

# Výroční zpráva ČHMÚ

2019

Český  
hydrometeorologický  
ústav



# Pozorovací síť

**29**

profesionálních meteorologických stanic

**206**

automatických meteorologických stanic

**173**

automatických srážkoměrných stanic

**310**

manuálních srážkoměrných stanic

**2**

meteorologické radary

**1**

aerologická stanice

**2**

sodary

**4**

windprofilery

**539**

limnigrafických stanic povrchových vod

**1 472**

hydrogeologických vrtů

**320**

pramenů

**698**

objektů monitorování kvality podzemních vod

**29**

automatických sněhoměrných stanic

**16**

automatických sněhoměrných polštářů

**48**

monitorovacích míst pro kvalitu povrchové vody (sedimenty, biota, plaveniny)

**100**

automatických stanic imisního monitoringu

**32**

manuálních stanic imisního monitoringu

**14**

stanic pro monitoring jakosti dešťové vody

**30**

fenologických pozorovacích ploch

# Obsah

Úvodní slovo	<b>2</b>
Teplota vzduchu a srážky 2019	<b>5</b>
Společné porovnávací měření průtoku – ADCP Regatta	<b>9</b>
Fenologie jako součást biometeorologie	<b>11</b>
Měření ultrajemných částic	<b>13</b>
Cena za komunikaci globální výzvy změny klimatu	<b>14</b>
Přehled počasí v roce 2019	<b>16</b>
Družicové oddělení	<b>18</b>
Stanice automatizovaného imisního monitoringu (AIM)	<b>21</b>
Rok 2019 v číslech	<b>22</b>
Výzkum, vývoj, inovace	<b>24</b>
ČHMÚ v datech	<b>28</b>

# Úvodní slovo

Máme za sebou úspěšný rok, který přinesl, jak to tak bývá, řadu podnětných situací a výzev.

V loňském roce jsme společně se Slovenským hydro-meteorologickým ústavem oslavili 100 let od vzniku Československého státního ústavu meteorologického. Jeho úkolem bylo shromažďovat a zpracovávat pozorování, účastnit se výzkumu a denně sestavovat předpovědi počasí. Zároveň jsme si připomněli, že před 65 lety vznikl Český a Slovenský hydrometeorologický ústav se sídlem v Praze a Bratislavě. Oslavy proběhly v Bratislavě a atmosféra přátelství byla patrná nejen v průběhu celého slavnostního večera, ale probíhá v každodenní komunikaci a spolupráci.

Dokončili jsme poměrně velké stavební investice do rekonstrukce prostor v Praze-Komořanech. Úprav se dočkala i zaměstnanci sledovaná zeleň a zahrady v okolí budovy. Nutno dodat, že naše pobočky i profesionální stanice a observatoře rekonstrukcemi již prošly. Také byla zahájena výstavba nového Centrálního předpovědního pracoviště v Praze-Komořanech. Její dokončení plánujeme na konci letošního roku a věříme, že bude splňovat standardy moderního předpovědního pracoviště ve 21. století. Výstavba přinesla a ještě přinese řadu omezení a snížení komfortu pro zaměstnance i návštěvníky ústavu, nicméně věřím, že po jejím dokončení bude areál sloužit nejenom nám zaměstnancům, ale i veřejnosti. Těším se, až areál ožije nejenom exkurzemi studentů a mladých lidí, které chceme přitáhnout k oboru, ale i zájemci o meteorologii, klima, kvalitu ovzduší nebo hydrologii například na Dnech otevřených dveří. Vždyť právě téma klimatických změn, sucha v české krajině je tím nejskloňovanějším za poslední dobu.

Investice směřují i do obnovy IT tak, aby splňovaly standardy kritické infrastruktury a byl zabezpečený bezchybný a bezvýpadkový chod našich komunikačních cest, a to především v krizových situacích. Technologicky se snažíme udržet chod instituce ve stále náročnějším digitálním prostředí s novými výzvami

a legislativou, které v této oblasti přicházejí. Zahajujeme přípravu pro spuštění superpočítače „klimatického Aladina“.

Materiální zabezpečení je velice důležité, nicméně to, co je nejdůležitější, jsou lidé. Naši zaměstnanci na každém postu, v každé oblasti činnosti. Věnujeme jejich rozvoji a spokojenosti výraznou pozornost. V uplynulém roce proběhlo například manažerské vzdělávání středního managementu, závěry z těchto etap školení chceme uplatňovat i v běžném pracovním prostředí. Vznikla skupina interní komunikace, znáte ji pod názvem ENIK, která činí kroky ke zvýšení a zlepšení komunikace uvnitř ústavu, řeší podněty zaměstnanců. Fungují i další pracovní a řešitelské skupiny, například řešitelský tým pro přípravu nového webového portálu ČHMÚ. Cesta je sice delší kvůli složitosti celé věci, ale věřím, že v průběhu příštího roku se nám tento projekt podaří spustit.

Významnou událostí pro život našeho ústavu byla změna vizuálního stylu, která probíhala v druhé polovině roku. Zasáhla do činnosti snad všech úseků. Tím nejdůležitějším důvodem, proč jsme ke změně přistoupili, bylo moderní vizuální sjednocení, které omezí regionální a úsekové odlišování a upřednostní ČHMÚ jako celek.

Když vyjmenovávám výzvy loňského roku, nemohu opomenout ani situaci, která byla složitější. Nařízení snížení stavu zaměstnanců o 3 procenta přineslo na krátkou dobu neklid do řad našich kolegů. Ustáli jsme to a věřím, že jsme z této situace vyšli poučení tak trochu posílení.

Probíhá projednávání nového zákona o hydrometeorologické službě, které upřesní a ohraničí naše povinnosti.

I uplynulý rok přinesl témata, která rezonovala veřejností a tiskem v oblasti klimatologie a meteorologie, hydrologie a kvality ovzduší v ČR. Myslím si,



že evergreenem i v loňském a bohužel i v letošním roce bylo a bude pokračující sucho, které začalo již v roce 2014. Naším hlavním úkolem v této věci je mapování stavu, a to z hlediska meteorologie a hydrologie. Sledujeme stav povrchových a podzemních vod. Díky našim dlouhodobým měřením a sledováním dokážeme vyhodnocovat a prognózovat situaci a její další vývoj. Reakcí na problém je celá řada systémů, jak hospodařit s vodou, přičemž nejvýznamnějším je systém HAMR, který by měl být nástrojem pro vodoprávní úřady a jejich rozhodování za těchto nepříznivých situací.

Důležitým úkolem je také přetlumočit odborný obsah z rozsáhlé činnosti ústavu médiím a potažmo veřejnosti. Důvěra veřejnosti je pro nás velice důležitá. A právě proto se jí chceme v tomto roce více otevřít a naplnit náš hlavní cíl – stát se nejdůvěryhodněj-

ší odbornou institucí, která není uzavřená, která komunikuje, sděluje, informuje a srozumitelnou formou tlumočí naměřené data, situace a jevy.

Moje osobní motto, kterého se léta držím a které i v letošním roce zmíním, zní, že se snažím svoji práci dělat pořádně, nejlépe, jak umím, poctivě. Budu rád, když tím inspiřuji i kolegy. To, co mě povzbuzuje, je elán a entuziasmus lidí, našich zaměstnanců, fakt, že chtějí posunout ústav dopředu.

V závěru bych rád poděkoval všem uživatelům našich služeb, médiím, veřejnosti i partnerům za dlouhodobou důvěru, kvalitní spolupráci.

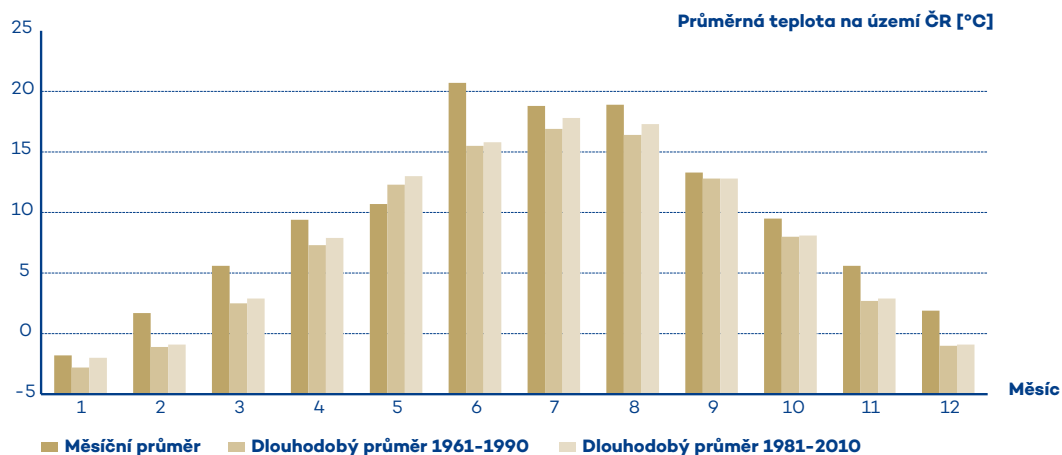
Moje poděkování patří všem našim zaměstnancům za jejich profesionální nasazení a loajalitu. Věřím, že se dokážeme postavit stávající situaci a i nadále budeme přinášet kvalitní informace pro státní instituce, odborníky a laickou veřejnost.

Mgr. Mark Rieder

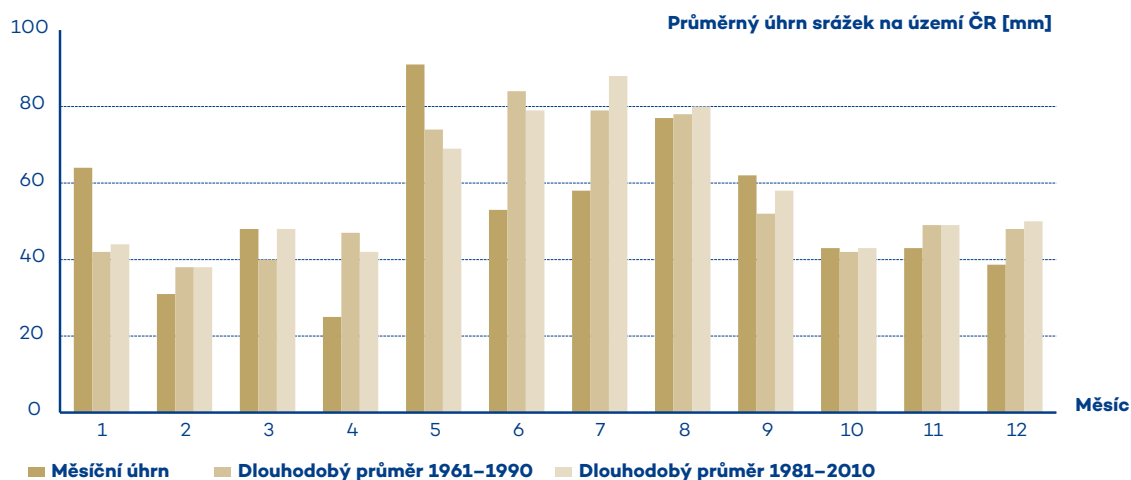


Zdroj: Adobe Stock

# Teplota vzduchu a srážky 2019



Rok 2019 na území ČR byl teplotně mimořádně nadnormální, průměrná roční teplota 9,5 °C byla o 1,6 °C vyšší než normál 1981–2010. Rok 2019 je tak druhým nejteplejším rokem zaznamenaným v období od roku 1961. Vyšší průměrná roční teplota vzduchu byla zaznamenána pouze v roce předchozím (2018), a to 9,6 °C. Odchylka průměrné měsíční teploty od normálu 1981–2010 byla pro všechny měsíce roku 2019, kromě května, kladná. Nejvýraznější kladná odchylka od normálu (+4,9 °C) byla zaznamenána v červnu a tento měsíc byl hodnocen jako mimořádně nadnormální. Naopak silně teplotně podnormální byl květen s odchylkou –2,3 °C od normálu.



Srážkově byl rok 2019 na území ČR normální, průměrný roční úhrn srážek 634 mm představuje 92 % normálu 1981–2010. Během roku bylo 7 měsíců hodnoceno jako srážkově normální. Srážkově podnormální byl duben (60 % normálu), červen (67 % normálu) a červenec (66 % normálu). Jako srážkově nadnormální byly hodnoceny měsíce leden (148 % normálu) a květen (132 % normálu). Prostorové rozložení ročního úhrnu srážek bylo nerovnoměrné. Na území Čech spadlo v průměru 601 mm srážek (88 % normálu), zatímco na území Moravy a Slezska to bylo 701 mm (102 % normálu).

ADCP Regatta  
je výzvou jak pro  
měřiče, tak pro  
organizátory.



Foto: Š. Bercha



# Společné porovnávací měření průtoku – ADCP Regatta

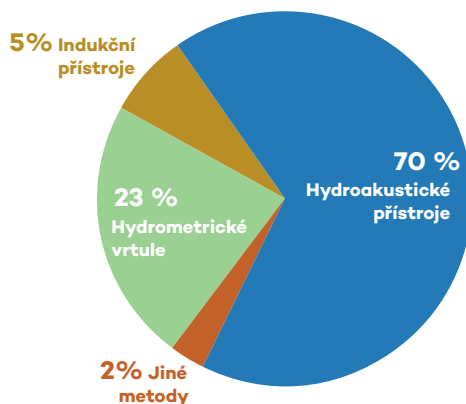
ADCP Regatta je skvělou příležitostí porovnat různé typy přístrojů na jednom místě. Pro hydrology-techniky je to možnost ověřit si své znalosti a získat nové zkušenosti a provést co možná nejlepší měření a vyhodnocení průtoku s co nejmenší odchylkou od ostatních měření. Důležitost této akce přikládá také fakt, že ADCP přístroje (hydroakustický princip měření) jsou v ČHMÚ stále více využívány. Je to výzva jak pro měřiče, tak pro organizátory.

## Co je vlastně přístroj ADCP a na jakém principu pracuje?

ADCP je anglickou zkratkou pro Acoustic Doppler Current Profiler. Pro měření rychlosti proudění využívá zvukové vlny a Dopplerova jevu. Přístroj je tažen napříč tokem a jsou měřeny nejen rychlosti v různých hloubkách, ale také šířka a hloubka toku. Na základě těchto dat se vyhodnotí průtok.

## Jak celá akce probíhá a kdo se jí účastní?

Pro úspěšné zvládnutí a získání kvalitních výsledků je rozhodující místo měření. To jsme našli na vodoměrné stanici Vranov-Hamry na Dyji. Stanice je těs-



## Využití metod měření a vyhodnocení průtoku v ČHMÚ v roce 2019.



## Informace poskytl Mgr. Jan Jiráček, oddělení aplikované hydrologie.

ně pod přehradou s minimálním mezipovodím, a tak je možné po dohodě s dispečinkem Povodí Moravy zajistit setvalý vodní stav po několik hodin, což je pro měření zásadní. Vybrané místo je vhodné pro všechny porovnávané přístroje – ADCP na malé toky, větší toky a ADCP ovládané na dálku. Napříč tokem máme stanovených 5 profilů, z toho jeden pro dálkově ovládané čluny a jeden je s automatickým posunem lanovky. Každý měřič musí přetáhnout svůj přístroj šestkrát přes řeku a z naměřených rychlostí a plochy se vyhodnotí průtok. Celkem se Regattě 2019 zúčastnilo 29 člunů včetně kolegů z SHMÚ, polského IMGW a Povodí Moravy. Průměrný průtok byl vyhodnocen na 15,2 m<sup>3</sup>/s při změřené průměrné rychlosti proudění 0,5 m/s.

## Jak je pro vás náročná akce uspořádat a kolik lidí za tím stojí?

Pokud vás práce baví a máte dobré kolegy, není to tak náročná. Měli jsme štěstí, že jsme mohli hledat inspiraci v zahraničí, kde jsou ADCP systémy využívány již delší dobu. Organizaci zvládneme přibližně v 6 lidech, ale i všichni ostatní jsou součástí týmu a rádi pomohou. Je to příležitost ukázat své schopnosti, naučit se nové věci a poznat se s ostatními.

V roce 2019 jsme na portále ČHMÚ spustili sekci Počasí a rostliny, kde podáváme aktuální informace o vývoji vegetace a vybraných agrometeorologických prvků, které jsou s fenologií velmi úzce spojené.

Mapové a textové výstupy aktualizujeme dvakrát týdně.

Tyto informace jsme v průběhu vegetační sezony rozšířili i o pravidelné týdenní video reportáže.

# Fenologie jako součást biometeorologie

Počasí a rostliny jsou spolu neodmyslitelně spjaty, neboť vývoj vegetace v aktuálním roce silně závisí (kromě dalších vlivů jako např. genotyp, lidské zásahy, škůdci atd.) na průběhu počasí. ČHMÚ disponuje rozsáhlou databází meteorologických prvků včetně teploty půdy, a provozuje síť fenologických stanic. Na základě těchto informací můžeme vydávat biometeorologické zprávy a informovat odbornou komunitu i širokou veřejnost o fenologickém vývoji vegetace v daném roce, a též poskytnout její srovnání s minulostí díky bohatému portfoliu historických dat a zpracovaných fenologických řad.

## Jak byste zhodnotila rok 2019 z pohledu biometeorologa?

V roce 2019 nás také potrápilo sucho, které začalo již brzy na jaře, kdy je vláha velmi důležitá pro rozvoj vegetace. Naštěstí, nejen polní plodiny zachránil výskyt srážek v květnu a s ním spojené ochlazení, a aspoň částečně se tak potvrdila pranostika „studený máj ve stodole ráj“. Vývoj volně rostoucí vegetace byl vzhledem k neobvykle vysokým teplotám v měsíci dubnu urychlen o cca 10–14 dní. Významné pylové alergeny, jako např. habr, bříza, borovice a smrk, rozkvetly dříve a v kratších časových rozestupech, koncentrace pylu v ovzduší byla výrazně vyšší než v jiných letech. Na některých lokalitách jsme zaznamenali poškození jehněd habrů či olší suchem, rovněž i samčí květenství u modřínů. Začátkem května navíc přírodu potrápily přízemní mrazíky. I velká část smrkových porostů byla oslabena suchem a došlo ke kůrovcové kalamitě. Sucho vrcholilo na přelomu července a srpna. V létě začaly dozrávat plody u některých druhů, jako např. u bezu černého či jeřábu obecného, cca o měsíc dříve než je obvyklé. I konec vegetační sezony byl poznamenán probíhajícím suchem, u mnoha druhů, jako např. u bříz, trnek, třešní, javorů, a lísek, byly na některých lokalitách zaznamenány dřívější nástupy žloutnutí i opadu listů.

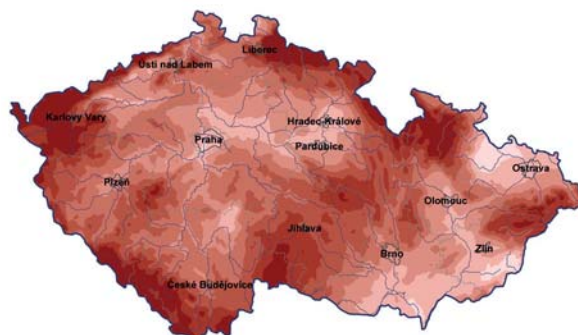
Rok 2019 byl z pohledu biometeorologa opravdu pestrý a věřím, že aktuální biometeorologické informace jsou pro veřejnost důležité a užitečné.



Informace poskytla Ing. Lenka Hájková, Ph.D.,  
oddělení biometeorologických aplikací.

## Proč jste si vybrala pro svou kariéru právě ČHMÚ?

Příroda a atmosféra mne vždy přitahovaly a v této profesi mohu propojit obojí. Velmi se mi líbí na mé práci pestrost činností – od prvotní komunikace s fenologickými pozorovateli, zakládání stanic až po rutinní zpracovávání dat, rozvoj databáze či publikaci výsledků v médiích, na sociálních sítích, na webu ČHMÚ a ve vědeckých člancích. Mám možnost získávat stále nové znalosti, rozvíjet obor biometeorologie na ČHMÚ, poznávat a spolupracovat s dalšími odborníky a možnost se účastnit na projektech a zapojovat se do mezinárodní spolupráce.



Datum

0 25 50 100 Km

dříve než 15. 2.	16. 2. - 19. 2.	20. 2. - 23. 2.
24. 2. - 27. 2.	28. 2. - 3. 3.	4. 3. - 8. 3.
		později než 9. 3.

Počátek kvetení lísky obecné v roce 2019.

Ultrajemné částice jsou částice o velikosti desítek nanometrů, které jsou rozptýlené v ovzduší. Jsou produkovány lidskou činností (např. doprava, vytápění), ale mohou vznikat i při přírodních procesech (lesní požáry), nebo samovolně kondenzací z plynů v atmosféře.

# Měření ultrajemných částic

Vliv ultrajemných částic (UFP) na zdraví je předmětem výzkumu mnoha pracovišť v oblasti aerosolů. V blízké budoucnosti můžeme očekávat přijetí doporučení a pak i limitů pro koncentrace UFP v ovzduší v rámci Evropy. S tím bude spojena potřeba kontinuálního měření. V únoru 2019 byla v rámci Imisního monitoringu ČR dodána a postupně zprovozněna síť tří stanic na měření ultrajemných částic, po jedné v Hradci Králové, Mladé Boleslavi a Plzni. Měřicí síť má centrum v Ústí nad Labem.

## Proč má tato měřicí síť UFP centrálu právě na pobočce v Ústí nad Labem?

To má delší historii. Již od roku 2011 jsme se ve spolupráci s kolegy ze Saska podíleli na dvou přeshraničních projektech, jejichž součástí bylo měření UFP. Získali jsme tak přístroj na měření početní koncentrace spektra částic v rozsahu 10–800 nm na stanici Ústí nad Labem – město a pak i na stanici Lom. Díky těmto zkušenostem jsme mohli v roce 2017 na základě požadavku MŽP kvalifikovaně zpracovat návrh měřicí sítě UFP. Ministerstvo následně náš návrh schválilo, ale s nulovým nárůstem pracovních míst. Stáli jsme před rozhodnutím odmítnout prostředky na pořízení měřicí techniky bez potřebných pracovníků. Po zvážení okolností jsme na naší pobočce vyčlenili jednoho pracovníka pro tuto síť. Tak vznikl základ pracoviště UFP právě v Ústí nad Labem.

## Co považujete na své práci za nejlepší?

Nejlepší? Asi „novost“ tj. budování celé sítě na zelené louce v celé šíři – od technických problémů vlastního měření přes zcela nový přenos dat až po ukládání výsledků do databáze ISKO a evropské databáze EBAS, včetně následné prezentace těchto dat. Problémem byla např. nezkušenost renomovaného výrobce přístrojů s provozováním kontinuálního měření. Třeba i samozřejmý požadavek na automatické spuštění měření po výpadku napětí byl pro ně problémem. Museli jsme také vyřešit způsob zajištění kvality naměřených dat a jejich metrologické navázání na evropská referenční zařízení.



## Informace poskytl Ing. Miroslav Bitter, oddělení kvality ovzduší ústecké pobočky.

Další odlišností od stávajících měřicích sítí je násobně větší objem získávaných dat, srovnatelný s objemem dat za celý stávající imisní monitoring. Tato data je nutno přenášet, verifikovat a ukládat v ISKO, což si vyžádalo vytvoření speciálního SW pro verifikaci dat a SW pro předávání a zpracování dat v ISKO. Přestože měřicí síť je od svého spuštění s drobnými výpadky funkční, bude nutné ještě vynaložit značné úsilí, než celý systém přejde do rutinního provozu. „Novost“ stále produkuje úkoly k řešení, a to je výzva pro další období.



**Přístroj na měření početní koncentrace spektra částic v rozsahu 10–800 nm. Foto: M. Bitter**

# Cena za komunikaci globální výzvy změny klimatu

V pondělí 16. 9. 2019 byla udělena v pražském sídle OSN Cena za komunikaci globální výzvy změny klimatu. Prvním laureátem se stal klimatolog Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) Radim Tolasz. Celkem bylo navrženo 9 nominací. Radim Tolasz je vedoucí oddělení klimatické změny ČHMÚ, zastupuje ČR v Mezivládním panelu pro změnu klimatu (IPCC) a účastní se mezinárodních konferencí. Dlouhodobě přispívá do médií a snaží se odborné výsledky práce komunikovat se širokou veřejností. Své myšlenky zaznamenává na blogu, komunikuje se studenty a přednáší na vysokých školách. Ve svých článcích reaguje na přímé dotazy veřejnosti, vždy s důrazem na srozumitelnost.



**RNDr. Radim Tolasz, Ph.D. je vedoucí oddělení klimatické změny ČHMÚ, zastupuje ČR v Mezivládním panelu pro změnu klimatu (IPCC).**

## Jaké jsou podle vás nejčastější tradované omyly o dopadech klimatických změn?

Kdyby se tradovaly omyly jen o dopadech, bylo by to úplně skvělé. Bohužel se v různých diskusích, v médiích a na sociálních sítích neustále objevují omyly a nesmysly i o příčinách změn klimatu, které pozorujeme kolem sebe. Namátkou například často zmiňovaný nesmysl, že vliv skleníkových plynů na oteplování je nepotvrzená hypotéza, nebo bajka o tom, že na oteplování má největší vliv vodní pára. O radičním působení skleníkových plynů už byly napsány tisíce vědeckých publikací, přičemž první pokusy, včetně laboratorních, známe už více než 100 let. My dokonce víme i to, že vodní pára je nejdůležitějším skleníkovým plynem, a je tedy „zodpovědná“ za teplotu. Její vliv je však v rámci koloběhu vody v přírodě dlouhodobě stabilní, a můžeme tedy říkat, že je vodní pára zodpovědná za teplotu, ne za oteplování. Problémem jsou v diskusi různě prezentované polopravdy. Když někdo řekne, že  $\text{CO}_2$  není škodlivina, že jeho množství v atmosféře je zanedbatelné, tak je to pravda. Ale taková pravda nemá nic společného se změnou klimatu. Problém  $\text{CO}_2$  není v jeho množství, ale v rychlosti, jakou se jeho koncentrace v atmosféře zvyšuje. Vzestup o více než 150 ppm na současnou



úroveň 410 ppm by nikdo ani nezaznamenal, kdyby k němu nedošlo v průběhu 200, ale 2000 let.

### **Jak se podle vás staví Češi k ekologii a ke klimatickým změnám?**

Rezervovaně. Pokud dopady těchto změn nepocítují na vlastním majetku, tak je to většinou vůbec nezajímá. Jeden příklad. My už několik let upozorňujeme, že aktuální suchá perioda je problematická, že je jiná než sucho v minulosti. Ale pokud člověk přijde domů, otočí kohoutkem a teče mu voda, pokud má dostatek vody i na napouštění bazénu na zahradě, tak nám nevěří a tyto změny zlehčuje a zesměšňuje. Taková je realita.

### **Bere podle vás mladší generace ekologii a klimatické změny vážněji než starší lidé?**

Ano, mládež pochopila, že se hraje o jejich budoucnost. Bohužel je u nás diskuse tak vyhrcoená, že to vypadá více na mezigenerační než odborné, spory. A to není dobře. Mládež musí pochopit, že zodpovědná starší generace musí myslet na ekonomiku a sociální dopady jednotlivých rozhodnutí. Ale posílat mládež zpět do škol s argumenty, že tomu nerozumí,

je hodně krátkozraké. Hledejme dohodu, která bude vyhovovat všem, ale pamatujme na to, že při hledání takové dohody musí každý ustoupit. A jeden zajímavý postřeh z diskusí. Mládež je v oblasti změny klimatu podstatně vzdělanější než dnešní padesátníci, kteří jsou zodpovědní za náš průmysl, ale naopak to neplatí. Mám zkušenost, že mladí lidé si dobře uvědomují problémy, které musíme řešit v průmyslu, v zemědělství nebo v energetice.

### **Co v budoucnosti, chystáte se zapojit do nějakých zajímavých projektů?**

Já bych se i chystal, ale jsme v situaci, kdy se plánuje špatně. Nikdo nevíme, jaká bude epidemiologická situace, a ne vše se dá připravovat online. Ještě loni jsem měl za rok desítky přednášek, letos to asi budou jen jednotlivosti. V „karanténních časech“ jsem měl několik přednášek přes webové aplikace, ale to není cesta. Já potřebuji kontakt s publikem, který nejde ničím nahradit. Věříme, že se to zlepší.



Zdroj: OSN

# Přehled počasí v roce 2019

	Průměrná teplota na území ČR [°C]	Odchylna od normálu 1981–2010 [°C]	Maximální teplota [°C]	Datum a lokalita výskytu maximální teploty	Minimální teplota [°C]	Datum a lokalita výskytu minimální teploty
<b>leden</b>	-1,7	0,3	11,4	17. 1. Dyjákovice	-32,4	19.1. Kvilda-Perla, Jezerní slať
<b>únor</b>	1,7	2,6	18,8	28. 2. Kobylí	-33,3	5.2. Kvilda-Perla, Jezerní slať
<b>březen</b>	5,6	2,7	21,8	23. 3. Žatec	-15,2	19.3. Březník
<b>duben</b>	9,4	1,5	28,6	26. 4. Praha, Komořany a Dobřichovice	-10,7	2.4. Kořenov, Jizerka, rašeliniště
<b>květen</b>	10,7	-2,3	26,4	27. 5. Průhonice	-9,2	7.5. Jelení, u mostu
<b>červen</b>	20,7	4,9	38,9	26. 6. Doksany	-3,4	9.6. Kořenov, Jizerka, rašeliniště
<b>červenec</b>	18,8	1,0	38,4	1. 7. Kuchařovice	-5,1	10.7. Rokytská slať
<b>srpen</b>	18,9	1,6	33,9	10. 8. Strážnice	-3,5	15. 8. Kvilda-Perla, Jezerní slať
<b>září</b>	13,3	0,5	33,5	1. 9. Husinec, Řež	-8,7	20. 9. Kvilda-Perla, Jezerní slať
<b>říjen</b>	9,5	1,4	26,9	24. 10. Ropice	-13,6	31. 10. Kořenov, Jizerka, Horní Jizera
<b>listopad</b>	5,6	2,7	20,2	3. 11. Strážnice	-14,9	11. 11. Kvilda-Perla, Jezerní slať
<b>prosinec</b>	1,9	2,8	17,8	18. 12. Mořkov	-19,4	29. 12. Březník
<b>ROK</b>	9,5	1,6	38,9	26. 6. Doksany	-33,3	5. 2. Kvilda-Perla, Jezerní slať



	<b>Průměrný úhrn srážek na území ČR [mm]</b>	<b>Úhrn srážek v [%] normálu 1981–2010</b>	<b>Maximální denní srážka [mm]</b>	<b>Datum a lokalita výskytu maximální denní srážky</b>	<b>Průměrná doba trvání slunečního svitu na území ČR [h]</b>	<b>Doba trvání slunečního svitu v [%] normálu 1981–2010</b>
<b>leden</b>	65	148	43,5	13. 1. Luisino údolí, Deštné v Orlických horách	43	79
<b>únor</b>	31	82	43,7	21. 2. Bílý Potok, Smédava	118	148
<b>březen</b>	48	100	45,9	15. 3. Železná Ruda, Špičák	132	115
<b>duben</b>	25	60	47,8	30. 4. Mořkov	221	126
<b>květen</b>	91	132	92,6	22. 5. Nýdek, Filipka	143	67
<b>červen</b>	53	67	122,3	13. 6. Ivanovice na Hané	311	151
<b>červenec</b>	58	66	80,4	1. 7. Luká	234	102
<b>srpen</b>	77	96	83,6	26. 8. Zlín	210	96
<b>září</b>	62	107	84,6	1. 9. Boleboř	166	108
<b>říjen</b>	43	100	44,2	8. 10. Benecko	137	119
<b>listopad</b>	43	88	29,8	28. 11. Pec pod Sněžkou	42	78
<b>prosinec</b>	38	76	60,4	23. 12. Morávka, Lúčka	52	130
<b>ROK</b>	634	92	122,3	13. 6. Ivanovice na Hané	1811	109

# Představujeme pracoviště – družicové oddělení

## Co je hlavní náplní vašeho oddělení?

Družicové oddělení je zodpovědné za příjem a zpracování družicových dat především pro potřeby meteorologických předpovědí. Poskytujeme družicová data nejen našim předpovědním pracovištím, ale také veřejnosti prostřednictvím portálu ČHMÚ. Dále se staráme o vývoj v oblasti družicové meteorologie. Hlavní náplní je tedy zajistit příjem a zpracování družicových dat, která slouží jako jedny ze vstupních dat pro výslednou předpověď. Naším úkolem je zajistit vše po hardwarové, ale i softwarové stránce. Kromě těchto rutinních záležitostí se zabýváme také výzkumnou a vývojovou činností a snažíme se sledovat aktuální trendy v družicové meteorologii a následně je uplatňovat v operativě.

## Co nového se událo v roce 2019 ve družicové meteorologii?

Z našeho (evropského) pohledu je to především dokončení vývoje a testování přístrojového vybavení družic nových generací organizace EUMETSAT, Meteosatů třetí generace a družic Metop druhé generace. Sice tyto družice začnou být vypouštěny za dva

až tři roky, ale právě nyní se rozhoduje o kvalitě dat, která tyto družice budou poskytovat. S chystanými družicemi souvisí i kampaň EUMETSATu zaměřená na efektivitu a rychlost přechodu koncových uživatelů na data z těchto nových družic, družicové oddělení ČHMÚ je do těchto příprav aktivně zapojeno.

## Jak velký je váš tým?

V našem oddělení pracuje dohromady 6 zaměstnanců, kteří se dělí o 4 pracovní místa. Vzhledem k rutinním úkolům, vědecké a vývojové činnosti a úkolům vyplývajícím ze zastupování ČR v mezinárodních organizacích, jako je např. EUMETSAT, to není mnoho a jistě by se nám další zaměstnanci hodili.

## Co je podle vás na vaší práci nejlepší?

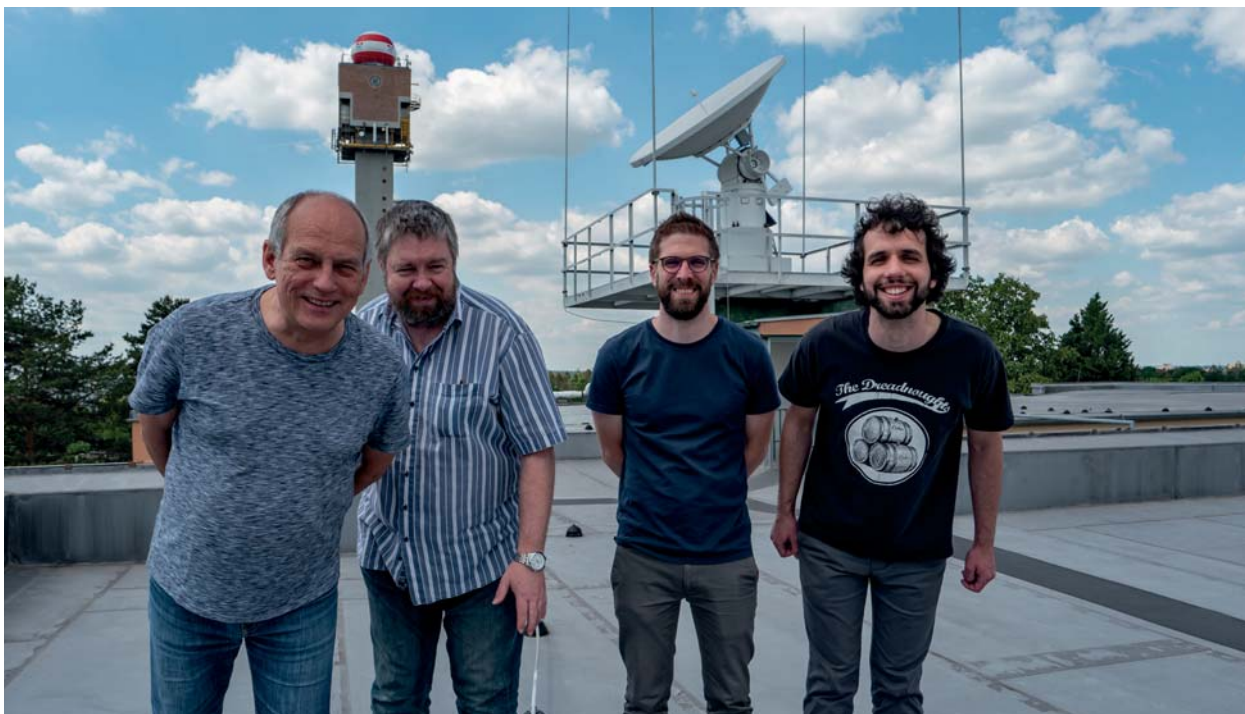
Z mého pohledu je to právě kombinace rutinních úkolů a vědecké a vývojové činnosti. Díky prvně jmenovanému si můžeme vyzkoušet práci s novými technologiemi a vidíme i praktický přínos, jako je zlepšený monitorig toků dat, optimalizace výpočtů a podobně. Atraktivnost vědecké a vývojové činnosti zase tkví v možnostech hledání a testování nových postupů, mezinárodní spolupráce a mnoha dalších.

## Co chystáte za projekty a aktivity na nejbližší roky?

Vzhledem ke změnám, které se v příštích pár letech na poli evropské družicové meteorologie chystají, máme o největších prioritách na nadcházející období poměrně jasno. Během několika následujících let se musíme připravit na evropské meteorologické družice nových generací, jejichž starty jsou plánovány, jak již bylo řečeno, v horizontu několika málo let. Týká se to jak geostacionární družice Meteosat, kde se bude jednat již o třetí generaci, tak i družic na polárních drahách Metop, kde nás čeká druhá generace. Pro některé přístroje nás čeká změna „jen“ v rozlišení pixelu, frekvenci snímání, nebo navýšení počtu spektrálních kanálů. Ale některé přístroje budou naprosto inova-



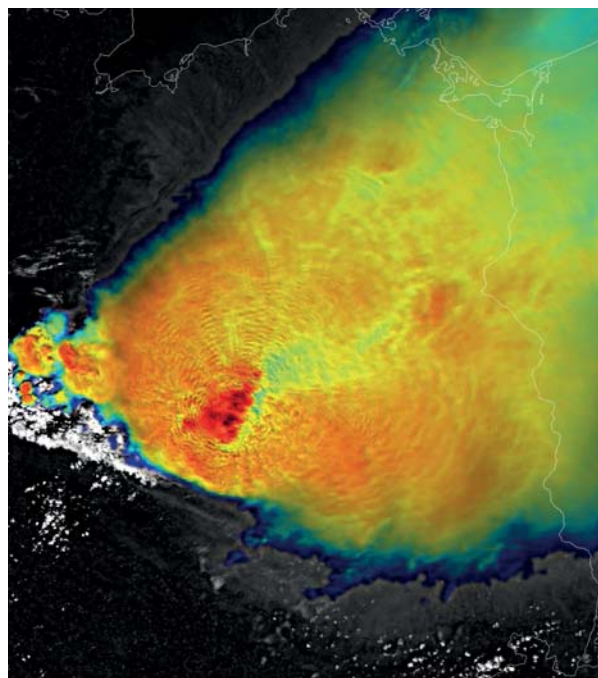
Observatoř Libuš je hlavním sídlem družicového oddělení. Foto: M. Setvák



**Foto: družicové oddělení**

tivní a s podobnými daty jsme se zatím nesetkali. Je to např. přístroj pro optickou detekci blesků z geostacionární družice nebo hyperspektrální přístroj umožňující vertikální sondáž atmosféry, který pro geostacionární družici snímající oblast Evropy zatím nebyl k dispozici. Příprava na nové generace družic je pro nás naprosto klíčová a rádi bychom na data byli připraveni hned, jak budou operativně k dispozici. Další zajímavou skupinou družic, kterým se chceme v nejbližších letech věnovat, jsou družice programu Sentinel, které s novými generacemi meteorologických družic úzce souvisí a částečně je lze považovat za družice meteorologické. Zde se nabízí uplatnění nejen pro rutinní předpověď, ale např. také pro monitoring čistoty ovzduší, biometeorologii, klimatologii a podobně. Dále se na našem oddělení řeší celá řada vědeckých úkolů, přičemž většina z nich souvisí s monitorováním konvektivních bouří družicemi. Výsledky pravidelně prezentujeme na konferencích a odborných setkáních. Z aktuálních projektů jsou to výzkum různých jevů, vyskytujících se na horní hranici konvektivních bouří, koncentrických gravitačních vln generovaných bouřemi, nowcasting a velmi krátkodobá předpověď založená na družicových datech, vývoj validační aplikace a další. Rovněž nás čeká příprava našich koncových uživatelů dat z chystaných nových družic EUMETSATu, především meteorologů z předpovědních a leteckých pracovišť ČHMÚ, formou školení a různých vzdělávacích materiálů.

Děkujeme za rozhovor vedoucímu družicového oddělení J. Štáskovi.



**„Tzv. sendvičový produkt (pokročilá kombinace snímků ve viditelném a tepelném záření, vyvinutá v družicovém oddělení), zachycující mohutné konvektivní bouře nad střední Evropou.“**



Foto: H. Stehlíková

# Stanice automatizovaného imisního monitoringu (AIM)

Základem pro hodnocení kvality ovzduší jsou koncentrace naměřené na monitorovacích stanicích. Páteří sítí stanic je Státní síť imisního monitoringu (SSIM), kterou provozuje ČHMÚ. SSIM má dvě hlavní součásti – Automatizovaný imisní monitoring (AIM) s přenosem dat on-line a Manuální imisní monitoring (MIM), ze kterého jsou odebrané vzorky analyzovány v laboratořích ČHMÚ. SSIM je doplněna monitorovacími stanicemi dalších organizací, jejichž měření je rovněž využíváno při hodnocení kvality ovzduší. Měřicí síť AIM je důležitá především tím, že jednotlivé automatizované stanice měří kvalitu ovzduší kontinuálně každou hodinu a výsledky jsou aktuálně k dispozici na stránkách ČHMÚ. [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web\\_generator/actual\\_hour\\_data\\_CZ.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/actual_hour_data_CZ.html)

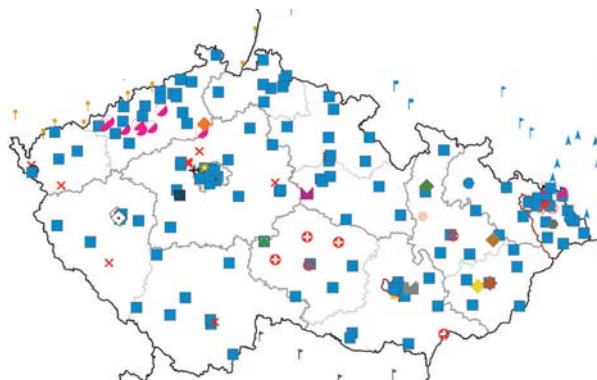
Měřicí síť kvality ovzduší pokrývá celou ČR, ale nej hustší je v oblastech s nejvyššími koncentracemi znečišťujících látek, na Ostravsku-Karvinsku, v Ústeckém kraji, v Praze a Brně.

V roce 2015 došlo ke komplexní obnově SSIM, největší od vybudování celorepublikového automatizovaného imisního monitoringu v první polovině 90. let minulého století. ČHMÚ realizoval v rámci Operačního programu Životní prostředí projekt komplexní obnovy techniky pro sledování a hodnocení kvality ovzduší na celém území České republiky. Kromě samotné přístrojové techniky byly obnoveny i kontejnery automatizovaných stanic včetně stožárů pro meteorologická čidla. V rámci projektu bylo inovováno 98 automatizovaných stanic sítě AIM. Celkem bylo obměněno téměř 500 zařízení.

SSIM zajišťují zaměstnanci Centrální laboratoře imisí (CLI), oddělení OKO poboček (pracovníci měřicích sítí a laboratoří na pobočkách Brno, Hradec Králové, Ostrava, Plzeň, Ústí nad Labem) a observatoří v Košeticích a Tušimicích.



Stanice AIM Ústí n. L. – Kočkov. Foto: ČHMÚ Ústí n. L.



- ČHMÚ/CHMI
- ČHMÚ+Moravskoslezský kraj/CHMI+Moravian-Silesian Region
- ⊕ ZÚ+ Stat. město/ City Ostrava
- ⊗ ZÚ Ústí n.L.
- ⊕ ZÚ Ostrava
- ⊕ ZÚ+Moravskoslezský kraj/ ZÚ+Moravian-Silesian Region
- ⊕ ZÚ+Stat. město/ City Havířov
- ⊗ ZÚ Ústí n.L./SZÚ
- ◇ Město/ City Plzeň
- ◇ Město/ City Otrokovice
- ◇ Město/ City Zlín
- ◇ Město/ City Šumperk
- ◇ Město/ City Štětí
- ◇ Město/ City Hranice
- ▲ Stat. město/ City Brno
- ▲ Stat. město/ City Třinec
- Obec/ Municipality Loštice
- Obec/ Municipality Nošovice
- ✈ Letiště Praha a.s.
- ⬆ Severní energetická, a.s.
- ⬆ ÚVGZ AV ČR, v.v.i.
- ⬆ ÚCHP AV ČR, v.v.i
- ⬆ ICPE CAS, v.v.i
- ⬆ Českomoravský cement a.s
- HEL Cheb
- ⬆ Vápenka Čertovy schody, a.s
- ⬆ ČEZ, a.s.
- ⬆ LfULG Germany
- ⬆ DWIOS Poland
- ⬆ MWIOS Poland
- ⬆ OWIOS Poland
- ⬆ SWIOS Poland
- ⬆ AOL Austria
- ⬆ Amt der NÖ Austria
- ⬆ MSW Austria

**Významné staniční síť sledování kvality venkovního ovzduší. Převzato z publikace Znečištění ovzduší na území ČR v roce 2018.**

# Rok 2019 v číslech



**749**

Zaměstnanců

**186**

Nových  
popularizačních  
videí

**305**

Žen

**444**

Mužů

**482**

Vysokoškolsky  
vzdělaných

**200 000**

Meteorologických  
a hydrologických  
předpovědí

**8 652**

Článků, rozhovorů,  
TV a rozhlasových  
výstupů v médiích

**173**

Vydaných  
výstrah

**3 298**

Počet terénních  
hydrometrických  
měření

**327 040**

Mapových  
výstupů modelu  
Aladin pro  
veřejnost

# Výzkum, vývoj, inovace

Dlouhodobá koncepce rozvoje výzkumné organizace (DKRVO) ČHMÚ pokračovala v roce 2019 v aktivitách, které směřovaly k plnění deseti výzkumných oblastí, zaměřených na obecný rámec činností ústavu na období 2018–2022. Oblasti výzkumu jsou přednostně orientovány na zajištění environmentální bezpečnosti, a to především propojením ochrany životního prostředí s bezpečnostní strategií ČR. Výzkum je směřován k navržení systému konkrétních legislativních, institucionálních a informačních opatření na minimalizaci rizik přírodního původu (např. rozsáhlé povodně, dlouhodobé sucho, extrémní meteorologické jevy) či rizik plynoucích z činností člověka (např. dopady na klimatický systém Země, smogové situace, závažné havárie a narušení funkčnosti kritické infrastruktury).

Podle Průběžné zprávy o plnění DKRVO bylo v roce 2019 do výzkumu zapojeno celkem 161 pracovníků s vysokoškolským vzděláním, z toho 37 pracov-

níků s ukončeným postgraduálním vzděláním (CSc., Ph.D.), kteří se na plnění výzkumných úkolů podíleli v úhrnné výši 12,9 pracovních úvazků – oproti roku 2018 došlo k navýšení počtu pracovníků zapojených do výzkumu o 51. Výzkumné prostředí se v roce 2019 výrazně zlepšilo zkvalitněním projektového řízení a aktivní prací s lidskými zdroji, resp. uplatňováním systematických motivačních pravidel při odměňování pracovníků.

Mezinárodní spolupráce probíhala v souladu s cíli a předpoklady popsanými v DKRVO. Pokračovala rozsáhlá spolupráce v rámci mezinárodních organizací i dvoustranné spolupráci s výzkumnými organizacemi řady zemí. Týkalo se to např. mezinárodních projektů, kde byl ústav zapojen do 6 konsorcií v rámci programů H2020, ETC/ACM, RC LACE\_ALADIN, dále konsorcia ESA a konsorcia EMEP. Pokračovala spolupráce s národními meteorologickými službami ostatních evropských zemí, např. v rámci programu EUMETNET-OPERA,



**Měření kvality ovzduší a meteorologie za účelem ověření mikroměřítkového modelu PALM v rámci projektu Urbi Pragensi – projekt OP PPR CZ.07.1.02/0.0/0.0/16\_040/0000383 „Urbanizace předpovědi počasí, kvality ovzduší a klimatických scénářů pro Prahu”. Foto: O. Vlček**





**Instalace a geodetické zaměření profilu vodoměrné stanice Kosořice v projektu TAČR Beta2 TITSMZP809 „Vliv malých vodních nádrží na hladinu podzemních vod a celkovou hydrologickou bilanci s důrazem na suchá období“. Foto: R. Tyl**

zaměřeného na harmonizaci radarových měření, koordinaci mezinárodní výměny, kontrolu kvality radarových měření a tvorbu evropské sloučené radarové informace. OPERA je jedním z mnoha programů EUMETNET, ve kterém jsme zapojeni.

Odborný poradní orgán MŽP ve svém protokolu ze dne 30. 1. 2020 v souladu s hodnocením dle Metodiky 2017+ konstatuje vysoce pozitivní přínos koncepce výzkumné organizace ČHMÚ pro výzkum v oblasti životního prostředí a pro rezort MŽP, její úroveň označuje jako excelentní a přiznává jí maximálně možný počet bodů.

Paralelně s výzkumem souvisejícím s DKRVO se ČHMÚ v roce 2019 podílel na řešení 29 výzkumných projektů a grantů, z toho v rámci účelové podpory různých poskytovatelů (GA ČR, TA ČR, MŽP,

MZe, MV, MŠMT, SFŽP, MHMP a MSK) na 22 národních projektech; 7 mezinárodních projektů bylo financováno z prostředků různých rámcových programů (H2020, ETC, ESA, EMEP, aj.).

Do IS VaVal bylo v roce 2019 vloženo celkem 199 výsledků, což byl přibližně dvojnásobek výsledků vložených v roce 2018. Nejvíce výsledků bylo druhu J (články v odborném periodiku) – 64, druhu D (články ve sborníku) – 49, druhu O (ostatní výsledky) – 46 a druhu N (certifikované metodiky, specializované mapy) – 26. Potěšitelný je výrazný posun v kvalitě dosažených výsledků – nárůst publikační činnosti v mezinárodních časopisech (27 článků na WOS oproti 9 a 5 článků v databázi SCOPUS oproti 3, resp. 32 článků v ostatních recenzovaných časopisech proti 8 v roce 2018).

# ČHMÚ v datech

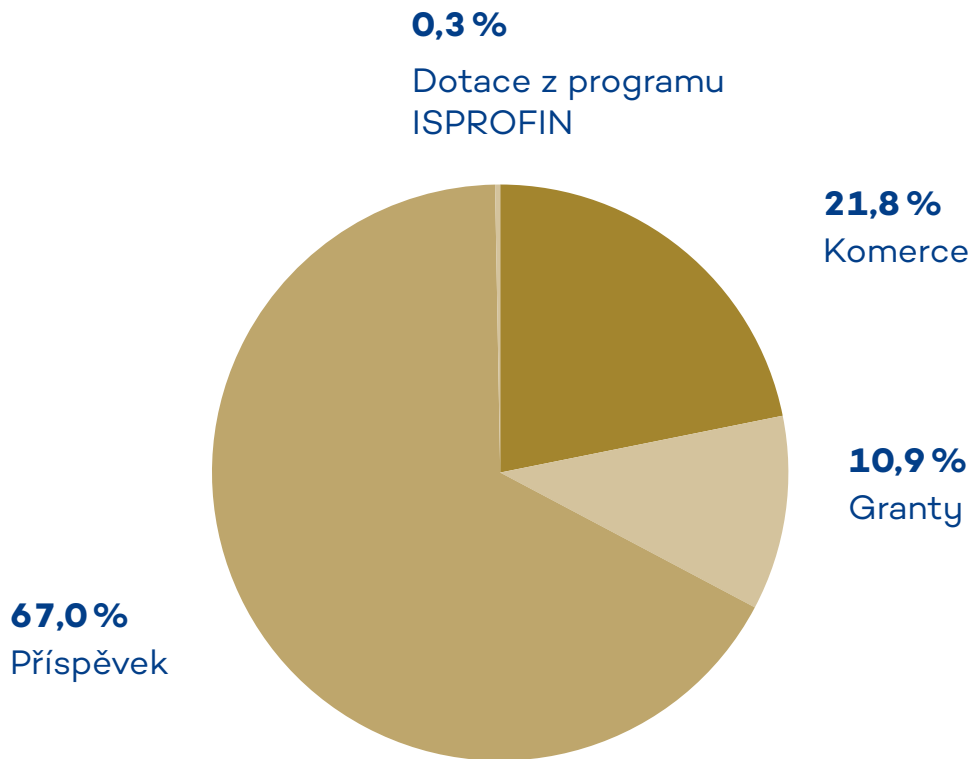
## ROZVAHA ČHMÚ KE DNI 31. 12. 2019 (v tisících Kč)

		Běžný rok	Minulý rok
	<b>AKTIVA CELKEM</b>	<b>2 376 805</b>	<b>2 299 126</b>
A.	<b>STÁLÁ AKTIVA</b>	<b>1 830 531</b>	<b>1 736 770</b>
z toho:	Nehmotný investiční majetek	223 672	246 851
	Oprávký k nehmotnému investičnímu majetku	-180 433	-206 609
	Hmotný investiční majetek	3 544 931	3 338 732
	Oprávký ke hmotnému investičnímu majetku	-1 757 639	-1 642 204
B.	<b>OBĚŽNÁ AKTIVA</b>	<b>546 274</b>	<b>562 356</b>
z toho:	Zásoby	1 766	1 793
	Pohledávky	37 387	23 575
	Finanční majetek	507 121	536 988
	Přechodné účty aktivní	0	0
	<b>PASIVA CELKEM</b>	<b>2 376 805</b>	<b>2 299 126</b>
C.	<b>VLASTNÍ JMĚNÍ</b>	<b>2 308 750</b>	<b>2 237 189</b>
z toho:	Majetkové fondy	1 874 256	1 780 785
	Finanční fondy	418 288	430 706
	Hospodářský výsledek	16 206	25 698
D.	<b>CIZÍ ZDROJE</b>	<b>68 055</b>	<b>61 937</b>
z toho:	Krátkodobé závazky	68 047	61 929
	Přechodné účty pasivní	8	8

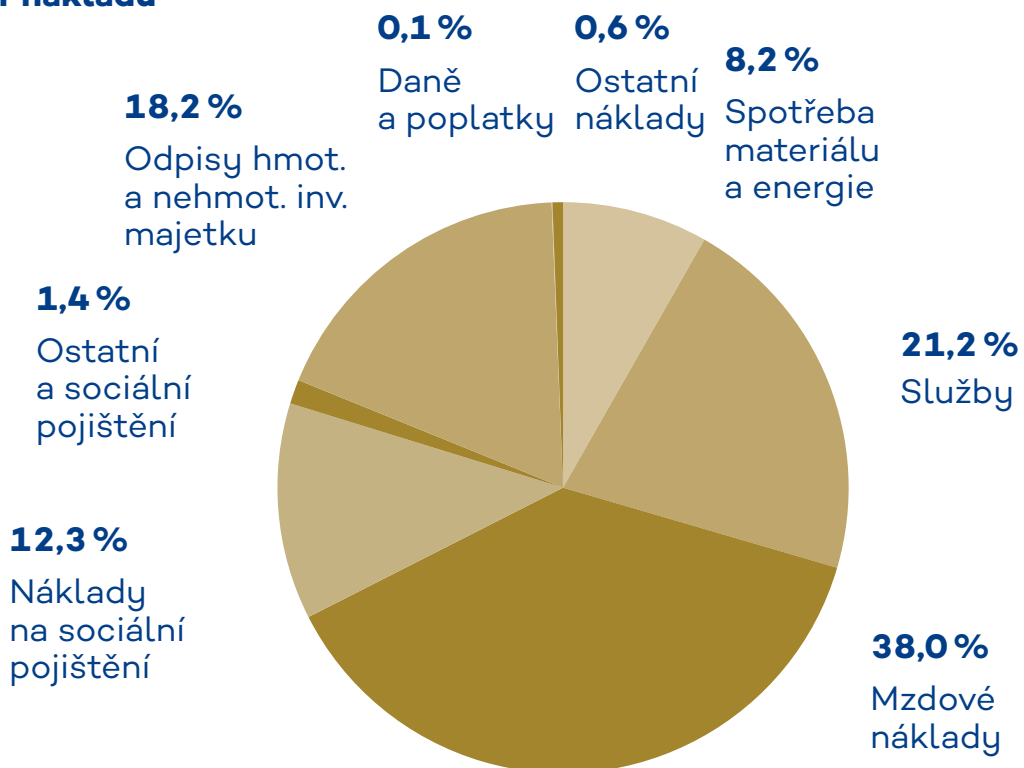
## VÝKAZ ZISKU A ZTRÁT KE DNI 31. 12. 2019 (v tisících Kč)

		Běžný rok	Minulý rok
	<b>NÁKLADY</b>	<b>906 813</b>	<b>845 180</b>
	Spotřeba materiálu a energie	74 743	61 948
	Služby	193 019	183 960
	Osobní náklady	468 077	441 991
	Odpisy nehmotného a hmotného majetku	165 187	153 254
	Daně a poplatky	396	314
	Ostatní náklady	5 391	3 713
	<b>Výnosy</b>	<b>923 018</b>	<b>870 878</b>
	Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb	195 868	179 937
	Tržby z prodeje investičního majetku a materiálu	902	210
	Ostatní výnosy	16 404	1 842
	Provozní dotace	709 844	688 889
	<b>HOSPODÁŘSKÝ VÝSLEDEK ZA ÚČETNÍ OBDOBÍ</b>	<b>16 205</b>	<b>25 698</b>

## Výnosy



## Rozbor nákladů



# ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4-Komořany

e-mail: [chmi@chmi.cz](mailto:chmi@chmi.cz)

## **Pobočka Praha**

Na Šabatce 2050/17

143 06 Praha 4-Komořany

## **Pobočka České Budějovice**

Antala Staška 1177/32

370 07 České Budějovice 7

## **Pobočka Plzeň**

Mozartova 1237/41

323 00 Plzeň

## **Pobočka Ústí nad Labem**

Kočkovská 2699/18, poštovní schránka 2

400 11 Ústí nad Labem-Kočkov

## **Pobočka Hradec Králové**

Dvorská 410/102

503 11 Hradec Králové-Svobodné Dvory

## **Pobočka Brno**

Kroftova 2578/43

616 67 Brno

## **Pobočka Ostrava**

K Myslivně 3/2182

708 00 Ostrava-Poruba



Zdroj: Adobe Stock

[www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)