pro zpracování metodami strojového učení a produkčního prostředí poskytujícího na jejich základě výstupy dalším provozním aplikacím“ (podrobnější rozbor cíle je uveden na https://www.chmi.cz/o-nas/organizacni-struktura/usek-meteorologie-a-klimatologie/centralni-predpovedni-pracoviste/oddeleni-vyvoje-predpovedni-sluzby/projekty). Podrobnější popis specifikace a podrobnější popis plnění vybraných kontrolovatelných dílčích cílů z odborného hlediska bude dostupný na webu ČHMÚ.
2	Nebyly provedeny žádné změny v obsahu či ve složení řešitelského týmu, resp. úvazcích oproti původnímu plánu na období 2018-2022.
3	V rámci výzkumné oblasti nedošlo k žádným podstatným změnám v náplni a zaměření výzkumu oproti původnímu plánu na období 2018-2022, výzkumný tým byl posílen o jednoho pracovníka (Bc. Filip Švábík).
4	V rámci výzkumné oblasti nedošlo k žádným podstatným změnám v náplni a zaměření výzkumu oproti původnímu plánu na období 2018-2022. Výzkumný tým byl posílen o jednoho pracovníka (Ing. Veronika Šustková). V roce 2021 původně bylo plánováno uspořádání workshopu, který však bude s odkazem na epidemiologickou situaci přesunut na rok 2022.
5	Nebyly provedeny žádné podstatné změny v obsahu či ve složení řešitelských týmů, resp. úvazcích oproti původnímu plánu na období 2018-2022. Pro zabezpečení řešení výzkumného úkolu 5.3 byl do pracovního týmu zařazen specialista pro měření s ADCP Mgr. Tomáš Kabelka.
6	V rámci výzkumné oblasti nedošlo k žádným podstatným změnám v náplni a zaměření výzkumu oproti původnímu plánu na období 2018-2022. Ve výzkumném úkolu 6.2 byly z důvodů epidemie Covid-19 odsunuty konzultace s hydrology z jiných odborných pracovišť a odbornou vodohospodářskou veřejností, jejichž výsledkem měl být návrh způsobu odvozování N-letých průtoků v podmínkách silného antropogenního ovlivnění povodňového režimu vodních toků. Metodický postup bude vypracován až v průběhu roku 2021 po provedených konzultacích, které by se měly uskutečnit v první polovině roku 2021. Ve výzkumném úkolu 6.3 Odvození M-denních průtoků za referenční období 1991–2020 bylo plánováno v roce 2020 odvození regresních vztahů. Odvození vztahů bylo

	přesunuto na rok 2021, kdy již budou k dispozici hydrologická a klimatologická data za období do roku 2020 včetně.
7	Nebyly provedeny žádné podstatné změny v obsahu či ve složení řešitelských týmů, resp. úvazcích oproti původnímu plánu na období 2018-2022.
8	V rámci výzkumné oblasti došlo k drobným změnám, které však nemají podstatný dopad na náplň a zaměření výzkumu oproti původnímu plánu na období 2018-2022, spíše budou mít dopad na jeho zkvalitnění. Ve výzkumném úkolu 8.1 je v návaznosti na změnu realizovanou v rámci DKRVO 2020 (došlo k prohození s původním plánem na rok 2021) a v souladu s Průběžnou zprávou za rok 2020 promítnuta změna cíle pro rok 2021. Místo „Zpřesněná metodika pro ozon“ (což bylo realizováno v roce 2020) je cílem v roce 2021 „Zpřesněná metodika pro PM_{2.5}“. V rámci realizačního týmu dosavadní řešitelku Janu Markovou (která od začátku roku 2021 odchází na mateřskou dovolenou) nahrazuje od září 2021 Dasha Damašková. Ve výzkumném úkolu 8.2 budou výsledkem 2 zprávy místo původně plánované 1 zprávy a 1 článku. Ve výzkumném úkolu 8.4 bude pro potřeby řešení v důsledku dosud méně jasných výsledků při použití ventilačního indexu v oblasti SV Moravy a Slezska (specifické podmínky pro šíření znečištění) prováděn podrobnější výzkum s využitím reálných měření v přízemní vrstvě atmosféry. Řešeny budou otázky transportu znečištění moravskými úvaly i definování parametrů podmiňujících smogové situace na střední a severní Moravě. Práce ve výzkumném úkolu 8.4 tak budou soustředěny na některé nové úkoly a posílení stávajících: – doplnění nových projektových měřicích lokalit s manuálním monitoringem kvality ovzduší na Moravě o měření větru; – aktivity PIZZA budou zaměřeny na průmyslové <i>hot spots</i> v oblasti Ostravska v konceptu BORA a využití výsledků doplňkových analýz nerutinních měření, např. rozborů půd a vzorků resuspenze z vozovek; – hodnocení výsledků srovnávacího paralelního měření v roce 2020 mezi lokalitami Dolní Studénky a Nový Malín; – vyhodnocení ročního rozšířeného monitoringu na lokalitě Bolatice a zapracování výsledků do výstupů projektu TA ČR TITSMZP704; a – v rámci spolupráce ČHMÚ s IMGW-PIB (Polsko) dojde k rozvoji hodnocení stavu atmosféry v rámci tématu 4.1 spolupráce „Výměna zkušeností v oblasti monitorování a modelování znečištění ovzduší v Polsku a České republice“. Ve výzkumném úkolu 8.5 budou v roce 2021 probíhat v souladu s harmonogramem uvedeným v dlouhodobé koncepci rozvoje výzkumné organizace na roky 2018–2022. Nicméně oproti plánům vycházejícím z upřesnění DKRVO pro rok 2020 dojde z důvodu nástupu řešitelky Z. Chromcové na mateřskou dovolenou k následujícím změnám: – ověření meteorologického procesoru CALMET se vstupem z modelu ALADIN, ke kterému mělo dojít v roce 2020, je posunuto na rok 2022; – další práce na využití modelu CALMET pro výpočet zpětných trajektorií nástrojem <i>Back Trajectory</i> jsou posunuty na rok 2022.
9	V rámci výzkumné oblasti nedošlo k žádným podstatným změnám v náplni a zaměření výzkumu oproti původnímu plánu na období 2018-2022. Ve výzkumném úkolu 9.1 bude pokračováno ve verifikaci dat pro odhad emisí jak v sektoru Energetiky, tak v oblasti průmyslových procesů. Řešení bude navazovat na

	výzkumnou práci v roce 2020. V oblasti projekcí emisí budou práce pokračovat v již započatých výzkumných úkolech, jak je i plánováno v celkové koncepci do roku 2022. Ve výzkumném úkolu 9.5 bude činnost navazovat na výzkum prezentovaný na konferenci a ve výzkumných zprávách a zaměří se na další zpřesnění výpočtů emisí z mobilních zdrojů. Výzkumné úkoly 9.3 a 9.4 nebudou v roce 2021 řešeny.
10	V rámci výzkumné oblasti nedošlo k žádným podstatným změnám v náplni a zaměření výzkumu oproti původnímu plánu na období 2018-2022. Řešitelský tým byl doplněn o Mgr. Veroniku Ouškovou na pozici členky řešitelského týmu výzkumného úkolu č. 10.2.
11	Nově zařazená výzkumná oblast do DKRVO ČHMÚ. 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. Solární a ozonová observatoř je specializovaným pracovištěm ČHMÚ, které již od r. 1962 provádí monitoring stavu ozonové vrstvy nad střední Evropou a její pracovníci tak mají v této oblasti již dlouhodobé zkušenosti. Zaměření výzkumné oblasti volně navazuje na projekt SFŽP č.03461022 „Monitorování stavu ozonové vrstvy Země a UV záření v Antarktidě“ (2010-2020), v jehož rámci byl umístěn a provozován Brewerův spektrofotometr na stanici Marambio (Argentina) v oblasti Antarktického poloostrova. Měření zde bylo ukončeno na počátku roku 2020, přístroj byl převezen do ČR, prošel servisem, je plně funkční. V rámci jeho dalšího využití se předpokládá umístění do Reykjavíku (Island), kde by mohl ještě řadu let monitorovat stav ozonové vrstvy a intenzity UV záření v severních subpolárních oblastech. Oblast Islandu je považována za velice důležitou jednak z hlediska výskytu tzv. ozonových „miniděr“, které vznikají v období rozpadu arktického cirkumpolárního víru (obvykle březen-duben), jsou spojeny s výraznými krátkodobými poklesy celkového množství ozonu a zvýšenou variabilitou jeho vertikálního zvrstvení a které mohou ovlivnit stav ozonové vrstvy i nad střední Evropou. V oblasti mezi Grónskem a Skandinávií je v současné době zásadní nedostatek pozemních měření stratosférického ozonu. Prakticky jediným přístrojem v této oblasti je Dobsonův spektrofotometr v Reykjavíku, což je přístroj starého typu, který již z principu nemůže zajistit nepřetržité a komplexní měření všech potřebných parametrů ozonové vrstvy. Využití Brewerova spektrofotometru v majetku ČHMÚ by znamenalo zásadní zlepšení monitoringu ozonové vrstvy v severoatlantické oblasti a přispělo by odborné komunitě ke kvalitnější kalibraci satelitních měření ozonu v severoatlantické oblasti. Islandská meteorologická služba o tuto spolupráci již projevila předběžný zájem. V případě realizace by tak šlo zároveň o velice významný příspěvek ČR k aktivitám souvisejícím s Vídeňskou úmluvou o ochraně ozonové vrstvy a k monitoringu vývoje ozonové vrstvy v návaznosti na Montrealský protokol o látkách, poškozujících ozonovou vrstvu a jeho dodatky. Rozšíření DKRVO ČHMÚ o tuto novou výzkumnou aktivitu je podpořeno stanoviskem ředitele odboru 320 MŽP ing. T. Kažmierského.

