



ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV
CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE



VÝROČNÍ ZPRÁVA ANNUAL REPORT 2016

**Český
hydrometeorologický
ústav**

**VÝROČNÍ ZPRÁVA
ČESKÉHO HYDROMETEOROLOGICKÉHO ÚSTAVU
2016**

**ANNUAL REPORT
OF THE CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE
2016**

Praha 2017

*Foto na obálce: Pracoviště Odboru letecké meteorologie na letišti Ostrava-Mošnov bylo přemístěno do nové řídicí věže
ŘLP ČR, s. p. (foto: R. Tydlitát).*

Front cover photo: The Aeronautical Meteorological Section's Ostrava-Mošnov airport offices were relocated to a new control tower of ŘLP ČR, s.p. (ŘLP) (photo: R. Tydlitát).

Elektronická verze publikace je k dispozici na webové adrese

http://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/vyrocní_zpravy/vz2016.pdf

This publication is available in electronic form at

http://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/vyrocní_zpravy/vz2016.pdf

OBSAH

CONTENTS

Úvodní slovo ředitele	The Director's Statement	4
O Českém hydrometeorologickém ústavu	About the Czech Hydrometeorological Institute	7
Schéma organizačního členění ústavu	Organisational scheme	9
Hlavní činnosti odborných úseků ústavu	Core activities of the specialist divisions	11
Rozvojové činnosti odborných úseků	Development activities	20
Činnosti regionálních pracovišť ústavu	Regional offices and their activities	25
Informační technologie	Information technology	31
Mezinárodní spolupráce	International cooperation	32
Výzkumná činnost ústavu	Research at the CHMI	37
Měřicí a pozorovací sítě	Measuring and observation networks	41
Počasí v roce 2016	Weather in 2016	45
Hydrologická situace v roce 2016	Hydrological situation in 2016	49
Kvalita ovzduší v roce 2016	Air quality in 2016	51
Významné aktivity ústavu v roce 2016	The CHMI's major achievements in 2016	54
Finance	Finance	57
Nakladatelství, knihovna, propagace	Publications, library and promotion	61
Použité zkratky	Abbreviations	66
Kontakty	Contacts	67

ÚVODNÍ SLOVO ŘEDITELE

THE DIRECTOR'S STATEMENT



*Ing. Václav Dvořák, Ph.D.,
ředitel Českého hydrometeorologického ústavu
Václav Dvořák,
Director of the Czech Hydrometeorological Institute*

V porovnání s významnou předloňskou epizodou sucha a s připomenutím srážkového deficitu, se kterým jsme vstupovali do loňského roku, se uplynulý rok z hlediska úhrnů srážek zařadil mezi roky srážkově normální, mírně pod dlouhodobým průměrem. Měsíce únor, červenec a říjen byly srážkově nadnormální, měsíc srpen byl podnormální, měsíce leden, březen až červen, září, listopad a prosinec měly úhrn nižší, než je dlouhodobý průměr, ale byly klasifikovány jako měsíce srážkově normální.

Z odtokového hlediska byl rok 2016 celkově podprůměrný s první polovinou roku charakterizovanou dozníváním hydrologického sucha z roku 2015, zejména pak v povodí Odry. Mírné zlepšení nastalo až v letních měsících, kdy v důsledku převážně lokálních bouřkových událostí docházelo k postupnému zvyšování vodností ve většině povodí. Do konce roku se však vodnost opět postupně snižovala. Srážkový deficit z předchozích období se do určité míry projevil také na stavu podzemních vod, kde u mělkých vrtů dosáhl v prosinci 2016 počet vrtů s hladinou podzemní vody pod mezí charakterizující sucho 26 % z celkového počtu sledovaných objektů a počet pramenů s nízkou vydatností pod mezí pro sucho 46 % z celkového počtu objektů této kategorie.

Teplotně byl rok 2016 s průměrnou teplotou 8,7 °C výrazně nadnormální, přesto o 0,7 °C chladnější než dva roky předchozí. Teplotní odchylka v jednotlivých měsících kolísala od hodnoty přes 4 °C v únoru, až po hodnotu -0,5 °C v říjnu, jediném měsíci, kdy byla teplota nižší než dlouhodobý průměr příslušného měsíce.

Z hlediska posuzování čistoty ovzduší podle údajů za rok 2016 představuje znečištění venkovního ovzduší suspendovanými částicemi frakce PM₁₀ a PM_{2,5}, benzo[a]pyrenem a troposférickým ozonem, v návaznosti na meteorologické a rozptylové podmínky, hlavní problémy kvality ovzduší ČR. Na řadě stanic byl zaznamenán vyšší počet překročení denního imisního limitu suspen-

Compared with the major drought episode in 2015 and recalling the precipitation deficit with which we entered 2016, last year as a whole can be described as one of normal precipitation, and slightly below the long-term average, in terms of total precipitation. February, July and October saw above-normal precipitation, August was sub-normal, while January, March to June, September, November and December had lower total precipitation but have been classified as months with normal precipitation.

In terms of run-off, 2016 was below the average as a whole, and the first half of the year was characterised by the hydrological drought lingering from 2015, mainly in the Odra basin. Moderate improvement was only registered in the summer when, due to mainly local rainstorms, water content values were gradually rising in most basins. However, these levels were then declining again until the end of the year. The precipitation deficit continuing from the preceding periods was also reflected in groundwater levels to some extent; as regards shallow boreholes, in December 2016 those with groundwater levels below the threshold that characterises drought accounted for 26% of the total number of monitored sites and the number of springs with low discharges below the drought limit accounted for 46% of the total number of these sites.

In terms of temperature, with an average temperature of 8.7 °C, 2016 was distinctly above normal, yet 0.7 °C colder than the two preceding years. The temperature differences in each of the months varied from over 4 °C in February to -0.5 °C in October, the only month with a temperature below the long-term average of the respective month.

In terms of air quality assessment based on data for 2016, ambient air pollution with suspended PM₁₀ and PM_{2,5} particles, benzo[a]pyrene and tropospheric ozone constitutes – in connection with weather and dispersion conditions – the main problem of air quality in the Czech

dovanými částicemi frakce PM_{10} , než je povolený limit, přičemž na počtu překročení imisního limitu se nejvíce podílel měsíc leden. Vyšší než povolený počet překročení imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace ozonu byl zaznamenán na 17 stanicích. V roce 2016 bylo vyhlášeno 5 smogových situací z důvodu vysokých koncentrací PM_{10} .

Kromě trvalého provozování státních monitorovacích a pozorovacích sítí pro sledování kvantitativního a kvalitativního stavu atmosféry a hydrosféry, ve shodě se základním účelem a předmětem činnosti ČHMÚ, je ústav úzce zapojen do mezinárodní spolupráce, která vyváží základní předpoklad pro naplňování poslání ústavu. V rámci této spolupráce, která je orientována mj. na společné programy mezi evropskými národními meteorologickými a hydrometeorologickými službami, se v Praze ve dnech 31. 5. a 1. 6. 2016 uskutečnilo zasedání nejvyšších orgánů evropských organizací EUMETNET a ECOMET, jmenovitě 16. zasedání sdružení EUMETNET (16th EUMETNET Assembly) a 42. zasedání valného shromáždění ECOMET (42nd ECOMET General Assembly). V pořádání každoročních zasedání se členské národní služby střídají a jednání v Praze pořádá Český hydrometeorologický ústav.

EUMETNET (Network of European Meteorological Services) je zájmové sdružení 31 evropských národních meteorologických a hydrometeorologických služeb, které poskytuje rámec pro spolupráci mezi svými členy v oblastech jejich základní činnosti, zahrnující systémy pozorovacích sítí, zpracování dat, předpovědní služby, výzkum, rozvoj a vzdělávání. ECOMET (Economic Interest Grouping of the National Meteorological Services of the European Economic Area) čítá dnes 26 členů, které opět tvoří evropské národní meteorologické a hydrometeorologické služby. Sdružení ECOMET vytvořilo za dobu své existence právní rámec a pravidla pro nakládání s hydrometeorologickými daty a výstupy, respektující legislativu EU a umožňující rovnoprávný přístup k datům a výstupům mezi členskými organizacemi a třetími subjekty.

Obou zasedání v Praze se zúčastnili rovněž zástupci nejvýznamnějších institucí v příslušných oborech působnosti (WMO, ECMWF, EUMETSAT, ICAO). Shromáždění odsouhlasila plnění rozpočtů obou sdružení za rok 2015 a projednala řadu dokumentů. Během zasedání EUMETNET byla přijata Strategie evropských národních meteorologických a hydrometeorologických služeb pro roky 2016–2025, na jejímž rozvoji se v rámci přípravné pracovní skupiny podíleli vybraní zástupci národních služeb včetně ČHMÚ. Významná část jednání byla věnována datové politice a jejímu postupnému vývoji z hlediska legislativy EU včetně přístupu jednotlivých evropských států. Přestože se datová politika a podmínky v jednotlivých státech značně liší a při dalším rozvoji je třeba zajistit koordinaci se stávajícími systémy, je zřejmé, že všeobecný trend směřuje k tzv. otevřené datové politice (open data policy) umožňující volný přístup k datům a výstupům vytvářeným národními meteorologickými a hydrometeorologickými služba-

Republic. A number of stations registered a larger number of episodes when the daily air pollution limit was exceeded by PM_{10} more times than the permitted number of exceedances, with January recording the largest number of them. A larger than the permitted number of exceedances of the air pollution limit by the maximum daily eight-hour ozone level was recorded at 17 stations. In 2016, five smog situations were declared due to high PM_{10} levels.

In addition to the continuous operation of the national monitoring and observation networks for monitoring the quantitative and qualitative parameters of the atmosphere and hydrosphere in accordance with its fundamental purpose and objects, the CHMI is involved in international cooperation, which constitutes the basic prerequisite for pursuing its mission. As part of this cooperation, geared towards, among other things, joint programmes of European national meteorological and hydrometeorological services, EUMETNET and ECOMET summits were held in Prague on 31 May and 1 June 2016, namely the 16th EUMETNET Assembly and the 42nd ECOMET General Assembly. The member national services take turns in organising the annual assemblies and the meetings in Prague were organised by the CHMI.

EUMETNET (the Network of European Meteorological Services) is a grouping of 31 European national meteorological and hydrometeorological services that provides a framework to organise cooperative programmes between its members in various fields of basic meteorological activities. These activities include observing systems, data processing, forecasting products, research and development, and training. ECOMET (the Economic Interest Grouping of the National Meteorological Services of the European Economic Area) currently has 26 members, again European national meteorological and hydrometeorological services. Over the time of its existence ECOMET has created a legal framework and rules for the treatment of hydrometeorological data and outputs, respecting the EU legislation and facilitating access to data and outputs for member organisations and third parties on equal footing.

Delegates from the most important institutions in the relevant fields of competence (WMO, ECMWF, EUMETSAT, and ICAO) also attended the two meetings in Prague. The assemblies approved the two groupings' performance v budget in 2015 and discussed a number of documents. The EUMETNET assembly adopted the European NMHS Strategy Paper 2016–2025, in the development of which certain representatives of the national services, including the CHMI, participated in a preparatory working group. A major part of the meeting was dedicated to the data policy and its evolution from the perspective of the EU legislation, including the various European countries' approach. Although the data policy and the conditions differ from country to country considerably and coordination with the systems currently in place will have to be ensured in further development, the general trend is obviously headed towards an open data policy allowing free access to the data and outputs generated by the national meteorological and hydrometeorological services. Naturally, a precondition for an open data policy is a consistent determination of the method



ČHMÚ získal jako jeden z prvních ústředních státních ústavů České republiky certifikát podle ISO 9001:2015.

The CHMI is one of the first central national institutes of the Czech Republic to receive certification under ISO 9001:2015.

mi. Nezbytnou podmínkou k zajištění otevřené datové politiky je samozřejmě důsledné určení způsobu a poskytnutí zdrojů pro krytí odpovídajících nákladů.

K zajištění vysoké kvality výstupů a služeb ústavu, včetně jeho poboček, observatoří a staničních sítí, pokračovalo v loňském roce uplatňování systému kvality podle normy ISO 9001 s průběžnými interními a ročními externími audity. V rámci cílů kvality byly přijaty konkrétní cíle a opatření pro ústav jako celek, rovněž tak pro jednotlivé úseky a pobočky ČHMÚ. Mezi cíle byly zařazeny mj. postupy pro zvýšení úspěšnosti vydávaných předpovědí a výstrah systému integrované výstražné služby v oblasti operativní meteorologie a hydrologie, stabilizace kvality hydrologických předpovědí, zvýšení kvality informací o stavu znečištění ovzduší a rozvoj zpracování a využití radarových a družicových dat a produktů. Trvalou snahou a cílem při uplatňování systému kvality podle normy ISO 9001:2015 s průběžnými interními a ročními externími audity je potvrdit vysokou odbornou úroveň informací a služeb poskytovaných ústavem. Ústav úspěšně absolvoval pravidelný externí audit systému kvality, při kterém auditor potvrdil shodu zavedeného systému managementu kvality s požadavky normy.

V roce 2016 dosáhl ústav kladného hospodářského výsledku a opětovně potvrdil během roku svůj význam a důležitost na národní i mezinárodní úrovni. Mohu proto při této příležitosti znovu poděkovat všem zaměstnancům za jejich úsilí a přístup, který je základem pro to, aby poslání ústavu bylo naplněno co nejlépe.

for providing and the actual provision of funds to meet the relevant costs.

With a view to ensuring a high quality of the outputs and services that the Institute provides, including its regional offices, observatories and station networks, the CHMI continued to apply the quality management system under ISO 9001 with its ongoing internal audits and annual external audits in 2016. As part of the quality objectives, the CHMI adopted specific targets and measures for the Institute as a whole and also for its divisions and regional branches. The objectives now include, among others, procedures for improving the success rate of the forecasts and warnings from the integrated warning service system in operating meteorology and hydrology, stabilising the quality of hydrological forecasts, improving information about air pollution, and developing the processing and use of radar and satellite data and products. A continuous effort and objective in the application of the quality management system under ISO 9001:2015 with ongoing internal and annual external audits is to confirm the high professional standard of the information and services provided by the CHMI. The CHMI successfully passed the regular external audit of its quality management system, with the auditor confirming compliance of the implemented quality management system with the requirements of the standard.

In 2016, the CHMI posted a positive result and again confirmed its status and importance at the national and international levels. On this occasion I can therefore extend my thanks again to all the employees for their effort and attitude, which are the basis for pursuing the Institute's mission as best as possible.

Václav Dvořák

O ČESKÉM HYDROMETEOROLOGICKÉM ÚSTAVU

ABOUT THE CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE

Činnost ČHMÚ je ustavena opatřením č. 15/15 Ministerstva životního prostředí o vydání úplného znění zřizovací listiny příspěvkové organizace Český hydrometeorologický ústav ze dne 30. 12. 2015, č. j. 4060/M/15; ústav je řízen Ministerstvem životního prostředí.

Struktura ústavu respektuje oborové a regionální členění. Tři odborné úseky, meteorologie a klimatologie, hydrologie a ochrana čistoty ovzduší, jsou doplněny ekonomicko-správním úsekem a samostatným odborem informačních technologií pro technické zajištění řady výpočetné a komunikačně náročných aktivit ústavu. Plnění úkolů ústavu v regionech zajišťují pobočky ČHMÚ v Praze, Českých Budějovicích, Plzni, Ústí nad Labem, Hradci Králové, Brně a Ostravě.

ČHMÚ jako příspěvková organizace vykonává funkci ústředního státního ústavu ČR pro obory čistota ovzduší, hydrologie, jakost vody, klimatologie a meteorologie jako odborné služby poskytované přednostně pro státní správu.

Hlavními předměty činnosti ústavu jsou:

- racionální, věcný a ekonomicky integrovaný výkon státní služby;
- zřizování a provoz státní monitorovací a pozorovací sítě pro sledování kvantitativního a kvalitativního stavu atmosféry a hydrosféry a příčin vedoucích k jejich znečišťování nebo poškozování;
- odborné zpracování výsledků pozorování, měření a monitorování při dodržování zásad legislativy EU;
- vytváření a správa databáze o stavu a kvalitě ovzduší a o zdrojích jeho znečišťování, jakož i o stavu a vývoji atmosféry a o množství a kvalitě vody ve smyslu legislativy EU a mezinárodních smluv;
- poskytování informací o charakteristikách a režimech atmosféry a hydrosféry;
- poskytování operativních informací o stavu atmosféry a hydrosféry, předpovědi a výstrah upozorňujících na nebezpečné hydrometeorologické jevy;
- publikační činnost ve všech oborech meteorologie, klimatologie, hydrologie a ochrana čistoty ovzduší;
- zajištění technologického rozvoje monitorovacích, komunikačních a informačních technologií provádění vědecké a výzkumné činnosti v příslušných oborech včetně projekční činnosti;
- na základě pověření nebo oprávnění vykonávání dalších speciálních odborných činností, které souvi-

The CHMI's activities set out in Measure No 15/15 of the Ministry of the Environment on the promulgation of the full wording of the charter of the Czech Hydrometeorological Institute, a semi-autonomous organisation, dated 30 December 2015 and issued under no. 4060/M/15; the CHMI is controlled by the Ministry of the Environment.

The Institute's structure reflects its disciplines and regional presence. Three technical divisions, Meteorology and Climatology, Hydrology, and Air Quality Control, are supported by the Finance and Administration Division and an independent IT department responsible for the infrastructure needed for the Institute's many activities relying on computation and communication. The CHMI's regional offices in Prague, České Budějovice, Plzeň, Ústí nad Labem, Hradec Králové, Brno and Ostrava are responsible for the Institute's assignments in the country's regions.

Being a semi-autonomous organisation the CHMI serves as the Czech Republic's central government institution for the fields of air quality, hydrology, water quality, climatology and meteorology as specialist services provided to state administration as a priority.

The Institute's core activities are as follows:

- Integrate the performance of public service in a rational, efficient and economical manner;
- Establish and operate national monitoring and observation networks for monitoring the condition of the atmosphere and hydrosphere in qualitative and quantitative terms and the causes underlying the pollution thereof or damage thereto;
- In an expert manner, process the results of observations, measurements and monitoring while adhering to the principles of the EC acquis;
- Create and manage databases of data on the condition and quality of the air and on sources of air pollution, and on the quantity and quality of water, within the meaning of the EC acquis and international agreements;
- Provide information about the characteristics and regimes of the atmosphere and hydrosphere;
- Provide operating information about the condition of the atmosphere and hydrosphere, and forecasts and warnings alerting to dangerous hydrometeorological phenomena;
- Publications in all disciplines: meteorology, climatology, hydrology, and air quality control;
- Technological development of monitoring equipment and ICT; the Institute carries out scientific and research activities in the respective disciplines, including designing activities;



*Sídlo Českého hydrometeorologického ústavu, Praha-Komořany.
Czech Hydrometeorological Institute, Prague-Komořany.*

sejí se základními činnostmi ústavu a jsou vyjmenovány ve zřizovací listině ČHMÚ;

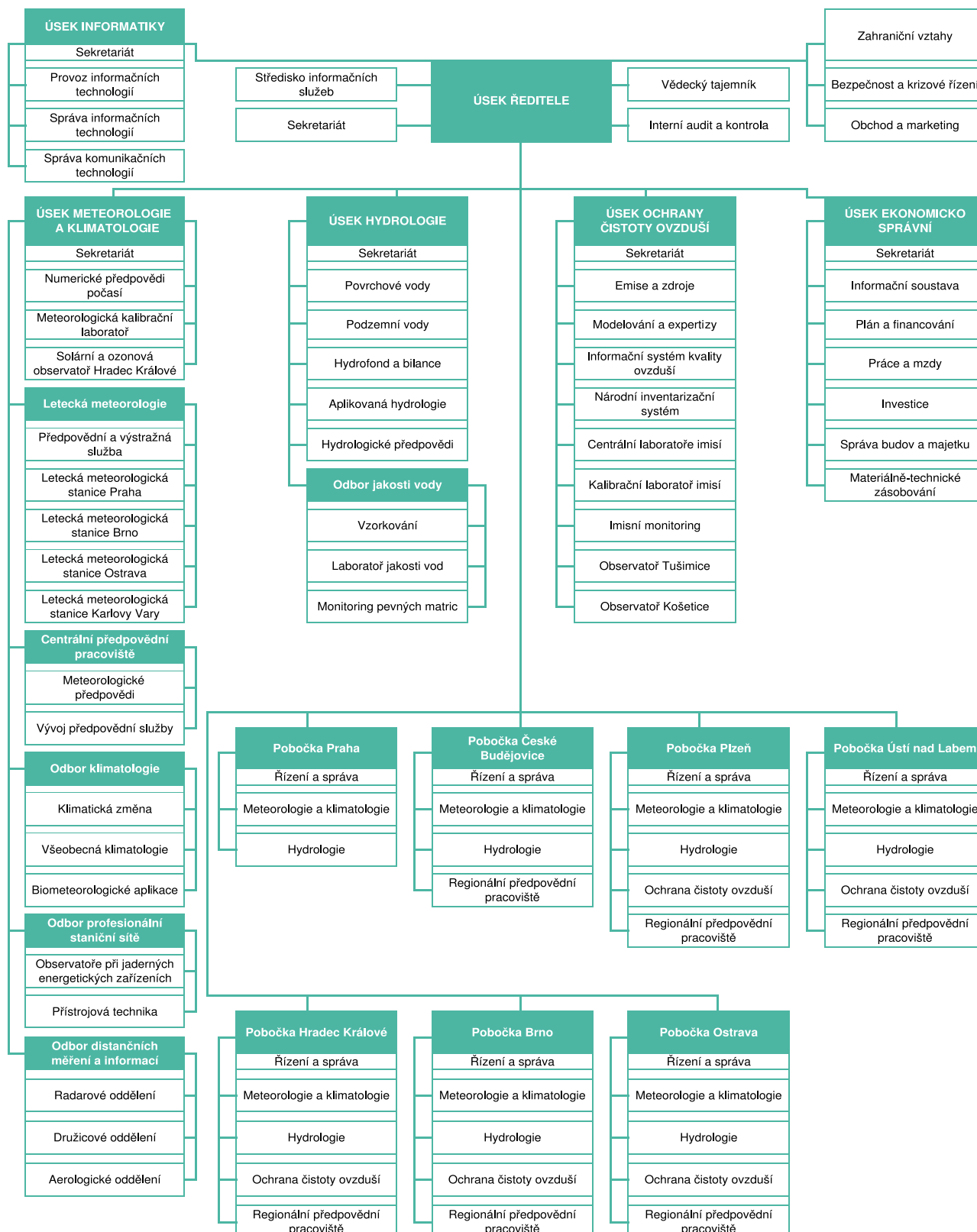
- pořádání odborných kurzů, exkurzí, školení a jiných vzdělávacích akcí pro veřejnost, včetně lektorské činnosti, environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty.

Dalšími funkcemi a činnostmi, které ústav zajišťuje jsou mj. funkce regionálního telekomunikačního centra v systému Světové služby počasí koordinovaném Světovou meteorologickou organizací (WMO), funkce pověřeného odborného subjektu ke zjišťování a hodnocení stavu povrchových a podzemních vod a provozování informačních systémů veřejné správy, funkce pověřeného odborného subjektu k sestavování hydrologické bilance, funkce pracoviště předpovědní povodňové služby, vyhlásování meteorologické předpovědi vzniku smogových situací, vzniku a ukončení smogové situace a regulačního opatření, funkce centra pro vymezení zón a aglomerací s překročenými imisními limity čistoty ovzduší, funkce pracoviště zpracovávajícího zprávy o kvalitě ovzduší, funkce správce a provozovatele informačního systému ochrany kvality ovzduší včetně zajišťování provozu a vývoje registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO), vedení registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší a registru informačního systému kvality ovzduší včetně pravidelného informování veřejnosti o kvalitě ovzduší, provozování veřejné specializované knihovny.

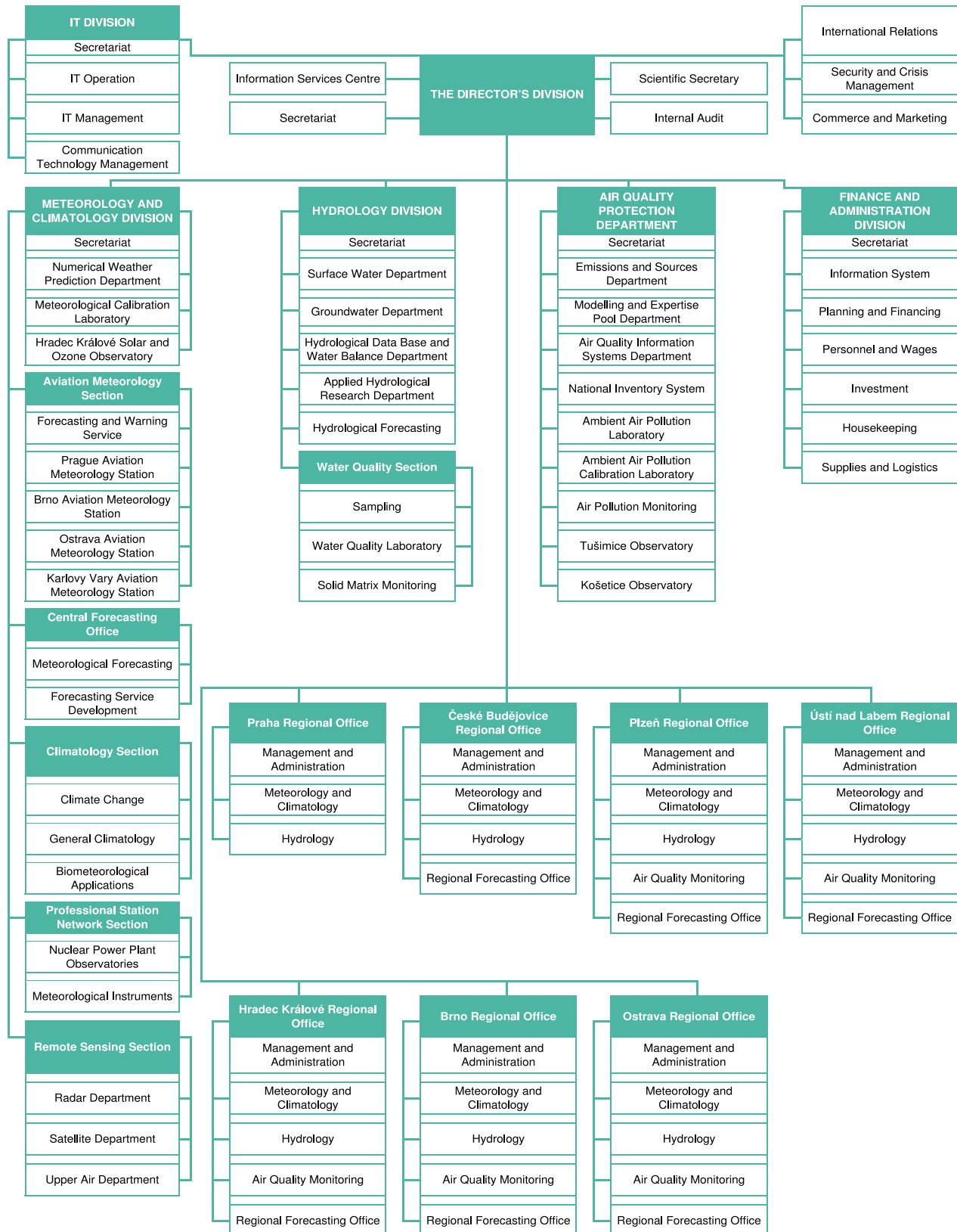
- On the basis of authorisations, the Institute carries on additional specialised activities related to its core activities, which are listed in its charter;
- Organise technical courses, excursions, training and other educational events for the public, including teaching, environmental education and public edification.

The Institute also carries out additional functions and activities, including its function as a regional telecommunications hub in the system of the World Weather Information Service coordinated by the World Meteorological Organization (WMO), serves as an authorised expert entity for identifying and assessing the condition of surface water and groundwater and for operating information systems of public administration, serves as a specialised entity authorised to compile hydrological budgets, serves as a centre of the flood forecasting service, publishes meteorological forecasts of the emergence of smog situations, declares the emergence and end of smog situations and smog control measures, serves as a centre for delineating zones and agglomerations with exceeded ambient air pollution limits, serves as a centre for preparing reports on air quality, serves as the administrator and operator of an air quality control information system, including the operation and development of the Register of Emissions and Air Pollution Sources (abbreviated as "REZZO"), keeps the Register of Emissions and Air Pollution Sources and the register of the air quality information system, including regular air quality information for the public, and operates a specialised public library.

SCHÉMA ORGANIZAČNÍHO ČLENĚNÍ ÚSTAVU



ORGANISATIONAL SCHEME



HLAVNÍ ČINNOSTI ODBORNÝCH ÚSEKŮ ÚSTAVU

CORE ACTIVITIES OF THE SPECIALIST DIVISIONS

METEOROLOGIE A KLIMATOLOGIE

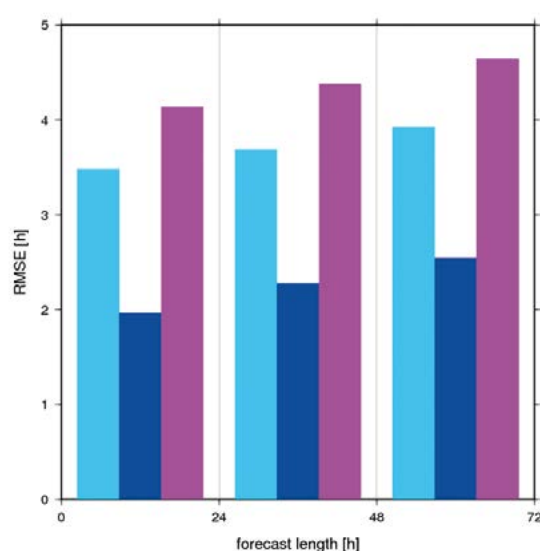
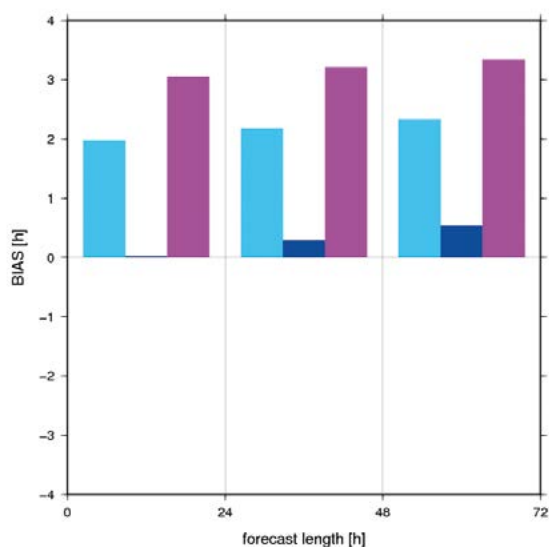
Jedním z nejdůležitějších předpovědních prvků je teplota vzduchu ve dvou metrech nad povrchem. V polovině roku 2016 byl v modelu ALADIN její výpočet zlepšen díky nově navržené funkci, která má vhodnější matematické vlastnosti a zabraňuje skokovým změnám výsledku za podmínek stabilního zvrstvení atmosféry. Došlo tak ke zpřesnění předpovědi teploty i vlhkosti v nočních a ranních hodinách.

Ve druhé polovině roku byla v provozní konfiguraci modelu ALADIN implementována další řada zlepšení. Jedná se zejména o novou parametrizaci uzávěru mělké konvekce a způsob výpočtu statické stability pro částečně nasycenou atmosféru. Za účelem zpřesnění interakce oblačnosti se zářením je použita obecnější hypotéza vertikálních překryvů oblačnosti, která lépe vystihuje reálnou oblačnost. Součástí změn je také zpřesnění výpočtu přímého slunečního záření a délky slunečního svitu. Všechna tato zlepšení v oblasti radiačního přenosu v atmosféře znamenají mimo jiné i kvalitnější produkty modelu pro oblast energetiky. Obr. na této straně dokládá podstatné zkvalitnění předpovědi délky slunečního svitu.

METEOROLOGY AND CLIMATOLOGY

One of the most important forecast variables is air temperature at two metres above the surface. In mid-2016, her computation in the ALADIN model was improved thanks to a newly designed function that has more suitable mathematical properties and prevents results from jumping subject to a stable stratification of the atmosphere. Thus, the accuracy of forecasts of temperature and humidity in night-time and morning hours has been improved.

In the second half of the year, an additional series of improvements were implemented in the operating configuration of the ALADIN model. They mainly include a new parameterisation of the shallow convection closure and the method for computing the buoyancy of partly saturated atmosphere. In order to improve the accuracy of the interaction between clouds and radiation, the model uses a more general hypothesis of the vertical overlap of cloudy layers, which better describes the real clouds. The changes also include enhanced accuracy of the computations of direct solar radiation and sunshine duration. All of these improvements in respect of radiation transport in the atmosphere have also resulted in the

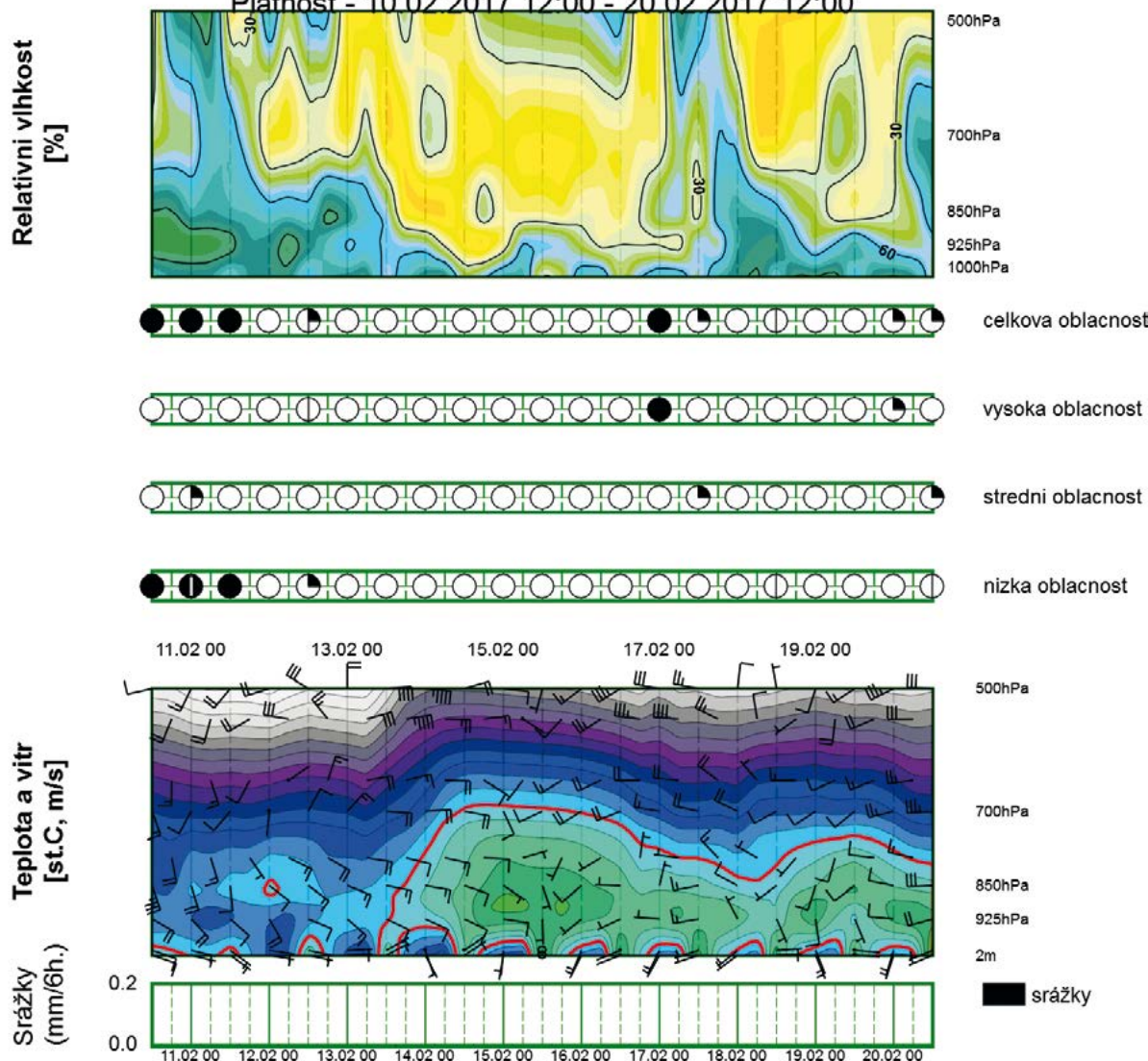


Verifikace předpovědi denních úhrnů slunečního svitu v období od 30. 6. 2016 do 26. 9. 2016, spočítaná pro integraci modelu z analýz v 00:00 UTC proti měřením na 19 stanicích na území ČR. Vlevo je znázorněna systematická chyba (bias) a vpravo je střední kvadratická chyba (RMSE) v hodinách délky slunečního svitu a v závislosti na délce předpovědi. Světle modrá barva zobrazuje chybu předchozí verze modelu ALADIN, tmavě modrá barva odpovídá nové verzi modelu ALADIN s výraznou redukcí chyby a růžová barva odpovídá modelu ECMWF.

Verification of the forecast of daily sunshine totals between 30 June and 26 September 2016, computed for the integration of the model from analysis at 00:00 UTC against measurements at 19 stations in the Czech Republic. LHS: the bias, RHS: RMSE, in hours of the sunshine duration and in relation to the forecast period. Light blue denotes the error in the preceding version of the ALADIN model, dark blue reflects the new version of the ALADIN model, with the error significantly reduced, and pink denotes the ECMWF model.

Předpovědní vertikální profil do 500 hPa, oblačnost a srážky z ECMWF pro: **Praha-Libuš**

Platnost - 10.02.2017 12:00 - 20.02.2017 12:00



Předpovědní vertikální profil pro Prahu-Libuš z modelu ECMWF zobrazovaný v prostředí Visual Weather ukazuje předpověď relativní vlhkosti (v horní části obrázku) a teploty vzduchu (ve spodní části) ve vrstvě od země po hladinu 500 hPa (cca 5,5 km nad zemí) a dále předpověď jednotlivých vrstev oblačnosti (uprostřed). Tento výstup slouží zejména pro předpověď inverzních situací s mlhami a nízkou inverzní oblačností a ukazuje i na možná období se zvýšenými koncentracemi znečišťujících látek v ovzduší.

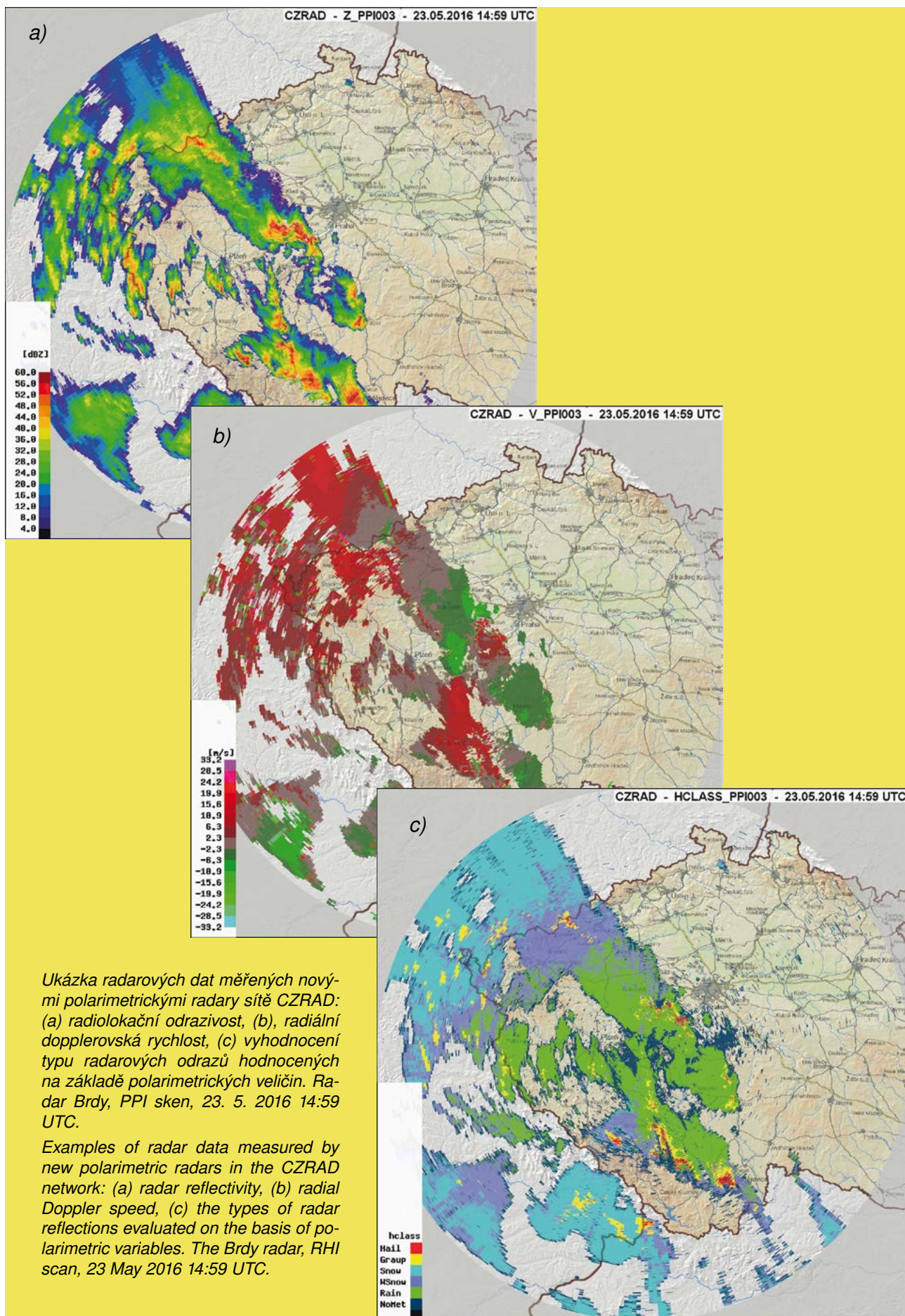
A forecast vertical profile for Prague-Libuš from the ECMWF model, displayed in Visual Weather; it shows predictions of relative humidity (upper part of the figure) and air temperature (lower part) in the layer from the terrain to the 500 hPa level (about 5.5 km above the Earth) and also predictions of cloud layers (middle). This output mainly serves for predicting inversions with fog and low cloudiness and also indicates potential periods with increased concentrations of air pollutants.

Meteorologická kalibrační laboratoř slouží pro podporu činností ÚMK, kde pravidelnou kalibraci v souladu s ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 zajišťuje jednotnost a přesnost měřidel profesionální a dobrovolnické staniční sítě, observatoří a leteckých meteorologických stanic pro vysokou přesnost dat k dalšímu zpracování.

Laboratoř úspěšně prošla pravidelným dozorovým auditem Českého institutu pro akreditaci (ČIA), který se

model's better products for the energy sector. Fig. on page 11 illustrates the significant improvement in sunshine duration forecasting.

The meteorological calibration laboratory supports the division's operation; through regular calibrations under ČSN EN ISO/IEC 17025:2005, it ensures the uniformity and accuracy of the measuring instruments in the professional and volunteer station networks, at obser-



uskutečnil v lednu 2016 v akreditované kalibrační laboratoři teploty a týkal se kontroly jejího plnění akreditačních požadavků za předchozí období.

Měření ozonu a UV záření probíhalo po celý rok bez problémů pomocí obou Brewerových spektrofotometrů (B098 i B184). Pokračovala i měření celkového ozonu Dobsonovým spektrofotometrem D074 (pouze měření typu Direct Sun); řada naměřená tímto přístrojem má už 56 let.

Během roku byly zkalibrovány provozní UV biometry. V současné době měří ČHMÚ erytérové dávky UV záření na stanicích Hradec Králové, Košetice a Kuchařovice. Aktuální výsledky jsou prezentovány na webovém portálu ČHMÚ v rámci ozonového a UV zpravodajství SOO. Radiační síť byla oproti roku 2015 beze změny; ČHMÚ měří intenzitu globálního záření na 19 stanicích a difuzní záření na 6 stanicích.

Proběhly i kalibrace UV biometrů a pyranometrů pro externí zájemce (PřF MU Brno). Pro slunoměrnou síť ČHMÚ byly průběžně kalibrovány slunoměry SD5 a SD6. V září proběhlo na Izaně (Kanárské ostrovy) mezinárodní srovnání přístrojů měřících celkový ozon, v rámci čehož byl zkalibrován Dobsonův spektrofotometr SOO (D074).

OLM splnilo úkol provést hodnocení leteckého MET personálu v souladu s požadavky stanovenými dokumentem Technical Regulations (WMO-No.49) Volume I a II a s metodikou doporučenou WMO Commission for Aeronautical Meteorology (CAeM). Hodnocení bylo provedeno pomocí platformy MOODLE a jeho úspěšné dokončení hodnocení se promítlo do prodloužení platnosti oprávnění k výkonu služby pro všechny letecké meteorology do roku 2019. V oblasti vzdělávání se 9 pozorovatelů a 3 meteorologové OLM zúčastnili odborných kurzů pořádaných VGHMÚŘ. Na jejich přípravě se zástupci OLM také podíleli, což přispívá k naplňování Realizační dohody o spolupráci v oblasti přípravy, výcviku a vzdělávání odborného personálu.

Na Centrálním předpovědním pracovišti (CPP) probíhaly v průběhu roku 2016 práce na novém editačním a zobrazovacím prostředí výstražných informací SIVS a smogových signálů SVRS Alert Editor, které bude součástí již používaného pracovního a prezentačního prostředí Visual Weather. Aplikace mimo jiné umožní používat mezinárodní protokol CAP (Common Alert Protocol), který vyžaduje evropský projekt Meteocalarm. Vývoj prostředí byl náročnější a delší, než se očekávalo, a tak testování, příprava dokumentace, školení meteorologů a jeho zavedení do provozu se posunulo až do roku 2017. Současně bylo nutno nově upravit kompetence CPP a RPP pro vydávání výstražných informací.

V oblasti aplikované silniční meteorologie bylo těžiště činnosti v přípravě a vydávání specializovaných meteorologických informací pro rezort dopravy. Ředitelství silnic a dálnic (ŘSD) ČR zůstává hlavním partnerem pro aplikaci speciálních předpovědních informací. Datový tok pro tohoto koncového uživatele se soustředil na liniové, regionální a grafické předpovědi, a to hlavně v zimním období, kdy předpovědní výstupy jsou vydávány 4x denně. Úzká spolupráce probíhá též s technickými správami komunikací (TSK) velkých městských aglomerací – např. pro TSK hlavního města Prahy vydává CPP

vatory and at aeronautical meteorological stations for a high accuracy of data for further processing.

The laboratory successfully passed the regular surveillance audit by the Czech Accreditation Institute (ČIA), which was conducted in January 2016 at an accredited temperature calibration laboratory and concerned a review of its meeting the accreditation requirements for the preceding period.

Ozone and UV radiation measurements using the two Brewer spectrophotometers (B098 and B184) were running without any problems throughout the year. Total ozone measurements using Dobson spectrophotometer D074 (only Direct Sun) also continued; the series measured by this instrument already spans over 56 years.

Operating UV Biometers were calibrated during the year. The CHMI currently measures erythema doses at the Hradec Králové, Košetice and Kuchařovice stations. The most up-to-date results are posted on the CHMI's website as part of the SOO's ozone and UV reports. The radiation network remained unchanged from 2015; the CHMI measures the global radiation intensity at 19 stations and diffuse radiation at 6 stations.

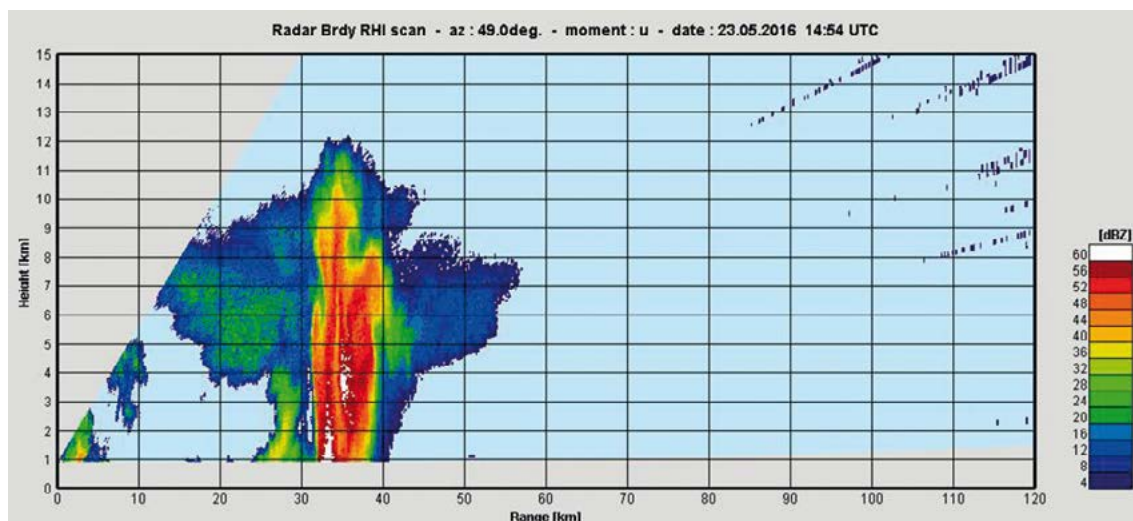
UV Biometers and pyranometers were also calibrated for third parties (PřF MU Brno). Sunshine recorders SD5 and SD6 were continuously calibrated for the CHMI's solar network. In September 2016, an intercomparison of instruments measuring total ozone was held at Izaña (Canary Islands), and the SOO's Dobson spectrophotometer (D074) was calibrated during the campaign.

The Aeronautical Meteorological Section (OLM) carried out the assignment of assessing aeronautical meteorological (MET) personnel in line with the requirements of Technical Regulations (WMO-No. 49) Volumes I and II and the methodology recommended by the WMO Commission for Aeronautical Meteorology (CAeM). The MOODLE platform helped to carry out the assessment and the successful completion of the assessment was reflected in an extension of the certification for all aeronautical meteorologists until 2019. As regards training, 9 OLM observers and 3 OLM meteorologists attended courses organised by VGHMÚŘ. OLM employees also participated in the preparation of the courses, which contributes to performance under the agreement on cooperation in technical personnel preparation, training and education.

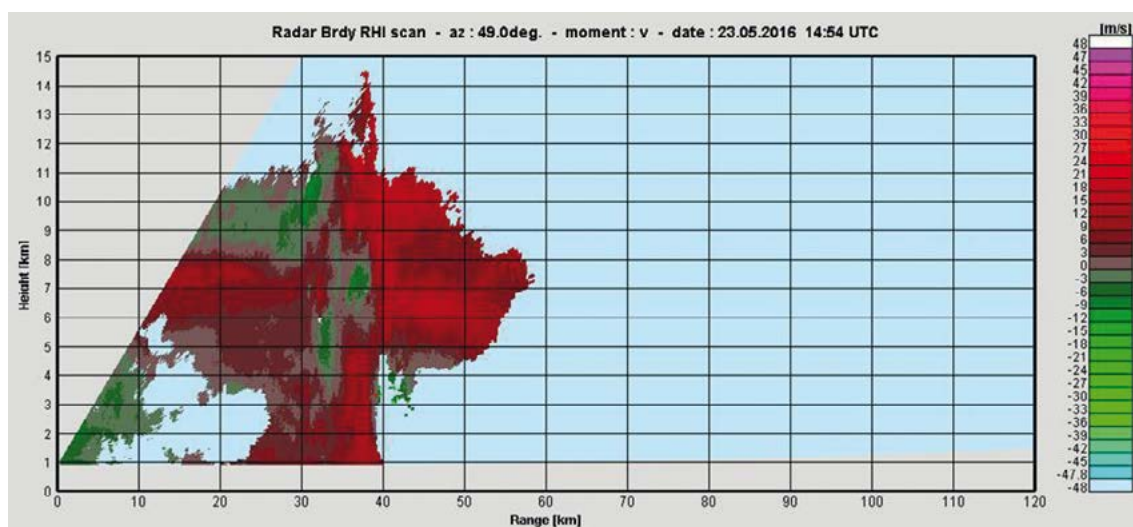
In 2016, the Central Forecasting Office (CFO) worked on a new editing and visualising environment for SIVS warnings and SVRS smog signals, Alert Editor, which will be a part of the already used working and presentation environment, Visual Weather. Among other things, the application will support the CAP (Common Alert Protocol) international protocol required by the EU's Meteocalarm. The development of the environment was more challenging and longer than expected and so the testing, documentation, training of meteorologists, and its implementation in operation extended into 2017.

In applied road meteorology, the core of operations consisted in preparing and issuing specialised meteorological information for transport. The Czech Road and Motorway Directorate (ŘSD) continues to be the main partner for the application of special predictive infor-

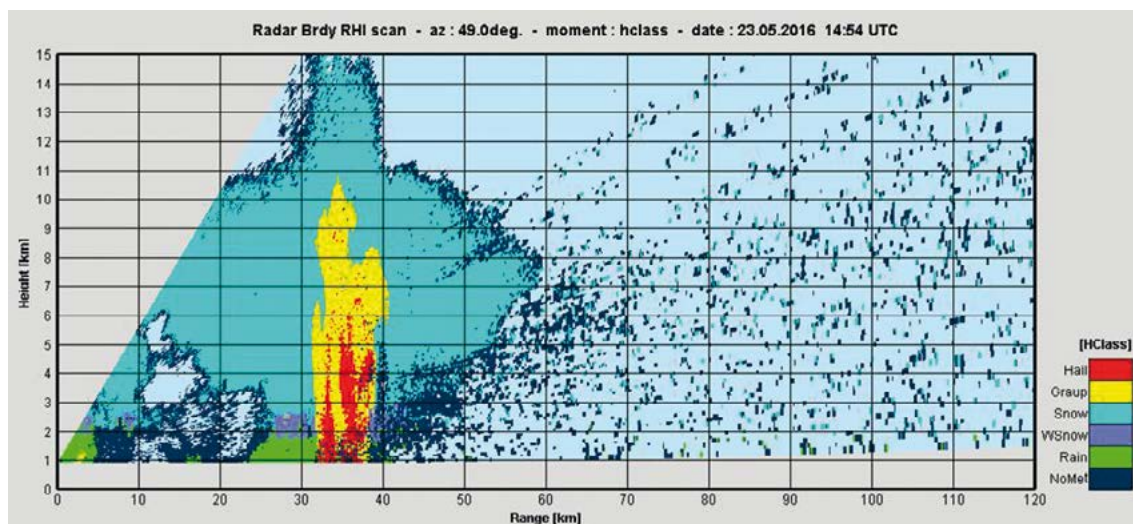
a)



b)



c)



Ukázka radarových dat měřených novými polarimetrickými radary sítě CZRAD: (a) radiolokační odrazivost, (b) radiální dopplerovská rychlost, (c) vyhodnocení typu radarových odrazů vyhodnocených na základě polarimetrických veličin. Radar Brdy, RHI sken, 23. 5. 2016 14:54 UTC.

Examples of radar data measured by new polarimetric radars in the CZRAD network: (a) radar reflectivity, (b) radial Doppler speed, (c) the types of radar reflections evaluated on the basis of polarimetric variables. The Brdy radar, RHI scan, 23 May 2016 14:54 UTC.

od října do dubna třikrát denně speciální předpověď zaměřenou na potřeby zimní údržby komunikací.

V březnu 2016 byla zahájena tvorba zpráv o znečištění ovzduší pro veřejnost pro jednotlivé kraje ČR. Tyto zprávy obsahují informace o aktuálním stavu znečištění ovzduší, o případně vyhlášených smogových situacích a regulacích, předpověď rozptylových podmínek a předpoklad vývoje koncentrací na nejbližší období. Součástí těchto zpráv, které se zobrazují na portálu ČHMÚ, jsou i odkazy na podrobné informace související s kvalitou ovzduší, včetně odpovědí na nejčastější dotazy veřejnosti i médií v oblasti kvality ovzduší, vlivů znečišťujících látek na zdraví a možností preventivních opatření.

V průběhu roku byla navázána spolupráce CPP s OLM, který již několik let využívá výukový systém MOODLE pro pravidelné vzdělávání a přezkušování provozních meteorologů. V rámci zkušebního provozu byl vytvořen kurz na téma Družicová meteorologie. Na základě požadavků WMO byly formulovány požadavky na vytvoření devíti odborných kurzů pro předpovědní meteorology, které budou vytvářeny v průběhu roku 2017.

Odbor profesionální staniční sítě (OPSS) vedle rutinní správy a údržby meteorologických stanic (MS) a observatoří (OBS) přešel na vybraných MS a OBS na nový způsob spojení s centrem. Byly na nich zprovozněny LTE mobilní routery. Zároveň byl na všech stanicích OPSS, které nedisponují pevnou datovou linkou, nainstalován router KBA Kernun, který zjednodušil konfiguraci ICT systému na jednotlivých stanicích.

Radarové oddělení provozující radarovou síť CZRAD zajišťovalo jak vysokou spolehlivost a dostupnost dat, tak údržbu obou radarů této sítě. Po obnově radarové sítě CZRAD v roce 2015 umožňují nové radary využívat širší škálu měřených polarimetrických veličin. V průběhu roku bylo velké úsilí věnováno testování těchto nových veličin, ověření kalibračních postupů a optimalizace signálového zpracování s využitím polarimetrických veličin za účelem co nejefektivnější eliminace nemeteorologických odrazů z radarových dat. Další důležitou činností radarového oddělení bylo zajištění provozu systému pro zpracování dat detekce blesků.

Družicové oddělení, které průběžně zajišťuje operativní provoz systému pro příjem a zpracování dat z meteorologických družic (geostacionárních MSG i polárních MetOp a NOAA) zahájilo v roce 2016 první fázi modernizace poskytovaných obrazových produktů z družic MSG (pro interní operativní potřeby ČHMÚ). Pro veřejnost byl nově připraven a zpřístupněn prohlížeč družicově měřených dat celkového ozonu.

Aerologické oddělení zajišťovalo pravidelná radiosondážní měření, pro která bylo nutno získat od Úřadu pro civilní letectví „Povolení k provozování letů pro vlastní potřebu“, povinné od roku 2016.

HYDROLOGIE

V oboru hydrologie ČHMÚ zabezpečil monitorování a hodnocení množství povrchových (506 vodoměrných profilů) a podzemních vod (1 494 vrtů a 320 pramenů), jakosti podzemních vod (675 profilů) a jakosti povrchové

informace. The data stream for this end user focused on linear, regional and graphic forecasts, mainly in winter when the forecasting outputs are issued four times per day. Close cooperation is also under way with road managements (TSK) in large cities; for example, between October and April the CFO issues the Prague TSK with a special forecast focused on the needs of winter road maintenance three times per day.

March 2016 saw the launch of air pollution reports for the public, for each of the Czech Regions. These reports contain information about the current air pollution situation, any smog situations declared and smog controls imposed, forecasts of dispersion conditions, and the expected development of pollutant concentrations for the nearest future. Posted on the CHMI's website, the reports also contain links to detailed information related to air quality, including answers to the most frequent questions from the public and the media regarding air quality, health effects of air pollutants, and preventive measures.

During the year, the CFO started to work with OLM, which had been using the MOODLE e-learning system for the regular training and testing of operating meteorologists for several years. A Satellite Meteorology course was developed as part of trial operation. In response to the WMO's requirements, the requirements for the creation of nine courses for forecasting meteorologists, which would be developed in 2017, were formulated.

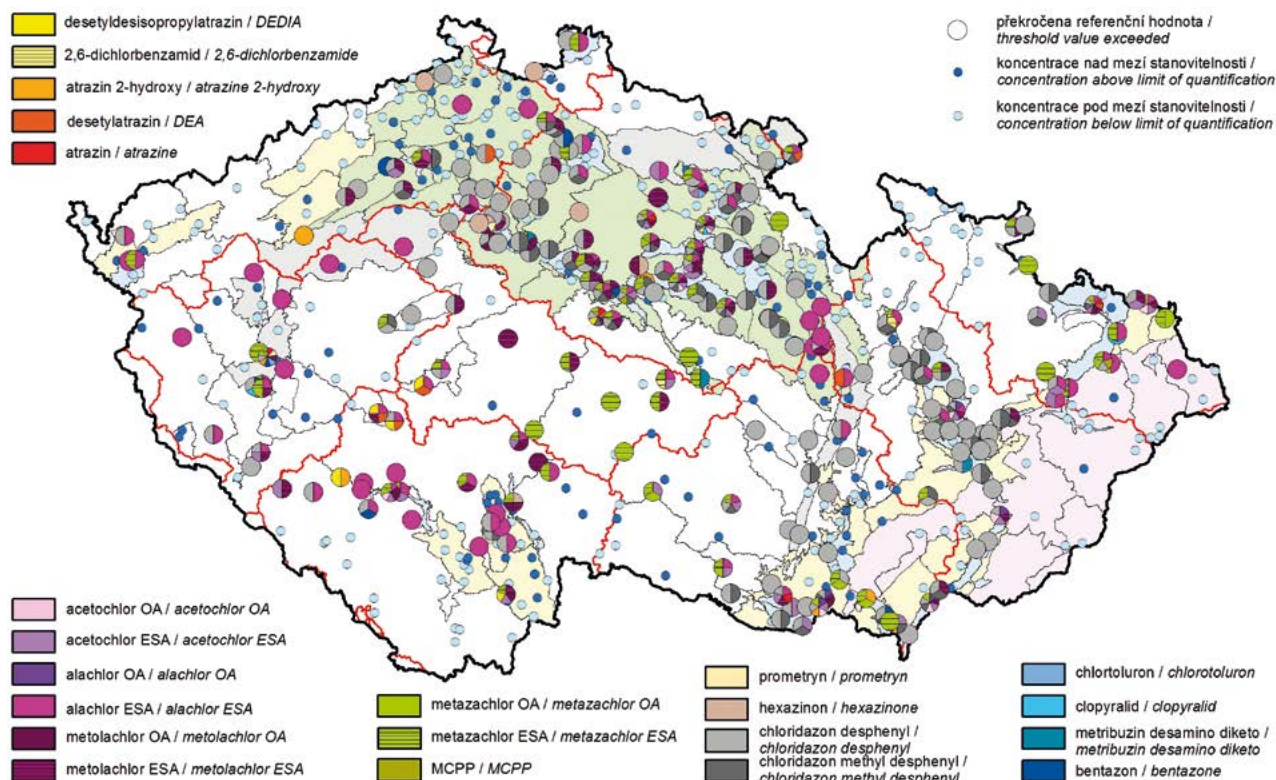
The Radar Department, which operates the CZRAD radar network, provided for a high level of data reliability and availability and maintained both radars in this network. Following the renovation of the CZRAD network in 2015, the new radars can use a broader range of the measured polarimetric variables. During the year, the department spent much effort on testing these new variables, checking the calibration procedures and optimising signal processing using polarimetric variables with a view to eliminating non-meteorological reflections from radar data as efficiently as possible. Another important line of the department's activity was operating the system for lightning detection data processing.

The Satellite Department, which continuously operates a system that receives and processes data from meteorological satellites (geostationary MSG and polar orbit MetOp and NOAA), started the first stage of upgrading its imagery products from MSG data (for internal operating use at the CHMI) in 2016. For the public, the department designed and launched a new site offering satellite data on total ozone.

The Upper Air Department operated regular radiosonde measurements for which it had to obtain a 'permit for operating flights for internal needs', a new obligation since 2016, from the Civil Aviation Authority.

HYDROLOGY

In hydrology, the CHMI monitored and assessed surface water (506 water gauging sites) and groundwater (1,494 boreholes and 320 springs) quantity and groundwater (675 sites) and surface water quality (monitored solid



Vyhodnocení jakosti podzemních vod v roce 2016. Evaluation of groundwater quality in 2016.

vody (monitoring pevných matic ve 47 profilech). Hydrologická bilance za rok 2015 byla zpracována a předána správcům povodí podle prováděcí vyhlášky k vodnímu zákonu a byla zajištěna prezentace dat v rámci ISVS v definovaném rozsahu. Ústav připravil a předal všechny požadované podklady pro zprávu Ministerstva životního prostředí pro vládu ČR o stavu životního prostředí, Ročenku životního prostředí, Statistickou ročenku, Vodo-hospodářský věstník a další dokumenty. Hydrologická ročenka České republiky za předcházející rok 2015 byla zpracována v inovované podobě, jejímž cílem je zpřehlednění prezentovaných informací. Zpracování a vyhodnocení dat za rok 2015 bylo poněkud obtížnější v důsledku výskytu extrémního sucha v hodnoceném roce.

Na pobočkách ústavu byly zpracovány hydrologické posudky (standardní hydrologické údaje) podle objednávek uživatelů. Celkem bylo zpracováno 3 423 standardních posudků, 254 posudků s nestandardními údaji a 7 hydrologických studií.

V průběhu celého roku fungovala hlásná a předpovědní povodňová služba a bylo zabezpečeno vydávání pravidelných informačních zpráv a předpovědí. Aktuální informace hlásné povodňové služby byly prezentovány na internetových stránkách ústavu. Byla zabezpečena hlásná povodňová služba rovněž na hraničních tocích v rozsahu podle dohod vládních zmocněnců. Hydrologické předpovědní modely byly provozovány na všech předpovědních pracovištích, předpovědi byly předávány přímým uživatelům a publikovány na internetu. Rutinně

matrices at 47 sites). The CHMI prepared the Hydrological Budget for 2015 and delivered it to catchment managers under the implementing regulation attached to the Water Act. Data posting in the Integrated Warning Service System (ISVS) was also provided to the required extent. The CHMI prepared and delivered all the documents required for the reports submitted by the Ministry of the Environment to the Czech Cabinet on the condition of the environment in the Czech Republic, the Environment Yearbook, the Statistical Yearbook, the Water Management Gazette, etc. The Hydrology Yearbook of the Czech Republic for 2015 was prepared in an innovated design with a view to making the presented information clearer. It was more difficult to process and evaluate the data for 2015 because of the extreme drought in that year.

The Institute's regional offices drew up expert hydrological opinions (standard hydrological data) commissioned by users. They drew up 3,423 standard expert opinions, 254 expert opinions based on non-standard data, and 7 hydrology studies.

Throughout 2016, the flood warning and forecasting service was operated. The CHMI issued regular informative reports and forecasts. The most current information from the flood signalling service was posted on the CHMI's website. The flood signalling service on borderline water courses was provided to the extent of the government commissioners' agreements. Hydrological forecasting models were operated at all forecasting offices; fore-

provozován byl výpočet zásob vody ve sněhové pokrývce s využitím prostředků GIS a byly vydávány hodnotící týdenní zprávy zejména pro potřeby řízení provozu nádrží. Rutinně byl rovněž provozován Indikátor přívalových povodní, jako aplikace pro identifikaci potenciálně nebezpečné úrovně přívalových srážek krátkého trvání, které mohou způsobit nebezpečný odtok vody. Výstupy byly v letní sezoně volně publikovány na internetových stránkách ČHMÚ.

V roce 2016 ČHMÚ zajišťoval provoz Povodňového informačního systému (POVIS), jehož součástí je mimo jiné Digitální povodňový plán České republiky, a provozoval rovněž Centrální datový sklad pro mapy povodňového nebezpečí a povodňových rizik, který uchovává, a výsledky mapování prezentuje dle požadavků Směrnice 2007/60/ES pro vyhodnocování a zvládání povodňových rizik.

Ústav zabezpečoval provoz experimentální základny Jizerské hory a monitorování hydrologických a klimatologických údajů v experimentálních povodích pro výzkumné účely. Experimentální pracoviště v Jizerských horách také zajišťovalo koordinaci provozního měření a vyhodnocení množství a vodní hodnoty sněhu a koordinaci provozu sítě automatického měření vodní hodnoty sněhu, které po rozšíření probíhá v celkem 15 lokalitách po celém území ČR.

OCHRANA ČISTOTY OVZDUŠÍ

ČHMÚ v roce 2016 provozoval na základě pověření Státní síť imisního monitoringu (SSIM), která se skládá z automatizovaných monitorovacích stanic (AMS), stanic s manuálními odběry vzorků a specializovaných observatoří v Tušimicích a v Košeticích. Celý systém imisního monitoringu je tvořen nejen vlastními měřicími stanicemi, ale i laboratorními pracovišti (pobočky v Brně, Ostravě, Praze a Ústí nad Labem), která slouží pro analýzy vzorků odebraných na manuálních stanicích a pro kalibrace přístrojů (Kalibrační laboratoř imisí). Imisní monitoring včetně laboratoří splňuje přísná kritéria vyžadovaná EU pro měřicí síť znečištění ovzduší a referenční laboratoře zahrnuté do Asociace národních referenčních laboratoří pro kvalitu ovzduší EU (AQUILA). V rámci této asociace se ČHMÚ pravidelně úspěšně účastní také mezilaboratorních porovnávání zkoušek. Státní síť imisního monitoringu a Kalibrační laboratoř imisí jsou v souladu s požadavky EU akreditovány podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005). V průběhu roku 2016 prošly oba systémy úspěšně pravidelným dozorovým auditem.

Údaje o emisích znečišťujících látek jsou zjišťovány z podkladů souhrnné provozní evidence ohlašované prostřednictvím ISPOP (provozuje GENIA), s využitím statistických informací a podkladů spolupracujících institucí (např. ČSÚ, CDV Brno, VÚZT Praha) a dále pomocí modelových výpočtů. Takto získaná data jsou ukládána v databázi ISKO/REZZO (Registr emisí a stacionárních zdrojů).

V roce 2016 byla pozornost zaměřena především na tyto úkoly: aktualizaci provozního řádu emisní databáze

casts were delivered to direct users and posted on the Internet. The CHMI routinely calculated water reserves in snow cover using GIS and issued weekly evaluation reports mainly for the purposes of reservoir operation management. It also routinely operated the Flash Flood Indicator as an application helping to identify potentially risky episodes of torrential rain that can cause dangerous water runoff; its outputs were published on the Institute's website in the summer season.

In 2016, the CHMI operated the Flood Information System (POVIS), which also includes the Digital Flood Plan of the Czech Republic. The CHMI also operated the Central Data Warehouse for flood hazard maps and flood risk maps, which archives and presents the results of mapping under Directive 2007/60/EC on the assessment and management of flood risks.

The CHMI operated the experimental base in Jizerské hory and monitored hydrological and climate data in experimental basins for research purposes. The Jizerské hory experimental base was also responsible for coordinating the operational measurements and assessment of snow quantity and snow water equivalent and for coordinating the operation of the network of automated measurements of snow water equivalent; following expansion, these measurements now take place at 15 sites throughout the country.

AIR QUALITY CONTROL

In 2016, the CHMI operated, under an authorisation, the National Air Pollution Monitoring Network (SSIM), which includes automated monitoring stations (AMS), stations with manual sampling and specialised observatories in Tušimice and Košetice. The whole system for air pollution monitoring comprises the measuring stations and also laboratories (at the Brno, Ostrava, Prague and Ústí nad Labem Regional Offices) that analyse the samples taken at the hand-operated stations and calibrate instruments (Ambient Air Quality Calibration Laboratory). Air pollution monitoring, including the laboratories, meets the EU's stringent criteria for air pollution measuring networks and reference laboratories included in the EU's Air Quality Reference Laboratories Association Network (AQUILA). In this Association, the CHMI also successfully participates in laboratory intercomparison exercises on a regular basis. The SSIM and the Ambient Air Quality Calibration Laboratory are, in compliance with the EU's requirements, accredited under ČSN EN ISO/IEC 17025:2005. In 2016, the two systems successfully passed the regular surveillance audit.

Data on pollutant emissions is collected from summary operating records submitted through ISPOP (operated by GENIA), using statistical information and reports from cooperating institutions (such as the Czech Statistical Office, CDV Brno, and VÚZT Praha) and also with the help of model calculations. The data so acquired is stored in the ISKO/REZZO (Register of Emissions and Stationary Pollution Sources) database.

In 2016, attention mainly focused on the following: an update of the operating rules for the ISKO emission database, the methodology and execution of the additional

ISKO, metodiku a realizaci dopočtu standardně neo-
hlašovaných látek benzo[a]pyrenu, PM₁₀, PM_{2.5} a NO₂
a zpřesnění lokalizace zdrojů s využitím adresních míst
databáze RÚIAN vedené ČÚZK. V rámci plnění meziná-
rodních závazků ČR týkajících se CLRTAP byl zpracován
a předán reporting pro údaje za rok 2014 v předepsané
struktuře s požadovaným doplněním podle podrobného
hodnocení, které proběhlo v roce 2015. Splněny byly
rovněž ostatní standardní reportingové povinnosti.

ČHMÚ na základě pověření MŽP provozoval Národní
inventarizační systém emisí a propadů skleníkových
plynů (NIS). Jeho činnost je vyžadována Rámcovou
úmluvou OSN o změně klimatu a jejím Kjótským pro-
toko-lem a rozhodnutím Evropského parlamentu a Rady
č. 525/2013. Národní inventarizace skleníkových plynů
slouží též jako podklad pro projekce a pro plánování
opatření na snížení emisí v ČR.

V informačním systému kvality ovzduší (ISKO) jsou
shromažďována, verifikována a analyzována veškerá
data o kvalitě ovzduší a chemickém složení srážkových
vod pořízená jednak v SSIM a jednak u spolupracujících
organizací. ISKO dále obsahuje rozsáhlý soubor meta-
dat o lokalitách a měřicích programech. Nadstavbové
aplikace nad databází umožňují její efektivní správu
a dále též zpracování a prezentaci uložených údajů.

V roce 2016 byly práce na rozvoji databáze ISKO zamě-
řeny zejména na následující úkoly:

- tvorba aplikací pro plnění reportingových povinností
dle směrnice 2011/850/EU;
- změny v databázi pro nahrávání online dat z Horního
a Dolního Rakouska;
- úpravy aplikací pro reporting emisních dat do EMEP;
- zpřístupnění základních uživatelských operací pro
sektor Energetika v rámci nově vytvářené databáze
Skleníkových plynů (NIS).

Stejně jako v uplynulých letech byly zpracovány ročen-
ky znečištění ovzduší: tabelární, která je zveřejňována
pouze v elektronické verzi na internetu, a grafická, která
je dostupná v podobě tištěné publikace, v elektronické
podobě na CD a na webu ČHMÚ.

Naměřené údaje byly dále využity pro plnění reportin-
gových povinností české republiky vůči mezinárodnímu
společenství (Evropský informační systém AIRBASE,
EEA, EMEP apod.).

Dle zákona 201/2012 Sb. a vyhlášky 330/2012 Sb. MŽP
je ČHMÚ zodpovědný za provoz Smogového varovného
a regulačního systému na celém území České republi-
ky. Činnost SVRS byla provozně zajišťována Centrálním
předpovědním pracovištěm a Regionálními předpověd-
ními pracovišti. Po metodické stránce je koordinována
pracovníky oddělení modelování a expertíz. V roce
2016 došlo k úpravě zákonných pravidel, podle kterých
jsou vyhlášovány a odvolávány signály SVRS tak, aby
byl celý systém pružnější a byl schopen lépe reagovat
na měnící se situaci.

calculations of substances that are not normally report-
ed (benzo[a]pyrene, PM₁₀, PM_{2.5} and NO₂), and the more
precise localisation of plants using site addresses in the
RÚIAN database maintained by ČÚZK. As part of per-
forming the Czech Republic's international obligations
under the Convention on Long-range Transboundary Air
Pollution (CLRTAP), the CHMI prepared and delivered
reports on data for 2014 in the required structure and
with the required additions in line with the detailed evalu-
ation that had taken place in 2015, and it also performed
the other standard reporting obligations.

Authorised by the Ministry of the Environment, the CHMI
operated the National Greenhouse Gas and Sinks Inven-
tory System (NIS). Its operation is required by The Unit-
ed Nations Framework Convention on Climate Change
and its Kyoto Protocol and by Decision No 280/2004/
EC of the European Parliament and of the Council. The
national greenhouse gas inventory also serves as the
basis for projections and for planning measures to re-
duce emissions in the Czech Republic.

The Air Quality Information System (ISKO) is used for
storing, verifying and analysing all data on air quality
and on the chemical composition of precipitation wa-
ter, which is obtained from SSIM and from cooperating
organisations. ISKO also contains an extensive set of
metadata on sites and measuring programmes. The ap-
plications over the database enable its effective man-
agement and to process and present the stored data.

In 2016, the development of the ISKO database mainly
focused on the following:

- Development of applications for meeting the report-
ing obligations under Directive 2011/850/EU;
- Changes in the database for uploading online data
from Upper and Lower Austria;
- Modification of applications for emission data report-
ing to EMEP;
- Availability of the basic user operations for the Ener-
gy sector in the newly developed Greenhouse Gases
database (NIS).

As in the preceding years, air pollution yearbooks were
produced: in the form of tables posted only in electron-
ic form on the internet and in graphic form available as
a printed publication and also in electronic form on CD
and on the Institute's website.

The measured data was also used for meeting the
Czech Republic's reporting obligations to the interna-
tional community (the AIRBASE European information
system, EEA, EMEP, etc.).

Under Act No 201/2012 and the Environment Ministry's
Regulation No 330/2012, the CHMI is responsible for op-
erating the Smog Warning and Control System (SVRS)
throughout the country; the SVRS operation was provid-
ed by the Institute's CFO and RFOs and coordinated, in
terms of methodology, by the staff of the Modelling and
Assessment Department. In 2016, the statutory rules for
declaring and lifting SVRS signals were amended with
a view to making the whole system more flexible and
better able to respond to the changing situation.

ROZVOJOVÉ ČINNOSTI ODBORNÝCH ÚSEKŮ

DEVELOPMENT ACTIVITIES

METEOROLOGIE A KLIMATOLOGIE

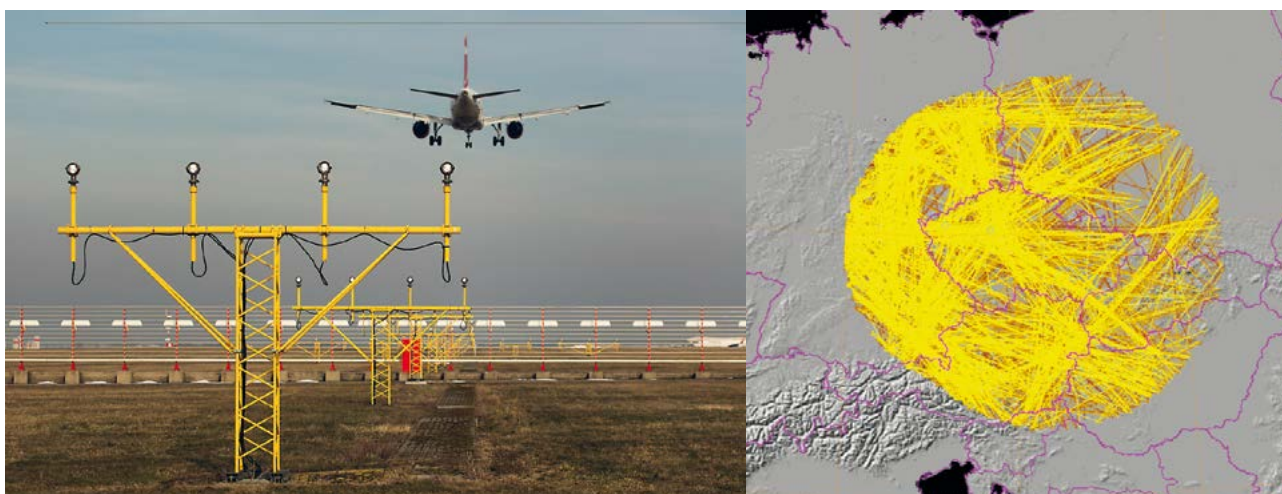
V roce 2016 pokračovalo řešení projektu TA ČR Epsilon na téma Pokročilé meteorologické informace pro letectví. Jedním z výsledků je nová provozní aplikace – analýza parametrů atmosféry s hodinovým krokem vhodná pro využití v leteckém provozu, ale též v návazných aplikacích nowcastingu. Tato analýza využívá mimo jiné jako nezanedbatelný zdroj dat letecká pozorování MODE-S typ MRAR, která ČHMÚ získává od Řízení letového provozu České republiky, s. p.. Pro zpracování těchto pozorování získaných z letadel byl také dokončen prototyp systému, jehož součástí jsou provozní příjem těchto pozorování od poskytovatele, kontrola jejich kvality a monitoring na automatické bázi a také zařazení do zmíněného výpočtu jednak hodinových analýz, jednak asimilace dat pro zlepšení počáteční podmínky pro předpověď.

Jedním z důležitých aspektů numerické předpovědi počasí je parametrizace procesů v mezní vrstvě atmosféry a s tím souvisejících meteorologických podmínek pro rozptyl znečišťujících látek v atmosféře. V souvislosti s tím byl vypracován projekt pro Operační program životní prostředí (OPŽP), který byl podán spolu s žádostí o financování nového vysoce výkonného výpočetního systému pro model ALADIN. Ten by měl umožnit zvýšit horizontální rozlišení provozní aplikace modelu na dvojnásobek současného, tedy na přibližně 2,2 km. Toto rozlišení spolu s nasazením nehydrostatického dynamického jádra modelu umožní kromě jiných zlepšení

METEOROLOGY AND CLIMATOLOGY

The implementation of the TA ČR Epsilon project, Advanced Meteorological Information for Aviation continued in 2016. One of the outputs is a new operating application, analysis of atmosphere parameters at hourly intervals, suitable for use in air traffic and also in related nowcasting applications. The analysis uses, inter alia, MODE-S MRAR observations, which the CHMI obtains from ŘLP, as a major source of data. For processing these observations, obtained from aircraft, the Institute also completed a prototype of a system that included operating reception of these observations from the provider, check of their quality, and monitoring on an automatic basis, and also inclusion in the above-mentioned calculation of hourly analyses and data assimilation for improving the initial condition for prediction.

One of the important aspects of numerical weather prediction is the parameterisation of processes in the boundary layer of the atmosphere and the related meteorological conditions for pollutant dispersion in the atmosphere. In this context, the Institute designed a project for Operational Programme Environment (OPŽP), which it submitted together with an application for financing for a new highly powerful computer system for the ALADIN model. It should help to double the horizontal resolution of the model's operating application, i.e. achieve approximately 2.2 km. This resolution will make it possible – in addition to other improvements – to simulate the propagation of internal gravity waves in the atmosphere, which are typical of a stable atmospheric



Ilustrace sledování letadel a pokrytí daty MODE-S Meteorological Routine Air Report (MRAR) z českých radarů. Zdroj: ŘLP ČR, s. p.

Illustration of aircraft tracking and coverage by data from MODE-S Meteorological Routine Air Report (MRAR) from Czech radars. Source: ŘLP.



Simulace závětrné orografické vlny za hřebenem Krušných hor, zobrazené pomocí vertikálních rychlostí ω [Pa.s^{-1}] v hladině 850 hPa. Jedná se o předpověď nehydrostatickou verzí modelu ALADIN s horizontálním rozlišením jeden km.

Simulation of a leeside orographic wave beyond the Krušné hory Mts. ridge, depicted with the help of vertical velocities ω [Pa.s^{-1}] at the 850 hPa level. The forecast was produced by the non-hydrostatic version of the ALADIN model with a horizontal resolution of 1 km.

simulovat šíření vnitřních gravitačních vln v atmosféře, které jsou typické pro stabilní atmosférické zvrstvení. Na obr. na této straně je zachycen výskyt takové vlny, která je orografického původu, kdy vzniká za hřebenem Krušných hor.

V rámci rozvoje a zpřesnění kalibrací se v roce 2016 zapojila MKL do projektu OPŽP 2016–2018 Modernizace kalibračních laboratoří. Cílem předkládaného projektu je modernizace a rozšíření přístrojového vybavení a zařízení kalibračních laboratoří pro dosažení přesnějších kalibrací a také pro možnost kalibrovat stále se modernizující přístroje měřících stanic a observatoří ČHMÚ.

Pravidelnou a kvalitní kalibrací přístrojů a čidel staniční sítě a observatoří je zabezpečena přesnost měření parametrů atmosféry, které jsou vstupními daty jak do meteorologických numerických předpovědních modelů, tak i pro předpověď počasí a výstražnou službu.

Na letecké meteorologické stanici v Praze-Ruzyni byl po celý rok 2016 ověřován testovací server systému AWOS Avimet firmy Vaisala na OS Linux, a to včetně nového algoritmu pro PW (Present Weather – současné počasí). Testování bylo prováděno ve spolupráci s ŘLP ČR, s. p. a funkčnost srovnává se stávajícím systémem pracujícím na OS Windows. V SW systému je již zahrnuto vydávání zpráv METAR AUTO, je připravován výstup zpráv ve formátu XML. Předpokládaná změna HW (servery), včetně SW na OS Linux, je na regionálních letištích Karlovy Vary, Brno-Tuřany a Ostrava (Mošnov) plánována v roce 2018 a v Praze-Ruzyni v roce 2019.

V oblasti silniční meteorologie pokračovala implementace modelu energetické bilance METRo-CZ, jako národní alternativa kanadského modelu, do předpovědní linky ČHMÚ. Výstupem tohoto modelu je zejména předpověď teploty povrchu komunikací, která je zásadním prvkem při předpovědi tvorby náledí a námrazových jevů, ovlivňujících sjízdnost komunikací.

Na podzim 2016 se uskutečnilo školení dispečerských pracovníků Ředitelství silnic a dálnic ČR v rámci jejich

stratifikation. Fig. on this page shows one such wave of an orographic origin beyond the Krušné hory Mts. ridge.

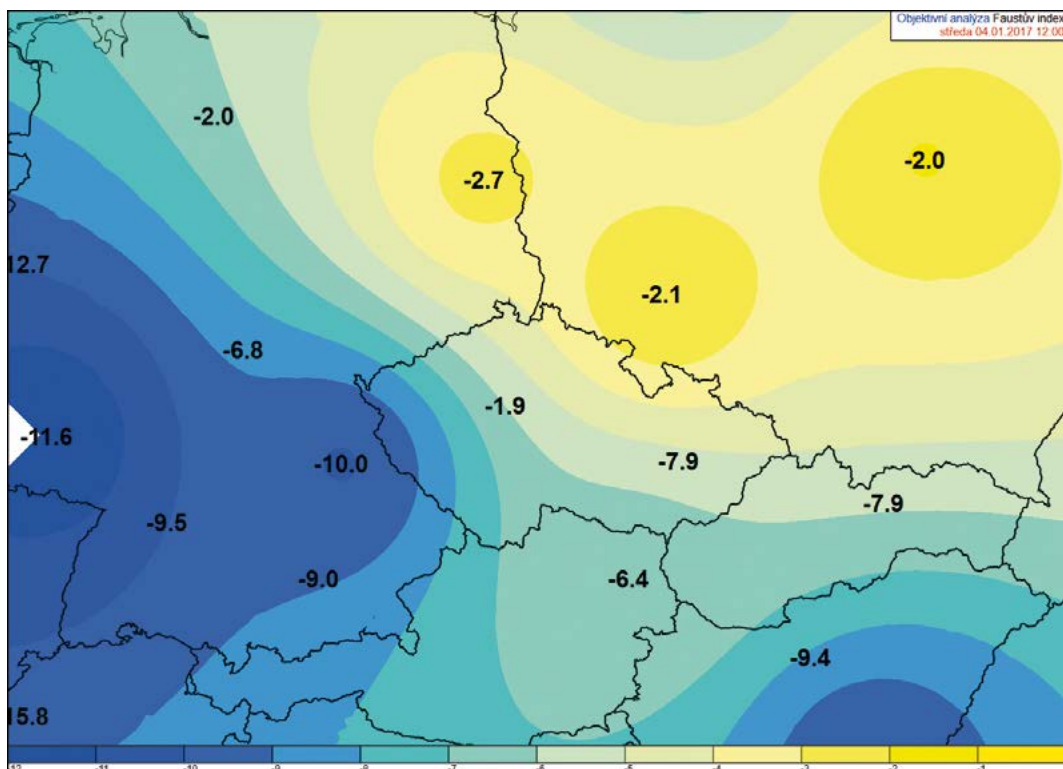
As part of developing and improving the accuracy of calibrations, in 2016 the meteorological calibration laboratory joined the OPŽP 2016–2018 project for Calibration Laboratory Modernisation. The project's objective is to upgrade and expand the instrumentation and equipment of calibration laboratories with a view to achieving more accurate calibrations and also an opportunity to calibrate the continuously upgraded instrumentation of the CHMI's measuring stations and observatories.

Regular and high-quality calibrations of the instruments and sensors in the station network and at observatories help to ensure accurate measurements of the parameters of the atmosphere, which serve as input data for meteorological numerical prediction models and for weather forecasts and the warning service.

Throughout 2016, the aeronautical meteorological station at the Prague-Ruzyně airport pilot operated the test server of the Vaisala AWOS Avimet system under Linux, including a new algorithm for PW (Present Weather). The testing was run in cooperation with ŘLP and its operability was compared with the existing system working in Windows. The system software already includes an algorithm for issuing METAR AUTO reports; the export of reports in the xml format is being prepared. The expected change of the hardware (servers), including software to Linux, is planned for the Karlovy Vary, Brno-Tuřany and Ostrava-Mošnov regional airports in 2018 and for the Prague-Ruzyně airport in 2019.

In road meteorology, the implementation of the METRo-CZ energy balance model, as the national alternative to the Canadian model, in the CHMI's forecasting line continued. The outputs from this model mainly include forecasts of road surface temperature, which is the crucial element in forecasting the formation of black ice and icing that influence road safety.

Autumn 2016 saw training of ŘSD control personnel in their METIS4 road meteorology system. During this



Objektivní analýza Faustova indexu, který se tradičně používá pro předpovědi bouřek; je vytvářena v prostředí Visual Weather.

An objective analysis of the Faust stability index, which is traditionally used to forecast storm; it is generated in Visual Weather.

silničního meteorologického systému METIS4. Na této akci byly ze strany ČHMÚ prezentovány nebezpečné meteorologické situace, které zásadním způsobem ovlivňují dopravu, včetně modelových výstupů jako pokročilé metody využití pro eliminaci nebezpečných jevů na jednotlivých komunikacích.

K prvnímu listopadu 2016 byla provedena automatizace stanice AKS1 Jičín, nově na AMS Jičín. Stanice má WMO indikativ 11609. Tato klimatologická stanice byla doplněna automatickými meteorologickými přístroji (laserový ceilometr, počasový senzor – dohledoměr, digitální tlakoměr, ultrasonický anemometr atd.) umožňujícími tvorbu a odesílání automatických zpráv SYNOP. Stanice funguje v režimu hodinového zpravodajství.

V radarovém oddělení probíhalo testování nových polarimetrických radarových veličin, které začaly být k dispozici po obnově radarové sítě CZRAD v roce 2015. Na základě testování byla zpřístupněna první část polarimetrických dat interním uživatelům prostřednictvím modernizovaných aplikací JSMeteoView a JSSingleView. Pokračoval též vývoj a rozšiřování aplikací pro výpočet a zobrazování kombinovaných odhadů srážek z radarů a srážkoměrů MERGE2 a JSPrecipView. Zejména byl upraven modul kontroly vstupních srážkoměrných dat a zaveden dodatkový zpožděný výpočet, který umožňu-

event, the CHMI described dangerous meteorological situations that have a major impact on transport, including model outputs, as an advanced method useful for eliminating dangerous phenomena on roads.

On 1 November 2016 the AKS1 Jičín station was automated to AMS Jičín. The station's WMO ID is 11609. This climate station has been equipped with automatic meteorological instruments (a laser ceilometer, a weather sensor – present weather detector, a digital barometer, an ultrasonic anemometer etc.) that generate and transmit automatic SYNOP reports. The station operates hourly reporting.

The Radar Department tested new polarimetric radar variables that were made available following the renovation of the CZRAD radar network in 2015. On the basis of the tests, the first part of polarimetric data was made available to internal users through upgraded JSMeteoView and JSSingleView applications. The radar department also continued to develop and extend applications for calculating and displaying merged precipitation estimates from radars and rain gauges, MERGE2 and JSPrecipView. In particular, it modified the module for checking input rain gauge data and implemented an additional deferred calculation that makes it possible to reflect hand-operated checks of rain gauge data. These changes were carried out

je zohledňovat manuální kontrolu srážkoměrných dat. Tyto úpravy byly prováděny zejména na základě požadavků provozovatelů hydrologických aplikací a modelů.

V rámci spolupráce s Amatérskou meteorologickou společností (AMS) se odbor distančních měření podílel na organizaci Bouřkového semináře (1.–5. 6. 2016, Chata Radost, Orlické hory).

HYDROLOGIE

V roce 2016 probíhalo testování, zaškolení a vytvoření interních návoduů a postupů pro používání nově pořízené hydrometrické techniky, byla uspořádána dvě srovnávací měření, jedno přístroji ADCP, jedno přístroji pro bodová měření rychlosti proudění.

V rámci sjednocení popisných údajů staniční sítě bylo v průběhu roku budováno tzv. Centrální úložiště popisných údajů. Jeho cílem je jednotné uložení metadat a vybraných dalších popisných údajů pro jednotlivé objekty monitorování stavu vod a jejich sdílení mezi různými databázemi a aplikacemi používanými v hydrologické službě a zajišťujícími operativní zpracování dat, primární zpracování dat i jejich dlouhodobé uložení.

Pokračovala likvidace starých a nepotřebných vrtů, celkem bylo v roce 2016 zlikvidováno 20 vrtů.

V první polovině roku 2016 probíhaly práce na dokončení vyhodnocení extrémního sucha v roce 2015 a byla zpracována finální zpráva o vyhodnocení sucha, která byla volně publikována na webových stránkách ČHMÚ. Probíhaly další aktivity zaměřené na zlepšení zvládání sucha na území ČR, v nichž ČHMÚ přímo participoval, došlo například k vyhodnocení spolehlivosti měření malých průtoků ve vodoměrných profilech, probíhal vývoj společného portálu pro prezentaci informací o suchu, zástupci ČHMÚ se účastnili různých jednání k problematice sucha a nedostatku vody, k přípravě koncepce apod.

OCHRANA ČISTOTY OVZDUŠÍ

V roce 2016 se podařilo navázat na snahu zobrazovat aktuální online data z příhraničních oblastí s měřením kvality ovzduší. Do aktuálního hodinového přehledu byly přidány měřicí stanice z Horního a Dolního Rakouska, které doplnily již zobrazované stanice z polských vojvodství u hranice s Českou republikou. V plánu pro další roky je získat aktuální data z města Vídně, Slovenska a Německa.

V roce 2016 pokračoval rozvoj služeb nabízených databází ISKO. V imisní části databáze se jednalo zejména o úpravy databáze pro export souborů ve tvaru XML, které odpovídají požadavkům směrnice 2011/850/EU. Tyto soubory naplňují požadavky e-reportingu do orgánů EU reprezentovaných EEA. Dále se jednalo o změny v databázi pro nahrávání online dat z Horního a Dolního Rakouska. Upraveny byly i kontrolní a prezentační procedury, které připravují data pro zobrazení na webu. Nově byl do databáze zaveden mechanismus párových

primarily in response to requirements from operators of hydrological applications and models.

As part of cooperation with Amatérská meteorologická společnost (AMS) the Remote Sensing Section helped to organise the Storm Seminar (held at the Radost Chalet, Orlické hory Mts., 1–5 June 2016).

HYDROLOGY

In 2016, the division tested, organised training on and developed internal instruction manuals and procedures for using new hydrometric instruments, and organised two intercomparison measurements, one with ADCP instruments and the other with instruments for point measurements of flow velocity.

As part of integrating descriptive information about the station network, the division was developing a Central Descriptive Information Repository during the year. Its purpose is to standardise the storing of metadata and certain other descriptive details for each of the water monitoring sites and their sharing amongst various databases and applications used in the hydrological service and for operating data processing, primary data processing and data archiving.

The plugging of old and unnecessary boreholes continued; a total of 20 boreholes were plugged in 2016.

The first half of 2016 saw the final evaluation of the extreme drought in 2015; the division drew up the final report on the drought evaluation, which was posted on the CHMI's website. Additional activities geared towards improving drought control in the Czech Republic were ongoing. The CHMI was directly involved in them; for example, the reliability of measurements of small discharges at water gauging sites was being evaluated, a joint portal for posting information about drought was being developed, and the CHMI's representatives attended various meetings on drought and water shortages, on the development of the relevant policy, etc.

AIR QUALITY CONTROL

Efforts to display current online data from areas close to the national borders in which air quality is measured continued in 2016. The current hourly overview was extended to include measuring stations in Upper and Lower Austria, while stations in Polish regions bordering on the Czech Republic had been added to the display earlier. The division plans to obtain current data from Vienna, Slovakia and Germany.

The development of the services offered by the ISKO database continued in 2016. In the ambient air quality section of the database, this mainly included modifications to the database for exporting xml files, which meet the requirements of Commission Implementing Decision 2011/850/EU. These files meet the requirements for e-reporting to EU bodies represented by the EEA. The database was also modified to be able to upload online data from Upper and Lower Austria. The validating and presentation procedures that prepare data for posting on the website were also adjusted. A new mechanism of 'pair measurements' in the CHMI net-

měření v rámci sítě ČHMÚ (jedná se o metodu, kdy jsou analyzovány z úsporných opatření dva odebrané vzorky najednou, tj. po párech).

V emisní části databáze byly provedeny další úpravy pro reporting dat do EMEP. Byly rozšířeny procedury, které kontrolují importovaná data a připravují e-maily se soupisem chyb, které se rozasílají provozovatelům. Pokračovaly práce na aktualizaci emisních faktorů pro jednotlivé znečišťující látky. Databáze byla připravena na nahrávání tří různých formulářů (SPE, POPL, IRZ) dle Datového standardu pro rok 2015.

Pokračovaly práce na tvorbě nové databáze Skleníkových plynů (NIS). Sektor Energetika byl celý převeden do nové struktury a umožňuje základní uživatelské operace.

Z hlediska vykazování emisí a propadů skleníkových plynů proběhly v roce 2016 dvě mezinárodní inspekce, a to jak z pozice EU, tak z pozice Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu. Důsledkem těchto inspekcí bylo mimo jiné i zpřesnění výpočtů emisí ze sektoru Energetiky, kde došlo k aktualizaci emisních faktorů N_2O pro tuhá paliva, k aktualizaci emisních faktorů CH_4 a N_2O ze spalování ostatních paliv, k úpravě emisních faktorů CO_2 a N_2O ze spalování odpadů za účelem výroby elektrické energie či tepla. V sektoru Zemědělství došlo k aktualizaci výpočtů emisí vznikajících ze zemědělských půd. Dále byla aktualizována metodika výpočtů emisí skleníkových plynů z nakládání s odpadními vodami, kde došlo k úpravě výpočtu dle specifických podmínek ČR. V neposlední řadě byl vybudován nový upravený výpočetní model pro emise částečně a plně fluorovaných uhlovodíků.

ČHMÚ se spolu s ČVUT a ve spolupráci s hlavním řešitelem, spol. ATEM, s. r. o., podílel v roce 2016 na zakázce Modelové hodnocení kvality ovzduší na území hl. m. Prahy – Aktualizace 2016. Jednalo se o první komerční využití výstupů chemických transportních modelů (CTM) pro hodnocení kvality ovzduší na úrovni města (výstupy modelu CAMx byly v hodinovém kroku kombinovány s výstupem Gaussovského rozptylového modelu ATEM).

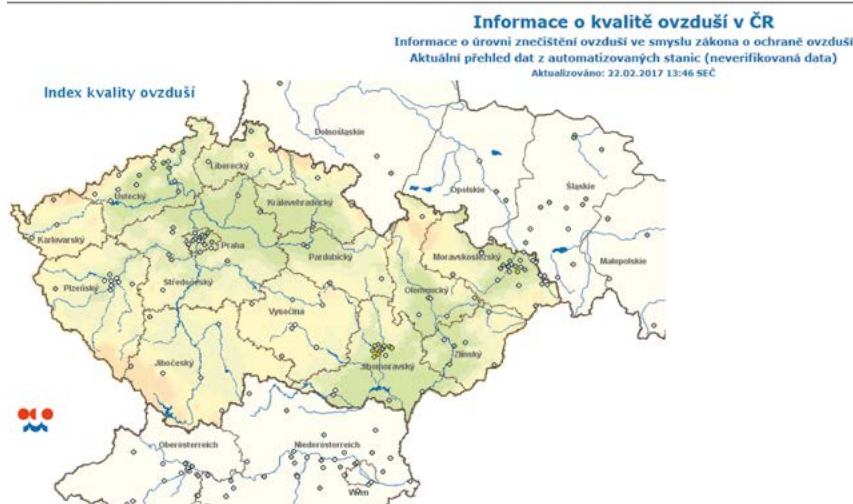
work (a method whereby two samples, i.e. a pair, are analysed simultaneously for austerity purposes) was implemented in the database.

In the emissions section of the database, additional adjustments were made for data reporting to EMEP. Procedures that check imported data and prepare e-mail messages containing lists of errors and distributed to operators were extended. The updating of emission factors for the various pollutants continued. The database was prepared for uploading three different forms (SPE, POPL, and IRZ) under the Data Standard for 2015.

The development of a new Greenhouse Gases database (NIS) continued. The entire Energy sector was migrated to the new structure and supports basic user operations.

In respect of reporting on greenhouse gas emissions and sinks, 2016 saw two international inspections, one from the EU and one under the UN Framework Convention on Climate Change. One of the results of these inspections is a more accurate computation of emissions from Energy, where N_2O emission factors for solid fuels and CH_4 and N_2O emission factors for other fuels have been updated and CO_2 and N_2O emission factors for waste burning for the purpose of electricity and/or heat generation have been adjusted. In the Agriculture sector, computations of emissions from farmland have been updated. The method for computing greenhouse gas emissions from wastewater treatment has been updated, adjusting the computation to the specific conditions in the Czech Republic. Equally importantly, a new adjusted computational model has been developed for emissions and partly and fully fluorinated hydrocarbons.

Cooperating with the main investigator, ATEM, s.r.o., the CHMI and ČVUT participated in the contract for a Model Evaluation of Air Quality in Prague – the 2016 Update in 2016. This exercise marked the very first commercial use of the outputs from chemical transport models (CTM) for assessing air quality at the municipal level (outputs from the CAMx model were combined, at the hourly interval, with outputs from the ATEM Gaussian dispersion model).



Aktuálních online data měření kvality z příhraničních oblastí Polska a Rakouska zobrazená na portále ČHMÚ.

Display of current online data on air quality measured in the borderline areas in Poland and Austria, which measure air quality, on the CHMI's website.

ČINNOSTI REGIONÁLNÍCH PRACOVÍŠŤ ÚSTAVU

REGIONAL OFFICES AND THEIR ACTIVITIES

Plnění úkolů ústavu v regionech zajišťují pobočky ČHMÚ v Praze, Českých Budějovicích, Plzni, Ústí nad Labem, Hradci Králové, Brně a Ostravě, které zprostředkovávají kontakt mezi ČHMÚ a orgány státní správy a samosprávy jednotlivých krajů, zabezpečují správu měřicích a pozorovacích sítí ve všech oborech činnosti ústavu, dále pak zpracování výsledků měření, vydávání regionálních předpovědí, poskytování režimových informací a zpracování odborných posudků a studií.

V rámci pravidelného pořádání Dne otevřených dveří u příležitosti Světového dne vody (22. 3.) a Světového meteorologického dne (23. 3.) se pracovníci poboček podílejí na zajištění odborného programu, který směřuje k osvětě v oborech činnosti ústavu a drobné výstavy či přednášky se setkávají se stále se zvyšujícím zájmem veřejnosti.

Pobočka Praha

- Pracoviště poskytovalo informace z oblastí působnosti pobočky pro fyzické i právnické osoby. Za rok 2016 bylo vyhotoveno více než 400 odborných posudků a vyjádření z oblasti meteorologie a klimatologie a 700 z oblasti hydrologie, včetně rozsáhlejších posudků na průběh a objem pravděpodobných povodňových vln či stanovisek k projektům lokálních varovných systémů ochrany obcí před povodněmi.
- Proběhla automatizace srážkoměrných stanic s umístěním váhového srážkoměru v Roprachticích, Pacově, Habrech a v Dolním Bousově, kde je stanice navíc doplněna o teplotně-vlhkostní čidlo, automatické stanice s překlápěcím srážkoměrem pak v Hvozdcí-Mrtníku, Kostolmatech nad Labem a Semilech. Výměna překlápěcího srážkoměru za váhový proběhla ve Žďáru nad Sázavou-Stržanově.
- Byl instalován sněhoměrný polštář Polánka a ultrazvukový sněhoměr na Rozmezí.
- Pokračování mezinárodní spolupráce budějovické pobočky s polskou IMGW-PIB Wroclaw se tentokrát zúčastnila i pražská pobočka, když se v srpnu zapojila do spolupořádání několikadenního vzájemného setkání v Praze. Při společné návštěvě stanic v Praze a okolí byli probírány a řešeny u měřicí staniční přístrojové techniky a její kalibrace v oboru meteorologie.
- Na začátku roku byl uveden do provozu nový motorový radiem řízený plovák ARC-Boat k systému ADCP, který se využívá hlavně při měření průtoku na Vltavě a na Labi.

In the regions, the CHMI's assignments are carried out by its regional offices in Prague, České Budějovice, Plzeň, Ústí nad Labem, Hradec Králové, Brno and Ostrava, which facilitate the contacts between the CHMI and the state administration and local government bodies in each of the regions, manage the measuring and observation networks in all disciplines pursued by the CHMI, process results of measurements, issue regional forecasts, provide regime information, and prepare expert reports and studies.

As part of the regularly held Open Day on the occasion of the World Water Day (22 March) and the World Meteorological Day (23 March), the regional office staff help to organise the technical programme geared towards public awareness of the Institute's disciplines; the small-scale exhibitions and lectures are meeting with continuously growing interest on the part of the public.

The Prague Regional Office

- The regional office provided information related to the areas of its operations, to both individuals and legal entities. In 2016, it prepared more than 400 expert opinions in meteorology and climatology and 700 in hydrology, including quite extensive expert opinions on the development and volume of probable flood waves and opinions on projects for local warning systems as protection of municipalities against floods.
- Rain gauging stations were automated, with weighing rain gauges installed in Roprachtice, Pacov, Habry and Dolní Bousov, where the station also has a temperature-humidity sensor, and automatic stations equipped with tipping bucket gauges are in Hvozdec-Mrtník, Kostolmaty nad Labem and Semily. A tipping bucket gauge was replaced with a weighing gauge in Žďár nad Sázavou-Stržanov.
- A snow pillow was installed in Polánka and an ultrasound snow gauge was installed in Rozmezí.
- Last year, continuing international cooperation between the Budějovice regional branch and the Polish IMGW-PIB Wroclaw was joined by the Prague Regional Office when it helped to organise a several-day meeting in Prague in August. A joint visit to stations in and around Prague focused on station instrumentation and its calibration in meteorology.
- A new radio controlled ARC-Boat for the ADCP system, which is mainly used for discharge measurements on the Vltava and Labe, was put into operation in early 2016.
- Under a project for 'Improving navigation in the river Labe in the section from Ústí nad Labem to the Czech/German national border – the Děčín nav-

- V rámci projektu „Zlepšení plavebních podmínek na Labi v úseku Ústí nad Labem – státní hranice ČR/SRN – Plavební stupeň Děčín: Hydraulický, hydromorfologický a biologický průzkum změn experimentálních opatření v roce 2016“ bylo provedeno v 6 profilech mezi km 735,40 a 733,55 měření rychlostního pole řeky metodou ADCP. Celkem byly provedeny 4 sady měření při různých průtocích.
- V koordinaci s pražským magistrátem ohledně řešení monitoringu povrchových vod v souvislosti s protipovodňovou ochranou Prahy bylo na základě smlouvy mezi ČHMÚ a Hl. m. Praha převzato po rekonstrukci do provozování 7 stanic v povodí Botiče a Rokytky (Kocanda, Průhonice, Kuří, Praha-Petrovice, Praha-Hostivař, Praha-Kyjský rybník, Praha-Vysočany). ČHMÚ v těchto stanicích provádí měření průtoku, sestavuje MKP a standardně vyhodnocuje průtok. K tomu má na stanicích osazeny svoje přístroje na měření, záznam a on-line přenos vodních stavů a aktuální data z těchto stanic jsou prezentována na webu ČHMÚ.

Pobočka České Budějovice

- Pracoviště poskytovalo informace z oblasti své působnosti fyzickým i právnickým osobám. Za rok 2016 bylo vyhotoveno 208 odborných posudků a vyjádření z oblasti meteorologie a klimatologie a 551 z oblasti hydrologie.
- V hydrologické staniční síti bylo zahájeno měření vydatnosti pramene na prameništi Častrov zcela novou unikátní technologií dvou indukčních vodoměrů.
- Pokračovala mezinárodní spolupráce s polskou meteorologickou službou IMGW zaměřená na výměnu zkušeností s automatizací klimatologické staniční sítě.
- V květnu se předpovědní pracoviště pobočky účastnilo cvičení Simex 2016, jehož tématem byl nácvik krizového řízení v důsledku havárie dálkového plynovodu v období silných mrazů. Pracovníci pobočky se podíleli na přípravách i na průběhu samotného cvičení účastí na zasedáních krizového štábu kraje.
- Předpovědní pracoviště je trvale zapojeno v mezinárodním projektu EMMA Meteocalarm, v dubnu se pracovník RPP CB účastnil jednání pracovní skupiny ve Vídni.

Pobočka Plzeň

- Pracoviště poskytovalo informace z oblastí působnosti pobočky pro fyzické i právnické osoby. Za rok 2016 bylo vypracováno 288 odborných posudků a vyjádření z oblasti meteorologie a klimatologie a obdobný počet z oblasti hydrologie. Oddělení čistoty ovzduší vypracovalo 9 rozptylových studií, 52 písemných zpráv o imisní situaci a na základě objednávek provedlo některá speciální imisní měření.

igation stage: hydraulic, hydromorphological and biological investigation of changes in experimental measures in 2016', the velocity field in the river was measured using the ADCP method at six sites between 735.40 km and 733.55 km. On the whole, four sets of measurements were taken at different discharges.

- Coordinating with the Prague town hall in respect of surface water monitoring related to flood control in Prague, the regional office accepted for operation, under an agreement between the CHMI and the City of Prague, seven refurbished stations in the Botič and Rokytka basins (at Kocanda, Průhonice, Kuří, Prague-Petrovice, Prague-Hostivař, Prague-Kyjský rybník, and Prague-Vysočany). At these stations, the CHMI measures discharges, prepares the crisis plan and routinely evaluates discharges. For this purpose, it has installed its own measuring instruments and those for recording and online transmission of water stages at these stations, and current data from these stations is posted on the CHMI's website.

The České Budějovice Regional Office

- The regional office provided information related to the areas of its operations, to both individuals and legal entities. In 2016, it prepared 208 expert opinions in meteorology and climatology and 551 in hydrology.
- In the hydrology station network, the regional office started to measure the spring yield in the Častrov spring area using a new unique technology of two induction water meters.
- International cooperation with the Polish met service, IMGW, focused on exchanging experience with the automation of the climate station network, continued in 2016.
- In May, the forecasting office participated in the Simex 2016 exercise. Its topic was training in crisis management due to emergencies on long-distance gas pipelines in periods of heavy frosts. The staff of the regional office participated in the preparations for and the running of the exercise by attending the meetings of the Region's crisis staff.
- The forecasting office is continuously involved in the EMMA Meteocalarm international project; in April, a forecasting office employee attended a meeting of the working group in Vienna.

The Plzeň Regional Office

- The regional office provided information related to the areas of its operations, to both individuals and legal entities. In 2016, it prepared 288 expert opinions in meteorology and climatology and a similar number of opinions in hydrology. Its air quality department prepared 9 dispersion studies and 52 reports on the air pollution situation; under purchase orders, it carried out some special air pollution measurements.

- Jako příspěvek k zajištění informovanosti uživatelů v územní působnosti pobočky pracoviště pravidelně vydávalo Měsíční zpravodaj z oblasti meteorologie, klimatologie, hydrologie a čistoty ovzduší a distribuovalo jej smluvním partnerům.
- Probíhala automatická výměna srážkoměrných dat mezi ČHMÚ a Povodím Vltavy a v rámci mezinárodní regionální spolupráce rovněž výměna operativních meteorologických dat s německou povětrnostní službou, orientovaná primárně na vydávání příhraničních výstrah.
- Pracovníci pobočky při povodňových situacích úzce spolupracovali s krajskými úřady Plzeň a Karlovy Vary a účastnili se jednání Povodňové komise a krizového štábu Plzeňského a Karlovarského kraje.
- V oblasti silniční meteorologie proběhla další dokumentace silničních meteorologických stanic, zejména na D5, návštěva Střediska správy a údržby dálnic a školení uživatelů předpovědí pro údržbu komunikací.
- Byly zpracovány parametry větru pomocí softwaru WAsP a WAsP Engineering pro firmu EXKON a pro Povodí Odry byl proveden výpočet větrových vln.
- Byly provedeny modelové výpočty větrných podmínek pro stanovení extrémních větrných podmínek na letištích.

Pobočka Ústí nad Labem

- Pracoviště poskytovalo informace z oblastí působnosti pobočky pro komerční i nekomerční subjekty. Za rok 2016 bylo vyhotoveno na 400 odborných posudků a vyjádření z oblasti meteorologie a klimatologie a 275 z oblasti hydrologie. V rámci posudkové činnosti byly zpracovány rozptylové studie pro oblast Lomu Bílina a Lovosic.
- Na základě požadavku MŽP byly za účelem vývoje hydrogeologického modelu v česko-polské příhraniční oblasti poskytnuty měsíční úhrny srážek ze stanic v povodí Lužické Nisy a Smědé za období leden 1980 až duben 2016.
- Pro zakázku MŽP „Monitoring kvality ovzduší v rámci specifického cíle 2.1 Operačního programu Životní prostředí“ proběhla první etapa měření BaP, těžkých kovů a prašného aerosolu na osmi lokalitách ČR. Výsledky budou sloužit pro porovnání účinnosti „kotlíkových dotací“ po skončení kampaně v roce 2023.
- Byla realizována první a druhá etapa interního projektu ČHMÚ „Identifikace zdrojů těžkých kovů v Tanvaldu“, který si klade za cíl objasnění anomálního výskytu kadmia v dané oblasti.
- Projekt v programu Cíl 2 na podporu přeshraniční spolupráce mezi Českou republikou a Svobodným státem Sasko „Objektivizace stížností na zápach ve venkovním ovzduší Krušných hor a Ústeckého kraje – analýza pachových látek a studie zdravotních následků“ („OdCom“) byl zahájen 1. dubna 2016.

- As a contribution to the information provided to users within the area served by the regional office, it issued a monthly newsletter covering meteorology, climatology, hydrology and air quality and distributed it to its contracting partners.
- Automatic exchanges of precipitation data took place between the CHMI and Povodí Vltavy; as part of international regional cooperation, exchanges of operating meteorological data with the German met service also took place, focused primarily on warnings related to border areas.
- In flood situations, the employees closely cooperated with regional authorities and attended meetings of the flood commission and the crisis staff of the Plzeň and Karlovy Vary Regions.
- In road meteorology, further documentation of road meteorological stations, in particular on the D5 Motorway, a visit to the Motorway Management and Maintenance Centre and the training of users of forecasts for road maintenance took place.
- The regional office processed wind parameters using WAsP and WAsP Engineering software for EXKON and it computed wind waves for Povodí Odry.
- It made model computations of wind conditions for determining extreme wind conditions at airports.

The Ústí nad Labem Regional Office

- The regional office provided information related to the areas of its operations to both commercial and non-commercial entities. In 2016, it prepared some 400 expert opinions in meteorology and climatology and 275 in hydrology. As part of its expert services, it drew up dispersion studies for the Bílina surface mine area and for the town of Lovosice.
- In response to a request from the Ministry of the Environment, the regional office provided monthly precipitation totals from stations in the Lužická Nisa and Smědá basins for January 1980 to April 2016 for the purpose of the development of a hydrogeological model for the Czech-Polish border area.
- For the contract awarded by the Ministry of the Environment, Air Quality Monitoring under Specific Objective 2.1 of the Operational Programme Environment, the regional office carried out the first stage of the measurements of BaP, heavy metals and particulates at eight sites in the Czech Republic. The results will help to compare the efficiency of subsidies for new boilers once this campaign is concluded in 2023.
- The regional office carried out the first and second stages of the CHMI's Identification of Heavy Metal Sources in Tanvald internal project aimed to clarifying the anomalous occurrence of cadmium in that area.
- A project under the Objective 2 programme, support for cross-border cooperation between the Czech Republic and Saxony 2007–2013, called the Objectivisation of Complaints about Odour in Erzgebirgskreis

- Pobočka zajišťuje zastupování ČHMÚ pro potřeby European Severe Weather Database a reprezentuje ČHMÚ v European Severe Storms Laboratory.
- Pokračovala mezinárodní regionální spolupráce s polskou hydrometeorologickou službou IMGW-PIB Wrocław a německou povětrnostní službou DWD-RZ Leipzig, zaměřená na vzájemnou výměnu výstražných informací pro příhraniční oblasti v případě obzvláště nebezpečných povětrnostních situací. S IMGW-PIB a LfULG Dresden probíhala nadále součinnost v oblasti integrovaného předpovědního modelu v povodí Lužické Nisy a vzájemného předávání informací o průtocích a hydrologických charakteristikách v hraničních profilech. Na základě dohody příslušných ministerstev pobočka zajišťuje systém výměny informací o stížnostech obyvatel Saska na zápach v pohraničních oblastech.

Pobočka Hradec Králové

- Pracoviště poskytovalo informace z oblastí působnosti pobočky pro fyzické i právnické osoby. Za rok 2016 bylo vyhotoveno 270 odborných posudků a vyjádření z oblasti meteorologie a klimatologie a více než 500 z oblasti hydrologie.
- Oddělení meteorologie a klimatologie zajišťovalo trvalý metodický dohled nad funkcí a provozováním vzorového lokálního varovného systému, vybudovaného v obci Olešnice v Orlických horách.
- Pracoviště vydávalo měsíční informační zpravodaj o stavu atmosféry a hydrosféry z oblasti své územní působnosti.
- Pokračovala mezinárodní regionální spolupráce s IMGW-PIB Wrocław, v jejímž rámci probíhala pravidelná výměna operativních a režimových informací z příhraničních oblastí. Byla realizována společná a souběžná hydrometrická měření na hraničním toku řeky Stěnavy.
- Pokračovala dlouhodobá spolupráce s Výzkumným centrem RECETOX Masarykovy univerzity v Brně, v rámci které byly zajišťovány odběry vzorků pro stanovení perzistentních organických polutantů v ovzduší na lokalitách Rýchory, Polom a Svratouch.
- V oboru hydrologie nadále pokračovala úzká spolupráce s Povodím Labe, s. p., zaměřená na zajištění provozu a další rozvoj optimalizovaného hlášeného automatizovaného monitorovacího systému, sloužícího především pro potřeby zabezpečení Hlásné a předpovědní povodňové služby v oblasti východočeského regionu.
- Na stanicích Krkonoše – Rýchory, Polom a Hradec Králové – observatoř nadále probíhalo měření úrovně radiace pro potřeby Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.
- V rámci realizace veřejné zakázky „Monitoring kvality ovzduší v rámci specifického cíle 2.1 Operačního programu Životní prostředí“ zabezpečovali pracovníci koncem roku první 30denní měřicí kampaň ve vy-

and the Ústecký Region – Analysis of Odorous Substances and Study of Health Effects (OdCom), was launched on 1 April 2016.

- The regional office represents the CHMI for the requirements of the European Severe Weather Database and in the European Severe Storms Laboratory.
- The regional office continued its international regional cooperation with the Polish (IMGW-PIB Wrocław) and German (DWD-RZ Leipzig) met services, geared towards exchanges of warning information for border areas in the case of particularly dangerous weather situations. It continued to cooperate with IMGW-PIB and LfULG Dresden in respect of the integrated prediction model in the Lužická Nisa basin, and exchanges of information about discharges and hydrological characteristics on borderline sites. Under an agreement between the competent Ministries, the regional office is responsible for the system of exchanges of information about complaints of people in Saxony about odour in borderline areas.

The Hradec Králové Regional Office

- The regional office provided information related to the areas of its operations to both individuals and legal entities. In 2016, it prepared 270 expert opinions in meteorology and climatology and more than 500 expert opinions in hydrology.
- The meteorology and climatology department continuously supervised, in terms of the methodology, the serviceability and operation of the model local warning system installed in Olešnice in Orlické hory.
- The regional office issued a monthly newsletter on the condition of the atmosphere and hydrosphere in the area that it serves.
- The regional office continued its international regional cooperation with IMGW-PIB Wrocław, including regular exchanges of operating and regime information from the border areas; joint and parallel hydro-metric measurements on the Stěnavá, in the stretch flowing along the borderline, were carried out.
- The regional office continued its long-term cooperation with the RECETOX Research Centre of Masaryk University in Brno, involving sampling for determining persistent organic pollutants in the air on the Rýchory, Polom and Svratouch sites.
- In hydrology, it continued its close cooperation with Povodí Labe, s.p., focused on the operation and further development of an optimised automatic signalling and monitoring system, which mainly serves for the needs of the flood warning and forecasting service in eastern Bohemia.
- At the Krkonoše-Rýchory, Polom and Hradec Králové Observatory stations, the regional office continued to measure radiation levels for the State Nuclear Safety Office.
- Under the public contract for Air Quality Monitoring under Specific Objective 2.1 of the Operational Pro-



Stanice automatizovaného imisní monitoringu Ostrava-Poruba.

The Ostrava-Poruba Automatic monitoring station.

brané lokalitě Jablonné nad Orlicí, kde s využitím instalovaných sekvenčních vzorkovačů byly sledovány koncentrace suspendovaných částic frakce PM_{10} , $PM_{2.5}$, těžkých kovů v PM_{10} a benzo[a]pyrenu.

Pobočka Ostrava

- Odborné útvary pobočky v roce 2016 vypracovaly v oboru meteorologie a klimatologie 348 odborných posudků, z oboru hydrologie to bylo 409 odborných posudků, z oboru čistoty ovzduší bylo vypracováno 8 posudků, studií a zpracování dat.
- Pracoviště zajistilo přípravu expozice ČHMÚ o všech oborech činností ústavu, instalovanou ve Velkém světě techniky, Dolní oblasti Vítkovic v Ostravě; součástí prezentace ústavu byla i série přednášek.
- V rámci dvoustranné dohody mezi ČHMÚ a polským IMGW-PIB zajišťovalo pracoviště koordinaci přeshraniční spolupráce a podílelo se na plnění závazků ústavu ve společných tématech v meteorologii, klimatologii, hydrologii a ochraně čistoty ovzduší. Oddělení ochrany ovzduší v rámci kontraktu na období 2014–2018 zajišťovalo kontakt a ústavní koordinaci projektu ETC/ACM.
- Pravidelně byl vydán měsíční informační Zpravodaj – přehled o meteorologické a hydrologické situaci a o kvalitě ovzduší v oblasti územní působnosti pobočky. Oddělení meteorologie a klimatologie a Regionální předpovědní pracoviště ve spolupráci s firmou Agroporadenství, s. r. o. zajišťovala přípravu a vydávání Agrometeorologického zpravodaje pro potřeby zemědělců a zemědělských podniků v působnosti pobočky.
- V rámci smluvní spolupráce s VÚLHM probíhala hydrometrická měření na výzkumných povodích Červík a Malá Ráztoka v Beskydech a U vodárny v Jeseníkách, bylo dokončeno zpracování a příprava srážkoodtokových, hydraulických a hydrogeologických modelů (HEC-HMS, MIKE SHE, MIKE 11, MODFLOW) pilotních povodí.

gramme Environment, the regional office carried out, at the end of 2016, the first 30-day campaign at the selected site in Jablonné nad Orlicí, where it monitored concentrations of PM_{10} , $PM_{2.5}$, heavy metals in PM_{10} and benzo[a]pyrene using the sequence samplers installed.

The Ostrava Regional Office

- In 2016, the regional office prepared 348 expert opinions in meteorology and climatology, 409 expert opinions in hydrology, and 8 expert opinions, studies and data processing reports on air quality.
- The regional office prepared the CHMI's exhibition on all disciplines pursued by the Institute, installed at The Great World of Technology in Lower Vítkovice in Ostrava; the Institute also organised a series of lectures as part of its presentation.
- Under a bilateral agreement between the CHMI and IMGW-PIB Wrocław, in 2016 the regional office co-ordinated cross-border cooperation and contributed to the Institute's obligations in respect of joint issues in meteorology, climatology, hydrology, and air quality control. Under the contract for 2014–2018, the air quality control department was responsible for contacts and coordination of the ETC/ACM project within the CHMI.
- The regional office issued its monthly Newsletter summarising the meteorological and hydrological situation and air quality in the region covered by the regional office. The meteorology and climatology department and the regional forecasting office co-operated with Agroporadenství, s.r.o. to prepare and issue the Agrometeorology Newsletter for the needs of farmers and agricultural enterprises in the region served by the regional office.
- As part of cooperation with VÚLHM under a contract, the regional office took hydrometric measurements in the Červík and Malá Ráztoka research basins in Beskydy and at U vodárny in Jeseníky; it completed the processing and preparation of precip-

- Na lokalitě ČHMÚ Ostrava-Poruba probíhalo paralelní měření suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2.5}$ v rámci testování ekvivalence měřicích metod pro následné ověření statistických vazeb ekvivalentních metod ke stanovené referenční (gravimetrické) metodě.
- Regionální předpovědní pracoviště využívalo pro přípravu deterministických předpovědí průtoků pro předpovědní profily v rámci své působnosti kromě modelu HYDROG i model HEC-HMS, jehož příprava a aplikace byla realizována vlastními silami pracovníky hydrologické předpovědní služby v Ostravě.

Pobočka Brno

- Základní aktivity pobočky v roce 2016 představoval monitoring stavů ovzduší a vody v krajině, tedy zajištění standardních měření na stanicích meteorologických, hydrologických a čistoty ovzduší. V rámci odborné činnosti bylo vyhotoveno více než 1 000 odborných posudků a vyjádření z oblasti meteorologie a klimatologie, hydrologie a čistoty ovzduší. Narostl zájem o hydrologické posudky a studie, zvláště posouzení sucha, a studie znečištění ovzduší.
- Probíhalo řešení dvou interních projektů týkající se zkvalitnění a rozšíření operativních výstupů stávajícího modelu AVISO („Inovace agrometeorologického modelu AVISO“ a „Analýza předpověditelnosti meteorologických prvků jako vstupních parametrů modelu AVISO“). V rámci těchto interních grantů se po celý rok pracovalo na modernizaci modelu AVISO. Projekt „Inovace“ byl nakonec prodloužen do roku 2017 a původní záměr byl na podzim roku 2016 ukončen a podán nový navazující projekt „Tvorba metodiky korekce předpovědních dat pro agrometeorologický model“.
- Na projektu „Předpovědní systém v soutokové oblasti Moravy a Dyje“ pokračovala spolupráce se Slovenskem a Rakouskem. Denně jsou předávány předpovědi průtoků pro profily Schwarzenau, Raabs na Dyji a Hohenau na Moravě Rakouské hydrologické službě Dolního Rakouska. Nově jsou předávány pravděpodobnostní předpovědi a s prodlouženou dobou předpovědi na 66 hodin.
- Oddělení hydrologie spolupracovalo s VUT FAST na projektu EHP – Komplexní plánovací, monitorovací, informační a vzdělávací nástroje pro adaptaci území na dopady klimatické změny s hlavním zřetelem na zemědělské a lesnické hospodaření v krajině.
- Nově byla na pobočce zahájena činnost laboratoře elektronové mikroskopie. Tato laboratoř bude součástí pracoviště pro identifikaci zdrojů znečištění v atmosféře. V roce 2016 probíhaly první analýzy a screening území ČR z hlediska složení a morfologie částic. Probíhal také odběr a analýza suspendovaných částic na území města Brna.

itation-runoff, hydraulic and hydrogeological models (HEC-HMS, MIKE SHE, MIKE 11, MODFLOW) for the pilot basins.

- The CHMI's Ostrava-Poruba site ran parallel PM_{10} and $PM_{2.5}$ measurements as part of testing the equivalence of measuring methods for the subsequent verification of the statistical ties of equivalent methods to the set reference (gravimetric) method.
- In addition to the HYDROG model, for preparing deterministic forecasts of discharges at the sites within its remit the regional forecasting office also used the HEC-HMS model, which had been prepared and applied in-house by the staff of the hydrological forecasting service in Ostrava.

The Brno Regional Office

- In 2016, the regional office's basic operations included the monitoring of the condition of air and water in the landscape, i.e. standard measurements at meteorological, hydrological and air quality stations. It prepared more than 1,000 expert opinions in meteorology and climatology, hydrology and air quality, registering increased demand for hydrology opinions and studies, in particular those on drought, and for air pollution studies.
- The regional office implemented two internal projects for improving and extending the operating outputs from the AVISO model, namely Innovation of the AVISO Agro-meteorological Model and the Analysis of the Predictability of Meteorological Elements as Input Parameters of the AVISO Model. Under this internal grant, the staff worked on an upgrade of the AVISO model for the whole year. In the end, the Innovation project was extended to 2017 and in the autumn of 2016 the original plan was discontinued and a new follow-up project was filed as Developing the Methodology for Correcting Forecast Data for the Agro-meteorological Model.
- Cooperation with Austria and Slovakia continued under the Forecasting System in the Area of the Morava-Dyje Confluence project. Discharge forecasts for the Schwarzenau, Raabs an der Thaya and Hohenau (on the Morava) sites are transmitted to the Hydrological Service of Lower Austria on a daily basis. A new service is the transmission of probability forecasts and forecasts with a lead period extended to 66 hours.
- The hydrology department cooperated with VUT FAST on an EHP project focused on comprehensive planning, monitoring, information and educational instruments for landscape adjustment to impacts of the climate change, mainly with regard to agriculture and forestry in landscape.
- The regional office started to operate an electron microscopy laboratory. The lab will be part of a unit for identifying sources of air pollution. In 2016, it carried out the first analyses and screening of the Czech Republic in terms of particle composition and morphology, and sampled and analysed particulates in Brno.

INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE

INFORMATION TECHNOLOGY

Úsek Informatiky zajišťoval provoz infrastruktury a ICT služeb pro potřeby ČHMÚ. Primárním úkolem oddělení provozu IT je zajištění dohledu nad distribucí dat všem odběratelům, a to jak interním, tak externím odběratelům, včetně komerčních zákazníků. Tento úkol byl plněn bez závažných nedostatků a výpadků, jež by měly negativní dopad na odběratele. Distribuce požadavků zaslaných na helpdesk příslušným řešitelům také probíhala bez větších problémů. Problematika nejasných kompetencí a stanovení hranic zodpovědnosti však zůstává, i s ohledem na distribuovanou informatiku, neuspokojivou a dlouhodobě neudržitelnou.

Oddělení správy informačních systémů (OSIT) se primárně stará o správu operačních systémů na systémech ve správě úseku informatiky, které jsou využívány celou ústavou. V roce 2016 byla dokončena migrace dat z původního archivačního systému, jež byl pořízen a uveden do provozu v roce 2015. S ohledem na zastaralost původního systému a s ním spojenou nekompatibilitu bylo nutno řešit některé problémy, vzniklé jako vedlejší efekt při migraci.

Portál ČHMÚ na nové platformě již netrpěl výpadky a díky zvýšenému výkonu byla maximálně využita kapacita připojení k internetu. Tento stav vedl k rozhodnutí o navýšení připojky k portálovému řešení ze 100 Mbps na 10 Gbps.

Oddělení správy komunikačních technologií (OSKT) je primárně provozovatelem regionálního telekomunikačního centra v síti WMO (DRTH/DCPC). V roce 2016 nedošlo k výpadku služeb s dopadem na zákazníky nebo omezení činnosti ČHMÚ. ČHMÚ aktuálně provozuje spojení v rámci WMO s centry GISC Moskva (Rusko), GISC Offenbach (Německo), IMGW Varšava (Polsko), RTH Sofia (Bulharsko), Austrocontrol a ZAMG (Rakousko), GIS Tokio (Japonsko).

The ICT Division operated the ICT infrastructure and services for the CHMI. The IT Operation Department's primary role is to oversee data distribution to all internal and external recipients, including commercial customers. This task was carried out without any major deficiencies or failures such as would have a negative impact on the recipients. The distribution of requests sent via the helpdesk to the relevant persons for handling was also running without any major problems. However, the issue of unclear competences and of specifying the responsibility limits continues to be unsatisfactory and untenable for the long term, also with regard to the information distributed.

The IT Management Department (OSIT) is primarily responsible for managing operating systems in the systems managed by the ICT Division, which are used by the whole Institute. In 2016, data migration from the original archiving system, which had been procured and put into operation in 2015, was completed. Due to the obsolescence of the original system and the associated incompatibility, some problems emerging as a side effect during the migration had to be resolved.

The CHMI's gateway on the new platform no longer suffered from failures and thanks to the increased performance, the internet access capacity was used to the full. This situation resulted in a decision to reinforce the connectivity to the portal from 100 Mbps to 10 Gbps.

The Communication Technology Management Department (OSKT) primarily operates the regional telecommunications hub in the WMO network (DRTH/DCPC). In 2016, no service failure affecting customers or constraining the CHMI's operations was registered. Within the WMO, the CHMI currently operates connections with GISC Moscow (Russia), GISC Offenbach (Germany), IMGW Warsaw (Poland), RTH Sofia (Bulgaria), Austrocontrol and ZAMG (Austria) and GIS Tokyo (Japan).



*Skenovací elektronový mikroskop
MIRA 3 XMU.*

*MIRA 3 XMU scanning electron
microscope.*

MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE INTERNATIONAL COOPERATION

METEOROLOGIE A KLIMATOLOGIE

V rámci programu ALADIN a RC LACE probíhaly výměnné výzkumné stáže odborných pracovníků. ČHMÚ tradičně hostovalo stáže zaměřené na vývoj v oblasti nehydrostatické dynamiky, parametrizace turbulence, hluboké konvekce, diagnostiky přízemních parametrů a v neposlední řadě zaměřené též na zpracování a monitoring nových typů pozorování a jejich asimilaci do modelu.

Letištní meteorologická služebna letiště Praha-Ruzyně se podílela na cvičení VOLCEX16, týkajícího se výskytu vulkanického popela v atmosféře. Vedoucí OLM se zúčastnil jednání pracovní skupiny METG ICAO v Paříži, jejíž závěry implementoval do provozní praxe OLM, případně řešil ve spolupráci s Odborem civilního letectví Ministerstva dopravy ČR a ŘLP ČR, s. p.

Na mezinárodní konferenci silniční meteorologie SIRWEC, která se konala ve Fort Collins (Colorado) v dubnu 2016, byla prezentována v oblasti silniční meteorologie nová a zatím nepublikovaná verze výstupů ansámblové předpovědi teploty povrchu komunikací počítaná modelem METRo-CZ.

V rámci Konvektivní pracovní skupiny (CWG) EUMETSAT se družicové oddělení aktivně zapojilo do upřesnění specifikace služby IODC (Indian Ocean Data Coverage) zajišťované družicí Meteosat-8. Ve spolupráci s SHMÚ navrhlo optimalizaci této služby tak, aby data byla efektivně využitelná i pro oblast střední Evropy.

METEOROLOGY AND CLIMATOLOGY

Under the ALADIN and RC LACE programme, exchange visits of researchers took place. The CHMI traditionally hosted expert visits focused on development in non-hydrostatic dynamics, the parameterisation of turbulence, deep convection, diagnostics of ground level parameters and the processing and monitoring [i.e., the evaluation of the quality of observations using statistical processing] of new types of observations and their assimilation in the model.

The airport met office at the Prague-Ruzyně airport participated in the VOLCEX16 exercise concerning the occurrence of volcanic ash in the atmosphere. The OLM Head attended the meeting of ICAO's METG working group in Paris; OLM implemented its conclusions in OLM's operating practice or addressed them with the civil aviation department of the Czech Ministry of Transport and ŘLP.

At the SIRWEC road weather international conference, held at Fort Collins (Colorado) in April 2016, a new and until then unpublished version of the outputs from the ensemble forecast of road surface temperature computed by the METRo-CZ model was presented in the field of road weather.

In EUMETSAT's Convection Working Group (CWG) the Satellite Department was actively involved in a more accurate specification of the IODC (Indian Ocean Data Coverage) service provided by Meteosat-8. Working with SHMÚ, it proposed to optimise this service so that the data would also be effectively usable for Central Eu-



Diskuze u kulatého stolu s odbornou veřejností, které se účastnili partneři projektu „Objektivizace stížností na zápach ve venkovním ovzduší Krušných hor a Ústeckého kraje – analýza pachových látek a studie zdravotních následků“. Diskutovalo se o problematice zápachu v Krušných horách v příhraniční oblasti.

Round table discussion with experts, attended by partners in the project for the Objectivisation of Complaints about Odour in Ambient Air in the Krušné hory Mts. and the Ústecký Region – Analysis of Odorous Substances and Study of Health Effects.

Odborníci družicového oddělení se lektorsky podíleli na mezinárodních vzdělávacích kurzech v oblasti družicové meteorologie v rámci výchovných aktivit organizací EUMETSAT, EUMeTrain, a Academia Sinica (TW).

Pokračovala spolupráce se zahraničními meteorologickými službami v rámci programů EUMETNET:

- **OPERA Operational Programme for the Exchange of Weather RAdar Information** – spolupráce na poli výměny a standardizace radarových dat a tvorbě evropské sloučené radarové informace v rámci programu;
- **EUMETFREQ Radio-Frequency Management** – spolupráce na poli ochrany radiofrekvenčního spektra v rámci programu;
- **ASSIST** – spolupráce v oblasti nowcastingu;
- **E-PROFILE EUMETNET Profiling Programme** – spolupráce v oblasti vertikálních měření parametrů atmosféry pomocí windprofilerů, radarů, ceilometrů a lidarů;
- **WG-RS** – pracovní skupiny EUMETNET pro Radio-sondáž.

Spolupráce se slovenskou meteorologickou službou byla rozvíjena na 38. Aerologické poradě v Popradu-Gánovcích.

HYDROLOGIE

Hydrologická služba plnila průběžně všechny úkoly, které pro ni v roce 2016 vyplynuly ze zapojení do mezinárodních programů, aktivit mezinárodních agencí a uzavřených dohod o zahraniční spolupráci. Byly zajištěny všechny činnosti, které vyplývaly z jednání vládních zmocněnců pro spolupráci na hraničních vodách se sousedními státy, a úkoly v mezinárodních komisích pro ochranu Labe, Odry a Dunaje.

ČHMÚ, pobočka Brno se aktivně účastnila regionální spolupráce podunajských států v rámci Mezinárodního hydrologického programu UNESCO. Pokračovala spolupráce s Rakouskem a Slovenskem na provozu společného předpovědního systému Morava-Dyje.

Úsek hydrologie byl aktivně zapojen do procesu implementace Sendajského rámce pro snižování rizika katastrof v podobě zajištění účasti na činnosti Open-ended Inter-Governmental Working Group, která zpracovává soubor indikátorů pro monitoring naplňování rámce a aktualizaci odborné terminologie.

OCHRANA ČISTOTY OVZDUŠÍ

Projekt ACTRIS-CZ tvoří národní uzel existující evropské výzkumné infrastruktury ACTRIS (Aerosol, Clouds and Trace gases Research InfraStructure Network), která v současné fázi realizuje projekt ACTRIS-2 ze zdrojů rámcového programu pro výzkum a inovace Ho-

rope. The Satellite Department's specialists taught at international satellite meteorology training courses as part of the educational activities of EUMETSAT, EUMeTrain, and Academia Sinica (TW).

Cooperation with foreign meteorological services under EUMETNET programmes continued:

- **OPERA Operational Programme for the Exchange of Weather RAdar Information** – cooperation in the exchange and standardisation of radar data and the development of the European composite under the programme;
- **EUMETFREQ Radio Frequency Management** – cooperation in the protection of the radio frequency range under the programme;
- **ASSIST** – cooperation in nowcasting;
- **E-PROFILE EUMETNET Profiling Programme** – cooperation in the vertical measurement of the parameters of the atmosphere using wind profilers, radars, ceilometers and lidar;
- **WG-RS** – EUMETNET working groups for radio sounding.

Cooperation with the Slovak meteorological services was promoted at the 38th Upper Air Meeting in Poprad-Gánovce.

HYDROLOGY

The hydrological service continuously carried out all of its 2016 assignments related to the CHMI's involvement in international programmes and international agencies' activities and those under agreements on international cooperation. It carried out all the tasks stemming from conferences of government commissioners for cooperation on borderline streams and the tasks in the international commissions for the protection of the rivers Labe, Odra and Danube.

The staff of the CHMI's Brno Regional Office actively participated in the Danube countries' regional cooperation under the UNESCO IHP. Cooperation with Austria and Slovakia in the operation of a shared Morava-Dyje forecasting system continued.

The Hydrology Division was actively involved in the implementation process for the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction by way of provisions for participation in the Open-ended Intergovernmental Expert Working Group, which was developing a set of indicators to measure global progress in the implementation of this framework and to update the recommended terminology.

AIR QUALITY CONTROL

ACTRIS-CZ constitutes the national hub of the existing European research infrastructure, ACTRIS (Aerosol, Clouds and Trace gases Research InfraStructure Network), which is currently implementing the ACTRIS-2 project funded under the Horizon 2020 framework programme for research and innovation. The CHMI is the



▲ *Prezentace vzorkovací techniky pro odběr plavenin pro chemické analýzy kolegům z Bundesanstalt für Gewässerkunde.*

Showing sampling equipment for sampling suspended sediments for chemical analyses to colleagues from Bundesanstalt für Gewässerkunde.

◀ *Ředitel Českého hydrometeorologického ústavu Václav Dvořák a prezidentka Bundesanstalt für Gewässerkunde Birgit Esser při bilaterálním jednání v Praze, 13. 10. 2016.*

◀ *Václav Dvořák, CHMI Director, and Birgit Esser, Bundesanstalt für Gewässerkunde President, during bilateral talks in Prague on 13 October 2016.*

rizon 2020, v němž je ČHMÚ partnerem za Českou republiku. Obecným cílem ACTRIS-2 je detekování změn a trendů ve složení atmosféry a chápání jejich dopadů na troposféru i stratosféru. Projekt tvoří síť pozemních stanic v Evropě realizujících dlouhodobý monitoring atmosférických aerosolů, oblaků a reaktivních plynů. Poskytuje integrovaná data zahrnující jak přízemní úroveň, tak vertikální profily sledovaných polutantů. Dlouhodobá strategie rozvoje ACTRIS v Evropě směřuje především k založení komplexní evropské výzkumné infrastruktury

partner for the Czech Republic. The general objective of ACTRIS-2 is detecting changes and trends in atmospheric composition and understanding their impact on the stratosphere and upper troposphere. The project comprises a network of European ground-based stations for long-term observations of aerosols, clouds and short-lived gases. The project offers integrated data covering the surface level and the vertical profiles of the monitored pollutants. The long-term development strategy for ACTRIS in Europe is mainly geared

tury zaměřené na monitoring a výzkum atmosféry. Významným krokem tímto směrem je zařazení ACTRIS RI na evropskou mapu velkých výzkumných infrastruktur ESFRI v březnu 2016. Bezprostředně poté byly zahájeny přípravy projektu ACTRIS PPP (Project Preparatory Phase).

ČHMÚ je dlouholetým členem Evropského tematického centra pro znečištění ovzduší a zmírnění změny klimatu (ETC on Air Pollution and Climate Change Mitigation, ETC/ACM). V roce 2016 se podílel zejména na přípravě evropské ročenky Air quality in Europe – 2016 report, zodpovídal za vytvoření evropských map prašného aerosolu PM_{10} a $PM_{2,5}$, ozonu, NO_2 a NO_x za rok 2014 a za přípravu tabulek expozice obyvatel a vegetace pro PM_{10} a $PM_{2,5}$, ozon a NO_2 za rok 2014. Také se valnou měrou podílel na rozvoji metodiky mapování benzo[a]pyrenu a NO_2 .

V dubnu 2016 byl zahájen projekt v programu Cíl 2 na podporu přeshraniční spolupráce mezi Českou republikou a Svobodným státem Sasko 2007–2013 Objektivizace stížností na zápach ve venkovním ovzduší Krušných hor a Ústeckého kraje – analýza pachových látek a studie zdravotních následků (OdCom). Do konce roku 2016 byla zajištěna instalace nového kontejneru v Lomu, byly pořízeny nové přístroje pro měření ultrajemných částic (UJČ) a PM_{10} . Výsledky měření UJČ a sazí PM_{10} z obou stanic jsou dodávány do databáze ISKO a evropské databáze ACTRIS.

ČHMÚ je spolu s dalšími organizacemi z Norska, Polska, Rumunska a České republiky spoluřešitelem tříletého

towards establishing a comprehensive European research infrastructure for atmosphere monitoring and research. A major step in this direction is the inclusion of ACTRIS RI in the European roadmap of major research infrastructures by the European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI) in March 2016. Immediately thereafter, ACTRIS PPP (Project Preparatory Phase) was launched.

The CHMI is a long-standing member of the European Topic Centre on Air Pollution and Climate Change Mitigation (ETC/ACM). In 2016, the CHMI mainly contributed to the preparation of the European yearbook, Air Quality in Europe – 2016 Report and it was responsible for creating European maps of PM_{10} , $PM_{2,5}$, ozone, NO_2 and NO_x for 2014 and for preparing tables of exposure of people and vegetation for PM_{10} and $PM_{2,5}$, ozone and NO_2 for 2014. It also significantly contributed to the development of the methods for benzo[a]pyrene and NO_2 mapping.

April 2016 saw the launch of a project under the Objective 2 programme, support for cross-border cooperation between the Czech Republic and Saxony 2007–2013, called Objectivisation of Complaints about Odour in Erzgebirgskreis and the Ústecký Region – Analysis of Odorous Substances and Study of Health Effects (OdCom). By the end of 2016 a new container was installed in Lom, and new instrumentation for measuring ultrafine particles and PM_{10} was procured. The results of the measurements of ultrafine particles and PM_{10} soot at both stations are transmitted to the ISKO database and the ACTRIS European database.

Together with other organisations in Norway, Poland, Rumania and the Czech Republic, the CHMI is a co-in-



Instalace nového kontejneru a přístrojů pro měření UJČ a PM_{10} v rámci projektu Objektivizace stížností na zápach ve venkovním ovzduší Krušných hor a Ústeckého kraje – analýza pachových látek a studie zdravotních následků v Lomu.

Installation of a new container and instrument for measuring ultrafine particles and PM_{10} as part of the project for the Objectivisation of Complaints about Odour in Ambient Air in the Krušné hory Mts. and the Ústecký Region – Analysis of Odorous Substances and Study of Health Effects.

projektu SAMIRA (SATellite based Monitoring Initiative for Regional Air quality), jehož zadavatelem je Evropská vesmírná agentura (ESA). Cílem projektu je zkvalitnění odhadu znečištění ovzduší v regionálním měřítku s využitím dat satelitních, in-situ, tj. naměřených na stanicích imisního monitoringu, a modelových. ČHMÚ se v rámci projektu zabývá vývojem a testováním kombinace uvedených typů dat pomocí metod data fusion (zejména residual krigingu) pro NO_2 , SO_2 , PM_{10} a $\text{PM}_{2.5}$.

V roce 2016 započalo řešení integrovaného projektu Life-IP Małopolska (Implementation of Air Quality Plan for Małopolska Region – Małopolska in a healthy atmosphere). Hlavním cílem tohoto projektu je implementace plánů ochrany kvality ovzduší v Małopolském vojvodství. Česká republika je do řešení oficiálně zapojena prostřednictvím Ministerstva životního prostředí. Pracovníci ČHMÚ mají na starosti modelování dopadů opatření na snižování emisí z lokálního vytápění na kvalitu ovzduší v česko-slovensko-polském pomezí. Součástí je i vytvoření společného inventáře emisí z lokálního vytápění ve výše uvedené oblasti.

Observatoř Košetice dlouhodobě zajišťuje účast České republiky v aktivitách pod Konvencí o dálkovém přenosu škodlivin (CLRTAP). Jedná se o zejména o program spolupráce při monitorování a hodnocení dálkového přenosu látek znečišťujících ovzduší v Evropě EMEP. Pod konvencí CLRTAP spadá i program tzv. integrovaného monitoringu ICP-IM, který se současné době zaměřil i na ekologické dopady přízemního ozonu, těžkých kovů a POPs. Dále je observatoř zapojena do programu GAW, který integruje a zastřešuje aktivity na poli výzkumu a monitoringu atmosféry s cílem rozšířit poznání vlivu lidské činnosti na globální změny v ovzduší a změny klimatu.

investigator of the three-year SAMIRA (SATellite based Monitoring Initiative for Regional Air quality) project, the provider of which is the European Space Agency (ESA). The purpose of the project is to improve estimates of air pollution on the regional scale using satellite data, in-situ data, i.e. data from ambient air pollution stations, and model data. In this project, the CHMI is responsible for developing and testing combinations of these data types using the data fusion methods (in particular residual kriging) for NO_2 , SO_2 , PM_{10} and $\text{PM}_{2.5}$.

The Life-IP Małopolska (Implementation of an Air Quality Plan for the Małopolska Region – Małopolska in a Healthy Atmosphere) integrated project was started in 2016. The main purpose of this project is to implement plans for air quality control in the Małopolska, i.e. the Lesser Poland Voivodeship. The Czech Republic is formally involved in the implementation through the Ministry of the Environment. The CHMI's employees are in charge of modelling the impacts of measures for reducing emissions from local furnaces on air quality in areas along the Czech-Slovak-Polish national borders. The programme also includes developing a joint inventory of emissions from local furnaces in these areas.

The Košetice Observatory has long been responsible for the Czech Republic's participation in activities under the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (CLRTAP). This mainly involves a cooperative programme for monitoring and evaluation of the long-range transmission of air pollutants in Europe, EMEP. CLRTAP also covers the ICP-IM integrated monitoring programme, which currently also focuses on environmental impacts of ground-level ozone, heavy metals and POPs. The observatory is also involved in the GAW programme, which integrates and overarches activities in atmosphere monitoring and research with a view to enlarging knowledge of the impact of human activities on global changes in the air and climate changes.



*Účastníci Kick-off meeting projektu SAMIRA, pořádaného ve dnech 19. – 21. května 2016 ve Frascati, Itálii.
Participants in the SAMIRA project kick-off meeting held in Frascati, Italy from 19 to 21 May 2016.*

VÝZKUMNÁ ČINNOST ÚSTAVU

RESEARCH AT THE CHMI

Rok 2016 byl prvním rokem, kdy byl ČHMÚ považován za subjekt, který splňuje podmínky definice „výzkumné organizace“ ve smyslu požadavků daných nařízením Komise (EU) č. 651/2014, kterým se řídí poskytování účelové a institucionální podpory podle zákona č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací z veřejných prostředků; ve smyslu tohoto zákona ČHMÚ spadal pod Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy.

Podle zřizovací listiny vydané Ministerstvem životního prostředí je jedním z předmětů činnosti ČHMÚ také provádění vědecké a výzkumné činnosti v oborech meteorologie a klimatologie, hydrologie, jakost vody a čistota ovzduší. Od zřizovatele však ČHMÚ neměl k dispozici žádný právně využitelný rozpis financování výzkumných činností, a proto tato činnost byla prováděna v zájmu zajištění provozních potřeb ústavu a jeho úseků v souladu s aktuálními vědeckými poznatky směřujícími k dalšímu vývoji a rozvoji pracovních metodik a postupů.

V roce 2016 byl výzkum zaměřen zejména na

- zpřesňování regionálních předpovědí extrémních a nebezpečných povětrnostních a hydrologických jevů a zjišťování vhodných postupů pro zmírnění rizik vzniku krizových situací vyvolaných výskyty dlouhodobého sucha;
- rozvoj metod hodnocení a modelování režimu množství a jakosti povrchových a podzemních vod a jejich změn a rozvoj měřicích metod pro efektivní monitoring množství a jakosti vod;
- rozvoj modelování transportu a rozptylu znečištění a rozvoj metod pro zpracování emisních bilancí a metod hodnocení kvality ovzduší;
- zkvalitňování a rozvoj numerického předpovědního modelu ALADIN a možností využití modelu ALADIN-CLIMATE CZ pro potřeby odhadů pravděpodobného vývoje klimatu;
- možnosti využití nových technologií v družicové a radarové meteorologii pro sledování a modelování atmosféry, včetně dálkového průzkumu Země.

Jednalo se prakticky o pokračování výzkumných činností z předchozích let. Hlavními uživateli výsledků, které se promítly do zkvalitnění činnosti ČHMÚ bylo Ministerstvo životního prostředí a veřejnost (přibližně po 30 %), dále ministerstva obrany, vnitra, dopravy a zemědělství (v souhrnu kolem 20 %), složky veřejné správy a samosprávy (15 %), dále ministerstva zdravotnictví, průmyslu a obchodu a školství, mládeže a tělovýchovy a část výsledků připadla i na plnění mezinárodních závazků ČR prostřednictvím ČHMÚ.

Kromě interního výzkumu, směřujícího ke zkvalitnění provozních potřeb ústavu, se pracovníci jednotlivých

It was for the first time in 2016 that the CHMI was regarded as an entity meeting the conditions of the definition of 'research organisation' within the meaning of Commission Regulation (EU) No 651/2014, which governs the provision of special-purpose and institutional aid under Act No 130/2002 on aid for research, experimental development and innovations from public funds; under this law, the CHMI reported to the Ministry of Education, Youth and Sports.

Under its charter, issued by the Ministry of the Environment, one of the CHMI's objects is scientific and research activities in meteorology and climatology, hydrology, and water and air quality. However, the CHMI had not received from the Ministry any legally applicable structure of financing for the various research activities and it therefore carried on research in the interest of meeting the Institute's and its divisions' needs in line with the latest scientific knowledge conducive to the further development of working methods and procedures.

In 2016, research mainly focused on the following:

- Achieve more accurate regional forecasts of extreme and dangerous weather and hydrological phenomena and identify suitable procedures for mitigating the risks of crisis situations caused by long-lasting drought;
- Develop methods for assessing and modelling surface and groundwater quantity and quality and changes thereof and measuring methods for the efficient monitoring of water quantity and quality;
- Enhance pollutant transport and dispersion modelling and methods for processing emission levels and for air quality assessment;
- Improve and develop the ALADIN numerical prediction model with the option of using the ALADIN-CLIMATE CZ model for estimating the probable evolution of the climate;
- Opportunities of using new technologies in satellite and radar meteorology for atmosphere monitoring and modelling, including remote sensing of the Earth.

The above was in fact a continuation of research from preceding years. The main users of the results, which were reflected in the Institute's improved operations, included the Ministry of the Environment and the public (each approximately 30%), the Ministry of Defence, the Ministry of the Interior, the Ministry of Transport and the Ministry of Agriculture (approximately 20% in aggregate), public administration bodies and local self-governments (approximately 15%), the Ministry of Health, the Ministry of Industry and Trade, and the Ministry of Education, Youth and Sports, and a part of the results

úseků podíleli jako samostatní řešitelé či spoluřešitelé na řešení celkem 8 projektů tuzemských poskytovatelů (GA ČR, TA ČR, MŠMT, MZe a MŽP/SFŽP) a 5 projektů mezinárodních poskytovatelů (Evropská komise). Na jejich řešení se podílelo 62 pracovníků ústavu a výsledkem řešení bylo 55 výstupů, z nichž např. 5 publikací v impaktovaných časopisech, 21 publikací v neimpaktovaných časopisech, sbornících, resp. kapitolách knih, 11 prezentací na mezinárodních a 15 prezentací na národních odborných a vědeckých konferencích.

Z významnějších projektů tuzemských poskytovatelů řešených v roce 2016 lze zmínit následující:

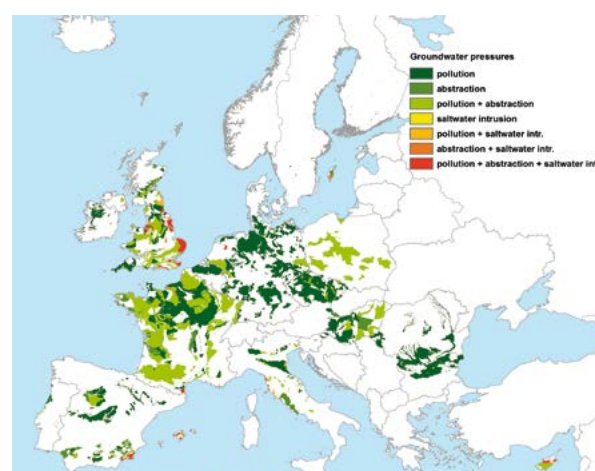
- **Pokročilé meteorologické informace pro letectví**, jehož cílem je poskytování aktuálních a přesnějších informací o počasí leteckým posádkám bez nutnosti velkých investic do přístrojového vybavení letounů či do pozemní infrastruktury. Projekt navrhne, validuje a připraví na komercializaci systém zvyšující bezpečnost a hospodárnost letů v celosvětovém měřítku. Vytýčený cíl projektu bude dosažen návrhem a vývojem čtyř plánovaných podsystémů (několika průběžných funkčních vzorků a čtyř finálních prototypů).
- **Systém pro monitoring a předpověď dopadů zemědělského sucha**, který pomocí předpovědi stavu půdní vlhkosti, intenzity sucha a výnosové hladiny přispěje ke zlepšení rozhodovacích procesů v zemědělském sektoru a zvýšení ekonomické a ekologické efektivity zemědělské produkce. Přínosem výsledků bude i redukce nežádoucích dopadů probíhající změny klimatu a zvýšení potravinové bezpečnosti ČR a konkurenceschopnosti tuzemského zemědělství v rámci EU. Projekt by měl vyústit v tvorbu webového rozhraní přístupného k využití všem zemědělským subjektům od podniků po veřejnou správu.
- **Dopady měnících se růstových podmínek na přírůst dřevin, produkci porostů a vitalitu – nebezpečí či příležitost pro střeoevropské lesnictví**, jehož ambicí je analýza a kvantifikace příspěvků aktuálních a nedávných změn růstového prostředí na přírůst a vitalitu dřevin a porostu. V rámci řešení byla provedena detailní analýza atmosférické depozice dusíku, jako jednoho z hlavních environmentálních faktorů ovlivňujících růst, a podrobná analýza naměřených dat chemického složení srážek. Ukázalo se, že poměr redukováných a oxidovaných forem dusíku v atmosférických srážkách i depozici v českých lesích v průběhu času významně roste.
- **Emisní procesor nové generace využívající nově dostupné zdroje dat**, zaměřený na vytvoření nové generace emisního procesoru pro chemické transportní modely kvality ovzduší v ČR. V roce 2016 byla mj. vytvořena databáze prostorové distribuce emise amoniaku ze zemědělských zdrojů s využitím znalosti lokalizace jednotlivých zdrojů na území ČR, navržena metodika pro kvantifikaci dopravních emisí na základě okamžitých dopravních dat a údajů z vozidlových jednotek a vytvořen model pro přípravu vstupních dat zohledňujících reálné chování vozidel na různých typech komunikací včetně časového průběhu.

were attributable to the Czech Republic's international obligations performed through the CHMI.

In addition to in-house research geared towards improving the Institute's operating needs, employees of the CHMI's divisions were involved, as independent investigators or co-investigators, in eight projects of domestic providers (GA ČR, TA ČR, MŠMT, MZe and MŽP/SFŽP) and five projects of international providers (European Commission). Sixty-two employees participated in the projects, and the investigation resulted in 55 deliverables; for example, five publications in impact journals, 21 publications in non-impact journals, proceedings or chapters of books, 11 presentations at international and 15 presentations at national scientific conferences.

The following major projects of domestic providers, investigated in 2016, can be highlighted:

- **Advanced Meteorological Information for Aviation**, focused on the provision of current and accurate weather information to aircraft crews without the need for major investments in aircraft instrumentation or ground infrastructure. The project will design, validate and prepare for commercialisation, a system enhancing the safety and economy of flights globally. The objective of the project will be achieved through the design and development of four planned subsystems (several interim functional samples and four final prototypes).
- **System for Monitoring and Forecasting Impacts of Agricultural Drought**, which will, through predictions of soil moisture, drought intensity and the yield level, help to improve the decision-making processes in agriculture and the economic and environmental efficiency of agricultural production. The benefits of the results will also include a reduction in the undesirable impacts of the climate change and an increased food self-sufficiency of the Czech Republic and competitiveness of Czech agriculture in the EU.



Vyhodnocení zatížení podzemních vod v evropském měřítku zpracované ČHMÚ v rámci projektu MARS.

Groundwater stress evaluation on the European scale, prepared by the CHMI under the MARS project.



Monitoring kvality ovzduší v rámci projektů ACTRIS a EMEP na Observatoři Košetice.

Air quality monitoring under the ACTRIS and EMEP projects at the Košetice Observatory.

■ **Vichřice v českých zemích za posledních 500 let,** sledující variability ve frekvenci jejich výskytu, intenzitě, sezonalitě, v příčinách, v klimatickém ovlivnění a jejich dopadech, se zvláštním zřetelem na vývoj lesních porostů na Moravě a ve Slezsku. Projekt umožní sestavit 500letou chronologii vichřic a jejich dopadů, poznatky budou hodnoceny i v kontextu dlouhodobé klimatické změny. V rámci projektu byly rovněž provedeny podrobné analýzy dvou extrémních větrných bouří Kyrill (2007) a Emma (2008), které kromě značných ekonomických škod měly i řadu obětí na lidských životech.

Ze zahraničních projektů financovaných z prostředků Evropské komise lze zmínit např. projekty:

■ **Managing Aquatic ecosystems and water Resources under multiple Stress (MARS)** v rámci projektu Evropské komise (FP-7), zabývající se problematikou významných stresorů podzemních vod a jejich indikátorů. Výzkum v ČHMÚ pokrýval v rámci projektu zejména problematiku stresorů podzemních vod a jejich vzájemných kombinací, včetně analýzy těchto stresorů a jejich kombinací v Evropě, a realizaci informačního systému Aquatic Multi-stressor Information System.

■ **European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation (ETC/ACM),** kde je úlohou ČHMÚ příprava informací o překročení limitních hodnot koncentrací přízemního ozonu v ČR během letního období, vytvoření evropské mapy prašného aerosolu PM_{10} a ozonu, vytváření map zón a aglomerací znečištění ovzduší založených na reportovaných datech a příprava podkladů pro evropskou ročenku znečištění ovzduší.

■ **Aerosols, Clouds and Trace gases Research Infrastructure network (ACTRIS-CZ a ACTRIS 2).** Cílem projektu ACTRIS-CZ (účasti ČR) je dobudování a další rozvoj výzkumné infrastruktury Národní atmosférické observatoře Košetice, tvořící unikátní platformu pro dlouhodobý monitoring a výzkum kvality ovzduší na pozadové úrovni a zahrnující zdravotní, klimatické i environmentální dopady změn ve složení atmosféry. ACTRIS-CZ tvoří národní uzel

The project is intended to deliver an online interface available for use for all entities operating in agriculture, ranging from enterprises to public administration.

■ **Impacts of Changing Growth Conditions on the Growth of Trees, Production of Stands and Vitality – Risk or Opportunity for Central European Forestry,** which analyses and quantifies the contributions of the current and recent changes in the growth environment to the growth and vitality of trees and stands. The investigation has included a detailed analysis of atmospheric nitrogen deposition as one of the key environmental factors affecting growth, and a detailed analysis of the measurements of the chemical composition of precipitation. It has turned out that the proportion of reduced and oxidised forms of nitrogen in atmospheric precipitation and in deposition in Czech forests has a significant upward trend over time.

■ **A New Generation Emission Processor Using Newly Available Data Sources,** focused on developing a new generation of emission processor for chemical transport models of air quality in the Czech Republic. 2016 saw, among others, the development of a database of the spatial distribution of ammonia emissions from farming machines, based on our knowledge of the location of the various sources in the Czech Republic, the design of a methodology for quantifying emissions from transport using current traffic data and data from vehicle units, and the development of a model for preparing input data reflecting the actual behaviour of vehicles on various types of roads, including variations over time.

■ **Wind Storms in the Czech Lands over the Past 500 Years,** monitoring the variability in their frequency, intensity, seasonality, causes, climate effects and impacts, with a special regard to the development of forests in Moravia and Silesia. The project will help to prepare a 500-year chronology of wind storms and their impacts, and the findings will also be evaluated in the context of the long-term climate change. The project has also included a detailed analysis of two extreme wind storms, Kyrill (2007) and Emma

existující evropské výzkumné infrastruktury ACTRIS, která v současné fázi realizuje projekt ACTRIS-2 (H2020). Obecným cílem ACTRIS-2 je detekování změn a trendů ve složení atmosféry a chápání jejich dopadů na troposféru i stratosféru. Projekt tvoří síť pozemních stanic v Evropě, realizujících dlouhodobý monitoring atmosférických aerosolů, oblaků a reaktivních plynů, vybavených vyspělou přístrojovou technikou, která byla vytvořena v rámci předchozího projektu ACTRIS (FP-7). Projekt poskytuje integrovaná data zahrnující jak přízemní úroveň, tak vertikální profily sledovaných polutantů. Výsledky projektů jsou použitelné pro výzkum změny klimatu i kvality ovzduší.

Na stanici Marambio v Antarktidě byl v rámci projektu **Monitorování stavu ozonové vrstvy Země a UV-záření v Antarktidě** financovaného z prostředků SFŽP po většinu roku 2016 v provozu Brewerův spektrofotometr MKIII č. 199. Na stanici probíhala měření celkového ozonu, intenzity UV záření a měření vertikálního profilu ozonu. Každodenní přenos dat na Solární a ozonovou observatoř ČHMÚ v Hradci Králové probíhal pomocí satelitní sítě INMARSAT BGAN, následně byla data byla předávána do celosvětové databáze WOUDC v Torontu. V lednu 2016 proběhla kalibrace pomocí cestovního etalonu B017 a byl proveden pravidelný servis měřicí techniky.



Brewerův spektrofotometr 199 při kalibraci. Základna Marambio, Antarktida, 2016.

Brewer spectrophotometer 199 being calibrated. The Marambio Base, Antarctica, 2016.

(2008), which took a number of human lives in addition to causing considerable economic damage.

The following projects are noteworthy among international projects funded by the European Commission:

- **Managing Aquatic ecosystems and water Resources under multiple Stress (MARS)** as part of an international project under the 7th Framework Programme, focused on major groundwater stressors and indicators thereof. Research at the CHMI mainly covered groundwater stressors and their combinations, including an analysis of these stressors and their combinations in Europe, and the development of the Aquatic Multi-stressor Information System.
- **European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation (ETC/ACM)**, where the CHMI's role is to prepare information about exceedances of the limit values of ground-level ozone concentrations in the Czech Republic in summer, create a European map of PM₁₀ and ozone, compile maps of zones and agglomerations with air pollution based on reported data, and draw up inputs into the European air pollution yearbook.
- **Aerosols, Clouds and Trace gases Research Infrastructure Network (ACTRIS-CZ and ACTRIS 2).** The purpose of ACTRIS-CZ (the Czech participation) is to complete and further develop the research infrastructure of the Košetice National Atmosphere Observatory constituting a unique platform for the long-term monitoring and research of air quality at the background level, including health, climatic and environmental impacts of changes in the composition of the atmosphere. ACTRIS-CZ constitutes the national hub of the existing European research infrastructure, ACTRIS, which is currently implementing the ACTRIS-2 project (Horizon 2020). The general objective of ACTRIS-2 is detecting changes and trends in atmospheric composition and understanding their impact on the stratosphere and upper troposphere. The project comprises a network of European ground-based stations for long-term observations of aerosols, clouds and short-lived gases, equipped with state-of-the-art instrumentation, which was created under the preceding project, ACTRIS (FP7). The project offers integrated data covering the surface level and the vertical profiles of the monitored pollutants. The outcomes from the projects are usable for research into climate change and air quality.

Brewer spectrophotometer MKIII no. 199 was in operation at the Marambio Base in the Antarctica under the **Monitoring of the Earth's Ozone Layer and UV Radiation in Antarctica** project financed by the SFŽP for most of 2016. The station measured total ozone, UV radiation intensity and vertical ozone profile. Data was transmitted to the CHMI's Hradec Králové Solár and Ozone Observatory every day over the INMARSAT BGAN satellite network; subsequently, the data was transmitted to the WOUDC global database in Toronto. January 2016 saw calibration using a B017 travelling standard and the regular servicing of the instrumentation was carried out.

MĚŘICÍ A POZOROVACÍ SÍTĚ

MEASURING AND OBSERVATION NETWORKS

METEOROLOGIE A KLIMATOLOGIE

Předpokladem získávání kvalitních dat o průběhu počasí je moderně vybavená a udržovaná síť meteorologických a klimatologických stanic v dostatečné hustotě pokrytí celého území ČR. K 31. 12. 2016 tvořilo staniční síť ÚMK 38 meteorologických stanic s profesionální obsluhou (z nichž šest stanic je pod správou Armády ČR a dvě ve správě ÚFA AV ČR, v. v. i.), 199 dobrovolnických klimatologických stanic, 503 dobrovolnických klimatologických srážkoměrných stanic a 25 totalizátorů. Součástí pozorovací sítě ÚMK je i síť fenologických stanic, která je tvořena 27 fenologickými stanicemi a dvěma mezinárodními fenologickými zahrádkami. Rozložení meteorologických a klimatologických stanic je zobrazeno na mapách.

V průběhu roku 2016 pokračovala automatizace a inovace dobrovolnické staniční sítě, financovaná ze specializovaného programu SMOK, která započala v roce 2015. V rámci automatizace byly instalovány elektronické srážkoměry nebo celé automatické měřicí systémy na 37 stanicích, na 19 stanicích byly inovovány stávající elektronické srážkoměry.

CLIDATA jsou v ČHMÚ široce používanou aplikací, která umožňuje přistupovat ke klimatologickým datům ČR oprávněným uživatelům – pracovníkům ČHMÚ, kterých bylo v roce 2016 v aplikaci definováno celkem 206. Aplikace CLIDATA je ve spolupráci se Světovou meteorologickou organizací (SMO) nainstalována ve 30 meteorologických službách v Evropě, Africe, střední a jižní Americe. V roce 2016 byla aplikace CLIDATA modernizována v Estonsku, Senegal a v Tanzánii, v Ostravě proběhlo školení klimatologů z Národní meteorologické služby Burkina Faso.

Odbor profesionální staniční sítě (OPSS) vedle rutinní správy a údržby meteorologických stanic (MS) a observatoří (OBS) přešel na vybraných MS a OBS na nový způsob spojení s centrem. Byly na nich zprovozněny LTE mobilní routery. Zároveň byl na všech stanicích OPSS, které nedisponují pevnou datovou linkou, nainstalován router KBA Kernun, který zjednodušil konfiguraci ICT systému na jednotlivých stanicích.

HYDROLOGIE

Ke sledování hydrologického režimu povrchových a podzemních vod slouží vodoměrné stanice na tocích, profily jakosti vody na tocích a objekty pozorovaných pramenů a vrtů.

Základní pozorovanou veličinou ve vodoměrných stanicích povrchových vod je vodní stav, ze kterého se odvozuje velikost průtoku. Celkem bylo měření v roce 2016 prováděno na 506 vodoměrných stanicích, které jsou automatizovány a vybaveny buď dálkovým přenosem dat, nebo místním záznamem. Na vybraných stanicích byla sledována teplota vody.

METEOROLOGY AND CLIMATOLOGY

The fundamental prerequisite for obtaining high-quality weather data is a state-of-the-art and well maintained network of meteorological and climate stations covering the entire Czech Republic with a sufficient density. As at 31 December 2016, the MCD station network comprised 38 professional meteorological stations, of which six were managed by the Czech Army and two by ÚFA AV ČR, 199 volunteer climate stations, and 503 volunteer climate and rain gauging stations, plus 25 totalisers. The MCD observation network also includes a network of phenology stations, comprised of 27 phenology stations and two international phenology gardens. The distribution of meteorological and climate stations can be seen in the maps.

The automation and innovation of the volunteer network, financed under the specialised SMOK programme and launched in 2015, continued in 2016. The automation included the installation of electronic rain gauges and entire automatic measuring systems at 37 stations; at 19 stations, existing electronic rain gauges were upgraded.

CLIDATA is a widely used application at the CHMI; it allows authorised users, CHMI employees, of whom 206 were defined in the application in 2016, to access the Czech Republic's climate data. In cooperation with the WMO, CLIDATA has been installed at 30 meteorological services in Europe, Africa, and Latin America. In 2016, CLIDATA was upgraded in Estonia, Senegal and Tanzania. Ostrava hosted a training course for climate scientists from the National Meteorological Service of Burkina Faso.

In addition to the routine management and maintenance of meteorological stations (MS) and observatories (OBS), the Professional Station Network Section (OPSS) switched to a new method of communicating with the centre at certain MS and OBS, at which LTE mobile routers were put into operation. At all OPSS stations that do not have land data lines, KBA (Kernun) routers were installed, thereby simplifying the configuration of the ICT system at the stations.

HYDROLOGY

Water gauging stations on water streams, water quality sites on water streams, and observation springs and boreholes serve for the monitoring of the hydrological regime of surface and ground water.

The basic variable that is monitored at water gauging sites is the water stage, from which the discharge is derived. In 2016, measurements were taken at 506 water gauging sites that are automated and equipped with either remote data transmission or local recording. Water temperature was monitored at selected stations.

Basin managers (state-owned Povodí companies) monitored water quality in streams under their own pro-

Monitoring jakosti vody v tocích zajišťovali správci povodí (státní podniky Povodí) podle vlastních programů. ČHMÚ ukládal data z jejich monitoringu do jednotné databáze systému ARROW. Množství plavenin bylo sledováno ČHMÚ ve 38 profilech, jakost sedimentů ve 47 profilech, jakost plavenin ve 36 profilech a kontaminace biotických matic v celkem 21 profilu.

Pozorovací síť podzemních vod je tvořena prameny a vrty. Ve většině pozorovacích vrtů se měří hladina podzemní vody v poříčních zónách a terasách, část vrtů pozorovací sítě pak slouží ke sledování hlubších zvodní. Ve vybraných vrtech se zaznamenává i teplota vody. V roce 2016 bylo sledováno celkem 1 494 vrtů a 320 pramenů. Vrtů jsou vybaveny automatickými přístroji, stejně tak část pramenů. Na zbylých objektech prováděli měření jednou týdně dobrovolní pozorovatelé.

Ve vybraných objektech podzemních vod se monitoruje jakost vody. V roce 2016 bylo vzorkování provedeno na jaře a na podzim a celkem bylo sledováno 675 objektů, včetně 41 objektu vodárensky využívaných zdrojů podzemní vody, z nichž bylo odebráno a analyzováno 1 348 vzorků.

KVALITA OVZDUŠÍ

ČHMÚ sledoval kvalitu ovzduší v roce 2016 na 136 lokalitách, toto měření je základním pilířem pro Státní síť imisního monitoringu v České republice. Na 100 lokalitách probíhá měření automatizovanými stanicemi a zjištěné hodinové průměry jsou v online režimu zveřejňovány na webu ČHMÚ. Jedná se zejména o veličiny PM_{10} , $PM_{2.5}$, NO_2 , SO_2 , O_3 . Se zjištěnými imisními daty jsou do imisní databáze ukládána i doprovodná meteorologická data, která jsou měřena na velké části automatizovaných imisních stanic ČHMÚ. Na 89 lokalitách probíhá měření manuálními postupy, kdy jsou odebrané vzorky následně analyzovány v laboratořích ČHMÚ a potom zasílány do centrální databáze Informačního systému kvality ovzduší v měsíčních cyklech. Na 16 lokalitách je také sledováno chemické složení atmosférických srážek. Na některých lokalitách je instalováno více měřicích programů. Jedná se např. o stanice Praha 4-Libuš, Košetice, Ústí nad Labem-Kočkov, Ostrava-Poruba, Churáňov, Bílý Kříž a další.



Zrekonstruovaný pramen PP0324 Mezilesí.
The renovated PP0324 Mezilesí spring.

grammes. The CHMI stored their monitoring data in the ARROW integrated database system. The CHMI monitored the quantity of suspended load at 38 sites, the quality of sediment at 47 sites, the quality of suspended load at 36 sites, and biotic matrix contamination at 21 sites.

The groundwater monitoring network comprises springs and boreholes. In most of the observation boreholes groundwater level is measured in riparian zones and terraces, and some of the boreholes in the observation network serve for monitoring deeper aquifers. Water temperature is also recorded in selected boreholes. A total of 1,494 boreholes and 320 springs were monitored in 2016. Boreholes are equipped with automatic instruments, as are some of the springs. Volunteer observers took measurements at the remaining sites once a week.

Water quality is monitored at selected groundwater sites. In 2016, sampling was carried out in the spring and in the autumn; in total, 675 sites, including 41 sites in groundwater sources used for water supply were monitored; 1,348 samples were taken from them and analysed.

AIR QUALITY CONTROL

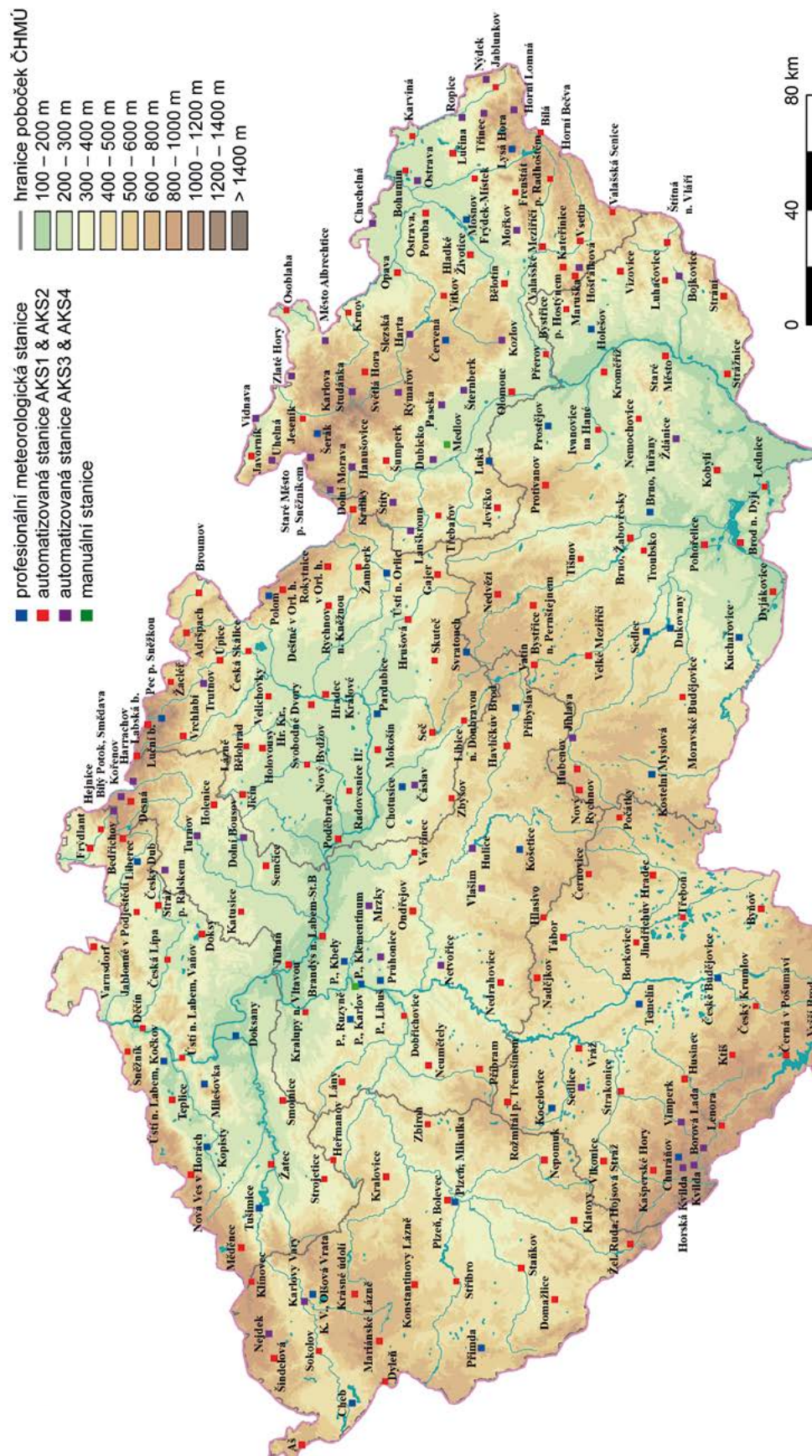
In 2016, the CHMI monitored air quality at 136 sites and these measurements constitute the basic pillar for the National Air Pollution Monitoring Network in the Czech Republic. At 100 sites, automated stations take measurements and the hourly averages so found are posted on the CHMI's website online. They mainly include PM_{10} , $PM_{2.5}$, NO_2 , SO_2 , and O_3 . Additional related meteorological data measured at a large part of the CHMI's automated air pollution stations is also stored in the database together with the above air pollution data. At 89 sites, measurements are hand-operated, and the samples are then analysed in the CHMI's laboratories and thence sent to the ISKO central database once per month. At 16 sites, the chemical composition of atmospheric precipitation is also monitored. Multiple measuring programmes have been installed at some sites such as the Praha-Libuš, Košetice, Ústí nad Labem-Kočkov, Ostrava-Poruba, Churáňov and Bílý Kříž stations.



Oprava nadzemní části vrtu, Pávov.
Repair of the surface plant of a borehole, Pávov.

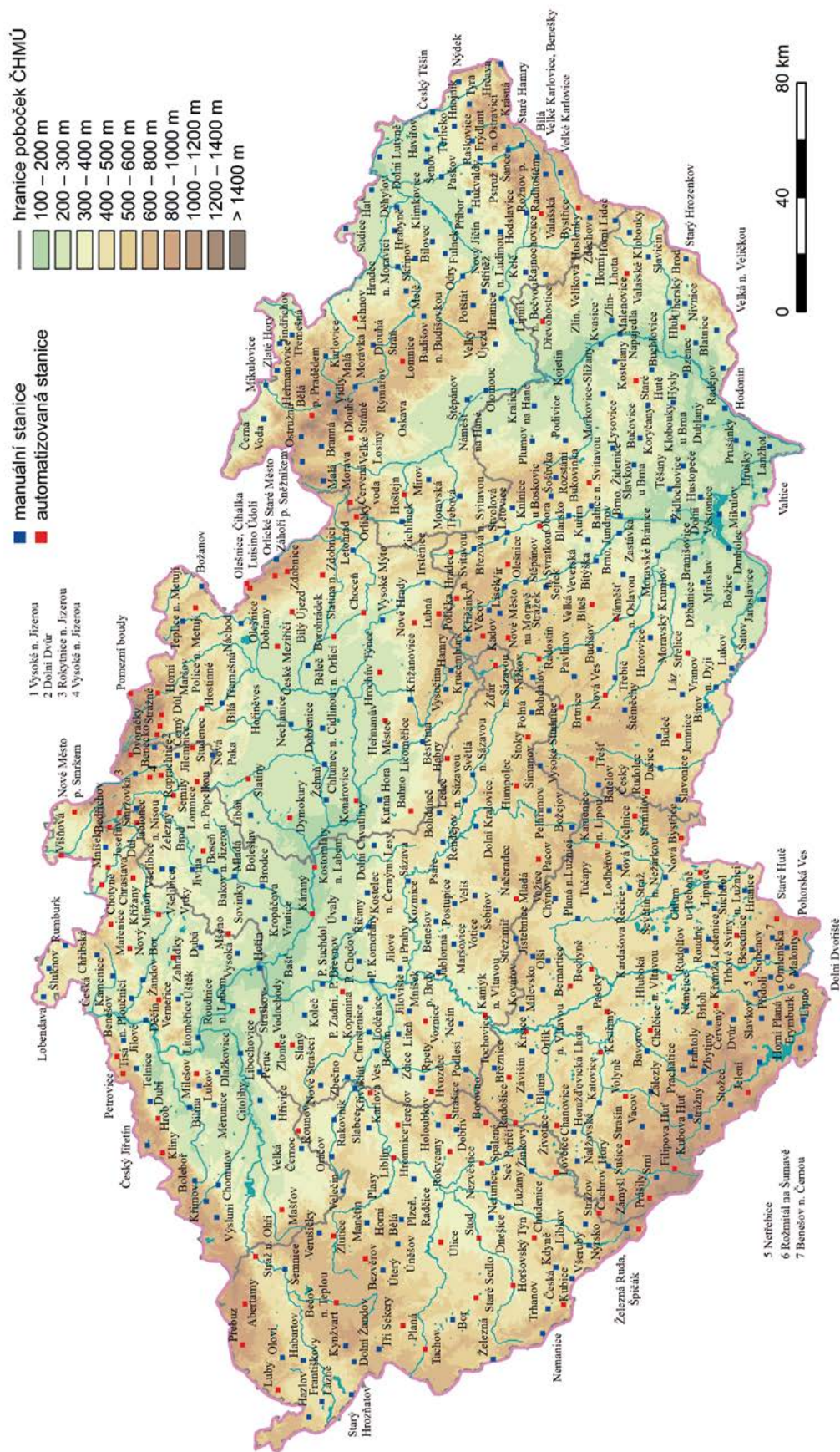
Klimatologické stanice ČHMÚ

CHMI climatological stations



Srážkoměrné stanice ČHMÚ

CHMI precipitation stations



POČASÍ V ROCE 2016

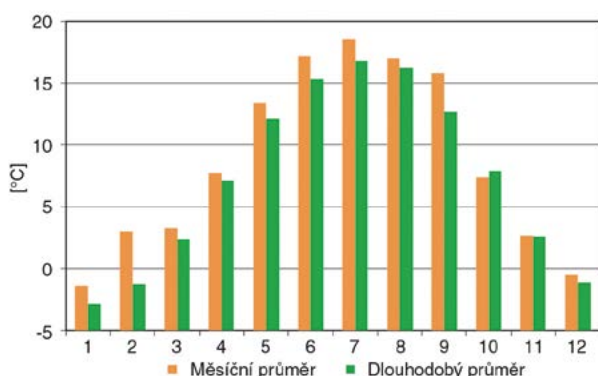
WEATHER IN 2016

Rok 2016 byl v ČR s průměrnou teplotou 8,7 °C silně nadnormální, přesto o 0,7 °C chladnější než předchozí dva roky a celkově pátým nejteplejším rokem v řadě teplotních průměrů pro ČR v historii meteorologických měření. Odchylka roční teploty od dlouhodobého průměru 1961–1990 byla +1,4 °C. Teplotní odchylka v jednotlivých měsících kolísala od +4,2 °C v únoru (teplotně silně nadnormální měsíc), až po –0,5 °C v říjnu, jediném měsíci v roce, kdy byla teplota nižší než dlouhodobý průměr.

Roční srážkový úhrn 634 mm zařazuje rok mezi roky srážkově normální, jen 6% pod dlouhodobým průměrem. Nejvíce srážek, v průměru 115 mm, což bylo 145% dlouhodobého průměru, spadlo v České republice v červenci a nejméně, v průměru jen 30 mm, to je 75% dlouhodobého průměru, v březnu nebo 27 mm v prosinci (56%).

Zima 2015/2016 (prosinec 2015, leden a únor 2016) byla třetí po sobě jdoucí teplotně nadprůměrnou zimou. Průměrná teplota vzduchu +1,8 °C ji řadí hned na druhé místo nejteplejších zim, a to za vůbec nejteplejší zimu 2006/2007 s průměrnou teplotou 2,3 °C. To byla zima, kdy se vyskytl silný nárazový vítr v souvislosti s přechodem tlakové níže Kyrill.

V prvních třech měsících roku 2016 se silnější mrazy vyskytovaly jen ve dvou několikadenních obdobích, jednak hned na začátku roku od 1. 1. do 9. 1. a od 16. 1. do 23. 1. V těchto dnech se průměrná denní teplota pohybovala většinou pod bodem mrazu, přičemž nejstudenějším



Roční chod teploty vzduchu v roce 2016 ve srovnání s dlouhodobým průměrem za období 1961–1990 (prostorové průměry teploty pro území ČR).

The annual course of air temperatures in 2016 in comparison with the long-term average for the period 1961–1990 (spatial air temperature averages for the Czech Republic).

With its average temperature of 8.7 °C, 2016 was a very above-normal year in the Czech Republic, and yet 0.7 °C colder than the preceding two years and, on the whole, the fifth warmest year in the series of temperature averages in the Czech Republic throughout the history of meteorological measurements. The difference between the year's temperature and the long-term average temperature for 1961–1990 was +1.4 °C. The temperature differences in each of the months varied from 4.2 °C in February (a distinctly above-normal month in terms of temperature) to –0.5 °C in October, the only month with a temperature below the long-term average of the respective month.

Total precipitation amounting to 634 mm makes 2016 a normal year in terms of precipitation, only 6% below the long-term average. The largest quantity of precipitation, 115 mm on average, i.e. 145% of the long-term average, fell in July while the smallest quantity, only 30 mm on average, i.e. 75% of the long-term average, fell in March, and only 27 mm in December (56%).

The 2015/2016 winter season (December 2015 and January and February 2016) was the third consecutive above-average winter in terms of temperature. With its average air temperature of +1.8 °C this winter season was the second warmest winter, the 2006/2007 season with its average temperature of +2.3 °C being the warmest to date. That was the winter when strong wind gusts raged in connection with the passage of the Kyrill cyclone.

In the first three months of 2016, heavier frost occurred for only two periods of several days, the first of them right at the beginning of the year from 1 January to 9 January and the other from 16 January to 23 January. On those days, average daily temperatures mostly stayed below the freezing point, with 22 January the coldest day with an average daily air temperature of –10.6 °C. On that day, the Rokytická slat' station registered the year's lowest air temperature in the Czech Republic, –35.3 °C. However, it did not even take average daily temperatures a week to climb to around +5 °C and on 28 January, +14.3 °C was recorded at the Dyjákovice station.

In January and February, precipitation at lower altitudes usually had the form of rainfall, while rainfall and snowfall alternated in the hills. Fairly heavy snowfall arrived to most of the country at the end of February and the beginning of March and then on 8 March; in particular snowfall on 29 February caused numerous problems in transport and energy. The season's snow cover peaked on 9 March at Plechý, Rakouská louka, in the district

Maximální a minimální teploty vzduchu a maximální denní úhrn srážek v roce 2016. Průměrné hodnoty teploty vzduchu, srážek a slunečního svitu na území ČR v roce 2016 a porovnání s dlouhodobým průměrem 1961–1990.

The maximum and minimum air temperatures and the maximum daily precipitation totals in 2016. Average values of air temperature, precipitation and sunshine in the Czech Republic in 2016 and a comparison with the 1961–1990 long-term average.

	Teplota vzduchu [°C]¹⁾ Air temperature [°C]¹⁾	Maximální teplota [°C] Maximum temperature [°C]	Minimální teplota [°C] Minimum temperature [°C]	Srážky [mm]²⁾ Precipitation [mm]²⁾	Maximální denní srážka [mm] Maximum daily precipitation [mm]	Sluneční svit [hod.]²⁾ Sunshine [hr]²⁾
Leden January	−1,4 (1,4)	14,3 28. 1. Dyjákovice	−35,3 22. 1. Rokytská slat'	40 (95)	34,9 11. 1. Prášíly	46,6 (101)
Únor February	3,0 (4,2)	18,3 22. 2. Lednice	−20,5 27. 2. Kořenov, Jizerka, rašeliniště	61 (161)	42,9 10. 2. Lysá hora	52,2 (74)
Březen March	3,3 (0,9)	23,7 31. 3. České Budějovice, Rožnov	−19,1 17. 3. Kvilda-Perla, Jezerní slat'	30 (75)	25,6 8. 3. Skuteč	87,3 (75)
Duben April	7,7 (0,6)	27,3 5. 4. Karviná	−15,9 29. 4. Březník	40 (85)	31,0 14. 4. Hošťálková	156,0 (94)
Květen May	13,4 (1,3)	31,5 22. 5. Husinec, Řež	−7,5 3. 5. Kvilda-Perla, Jezerní slat'	58 (79)	145,1 31. 5. Město Albrechtice, Žáry	203,5 (99)
Červen June	17,2 (1,9)	36,2 25. 6. Husinec, Řež a Ostrava, Poruba	−2,5 7. 6. Kořenov, Jizerka, rašeliniště	82 (97)	93,2 25. 6. Kardašova Řečice	206,7 (102)
Červenec July	18,6 (1,8)	36,8 11. 7. Brod nad Dyjí	−2,6 8. 7. Kvilda-Perla, Jezerní slat'	115 (145)	97,1 31. 7. Lipník nad Bečvou	207,1 (96)
Srpen August	17,0 (0,8)	34,8 28. 8. Dobřichovice	−4,3 18. 8. Kvilda-Perla, Jezerní slat'	41 (52)	69,6 5. 8. Horní Lideč	225,7 (108)
Září September	15,8 (3,1)	33,2 12. 9. Husinec, Řež	−5,5 25. 9. Kvilda- Perla, Jezerní slat'	37 (70)	87,3 17. 9. Chomutov	209,8 (138)
Říjen October	7,4 (−0,5)	27,0 1. 10. Hradec Králové, Nový Hradec Králové	−8,3 23. 10. Kvilda- Perla, Jezerní slat'	65 (153)	83,0 5. 10. Lysá hora	49,2 (45)
Listopad November	2,7 (0,1)	18,6 21. 11. Karviná	−20,7 15. 11. Kvilda- Perla, Jezerní slat'	38 (77)	50,9 19. 11. Bělá pod Pradědem, Filipovice	54,2 (113)
Prosinec December	−0,5 (0,6)	13,8 10. 12. Husinec	−25,3 03. 12. Rokytská slat'	27 (56)	48,9 11. 12. Bílý potok, Smědava	54,5 (146)
Rok Year	8,7 (1,3)			634 (94)		1553,0 (98)

¹⁾ V závorce odchylka od dlouhodobého průměru 1961–1990 (In brackets, difference from the 1961–1990 long-term average)

²⁾ V závorce procento dlouhodobého průměru 1961–1990 (In brackets, percentage of the 1961–1990 long-term average)

dnem byl 22. 1., kdy průměrná denní teplota vzduchu v ČR byla $-10,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. V tento den byla na stanici Rokytská slať naměřena nejnižší teplota vzduchu tohoto roku v ČR $-35,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Avšak ani ne za týden se průměrné denní teploty pohybovaly kolem $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a na stanici Dyjákovice bylo 28. 1. naměřeno $+14,3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

V lednu a únoru se srážky vyskytovaly v nižších polohách většinou ve formě deště, na horách byly střídavé. Vydátnější sněžení se však vyskytlo na většině území na přelomu února a března a dále pak 8. března, přičemž zejména sněžení z 29. 2. přineslo četné problémy v dopravě i energetice. Sezonní maximum výšky sněhové pokrývky bylo naměřeno 9. 3. na Plechém, Rakouské louce, okres Prachatice (142 cm z automatického čidla) a na Labské boudě (120 cm).

Začátkem klimatologicky prvního jarního měsíce, tedy dubna, pronikl do střední Evropy na tuto dobu velmi teplý vzduch od jihozápadu, a tak ve dnech 4. a 5. 4. teplota na převážné většině stanic v ČR překročila $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Republikový průměr nejvyšší denní teploty 5. 4. byl $24,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a nejvyšší teplota tohoto dne $27,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ byla naměřena na stanici Karviná.

Naopak ve třetí dubnové dekádě pronikal do střední Evropy studený vzduch z vyšších zeměpisných šířek, vyskytovaly se i sněhové srážky, a zejména od 25. do 30. 4. klesaly noční teploty často pod bod mrazu. Nejstudenější noc byla 29. 4., ve které průměr nejnižší noční teploty v ČR dosáhl $-2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, a na stanici Březník bylo naměřeno $-15,9\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tento den ráno námraza na trolejích v Liberci na několik hodin zastavila tramvajový provoz. Četné mrazy, které se ve třetí dubnové dekádě vyskytovaly, způsobily velké škody zemědělcům a ovocnářům. Přízemní mrazíky se vyskytovaly i v první polovině května, ve dnech 15. až 17. května, kdy průměr nejnižší noční teploty v ČR byl jen kolem $3\text{ }^{\circ}\text{C}$, byly přízemní mrazíky četné.

Naopak třetí květnová dekáda byla teplá a od 23. 5. se vyskytovaly i velmi silné bouřky. Ty byly doprovázeny nejen přívalovými srážkami, ale často i výskytem relativně silného a déletrvajícího krupobití, které na řadě míst vytvořilo i několik cm vysokou vrstvu krup a působilo nemalé škody na vegetaci. Např. 23. 5. kroupy zaznamenalo 60 stanic ČHMÚ.

Období od června do září 2016 lze charakterizovat jako teplotně nadnormální, avšak srážky byly v jednotlivých měsících velmi rozdílné. Zatímco červen, s průměrným měsíčním úhrnem srážek 82 mm, byl normální (98 % normálu srážek), červenec, s průměrným úhrnem 115 mm, byl nadnormální (146 % normálu). Následovaly srážkově podprůměrný srpen, s úhrnem srážek v ČR 41 mm (53 % normálu,) a září, s úhrnem 37 mm (71 % normálu).

V kombinaci s velmi teplým zářím s průměrnou měsíční teplotou $15,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, což bylo $3,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ nad normálem, se v závěru léta a začátkem podzimu projevil nedostatek půdní vlhkosti, což vedlo i k narůstajícímu počtu požárů. Velmi výrazný deficit vláhy byl zejména ve východních Čechách a na jižní Moravě.

of Prachatice (142 cm recorded by an automatic sensor) and at Labská bouda (120 cm).

At the beginning of the climatologically first spring month, i.e. April, what at that time was unusually warm air flowed into Central Europe from the SW, and so on 4 and 5 April air temperature exceeded $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ at most stations in the Czech Republic. The national average of the highest daily temperatures on 5 April was $24.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ and the highest temperature on that day, $27.3\text{ }^{\circ}\text{C}$, was recorded at the Karviná station.

On the other hand, cold air flowed into Central Europe from higher latitudes, with snowfall in some places, in the third decade of April; mainly between 25 and 30 April night-time temperatures often dropped under the freezing point. The coldest night was on 29 April when the average of the lowest night-time temperatures was $-2.3\text{ }^{\circ}\text{C}$, with $-15.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ recorded at the Březník station. On that day in the morning, icing on trolley wires in Liberec brought tram services to a halt for several hours. The frequent frosts occurring in the third decade of April caused heavy damage to farmers and fruit growers. Ground frost persisted into mid-May; from 15 to 17 May, when the average of the lowest night-time temperatures was only around $3\text{ }^{\circ}\text{C}$, numerous places experienced ground frost.

But the third decade in May was warm and on 23 May very heavy storms arrived, accompanied by torrential rain and also, frequently, relatively strong and quite long hail storms resulting in layers of hail several centimetres high in many places and considerable damage to vegetation. For example, on 23 May, 60 CHMI stations registered hail.

The period from June to September 2016 can be described as above-normal in terms of temperature, but precipitation considerably varied month to month. While with its average monthly precipitation total of 82 mm June was normal (98% of normal precipitation), July was above normal with an average total of 115 mm (146% of normal precipitation). August was subnormal, with precipitation totalling 41 mm (53% of the normal); September likewise, totalling 37 mm (71% of the normal).

The above, combined with a very warm September with its average monthly temperature of $15.8\text{ }^{\circ}\text{C}$, which was $3.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ above the normal, caused a soil moisture deficit in late summer and early autumn; an increased number of fires was one of the results. In particular eastern Bohemia and southern Moravia suffered from a significant moisture deficit.

Very heavy storms accompanied by torrential rain, in some places as much as over 100 mm, hail and strong gusts, hit the country when a cold front passed on 25 June. Heavy rainfall caused water in streams to swell, in particular in the Otava and upper Vltava and in the Berounka basin. Trees fell down, and cellars and many places at low levels were flooded. People described the storm that hit the Domažlice area at night as apoca-

Velmi silné bouřky doprovázené přívalovými srážkami, ojediněle i nad 100 mm, kroupami a silným nárazovým větrem se vyskytly při přechodu zvlněné studené fronty 25. 6. Vlivem silných srážek došlo k vzestupům hladin zejména na Otavě, horní Vltavě a v povodí Berounky. Došlo k popadání stromů, zatopení sklepů a níže položených míst. Apokalypsou nazývali lidé bouřku, která zasáhla v noci Domažlicko. Liják zvedl hladiny rybníků, voda protrhla jejich hráze a zatopila obce. Se záplavami bojovali lidé například v Hradišti, Kanicích, Únějovicích, Všepadlech, Kolovči, Hlohové, Osvračíně, obrovské škody nadělala velká voda v Chocomyšli. Další velmi silné bouřky, které způsobily četná lokální zatopení, ale i popadání stromů, se vyskytly na Moravě 31. 7. Bouřky se během léta vyskytovaly i v jiných dnech, jejich rozsah a síla však nebyly takto extrémní.

Nejteplejšími dny, kdy průměr denních maxim v ČR přesáhl 30 °C, byly od 23. až 25. 6, 11. 7. a 28. 8. Velmi teplé dny byly i v první polovině září, kdy po většinu dnů průměr denních maxim přesahoval letních 25 °C. Nejteplejším dnem roku byl 11. 7. s teplotním maximem 36,8 °C v Brodě nad Dyjí a na stanici Dobřichovice, dále pak 25. 6. se 36,2 °C na stanicích Husinec, Řež a Ostrava-Poruba.

O co teplejší a slunečnější bylo září, o to citelnější byl přechod do října. Říjen byl teplotně normální, srážkově nadnormální (64 mm představuje 152 % normálu) a průměrná délka slunečního svitu dosáhla jen 49 hodin, což je jen 40 % normálu. Přitom se ve dnech 2. až 5. 10. při přechodu tlakové níže a s ní spojené okluzní fronty vyskytly vydatné až velmi vydatné srážky, nejvíce za 24 hodin bylo naměřeno 5. 10. na Lysé hoře – 83 mm. Na horách déšť přešel ve sněžení a napadla první sněhová pokrývka zimní sezóny 2016/2017. Nejvíce sněhu napadlo na Lysé hoře (38 cm), dále na Labské boudě (30 cm), Šeráku (21 cm) a Luční boudě (20 cm). Sníh se zde držel až do poloviny října.

Listopad a prosinec byly teplotně normální, srážkově podnormální. Hned na začátku listopadu se v některých oblastech vytvořilo nebezpečné náledí. Například 3. 11. bylo na mostě přes Ohři na dálnici D6 zaznamenáno téměř 40 dopravních nehod. V polovině měsíce už v mrazových kotlinách klesala teplota až ke -20 °C (-20,7 °C 15. 11. na Kvildě-Perle, Jezerní slati).

Prosinec už byl prakticky zimním měsícem. Hned na jeho začátku se vyskytlo intenzivní sněžení na severu ČR (1. 12. Lysá hora 28 cm nového sněhu, Deštné v Orlických horách 22 cm, Šerák a Ramzová v Jeseníkách 20 cm). Sněžení doprovázel i silný nárazovitý vítr. Prosincové maximum sněhové pokrývky 63 cm bylo dosaženo 3. 12. na Lysé hoře. V důsledku záporných hodnot teploty byly některé toky ve vyšších polohách ovlivněny i tvorbou ledových jevů. Chladný začátek měsíce byl kolem 10. 12. přechodně vystřídán prouděním teplého vzduchu, maximální teplota ojediněle přesáhla 13 °C. Ve dnech kolem vánočních svátků na komunikacích působila problémy ledovka, a to včetně dálnice D1.

lyptic. The downpour swelled ponds, water broke their dams and inundated villages. People fought floods in, e.g., Hradiště, Kanice, Únějovice, Všepadly, Koloveč, Hlohová, and Osvračín and raging water caused enormous damage in Chocomyšl. Additional heavy storms that caused numerous local inundations and broke trees hit Moravia on 31 July. Summer storms also occurred on other days but their scope and strength were not so extreme.

The warmest days, on which the average of the daily maximums in the Czech Republic exceeded 30 °C, were from 23 to 25 June, 11 July and 28 August. The first half of September also saw very warm days; on most of those days the average of daily maximums exceeded 25 °C, i.e. the summer temperature. The warmest day of the year was 11 July, when temperature peaked at 36.8 °C in Brod nad Dyjí and at the Dobřichovice station, and also 25 June with 36.2 °C at the Husinec, Řež and Ostrava-Poruba stations.

The transition from the warm and sunny September to October was felt as an appreciable and sharp contrast. October had normal temperatures and above-normal precipitation (64 mm, which is 152% of the normal) and the average sunshine duration was only 49 hours, i.e. only 40% of the normal. In addition, from 2 to 5 October, when a low with an occluding front was passing over the country, abundant precipitation, including downpours, was falling. The largest 24-hour amount was recorded on the Lysá hora Mt., 83 mm, 5 October. In the hills, rain turned into snow and the first snow cover of the 2016/2017 winter season accumulated. The largest amount of snow fell on the Lysá hora Mt. (38 cm), at Labská bouda (30 cm), on Šerák (21 cm) and at Luční bouda (20 cm). Snow stayed there until mid-October.

November and December offered normal temperatures and subnormal precipitation. Dangerous black ice formed in some areas in early November. For example, on 3 November, almost 40 traffic accidents were registered on the bridge over the Ohře on the D6 Motorway. By mid-November temperature had fallen to as low -20 °C (-20.7 °C at Kvilda-Perla, Jezerní slat, on 15 November) in frost hollows.

December was a true winter month indeed. Intensive snowfall in the northern parts of the country arrived at the very beginning of December (1 December: Lysá hora, 28 cm of new snow, Deštné in Orlické hory 22 cm, Šerák and Ramzová in Jeseníky 20 cm). Strong gusts accompanied snowfall. The December maximum snow cover, 63 cm, was recorded on 3 December on the Lysá hora Mt. Sub-zero temperatures also resulted in ice phenomena on some streams at higher elevations. Around 10 December, the cold beginning of the month was replaced with warm air flows with the maximum temperatures occasionally exceeding 13 °C. On the days around the Christmas holidays glazed frost caused problems on roads, including the D1 Motorway.

HYDROLOGICKÁ SITUACE V ROCE 2016

HYDROLOGICAL SITUATION IN 2016

Průměrný srážkový úhrn pozorovaný na území České republiky v roce 2016 byl blízký dlouhodobému normálu – dosáhl 637 mm, což odpovídá 95 % normálu za období 1981–2010. Vyskytly se však významné regionální rozdíly, když v Královéhradeckém kraji napadlo pouze 75 % normálu, v Pardubickém kraji 80 % normální hodnoty, a naopak v Ústeckém kraji až 107 %. Uvedené rozdíly se pak projeví i v odtocích a stavu podzemních vod.

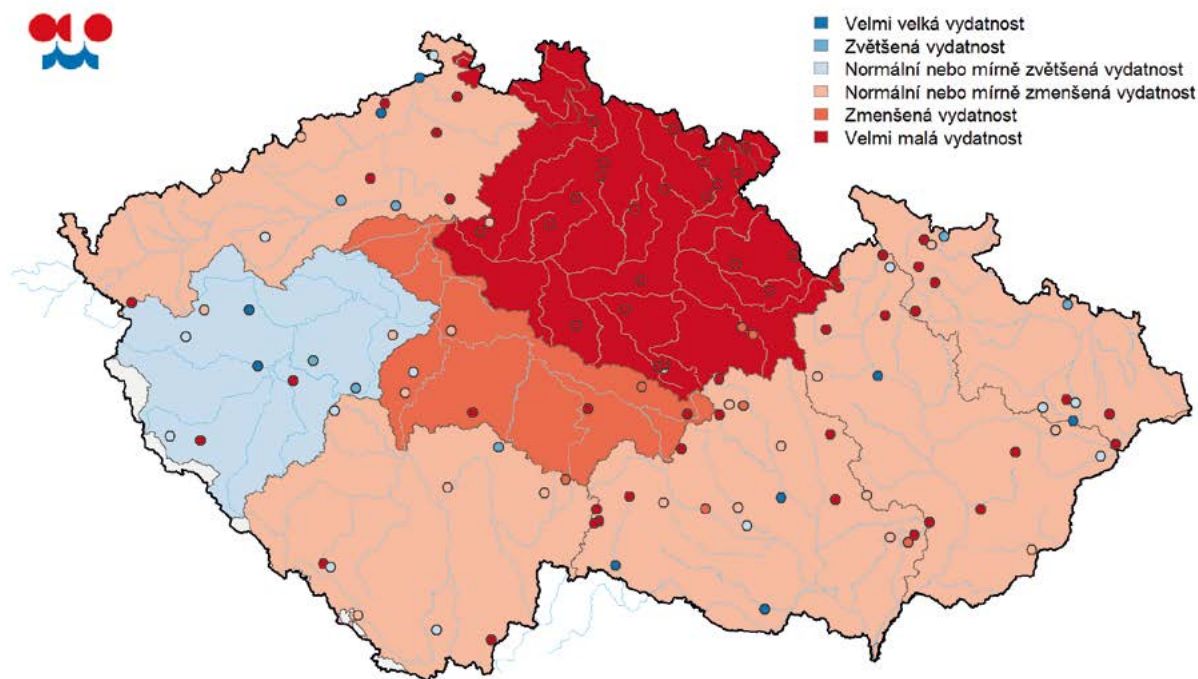
Zima 2015–2016 byla třetím zimním obdobím v řadě, kdy se vytvořily jen malé zásoby sněhu, které navíc začaly odtávat velmi časně, již na přelomu ledna a února. Přesto v důsledku tání a dešťových srážek došlo k dočasnému přerušení stavu sucha, který zejména na severu Moravy a ve Slezsku přetrvával z roku 2015. Přesto byla první polovina roku charakteristická právě dozríváním hydrologického sucha z roku 2015, zejména pak v povodí Odry. Průměrné měsíční průtoky, s výjimkou února, byly v prvních šesti měsících roku u všech závěrových profilů podprůměrné, a to místy i velmi výrazně.

K mírnému zlepšení situace došlo až v letních měsících, kdy v důsledku převážně lokálních bouřkových

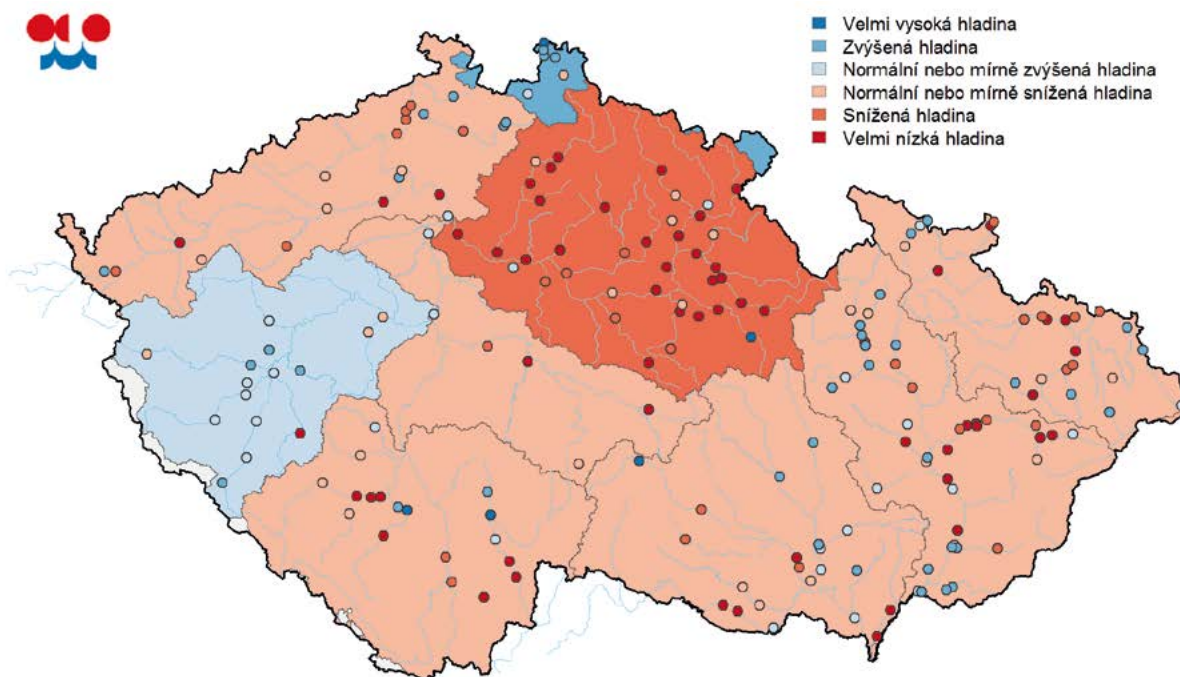
Average total precipitation observed in the Czech Republic in 2016 was close to the long-term normal as it amounted to 634 mm, i.e. 94% of the normal for 1981–2010. However, there were significant regional differences: in the Hradec Králové Region precipitation totalled 74% of the normal, in the Pardubice Region it was 80% of the normal, and in the Ústecký Region it was up to 106%. These differences were also reflected in runoff and in groundwater levels.

The 2015/16 winter was the third winter season in a row when only small snow reserves accumulated; in addition, they started to melt away very early, at the end of January and beginning of February. Nevertheless, snow melting and rainfall caused a temporary break in the drought situation, which had been persisting (in particular in northern Moravia and in Silesia) since 2015. In spite of that, the first half of the year was marked by the lingering of the hydrological drought from 2015, mainly in the Odra basin. Average monthly discharges were subnormal at all closing sites, at some of them very much below the normal, for the first six months of the year with the exception of February.

The situation improved slightly only in summer when storm events, mostly local, helped to increase water



Stav hladiny podzemní vody v pramenech, 2016.
Groundwater table in springs, 2016.



Stav hladiny podzemní vody v mělkých vrtech, 2016.
Groundwater table in shallow boreholes, 2016.

událostí docházelo k postupnému zvyšování vodností ve většině povodí, výjimkou zůstalo především horní Labe a jeho přítoky. Na konci června došlo ke vzestupům zejména v povodí Vltavy, kde byly dosaženy až úrovně 2. SPA. V červenci srážky zasáhly zejména oblast Jizerských hor a vyvolaly vzestupy až na 3. SPA na Jizeře a Smědě. V srpnu pak srážky vyvolaly vzestupy až na úroveň 2. SPA v povodí Bečvy, hladina Brumovky v povodí Vlára pak po srážkách stoupla až na úroveň 3. SPA. V polovině září srážky zvedly ojediněle hladiny na 1. až 2. SPA, ale i přes podobné lokální zvýšení vodních stavů do konce roku docházelo k celkovému postupnému snižování vodností. Z hydrologického hlediska tak rok 2016 byl celkově podprůměrný, a to ve všech hlavních sledovaných povodích.

Z hlediska sucha pak v průběhu celé vegetační sezony zůstávala situace nejkritičtější ve východních Čechách, kde toky v povodí horního Labe, Orlice aj. vykazovaly dlouhodobě průtoky pod úrovní Q_{355} , tedy stav sucha, a podobně stav podzemních vod v této oblasti zůstával na hodnotách hodnocených jako silné či mimořádné sucho. Na ostatním území byla situace z hlediska hydrologického sucha méně výrazná jak z hlediska trvání, tak plošného rozsahu jeho projevů, ke konci roku se však situace zejména z pohledu podzemních vod postupně zhoršovala a na konci roku 2016 se stav sucha rozšířil na celé povodí Labe nad soutokem s Vltavou, celé povodí Moravy a Dyje, s výjimkou Svatky, a také na horní Vltavu a Otavu.

content gradually in most basins; primarily the upper Labe and its tributaries remained an exception. Late June saw rising water levels, mainly in the Vltava basin where the second degree of flood alarm was reached. In July, rain fell mainly in the Jizerské hory Mts., causing water swelling to the third degree of flood alarm on the Jizera and Smědá. In August, rainfall brought water levels to the second degree of flood alarm in the Bečva basin, while levels in the Brumovka in the Vlára basin rose to the third degree. In mid-September, rainfall raised water levels to the first to second degree in some places, but despite similar local water swellings until the end of the year, water content was gradually shrinking overall. From the hydrological perspective, 2016 was below average on the whole in all main basins under review.

In terms of drought, throughout the vegetation season the situation stayed the most critical in eastern Bohemia where discharges in streams in the upper Labe, Orlice and other basins remained below Q_{355} for long periods of time, i.e. suffered drought; likewise, groundwater in that area stayed at levels viewed as strong or extreme drought. In the remaining parts of the country the hydrological drought situation was less severe in terms of both duration and extent of its manifestations, but towards the end of the year the situation gradually deteriorated, in particular as regards groundwater, and by the end of 2016 drought had expanded to include the whole Labe basin upstream of the Labe and Vltava confluence, the entire Morava and Dyje basins, except for Svatka, and also the upper Vltava and Otava.

KVALITA OVZDUŠÍ V ROCE 2016

AIR QUALITY IN 2016

Český hydrometeorologický ústav, jako Ministerstvem životního prostředí ČR pověřená instituce, v souladu s platnou legislativou sledoval a prováděl hodnocení kvality ovzduší na území ČR.

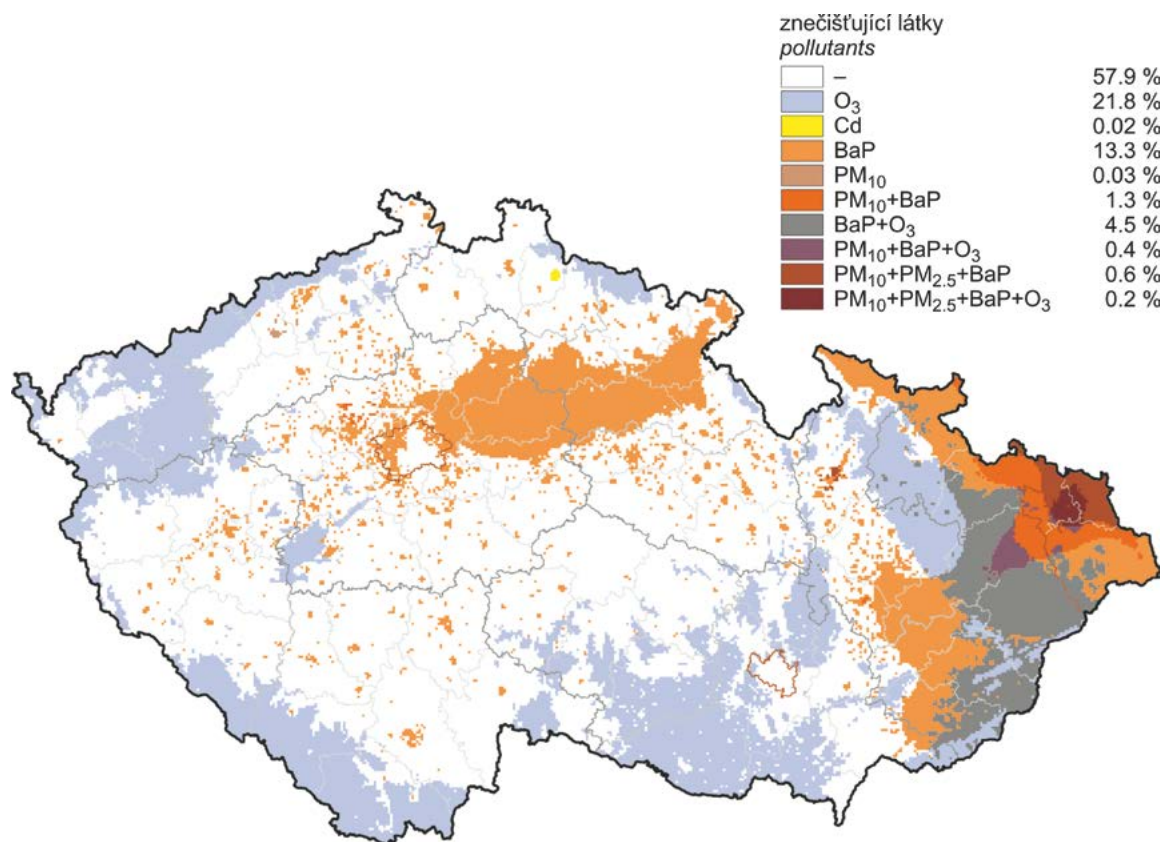
Průběžné hodnocení vychází zatím z neverifikovaných údajů naměřených na automatizovaných měřicích stanicích Státní sítě imisního monitoringu. Verifikované koncentrace naměřené na stanicích AIM, koncentrace naměřené na manuálních stanicích a koncentrace ostatních škodlivin, pro které legislativa určuje imisní limity a které jsou měřené na manuálních stanicích (těžké kovy, benzo[a]pyren a benzen), budou vyhodnoceny v rámci tabelární a grafické ročenky ČHMÚ, které vyjdou během jara, resp. léta 2017.

V roce 2016 byl maximální povolený počet překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} $50 \mu g \cdot m^{-3}$ překro-

Being the institution authorised by the Czech Ministry of the Environment, the CHMI monitored and evaluated air quality in the Czech Republic in compliance with applicable legislation.

The interim evaluation is based on as yet unverified data gathered from automated measuring stations in the National Air Pollution Network (SIS). Verified concentrations measured at AIM stations, concentrations which are measured at hand-operated stations and concentrations of other pollutants for which legislation lays down ambient air pollution limits and which are measured at hand-operated stations (benzo[a]pyrene, heavy metals and benzene), will be evaluated in the CHMI yearbook, produced in tabular and graphic forms, which will appear in spring and summer of 2017.

In 2016, the maximum permissible number of exceedances of the $50 \mu g \cdot m^{-3}$ daily air pollution limit value for



Vyznačení oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví u vybraných skupin látek.
Areas with exceeded air pollution limits applicable to health protection, for certain groups of substances.

čen na 19% stanic AIM (tj. 21 ze 112 stanic), pro které jsou k dispozici údaje o překročení hodnoty imisního limitu v každém měsíci roku 2016. Nejvyšší počet překročení byl zaznamenán na stanicích aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek (O/K/F-M). Imisní limit byl překročen i na některých stanicích v kraji Olomouckém, Ústeckém, Moravskoslezském bez aglomerace O/K/F-M a v aglomeraci Brno. Na počtu překročení hodnoty imisního limitu se nejvíce podílel leden (téměř z 34% v průměru pro všechny stanice). Nejvyšší počet překročení byl zaznamenán na lokalitě Ostrava-Radvanice (ZÚ Ostrava), a to 89.

Roční imisní limit částic PM_{10} ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byl překročen pouze na jedné z celkového počtu 112 stanic AIM s dostatečným počtem dat pro hodnocení (Ostrava-Radvanice ZÚ). Jedná se o stanici na území aglomerace O/K/F-M.

Roční imisní limit částic $PM_{2,5}$ ($25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byl v roce 2016 překročen na devíti z celkového počtu 69 stanic AIM s dostatečným počtem dat pro hodnocení.

V trojetí 2014–2016 byl imisní limit O_3 překročen na 27% stanic AIM (tj. 17 z 62 stanic s dostatečným počtem dat pro hodnocení). V 9 případech se jedná o venkovské stanice (Štítná nad Vláří, Polom, Rudolice v Horách, Krkonoše-Rýchory, Červená hora, Sněžník, Beroun-Čertovy schody, Mikulov-Sedlec a Košetice), v sedmi případech o městské a předměstské (Praha 6-Suchdol, Ostrava Radvanice OZO, Praha 4-Libuš, Brno-Tuřany, Teplice, Ostrava-Fifejdy a Praha 5-Stodůlky) a v jednom případě o průmyslovou (Ostrava-Mariánské hory). Za hodnocené období 2014–2016 se na celkovém počtu překročení hodnoty imisního limitu maximální denní 8hodinové koncentrace O_3 nejvíce podílel rok 2015.

Hodnota hodinového imisního limitu SO_2 ($350 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) smí být na daném místě (měřicí stanici) překročena maximálně 24x za kalendářní rok. V roce 2016 došlo k jednomu překročení hodnoty hodinového imisního limitu SO_2 na lokalitě Lom. Na uvedené stanici lze předpokládat ovlivnění z Podkrušnohorské pánve. Maximální povolený počet překročení hodinového imisního limitu SO_2 nebyl v roce 2016 na území České republiky dosažen na žádné stanici. V roce 2016 došlo k jednomu překročení hodnoty hodinového imisního limitu SO_2 , a to na stanici Lom. Na této stanici došlo zároveň k jednomu překročení hodnoty denního imisního limitu SO_2 ($125 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, maximální povolený počet tři překročení za rok).

K překročení ročního imisního limitu NO_2 ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) dochází pouze na omezeném počtu stanic, a to na dopravně exponovaných lokalitách aglomerací a velkých měst. Z celkového počtu 114 lokalit, kde byl v roce 2016 monitorován oxid dusičitý, došlo k překročení ročního imisního limitu na čtyřech z nich. Všechny stanice jsou klasifikovány jako dopravní městské, jedna dokonce jako dopravní hot spot. Šlo o stanice Praha 2 – Legerova (hot spot), Praha 5 – Smíchov, Brno-Úvoz a Brno-Svatoplukova. Na stanici Praha 5 – Smíchov byly zaznamenány dvě překročení hodnoty hodinového imisního limitu ($200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). K jednomu překročení došlo na stanici

PM_{10} was exceeded at 19% of the AIM stations (i.e. 21 out of 112 stations), for which data on exceeded air pollution limit values in each month of 2016 is available. The largest number of exceedances was registered at the stations in the Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek (O/K/F-M) agglomeration. The air pollution limit value was also exceeded at some stations in the Olomouc Region, the Ústecký Region and the Moravian-Silesian Region (excluding the O/K/F-M agglomeration) and in the Brno agglomeration. January saw the largest number of exceedances of air pollution limit values (almost 34% on average for all stations). The largest number of exceedances, 89, was recorded at Ostrava-Radvanice (Ostrava Health Institute).

The one-year air pollution limit value for PM_{10} ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) was exceeded only at one of the 112 AIM stations with a sufficient amount of data for evaluation (Health Institute in Ostrava-Radvanice). This station is located in the O/K/F-M agglomeration.

In 2016, the one-year air pollution limit value for $PM_{2,5}$ ($25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) was exceeded at nine of the 69 AIM stations with sufficient data for evaluation.

Between 2014 and 2016, the O_3 limit value was exceeded at 27% of the AIM stations (i.e. 17 of the 62 stations with sufficient data for evaluation). They included nine rural stations (Štítná nad Vláří, Polom, Rudolice v Horách, Krkonoše-Rýchory, Červená hora, Sněžník, Beroun-Čertovy schody, Mikulov-Sedlec and Košetice), seven urban and suburban stations (Praha 6-Suchdol, Ostrava Radvanice OZO, Praha 4-Libuš, Brno-Tuřany, Teplice, Ostrava-Fifejdy and Praha 5-Stodůlky) and one industrial station (Ostrava-Mariánské hory). In the period under review, 2014–2016, 2015 saw the largest share of the total number of exceedances of the air pollution limit value for the maximum daily eight-hour O_3 concentration.

The hourly air pollution limit value for SO_2 ($350 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) can be exceeded at the respective site (measuring station) 24 times per calendar year at most. In 2016, the hourly SO_2 limit value was exceeded once, at the Lom site. The influence of the Podkrušnohorská Basin can be expected at this station. The maximum permissible number of exceedances of the hourly SO_2 limit value was not reached at any Czech station in 2016. In 2016, the hourly SO_2 limit value was exceeded once, at the Lom site. This station also registered one exceedance of the daily air pollution limit for SO_2 ($125 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$; can be exceeded three times per year at most).

The one-year air pollution limit value for NO_2 ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) is only exceeded at a limited number of stations on sites exposed to transport in agglomerations and large cities. Of the total number of 114 sites where nitrogen dioxide was monitored in 2016, the one-year air pollution limit value was exceeded at four sites. All of these stations are categorised as urban transport sites, one of them even as a hot spot. They were the Praha 2 Legerova site (the hot spot), the Praha 5 – Smíchov site, the Brno-Úvoz site and the Brno Svatoplukova site. The Praha 5 – Smíchov site registered two exceedances of the hourly air pollution limit ($200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). One exceedance was registered at the Plzeň-Slovany station and one at the

Plzeň-Slovany a Praha 2 – Legerova. Nicméně hodnota limitu nebyla překročena vícekrát, než je povolený počet za rok (18x); k překročení hodinového imisního limitu NO_2 tedy nedošlo na žádné měřicí stanici.

K překročení imisního limitu CO (maximální denní 8hodinový průměr $10\,000\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nedošlo v roce 2016 na žádné měřicí stanici.

V roce 2016 bylo vyhlášeno 5 smogových situací z důvodu vysokých koncentrací suspendovaných částic PM_{10} v celkové délce trvání 387 h (16 dní). Nejčastěji byly smogové situace vyhlášovány v aglomeraci O/K/F-M bez Třinecka (2x, celkem 297 h). Dále byla smogová situace vyhlášena v Olomouckém a Plzeňském kraji a na Třinecku. Regulace nebyla vyhlášena v žádné oblasti SVRS.

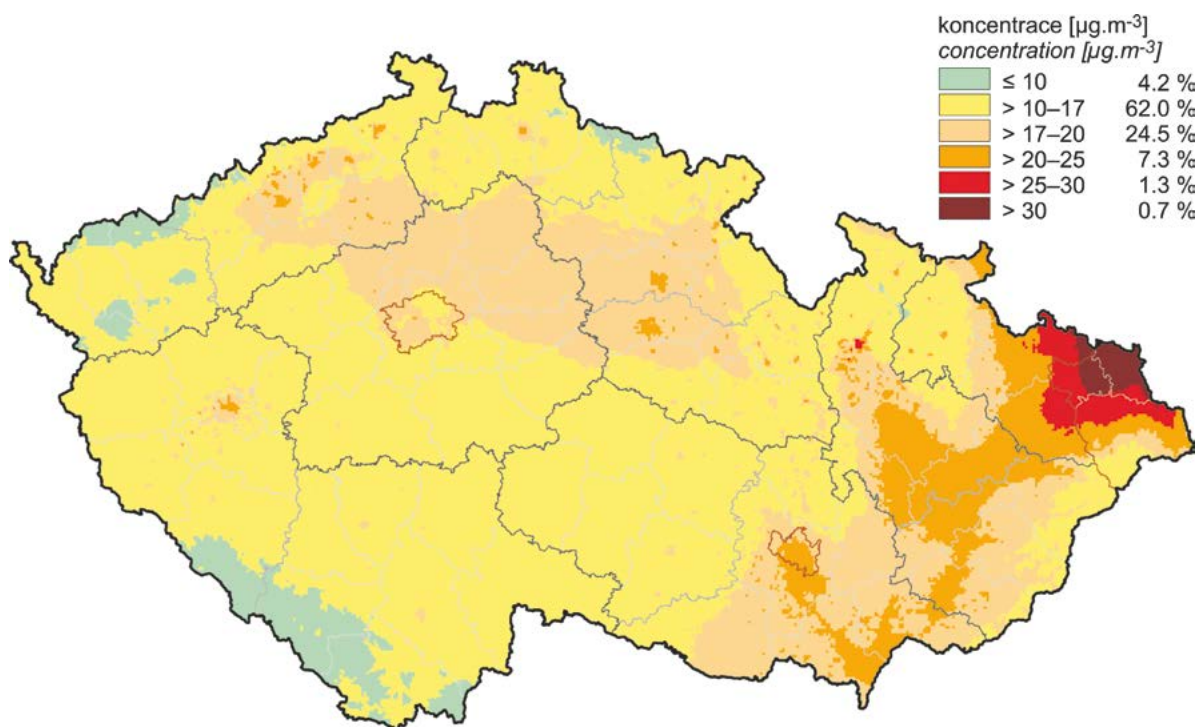
Přestože v průběhu roku došlo na některých stanicích SVRS k překročení prahových hodnot pro oxid dusičitý NO_x , oxid siřičitý SO_2 a troposférický ozon O_3 , nebyly splněny další podmínky pro vyhlášení smogové situace ani regulace (varování) a nedošlo tedy k jejich vyhlášení.

Praha 2 Legerova station. Nevertheless, the limit was not exceeded more times than the permissible number per year (18 times); the hourly limit value for NO_2 was therefore not exceeded at any measuring station.

No measuring station registered an exceeded air pollution limit value for CO (the maximum daily eight-hour average of $10,000\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) in 2016.

In 2016, five smog situations were declared due to high concentrations of suspended PM_{10} with an overall duration of 387 hours (16 days). Smog situations were most frequently declared in the O/K/F-M agglomeration excluding the Třinec area (two times, 297 hours in total). Smog situations were also declared in the Olomouc Region and the Plzeň Region and in the Třinec area. Smog control was not declared in any of the SVRS areas.

Although the threshold values for NO_2 , SO_2 and tropospheric ozone O_3 were exceeded at some SVRS stations during the year, the other conditions for declaring a smog situation and smog control (warning) were not met and they were therefore not declared.



Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací $\text{PM}_{2.5}$.
A five-year average of average annual $\text{PM}_{2.5}$ concentrations.

VÝZNAMNÉ AKTIVITY ÚSTAVU V ROCE 2016

THE CHMI'S MAJOR ACHIEVEMENTS IN 2016

PRODLOUŽENÍ PŘEDPOVĚDNÍ DOBY MODELU ALADIN Z 54 H NA 72 H

Na konci ledna 2016 byla prodloužena předpovědní doba modelu ALADIN z 54 h na 72 h. Došlo tak k podstatnému nárůstu provozních produktů modelu, které jsou k dispozici předpovědním pracovištím. Prodloužená předpověď ve vysokém rozlišení napomáhá lepší návaznosti mezi krátkodobou a střednědobou předpovědí a je požadována uživateli modelu mimo ČHMÚ.

PŘEMÍSTĚNÍ PRACOVIŠTĚ ODBORU LETECKÉ METEOROLOGIE NA LETIŠTI OSTRAVA-MOŠNOV

Významným úkolem roku 2016 bylo přemístění pracoviště Odboru letecké meteorologie (OLM) na letišti Ostrava-Mošnov do nové řídicí věže ŘLP ČR, s. p. Proběhlo v květnu, s plánovaným přerušením poskytování služeb. Vzniklé problémy byly operativně odstraněny. Následovalo úspěšné vyhodnocení celé akce za přítomnosti ŘLP ČR, s. p. a externí audit ze strany Úřadu pro civilní letectví. Během těchto kontrol nebyly zjištěny nedostatky a meteorologové OLM přemístěním do nové budovy získali adekvátní prostředí pro výkon odborných činností.

ODVOZOVÁNÍ *N*-LETÝCH PRŮTOKŮ NA NEPOZOROVANÝCH POVODÍCH

V průběhu roku byl řešen jednoletý výzkumný projekt TA ČR TB050MZP018 „Odvozování *N*-letých průtoků na nepozorovaných povodích“. Jeho cílem bylo zpřes-

ALADIN MODEL'S LEAD TIME WAS EXTENDED FROM 54 TO 72 HOURS

At the end of January 2016, the ALADIN model's lead time was extended from 54 to 72 hours. The move has resulted in a considerable increase in the number of the model's operating products that are available to forecasting offices. The extended high-resolution forecast improves the continuity between nowcasts and medium-term forecasts and is required by model users outside the CHMI.

RELOCATING THE AERONAUTICAL METEOROLOGICAL SECTION'S OSTRAVA-MOŠNOV AIRPORT OFFICES

A major task for 2016 was relocating the Aeronautical Meteorological Section's Ostrava-Mošnov airport offices to a new control tower of ŘLP ČR, s.p. (ŘLP). Relocation was accomplished in May, with a planned interruption in its services. The problems that emerged were flexibly remedied. A successful evaluation of the whole exercise in the presence of ŘLP and an external audit by Civil Aviation Authority followed. These checks did not uncover any deficiencies and the relocation to the new building has provided the Aeronautical Meteorological Section's meteorologists with adequate environment for their specialist operations.

DERIVING *N*-YEAR DISCHARGES IN BASINS THAT ARE NOT MONITORED

The Deriving *N*-year Discharges in Basins That Are Not Monitored one-year TA ČR TB050MZP018 research pro-



Meteorologická zahrádka na letišti Ostrava-Mošnov.

A meteorological compound ('garden') at the Ostrava-Mošnov airport.



Návštěva stanice v Hřivčích byla součástí 4. kontrolního dne projektu Monitoring kvality ovzduší v rámci specifického cíle 2.1 Operačního programu Životního prostředí.

Visit to the Hřivice station was part of the 4th review day of the Air Quality Monitoring under Apecific Objective 2.1 of Operational Programme Environment Project.

nění metodických postupů na odvození N -letých průtoků na nepozorovaných povodích na základě využití různých statistických metod a dat. Řešení spočívalo v regionalizaci poměrů Q_N/Q_{100} na základě fyzicko-geografických charakteristik území a následném výběru nejvhodnějšího regresního vztahu. Na základě výsledků analýzy bylo doporučeno používat metodu založenou na Indexu extremity jako základní metodu pro odhad Q_{100} . Projekt byl v prosinci roku 2016 úspěšně oponován a byla zpracována certifikovaná metodika, která se postupně promítá do interních metodických postupů v oblasti zpracování hydrologických posudků a studií.

MONITORING KVALITY OVZDUŠÍ V RÁMCI SPECIFICKÉHO CÍLE 2.1 OPERAČNÍHO PROGRAMU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

V roce 2016 odstartovalo měření této zakázky MŽP. První etapa měření (benzo[a]pyren, těžké kovy a prašný aerosol frakcí PM_{10} a $PM_{2.5}$) byla realizována koncem roku 2016 na osmi lokalitách ČR. Lokality byly určeny na základě metodiky pro zařazování obcí a dat o průběhu výměn kotlů ze specifického cíle 2.1 obdržených z jednotlivých krajů. Z každé kategorie definované touto metodikou byla vybrána jedna obec. Měření se provádí ve dvou topných sezonách: v topné sezoně 2016/17 a na konci programového období OPŽP po instalaci všech zdrojů tepla pořízených z dotací ze specifického cíle 2.1 (nejpozději v sezoně 2022/23).

IDENTIFIKACE ZDROJŮ TĚŽKÝCH KOVŮ V TANVALDU

V roce 2016 proběhla první a druhá etapa interního projektu, který vychází z potřeby podrobněji zmapovat koncentrace Cd a dalších těžkých kovů na Tanvaldsku a lokalizovat jejich původce. Odběrová zařízení, pořízená pro identifikaci zdrojů, byla použita k detailnějšímu proměření této oblasti. Data poslouží k vyzkoušení ap-

ject was carried out during 2016. Its purpose was to clarify the methodological procedures for deriving N -year discharges in basins outside monitoring systems, using various statistical methods and data. The solution consisted in a regionalisation of Q_N/Q_{100} on the basis of the physical geography characteristics of the area and the subsequent choice of the most fitting regression relationship. Relying on the analysis, it was recommended to use the method based on the extremity index as the fundamental method for estimating Q_{100} . In December 2016, the project successfully passed a peer review and a certified methodology has been developed; it is now being gradually reflected in the internal methodologies for preparing hydrological expert opinions and studies.

AIR QUALITY MONITORING UNDER SPECIFIC OBJECTIVE 2.1 OF OPERATIONAL PROGRAMME ENVIRONMENT

Measurements under this contract with the Ministry of the Environment were started in 2016. The first stage of measurements (benzo[a]pyrene, heavy metals and PM_{10} and $PM_{2.5}$) was carried out on eight sites in the Czech Republic in late 2016. The sites were picked using the methodology for the inclusion of municipalities and the data on the replacement of boilers under specific objective 2.1, received from the Regions. One municipality was selected from each category defined by this methodology. The measurements are taken in two heating seasons: the 2016/17 heating season and at the end of the OPE programming period following the installation of all heat sources subsidised under specific objective 2.1 (in the 2022/23 season at the latest).

IDENTIFICATION OF HEAVY METAL SOURCES IN TANVALD

2016 saw the first and second stages of this internal project, which responds to the need to gain more detailed knowledge of the levels of Cd and other heavy metals in the Tanvald area and to locate their producers. The

likace metody PMF pro identifikaci zdrojů. Výsledky tak budou moci dokreslit situaci v oblasti, budou využity při tvorbě map. Po ukončení projektu bude zpracována závěrečná zpráva.

ŠÍŘENÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK OVZDUŠÍ V OKOLÍ DOPRAVNÍCH KOMUNIKACÍ

V roce 2016 byla realizována větší část tohoto interního projektu. Cílem je změřit a posoudit možný vliv pražského okruhu (SOKP) na kvalitu ovzduší v okolí komunikace a na pozadových lokalitách obcí, které se do projektu zapojily – Modletice, Herink a Dobřejovice. Dalším zámerem projektu je i zobecnit získané poznatky o šíření znečištění v okolí komunikací. Měření je rozplánováno do čtyř kampaní pro jednotlivá roční období – jarní, letní a podzimní kampaň proběhla v roce 2016. Po ukončení projektu bude zpracována závěrečná zpráva.

VYUŽITÍ SPECIÁLNÍ METEOROLOGICKÉ TECHNIKY NA OBSERVATOŘI TUŠIMICE

V průběhu roku 2016 byl na Observatoři Tušimice v plném rozsahu uveden do provozu komplex pro speciální měření, skládající se ze systému SODAR/RASS, laserového ceilometru a meteorologického stožáru. Vyhodnocení datových souborů z tohoto komplexu umožňuje sledovat časové změny mezní vrstvy ovzduší ve velkém časovém rozlišení a lépe interpretovat vazby mezi změnami rozptylových podmínek a koncentracemi znečišťujících látek.

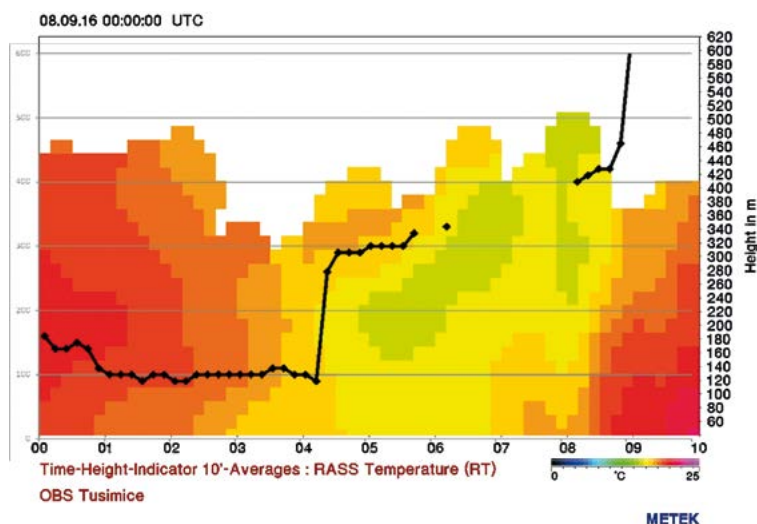
sampling devices procured for identifying these sources were used for more detailed measurements in the area. The data will help to test the PMF method for source identification. Thus, the results will help to illustrate the situation in the area more accurately and will be used for map compilation. A final report will be prepared following project conclusion.

SPREADING OF AIR POLLUTANTS ALONG ROADS

The larger part of this internal project was carried out in 2016. The purpose is to measure and assess the potential impact of the Prague Orbital Road (SOKP) on air quality along this road and on the background sites in the municipalities that have joined the project: Modletice, Herink and Dobřejovice. Another purpose is to generalise the findings of pollution spreading along roads. Measurements are scheduled in four campaigns for each of the seasons; the spring, summer and autumn campaigns took place in 2016. A final report will be prepared following project conclusion.

USE OF SPECIAL METEOROLOGICAL EQUIPMENT AT THE TUŠIMICE OBSERVATORY

A complex for special measurements, comprising a SODAR/RASS system, a laser ceilometer and a meteorological mast was put into full operation at the Tušimice Observatory in 2016. Sets of data from this complex help to monitor variations in the boundary layer in a very fine time resolution and better interpret the links between changes in dispersion conditions and pollutant concentrations.



Časové změny rozložení teploty vzduchu s výškou na Observatoři Tušimice v nočních a dopoledních hodinách, měřené systémem SODAR/RASS. Černou čarou je vyznačena výška směšovací vrstvy, zjištěná ze záznamu ceilometru.

Time-related changes in the vertical air temperature profile at the Tušimice observatory at night and before noon, measured by the SODAR/RASS system. The black line denotes the height of the mixing layer, found from the ceilometer recording.

FINANCE

FINANCE

Český hydrometeorologický ústav dosáhl v roce 2016 zlepšeného hospodářského výsledku ve výši 6 676 tis. Kč. Celkové výnosy roku 2016 činily 738 057 tis. Kč, z toho tržby a ostatní výnosy celkem 175 973 tis. Kč. Náklady celkem za rok 2016 dosáhly 731 381 tis. Kč. Celkové náklady ústavu jsou převážně rozloženy mezi čtyři položky (viz. graf – rozbor nákladů), tj. mzdy – 38,75 %, služby – 20,28 %, odpisy hmotného a nehmotného investičního majetku – 16,70 % a náklady na sociální a zdravotní pojištění – 12,52 %.

V roce 2016 měl ČHMÚ 693 zaměstnanců. Na celkovém počtu zaměstnanců z hlediska vzdělání se nejvíce podíleli zaměstnanci s vysokoškolským vzděláním – 425, střední vzdělání mělo 252 zaměstnanců. Nejpočetnější skupinu tvořili zaměstnanci ve věku mezi 45 a 54 lety, což bylo celkem 195 zaměstnanců. Ve směnných provozech pracovalo 228 zaměstnanců. Průměrná měsíční mzda činila 29 457 Kč.

Dlouhodobý majetek měl ke 31. 12. 2016 hodnotu 1 668 880 tis. V roce 2016 byly realizovány investiční akce za celkem 81 243 tis. Kč, z toho 67 352 tis. Kč bylo vydáno z vlastních prostředků ČHMÚ a 13 891 tis. z programů ROZVOJ, ADAPT a SMOK; z toho ROZVOJ 1 316 tis. Kč, ADAPT 1 689 tis. Kč a SMOK 10 886 tis. Kč. Na strojní investice připadlo 12 337 tis. Kč, na výpočetní techniku 6 432 tis. Kč, z toho na software 1 784 tis. Kč, dále na stavební investice 48 583 tis. Kč, z toho na projektová dokumentace činila 1 131 tis. Kč.

Mezi nejvýznamnější investiční akce roku 2016 patří: ze stavebních investic – rekonstrukce objektu OBS Košetice (akce Změna dispozice objektu) stála 9 569 tis. Kč. Rovněž proběhla rekonstrukce OBS Dukovany ve výši 3 538 tis. Kč. Na Churáňově bylo zrekonstruováno oplocení v celkové hodnotě 542 tis. Kč. Na pobočce v Ostravě bylo zrekonstruováno schodiště v ceně 473 tis. Kč. V Brně byla provedena úprava technické knihovny za 104 tis. Kč. V Komořanech byl zrekonstruován topný kanál za 9 903 tis. Kč, dále vybudován chodník od zastávky autobusu MHD na pozemku ČHMÚ v hodnotě 132 tis. Kč a na OBS Libuš byla provedena kompletní rekonstrukce elektrorozvodů za 6 742 tis. Kč. V působnosti pobočky Ústí nad Labem byly zrekonstruovány vrtý – 12 kusů v celkové hodnotě 596 tis. Kč a v působnosti pobočky Brno 17 vrtů v hodnotě 967 tis. Kč. Z vodoměrných stanic proběhly např. rekonstrukce na území pobočky Plzeň, a to Šlapany za 972 tis. Kč a Tasnovice za 261 tis. Kč.

V oblasti strojních investic byl pro OBS Libuš zakoupen nový dieselagregát za částku 1 362 tis. Kč, pro celý ústav byla pořízena auta v hodnotě 2 526 tis. Kč. Na OBS Tu-

In 2016, the Czech Hydrometeorological Institute generated an improved result of CZK 6,676,000. Total revenue amounted to CZK 738,057,000, of which sales and other revenue amounted to CZK 175,973,000 in 2016. In 2016, costs totalled CZK 731,381,000. The Institute's overall costs are largely allocated to four items (see the chart, cost analysis), i.e. wages, 38.75%; services, 20.28%; tangible and intangible fixed asset depreciation and amortisation, 16.70%; and social security and health insurance costs, 12.52%.

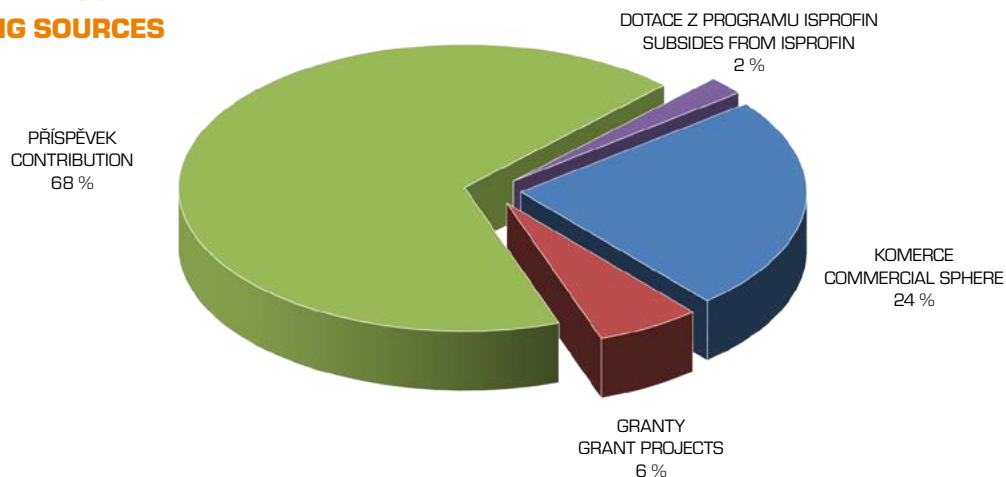
The CHMI had 693 employees in 2016, of whom 425 with tertiary education and 252 with secondary education. Employees aged 45 to 54 were the most numerous group, i.e. 195 employees; 228 employees worked in shift operations. Average monthly wages amounted to CZK 29,457.

The CHMI's fixed assets were valued CZK 1,668,880,000 as at 31 December 2016. In 2016, the Institute carried out capital projects for CZK 81,243,000, of which projects for CZK 67,352,000 using its own funds and those for CZK 13,891,000 funded under the ROZVOJ, ADAPT and SMOK programmes: under ROZVOJ, CZK 1,316,000, under ADAPT, CZK 1,689,000, and under SMOK, CZK 10,886,000. Capital expenditure on machinery amounted to CZK 12,337,000 and on information technology to CZK 6,432,000, of which CZK 1,784,000 on software; capital expenditure on construction amounted to CZK 48,583,000, of which CZK 1,131,000 on design documents.

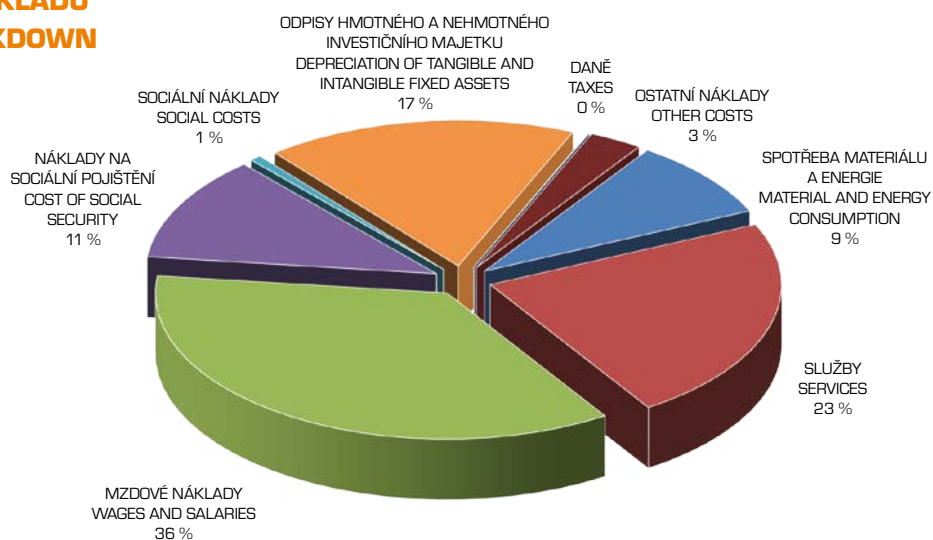
The most important capital projects in 2016 include the following: capital expenditure on construction: refurbishment of the Košetice observatory building (change of the layout), CZK 9,569,000; refurbishment of the Dukovany observatory, CZK 3,538,000. At Churáňov, fencing was renovated, CZK 542,000; at the Ostrava Regional Office, the staircase was repaired, CZK 473,000. In Brno, the technical library was altered for CZK 104,000. In Komořany, the heating line was refurbished for CZK 9,903,000 and pavement from a bus stop on the CHMI's land was built for CZK 132,000; at the Libuš observatory, electrical distributions were replaced for CZK 6,742,000. Within the area covered by the Ústí nad Labem Regional Office, 12 boreholes were retrofitted for CZK 596,000 and within the area served by the Brno Regional Office 17 boreholes were retrofitted for CZK 967,000. As regards water gauging stations, renovation took place in, for example, the Plzeň Regional Office's area, at Šlapany for CZK 972,000 and at Tasnovice for CZK 261,000.

Capital expenditure on machinery: for the Libuš observatory, a new diesel unit was bought for CZK 1,362,000; cars were bought for the whole Institute for CZK 2,526,000. At the Tušimice observatory, a heat pump was installed for CZK 515,000 and a mowing tractor was bought for the Temelín observatory for CZK 100,000.

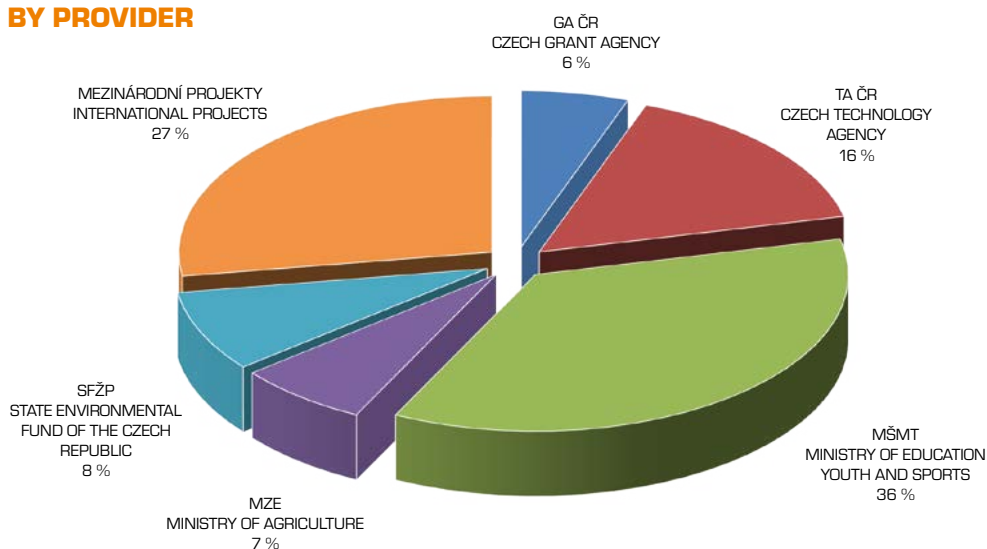
ZDROJE FINANCOVÁNÍ FINANCING SOURCES



ROZBOR NÁKLADŮ COST BREAKDOWN



PROJEKTY Z HLEDISKA POSKYTOVATELŮ PROJECTS BY PROVIDER



šimice bylo instalováno tepelné čerpadlo za 515 tis. Kč a pro OBS Temelín byl zakoupen žací traktor v hodnotě 100 tis. Kč. Z programu SMOK byly pořízeny srážkoměry v celkové hodnotě 6 239 tis. Kč.

V oblasti výpočetní techniky byly pro ústav pořízeny routery v hodnotě 148 tis. Kč, software Labos za 895 tis. Kč, pro digitalizaci správy a výpůjček datového analogového archivu modul softwaru VERBIS za 241 tis. Kč a WKS pro náročné DTP v ceně 389 tis. Kč. Na vývoj databáze ISKO 2 bylo vydáno v roce 2016 4 646 tis. Kč. Dále byla zaplacená softwarová úprava hydrologického předpovědního modelu Aqualog v hodnotě 390 tis. Kč.

V průběhu roku 2016 bylo provedeno 306 825 účetních operací, ve fakturaci se zpracovalo 15 626 dokladů (faktur). Z toho jich bylo 10 564 došlých, včetně 259 investičních, 264 hrazených z programů přes ČNB, 1 522 zálohových, zahraničních 37 a 5 062 vydaných faktur.

Pro zpracování kompletní ekonomické agendy včetně mezd jsou nadále plně využívány softwarové moduly firmy Vema, kterých je v současné době 40 a které jsou průběžně aktualizovány dle nových nařízení a zákonů.

Under the SMOK programme, rain gauges were bought for CZK 6,239,000.

Capital expenditure on information technology: routers were bought for the Institute for CZK 148,000 and Labos software for CZK 895,000; a VERBIS module was bought for CZK 241,000 for digitising the management and lending of the analogue data archives and a workstation for sophisticated DTP was bought for CZK 389,000. CZK 4,646,000 was spent on the development of the ISKO 2 database in 2016. A software adjustment to the AquaLog hydrological forecasting model cost CZK 390,000.

306,825 accounting operations were made in 2016. On the invoicing side, 15,626 documents (invoices) were processed. Of these, 10,564 were incoming invoices, including 259 on the investment side, 264 were paid via the Czech National Bank under the schemes, 1,522 were advance invoices and 37 were foreign invoices. 5,062 outgoing invoices were processed.

For handling the entire financial agenda, including wages, the Institute continued to use in full the Vema software modules, of which there are 40 at present. They are being continuously updated in line with new legislation.



*Pobočka Ostrava, meteorologický měřicí pozemek (zahrádka).
Ostrava Regional Office, meteorological compound ('garden').*

ROZVAHA ČHMÚ KE DNI 31. 12. 2016
ČHMÚ BALANCE SHEET AS AT 31 DECEMBER 2016
(v tisících Kč / in CZK thousand)

		Běžný rok Current year	Minulý rok Previous year
	AKTIVA CELKEM – TOTAL ASSETS	2 169 406	2 185 772
A.	Stálá aktiva – Fixed assets	1 668 880	1 721 907
z toho: of which:	Nehmotný investiční majetek – Intangible fixed assets	226 358	221 032
	Oprávky k nehmotnému investičnímu majetku – Accumulated amortisation of intangibles	– 192 454	– 183 849
	Hmotný investiční majetek – Tangible fixed assets	3 293 390	3 288 230
	Oprávky ke hmotnému investičnímu majetku – Accumulated depreciation of tangibles	–1 658 414	–1 603 505
B.	Oběžná aktiva – Current assets	500 526	463 865
z toho: of which:	Zásoby – Inventories	1 413	1 392
	Pohledávky – Receivables	24 727	27 192
	Finanční majetek – Financial assets	474 386	435 281
	Přechodné účty aktivní – Temporary accounts of assets	0	0
	PASIVA CELKEM – EQUITY AND LIABILITIES	2 169 406	2 185 772
C.	Vlastní jmění – Equity	2 105 267	2 107 506
z toho: of which:	Majetkové fondy – Capital funds	1 712 571	1 749 653
	Finanční fondy – Financial funds	386 020	346 854
	Hospodářský výsledek – Profit / Loss	6 676	10 999
D.	Cizí zdroje – Liabilities	64 139	78 266
z toho: of which:	Krátkodobé závazky – Short-term payables	64 134	78 261
	Přechodné účty pasivní – Temporary accounts of liabilities	5	5

VÝKAZ ZISKU A ZTRÁT KE DNI 31. 12. 2016
PROFIT AND LOSS ACCOUNT AS AT 31 DECEMBER 2016
(v tisících Kč / in CZK thousand)

	Běžný rok Current year	Minulý rok Previous year
Účtová třída 5 celkem – Total (Account class 5)	731 455	706 778
Spotřeba materiálu a energie – Consumption of material and energies	64 246	73 822
Služby – Services	165 782	176 048
Osobní náklady – Personnel costs	352 955	341 100
Odpisy nehmotného a hmotného majetku – Depreciation and amortisation	126 518	102 094
Daně a poplatky – Taxes and charges	353	4 633
Ostatní náklady – Other costs	21 601	9 081
Účtová třída 6 celkem – Total (Account class 6)	738 131	717 777
Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb – Proceeds from sale of own products and services	176 047	174 738
Tržby z prodeje investičního majetku a materiálu – Net proceeds from sale of fixed assets and material	0	639
Ostatní výnosy – Other revenues	7 120	3 689
Provozní dotace – Subsidies to operations	554 964	538 711
Hospodářský výsledek za účetní období – Profit / Loss for accounting period	6 676	10 999

NAKLADATELSTVÍ, KNIHOVNA, PROPAGACE PUBLICATIONS, LIBRARY AND PROMOTION

NAKLADATELSTVÍ

V nakladatelství Český hydrometeorologický ústav bylo vydáno v roce 2016 deset publikací a vyšel kompletní ročník odborného recenzovaného časopisu Meteorologické zprávy (6 čísel). Většina publikací, kromě ročenky Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2015, byla kompletně připravena až po tiskové PDF vlastním DTP pracovištěm.

Byly připraveny publikace z edičního plánu, zpracovány byly seriálové publikace *Výroční zpráva ČHMÚ za rok 2015* a *Hydrologická ročenka České republiky 2015*. Pracoviště se rovněž podílelo na zpracování sv. 37 z ediční řady Práce a studie s názvem *Měření výparu z vodní hladiny automatizovaným výparoměrem EWM v České republice*. Dále připravilo k tisku dva svazky z ediční řady Sborník prací Českého hydrometeorologického ústavu, sv. 62 *Hydrologická charakteristika Jesenické oblasti* a sv. 63, který obsahuje dvě práce, z nichž jedna se nazývá *Hydrologické poměry a 3D mapování amatérské jeskyně se zaměřením na soutokovou oblast Sloupského potoka a Bílé vody* a druhá část se nazývá *Zhodnocení nástrojů open source GIS a nástrojů hydrologických modelů pro hydrologickou praxi*. Dále publikace jako sborník abstraktů ze semináře České meteorologické společnosti *Klimatická změna v ČR: projevy, důsledky, adaptace*, sborník příspěvků z mezinárodní konference *1. Workshop ACTRIS-CZ*. Také byla dokončena velmi očekávaná publikace *Proxydata v hydrologii*.

Navázána byla spolupráce s Nakladatelstvím ACADEMIA pro zlepšení propagace publikací vydaných nakladatelstvím Český hydrometeorologický ústav mezi odbornou i širokou veřejností.

Rovněž byly zpracovány podklady pro ŘSD a krajské orgány – monitorování výkonu zimní údržby silnic a dálnic pro Systém integrované výstražné služby ČHMÚ, podklady pro pracovní semináře SIVS a HPPS ČHMÚ a další dle požadavků odborných pracovišť.

VEŘEJNÁ SPECIALIZOVANÁ KNIHOVNA

Knihovní fond obsahuje 27 287 informačních jednotek (knihy, vázané časopisy, výzkumné zprávy, ročenky, databázové nosiče, audiovizuální dokumenty, mapy, příručky a 5 684 bibliografických záznamů z odborných časopisů, především z recenzovaného časopisu Meteorologické zprávy. Webový katalog PORTARO je pro uživatele knihovny zpřístupněn na adrese <biblio.chmi.cz>. V roce 2016 bylo zaznamenáno 53 840 vstupů.

Knihovna má 1 206 evidovaných uživatelů. Za rok 2016 bylo uskutečněno 1 256 výpůjček, z toho 499 absenčních a 757 prezenčních, a v rámci MVS bylo zpracováno

PUBLICATIONS

In 2016, CHMI Publishers produced ten publications and the complete annual volume of the peer-reviewed *Meteorological News* journal (six issues). With the exception of the *Air Pollution in the Czech Republic in 2015* yearbook, the publications were prepared completely, including the stage of the pdf format for printers, by the publishers' own DTP studio.

CHMI Publishers prepared and produced planned and periodical publications such as the *CHMI's Annual Report for 2015* and the *Hydrology Yearbook of the Czech Republic 2015*. They also helped to prepare Volume 37 in the *Práce a studie* [Works and Studies] series, entitled *Measuring Evaporation from the Water Table Using an Automated EWM Evaporimeter in the Czech Republic*. They also prepared for printing two volumes in the Sborník prací Českého hydrometeorologického ústavu [Compendium of the Czech Hydrometeorological Institute] series, Volume 62 *Hydrological Characteristics of the Jeseníky Area* and Volume 63, which contains two treatises: one is *Hydrological Conditions and 3D Mapping of an Amateur Cave Focusing on the Area of the Sloupský Brook and Bílá voda Confluence* and the other is *Assessment of Open Source GIS Tools and Hydrological Model Tools for Hydrological Practice*. SIS also produced publications such as abstracts from the Czech Meteorological Society's seminar on *Climate Change in the Czech Republic: Manifestations, Consequences, and Adjustment*, and the proceedings of The 1st ACTRIS-CZ Workshop international conference. It also completed the eagerly awaited *Proxy Data in Hydrology*.

SIS started partnering with the ACADEMIA publishers with a view to boosting the promotion of the CHMI Publishers' publications amongst both experts and the public.

It prepared documents for ŘSD and regional authorities: monitoring of the winter maintenance of roads and motorways for CHMI's SIVS, documents for workshops held by CHMI's SIVS and HPPS, and other materials to the technical units' requirements.

SPECIALISED PUBLIC LIBRARY

The library stock contained 27,287 volumes (books, bound magazines, research reports, yearbooks, database carriers, audiovisual documents, maps, and manuals) and 5,684 bibliography records from trade press, primarily the *Meteorological News*, a peer-reviewed journal. The PORTARO online catalogue is available for library users at biblio.chmi.cz. In 2016, we registered 53,840 visits.

The library registered 1,206 users. In 2016, they borrowed 1,256 items, of which 499 to outside the library

PUBLIKACE VYDANÉ V NAKLADATELSTVÍ ČHMÚ V ROCE 2016

1. **Výroční zpráva Českého hydrometeorologického ústavu 2015.** 64 stran. ISBN 978-80-87577-59-2.
2. **Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2015.** 308 stran. ISBN 978-80-87577-60-8.
3. **Znečištění ovzduší a atmosférická depozice, Česká republika 2015.** ISBN 978-80-87577-61-5 (CD).
4. **ČMeS: Klimatická změna v ČR: projevy, důsledky, adaptace.** Sborník abstraktů ze semináře České meteorologické společnosti, Penzion Slováký dvůr, Ostrožská Nová Ves, 21. až 23. září 2016, 40 stran. ISBN 978-80-87577-62-2.
5. **T. ŘEHÁNEK: Hydrologická charakteristika Jesenické oblasti.** Sborník prací Českého hydrometeorologického ústavu č. 62, 52 stran. ISBN 978-80-87577-56-1. ISSN 0232-0401.
6. **1. Workshop ACTRIS-CZ.** Sborník příspěvků. Observatoř Košetice. 31. října až 1. listopadu 2016. 56 stran. ISBN 978-80-87577-63-9.
7. **L. ELLEDER: Proxydata v hydrologii.** Řada pražských povodňových kulminací 1118–1825. 106 stran. ISBN 978-80-87577-44-8.
8. **M. KOHUT, J. ROŽNOVSKÝ, G. KNOZOVÁ, J. BRZEZINA: Měření výparu z vodní hladiny automatizovaným výparoměrem EWM v České republice.** Práce a studie, sv. 37. 92 stran. ISBN 978-80-87577-58-5. ISSN 1210-7557.
9. **S. LEJSKA, K. KNĚŽÍNEK, F. KUDA, J. DIVÍŠEK: Hydrologické poměry a 3D mapování amatérské jeskyně se zaměřením na soutokovou oblast Sloupského potoka a Bílé vody.** V. FÁREK, O. KOSÍK, I. PONÍŽILOVÁ, J. UNUCKA: Zhodnocení nástrojů open source GIS a nástrojů hydrologických modelů pro hydrologickou praxi. Sborník prací Českého hydrometeorologického ústavu č. 63, 70 stran. ISBN 978-80-87577-64-6. ISSN 0232-0401.
10. **Hydrologická ročenka České republiky 2015.** ISBN 978-80-87577-66-0.

PUBLICATIONS PRODUCED BY CHMI PUBLISHERS IN 2016

1. **Annual Report of the Czech Hydrometeorological Institute 2015.** 64 pp. ISBN 978-80-87577-59-2.
2. **Air Pollution in the Czech Republic in 2015.** 308 pp. ISBN 978-80-87577-60-8.
3. **Air Pollution and Atmospheric Deposition, Czech Republic 2015.** ISBN 978-80-87577-61-5 (CD).
4. **ČMeS: Climate Change in the Czech Republic: Manifestations, Consequences, and Adjustment.** Abstracts from a Czech Meteorological Society seminar at Penzion Slováký dvůr, Ostrožská Nová Ves, 21 to 23 September 2016, 40 pp. ISBN 978-80-87577-62-2.
5. **T. ŘEHÁNEK: Hydrological Characteristics of the Jeseníky Area.** Compendium of the Czech Hydrometeorological Institute, No 62, 52 pp. ISBN 978-80-87577-56-1. ISSN 0232-0401.
6. **The 1st ACTRIS-CZ Workshop.** Proceedings. The Košetice Observatory. 31 October to 1 November 2016. 56 pp. ISBN 978-80-87577-63-9.
7. **L. ELLEDER: Proxy Data in Hydrology.** A Series of Flood Peaks in Prague between 1118 and 1825. 106 pp. ISBN 978-80-87577-44-8.
8. **M. KOHUT, J. ROŽNOVSKÝ, G. KNOZOVÁ, J. BRZEZINA: Measuring Evaporation from the Water Table Using an Automated EWM Evaporimeter in the Czech Republic.** Práce a studie, Vol. 37. 92 pp. ISBN 978-80-87577-58-5. ISSN 1210-7557.
9. **S. LEJSKA, K. KNĚŽÍNEK, F. KUDA, J. DIVÍŠEK: Hydrological Conditions and 3D Mapping of an Amateur Cave Focusing on the Area of the Sloupský Brook and Bílá voda Confluence.** V. FÁREK, O. KOSÍK, I. PONÍŽILOVÁ, J. UNUCKA: Assessment of Open Source GIS Tools and Hydrological Model Tools for Hydrological Practice. Compendium of the Czech Hydrometeorological Institute, No 63, 70 pp. ISBN 978-80-87577-64-6. ISSN 0232-0401.
10. **Hydrological Yearbook of the Czech Republic 2015.** ISBN 978-80-87577-66-0.



Veřejná specializovaná knihovna ČHMÚ.
CHMI specialised public library.

25 požadavků. Služeb studovny využilo 681 návštěvníků knihovny. Výměna publikací probíhala se 77 zahraničními i tuzemskými partnery.

Jedním z nejvýznamnějších informačních zdrojů pro uživatele knihovny, důležitý při zpracovávání rešerší, anotací atd., byl on-line přístup k databázi časopisů vydavatelství Elsevier SCIENCE DIRECT (full texty článků). Knihovna využívala rovněž služeb Státní technické knihovny, Národní knihovny ČR a JIB (jednotná informační brána). Cílem knihovny bylo zpřístupnit zájemcům veškeré dostupné tištěné i digitální dokumenty a informace pro výzkum, vzdělávání i pro volnočasové aktivity.

V knihovně byl používán integrovaný knihovní systém VERBIS, jehož prostřednictvím jsou zajišťovány veškeré knihovnické agendy (moduly Katalogizace, Akvizice, Revize, Výpůjční systém atd.), dále systém právních informací CODEXIS a systém pro vyhledávání norem ČSN online.

Knihovna zpracovává knihovní materiály podle katalogizačních pravidel RDA (Resource Description and Access) a přispívá do Souborného katalogu ČR spravovaného NK ČR.

and 757 in the library; the inter-library loan service arranged 25 loans. The study room's services were used by 681 readers. Publications were exchanged with 77 foreign and domestic partners.

One of the most important information sources for the library users was online access to the Elsevier ScienceDirect database (full texts of articles from periodicals). It is very important for researches, annotations, etc. The library also used the services provided by the State Technical Library, the National Library of the Czech Republic, and the Uniform Information Gateway. The library's objective was to make all accessible printed and digital documents and information available for research, education as well as leisure activities to all who expressed interest.

The library used the VERBIS integrated library system, which has all the required library functionalities (Cataloguing, Acquisitions, Reviews, and Loans modules etc.), and the Codexis legal information system and the system for online retrieval of the ČSN standards.

The library catalogues its materials under the Resource Description and Access (RDA) rules and contributes to the Union Catalogue of the Czech Republic managed by the National Library of the Czech Republic.

PROPAGACE

Důležitou akcí roku 2016 byl Den otevřených dveří. Pro akci byly vytištěny pozvánky, letáky a plakáty, které byly distribuovány po celé České republice, včetně celostátních médií a sociálních sítí (Facebook, Twitter aj.). S jednotlivými odbornými úseky ústavu byla koordinována práce na aktualizaci posterů a jiných propagačních materiálů. V neposlední řadě oddělení SIS zajišťovalo a koordinovalo Den otevřených dveří i po stránce organizační.

Další významnou akcí byl mezinárodní veletrh Future Forces Forum, jehož součástí byl „GEOSPATIAL, HYDROMETEOROLOGICAL AND GNSS (GEOMETOC) WORKSHOP 2016“, kde jedním z hlavních partnerů při přípravě obsahové náplně byl právě ČHMÚ.

Po stránce propagační zajišťovalo Středisko informačních služeb jednání ECOMET General Assembly 42 a 16th EUMETNET Assembly konaná v Praze.

Pozornost byla věnována aktuální a trvalé propagaci ČHMÚ v rámci Světového dne vody, Světového meteorologického dne, různých pracovních setkání, seminářů, a to i na mezinárodní úrovni. Byla navázána spolupráce s neziskovým projektem Voda základ života.

Nemalou část propagace tvořila i tvorba a vytištění posterů, letáků, brožur a jiných materiálů pro zaměstnance ústavu, kteří se účastnili domácích i zahraničních konferencí. Nadále byl doplňován stav propagačních materiálů.

Koncem roku začala práce na úpravě webových stránek nakladatelství ČHMÚ a časopisu Meteorologické zprávy.

PROMOTION

A highlight of 2016 was the Open Day. SIS printed invitations, leaflets and posters, which it distributed throughout the Czech Republic, including the nationwide media, and on social networks (Facebook, Twitter etc.). SIS coordinated with each of the Institute's divisions to update the posters and other promotional materials. Last but not least, SIS was responsible for and coordinated the organisation of the Open Day.

Another major event was the Future Forces Forum international fair, which included the GEOSPATIAL, HYDROMETEOROLOGICAL AND GNSS (GEOMETOC) WORKSHOP 2016, with CHMI as one of the main partners in the preparation of its content.

SIS was responsible for the promotional aspects of the 42nd ECOMET General Assembly and the 16th EUMETNET Assembly held in Prague.

Attention was paid to the CHMI's *ad hoc* and ongoing promotion on the occasion of the World Water Day and the World Meteorological Day, and seminars and various working meetings, also at the international level. Cooperation with Voda základ života [Water, Foundation of Life], a non-profit project, was started.

Designing and printing posters, leaflets, brochures and other materials for employees attending conferences in the Czech Republic and abroad comprised a considerable part of promotion. Stocks of promotional materials continued to be replenished.

At the end of the year, SIS began working on a redesign of the CHMI Publishers' website and the *Meteorological News* journal's website.



Den Země v Ostravě – Porubě. Dne 25. 04. 2017 se uskutečnil již 15. ročník velmi oblíbené a populární ostravské akce ke Dni Země, letošním tématem bylo heslo „Zdravá příroda – zdravý člověk“. Pracovníci ostravské pobočky ČHMÚ se jako již každoročně zúčastnili a připravili pro malé i velké návštěvníky pestrou paletu experimentů a kvízů, které zábavnou formou přibližují principy fungování jevů v atmosféře a hydrosféře i problematiku kvality ovzduší.

Earth Day in Ostrava-Poruba. The 15th annual edition of the very popular Ostrava event on the occasion of Earth Day was held on 25 April 2017; the theme was Healthy Nature, Healthy People. As every year, the staff of the CHMI's Ostrava Regional Office participated in the event and had prepared, for both children and adults, a broad range of experiments and quizzes that were fun to play and illustrated the principles of various phenomena in the atmosphere and hydrosphere and some air quality issues.



*Den otevřených dveří, 19. března 2016 při příležitosti Světového meteorologického dne a Světového dne vody.
Open Day was held on 19 March 2016 on the occasion of the World Meteorological Day and the World Water Day.*

ZKRATKY ABBREVIATIONS

ACTRIS	Síť výzkumné infrastruktury pro aerosoly, oblaka a stopové plyny	Aerosols, Clouds, and Trace gases Research InfraStructure Network
ADCP	Akustický dopplerovský měřič průtoků	Acoustic Doppler Current Profiler
AIM	Automatický imisní monitoring	Automatic Ambient Air Pollution Monitoring
ALADIN	Regionální předpovědní model počasí	A regional weather forecasting model
AMS	Automatická meteorologická stanice	Automatic Meteorological Station
AV ČR	Akademie věd ČR	Academy of Sciences of the Czech Republic
AVISO	Agrometeorologická výpočetní a informační soustava	Agrometeorological Computing and Information System
CLIDATA	Klimatologická databáze	Climate database
CLRTAP	Úmluva o dálkovém přenosu znečištění ovzduší přes hranice států	Long Range Transboundary Air Pollution Convention
COST	Evropská spolupráce na poli výzkumu ve vědě a technice	European Co-operation in the Field of Scientific and Technical Research
CPP	Centrální předpovědní pracoviště	Central forecasting office
ČHMÚ/CHMI	Český hydrometeorologický ústav	Czech Hydrometeorological Institute
DCPC	Centra sběru nebo tvorby dat	Data Collection or Production Centres
ECMWF	Evropské centrum pro střednědobou předpověď	European Centre for Medium-range Weather Forecast
EEA	Evropská agentura pro životní prostředí	European Environment Agency
EUROAIRNET	Evropská monitorovací síť kvality ovzduší	European Air Net
GAW	Globální sledování atmosféry	Global Atmosphere Watch
GIS	Geografický informační systém	Geographic Information System
HZS	Hasičský záchranný sbor	Fire Service
ICAO	Mezinárodní organizace pro civilní letectví	International Civil Aviation Organisation
ICP-IM	Mezinárodní kooperativní program integrovaného monitoringu vlivu znečištění ovzduší na ekosystémy	International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems
IMGW	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej	Polish Hydrometeorological Institute
IRIS	Integrovaný radiační informační systém	Integrated Radiation Information System
ISKO	Informační systém kvality ovzduší	Air Quality Information System
ISPOP	Integrovaný systém plnění ohlašovacích povinností	Integrated System for Reporting Obligation Performance
LMS	Letecká meteorologická služba	Aviation Meteorology Service
MŽP	Ministerstvo životního prostředí	Ministry of the Environment
NIS	Národní inventarizační systém	National Inventory System
RC LACE	Regionální centrum pro oblast střední Evropy	Regional Centre of Limited Area of Central Europe
REZZO	Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší	Register of Emissions and Air Pollution Sources
RPP	Regionální prognózní pracoviště	Regional Forecasting Offices/Units
SFŽP	Státní fond životního prostředí	The State Environmental Fund of the Czech Republic
SIS	Státní imisní síť	National Network of Ambient Air Pollution Monitoring
SIVS	Systém integrované výstražné služby	Integrated Warning Service System
SPA	Stupeň povodňové aktivity	Degree of Flood Alarm
ÚFA AV ČR	Ústav fyziky atmosféry Akademie věd ČR	Atmosphere Physics Institute of the Academy of Sciences of the Czech Republic
UNESCO	Organizace OSN pro výchovu, vědu a kulturu	United Nations Educational Scientific and Cultural Organisation
WIOŚ	Krajský inspektorát ochrany prostředí	Wojewódski Inspektorat Ochrony Środowiska
WMO	Světová meteorologická organizace	World Meteorological Organisation

KONTAKTY CONTACTS

INTERNETOVÉ ADRESY – INTERNET ADDRESSES	
<u>www.chmi.cz</u>	
Informační servis – Information Service	<u>www.infomet.cz</u>
Povodňová služba – Flood Service	<u>http://hydro.chmi.cz/hpps</u>
E-mail	chmi@chmi.cz

PŘEHLED PRACOVÍŠŤ ČHMÚ – ČHMÚ DIRECTORY			
PRACOVÍŠŤE – OFFICE	TEL.	FAX	
Český hydrometeorologický ústav (Czech Hydrometeorological Institute) Na Šabatce 2050/17 143 06 Praha 4-Komořany Czech Republic			
Ústředna – Exchange	(+420) 244 031 111	(+420) 241 760 689	
POBOČKY – REGIONAL OFFICES			PŮSOBNOST – REGION
Pobočka ČHMÚ Praha Na Šabatce 2050/17 143 06 Praha 4-Komořany	(+420) 244 032 550	(+420) 244 032 500	Hlavní město Praha Středočeský kraj
Pobočka ČHMÚ České Budějovice Antala Staška 1177/32 370 07 České Budějovice	(+420) 386 460 102 (+420) 386 460 384		Jihočeský kraj
Pobočka ČHMÚ Plzeň Mozartova 1237/41 323 00 Plzeň	(+420) 377 256 611	(+420) 377 237 444	Karlovarský kraj Plzeňský kraj
Pobočka ČHMÚ Ústí nad Labem Poštovní schránka 2 Kočkova 2699/18 400 11 Ústí nad Labem-Kočkov	(+420) 472 706 030 (+420) 472 706 027	(+420) 472 706 024	Liberecký kraj Ústecký kraj
Pobočka ČHMÚ Hradec Králové Dvorská 410/102 503 11 Hradec Králové-Svobodné Dvory	(+420) 495 705 011	(+420) 495 705 001	Královéhradecký kraj Pardubický kraj
Pobočka ČHMÚ Brno Kroftova 2578/43 616 67 Brno	(+420) 541 421 011	(+420) 541 421 019	Jihomoravský kraj Kraj Vysočina Zlínský kraj
Pobočka ČHMÚ Ostrava K Myslivně 2182/3 708 00 Ostrava-Poruba	(+420) 596 900 111	(+420) 596 910 289	Moravskoslezský kraj Olomoucký kraj

KOMERČNÍ SLUŽBY – COMMERCIAL SERVICES					
Tel.	(+420) 244 032 227 (+420) 731 640 830	Fax	(+420) 244 032 235	E-mail	komerce@chmi.cz
Předpověď počasí – Weather forecast (+420) 900 309 045 živě – live (+420) 900 300 900 ze záznamu – recorded					

VÝROČNÍ ZPRÁVA ČESKÉHO HYDROMETEOROLOGICKÉHO ÚSTAVU 2016
ANNUAL REPORT OF THE CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE 2016

Vydalo nakladatelství Český hydrometeorologický ústav, Praha 2017

Odpovědný redaktor Ing. Václav Dvořák, Ph.D.

68 stran, 1. vydání, náklad 100 ks

Vytiskla tiskárna Českého hydrometeorologického ústavu

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

ISBN 978-80-87577-70-7

The background is an abstract composition of geometric shapes. A large white semi-circle is positioned in the upper left, partially overlapping a yellow rectangular area. Below the white semi-circle is a light blue rectangular area. A thick yellow horizontal bar spans the width of the page, overlapping the light blue area. Below the yellow bar is a teal horizontal bar. The bottom of the page features a green area with a light blue curved shape on the right side.

ISBN 978-80-87577-70-7