

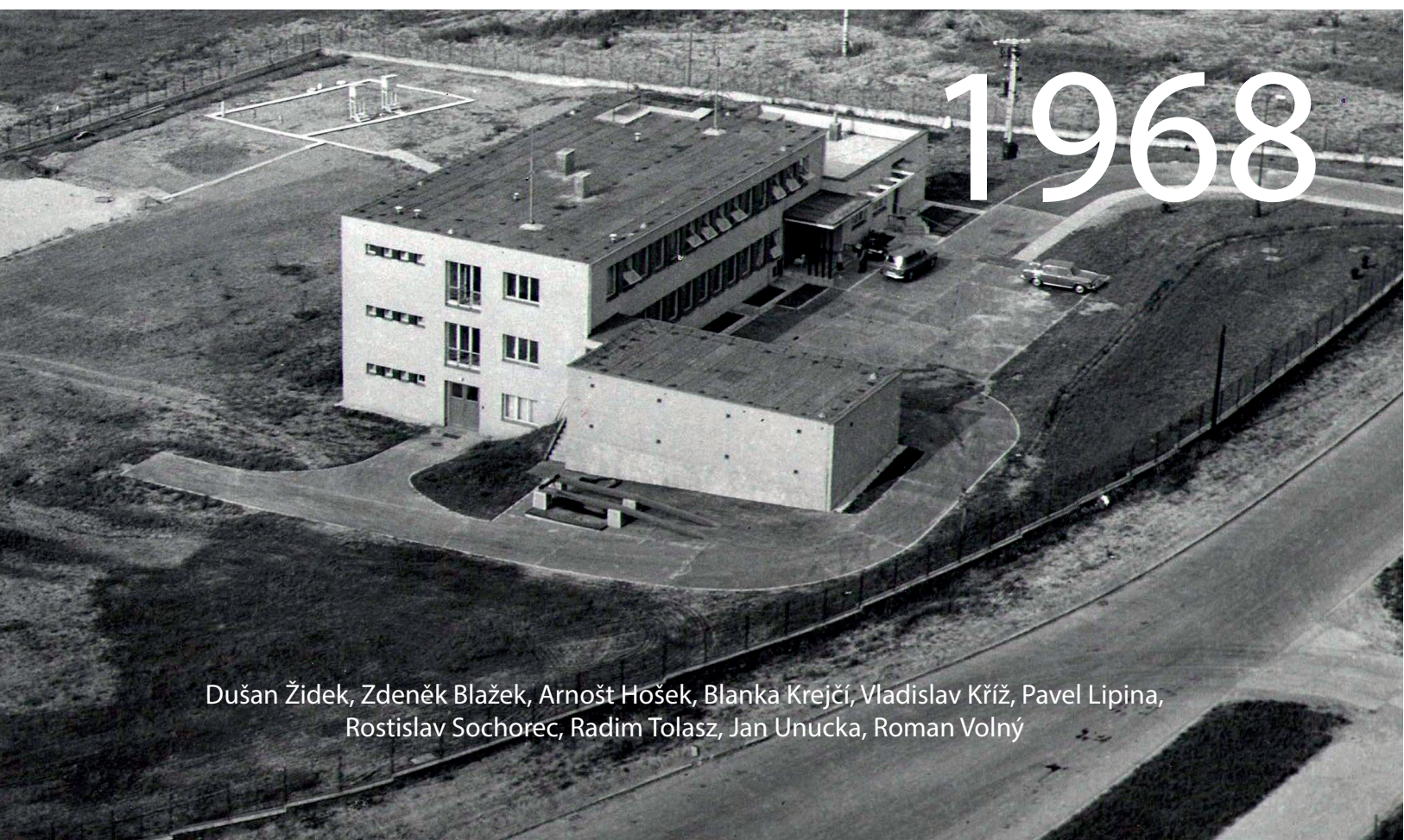


ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV



2018

50 LET ČHMÚ POBOČKY OSTRAVA



1968

Dušan Židek, Zdeněk Blažek, Arnošt Hošek, Blanka Krejčí, Vladislav Kříž, Pavel Lipina,
Rostislav Sochorec, Radim Tolasz, Jan Unucka, Roman Volný



Český hydrometeorologický ústav

50 let ČHMÚ pobočky Ostrava 1968–2018

Dušan Židek, Zdeněk Blažek, Arnošt Hošek, Blanka Krejčí,
Vladislav Kříž, Pavel Lipina, Rostislav Sochorec,
Radim Tolasz, Jan Unucka, Roman Volný

Praha 2018

Editor:

Dušan Židek

Autoři:

Dušan Židek
Zdeněk Blažek
Arnošt Hošek
Blanka Krejčí
Vladislav Kříž
Pavel Lipina
Rostislav Sochorec
Radim Tolasz
Jan Unucka
Roman Volný

Fotografie:

Blanka Krejčí
Pavel Lipina
Alois Medlen
Miroslav Řepka
Vladimír Šala
Jan Unucka
Dušan Židek

OBSAH

1. Předmluva.....	5
2. Úvod	7
3. Trocha historie.....	8
4. Významné osobnosti ostravského pracoviště	12
5. Současnost	15
6. Meteorologie a klimatologie.....	19
7. Hydrologie.....	25
8. Ochrana čistoty ovzduší	31
9. Předpovědní a výstražná služba	38
10. Zajímavosti z regionu ostravské pobočky.....	43
Vybrané publikace	47
Vybrané projekty	49
Seznam obrázků	50
Seznam tabulek.....	51
Seznam zkratk.....	52

1. PŘEDMLUVA

Na přelomu let 1967 a 1968 byla dokončena výstavba a byl zprovozněn nový objekt ostravského pracoviště tehdejšího Hydrometeorologického ústavu, nyní Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ). V té době se jednalo o pracoviště, které neslo název Hydrologické středisko Ostrava pro povodí Odry. Nová budova poskytla reálný základ a podmínky pro následný rozvoj a rozšíření o ostatní obory ústavu, meteorologii a klimatologii a později také o ochranu čistoty ovzduší, stejně jako rozšíření územní působnosti pracoviště.

Sledování režimu vodních toků, terénní hydrometrická měření, sledování klimatického režimu vymezeného území, správa a údržba monitorovacích staničních sítí, práce s pozorovateli, zpracovávání dat a získaných informací patřily vždy k hlavním úkolům pracoviště. Příspěvkem ostravského pracoviště do datových zdrojů ústavu byly a zůstávají řady meteorologických a hydrologických dat, získávaných po dlouhá léta díky zajištění provozu a fungování kvalitně a pečlivě vedených a spravovaných monitorovacích stanic, tj. dat pečlivě kontrolovaných a verifikovaných, která již mnohokrát posloužila jako podklad pro řadu odborných prací. V této souvislosti je třeba zmínit i činnosti zajišťované v době mimořádných odtokových situací, při výskytu extrémních povětrnostních situací, sběr dat a informací za mimořádně obtížných podmínek a jejich zpracovávání s využitím moderních softwarových nástrojů, s cílem poskytnout včas a v maximální dostupné kvalitě relevantní informace státní a veřejné správě, veřejnosti a záchranným složkám k ochraně lidských životů a majetku.

Specifické podmínky určitých částí regionu spadajících do působnosti ostravského pracoviště vedly k důležitému rozvoji a posilování významu i nejmladšího oboru činnosti ústavu, ochrany kvality ovzduší. Ostravsko-karvinská oblast představuje území s nebyvalou zátěží a následky těžby uhlí a těžkého průmyslu, území s vysokým stupněm poškození životního prostředí a značnými dopady na kvalitu ovzduší. S tím souvisí i vysoká hustota osídlení, urbanizace, charakter osídlení a koncentrace dopravy, obdobně jako v navazující sousední průmyslové aglomeraci v Polské republice se stejnými zátěžemi. S ohledem na závažnost problematiky byla vždy věnována mimořádná pozornost kvalitnímu a pečlivě vedenému monitoringu a zpracovávání získávaných dat a informací, včetně prezentace výsledků. Výsledky měření, odborné práce a studie ústavu v tom-

to oboru slouží jako základní podkladový materiál pro rozhodování na všech úrovních státní správy a místní samosprávy. Současně slouží jako informační základna pro zajištění provozu smogových varovných a regulačních systémů v působnosti ústavu.

Ostravské pracoviště se za léta své existence postupně stalo významnou složkou Českého hydrometeorologického ústavu, plně zajišťuje komplexní služby ústavu ve spravovaném území, významně přispívá k řešení a plnění celoustavních úkolů a aktivně se podílí na mezinárodní spolupráci.

Mezi hlavní úkoly dneška patří stejně jako v minulosti sledování kvantitativního a kvalitativního stavu atmosféry a hydrosféry, dnes již s využitím moderních technologií automatizovaného získávání dat a informací a moderních měřicích metod. Ve stejném smyslu lze hovořit také o následném vyhodnocování a zpracovávání informací o charakteristikách a režimech atmosféry a hydrosféry s využitím moderních informačních a geoinformačních technologií. Mimořádná pozornost je věnována operativní a předpovědní službě zajišťující vydávání předpovědí a výstrah na nebezpečné hydrometeorologické jevy pro potřeby krizového řízení, státní a veřejné správy i veřejnosti.

Předkládaná publikace přináší pohled na ostravské pracoviště, jeho práci a činnosti jeho jednotlivých oborů.

K historii pracoviště patří i lidé, kteří zde pracovali a pracují, dřívější i současní zaměstnanci, velmi zodpovědní a spolehliví lidé, kteří pečlivě plnili a plní své povinnosti a zajišťují jeho fungování. Na ostravském pracovišti se během jeho dlouhé historie vystřídalo dosti velké množství pracovníků. Někteří zde pracovali jen krátce, někteří ostravské pobožce věnovali značnou část svého profesního života, bylo by možné uvést velmi dlouhou řadu jmen. V publikaci je věnován prostor významným osobnostem a lidem, kteří se stáli u vzniku pracoviště, pracovali zde desítky let, přispěli významnou měrou k jeho růstu, byli autory významných publikací a prací, či se na nich podíleli, a stali se zde i vedoucími pracovníky.

Při této příležitosti chci poděkovat všem dřívějším i současným zaměstnancům pobožky za jejich úsilí a přístup, který je základem pro to, aby poslání celého ústavu bylo naplněno na co nejvyšší úrovni, a popřát všem, aby na dosavadních základech pokračoval úspěšný vývoj i do budoucna.

2. ÚVOD

Publikace je věnována ostravskému pracovišti Českého hydrometeorologického ústavu. Během svého vývoje prošlo řadou změn, postupně narůstal rozsah práce a činností, od plnění vysloveně technických, zejména hydrometrických úkolů, úkolů spojených se správou monitorovacích stanic, přes primární zpracovávání dat, jejich verifikaci a kontroly až po posudkovou činnost a odborné práce ve všech oborech činností, včetně účasti na významných projektech a publikacích.

Za dobu své existence, stejně jako celý ústav, i pobočka prošla změnami, které se týkaly vykonávaných činností, jejich rozsahu, technického i kvalitativního vybavení, metod a používaných nástrojů zpracovávání dat.

Počátkem 90. let 20. století byly staniční sítě vybaveny a při provádění měření se používala převážně manuální a mechanická přístrojová technika, běžně byly používány např. kapalinové teploměry, vlasové vlhkoměry, hydrometrické vrtule, větoměrné přístroje, záznamové přístroje s hodinovým strojem v meteorologii i hydrologii. Jednalo se o technické vybavení a přístroje, které pracovaly na bázi poznatků ve fyzice, mechanice a znalosti vlastností materiálů a kapalin a řada z nich v různých obměnách a různém provedení sloužila v podstatě již od počátku přístrojových měření.

Pro záznam naměřených hodnot a údajů na stanicích byly ve všech oborech využívány papírové výkazy a registrační pásy. Data a informace se ze stanic shromažďovaly obvykle v měsíčním cyklu, po manuální formální a logické kontrole se v papírové formě uchovávaly a archivovaly, digitalizace na nejrůznější média se manuálně prováděla až dodatečně. Následné zpracování a vyhodnocení si obvykle vyžádalo celou řadu rutinních přípravných úkonů, jako např. vypisování z výkazů, vyčíslování registračních pásek, manuální vyhodnocování záznamů; při těchto činnostech měly velmi dlouho svou hlavní úlohu tužka, papír a kalkulačka, teprve na přelomu 80. a 90. let se objevily a začaly být využívány první počítače. Při sběru dat a informací pro operativní meteorologickou a hydrologickou službu byla využívána také radiofonie, dálkopis a telefony.

Doslova revoluci přinesla již zmíněná 90. léta 20. století, i do světa měřicí techniky a technického vybavení sta-

nic všech oborů činnosti ústavu vtrhly jako velká voda elektronika, počítače, nové komunikační technologie, a doslova tak změnily do té doby zaběhaný řád věcí a práce.

Při vybavování monitorovacích stanic se postupně upouštělo od klasické přístrojové techniky a nastupovala elektronická čidla nejrůznějších typů, do provozu byly uváděny kompletní automatizované stanice a pro přesun dat ze stanic do sběrného centra se postupně prosazovaly ve stále větší míře datové přenosy využívající moderní komunikační technologie, takže dnes jsou data k dispozici ke zpracování ve velmi krátkém, dalo by se říci téměř v reálném čase.

Podobně se technologické změny promítly do následných procesů zpracování a vyhodnocování dat. Archivace získaných záznamů v papírové podobě zůstala sice ve značné míře zachována, nicméně hlavní roli od poloviny 90. let přebíraly sofistikované databázové systémy, na něž se postupně navazovaly a do hry vstoupily geografické informační systémy a softwarové nástroje meteorologických a hydrologických modelů. Široké spektrum návazných softwarových nástrojů je využíváno i při posudkové a odborné činnosti. Rozvoj elektroniky a komunikací se odrazil především velmi pozitivně v organizaci a fungování operativních služeb ČHMÚ a poskytuje technologický a informační základ pro meteorologickou a hydrologickou předpovědní službu a pro provoz smogových informačních systémů.

Přínosem je především větší plošná hustota automatických a automatizovaných stanic, rozvoj distančních metod měření, vysoká frekvence sběru a získávání dat a informací umožňující sledovat vývoj atmosféry a hydrosféry a jejich změny téměř v reálném čase. Uvedená dostupnost a možnosti zpracovávání dat poskytují základ pro četnější analýzy a rozborů aktuální situace a tvorbu interpretovaných informací, předpovědi a výstražných informací a informační základnu a podporu konání v řadě lidských činností, jsou k dispozici pro potřeby státní správy, záchranných systémů, soukromé sféry a široké veřejnosti.

3. TROCHA HISTORIE...

3.1 Meteorologická a hydrologická služba v Čechách a na Moravě

Meteorologická a hydrologická měření a pozorování mají v našich zemích velmi dlouhou tradici. Za počátek pravidelných přístrojových pozorování v Českých zemích lze považovat druhou polovinu 18. století, kdy byla v Pražské hvězdárně v Klementinu zavedena pravidelná pozorování. První síť meteorologických stanic vznikla v Čechách zásluhou astronomů Antonína Strnada a Martina Aloise Davida, v řadě dalších případů se jednalo o stanice a měření, kterými se později zabývaly různé přírodovědecké, hospodářské a vlastenecké spolky.

V roce 1851 byl ve Vídni zřízen Ústřední ústav pro meteorologii a zemský magnetismus (Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus); jednalo se o vytvoření instituce, která z meteorologie vytvořila jednu z forem státní služby. Velmi podobné důvody přivedly k rozvoji v rámci monarchie i obor hydrologie. Vodní hospodářství, vodárenství a využití toků jako plavebních cest a jejich postupný nárůst a význam si žádaly kvalitní podkladová data a informace. Organizovaná hydrologická služba a počátky systematického pozorování vodních stavů na hlavních tocích v rakouské monarchii se datují do roku 1850, v roce 1875 byla rozhodnutím Českého sněmu založena Hydrografická komise pro Království české; jedná se o nejstarší operativní hydrologii na světě. V roce 1893 byla zřízena Ústřední hydrografická kancelář ve Vídni, následně pak v městech Praze, Brně a Opavě byla založena hydrografická oddělení pro příslušná povodí, tj. Labe, Moravy a Odry.

Po zániku Rakousko-Uherska se tyto instituce a jejich útvary v českých zemích staly základem československé meteorologické a hydrologické služby, které se ustavovaly na rozhraní let 1919 a 1920. Vznikl Československý státní ústav meteorologický, později Státní ústav meteorologický (SÚM), mezi jehož hlavními úkoly již byly definovány základní činnosti zřizování a provozu monitorovacích stanic, měření a pozorování, shromažďování a vědecké zpracování dat a informací, vědecký výzkum, a je zde už uvedena i předpověď počasí.

Hydrologickou službou se v novém Československu zabýval Státní ústav hydrologický (SÚH). I zde patřilo mezi hlavní úkoly zřizování a péče o staniční síť ústavu, kterou tvořily nejen vodoměrné stanice, ale i srážkoměrné stanice a stanice pro sledování podzemních vod.

V průběhu 2. světové války a po jejím skončení došlo k řadě organizačních změn, které postupně směřovaly ke sloučení meteorologické a hydrologické služby

v jednu zastřešující instituci a které vedly ke vzniku Hydrometeorologického ústavu (HMÚ) v roce 1954. Jednalo se již o ústřední ústav pro obory meteorologie, klimatologie a hydrologie, zřízen byl s účinností od 1. ledna 1954 vládním nařízením č. 96 ze dne 27. 11. 1953. Ústav vznikl sloučením Státního meteorologického ústavu (SMÚ) a hydrografické služby Vodohospodářského rozvojového a investičního střediska (VRIS). Byla do něj opět vřazena i Synoptická a letecká předpovědní služba, která byla ze SMÚ vyňata 1. 1. 1952.

Vznikl tak ústav, který spojoval dva vědní obory, které si jsou velmi blízké předmětem zkoumání a svou činností, tj. hydrologii a meteorologii. Následující léta potvrdila správnost a oboustrannou prospěšnost funkčního propojení těchto vědních oborů a i přes celou řadu různých organizačních změn, ke kterým v HMÚ a později v ČHMÚ docházelo, např. v souvislosti se změnou technologií či nárůstem odborných činností, příp. se státoprávními změnami spojenými nejprve s federalizací Československa a později se zánikem společného státu, základní koncept spojení služeb a oborů pod jednou střechou a jejich úzké spolupráce zůstal zachován.

V roce 1967 byl ústav rozšířen o zatím nejmladší obor, do náplně činností a prací přibyla problematika ochrany čistoty ovzduší. V té době byly definovány úkoly objektivního sledování a hodnocení vývoje znečištění ovzduší zejména pro potřeby tehdejší státní správy a vznikly útvary ústavu zabývající se touto problematikou.

Pro výkon služby ústavu v regionech byla postupně zakládána regionální pracoviště ČHMÚ, pobočky, které měly sídlo v tehdejších krajských městech, v Brně, Českých Budějovicích, Hradci Králové, Ostravě, Plzni a Ústí nad Labem.



Obr. 1 Sídlo pracoviště HMÚ v Ostravě-Prívově (1954–1967), současný stav.

3.2 Meteorologická a hydrologická služba na severní Moravě a ve Slezsku

V roce 1895 bylo v Opavě jako jedno z oddělení Centrálního ústavu pro meteorologii a zemský magnetismus rakousko-uherské monarchie založeno Hydrografické oddělení pro Slezsko se sídlem v Opavě. Oddělení mělo ve své kompetenci území povodí Odry a jako ostatní útvary v hlavních městech českých zemí se orientovalo primárně na měření průtoků na vodních tocích a měření ovzdušných srážek, přispívalo k řešení bilance srážek a odtokových množství a k poznání srážkových poměrů v povodí.

V meziválečném období 1. republiky byla služba rozdělena do působnosti dvou nově zřízených institucí, Státního ústavu meteorologického, který řídil a organizoval svou činnost přímo z pražského centra a nezřizoval žádná zemská, příp. jiná regionální pracoviště, a Státního ústavu hydrologického. Zemské členění mezi hydrografické útvary v Brně a v Opavě bylo převzato z rakousko-uherského úřadu a přetrvalo až do roku 1929, kdy v návaznosti na změnu zemského uspořádání republiky došlo ke sloučení útvaru v Brně a v Opavě a kompetence i pro povodí Odry převzalo brněnské pracoviště.

V poválečném období meteorologická služba stejně jako hydrologická prošly řadou změn, při vzniku Hydrometeorologického ústavu byla hydrologická služba na rozdíl od meteorologie již decentralizována dle povodí, v rámci 4. odboru – hydrologie Čech a Moravy v Praze ustanoveno Oddělení povodí Moravy a Odry se sídlem v Brně. Tomuto útvaru byla také podřízena tehdejší ostravská hydrometrická skupina, která byla umístěna v budově v tehdejších Kovohutí v Ostravě-Prívově.

V roce 1958 byla k dosavadním činnostem z Brna do Ostravy přesunuta správa a vyhodnocování objektů podzemních vod v povodí Odry. V roce 1959 vzniklo v Ostravě při odboru hydrologie Moravy z původní hydrometrické skupiny samostatné hydrologické oddělení, které se stalo základem pozdějšího střediska. V roce 1960 bylo pracoviště rozšířeno o hydroprognózní skupinu.

Koncepce budování regionálních středisek byla vytvářena a postupně zpracovávána od 60. let 20. století. Hlavní myšlenkou bylo oddělení

koncepční, metodické, kontrolní a rozvojové činnosti, kterou měly zajišťovat centrální útvary, a komplexního zajištění úkolů ústavu v jednotlivých vymezených regionech, včetně budování a správy monitorovacích sítí a jejich technického zajištění, primárního zpracování dat a užšího kontaktu a vazeb na místní úřady a uživatele hydrometeorologických informací, kterými se měla zabývat střediska. V souladu s tím bylo jako první, v národohospodářsky významné oblasti a vodohospodářsky exponovaném povodí Odry, v roce 1966 ustanoveno komplexní regionální Středisko HMÚ v Ostravě (později pobočka). Zabývalo se kromě hydrologie také meteorologií a klimatologií, agrometeorologií a fenologií a později i ochranou čistoty ovzduší. Jako administrativní a technická podpora odborným útvarům byly na pobočce ustaveny útvary pro řízení a správu a provozně technické oddělení, které zahrnovalo i odbornou a servisní dílnu.

S ohledem na relativně velkou vzdálenost od centra ústavu bylo odloučené pracoviště v Ostravě již od počátku budováno jako velmi soběstačné, schopné plně zajistit obsluhu staničních sítí a provádění potřebných terénních prací, s čímž souvisela i větší personální ná-



Obr. 2 Objekt ostravské pobočky včera a dnes (1968, 2018).



Obr. 3 Meteorologická zahrádka a měřicí pozemek pobočky, přelom 70. a 80. let a současnost.

ročnost a náročnost technického vybavení. Svou roli se hrála i geografická členitost území, které má pracoviště ve své správě, včetně charakteru říční sítě, dostupnosti jednotlivých lokalit a možností dopravní obslužnosti.

V lednu 1968 se Hydrologické středisko Ostrava přestěhovalo do nově postaveného objektu v Ostravě-Porubě, ve stejné době se součástí střediska stala také nová základní klimatologická stanice Ostrava-Poruba. Dne 1. ledna 1974 vznikla ze střediska pobočka HMÚ v Ostravě.

V roce 1980 se název ústavu změnil na Český hydrometeorologický ústav, proběhla zásadní reorganizace staničních sítí a změnilo se organizační uspořádání ústavu. Členění z hlediska oborového bylo nahrazeno organizací dle technologie získávání a zpracovávání informací. Územní působnost pobočky v Ostravě byla v té době rozšířena o povodí horního toku Moravy po soutok s Bečvou a povodí řeky Bečvy. Pod správu pobočky byly převedeny profesionální meteorologické stanice Červená, Luká, Lysá hora a Praděd. Toto organizační uspořádání přetrvávalo do roku 1990, kdy se na základě získaných zkušeností ústav vrátil k původnímu oborovému členění. V souvislosti s tím se profesionální meteorologické stanice vrátily pod centrální řízení a přešly do správy útvaru Odboru profesionálních staničních sítí (OPSS).

Po roce 1990, podobně jako v celém ústavu, i v Ostravě došlo k velkému personálnímu, materiálnímu i vědeckému rozvoji. Významnou kapitolou bylo postupné vybavování měřicích stanic a pracoviště přístrojovou a výpočetní technikou a moderními telekomunikačními prostředky. Po katastrofální povodni v povodí Odry a Moravy v roce 1997 se velká pozornost věnovala modernizaci předpovědní povodňové služby, včetně využívání výsledků meteorologických a hydrologických předpovědních modelů. Zvyšující se požadavky na množství a kvalitu operativních informací, zvláště o výskytu nebezpečných jevů, jako jsou povodně, vichřice, smogové situace apod., si vyžádaly změny v organizaci předpovědní služby ústavu. Vývoj vyústil ve vytvoření jednotné struktury předpovědní služby na centrální i regionální úrovni k 1. 1. 1999. V Praze-Komořanech vzniklo Centrální předpovědní pracoviště (CPP) a na jednotlivých pobočkách ústavu Regionální předpovědní pracoviště (RPP). Cílem bylo integrovat i po mezioborové stránce operativní služby ústavu a vytvořit jednotné vedení a zodpovědnost a zajistit úzkou vazbu a spolupráci mezi jednotlivými obory předpovědní a výstražné služby. V Ostravě se tento vývoj promítl nejen do zřízení nového útvaru, ale v roce 2002 vedl k vybudování nové přístavby objektu pobočky, určené přímo pro umístění integrované předpovědní služby, tj. Regionálního předpovědního pracoviště a jeho uvedení do provozu.

V následujících letech v ústavu postupně docházelo k organizačním změnám, vyvolaným obvykle centrálně uloženým úsporným opatřením – „úspornými balíčky“ a většinou spojeným i s redukcí počtu pracovníků v centru a na pobočkách. Omezení a úspory se dotýkaly i odborných útvarů, velmi zásadní změnou a citelným zásahem do činnosti pobočky bylo zrušení Oddělení provozně technického zabezpečení (OPTZ) v roce 2004. Součástí opatření bylo propuštění řady dlouholetých a zkušených technických pracovníků. Zbytek oddělení, včetně technické odborné dílny, byl transformován do útvaru určeného k řízení a správě pobočky (ŘaS – řízení a správa).

Výše uvedený text představuje velmi stručný přehled, historii byla již věnována řada podrobných a velmi dobře zpracovaných publikací, z nichž bylo při přípravě a zpracování této části čerpáno a jejichž výběr je uveden níže.

Vybraná literatura – historie meteorologie a klimatologie v Čechách a na Moravě:

KRŠKA, K., ŠAMAJ, F., 2001. Dějiny meteorologie v českých zemích a na Slovensku. Praha: Karolinum. 563 s. ISBN 80-7184-951-0.

KRŠKA, K., VLASÁK, V., 2008. Historie a současnost hydrometeorologické služby na jižní Moravě. Příspěvek k dějinám Českého hydrometeorologického ústavu. Praha: Český hydrometeorologický ústav. 254 s., ISBN 978-80-86690-52-0.

KŘÍŽ, V., HOŠEK, A., 2005. Vývoj Ostravského pracoviště od hydrometrické skupiny po komplexní pobočku ČHMÚ. Brno: Český hydrometeorologický ústav. Historie a současnost regionální hydrologie, sborník přednášek.

KŘÍŽ, V., 1968. Regionální středisko Hydrometeorologického ústavu v Ostravě. *Meteorologické zprávy*, roč. 21, č. 5, s. 130–131. ISSN 0026-1173.

KŘÍŽ, V., HOŠEK, A., 1971. Vývoj hydrologie v povodí Odry. Materiály pro účastníky konference Problematika hydrologických předpovědí. Státní vědecká knihovna v Ostravě. s. 3–10.

4. VÝZNAMNÉ OSOBNOSTI OSTRAVSKÉHO PRACoviŠTĚ

Prof. RNDr. Ing. Vladislav Kříž, DrSc.

Vladislav Kříž se narodil 20. března 1932 ve Valtínově, který leží mezi Jindřichovým Hradcem a Dačicemi. Po dokončení reálného gymnázia v roce 1951 pokračoval ve studiu na Vysoké škole stavitelství v Brně, kde v roce 1955 promoval. V roce 1956 nastoupil do Hydrometeorologického ústavu (později Český hydrometeorologický ústav) v Ostravě, kde pracoval v různých pozicích, v roce 1974 byl jmenován ředitelem pobočky v Ostravě a v této funkci působil až do roku 1990.

V průběhu let zvyšoval svou vědeckou kvalifikaci, v roce 1962 úspěšně ukončil studium na tehdejší Univerzitě J. E. Purkyně v Brně (dnes Masarykova Univerzita). V letech 1961 až 1965 absolvoval externí vědeckou aspiranturu na Vysoké škole zemědělské v Brně. V roce 1967 získává titul doktora přírodních věd (RNDr.). Jeho soustavná práce vrcholí obhajobou habilitační práce na téma „Potamologie povodí československé Odry“ na Univerzitě J. E. Purkyně v Brně. Dalším krokem ve vědecké kariéře byl doktorát (DrSc.) na ČVUT v Praze, v roce 1996 se stal na Univerzitě Karlově v Praze profesorem pro obor fyzická geografie.

Vladislav Kříž se po celý svůj profesní život věnoval pedagogické činnosti, zpočátku na brněnských vysokých školách, na pracovišti Geografického ústavu Masarykovy univerzity, od roku 1972 začal působit na tehdejší Pedagogické fakultě v Ostravě. Po vzniku Ostravské univerzity a její Přírodovědecké fakulty působil na katedře geografie a od roku 1995 na samostatné katedře fyzické geografie a geoekologie. Na vzniku katedry měl zásadní podíl a v letech 1995 až 2001 byl jejím vedoucím. V roce 2009 odešel na odpočinek, stále však zůstával v úzkém kontaktu se svou katedrou.



Obr. 4 Vladislav Kříž.

Publikační aktivita profesora Kříže je více než úctyhodná, jedná se o více než 180 prací, ve kterých se orientoval především na hydrologickou problematiku. Je hlavním autorem vysokoškolské učebnice Hydrometrie (1988), metodické publikace Měření průtoků (1979 s kolegy Kupčem a Sochorcem) a významně se podílel na rozsáhlém díle Hydrologické poměry ČSSR (v rozmezí let 1965 až 1970).

Hydrologickou problematikou se zabýval i na mezinárodní úrovni, byl spoluautorem tří metodologických publikací, které vydala Světová meteorologická organizace a UNESCO v rámci Mezinárodního hydrologického programu.

Je pokládán za zakladatele antropogenní hydrologie, která se zaměřuje na význam lidských aktivit v rámci odtokových procesů.

Vladislav Kříž má celý život spojený nejenom s hydrologií, ale také s horami, které stále navštěvuje, a to nejen jako turista, ale také jako lyžař, s oblibou tráví volné chvíle na chalupě v Beskydech.

Ing. Rostislav Sochorec

Rostislav Sochorec se narodil 10. října 1931 ve Starém Městě u Uherského Hradiště. Jeho otec byl československý politik, člen Československé strany lidové a poslanec Národního shromáždění, který byl v únoru 1948 uvězněn a krátce nato za nejasných okolností i zemřel. Rostislav Sochorec dokázal ještě v roce 1950 odmaturovat na reálném gymnáziu v Brně, nemohl však z politických důvodů pokračovat ve studiu, a po jistou dobu pracoval jako zemědělský dělník. V září 1952 byl jako politicky nespolehlivý občan povolán k základní vojenské službě do tzv. Pomocných technických praporů.

Koncem roku 1954 nastoupil do nově ustanoveného Hydrometeorologického ústavu, do odboru hydrologie Čech a Moravy v Brně, kde pracoval zprvu ve skupině podzemních vod a pramenů, později ve skupině vod povrchových.

Při zaměstnání začal dálkově studovat na Vysokém učení technickém v Brně, obor vodního hospodářství na Stavební fakultě VUT, studium úspěšně ukončil v roce 1959. Poté přešel na ostravské pracoviště, kde se společně s kolegou Vladislavem Křížem zásadním způsobem podílel na vytvoření samostatného hydrologického oddělení – dnešní pobočky

v Ostravě. Stavební vzdělání i organizační schopnosti našly své uplatnění také při výstavbě nové budovy této pobočky.

V odborné oblasti pracoval postupně na různých pozicích, věnoval se práci ve skupině povrchových vod, časem rozšířil svou činnost i o aplikované hydrologické odvětví, hydrologickou předpovědní službu a odborné posudky a studie. V roce 1969 převzal vedení oddělení hydrologie a podílel se na přípravě rozsáhlého díla Hydrologické poměry ČSSR, dále pak prací Opakování velkých vod v povodí Odry či Měření průtoků.

Významným způsobem se podílel na spolupráci ČHMÚ a Výzkumného ústavu vodohospodářského při využití radioizotopů na úkolu Postupové doby v povodí Odry. V souvislosti s tím absolvoval postgraduální studium na ČVUT v Praze v oboru jaderná chemie.

Značným přínosem byl příspěvek k vypracování řady metodických postupů z oblasti hydrometrie, prognózování průtoků či zpracování hydrologických charakteristik. V roce 1979 získal vědeckotechnickou atestaci II. stupně. Jeho publikační činnost představuje více než 50 titulů pod hlavičkou ústavu nebo v odborných vodohospodářských či geografických časopisech.

Rostislav Sochorec se věnoval i pedagogické činnosti, zejména v Podnikové technické škole HMÚ a v mezinárodních hydrologických kurzech UNESCO pořádaných při Vysoké škole zemědělské v Praze.

V letech 1990 až 1995 byl ředitelem pobočky ČHMÚ v Ostravě.

Ing. Sochorec zůstal jako hydrolog činný až do svých 68 let, kdy své působení v ČHMÚ zakončil.

Ani na odpočinku nedokázal složit ruce do klína, ale zůstal nadále společensky aktivní. Pokračuje v rodinné tradici v KDU-ČSL a působí jako předseda oblastního výboru ve Svazu pomocných technických praporů.



Obr. 5 Rostislav Sochorec.

Ing. Arnošt Hošek

Narodil se 9. května 1940 v Českém Těšíně. Středoškolské vzdělání získal na Vyšší průmyslové škole stavební v Lipníku nad Bečvou, v oboru vodohospodářské stavby, kterou ukončil v roce 1958 úspěšným složením maturitní zkoušky.

Poté nastoupil na Hydrometeorologický ústav na pozici technik v oboru podzemních vod. Při zaměstnání zahájil dálkové studium na Vysokém učení technickém v Brně, obor vodních staveb a vodního hospodářství, studium úspěšně ukončil v roce 1969.

Po roce 1980 se změnou koncepce ústavu pracoval jako výzkumný pracovník v oddělení režimových informací, od roku 1987 byl vedoucím pracovníkem tohoto útvaru. Po roce 1990 pracoval jako vedoucí oddělení hydrologie a v letech 1995–2003 byl ředitelem pobočky.

V roce 1974 absolvoval mezinárodní postgraduální kurz pod záštitou UNESCO pro odborníky z oboru hydrologie na Lomonosově univerzitě v Moskvě na téma říční hydrologie a korytotvorné procesy.

Arnošt Hošek se významně podílel na spolupráci s Polskou republikou. Dlouhá léta byl poradcem zmocněnce československé (později české) vlády pro otázky vodního hospodářství na hraničních vodách a současně také vedoucím československé (později české) části pracovní skupiny pro hydrologii a protipovodňovou službu. Po roce 1993 zastával funkci koordinátora spolupráce mezi ČHMÚ a polským IMGW-PIB a byl členem pracovní skupiny „Povodeň“ v rámci Mezinárodní komise pro ochranu Odry před znečištěním.

V odborné, výzkumné a publikační činnosti se věnoval postupně oborům hydrologické předpovědní služby, povrchových vod a režimových informací, na základě své výzkumné činnosti byl iniciátorem zavádění systematického sledování plaveninového režimu ve vybraných vodoměrných stanicích u pobočky ČHMÚ v Ostravě a později u celého ČHMÚ.



Obr. 6 Arnošt Hošek.

Věnoval se pedagogické činnosti na Přírodovědecké fakultě Ostravské univerzity, byl externím členem komisí pro státní závěrečné zkoušky na Vysoké škole báňské – Technické univerzitě Ostrava.

Arnošt Hošek byl po celou dobu odborně a společensky velmi aktivní – dlouhá léta působil v ČSVTS a byl předsedou pobočky na ostravském pracovišti. Po povodních v roce 1997 byl aktivním iniciátorem založení Regionálního výboru pro omezování následků katastrof, stal se jeho předsedou a přispěl značnou měrou k úspěšnému fungování výboru.

I na odpočinku je velmi aktivní, pokračuje v činnosti v rámci Českého národního výboru pro omezování následků katastrof, zajímá se o aktuální dění v oboru meteorologické a hydrologické předpovědní služby a zůstává v úzkém kontaktu s ostravským pracovištěm ústavu.

RNDr. Zdeněk Blažek, CSc.

Zdeněk Blažek se narodil 10. prosince 1946 v Jindřichově Hradci. Zde vystudoval základní školu a potom i tehdejší Střední všeobecně vzdělávací školu, kde v roce 1965 složil maturitní zkoušku.

V letech 1965–1970 studoval na Matematicko-fyzikální fakultě Karlovy university v Praze, od třetího ročníku se věnoval oboru meteorologie a klimatologie. Studia ukončil v roce 1970 státní závěrečnou zkouškou, po jednorozčném studijním pobytu na tehdejší katedře meteorologie a klimatologie složil rigorózní zkoušku a získal titul RNDr. Po absolvování základní vojenské služby na HPÚ v Praze (tehdy Hlavní povětrnostní ústředí) pracoval dva roky jako řádný vědecký aspirant na katedře meteorologie a klimatologie MFF UK.

Na ostravské pobočce Českého hydrometeorologického ústavu nastoupil v roce 1974 na místo vedoucího skupiny čistoty ovzduší, v roce 1975 přešel do oddělení režimových informací, kde se zabýval odbornou a posudkovou činností v oboru ochrany čistoty ovzduší.

V roce 1978 Zdeněk Blažek dokončil a odevzdal kandidátskou dizertační práci. Pro obhajobu dizertačních prací však tehdy byl nezbytný i souhlas příslušného výboru KSČ, podmínkou bylo absolvování tzv. VUML (Večerní univerzity marxismu-leninismu). Teprve poté, až v roce 1984, mohl obhájit svou dizertační práci na katedře meteorologie a klimatologie MFF UK.

V roce 1983 nastoupil na pozici vedoucího oddělení operativních informací, od roku 1991 vedl oddělení ochrany čistoty ovzduší. V těchto funkcích zásadním a významným způsobem přispěl k zavádění a fungování smogových varovných, regulačních a informačních systémů pro oblast Ostravska, které až do roku 2003 oddělení ochrany čistoty ovzduší provozně zajišťovalo. V letech 2003–2008 zastával Zdeněk Blažek funkci ředitele pobočky.

Zdeněk Blažek je autorem řady článků a publikací, podílel se jako spoluřešitel na celoustavním projektu VaV, v jehož rámci byl zpracován Návrh optimalizované sítě monitoringu kvality ovzduší a v návaznosti na něj v r. 2002 i Prováděcí projekt státní imisní sítě (SIS).

V letech 2005–2008 Zdeněk Blažek zastával funkci koordinátora spolupráce mezi ČHMÚ a polským IMGW-PIB. Po založení ostravské pobočky České meteorologické společnosti (ČMeS) byl jejím prvním předsedou.

Po svém odchodu do důchodu pracoval ještě téměř dva roky v oddělení ochrany čistoty ovzduší, v letech 2010–2013 se podílel na řešení projektu „Informační systém kvality ovzduší v oblasti Polsko-Českého pohraničí ve Slezském a Moravskoslezském regionu“ (Air Silesia).

V roce 2013 se Zdeněk Blažek s manželkou přestěhoval do Nového Malína u Šumperku. Udržuje úzký kontakt s ostravskou pobočkou, nadále pokračuje v publikační činnosti a zúčastňuje se pobočkových akcí ČMeS.



Obr. 7 Zdeněk Blažek.

5. SOUČASNOST

5.1 Územní působnost

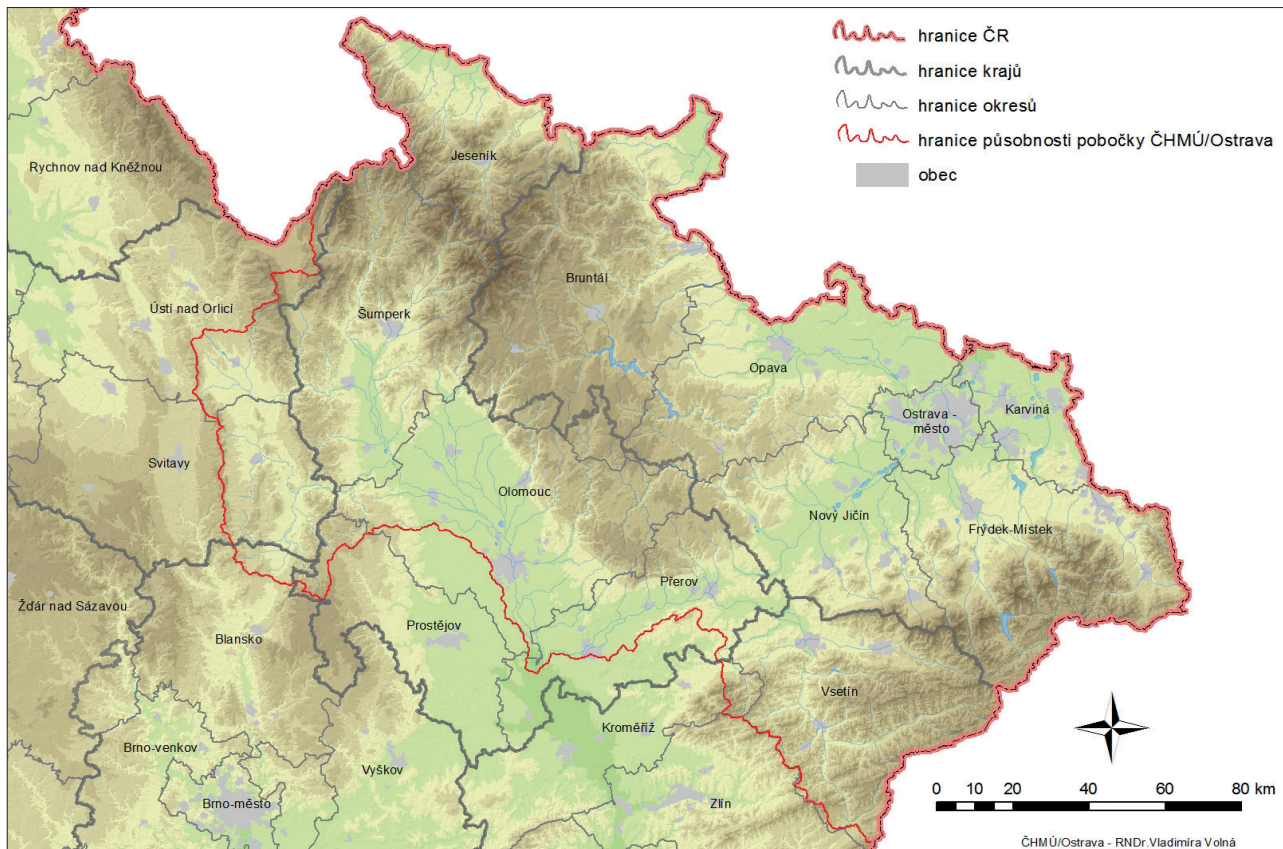
Pobočka Ostrava pokrývá svou činností území, které zhruba zahrnuje Moravskoslezský kraj, většinu území Olomouckého kraje a severovýchodní část kraje Zlínského, malou východní část kraje Pardubického a malý severní výběžek kraje Jihomoravského. Hranice mezi pobočkami ČHMÚ jsou definovány rozvodnicemi, které vymezují ucelená povodí. Území pobočky Ostrava je tvořeno povodím Odry na severní Moravě a ve Slezsku, horní Moravy po soutok s Bečvou a povodím Bečvy. Velmi malá část na východě je odtokovou oblastí řeky Váh.

Z geografického pohledu se jedná o území velmi členité, v západní části vytváří hlavní dominantu masiv Hrubého Jeseníku, s nejvyšším vrcholem kraje a celé Moravy horou Pradědem (1 491 m n. m.). Západně od Hrubého Jeseníku lze nalézt Rychlebské hory a masiv Kralického Sněžníku s pramenem řeky Moravy. Východně od Hrubého Jeseníku hornatina postupně přechází do pozvolnějšího Nížkého Jeseníku a Oderských vrchů, které jsou pramennou oblastí řeky Odry.

Mezi horskými pásmy a na jejich okrajích se rozkládá hustě osídlená oblast Opavské nížiny, Ostravské pánve a Moravské brány, která přechází směrem na jih a jihozápad do moravských úvalů na území Olomouckého kraje, tj. Hornomoravského a Dolnomoravského úvalu. Ve východní a jihovýchodní části působnosti ostravské pobočky se mění charakter území na podhorský a postupně horský v oblasti Moravskoslezských Beskyd, s nejvyšším vrcholem Lysou horou (1 323 m n. m.) a jižněji Hostýnsko-vsetínské hornatiny.

V působnosti pobočky se nachází oblasti s rozsáhle poškozeným životním prostředím a znečištěným ovzduším, jedná se především o území Ostravské pánve s vysokou hustotou obyvatel a vysokou mírou urbanizace, značnými následky těžby uhlí a těžkého průmyslu, s tím související značnou koncentrací dopravy, založené na spalování produktů fosilních paliv.

Ostravské pracoviště v současné době pokrývá geograficky i hydrologicky velmi pestré území a s ohledem na správu staničních sítí, terénní a měřičské práce i velmi náročné území.



Obr. 8 Území v působnosti ostravské pobočky.

5.2 Struktura pobočky

Pracoviště se v současné době skládá z pěti útvarů, na obrázku je přehledně uvedené organizační schéma pobočky.

Řízení a správa pobočky (ŘaS) vytváří administrativně-technickou podporu odborných oddělení, zajišťuje ekonomickou, personální a spisovou agendu, provoz skladu, archivu a knihovny pobočky, údržbu, dopravu a investiční činnost v rámci pobočky a ve spolupráci s vybranými pracovníky ostatních útvarů pobočky zabezpečuje provoz pobočkové sítě LAN a řešení HW a SW problémů. Představuje tak souhrn činností řízení a správy, PaM, ekonomiky, IT, skladového hospodářství, správy budov a majetku a správy svěřených dopravních prostředků, správy datového fondu a úložiště dat.

Současná struktura a personální obsazení je výsledkem organizačních změn, které vyvolala úsporná opatření (zrušení provozně-technického oddělení pobočky a značná redukce útvaru ŘaS). Rozsah zajišťovaných úkolů nebyl ve většině případů zrušen nebo omezen, ale postupně přerozdělován mezi zbývající pracovníky útvaru ŘaS a částečně i do odborných útvarů. Koncem roku 2012, v rámci dalších úsporných opatření spojených s propouštěním pracovníků, byla zrušena i odborná dílna a řada činností musela být dále zajišťována službami externích dodavatelů.

Pobočka zahrnuje všechny tři obory činnosti ústavu, tj. meteorologii a klimatologii, hydrologii a ochranu

čistoty ovzduší, které jsou reprezentovány příslušnými odbornými útvary – Oddělením meteorologie a klimatologie, Oddělením hydrologie a Oddělením ochrany čistoty ovzduší.

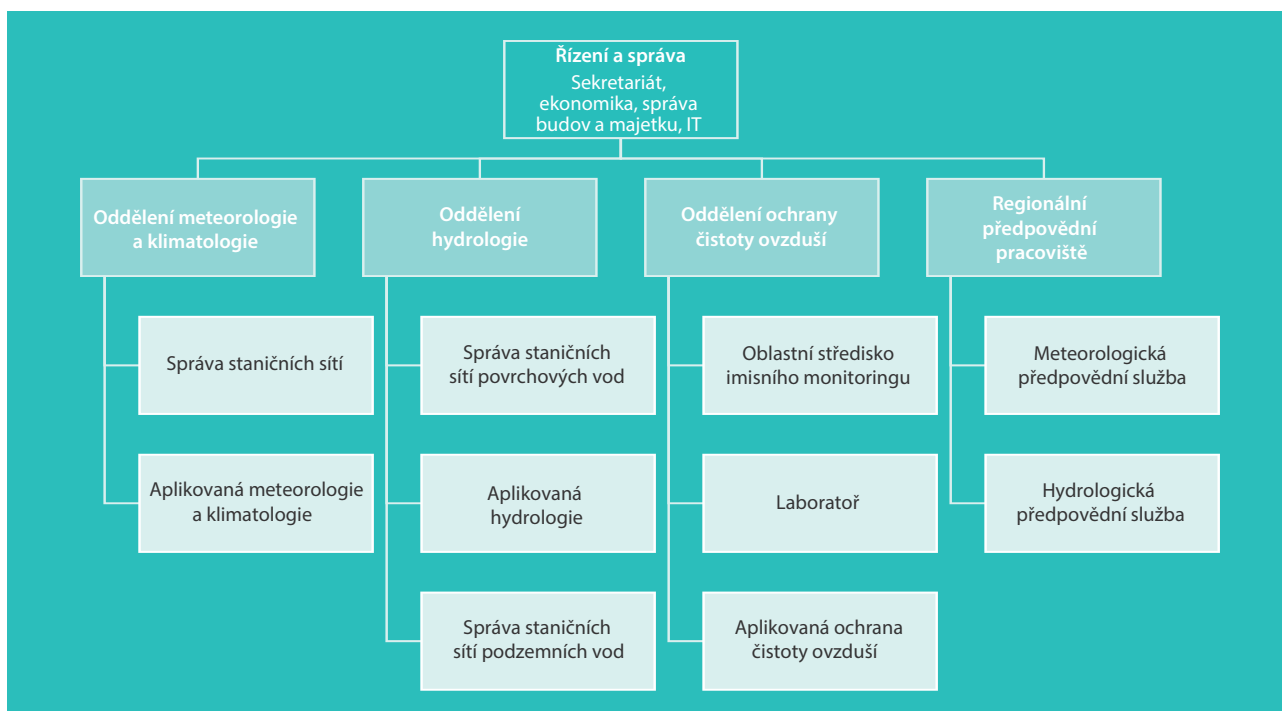
Hlavní náplň těchto útvarů je v hrubých rysech velmi obdobná, jedná se především o zřizování a správu monitorovací staniční sítě, sběr a zpracovávání výsledků měření a pozorování, vydávání režimových informací a zpracování odborných posudků, prací a studií.

Předpovědní a výstražnou službu v rámci působnosti pobočky zajišťuje útvar Regionální předpovědní pracoviště, z mnoha jeho činností lze jmenovat především předpovědi počasí, hydrologické předpovědi, výstrahy a varování, zajištění smogových systémů a poskytování operativních informací ze všech tří oborů činnosti ústavu.

5.3 Hlavní činnosti

Jak bylo uvedeno výše, jedná se především o zřizování a správu monitorovací staniční sítě, sběr a zpracovávání výsledků měření a pozorování, vydávání režimových informací a zpracování odborných posudků, prací a studií a zajištění předpovědní a výstražné služby.

Pobočka zajišťuje a zprostředkovává kontakt mezi ústavem a orgány státní správy a samosprávy Moravskoslezského a Olomouckého kraje. Je zastoupena



Obr. 9 Organizační schéma pobočky.



Obr. 10 Účast ČHMÚ na akci Den Země v Ostravě-Porubě.

v Povodňových komisích krajů, účastní se jednání v Komisi pro plánování v dílčím povodí horní Odry, dále zastupuje ústav v pracovních skupinách, které se zabývají problematikou a otázkami kvality ovzduší v Moravskoslezském kraji a podílí se na jednání česko-polské pracovní skupiny ochrany ovzduší vedené MŽP České a Polské republiky.

Součástí kontaktů se státní správou a samosprávou, včetně záchranných systémů, je zajištění a informační podpora krizového řízení a výstražných a varovných systémů.

Systém tvorby a předávání výstražných a varovných zpráv na extrémní povětrnostní a povodňové jevy definuje a předepisuje Systém integrované výstražné služby provozovaný ve spolupráci s hydrometeorologickou službou Armády České republiky (AČR).

Mimořádným povodňovým situacím je věnována činnost ústavu v rámci Hlásné a předpovědní povodňové služby, která uvádí a stanovuje zásady a postupy činnosti subjektů činných v povodňové službě a vzájemné výměny informací; pro ústav vyplývá široké spektrum povinností při zpracování získaných informací na vodních tocích, přípravy prognóz dalšího vývoje a zpracování a distribuce výstrah a varování.

K informování o výskytu situací se zvýšenými koncentracemi znečišťujících látek v ovzduší a k případné regulaci (omezení) vypouštění těchto látek ze zdrojů slouží Smogový varovný a regulační systém, který Český hyd-

rometeorologický ústav provozuje na základě pověření Ministerstva životního prostředí České republiky.

Ostravské pracoviště ústavu je široce zapojeno do spolupráce s univerzitami, v Moravskoslezském kraji sídlící Vysokou školou báňskou – Technickou univerzitou, Ostravskou univerzitou a Slezskou univerzitou, v Olomouckém kraji Univerzitou Palackého. Spolupráce zahrnuje široké spektrum činností od grantových a výzkumných projektů, přípravy a posuzování závěrečných studentských prací, až po zajištění výuky a exkurzí na pracovišti pobočky.

5.4 Prezentace a publicita ústavu

Pracovníci všech útvarů pobočky se podílejí značnou měrou na prezentaci ČHMÚ a na jeho publicitě. Pobočka vydává již řadu let měsíční Zpravodaj (přehled o meteorologické a hydrologické situaci a o kvalitě ovzduší v uplynulém měsíci v Moravskoslezském a Olomouckém kraji, včetně zajímavostí za uplynulé období), aktivní distribuce je směřována na vybrané útvary krajských úřadů, magistrátů a obecních úřadů, HZS a univerzit, dále je Zpravodaj k dispozici na internetových stránkách ČHMÚ.

Útvary OMK a RPP a firma Agroporadenství, s. r. o. se sídlem v Malých Hošticích zajišťují vydávání Agrometeorologického zpravodaje, který představuje význam-



Obr. 11 Foto z webové kamery umístěné na objektu pobočky.

nou a oceňovanou službu zemědělským subjektům v regionu, což potvrzuje již řadu let stálý zájem více než stovky platících odběratelů.

V měsíčním cyklu jsou zveřejňovány přehledy počasí za minulý měsíc z území pobočky a nejbližšího okolí pro Moravskoslezský, Olomoucký a Zlínský kraj.

Každoročně je organizován Den otevřených dveří, pobočka se rovněž účastní řady akcí ke Dni Země v Moravskoslezském kraji. Četné jsou příspěvky do místních informačních obecních zpravodajů, komunikace a spolupráce především v oboru ochrany ovzduší s nevládními organizacemi. V úzké spolupráci s ostravskou pobočkou České meteorologické společnosti jsou pořádány odborné přednášky s tematikou meteorologie, klimatologie, hydrologie a čistoty ovzduší. Odborný program bývá doplňován přednáškami ze zajímavých cest v různých částech světa doprovázenými promítáním fotografií.

Formou přednášek pracovníci pobočky prezentují své obory při Týdnech vědy a techniky, při akcích spolupracujících organizací (Planetárium Ostrava, Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Ústav geoniky Akademie věd ČR, atd.), mezi tyto aktivity patří i popularizační akce a přednášky v Dolní oblasti Vítkovice, v moderních vědeckých centrech Světa techniky.

Ke značné popularizaci ústavu a jeho práce slouží síť webových kamer, která byla postupně vybudována a lokalizována do řady velmi zajímavých míst naší země. Kamery jsou převážně umístěny na objektech profesionálních a dobrovolnických stanic ústavu, na věžích meteorologických radarů, v některých případech se jedná o lokality s objekty spolupracujících podniků, in-

stitucí či úřadů. Snímky z kamer spolu s informacemi o stavu počasí v dané lokalitě jsou dostupné víceméně v reálném čase na webových stránkách ČHMÚ.

5.5 Mezinárodní spolupráce

Vzhledem ke své poloze v příhraničí a sousedství Polské republiky je ostravské pracoviště ústavu zapojeno do přeshraniční spolupráce, kterou na polské straně zajišťuje Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy. Důležité jsou velmi úzké vzájemné vazby při řešení společných problémů a otázek na hraničních vodách i široké spektrum společných témat v meteorologii, klimatologii, hydrologii a ochraně čistoty ovzduší.

Mezi oběma institucemi je uzavřena bilaterální dohoda o spolupráci, v praxi se jedná o bezprostřední výměnu naměřených dat a získaných informací ze všech oborů činnosti ústavu a o uplatnění zkušených expertů obou stran v jednotlivých technických komisích a pracovních skupinách, které jsou v souladu s uvedenou dohodou obou institucí tematicky zaměřeny na konkrétní problematiku.

Další formou je spolupráce na hraničních vodách, která je upravena dvoustrannou mezivládní smlouvou mezi Českou a Polskou republikou. V jejím rámci se provádí společná hydrometrická měření, vyhodnocování průtoků v hraničních profilech, spolupráce představuje konkrétní formy přímé příhraniční výměny a zpracování dat, informací a předpovědí s přímou vazbou na koordinaci a zajištění hydrologické a meteorologické předpovědní služby v příhraničních oblastech.

Kromě uvedeného pobočka zajišťuje zastoupení ČHMÚ při činnosti v rámci příslušných pracovních skupin Mezinárodní komise pro ochranu Odry před znečištěním (MKOOpZ).

Pracoviště spolupracuje se sousedními státy při řešení problematiky přeshraničního přenosu znečišťujících látek a spolupracuje na evropské úrovni s Evropskou agenturou pro životní prostředí (EEA) při hodnocení kvality ovzduší.

ČHMÚ je dlouhodobě partnerskou organizací Evropského tematického centra pro ovzduší a klimatickou změnu (ETC/ACM). Podílí se na předávání a hodnocení údajů o znečištění ovzduší, jeho hlavní aktivitou je v současnosti vytváření mapových podkladů.

6. METEOROLOGIE A KLIMATOLOGIE

Základním úkolem oboru meteorologie a klimatologie je sledování a monitoring zemské atmosféry, jejich vlastností, jevů a dějů, které v ní probíhají.

Meteorologii a klimatologii se v současné době na pobočce Ostrava zabývá Oddělení meteorologie a klimatologie (OMK), které provozuje síť meteorologických stanic, zajišťuje sběr, import a zpracování dat z meteorologických stanic do klimatologické databáze, provádí jejich kontrolu a archivaci. Změřená a napozorovaná meteorologická data dále zpracovává do textové, grafické, mapové či tabulkové podoby a poskytuje je zákazníkům, nebo využívá pro vlastní vědeckou či popularizační práci. Zabývá se také řadou dalších činností, jako je digitalizace a zpracování historických klimatologických dat, výměna dat a příhraniční spolupráce s polskou a slovenskou meteorologickou službou, nebo pro odbor klimatologie ČHMÚ zpracovává metodiky pozorování. Úzce spolupracuje s oddělením klimatické změny (OKZ) ČHMÚ na vývoji a testování aplikací v klimatologické databázi CLIDATA.

Na pobočce působí také zmiňované Oddělení klimatické změny, které organizačně podléhá Odboru klimatologie v Praze. Útvar se zabývá problematikou interpretace výsledků mezinárodního výzkumu v oblasti klimatické změny a úzce spolupracuje s Mezivládním panelem OSN ke změně klimatu a Evropskou agenturou životního prostředí.

6.1 Meteorologická měření a pozorování

Mezi nejstarší vybavení meteorologických stanic patřily tlakoměry, teploměry, vlhkoměry a srážkoměry. První dochované výsledky meteorologických měření v působnosti ostravské pobočky jsou téměř 200 let staré a pocházejí z Opavy (1819) a z Olomouce. Nejstarší meteorologické výkazy, které jsou k dispozici v datovém fondu pobočky, pocházejí z Olomouce z roku 1850 a z Opavy z roku 1857. Po roce 1876 již v regionu severní Moravy a Slezska přibývá větší množství meteorologických stanic.

Meteorologické přístroje z počátku druhé poloviny 19. století jsou konstrukčně i vzhledově poněkud odlišné

ve srovnání s přístrojovou technikou nedávného období, jsou však založeny v zásadě na stejných principech měření a fungování.

V počátcích přístrojových měření v českých zemích byly často meteorologické budky umístovány na budovách, tak jak je tomu dodnes např. v pražském Klementinu. Počátkem 20. století bylo jen málo stanic vybaveno klasickou dřevěnou meteorologickou budkou tak, jak je známe ještě z nedávné doby. Registrační přístroje byly do staniční sítě zaváděny již koncem 19. století, jednalo se o slunoměry, termografy, hygrografy a ombrografy.

Využívaly se i jiné jednotky pro meteorologické prvky. Např. teplota vzduchu se do roku 1870 převážně měřila ve °R (Réaumur, 1 °C = 0,8 °R), poté se přešlo na měření ve °C. Pro vyjádření hodnot atmosférického tlaku vzduchu a úhrnu srážek se až do zmíněného roku 1870 ve většině případů jako jednotky používaly pařížské čárky (Par. Lin) nebo vídeňské čárky. Od roku 1871 se postupně a ve větší míře začalo využívat měření atmosférického tlaku v torrech (mm rtuťového sloupce) a pro srážky byly používány mm. Nejstarší pozorování rychlosti větru jsou uváděny v desetidílné Smithsonově stupnici, později se používala dvanáctidílná Beaufortova stupnice, teprve od roku 1964 se standardně využívají m.s⁻¹.

Složitým vývojem v historii si prošly i termíny pozorování, jejich proměny v čase představují dodnes vcelku velký problém při zpracování historických dat. V počátcích přístrojových měření tyto časové údaje nebyly

Meteorolog. Beobachtungs-Station <i>Opava, K. K. Gymnasium</i>														
Jahr <i>1857</i>		Beobachter <i>J. J. J. J.</i>												
Monat <i>Oktober</i>														
Tages-Mittel	6°		7°		8°		9°		10°		Tages-Mittel		6°	
	Thermo- meter am Baromet.	Baro- meter	Thermo- meter am Baromet.	Baro- meter	Thermo- meter am Baromet.	Baro- meter	Thermo- meter am Baromet.	Baro- meter	Thermo- meter am Baromet.	Baro- meter	Thermo- meter am Baromet.	Baro- meter		Temp des nassen
	Réaumur	Par. Lin. 300 +	Réaumur	Par. Lin. 300 +	Réaumur	Par. Lin. 300 +	Réaumur	Par. Lin. 300 +	Réaumur	Par. Lin. 300 +	Réaumur	Par. Lin. 300 +		nach 1
1	+13	30.83	+12.9	30.62	+12.9	29.98	29.86	29.55	29.01	29.42	+10	+13.2	+11.2	+11.7
2	+12.8	29.36	+13.	29.81	+13	29.72	28.40	28.84	28.80	28.68	+10.8	+15.	+12.4	+12.7
3	+12.4	29.66	+13	29.66	+13	29.23	28.23	28.69	28.26	28.59	+9.1	+15.8	+11.7	+12.3
4	+12.	29.13	+13	28.81	+14	28.06	28.23	28.83	28.03	28.69	+6.7	+16.5	+13.	+12.1
5	+13.	28.09	+13.	28.70	+14	26.52	28.72	26.13	25.55	26.26	+10.	+16.2	+13.3	+13.2
6	+12.8	26.03	+13.8	28.50	+14	28.10	28.42	24.40	26.17	25.44	+9.8	+16.	+8.7	+11.5
7	+12.7	28.38	+13.	28.43	+12.8	28.56	28.73	28.33	28.59	28.45	+8.4	+10.8	+5	+8.7
8	+11.8	26.25	+13.	28.50	+13	24.25	28.36	24.54	23.29	24.56	+9.	+14.	+12.7	+11.9
9	+12.8	24.86	+13.	24.54	+12.8	28.19	23.92	23.58	24.15	22.88	+11.4	+12.9	+9.5	+13.
10	+12.8	24.54	+13.	25.50	+12.7	26.92	23.60	24.50	25.88	24.67	+9.3	+12.3	+9	+10.2
11	+11.	27.31	+11.4	27.21	+11.2	28.12	26.18	26.35	27.22	26.68	+8.	+8.6	+8.6	+8.4
12	+11.4	29.13	+11.5	30.62	+11.	31.05	28.22	29.25	30.21	29.41	+9.1	+11.	+9.1	+9.7
13	+10.5	31.42	+10.2	31.90	+10.2	32.00	30.62	31.12	30.22	30.62	+8.2	+9.	+8.9	+8.2
14	+11.	31.90	+12.	32.32	+12.	32.22	31.06	31.41	31.31	32.26	+8.3	+9.2	+9.5	+9.0
15	+11.5	31.90	+12.	31.68	+12.5	30.62	31.03	30.78	29.69	30.90	+7.8	+15.	+11.5	+11.4
16	+12.	29.66	+12.	29.54	+12.	28.91	28.76	28.44	28.01	28.30	+7.7	+14.2	+9.	+10.3

Obr. 12 Historický výkaz meteorologické stanice v Opavě z roku 1857.

pevně stanoveny (pozorování obvykle probíhalo ráno, v době kulminace Slunce a večer), pak se např. používalo pět termínů (6, 10, 14, 16, 22 hodin, např. u pozorování v Olomouci v roce 1850). Teprve až ve 30. letech 20. století se termíny a způsob výpočtu průměrné denní teploty sjednotily na současném rozvrhu pozorování a v časech a schématu 7, 14 a 21 hodin, přičemž průměrná denní teplota se pak vypočítává dle vzorce $T_{pr} = (T7 + T14 + 2 \times T21) / 4$.

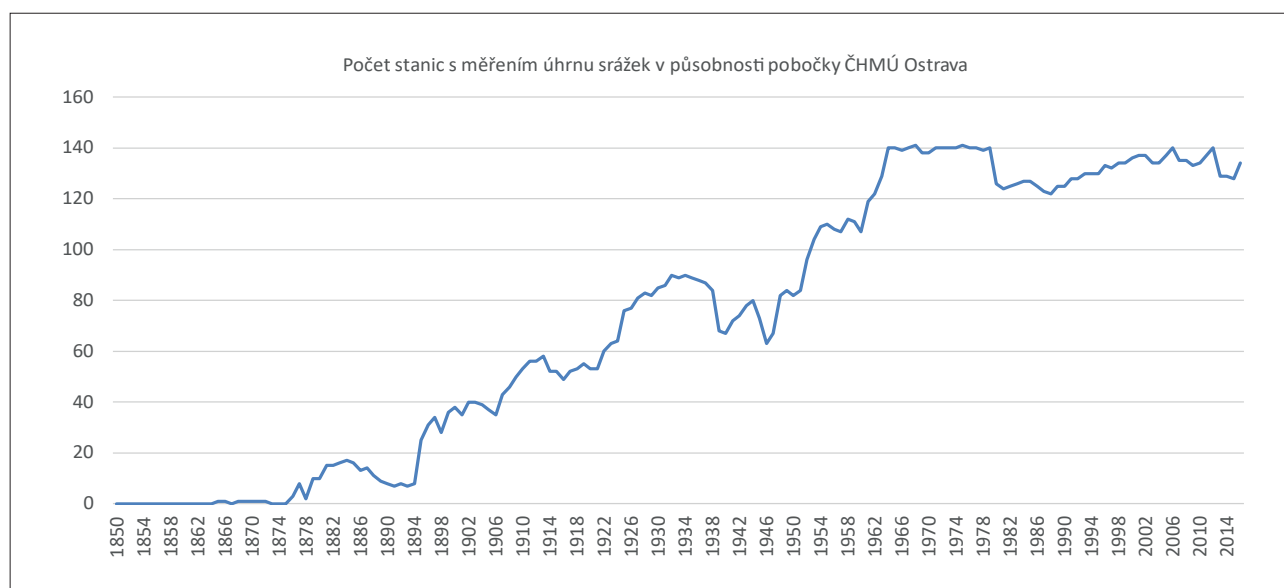
Počty meteorologických stanic se od počátku pravidelného meteorologického měření do současnosti také výrazně měnily. Po počátečním rozvoji, po zřízení příslušných institucí na území Rakouska-Uherska, přinesly oba válečné konflikty ve 20. století značné změny, obvykle v neprospěch meteorologických monitorovacích sítí. Negativní dopad přinášely tyto události i do oblasti archivace napozorovaných dat a informací. Během druhé světové války se značná část materiálů ztratila. Období po roce 1945 bylo ve znamení úsilí o obnovení staniční sítě. Od roku 1947 bylo tehdejší Československo členem WMO (dokonce zakládajícím), což se projevilo v metodách pozorování, které byly přizpůsobeny mezinárodním standardům. Po ustavení Hydrometeorologického ústavu v současné podobě v roce 1954 se počty stanic víceméně ustálily. V šedesátých letech byly stanice spravovány centrálně. Pobočky přebíraly stanice postupně, jak byly zřizovány či rozšiřována jejich činnost. Hranice územní působnosti poboček byly stanoveny podle hydrologických kritérií a byly několikrát měněny. K větším úpravám v dobrovolnické staniční síti došlo okolo roku 1980, kdy řada srážkoměrných stanic ukončila svou činnost v souvislosti s řešením podnikového úkolu „Optimalizace pozorovacích sítí ČHMÚ“.

Po této optimalizaci je počet meteorologických stanic i počet jednotlivých typů stanic s drobnými odchylkami přibližně stejný.

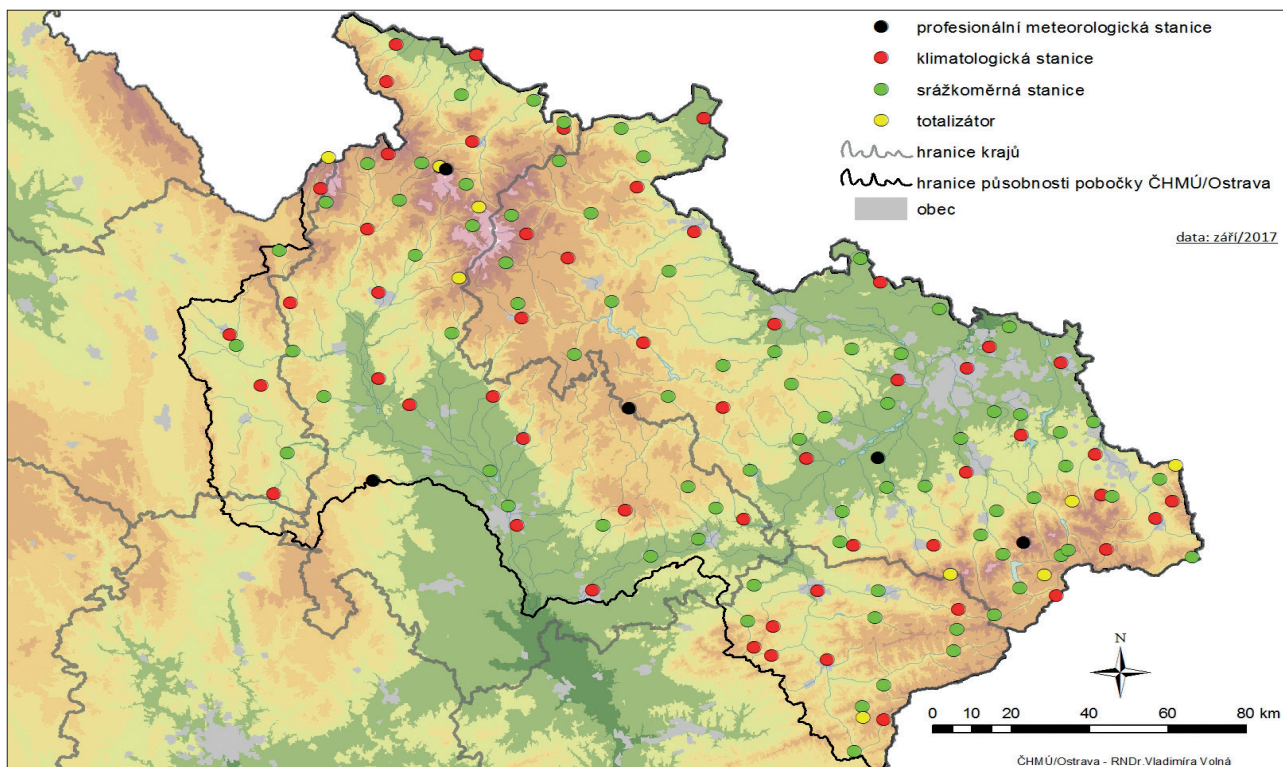
Nejpočetnější skupinou jsou stanice srážkoměrné, které měří denní úhrn srážek, výšku nového sněhu, celkovou sněhovou pokrývku a její vodní hodnotu. Pozorovatelé na stanici sledují výskyt meteorologických jevů, jejich druh, dobu trvání a intenzitu (např. déšť, přeháňky, sněžení, mlhu, rosu, námrazu, ledovku, bouřku aj.). Mohou být manuální (vybavené klasickými meteorologickými přístroji), nebo automatizované (zpravidla jen automatický srážkoměr). Na území pobočky je okolo 75 srážkoměrných stanic, v celém ČHMÚ cca 500 stanic tohoto typu.

Druhou skupinou stanic jsou stanice klimatologické, zahrnují výše popsanou srážkoměrnou stanici, ale měří i další meteorologické prvky, tj. teplotu a vlhkost vzduchu ve výšce 2 m nad zemí, přízemní teplotu vzduchu, většina stanic měří směr a rychlost větru, délku trvání slunečního svitu, některé mají ve své náplni měření atmosférického tlaku vzduchu, dále pak slunečního záření, dohlednosti, výšky základny oblačnosti, teploty a vlhkosti půdy a některé další prvky. Pozorovatelé na těchto stanicích sledují a zaznamenávají meteorologické jevy, oblačnost, stav počasí a stav půdy.

Původně byla většina stanic manuálních, s klasickou meteorologickou budkou, kapalinovými teploměry, registračními přístroji a anemometrem, dnes je standardem automatizované měření většiny meteorologických prvků. U klimatologických stanic je podle náplně měření, vybavení přístroji, druhu pozorovatele a typu poskytovaného zpravodajství složité členění na něko-



Obr. 13 Vývoj počtu meteorologických stanic s měřením srážek v působnosti ostravské pobočky.



Obr. 14 Mapa meteorologické staniční sítě pobočky ČHMÚ v Ostravě.

lik typů stanic (profesionální a dobrovolnické stanice, které se dále člení na observatoře, letecké stanice, a automatizované klimatologické stanice různých typů). Na území pobočky se nyní nachází 65 klimatologických stanic, v celém ČHMÚ okolo 280 stanic.

V polovině 90. let 20. století bylo započato s postupnou automatizací meteorologických měření. Zprvu se jednalo o jednotlivá čidla pro vybrané meteorologické prvky na profesionální staniční síti. Postupně se přistoupilo k automatizaci hlavních klimatologických stanic (v působnosti pobočky Ostrava od roku 1997), které denně předávaly tzv. zprávu INTER. Měřená data se ukládala do paměti stanice a paměti obslužného počítače, pozorovatel doplňoval manuálně měřená data (stav počasí, stav půdy, oblačnost, nový sníh, celková sněhová pokrývka a její vodní hodnota) a meteorologické jevy. Přenos dat ze stanic do jednotlivých pobočkových sběrných center byl původně realizován prostřednictvím modemů pevných telefonních linek. S rozvojem telekomunikačních technologií došlo ke změně způsobu přenosu dat ze stanic a začaly být využívány GPRS přenosy dat mobilních operátorů. Automaticky měřená data se do sběrných center nyní přenášejí každých deset minut a denní a termínová data vždy po každém termínu pozorování. Tento typ stanic je označován jako AKS1.

V roce 2009 byla zahájena instalace nových typů stanic, tzv. AKS2, které jsou vybaveny obdobně jako AKS1, ne-

mají obslužný počítač a zpravidla jsou bez měření půdní teploty. Automaticky měřená data jsou odesílána GPRS modemem do ČHMÚ. Manuálně měřené prvky a meteorologické jevy pozorovatelé zapisují do papírových nebo digitálních formulářů a po skončení každého kalendářního měsíce výkaz zasílají na příslušnou pobočku.

V průběhu let začal také vznikat další typ stanic, tzv. AKS3, což jsou automatické meteorologické stanice měřící teplotu a vlhkost vzduchu ve 2 m nad zemí, minimální přízemní teplotu vzduchu a úhrn srážek. Někde je stanice doplněna měřením délky trvání slunečního svitu. Manuální měření a klimatologický výkaz je řešen stejně jako u stanic typu AKS2. Stanice typu AKS4 jsou stanice předešlých tří typů jen pracující pouze v automatickém režimu, bez pozorovatele. Je to bohužel nový trend meteorologie, kdy je stále těžší zajistit za stávajících finančních podmínek meteorologického pozorovatele, který by svým měřením a sledováním počasí doplňoval automatická měření.

S přechodem na automatizované měření většiny prvků byly postupně vyřazovány z provozu registrační přístroje. V době manuálních měření se jednalo o nepostradatelnou součást vybavení meteorologických stanic, které poskytovalo přehled o průběhu a vývoji meteorologických prvků v době mezi jednotlivými termíny pozorování.

V každém kalendářním měsíci jsou i v současnosti vytvářeny klimatologické výkazy denních a termínových dat, sestavy jsou generovány dle definovaných postupů z automaticky naměřených dat a získaných informací. Výkazy slouží ke kontrolám termínových dat a také jako záloha pro případ ztráty dat. I když jsme dnes schopni např. průměrnou denní teplotu vzduchu přesně spočítat z hodinových či dokonce desetiminutových dat, stále je pro výpočet průměrné denní teploty vzduchu používán výše uvedený vzorec ze tří hlavních termínů. Je to z důvodu vzájemné kompatibility s historickými daty, kdy jiná možnost výpočtu nebyla.

6.2 Zpracování dat a informací

Základním typem dat v klimatologii jsou termínová nebo denní data. Denní data jsou dostupná u úhrnu srážek, sněhové pokrývky, slunečního svitu, maximální, minimální a minimální přízemní teploty vzduchu. Termínová data se měří v klimatologických termínech 7, 14 a 21 hodin (teplota a vlhkost vzduchu, směr a rychlost větru, oblačnost, stav počasí a stav půdy). Z těchto termínových dat se počítají denní průměry, nebo se sestavují např. větrné růžice. Termínová a denní data všech klimatologických stanic podléhají řadě pravidelných kontrol a jsou nejčastěji poskytovány daty.

Automatizované stanice dnes nejčastěji produkují 10minutová nebo hodinová data (okamžité hodnoty, maxima, minima, úhrny) podle typu meteorologického prvku. Tyto hodnoty jsou ukládány do klimatologické databáze a jsou dále zpracovávány, interně využívány nebo poskytovány zákazníkům.

Data z kterékoliv stanice v Česku jsou díky tomu dostupná k využití na různých pracovištích ČHMÚ již přibližně za 5 až 20 minut po jejich vzniku.

Ze sběrných programů automatických stanic nebo z klimatologické databáze jsou prostřednictvím nástavbových aplikací vytvářeny přehledové grafy všech automaticky měřených prvků za posledních 48 hodin, které jsou nepřetržitě prezentovány na webových stránkách ČHMÚ.

Z dostupných dat se tvoří mapy průběhu vybraných meteorologických prvků pro celou republiku, např. přehledy teploty vzduchu v hodinových intervalech,



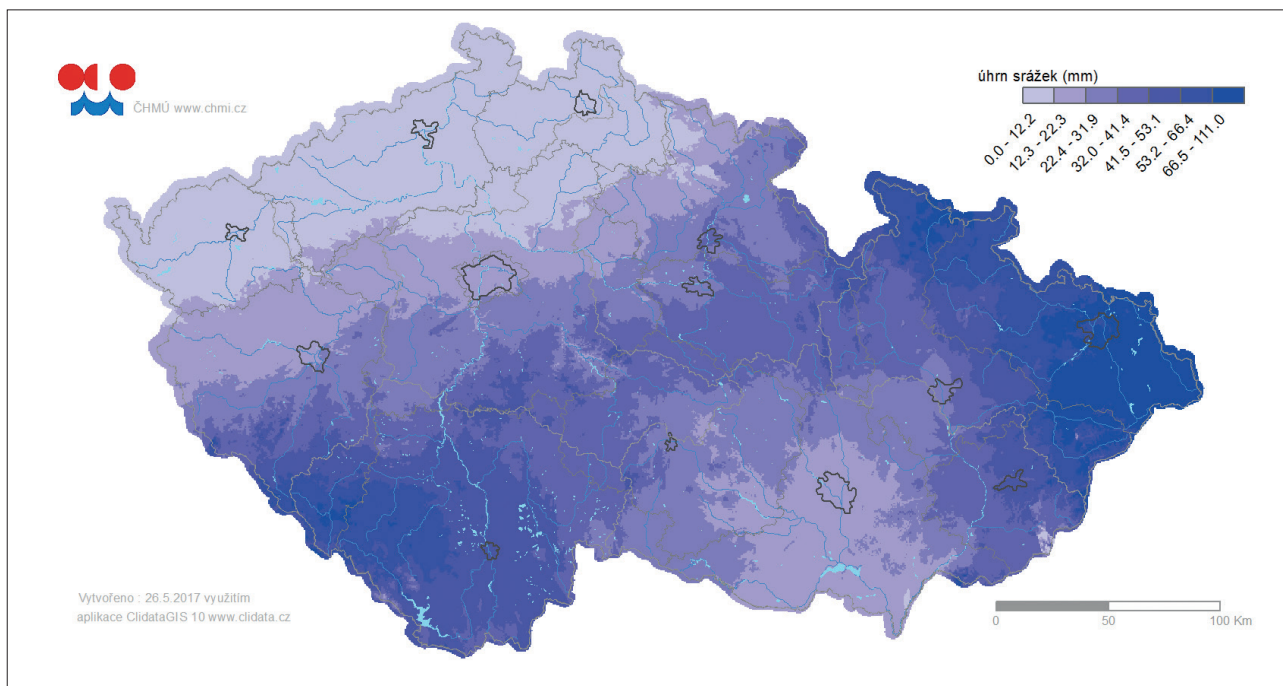
Obr. 15 Automatizovaná meteorologická stanice a) Frenštát pod Radhoštěm, b) Olomouc.

průměrná denní, maximální a minimální denní teplota vzduchu, denní úhrn srážek a denní sumy globálního záření, z denně dostupných hodnot jsou vytvářeny mapy výšky nového sněhu a celkové sněhové pokrývky, k dispozici jsou také mapy průměrné měsíční teploty vzduchu a měsíčního úhrnu srážek atd.

Změřená a zkontrovaná data v klimatologické databázi CLIDATA jsou podkladem pro odbornou a posudkovou činnost; mezi hlavní odběratele patří Policie ČR, různé instance soudů, inspektoráty bezpečnosti práce, inspekce životního prostředí, finanční úřady aj., kteří požadují informace k jednotlivým trestným činům, dopravním nehodám, nebo správním řízením. Další velkou skupinou žadatelů o meteorologická data jsou pojišťovny. K řešení mnoha pojistných událostí potřebují vyjádření ČHMÚ, jestli se v místě pojistné události vyskytovala vichřice, bouřka, popř. zda byly neobvykle vysoké srážkové úhrny. Mezi významné odběratele je třeba rovněž zařadit zemědělce, stavební firmy, vodohospodáře, bytová družstva a společenství vlastníků bytových domů apod.

Data a informace slouží jako podkladový materiál akademické sféry a výzkumným institucím v České republice i v zahraničí pro vědeckou a výzkumnou činnost, dizertační práce, studie a projekty.

Řada průmyslových nebo energetických podniků již pochopila význam meteorologických dat a zařadila



Obr. 16 Mapa úhrnu srážek z epizody 25. až 28. 4. 2017.

bud' konkrétní údaje nebo z nich vytvořené datové produkty do svých rozhodovacích a řídicích procesů a vyžadují dodávky dat pravidelně v určitém cyklu.

6.3 Databázová aplikace CLIDATA

K hlavním úkolům každé národní meteorologické služby, která zajišťuje měření a pozorování, patří i archivace a vhodné uložení získaných dat. To vše bylo postupně ukládáno v historických archivech, důkladná analýza těchto klimatologických údajů za období přístrojových měření byla vždy základním předpokladem pro poznání probíhajících zákonitostí a dějů. Dnes jsou provozovány komplexní měřicí sítě stanic různých úrovní vybavení (synoptické, klimatologické, srážkoměrné), z nichž se získává značné množství dat, které navazují na dlouhou historii přístrojových měření meteorologických údajů a vytvářejí tzv. klimatický záznam (climate record).

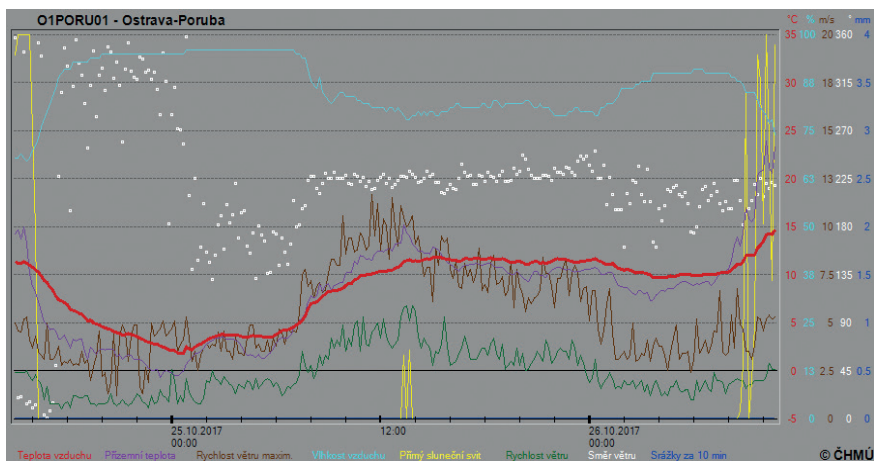
Současně s rozvojem informačních a geoinformačních technologií vyvstala potřeba doplnit dosavadní papírové archivy vhodnými databázovými systémy pro ukládání a organizaci dat a informací, které by disponovaly funkcemi pro přípravu obsáhlých vstupních souborů pro chod klimatologických modelů, analýzy minulého a současného klimatu, analýzy dopadů klimatické změny do jednotlivých sektorů hospodářství (vodní a lesní hospodářství, zemědělství a energetika) apod.

Klimatologickými daty obvykle rozumíme naměřené a napozorované údaje za období přístrojového měření.

Množství dostupných a databázově zpracovatelných informací postupně narůstalo, a s tím se i měnil způsob jejich „skladování“ a základního zpracování. V 70. letech 20. století byla termínová a denní data postupně převáděna do počítačově zpracovatelné podoby na děrné štítky, děrné pásky, magnetické pásky, diskety, externí magnetopáskové jednotky, až konečně od roku 1993 do první databáze CLICOM na jednotlivých personálních počítačích. Byla to první databázová aplikace, kterou česká klimatologie začala rutinně používat. Aplikaci vyvinula americká NOAA v roce 1983 a její instalace byly rozšířeny po celém světě, hlavně v tzv. rozvojových zemích; data byla uložena v databázi DataEase. Pro ČHMÚ to byl zpočátku obrovský pokrok, bohužel typ a struktura databáze, na níž byl CLICOM postaven, se však brzy stala omezujícím faktorem pro další rozvoj klimatologie v ČHMÚ. Zkušenosti a praxe se systémem CLICOM vedly postupně k rozhodnutí o vlastním vývoji nové databázové aplikace, které padlo v ČHMÚ v roce 1996.

Výběr databázového systému Oracle byl do značné míry ovlivněn doporučeními SMO a ukázal se být dobrou volbou. Vývoj probíhal na pobočce ČHMÚ v Ostravě, výběr vhodné programátorské firmy se zkušenostmi v programování databázových aplikací v Oracle padl na firmu ATACO, s. r. o., která již v té době vyvíjela databázové aplikace pro řízení technologických procesů a stala se partnerem ČHMÚ nejen pro vývoj aplikace CLIDATA, ale i pro její provoz a šíření do zahraničí.

Na pobočce ČHMÚ v Ostravě v té době vzniklo specializované Oddělení klimatologické databáze (OKD), které



Obr. 17 Graf přehledu měřených meteorologických prvků stanice Ostrava–Poruba.

bylo pověřeno koordinací vývojových prací. Ty probíhaly v úzké spolupráci s klimatologem ostravské pobočky ČHMÚ, kteří garantovali odbornou náplň a připravovali zadání pro jednotlivé části vyvíjené databáze.

Databázová aplikace byla vyvíjena tak, aby umožňovala výstup do již existujících softwarových produktů (tabulkový kalkulátor, statistický nebo mapový software) přes SQL (Structured Query Language) nebo ODBC (Open Database Connectivity). Tento princip umožňuje pracovat s údaji uloženými v aplikaci CLIDATA např. s pomocí různých statistických balíčků, GIS aplikací nebo součástí MS Office (hlavně MS Excel). Nedílnou součástí aplikace tvoří prostředí v produktu Oracle Discoverer, které umožňuje pracovat s klimatologickými údaji mimo uživatelské rozhraní CLIDATA (vývoj a podpora produktu ze strany Oracle byly bohužel ukončeny). Pro mapové výstupy byla připravena speciální aplikace CLIDATA-GIS, určená i pro méně zkušené uživatele bez hlubších znalostí a zkušeností s geografickými informačními systémy. V průběhu vývoje a používání aplikace CLIDATA vznikla v ČHMÚ řada dalších aplikací, které dále rozšiřují její původní možnosti a schopnosti.

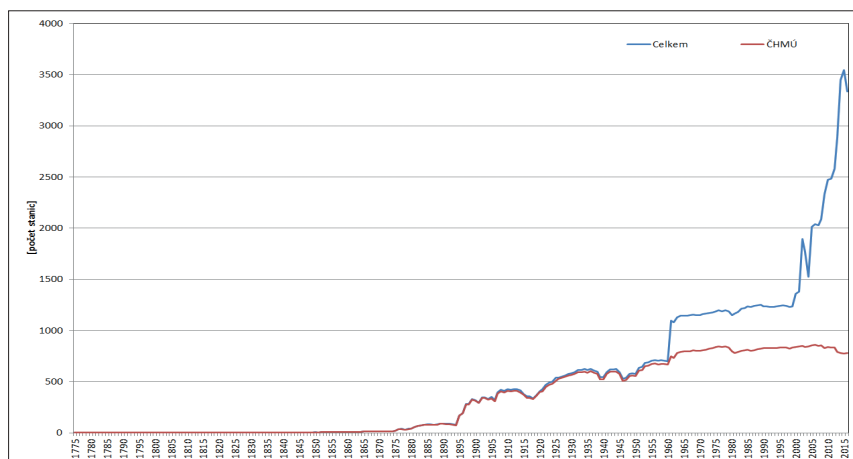
Aplikace byla vyvíjena již od počátku s cílem nahradit v různých zemích předcházející systém CLICOM. Součástí je uživatelská možnost přepínat mezi hlavními jazykovými mutacemi (čeština, angličtina, francouzština, němčina, španělština) a zároveň má uživatel možnost vytvořit jednu další jazykovou verzi. Aplikaci tedy lze provozovat ve všech jazycích, které podporuje databáze Oracle a zároveň systémové prostředí aplikace (Windows, Unix nebo Linux). Jazyková mutace představuje možnost komunikovat s uživatelem aplikace ve vybraném

jazyce, definovat popisy formulářů a tabulek nebo nápovědu tak, aby neměl běžný uživatel problém s cizím jazykem.

Aplikace CLIDATA byla zavedena do běžného provozu v lednu roku 2000, po necelých třech letech vývoje, na pobočce ČHMÚ v Ostravě a postupně během několika měsíců na všech pobočkách. Následně byli proškoleni uživatelé, kteří vkládali a opravovali nová data ve standardním měsíčním režimu, kteří s daty dále pracovali a využívali je pro tvorbu posudků a jinou běžnou agendu ČHMÚ.

V předstihu byla do aplikace přenesena všechna historická data z předcházející aplikace CLICOM a postupně byly vytvářeny uživatelské manuály. V první polovině roku 2000 proběhlo několik uživatelských školení společných pro všechna pracoviště ČHMÚ a zároveň byli uživatelé doškolení přímo na jejich pracovišti. Úspěšný přechod k nové aplikaci dokladuje i fakt, že již v průběhu roku 2000 byla realizována instalace aplikace CLIDATA v zahraničí (Ghana a Makedonie).

Klimatologická databázová aplikace CLIDATA je původní českou programovou nástavbou nad standardním databázovým systémem Oracle, která zajišťuje standardy používané v mezinárodní spolupráci v meteorologii a klimatologii, která je organizována Světovou meteorologickou organizací a předpokládá maximální jednotnost v metodikách měření, předávání a základním zpracování naměřených a napozorovaných údajů a informací.



Obr. 18 Počet stanic uložených v CLIDATA.

7. HYDROLOGIE

Hlavním úkolem hydrologie je měření množství povrchových a podzemních vod a sledování vybraných parametrů jejich jakosti.

Touto problematikou se na pobočce Ostrava zabývá Oddělení hydrologie (OH). Provozuje síť hydrologických stanic umístěných ve vybraných a definovaných profilech vodních toků, v nichž je prováděno pravidelné měření pomocí techniky instalované v měřicích objektech i terénní měření – hydrometrování pro získání a verifikaci podkladů pro vztahy mezi stavy vodních toků a průtoky. Dále zajišťuje měření stavů hladin v pozorovacích objektech podzemních vod, v oboru jakosti vod odebírá vzorky sedimentů, plavenin a živých organismů.

Získaná data a informace jsou archivovány v režimové databázi po sérii kontrol a slouží k odvození charakteristik a režimů povrchových a podzemních vod, jejich množství a jakosti. Dále slouží k odborné činnosti oddělení, tj. posudkové činnosti, zpracování odborných studií, zpracování zpráv a studií pro proběhlé nebo návrhové srážkoodtokové situace či scénáře.

Útvar úzce spolupracuje s pracovištěm hydrologické prognózy Regionálního předpovědního pracoviště, které do roku 1998 organizačně patřilo pod Oddělení hydrologie a pro které Oddělení hydrologie zajišťuje zejména dodávku operativních dat a aktualizaci měrných křivek průtoků, neboli konsumpčních křivek.

Oddělení mimo jiné velmi úzce spolupracuje s podniky Povodí, jmenovitě Povodí Odry, s. p. a Povodí Moravy, s. p. Mezi další významné partnery lze zařadit Českou inspekci životního prostředí, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy nebo Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti či IMGW-PIB Polsko.

7.1 Hydrologická měření a pozorování

První vědecké základy hydrologie coby disciplíny ve formě úvah o hydrologickém cyklu klademe do 16. století, kdy např. Bernard Palissy formuloval otázky týkající se vztahu srážek a odtoku, Guiseppe Paulini pak uvažoval o vlivu lesa na odtok a již ve své době poukazyval na hydrologická a environmentální rizika odlesňování.

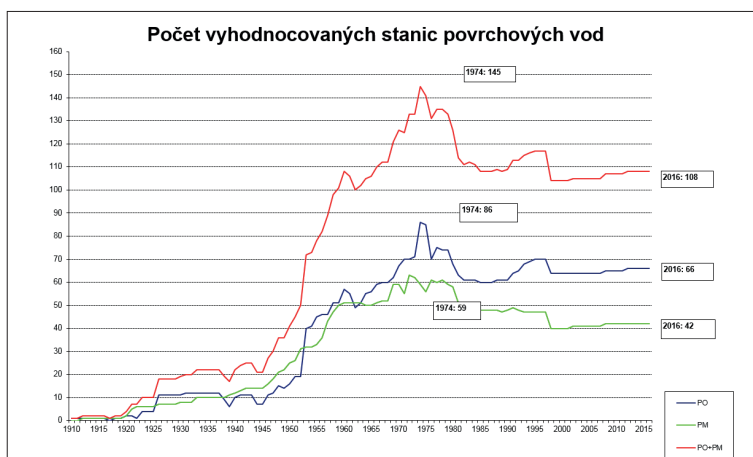
Milníkem hydrologie coby vědy je s největší pravděpodobností rok 1674, kdy Pierre Perrault publikoval výsledky svého výzkumu v díle nazvaném O původu pramenů.

První exaktní přístupy k měření průtoku pak definuje Toricelli v 17. stol. pomocí stanovení výtoku otvorem. Na toto navazuje poměrně záhy Chézy v roce 1775 publikováním stále používaného výpočtu profilové rychlosti vody (tzv. Chézyho rovnice).

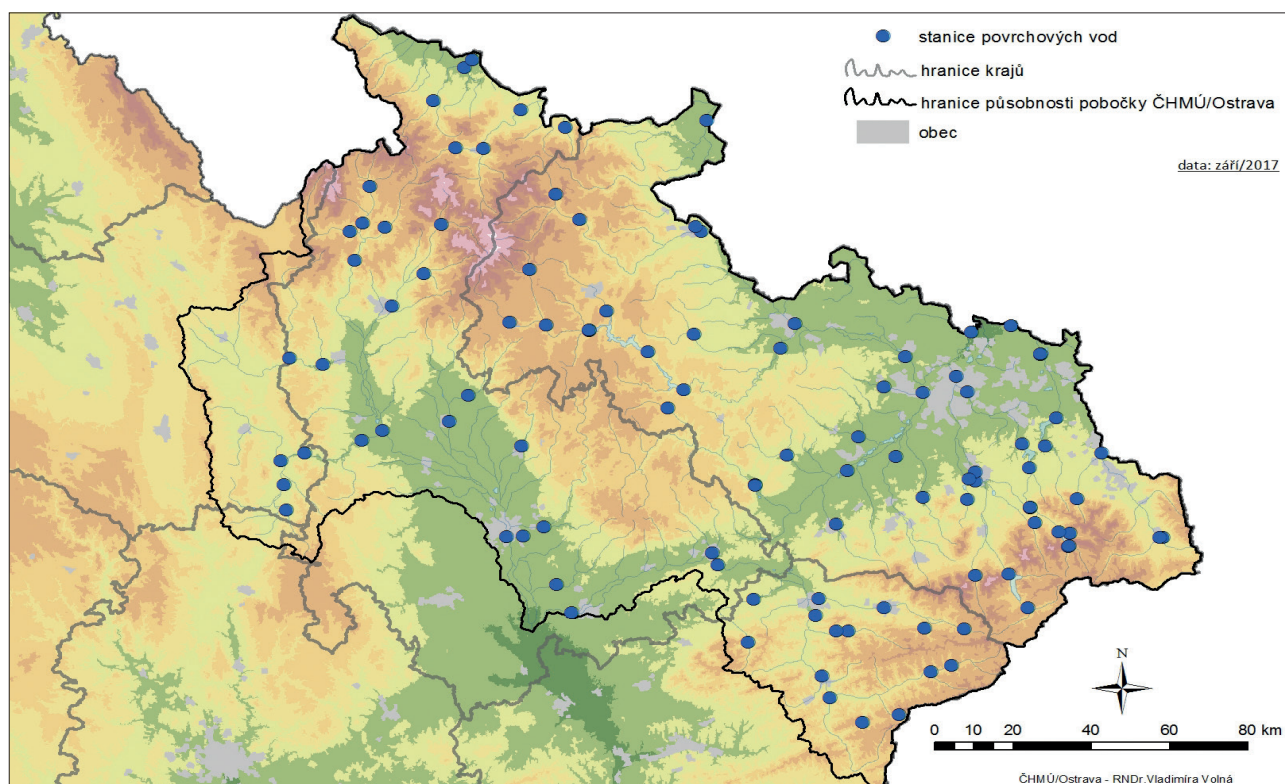
V roce 1790 pak R. Woltmann (1757–1837) sestrojil první hydrometrickou vrtuli, takže toto datum můžeme považovat za datum vzniku hydrometrie coby objektivní a víceméně exaktní vědecké disciplíny.

V Rakousku–Uhersku v roce 1875 vzniká v Praze Hydrografická komise pro Království české, jejíž hydrometrickou sekci řídil Andreas Rudolf Harlacher (1842–1890), který u hydrometrické vrtule zavedl elektrickou signalizaci otáček a vyvinul metodu pro stanovení průtoku z pole bodových rychlostí naměřených hydrometrickou vrtulí.

V rámci novodobé historie hydrologické služby na Moravě a ve Slezsku můžeme považovat za milník datum 1. ledna 1954, kdy v rámci nově vzniklého HMÚ bylo ustanoveno Oddělení povodí Moravy a Odry se sídlem v Brně, do kterého byla organizačně začleněna i ostravská hydrometrická skupina. V roce 1960 bylo ostravské pracoviště HMÚ rozšířeno o hydroprognózní skupinu. V roce 1966 pak vzniklo samostatné Hydrologické středisko Ostrava pro povodí Odry. Postupně byla budována a rozšiřována staniční síť povrchových i podzemních vod. Zároveň s tím bylo rozšiřováno i vybavení pro hydrometrická měření, které až do katastrofálních povodní v roce 1997 bylo založeno zejména na využití hydrometrických vrtulí (nejčastěji výrobce OTT). Po zmiňovaných povodních se stále více kladl důraz na měření pomocí nových technologií (ultrazvuk, indukce) a pracovi-



Obr. 19 Počet vyhodnocovaných stanic povrchových vod Oddělení hydrologie pobočky Ostrava.



Obr. 20 Mapa hydrologické staniční sítě povrchových vod pobočky ČHMÚ v Ostravě.

viště bylo postupně dovybaveno novými přístroji typu ADCP, ADV nebo přístroji využívajícími indukci (např. starší přístroj OTT Nautilus-2000 nebo novější OTT MF-Pro vybavený i tlakovým batygrafickým čidlem a řídicí jednotkou podobně jako přístroj FlowTracker 2).

V oblasti kontinuálního měření vodních stavů došlo k podobnému vývoji, kdy původní analogové přístroje jsou postupně nahrazovány elektronickým vybavením vodoměrných stanic. Jak ilustruje následující graf, počet vodoměrných stanic pobočky Ostrava během let převážně plynule a progresivně stoupal. V roce 1954 bylo v kompetenci dnešní pobočky Ostrava 73 objektů povrchových vod, v roce 1980 činil stav 126 objektů povrchových vod, v roce 1997 to bylo 117 objektů povrchových vod a ke konci roku 2016 činil stav 108 objektů povrchových vod, přičemž v roce 2017 dosáhnul počtu 104 stanic povrchových vod. Maximum počtu pozorovacích objektů bylo dosaženo v roce 1974, a to 145. Pozdější pokles počtu objektů byl způsoben ekonomickými úspornými důvody po roce 1989, současně probíhala i optimalizace staniční sítě, kdy byly rušeny stanice s manuální obsluhou a nahrazovány stanicemi s plně automatickým režimem sběru a zaslání dat.

Primární data a chod staniční sítě jsou samotným základem hydrologie z provozního i vědeckého hlediska, v současnosti přetrvává trend udržení, popř. zvýšení počtu stanic.

Od roku 1996 jsou v rámci nástupu automatizace vybrané stanice vybavovány prvními záznamovými datalogery (do té doby pouze limnigrafy).

V roce 1998 Oddělení hydrologie pobočky Ostrava provozovalo již 35 automatických stanic, z toho 8 s přenosem dat po telefonních linkách pomocí analogových modemů, ostatní disponovaly nadále pouze místním záznamem. V roce 2005 bylo již 71 automatizovaných stanic s přenosem. Analogové modemy v kombinaci se stanicemi typu NOEL byly a jsou postupně nahrazovány stanicemi plně digitálními, včetně přenosů GPRS. Pobočka Ostrava disponuje stanicemi tohoto typu od výrobců Fiedler-Mágr nebo Libor Daneš. Rozvoj a optimalizace staniční sítě byly hrazeny z provozních prostředků nebo z rozvojových projektů.

Obdobný trend lze sledovat i na úrovni objektů podzemních vod. U těchto však došlo k redukci počtu v rámci optimalizace a postupné náhrady elektronické výstroje objektů (zejména nahrazení starších stanic typu NOEL za stanice ALA, Daneš apod.). Podobně jako u stanic povrchových vod byly prostředky na obnovu a optimalizaci sítě objektů podzemních vod částečně hrazeny z rozvojových projektů ISPA/FS. V roce 2012 dosahoval celkový počet pozorovaných objektů podzemních vod čísla 403 (z toho 337 vrtů a 66 pramenů), v roce 2016 pak počet klesl na hodnotu 359 (z toho 293 vrtů a 66 pramenů).

7.2 Měření a pozorování povrchových vod

Tato část činnosti Oddělení hydrologie směřuje primárně k zajištění provozu monitorovací sítě povrchových vod pro naplnění cílů Hlásné a předpovědní povodňové služby ČR. Jedná se tedy zejména o postupné budování, rozšiřování a údržbu staniční sítě.

Prakticky všechny stanice jsou již dnes vybaveny automatickými sběrnými a přenosovými jednotkami, které jsou schopny automaticky sbírat, ukládat a následně přenášet data z hladinoměrných čidel různého typu. Nejrozšířenější typem automatické stanice v současné době jsou stanice M4016-G3 firmy Fiedler-Mágr a DN 4000 firmy Daneš. V některých objektech OH Ostrava je možné se setkat i se staršími typy stanic výrobců NOEL či SEBA.

Nejčastěji využívaným typem čidel jsou čidla tlaková, pneumatická (tzv. bubbler) a plováková. Systém přenosu dat využívá GPRS sítě a protokolu.

Na nejdůležitějších stanicích v profilech kategorie A a velkém počtu profilů kategorie B jsou používána nejméně dvě čidla a často i více sběrných a přenosových jednotek pro zajištění měření dat i při poruše jednoho z čidel či zařízení. Tam, kde je to možné, jsou stále ponechávány analogové přístroje pro zaznamenávání vodních stavů (limnigrafy), které poskytují možnost záložní registrace průběhu stavu na vodním toku a zajištění alespoň analogových záznamů proběhlé situace pro případy výpadku elektroinstalace stanice, nebo jejího zničení, např. po zásahu bleskem apod. Nově se limnigrafy na stanice již neinstalují, v současnosti neexistuje sériový výrobce těchto zařízení na evropském trhu a dlužno dodat, že elektronické stanice používané Oddělením hydrologie pobočky Ostrava v dnešní době představují spolehlivá zařízení, jejichž hlavními výhodami jsou digitální záznam dat s možností archivace a přenosů v desetiminutovém časovém kroku a v neposlední řadě také možnost vzdálené správy i servisu stanice, poměrně značnou část závad lze opravit bez nutnosti fyzického výjezdu ke stanici.

Ve staniční síti Oddělení hydrologie pobočky Ostrava se rutinně měří vodní stav, což je svislá vzdálenost vodní hladiny od zvolené a geodeticky zaměřené nuly vodočtu. Nutnost vyhodnocování na základě takto zjištěných vodních stavů si vyžaduje provádění expedičních operativních měření průtoků při různých vodních stavech dle ČSN EN ISO 748. Expediční hydrometrická měření na stanicích povrchových vod představují jednu z hlavních činností útvaru, na základě získaných hodnot a výsledků jsou konstruovány tzv. měrné křivky průtoků, neboli konsumpční křivky, které slouží pro převod měřených vodních stavů na průtoková množství.

Ve vybavení Oddělení hydrologie pro tyto účely jsou využívány nejrůznější typy přístrojů, stále mezi ně patří konvenční přístroje, které jsou využívány od samotného počátku státní hydrologické služby, tj. hydrometrické vrtule, ve stále větší míře se však prosazuje nová nejmodernější měřicí technika, zde lze hovořit o elektromagnetických (indukčních) a akustických přístrojích pro měření profilových rychlostí a průtoků. První využívají tzv. Faradayova jevu o změnách indukovaného elektromagnetického pole v pohybujícím se vodiči, druhé Dopplerova jevu o posunu frekvence v závislosti na rychlosti.

Jak již bylo uvedeno, nejčastěji používaným typem přístrojů jsou hydrometrické vrtule, v současnosti disponuje Oddělení hydrologie pobočky Ostrava několika kalibrovanými vrtulami typu OTT-C31 používanými pro větší hloubky a rychlosti a také sadou mikrovrtulí OTT-C2 pro malé hloubky a různé rychlosti (listy vrtulí mají různé stoupání). Oddělení hydrologie rovněž stále disponuje i velkými hydrometrickými vrtulami určenými pro měření za povodňových situací na závěsu z mostu nebo lanovky, v současnosti se však pro tyto účely a způsob měření stále více používají přístroje typu ADCP. Důvodem je jednoznačně kvalita měření a časová úspora pro jeden měřicí pořad. Ve výbavě ČHMÚ Ostrava jsou dále elektroakustické indukční měřicí přístroje OTT Nautilus-2000 a OTT MF-Pro, akustické měřicí přístroje ADV YSI/SonTek FlowTracker v. 1 a v. 2, ADCP RDI StreamPro a ADCP YSI/SonTek RiverSurveyor M9.

Přístroj ADCP Teledyne RDI StreamPro je na pobočce v pravidelném provozu od roku 2006, ADCP SonTek M9 (starší verze bez GPS a RTK měření) od roku 2011 a nejnovější SonTek M9 s RTK měřením od roku 2015. V letech 2011 až 2016 přístrojové vybavení doplnilo i ADV YSI / SonTek FlowTracker (1 ks 2011, 1 ks 2016) a indukční přístroj OTT MF-Pro (2015). Starší ADCP přístroj RDI RioGrande byl na pobočce Ostrava využíván v letech 2005 až 2011.



Obr. 21 ADCP přístroj SonTek RiverSurveyor M9, měření na řece Odře, ve stanici Bohumín s RTK jednotkou pro měření průtoků a příčných profilů s geodetickou přesností, který v současnosti představuje bezesporu nejpokročilejší přístroj pro měření průtoků.



Obr. 22 Zaměřování příčných profilů pomocí totální stanice Topcon.

Na sklonku roku 2017 Oddělení hydrologie Ostrava doplnilo své vybavení i o nejnovější verze StreamPro a druhou generaci ADV FlowTracker, která je vybavena pokročilejší řídicí jednotkou a tlakovým batygrafickým čidlem. Z dalších zajímavých přístrojů lze zmínit i radar výrobce Sommer Messtechnik GmbH pro měření průtoků pomocí měření povrchových rychlostí vody.

Svůj význam má i monitoring plaveninového režimu na vybraných objektech povrchových vod, přičemž tato data jsou zpracována a analyzována centrálně Odborem jakosti vody ČHMÚ v Praze, který je organizační součástí systému IS ARROW.

Pracovní skupina povrchových vod oddělení hydrologie pobočky Ostrava zajišťuje i měření pro partnerské instituce, přičemž mezi smluvní partnery lze zahrnout Povodí Odry, s. p., Povodí Moravy, s. p. či Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, pro který OH Pobočka Ostrava zajišťuje měření a vyhodnocení dat na výzkumných povodích Červík a Malá Ráztoka v Beskydech a povodí U Vodárny v Jeseníkách.

Mezi další činnosti skupiny povrchových vod lze zařadit i kontrolní měření pro Českou inspekci životního prostředí (ČIŽP) nebo vodoprávní orgány územní samosprávy.



Obr. 23 Zimní povodeň a ledová zácpa u stanice na toku Moravská Sázava v Lupěném dne 22. 2. 2017.

V neposlední řadě lze pak zmínit i měření na hranicích s Polskem, která jsou zajišťována a následně vyhodnocována společně s polskou stranou v rámci spolupráce s Instytutem Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytutem Badawczym.

7.3 Zpracování dat a informací

Zpracování a archivace dat logicky probíhá v rámci rozšiřujících aplikací systémů řízení báze dat, konkrétně Oracle, a specializovaných nástaveb, mezi které lze zařadit např. software WinZPV. K těmto účelům jsou využívány programové prostředky geografických informačních systémů (GIS) a matematického modelování.

Do rámce matematického modelování lze zařadit např. tvorbu a ověřování platnosti měrných křivek průtoků, studie odtokových a hydraulických poměrů v okolí stanic nebo simulace dopadů vodoprávních rozhodnutí (minimální zůstatkový průtok) nebo návrhů stupňů povodňové aktivity (SPA) pro vodoměrné profily či obce v rámci územních řízení dotčených subjektů.

Aplikovaná hydrologie provádí následné zpracování dat a informací, zpracovává odborné posudky a studie, zajišťuje analýzy časových řad, studie odtokových poměrů atd.

Tyto výstupy jsou využívány jak interně v rámci ČHMÚ, tak odběrateli těchto informací, mezi které lze zařadit zejména podniky Povodí, výzkumné instituce, orgány územní samosprávy, správce silničních a železničních dopravních cest nebo firmy realizující konkrétní stavební akce. V neposlední řadě se skupina aplikované hydrologie podílí ve spolupráci s dalšími pracovníky i na výzkumné činnosti pobočky.

Mezi nejčastěji využívané údaje, které skupina aplikované hydrologie produkuje pro nejrůznější odběratele, patří i tzv. základní údaje povrchových vod dle normy ČSN 75 1400. Jedná se zejména o dlouhodobé průměrné průtoky, sezonní průměrné průtoky, režimové údaje velkých vodností (tzv. N-leté vody), malých vodností (tzv. M-denní vody) nebo teoretické povodňové vlny až do teoretické významnosti desetitisícileté vody.

Teoretické povodňové vlny se využívají zejména pro dimenzování objektů vodních děl, jako jsou dimenzování a funkční objemy víceúčelového vodního díla nebo kapacita bezpečnostního přelivu. Standardní hydrologické údaje povrchových vod se udávají za nové referenční období 1981–2010 (předtím za období 1931–1980).

Pro zajištění činnosti skupiny aplikované hydrologie jsou využívány specializované programové prostředky. Mezi ně lze logicky zařadit zejména nástroje GIS, databázových systémů a matematických modelů. V rámci programových prostředků GIS je nejčastěji využívána

platforma ESRI ArcGIS, která je již standardem v rámci krizového řízení, plánování nebo rutinního zajištění podpory územní samosprávy a plánování.

Krom samotného softwarového balíku ArcGIS jsou používány i specializované nástavby, nejčastěji využívanými produkty jsou AGPosudek pro tvorbu posudků, platforma ArcHydro nebo extenze pro matematické modely HEC-GeoHMS a HEC-GeoRAS. Tyto extenze slouží pro tzv. schematizaci srážkoodtokového modelu HEC-HMS a hydraulického modelu HEC-RAS. Oba produkty lze zařadit mezi průmyslové standardy FEMA/NFIP a validované nástroje v podmínkách ČR.

Srážkoodtokovým modelem HEC-HMS jsou analyzovány odtokové poměry území a vytvářeny teoretické hydrogramy a povodňové vlny. Hydraulickým modelem HEC-RAS jsou poté analyzovány hydraulické poměry pro zvolené N-leté nebo M-denní průtoky a simulován vliv mostů, propustků, protipovodňových opatření apod. V rámci dalšího softwaru, který je využíván v rámci činnosti skupiny, lze jmenovat např. GRASS GIS a SAGA GIS, které disponují velkou paletou hydrologických modulů i modelů, nebo modely skupiny DHI MIKE Zero, mezi které lze zařadit např. komplexní distribuovaný srážkoodtokový model MIKE SHE nebo hydraulické modely MIKE 11 a MIKE 21c. Tyto matematické modely slouží i pro analýzy odtokových poměrů na výzkumných povodích VÚLHM, konkrétně povodích

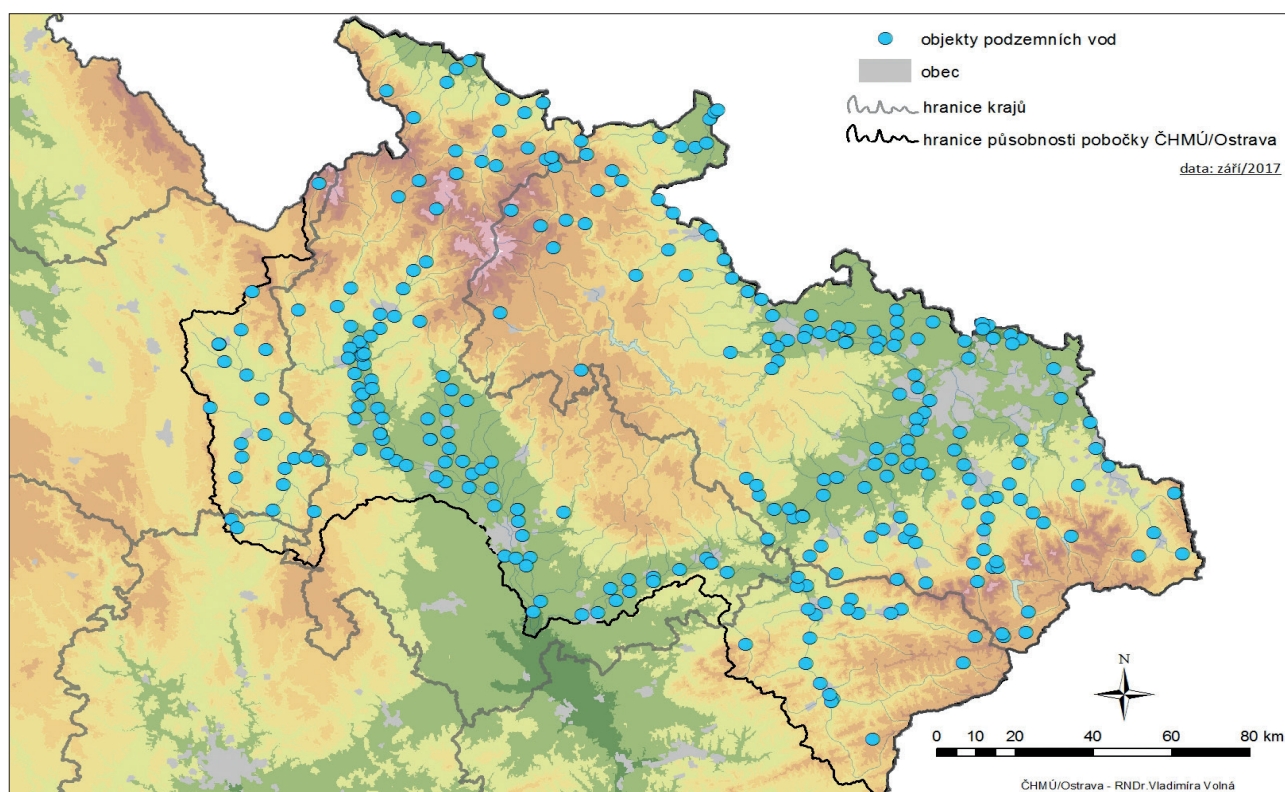
Červík, Malá Ráztoka a U Vodárny. V rámci vybraných výzkumných úkolů jsou prováděny i analýzy stability koryt a plaveninového režimu. Pro analýzy jsou nejčastěji využívány kombinace GIS, dynamického erozního modelu (např. SWAT nebo SIMWE) a hydraulického modelu (HEC-RAS, MIKE 11/21c).

V současnosti je stále více akcentována problematika změny klimatu a s tím spojené extremity vybraných meteorologických prvků (srážky, výpar, teplota vzduchu a půdy apod.), na což velmi úzce navazuje i problematika hydrologického sucha.

7.4 Měření a pozorování podzemních vod, zpracování dat a informací

Skupina podzemních vod je zaměřena na monitoring a vyhodnocení dat ze sítě objektů podzemních vod, mezi které lze zařadit vrty a prameny.

U vrtů se sleduje dynamika hladin podzemních vod, u pramenů pak vydatnost a teplota vody. Vrty lze členit nejčastěji do kategorií mělkých a středně hlubokých vrtů, respektive se monitorují hladiny podzemních vod zvodnělých vrstev situovaných blíže k povrchu terénu, které jsou doplňovány srážkovou vodou, popř. komunikují s hladinami ve vodotečích (tzv. příříční režim



Obr. 24 Mapa hydrologické staniční sítě podzemních vod pobočky ČHMÚ v Ostravě.

podzemních vod). Do této kategorie lze zařadit i tzv. hydrogeologické vrty (HP vrty), které jsou situovány v říční nivě větších vodních toků (Odry, Olše, Moravy, Bečvy) a monitorují dynamiku hladiny podzemní vody v říční nivě. V současnosti se připravuje projekt na modernizaci a optimalizaci tohoto typu měření.

Skupina podzemních vod má v současnosti ve správě celkem 525 objektů podzemních vod s územním rozsahem prakticky identickým, jako má skupina povrchových vod. Modernizace objektů hlásné sítě podzemních vod proběhla mj. v rámci projektu ISPA 2000/CZ/16/P/PE/003 „Monitorování a hodnocení hydrosféry v souladu se směrnicemi Evropské komise o životním prostředí v České republice“. V rámci hlásné sítě objektů podzemních vod jsou vrty nejčastěji vybaveny stanicemi typu ALA 40, které zajišťují sběr, archivaci a přenosy dat pomocí protokolu GPRS podobně jako u stanic povrchových vod.

Prameny jakožto další typ sítě objektů podzemních vod se nejčastěji měří metodou odběru vody do nádoby o známém objemu pod přelivem nebo výpustí na stabilizovaném profilu.

Hodnocení naměřených a získaných dat představuje vyhodnocení režimu a bilance zásob podzemních vod, což nabývá na významu zejména během suchých období a v posledních letech lze hovořit už i o strategickém významu v rámci vodního hospodářství ČR pro další léta a dekády.

Bilance zásob je prováděna vzhledem ke geologickým a hydrogeologickým poměrům z hlediska platné hydrogeologické rajonizace ČR. Tyto rajony jsou pak vyhodnocovány jako samostatné bilanční jednotky. V rámci vyhodnocení hladin podzemních vod a vydatnosti pramenů jsou zpracovávány týdenní a měsíční přehledy, které jsou dostupné na internetových stránkách ČHMÚ.

Na základě naměřených a získaných dat jsou zpracovávány odborné posudky a studie ve vztahu k možnému ovlivnění podzemních vod stavební činností, vodohospodářskými opatřeními nebo vodoprávními rozhodnutími (např. čerpání podzemních vod) nebo při zakládání dalších monitorovacích vrtů jiných subjektů apod.

I zde jsou v širokém rozsahu využívány softwarové nástroje databázových systémů, GIS a matematického modelování. V rámci matematického modelování jsou využívány nástroje MODFLOW a MIKE 11, které analyzují dynamiku hladin v rámci sítě HP profilů nebo mělkých vrtů. Pro komplexnější studie odtokových poměrů a hydrologické bilance povodí jsou využívány nejčastěji kombinace modelů MODFLOW a MIKE SHE.



Obr. 25 Hluboký vrt pro pozorování hladiny podzemních vod Lukavice.



Obr. 26 Pramen v Dolní Moravě po rekonstrukci.



Obr. 27 Pramen Bílý potok po rekonstrukci.

8. OCHRANA ČISTOTY OVZDUŠÍ

Kvalita ovzduší má zásadní vliv na lidské zdraví, stav vegetace a ekosystémů. V současnosti jsou ze škodlivin ve vnějším ovzduší předmětem hlavní pozornosti suspendované částice, polycyklické aromatické uhlovodíky, přízemní ozon a místně oxid dusičitý.

Problematikou se na pobočce zabývá Oddělení ochrany čistoty ovzduší, které zajišťuje sběr a analýzu imisních dat, jejich verifikaci a export do databází a jejich následné zpracování, hodnocení a prezentaci nejen v lokálním kontextu.

Získaná data jsou po několikastupňové verifikaci archivována převážně v Informačním systému kvality ovzduší (ISKO) a dále zpracovávána. S využitím dostupných programových nástrojů jsou vytvářeny analýzy a posouzení stavu a vývoje kvality ovzduší, včetně hodnocení meteorologicko-imisních vztahů, a tyto informace jsou poskytovány úřadům a široké veřejnosti. Výsledky činností, analýz a studií slouží kromě jiného i jako podpora rozhodování státní správy a samosprávy, jsou podkladem pro návrhy opatření směřujících k ochraně a zlepšení kvality ovzduší.

8.1 Měření znečištění ovzduší

V dubnu 1967 přijal parlament Československé republiky zákon o některých opatřeních proti znečišťování ovzduší. Nový obor ochrany čistoty ovzduší byl zařazen do rezortu tehdejšího Ministerstva lesního a vodního hospodářství. V Praze vznikla Laboratoř ochrany ovzduší (LOO), po federalizaci Odborné středisko ochrany čistoty ovzduší (OSOČO). Na regionálních střediscích v Ostravě, Ústí na Labem a později i v Brně vznikly skupiny čistoty ovzduší. Činnost regionálních poboček HMÚ byla rozšířena z původních hydrologických středisek o obor klimatologie, k němuž byla přidána „čistota ovzduší“. Oddělení meteorologie bylo pak složeno ze dvou skupin: klimatologie a čistoty ovzduší.

První dobudovaná síť stanic měření znečištění ovzduší na severní Moravě zahrnovala převážně území Ostravsko-Karvinska. V maximálním rozsahu v roce 1974 měla 32 stanic s měřením průměrných denních koncentrací oxidu siřičitého spektrofotometrickou West-Gaekovou metodou. Historicky první měsíční přehled průměrných denních koncentrací oxidu siřičitého (SO_2), zpracovaný v laboratoři čistoty ovzduší ze vzorků naměřených

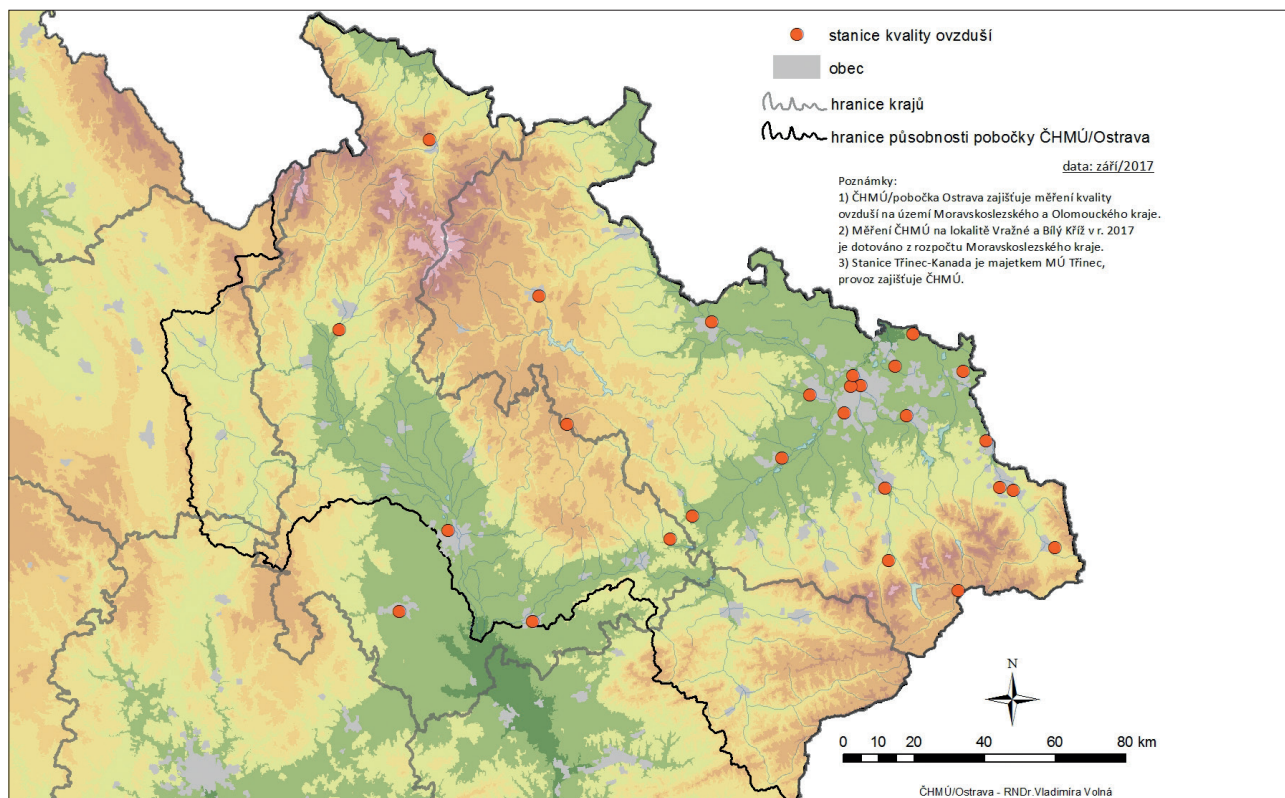
na manuálních stanicích v severomoravském regionu, vznikl v dubnu 1969. Posléze byla měření rozšířena o stanovení koncentrace polévatého prachu (SPM). V roce 1980 došlo ke změnám v rozsahu stanic ve stávajících okresech, rozšíření sítě do volné krajiny a do oblasti Beskyd a Jeseníků. Výsledkem byla síť 28 stanic (28 lokalit s měřením SO_2 , z toho 25 s měřením SPM v denním nebo týdenním intervalu). Další fází prošla síť manuálního imisního monitoringu v letech 1994–1995. V rekonstruované manuální síti bylo výsledně 18 stanic (zachováno zůstalo 5 stanic původních). Analyzovány byly koncentrace SO_2 , oxidů dusíku (NO_x , od roku 1990 do roku 2012), polévatého prachu, na vybraných lokalitách včetně rozboru obsahu těžkých kovů. Nejdelší nepřetržitá řada měření SO_2 a suspendovaných částic je 49 let na stanici v Ostravě-Porubě/ČHMÚ.

Koncem 80. let 20. století byly zprovozněny první stanice automatického imisního monitoringu na Ostravsku. Jednalo se o měření umístěná v objektech vodohospodářského dispečinku Povodí Odry, které disponovaly elektrickou přípojkou a možností osazení komunikační technikou pro provoz rádiové sítě. K stanovení koncentrací oxidu siřičitého a posléze experimentálně i oxidů dusíku v 30minutových intervalech se v síti budované od roku 1985 využívalo tzv. mokré metody coulometrické titrace.

V září 1987 byl oficiálně zahájen provoz prvního automatizovaného systému měření znečištění ovzduší (Automatizovaný imisní monitoring – AIM Ostravsko). Vzhledem k vysoké poruchovosti a náročnosti obsluhy automatických měřicích zařízení a nedostatkům v přenosu dat bylo využití výsledků omezené. K prvnímu oficiálnímu vydání varovné informace na základě namě-



Obr. 28 Měření kvality ovzduší v Ostravě-Porubě/ČHMÚ v roce 2017.



Obr. 29 Mapa měřicí sítě kvality ovzduší pobočky ČHMÚ v Ostravě.

řených krátkodobých údajů o koncentracích SO_2 došlo v oblasti Ostravska až v prosinci 1989. Data mělo poskytovat až 12 stanic automatické sítě, provoz poslední z nich byl ukončen 30. 6. 1993. Dlouhodobé průměry však nesplňovaly podmínky kvality měření, v rámci revize historických dat byly naměřené hodnoty z této sítě vyřazeny z databáze.

Po roce 1989 byl vypracován Rámcový projekt monitorovacího systému čistoty ovzduší na území ČR. Po jeho úpravách proběhla realizace výstavby automatické monitorovací sítě poskytující údaje o koncentracích základních znečišťujících látek v (téměř) reálném čase. Velká část stanic vybudovaných na severní Moravě a ve Slezsku v letech 1992–1994 (21 stanic AIM, 22 stanic manuálního imisního monitoringu, MIM) má tak za sebou dnes už více než dvacetiletou řadu měření a tvoří kostru stávající Státní sítě imisního monitoringu v Moravskoslezském a Olomouckém kraji. Principy používaných automatických měřicích metod byly obdobné jako ty používané v dnešních měřidlech:

www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/locality/pollution_locality/index_CZ.html.

Technika pro budovaný AIM byla dodávána v několika vlnách, existovaly dva typy kontejnerů osazené přístroji pro měření SO_2 , NO_x a SPM. Na všech stanicích AIM bylo původně měřeno celkové množství suspendovaných částic, změna nastala ve 2. polovině roku 1995,



Obr. 30 Manuální vzorkovač suspendovaných částic na Bílém Kříži v Beskydech v roce 2006.



Obr. 31 Nejstarší a současný typ automatických měřidel ke stanovení koncentrací plynných škodlivin v ovzduší.

kdy většina stanic přešla na měření frakce suspendovaných částic PM_{10} ; v Třinci a na manuálních stanicích došlo k této změně postupně v dalších letech. Některé automatizované monitorovací stanice byly dovybaveny analyzátory oxidu uhelnatého (CO) a přízemního ozonu (O_3). Na stanice bylo postupně doplněno měření meteorologických veličin a čidel pro měření radioaktivity. V roce 1998 byla do sítě na základě Smlouvy o přenechání národního majetku do dočasného užívání mezi MŽP ČR a ČHMÚ převedena stanice Ostrava-Přívoz. V roce 2003 byla provedena výměna prachoměřů dle Prováděcího projektu státní imisní sítě.

Přenos dat AIM probíhal prostřednictvím radiové sítě na základě zvláštního povolení ve formě interaktivní výměny datových telegramů vysílaných radiomodemem, s retranslačními body a hlavní retranslační stanicí na Lysé Hoře v Beskydech. Přenos dat AIM mezi pobočkou Ostrava a vysílačem Hošťálkovice se uskutečňoval standardně po pevné lince (pronajatý datový okruh od SPT TELECOM). Sběr dat v reálném čase byl v roce 1996 postupně převeden na novou jednotnou radiovou datovou síť (systém CCS). V současnosti přenos dat probíhá v sítích mobilních operátorů prostřednictvím GPRS přenosů. Základním datovým výstupem AIM byly původně půlhodinové koncentrace (u prašného aerosolu-TSP, později PM_{10} se do obměny automatických prachoměřů po roce 2003 prováděly tříhodinové odběry), po roce 2002 jsou v souladu s vývojem legislativy poskytována hodinová nebo desetiminutová data.

Na začátku 90. let 20. století byla hustota měřících stanic a spektrum subjektů provozujících monitoring kvality ovzduší v ČR historicky největší. S ohledem na finanční náročnost dlouhodobého měření a rozvoj metod modelování znečištění ovzduší došlo v ČHMÚ v několika fázích k optimalizaci měřících sítí. Významná rekonstrukce Státní imisní sítě byla realizována už v letech 1997–1999, kdy se snížil počet lokalit s manuálním i automatickým monitoringem. V roce 2001 byl schválen další návrh redukcí počtu stanic. V letech 2003–2004 došlo nejen k optimalizaci počtu monitorovacích stanic, ale zároveň k obměně přístrojové

měřicí techniky. V návaznosti na novou legislativu, platnou od roku 2002, na vybraných stanicích přibyla automatická měření $PM_{2,5}$ a těkavých organických látek. V manuální části sítě byla měření rozšířena o monitoring polyaromatických uhlovodíků a měření benzenu pasivními dozimetry. Rozšířeno bylo spektrum kovů stanovovaných v suspendovaných částicích. V uličním kaňonu na Českobratrské ulici v Ostravě vznikla v roce 2005 hot spot lokalita zaměřená na monitoring znečištění ovzduší pocházejícího primárně z liniových zdrojů znečišťování, z dopravy. S přechodem na akreditovaný systém imisního monitoringu v roce 2005 došlo k větší formalizaci postupů oblastního střediska, které zajišťuje provoz měřicí sítě po technické stránce. Od roku 2008 je provozováno měření počtu suspendovaných částic na lokalitě Ostrava-Fifejdy, od roku 2016 na AIM Věřňovice. Provoz monitorovacích stanic znečištění ovzduší Bohumín a Věřňovice byl od roku 2005 hrazen z dotace Krajského úřadu Moravskoslezského kraje. Poslední větší rekonstrukce a celková obměna techniky monitorovací sítě, včetně výměny měřících kontejnerů, spojená i s dílčími změnami v počtu lokalit a posílením monitoringu jemných částic byla realizována v roce 2015. V oblasti česko-polské hranice začaly na stanicích Třinec-Kanada a Věřňovice měřit na přelomu let



Obr. 32 Stanice automatického imisního monitoringu v letech 1994–2015 (Přerov, stav v roce 2008).



Obr. 33 Stanice automatického imisního monitoringu od roku 2015 (Ostrava–Poruba/ČHMÚ, 2017).

2015–2016 ceilometry, laserová optická zařízení určená k měření výšky oblačnosti a mezní vrstvy atmosféry, která v roce 2018 doplní i sodarové měření vertikálního profilu nižších vrstev atmosféry. Na lokalitách Ostrava–Českobratrská (hot spot) a Třinec–Kanada, kterou ČHMÚ spravuje městu Třinec na smluvním základě, jsou od roku 2017 monitorovány také počty částic.

Ve vybraných lokalitách je od roku 1969 v síti ČHMÚ sledována kvalita srážek. Do roku 1994 se jednalo o tzv. národní síť (9 stanic v ČR, 6 v oblasti působnosti ostravské pobočky), respektující významné „impaktní“ oblasti. Měření v takto inovované síti bylo zajišťováno zhruba v polovičním rozsahu na stanicích Červená, Bílý Kříž (na obou lokalitách monitoring pokračuje i v současnosti) a Ostrava–Poruba/ČHMÚ (měření zde bylo ukončeno v roce 2011).

V 90. letech 20. století byl na severní Moravě k dispozici první sodarový systém pro detekci teplotního zvrstvení atmosféry, který měl sloužit ke zkvalitnění funkce smogových regulačních systémů. Akustický radar (sodar) typu PA 2 francouzské firmy REMTECH určený k hodnocení rozptylových podmínek byl na střeše pobočky ČHMÚ v Ostravě v provozu v letech 1994–2006. Systém měřil vertikální profil směru a rychlosti proudění a teplotu vzduchu a určoval výšku směšovací vrstvy na základě detekce teplotních a turbulentních nehomogenit v atmosféře.

V rozmezí let 1995 až 2015 byl v činnosti meteorologický stožár (dar norského Ministerstva životního prostředí prostřednictvím Norsk Institut for Luftforskning - NILU Statutárnímú městu Ostrava z roku 1994), který byl umístěn v areálu Střední odborné školy chemické

akademika Heyrovského a gymnázia. Byl vybaven přístroji pro měření směru a rychlosti větru v hladinách 10 a 36 m, v roce 2001 byl dovybaven i čidly pro měření teploty, vlhkosti vzduchu a globálního záření v obou výškách. ČHMÚ smluvně zajišťoval provoz a údržbu čidel a vyhodnocování dat.

Současnou Státní síť imisního monitoringu provozuje Český hydrometeorologický ústav z pověření Ministerstva životního prostředí v souladu s platnými legislativními požadavky. Podmínky posuzování a hodnocení kvality ovzduší specifikuje prováděcí vyhláška 330/2012 Sb. – Vyhláška o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, která mimo jiné stanoví podmínky pro umístění měřicích stanic a jejich počty na území zón a aglomerací tak, aby naměřené hodnoty byly reprezentativní pro

větší územní celky v rámci ČR. Aktuální rozsah měřicí sítě v oblasti působnosti ostravské pobočky, zahrnující v roce 2017 celkem 25 lokalit stacionárního monitoringu, je možné najít na internetových stránkách ČHMÚ pod odkazem:

www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/locality/pollution_locality/index_CZ.html

8.2 Laboratoř

V ostravské laboratoři se od přelomu 60. a 70. let 20. století standardně prováděla stanovení SO_2 metodou Westovou–Gaekovou a stanovení poléťavého prachu gravimetrickou metodou, v dalším desetiletí i stanovení síranů v prašném aerosolu Thorinovou metodou. V centrálních laboratořích v Praze byly ve stejné době stanovovány dusičnany fotometrickou metodou, fluoridy metodou potenciometrickou, těžké kovy pomocí atomové absorpční spektrofotometrie, byly analyzovány výfukové plyny – oxid uhelnatý metodou fotometrickou a olovo atomovou absorpční spektrometrií.

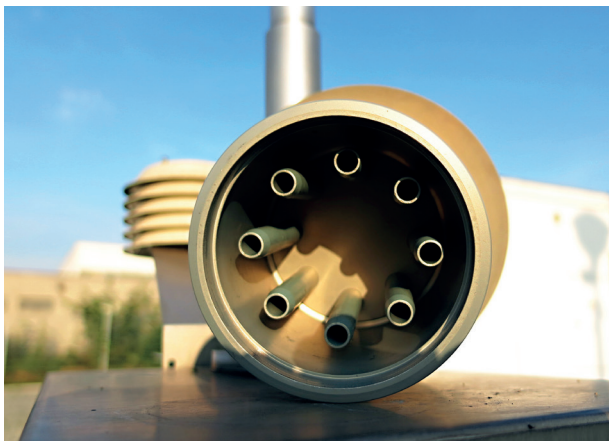
Odběr vzorků vzduchu pro stanovení průměrné denní koncentrace oxidu siřičitého probíhal mokrou metodou průchodem nasávaného vzduchu přes dva za sebou zapojené absorbéry s absorpčním roztokem. Obsah SO_2 ve vzorku se stanovoval spektrofotometricky Westovou–Gaekovou metodou. Pro pozdější měření Thorinovou metodou se aparatura skládala z držáku, ve kterém byly umístěny dva filtry. Impregnovaný filtr absorboval SO_2 ze vzduchu a čistý, předřazený filtr zachytával nečistoty z prosátého vzduchu.

Měření koncentrací prašného aerosolu se v manuální síti vždy provádělo gravimetrickou metodou; dodnes se jedná o referenční metodu pro stanovení suspendovaných částic ve vnějším ovzduší. Vzduch byl nasáván čerpadlem přes vysušený, teplotně ustálený, označený a zvážený membránový filtr. Po 24 hodinách byl filtr odebrán z držáku a po ustálení při daných podmínkách opětovně zvážen. Z rozdílu hmotnosti filtru před a po expozici a při znalosti objemu prosátého vzduchu měřeného plynoměrem byla stanovena 24hodinová koncentrace prašného aerosolu v ovzduší. V roce 2003 se začaly stanovovat koncentrace jemných suspendovaných částic frakce PM_{10} a postupně i $PM_{2,5}$.

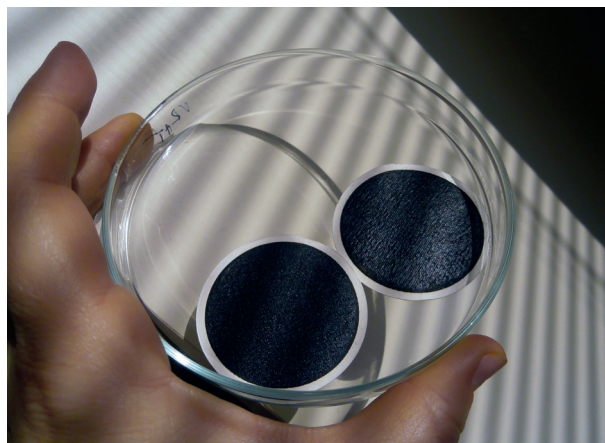
Spektrofotometrické stanovení oxidů dusíku se od roku 1991 do roku 2004 v laboratoři provádělo guajakolovou (modifikovanou Jakobsovou-Hochheiserovou) metodou. Oxidy dusíku byly zachycovány ve skleněných impingerech s absorbentem, následná analýza vzorku se prováděla spektrofotometricky. Stanovovaly se průměrné 24hodinové koncentrace. V pozdějších letech, kdy probíhalo měření na impregnovaný filtr, se množství dusičnanového aniontu stanovovalo iontovou chromatografií.

Pro sledování kvalitativních vlastností srážkové vody, tj. vodivosti, koncentrace vodíkových iontů – pH, síranových iontů, případně dalších škodlivin, byly v minulosti do roku 1996 vzorky získávány zachytáváním vody do vhodných nádob jedenkrát denně v 7 hodin. V 80. letech byly odebírány vzorky pro měření radioaktivity ze srážkových vod. Ke sběru srážek sloužily nerezové hrnce, vzorek se přelil do nádob s filtračním papírem, ten se následně vysušil a byl odeslán na analýzu do centra.

Po roce 2000 probíhaly intenzivní přípravy na akreditaci laboratoře imisního monitoringu. S tím souvisely i částečné stavební úpravy v laboratořích a modernizace pracovišť. Byly podrobněji formalizovány pracovní



Obr. 34 Separční hlavice PM_{10} manuálního vzorkovače suspendovaných částic.



Obr. 35 Filtry manuálního imisního monitoringu PM_{10} po 24hodinové expozici vnějšmu ovzduší za smogové situace.

postupy, nastaven systém dozorových auditů. Proces akreditace byl úspěšně završen v roce 2005. Imisní monitoring (IM) ČHMÚ je zkušební laboratoří č. L 1460 akreditovanou ČIA, o. p. s. pro zkoušky a odběry uvedené v Příloze osvědčení o akreditaci (viz www.cai.cz v sekci Akreditované subjekty). V letech 2008 a 2013 byl systém IM reakreditován. Ostravské pracoviště se v rámci imisního monitoringu specializuje na hodnocení rutinních automatických měření koncentrací částic a na vývoj postupů hodnocení kvality dat a jejich verifikace. V letech 2012–2013 bylo na měřicím pozemku vybudováno zázemí pro testování ekvivalence nereferenčních měření částic.

V souvislosti s obměnou monitorovací sítě a rozvojem aktivit k identifikaci zdrojů znečišťování byl v srpnu 2015 v laboratoři instalován rentgenový spektrometr určený k identifikaci prvkového složení částic. V roce 2017 proběhla výměna tohoto přístroje. Na konci téhož roku byla zahájena celková stavební rekonstrukce laboratorního traktu.

8.3 Zpracování dat a informací

Před rokem 1989 údaje o stavu životního prostředí nebyly veřejně přístupné, informace o katastrofální úrovni znečištění v některých postižených oblastech a jeho vlivu na zdravotní stav obyvatel, které byly odborníkům k dispozici, byly považovány za utajené. Od 70. let 20. století vydávané měsíční Informativní zprávy o znečištění ovzduší na území Severomoravského kraje byly určeny pouze konkrétně vyjmenovaným příjemcům. Situace se změnila po roce 1990, kdy začala být data o kvalitě ovzduší postupně poskytována veřejnosti.

Na základě hodnocení výsledků všech dostupných měření byly od roku 1983 vypracovávány čtvrtletní a roční přehledy o znečištění ovzduší, které obsahovaly

informace o měsíčních, sezonních a ročních charakteristikách oxidu siřičitého, poletavého prachu a olova, včetně počtu překročení nejvyšší přípustné koncentrace. Dále zde byly uvedeny indexy znečištění ovzduší, oblastní průměry porovnávané s dlouhodobým průměrem od začátku 70. let, mapy izolinií průměrných ročních koncentrací a indexu znečištění, spolu s přehledem základních meteorologických podmínek rozptylu, včetně větrných růžic.

V 80. letech byly vyhodnocovány vztahy mezi meteorologickými a imisními podmínkami na území Ostravska, výsledky byly publikovány ve výzkumných zprávách a v ročenkách určených orgánům státní správy (Zprávy o činnosti ČHMÚ v oblasti ochrany čistoty ovzduší).

Po zprovoznění systému automatického imisního monitoringu na Ostravsku v září 1987 byly údaje z automatických stanic o krátkodobých koncentracích oxidu siřičitého součástí prvního smogového varovného a regulačního systému s názvem „Prognózní a signální systém znečišťování ovzduší při nepříznivých meteorologických podmínkách na území Ostravska“.

Naměřené údaje byly v Praze ukládány do Imisního informačního systému, od roku 1992 byl postupně budován Informační systém kvality ovzduší.

Informace o stavu ovzduší byly v 90. letech zveřejňovány na telefonní lince na čísle 110, později 14110. Pravidelné informace o počasí, stavech na vodních tocích a o zvýšených koncentracích škodlivin ovzduší byly na smluvním základě zveřejňovány v lokálních soukromých rozhlasových stanicích, kde pravidelně v živém vysílání vystupovali i pracovníci pobočky. Do spolupráce při zabezpečení činnosti informačního systému o znečištění ovzduší byly zapojeny všechny tehdejší regionální rozhlasové a televizní stanice. O provozu informačních systémů byl také informován lokální tisk. Probíhalo zaslání zpráv pro kabelovou televizi. Výlučné bylo v té době, a je i dnes, při spolupráci na informování veřejnosti o kvalitě ovzduší postavení veřejnoprávních médií.

V roce 1994 bylo dokončeno vybudování Státní imisní sítě zahrnující nové stanice automatického imisního monitoringu. V oddělení ochrany čistoty ovzduší byla zavedena funkce „smogového dispečera“, s denní službou a případnou noční pohotovostí. Běžný provoz zahrnoval kontroly průběhu automatických činností a operativních dat, sledování vývoje imisní situace, přípravu a distribuci pravidelných zpráv, podávání informací vnějším uživatelům. Oddělení ochrany čistoty ovzduší pobočky plnilo funkci řídicího pracoviště smogového regulačního systému na pobočce ČHMÚ v Ostravě a zajišťovalo poskytování základních operativních informací a vydávání signálů Smogového regulačního systému Ostravsko.

Operativní data o okamžitém stavu kvality ovzduší byla od roku 1997 poskytována přímo orgánům státní správy, řada obcí byla informována prostřednictvím odborů životního prostředí, kterým byla na základě dohody uzavřené s ČHMÚ poskytována data z ČHMÚ do schránek na komunikačním serveru. Od roku 1999 byl měsíční přehled měření na území pobočky k dispozici zdarma ke stažení na internetové stránce pobočky.

Díky masivním investicím do zlepšení stavu životního prostředí došlo postupně do roku 1998 k výraznému zlepšení kvality ovzduší, a po roce 2000 bylo možné tak sledovat snižující se zájem veřejnosti o problematiku kvality ovzduší. Převládalo uspokojení s dosaženým zlepšením situace. V souvislosti s promítnutím přísnějších imisních limitů do české legislativy, která byla sladěna s právem Evropské unie, a zároveň s nárůstem koncentrací některých škodlivin v severovýchodní části ČR začala problematika znečištění ovzduší znovu nabývat na významu.

ČHMÚ začal postupně vytvářet své vlastní komunikační kanály. V roce 2006 byly vytvořeny nové webové stránky pobočky s grafickým zobrazováním hodnot aktuálních koncentrací sledovaných látek. V letech 2012–2014 probíhalo pravidelné poskytování měsíčních informací pro regionální televizní stanici TV Polar v rámci pořadu Ekomagazín. Pracovníci oddělení se podílejí na přípravě ročenek o kvalitě ovzduší.

8.4 Smogové varovné a regulační systémy

Účelem provozování smogových varovných a regulačních systémů je provádět opatření sloužící k ochraně obyvatelstva a životního prostředí v případech, kdy dojde k výskytu situací s nepříznivými rozptylovými podmínkami, v jejichž důsledku dochází v dané oblasti k podstatnému zhoršení kvality ovzduší. Předchůdcem novodobých regulačních řádů byl v oblasti působnosti ostravské pobočky „Prognózní a signální systém znečišťování ovzduší při nepříznivých meteorologických podmínkách na území Ostravska“, jehož účelem bylo vyhlášovat regulační opatření při výskytu nepříznivých meteorologických situací, při nichž dochází na území Ostravska, definovaném okresy Ostrava, Frýdek-Místek, Karviná a částečně Opava a Nový Jičín, k nadměrnému znečišťování ovzduší. V zimním období 1991/1992 byl systém přejmenován na dodnes používaný název Smogový varovný regulační systém (SVRS), signály byly vydávány na základě tříhodinových klouzavých průměrných koncentrací SO_2 . Systém založený pouze na koncentracích SO_2 však nebyl pro situaci na Ostravsku vhodný.

Účelem nového SVRS bylo na základě legislativy z roku 1991 vydávat signály k omezení emisí z určených zdro-

jů. Zákon 309/1991 Sb. o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami (zákon o ovzduší) definoval smogovou situaci jako mimořádně znečištěné ovzduší, kdy úroveň znečištění překročí zvláštní imisní limit. Definované zvláštní imisní limity byly stanoveny pro nejhorší možné situace a vycházely z německé legislativy. Předpověď rozptylových podmínek, případně dalších meteorologických prvků, vypracovávalo nejméně dvakrát denně pracoviště Letecké meteorologická stanice a Letištní meteorologické služebny letiště Ostrava/Mošnov. Signály vyhlášovalo řídicí pracoviště systému na pobočce v Ostravě na základě předpovědi meteorologických prvků pro oblast Ostravska a měření úrovně znečištění ovzduší. Adresáty vydaných signálů byly kromě pražského centra ČHMÚ dotčené zdroje, místní odbor Inspekce životního prostředí, Ministerstvo životního prostředí, krajské a okresní hygienické stanice, úřady státní správy a samosprávy, později i Centrum tísňového volání Ostrava. Informace byly předávány faxem, případně telefonicky, postupně došlo k využívání e-mailové komunikace.

Po dobudování Státní imisní sítě byly nově definovány hranice pro informování veřejnosti také o vysokých koncentracích přízemního ozonu, které se vyskytují v teplé části roku.

Po roce 2003 monitorování a vyhlásování těchto informací přešlo do kompetence Regionálního předpovědního pracoviště ČHMÚ, pobočky Ostrava.

Limitních hodnot platných zvláštních imisních limitů v SVRS pro oxid siřičitý a oxid dusičitý nebylo po roce 2002 v oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší Moravskoslezského kraje dosahováno. Největším problémem z hlediska zajištění kvality ovzduší dle požadavků platné legislativy a směrnice EU zůstávalo znečištění suspendovanými částicemi. Pobočka ČHMÚ v Ostravě proto informačně podporovala provoz krajského smogového regulačního řádu a informačního systému o aktuální úrovni znečištění ovzduší, které provozoval Krajský úřad Moravskoslezského kraje.

V současnosti je provoz smogových varovných a regulačních systémů upraven zákonem o ochraně ovzduší a vyhláškou č. 330/2012 Sb. Podmínky provozu jsou k dispozici na internetových stránkách ČHMÚ (www.chmi.cz), přehledy vydaných signálů jsou obsaženy také v ročenkách Znečištění ovzduší na území České republiky vydávaných ČHMÚ, dostupných na adrese:

www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/grafroc_CZ.html.



Obr. 36 Zdroje znečišťování ovzduší (Šenov 2007).

9. PŘEDPOVĚDNÍ A VÝSTRAŽNÁ SLUŽBA

Výsledky měření a pozorování meteorologických prvků a jevů a jejich operativní zpracování tvoří základní vstupy pro vytváření předpovědí počasí, pro sledování jeho okamžitých změn a přípravu informací a výstrah o možném výskytu extrémních nebo nebezpečných projevů počasí.

Hydrologická služba využívá výše uvedené výstupy meteorologické služby a operativně získávaná data ze stanic ČHMÚ i partnerských organizací pro okamžité vyhodnocování hydrometeorologické situace, zejména s ohledem na nebezpečí vzniku povodně. Služba ČHMÚ se v tomto směru řadí mezi špičkové hydrologické služby, které jsou schopny poskytovat široké spektrum výstupů zahrnující krátkodobé předpovědi (na dva dny), pravděpodobnostní predikce, střednědobé výhledy (30 dní) i informace ze systému Flash Flood Guidance (indikátor přívalových povodní).

9.1 Vznik předpovědní služby na ostravském pracovišti

Vytváření integrované předpovědní služby, zahrnující centrální předpovědní pracoviště a regionální předpovědní pracoviště na pobočkách, bylo logickým vyústěním předchozích zkušeností a krokem, který vedení ústavu realizovalo především v reakci na mimořádné povodňové situace v roce 1997 a požadavky na služby ČHMÚ kladené ze strany úřadů a záchranných systémů.

Od roku 1999 probíhal na pobočce ČHMÚ Ostrava postupný proces budování Regionálního předpovědního pracoviště, tj. integrovaného pracoviště sdružujícího operativní a prognózní složky všech tří základních oborů činnosti ČHMÚ. Pracoviště bylo zřízeno ihned po rozhodnutí o změně struktury ČHMÚ (Příkaz ředitele č. 4/2000 – Provozní řád předpovědní služby ČHMÚ, organizace CPP-RPP), prvním krokem bylo začlenění operativních částí oddělení hydrologie a oddělení meteorologie a klimatologie, tj. hydrologické předpovědní služby a meteorologické informační služby, která zahrnovala i meteorologickou stanici Ostrava-Poruba.

Pracoviště hydrologické předpovědní služby – hydroprognózy – fungovalo jako návazná služba na meteorologickou službu na LMS Mošnov a pracoviště centrální hydrologické prognózy. Ostravská hydroprognóza zajišťovala sběr dat z automatizovaných hydrologických stanic a jejich následné předzpracování. Na základě takto získaných dat se zde prováděly odhady odtokových poměrů pro tři vybrané profily v oblasti působnosti Pobočka Ostrava, tj. pro povodí Odry – pro-

fil Bohumín, pro horní část povodí Moravy – profil Olomouc a pro Bečvu – profil Dluhonice.

Pracoviště meteorologické informační služby zajišťovalo primárně obsluhu klimatologické stanice Ostrava-Poruba. Současně fungovalo jako sběrné pracoviště pro automatizované klimatologické stanice, dříve stanice předávající telefonicky zprávu INTER, v regionu severní Moravy a Slezska a zajišťovalo přesun získaných dat ze stanic do centra k dalšímu zpracování a současně i prvotní přípravu dat pro vstup do klimatologické databáze. Pracoviště zajišťovalo distribuci a interpretaci meteorologických informací, včetně předpovědí z LMS Mošnov, a klimatologických informací pro potřeby státní správy, místní samosprávy, a dalších žadatelů o informace z řad podnikatelských subjektů i široké veřejnosti.

Překážkou dalšího postupu při budování Regionálního předpovědního pracoviště byly problémy a nedořešené otázky kolem přesunu meteorologické předpovědní služby dislokované na Mezinárodním letišti v Ostravě-Mošnově při LMS Mošnov. Mezi hlavní důvody patřily, kromě jiného, zejména nedostatečné a nevhodné prostorové podmínky na pobočce ČHMÚ v Ostravě. Otázkou zůstávalo i zajištění významné složky činnosti a práce ČHMÚ – tj. meteorologické zabezpečení provozu civilního letectví, v tomto případě na letišti v Mošnově.

Činnosti pracoviště byly tedy po jistý čas zajišťovány v jistém provizoriu ve spolupráci RPP Ostrava, OOČO Ostrava a LMS Mošnov.

Meteorologická služba pro region severní Moravy a Slezska byla v té době situována na letišti v Ostravě-Mošnově, jednalo se o pracoviště, které zajišťovalo především funkci a činnost letecké meteorologické stanice, tj. hlavní prioritou bylo meteorologické zajištění leteckého provozu. Současně pracoviště pravidelně připravovalo a vydávalo regionální předpovědi počasí, předpovědi rozptylových podmínek a výstrahy na extrémní povětrnostní jevy, včetně vydatných srážek. Základ tvořily regionální krátkodobá a střednědobá předpověď počasí, doplněné dle situace a potřeby do datečným upozorněním na charakter či intenzitu jevu, případně informace o nastupující synoptické situaci včetně předpovědi rozptylových podmínek. Z těchto základů pak vycházel i Smogový varovný regulační systém provozovaný v té době oddělením ochrany čistoty ovzduší na ostravské pobočce.

K tomu byla zpracovávána řada dalších informačních a datových produktů, které byly určeny i ke komerční činnosti; např. v zimním období se jednalo o regionální předpověď pro údržbu komunikací, celoročně pak o in-

formace a konzultace pro potřeby agrometeorologie a konzultace pro potřeby útvaru hydrologie a útvaru ochrany čistoty ovzduší.

Výraznou změnou a pokrokem bylo rozhodnutí vedení ČHMÚ o vytvoření vhodných pracovních prostor a podmínek na pobočce. Následovala pro pobočku významná investiční akce, realizace přístavby objektu pobočky, která byla včetně komplexního vybavení pracoviště ukončena v dubnu roku 2002. Přetrvávající otázkou zůstávalo dořešení problémů spojených s meteorologickým zabezpečením a zajištěním provozu civilního letectví na letišti v Mošnově. Na základě získaných zkušeností a posouzení možností realizace obdobného modelu služby pro civilní letectví i na jiných letištích bylo v roce 2003 zabezpečení leteckého provozu převedeno zpět na letiště v Mošnově.

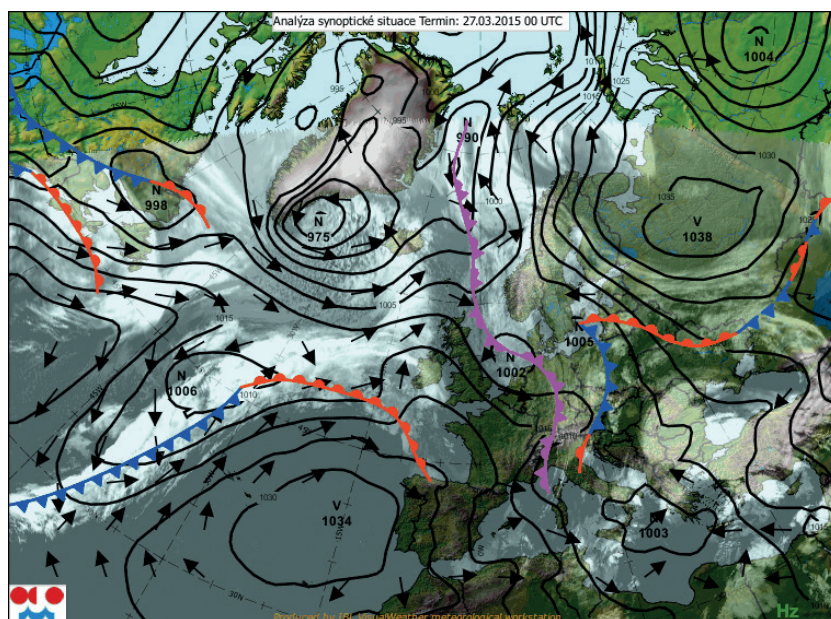
9.2 Předpovědní služba na ostravském pracovišti dnes

Předpovědní pracoviště zajišťuje především předpovědní a výstražnou službu v oborech operativní meteorologie a hydrologie, včetně monitorování vývoje kvality ovzduší v návaznosti na vývoj meteorologických podmínek podmiňujících rozptyl znečišťujících látek do atmosféry v rámci vymezené územní působnosti pobočky ČHMÚ Ostrava.

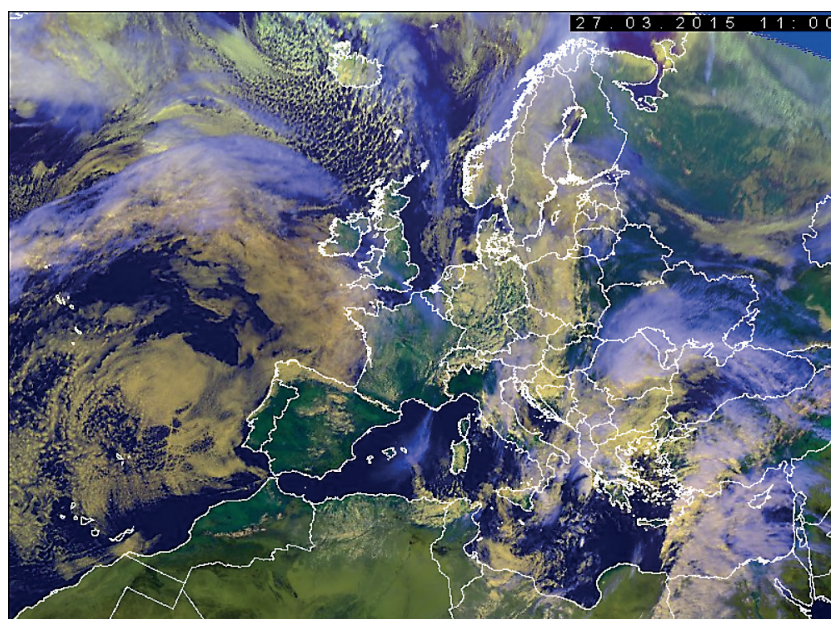
Samotné pracoviště je organizováno do dvou velmi úzce spolupracujících skupin odborníků, zahrnuje skupinu meteorologických předpovědí a skupinu hydrologických předpovědí. Zajištění monitorování a predikce vývoje kvality ovzduší probíhá ve spolupráci s oddělením ochrany a čistoty ovzduší. V případě skupiny meteorologických předpovědí se jedná především o zajištění meteorologické předpovědní služby v regionech územní působnosti, včetně zajištění Systému integrované výstražné služby (SIVS) a Smogového varovného a regulačního systému. Náplní Skupiny hydrologických předpovědí je zajištění funkce sběrného pracoviště pro síť hydrologických stanic s operativním přenosem dat a hydrologické předpovědní a povodňové služby ve spo-

lupráci s jednotlivými vodohospodářskými dispečinkami Povodí Odry, s. p. a Povodí Moravy, s. p.

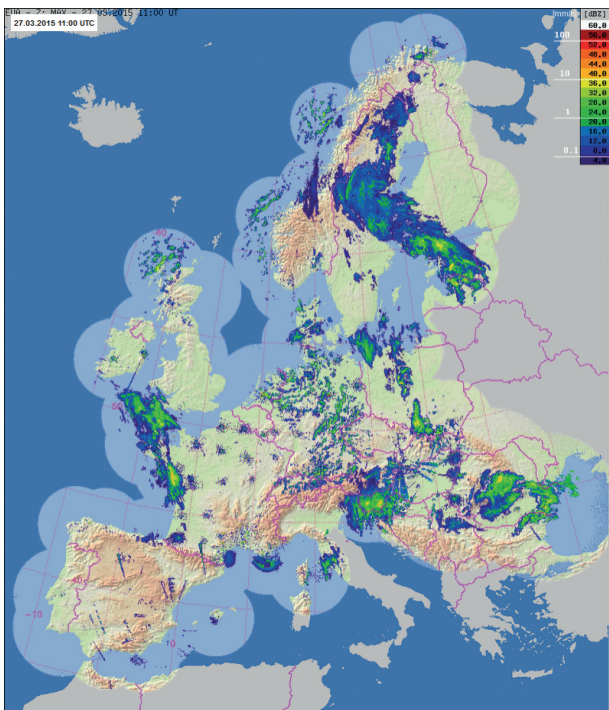
Regionální předpovědní pracoviště komplexně zajišťuje operativní informace ze všech tří oborů působnosti ČHMÚ (meteorologie a klimatologie, hydrologie a ochrana čistoty ovzduší) pro potřeby regionálních úřadů státní správy a samosprávy, integrovaného záchranného systému a složek civilní ochrany (HZS a krizové štáby) s cílem předcházení či minimalizací škod a dopadů za mimořádných povětrnostních, povod-



Obr. 37 Analýza synoptické situace z 27. března 2015 z 00:00 UTC (01:00 SEČ).



Obr. 38 Družicový snímek Evropy z 27. března 2015 z 11:00 UTC (12:00 SEČ), obrázek zachycuje rozložení oblačnosti nad Evropou v podobě, jak by ji člověk viděl lidským okem při pohledu z oběžné dráhy Země.



Obr. 39 Radarový snímek Evropy z 27. 3. 2015 z 11:00 UTC (12:00 SEČ), obrázek zachycuje rozložení srážkové oblačnosti nad Evropou formou sloučené informace ze všech aktuálně dostupných radarů v Evropě.

ňových nebo smogových situací. V neposlední řadě připravuje informace a předpovědi pro potřeby široké veřejnosti prostřednictvím aktualizovaných a volně dostupných informací šířených prostřednictvím internetu a nejrůznějších médií (např. Česká televize, Český rozhlas, iDnes.cz, Seznam.cz atd.). Pracoviště rovněž poskytuje specializované informace smluvně vázaným a komerčním uživatelům, např. stavebním firmám, zemědělcům, energetikům nebo správcům údržby silnic a dálnic.

Meteorologové i hydrologové na předpovědním pracovišti používají a nezbytně potřebují poměrně velké množství on-line dostupných operativních dat z měřících sítí ČHMÚ, příp. jiných spolupracujících organiza-

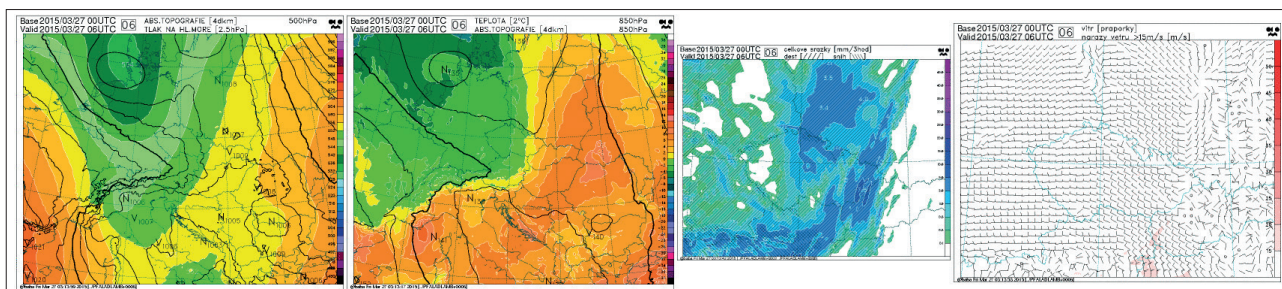
cí, která jsou nepřetržitě přenášena datovými sítěmi, analyzována a zpracovávána prostřednictvím informačních technologií v databázích. Nad databázemi jsou k dispozici nejrůznější aplikace, jejichž cílem je poskytnout podklady pro předpovědní službu, převážně ve formě map, tabulek nebo grafů. Ukázkou analýzy naměřených dat může být např. analýza synoptické situace na obr. 39.

K analýze a monitorování aktuálního stavu atmosféry, hydrosféry a znečištění ovzduší významně napomáhají i metody dálkového průzkumu Země, tzv. distanční měřící metody, konkrétně radarová a družicová měření (obr. 38 a 39).

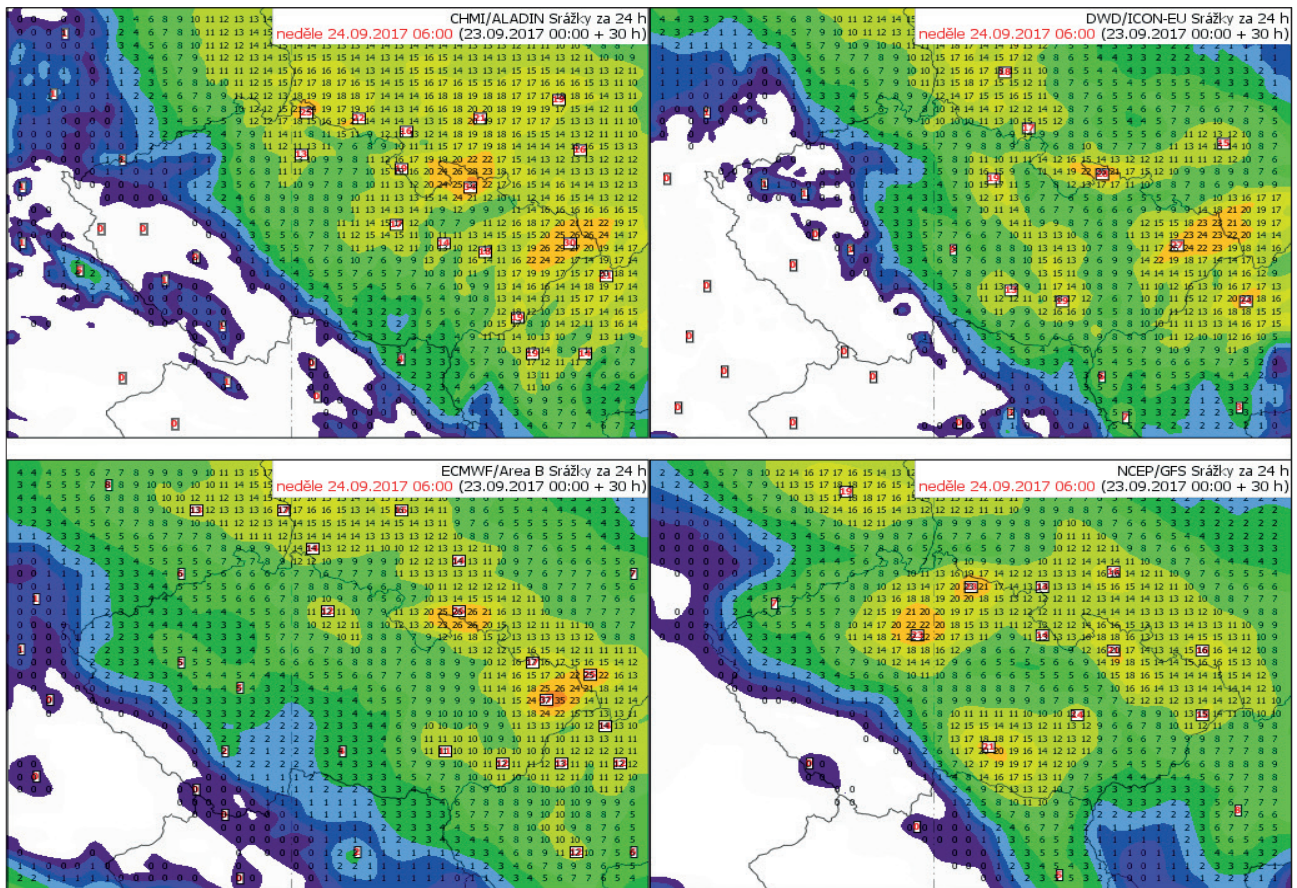
Naměřená operativní data z pozemních, námořních, leteckých, aerologických, ale např. i radarových či družicových měření mohou být dále zpracovávána prostřednictvím tzv. numerických předpovědních modelů (např. ALADIN, ICON, ECMWF, NCEP/GFS atd.), jejichž cílem je poskytnout predikci budoucího vývoje atmosférické cirkulace, teploty, větru, srážek a dalších meteorologických prvků nebo srovnání např. předpovědi 24hodinových úhrnů srážek z více dostupných modelů. Tyto výstupy předpovědních modelů jsou dále vyhodnocovány odborníky – prognostiky, kteří při využití svých zatím nenahraditelných zkušeností vytvářejí již konkrétní předpovědi počasí v regionech, průtocích v řekách a rozptylových podmínkách pro šíření škodlivin v ovzduší (obr. 40 a 41).

Kombinace objektivních předpovědních metod (numerických modelů) a zkušeností meteorologa je velmi silným nástrojem při předpovídání nebezpečných, až extrémních meteorologických a hydrologických jevů nebo smogových situací, jež jsou zahrnuty ve výstražných systémech ČHMÚ (SIVS a SVRS) a již se nescetněkrát osvědčily v krizovém řízení při živelních událostech v České republice – např. při povodňových situacích v letech 1997, 2002, 2006, 2009, 2010, 2013 nebo orkánech a vichřicích (Kyril 2007, Emma 2008).

Hydrologická předpovědní služba zajišťuje funkci regionálního sběrného pracoviště pro síť hydrologických



Obr. 40 Výstupy z numerického předpovědního modelu ALADIN (ČHMÚ), předpověď přízemního tlakového pole, teplotního pole v hladině 850 hPa, srážek a směru a rychlosti větru v 10 m od 03:00 do 06:00 UTC (od 04:00 do 07:00 SEČ) 27. března 2015.



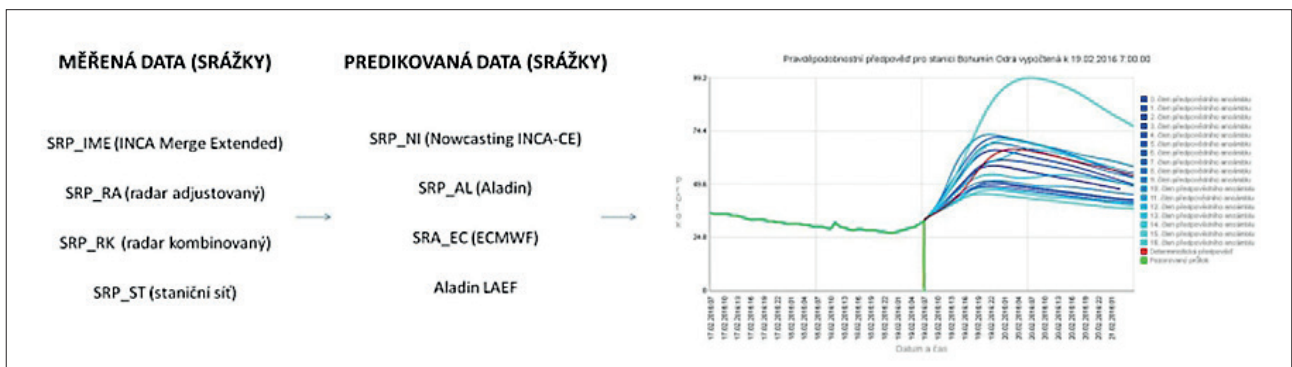
Obr. 41 Srovnání předpovědi 24hodinových úhrnů srážek z modelů ALADIN, ICON-EU, ECMWF a NCEP/GFS v softwarovém prostředí Visual Weather.

stanic s operativním přenosem dat. Ve spolupráci se správci toků (Povodí Odry, s. p. a Povodí Moravy, s. p.) v územní působnosti pobočky interpretuje operativní informace a rutinně, v případě potřeby i několikrát denně, vytváří předpovědi týkající se vývoje vodních stavů a průtoků na vodních tocích v povodích Odry, horní Moravy a Bečvy. V dřívějších dobách, zhruba do konce 20. století, byla primárně používanou metodou tzv. „manuální hydrometrická předpověď“, jež sloužila především jako kvalitativní údaj pro kvalifikovaný odhad přítoků z mezipovodí a byla založena na metodě odpovídajících si průtoků a jejich postupových dob. Nevýhodou této metody byl její malý časový předstih, který je ve svěřených povodích dán jejich geografickým charakterem s poměrně krátkou doběhovou dobou průtoků čítající maximálně několik hodin. V souladu s požadavky na prodloužení předstihu předpovědi, zejména po katastrofálních povodních v povodích Odry a Moravy v roce 1997, byly postupně na začátku 21. století do běžného provozu hydrologické předpovědní služby implementovány metody využívající srážkoodtokové hydrologické modely, kdy je hydrologický model chápán jako software sloužící k simulaci a predikci dynamiky

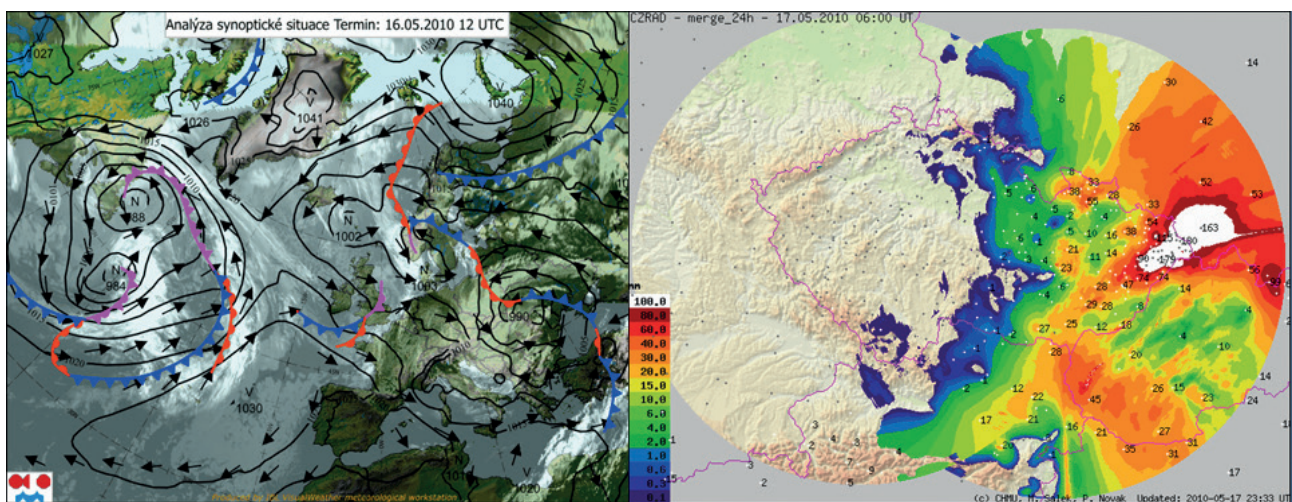
vy vodní složky v krajině, včetně vlivu antropogenních aktivit a vodo hospodářských soustav, až na 66 hodin (stav k závěru roku 2017). V dnešní době jsou pro deterministické předpovědi průtoků v územní působnosti pobočky ČHMÚ Ostrava používány hned dva takovéto modely, a to od roku 2004 model HYDROG a od roku 2013 je doplněn provoz předpovědní služby o model HEC-HMS.

Víceméně automatická příprava meteorologických a hydrologických dat, operativních i předpovědních vstupů, pro srážkoodtokové modelování je svěřena databázové aplikaci SOMDATA, jež dnes tvoří důležitou součást (nástavbu) databázového systému CLIDATA, založeného na platformě firmy Oracle. Dále následuje obrazová ukázka vstupních dat obr. 42 – varianty měřených (např. srážky ze stanicí sítě nebo radarové odhady atd.) a předpovězených srážek (např. srážky předpovězené modely ALADIN nebo ECMWF) vstupujících do hydrologických srážkoodtokových modelů (např. HYDROG, HEC-HMS).

I tyto informace jsou poskytovány v rámci mezinárodní výměny, např. na webových stránkách Meteopalarmu organizace Eumetnet (obr. 44).



Obr. 42 Ukázka vstupních dat, měřených a předpovězených, pro srážkoodtokové modelování.



Obr. 43 Synoptická situace ze dne 16. května 2010 14:00 SELČ a srážkové úhrny za 24 hodin ze 17. května 08:00 SELČ (vzniklé kombinací dat z radarů a srážkoměrů).

meteoalarm alerting europe for extreme weather

EUMETNET The Network of European Meteorological Services

Start | News | About Meteoalarm | Help | Terms and Conditions | Links | Display Options

Europe

Created: 04.05.2017 07:20 CET | Valid For: 04.05.2017

Weather warnings: Europe

Awareness Reports - You can find detailed information about the warnings in the awareness reports issued for each country. Select the relevant country.

AT	IT
BA	LT
BE	LU
BG	LV
CH	MD
CY	ME
CZ	MK
DE	MT
DK	NL
EE	NO
ES	PL
FI	PT
FR	RO
GR	RS
HR	SE
HU	SI
IE	SK
IS	UK

awareness types: all awareness types

Display: today tomorrow

Change Language: BG | BS | CZ | DA | DE | EE | EN | ES | ES | FI | FR | GR | HE | HR | HU | IS | IT | LT | LV | ME | MK | MT | NL | NO | PL | PT | RO | RS | SE | SK | SL | VA

Obr. 44 Webová prezentace výstražných informací evropských meteorologických služeb sdružených v organizaci Eumetnet.

10. ZAJÍMAVOSTI Z REGIONU OSTRAVSKÉ POBOČKY

10.1 Klimatologické charakteristiky a extrémny

- Nejvyšší zaznamenaná teplota vzduchu 38,9 °C ze dne 8. srpna 2013 byla naměřena na stanici Ostrava-Zábřeh. Na stanici Ostrava-Poruba je nejvyšší hodnota 38,0 °C ze stejného dne. Ze starších údajů je čtvrtou až osmou nejvyšší hodnotou (38,0 °C) maximální teplota vzduchu ze dne 12. července 1870 zaznamenaná na stanici Bernartice u Javorníka.
- Nejnižší zaznamenaná teplota vzduchu v Ostravě je -40,0 °C ze dne 11. února 1929. V okolí Ostravy byla nejnižší teplota vzduchu zaznamenaná v Klimkovicích (-37,0 °C) také 11. února 1929. Všechny nejnižších hodnot teploty vzduchu na území pobočky je z února 1929 a hodnoty jsou v intervalu -40,0° až -34,7 °C. Další velmi nízké hodnoty byly zaznamenány dne 9. února 1956 na stanici Červená (-34,4 °C) a 21. prosince 1927 -34,0 °C na stanici Valašské Meziříčí.
- Nejnižší přízemní teplota byla naměřena v Kravařích dne 10. února 1929, a to -41,0 °C.
- Nejvyšší průměrná měsíční teplota vzduchu, 24,4 °C, byla zaznamenána v Olomouci v srpnu 1992. Nejnižší průměrná měsíční teplota vzduchu byla zaznamenána na stanici Ostravice v únoru 1929, a to -15,8 °C.
- Nejvyšší roční průměrná teplota vzduchu byla zaznamenána v roce 2014 v Olomouci a v roce 2015 ve Slezské Ostravě (11,1 °C). Nejnižší průměrná roční teplota vzduchu, -1,3 °C, byla zaznamenána na Pradědu v roce 1956.
- Nejvyšší denní úhrn srážek byl změřen dne 9. července 1903 v Červené Vodě u Žulové, a to 240,2 mm. Druhá nejvyšší hodnota pochází z Lysé hory dne 6. července 1997, kdy spadlo 233,8 mm srážek a ve stejný den na Šancích 230,2 mm.
- Na automatizované meteorologické stanici Město Albrechtice, Žáry (498 m n. m.) bylo dne 31. května 2016 v době 18:22 až 21:30 hodin letního času naměřeno 145,5 mm srážek. Mimořádná byla intenzita srážek mezi 18:22 až 19:00 hodin, kdy člunkový srážkoměr zaznamenal 119,6 mm. Za jednu hodinu (18:21–19:20) tak spadlo 129,3 mm. Tento srážkový úhrn je pravděpodobně nejvyšší hodnota úhrnu srážek za jednu hodinu v Česku.
- Nejvyšší měsíční úhrn srážek, 811,5 mm, byl zaznamenán v červenci roku 1997 na Lysé hoře (ve stej-

ném měsíci ještě 804,9 mm na Šancích) a 722,1 mm na Rejvízu. Nulový měsíční srážkový úhrn byl zaznamenán na řadě stanic, nejčastěji v měsících říjen či listopad.

- Nejvyšší roční úhrn srážek, 2254,7 mm, byl zaznamenán v roce 1913 na Lysé hoře. Nejnižší roční úhrn srážek, 312,6 mm, byl zaznamenán v suchém roce 2015 v Opavě.
- Nejvíce nového sněhu za 24 hodin napadlo na Lysé hoře dne 16. dubna 2016 (108 cm) a ve Velkých Karlovicích dne 11. března 1958 (105 cm).
- Nejvyšší hodnota celkové sněhové pokrývky 491 cm z 8. a 9. března 1911 na Lysé hoře je často zpochybňována pro některé problémy v datech této zimní sezony. Druhou nejvyšší hodnotou je 390 cm z 27. března 1907 na Lysé hoře.
- Nejvyšší denní suma slunečního svitu byla zaznamenána dne 6. července 2001 v Olomouci, kdy Slunce svítilo 16,2 hodiny, což je rovno hodnotě astronomicky možného svitu této lokality.
- V rámci jednoho kalendářního měsíce bylo zaznamenáno nejvíce slunečního svitu na stanici Karviná v červenci 2006 o délce 379,1 hodiny. Nejvíce slunečního svitu za kalendářní rok naměřila stanice Olomouc-Holice v roce 2003 a to 2 210,8 hodiny. Naopak nejméně svitu bylo zaznamenáno na Pradědu v roce 1980, kdy svítilo Slunce pouze 1 019,8 hodiny.
- Nejrychlejší okamžitý náraz větru, 51,0 m. s⁻¹, byl změřen na stanici Praděd dne 28. října 1959.

10.2 Hydrologické extrémny

Povodně

- V profilu Bohumín se poměrně značný počet povodní vyskytl v letech 1931–1940 (9 případů s kulminací kolem hodnoty Q_{50}). Geneticky dominují letní povodně z regionálních srážek, zahrnující i povodeň z roku 1997, jarní povodně z tání sněhu díky konfiguraci terénu a transformačnímu vlivu inundačních území a vodohospodářské soustavy většinou svou kulminací nepřekračují hodnotu Q_2 . Výjimku tvoří např. roky 1940 (590 m³.s⁻¹) nebo 1947 (674 m³.s⁻¹). Ze starších povodní lze zmínit např. rok 1903 s kulminačním průtokem 1 500 m³.s⁻¹. Na prostým doposud známým a dostatečně přesně vyhodnoceným maximem byl však rok 1997 s kul-

minačním průtokem 2 160 m³.s⁻¹ v profilu Odra / Bohumín. Z dalších poměrně nedávných významnějších odtokových situací pro tento profil lze jmenovat např. srpen 1985 s kulminačním průtokem 1 050 m³.s⁻¹, září 1996 s kulminačním průtokem 697 m³.s⁻¹ nebo červenec 2000 s kulminačním průtokem 564 m³.s⁻¹. V povodí Odry a jejích přítoků Luhy a Jičínky se v červnu roku 2009 také odehrála i mediálně známá povodeň typu flash flood, která upozornila odbornou i laickou veřejnost na problematiku změny klimatu a katastrofálního odtoku v krajině i mimo vodoteče z konvektivních, tzv. přívalových srážek

- V povodí Horní Moravy můžeme opět za nejničivější a nejextrémnější označit povodeň v roce 1997, s kulminačním průtokem 760 m³.s⁻¹ na řece Moravě v profilu Olomouc nebo 838 m³.s⁻¹ na Bečvě v profilu Dluhonice. Geneticky jsou povodně na Horní Moravě velice blízko povodním v povodí Odry s tím, že na povodích Moravy a Bečvy po soutok není tak významný vliv transformace vlny vodohospodářskou soustavou. Mezi významnější povodňové události na Moravě lze zařadit také např. září 1938, kdy kulminace ve stanici Olomouc na Moravě dosáhla hodnoty 445 m³.s⁻¹ a ve stanici Dluhonice na Bečvě 475 m³.s⁻¹. Další významnější odtokové extrémy povodí Horní Moravy zasáhly v letech 1981 (březen s kulminací 225 m³.s⁻¹ ve stanici Olomouc na Moravě a 267 m³.s⁻¹ ve stanici Dlu-

honice na Bečvě) nebo v roce 1987 se zimní i letní povodní (leden s kulminací 259 m³.s⁻¹ ve stanici Olomouc na Moravě nebo později červen s kulminací 340 m³.s⁻¹ ve stanici Dluhonice na Bečvě). Z ještě starších povodní na Moravě lze zmínit i červencovou povodeň v roce 1903.

Sucho

Mezi nejvýznamnější suché epizody můžeme v povodích Odry a Horní Moravy zařadit roky 1930, 1954, 2002 nebo 2015. Zajímavostí je, že byť se rok 2015 vyznačoval velmi významným suchem nejen hydrologickým, ale i např. agronomickým, historická absolutní minima v profilech povrchových vod nebyla překonána a hodnoty vodních stavů se přiblížily historickým minimům jen na profilech v Jablunkově na Lomné nebo v Karlovicích na Opavě.

10.3 Mimořádné situace se zhoršenou kvalitou ovzduší

- Nejvyšší platná hodnota průměrné roční koncentrace oxidu siřičitého na stanici ČHMÚ byla naměřena v roce 1976 na lokalitě Slezská Ostrava-ZOO (83 µg.m⁻³).
- Největší průměrná roční koncentrace celkového množství suspendovaných částic (TSP, dříve polé-

Tab. 1 Srovnání sucha 2015 v kontextu historických suchých epizod a absolutních minim vodních stavů.

Profil	Tok	Pozorování od-do	Q _{min} [m ³ .s ⁻¹]	Datum	Q 29. 9. 2015 [m ³ .s ⁻¹]	Minimum [m ³ .s ⁻¹]	Datum
Vřesina	Porubka	1953–2015	0,003	31. 8. 2007	0,018	0,003	6.–8. 8.
Karlovice	Opava	1980–2015	0,514	9. 8. 2002	0,613	0,438	4. 10.
Mnichov	Černá Opava	1983–2015	0,055	23. 2. 2012	0,356	0,136	28. 12.
Krnov	Opava	1953–2015	0,250	1. 1. 1954	0,885	0,548	1.–8. 10.
Krnov	Opavice	1953–2015	0,030	9. 8. 1994	0,13	0,055	4. 10.
Opava	Opava	(1926) 1946–2015	0,320	14. 2. 1940	0,816	0,629	1. 9.
Děhylov	Opava	1926–2015	1,110	14. 11. 1943	2,42		
Mikulovice	Bělá	1955–2015	0,430	8. 3. 1964	0,998	0,794	13. 11.
Jablunkov	Olše	1953–2015	0,040	4. 9. 1962	0,168	0,125	2. 9.
Jablunkov	Lomná	1953–2015	0,050	1. 12. 2011	0,058	0,046	2. 9.
Český Těšín	Olše	1947–2015	0,160	16. 8. 1952	0,65	0,561	29. 10.
Věřňovice	Olše	(1926) 1945–2015	0,560	21. 7. 1950	1,68		
Odry	Odra	1951–2015	0,030	1. 8. 1962	0,049	0,029	13. 8.
Svinov	Odra	1923–2015	0,160	15. 1. 1954	1,22	0,268	10. 8.
Bohumín	Odra	1920–2015	2,000	15. 7. 1930	7,95	6,280	7. 8.
Staré Hamry	Ostravice	1970–2015	0,010	27. 7. 1971	0,16	0,084	2.–3. 9.
Ostrava	Ostravice	1926–2015	0,750	22. 7. 1950	1,57	1,610	4. 10.

tavý prach) na stanici ČHMÚ byla naměřena rovněž v roce 1976, na lokalitě Ostrava–Černá louka ($176 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

- V roce 1986, po katastrofě v atomové elektrárně Černobyl, identifikovala radioizotopová laboratoř ostravské pobočky ČHMÚ po proměření vzorků polévatého prachu na radiospektrometru vyšší zamoření, než oficiálně přiznávala Krajská hygienická stanice v Ostravě. Důsledkem byla neohlášená kontrola hlavního hygienika ČSSR. Výsledky měření pak byly předávány pouze nejvyšším politickým a správním orgánům a nesměly být volně zveřejňovány.
- Výjimečnou událostí bylo zaplavení stanic imisního monitoringu při katastrofálních povodních, které zasáhly Moravu v létě 1997. Během povodňové situace nastal výpadek automatické monitorovací sítě na severní a střední Moravě. Voda se dostala do měřicích kontejnerů v Bohumině, Olomouci a Opavě, kde byly škody na měřicí technice největší. Poškozeny byly provozní počítače, některá čerpadla prachoměrů, napájení meteorologických čidel. Naměřená data se však ze zasažených stanic podařilo zpětně získat.
- V novodobé historii imisního monitoringu ČHMÚ, kdy jsou postupně v souladu s vývojem legislativy od poloviny 90. let 20. století měřeny pouze částice menší než $10 \mu\text{m}$ (PM_{10}), byla jejich největší průměrná roční koncentrace naměřena na lokalitě Věřňovice, v části Dolní Lutyně na Karvinsku na česko-polském pomezí v roce 2002 ($71 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$; roční imisní limit $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ byl tedy překročen téměř dvojnásobně).
- Nejdelší smogová situace z důvodů překročení prahových hodnot PM_{10} v regionu severní Moravy a Slezska trvala 20 dnů (491 hodin), byla vyhlášena v období 31. 10. až 21. 11. 2011. Během ní byly po dobu 358 hodin regulovány emise z vyjmenovaných zdrojů znečišťování ovzduší. Konkrétní legislativní podmínky pro vyhlášení smogových situací na základě výjimečně vysokých hodnot koncentrací částic se ovšem historicky (1989–2002) i v současné době (od roku 2009 dosud) opakovaně

měnily, takže porovnání jejich délky trvání je pouze orientační.

- Mimořádně vysoké hodnoty krátkodobé koncentrace oxidu siřičitého, benzenu a pravděpodobně i dalších znečišťujících látek se opakovaně vyskytly v letních měsících roku 2011 na monitorovacích lokalitách v blízkosti ostravských lagun odpadních kalů bývalého podniku Ostramo (Ostravská rafinerie minerálních olejů), kde probíhala sanace ropných kalů, staré ekologické zátěže nacházející se v ostravském obvodu Mariánské hory.
- Maximální denní průměrná koncentrace oxidu siřičitého $1\,362 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ byla na lokalitě ČHMÚ naměřena 28. října 2014 na automatické monitorovací stanici Přerov v souvislosti s únikem této škodliviny z chemického závodu Precheza, a. s. Událostí se zabývala Česká inspekce životního prostředí, s firmou bylo vedeno správní řízení, udělena sankce.

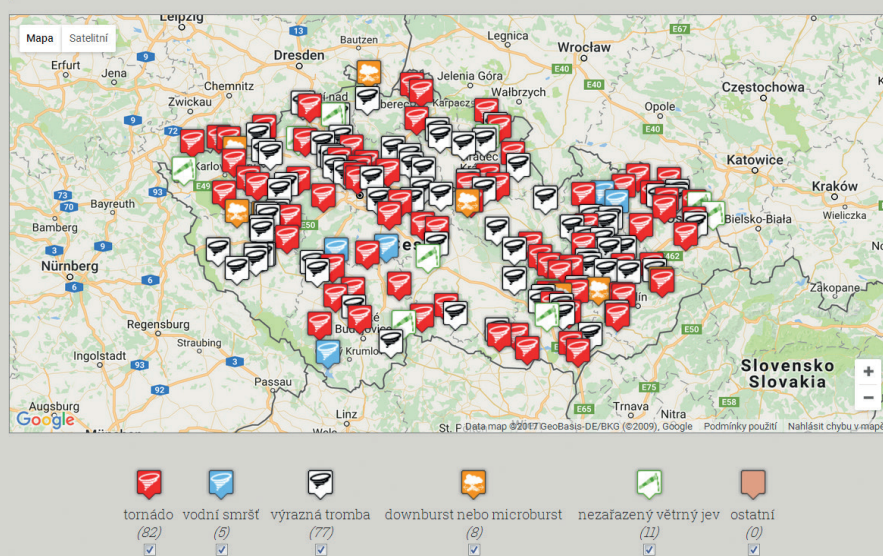
10.4 Mimořádné povětrnostní jevy – tornáda

Role předpovědní služby ČHMÚ spočívá také v monitorování a analýze extrémních jevů, jako jsou i na území ČR se vyskytující tornáda. Více na internetových stránkách www.tornada-cz.cz (obr. 45).

Těmto ne zcela běžným meteorologickým jevům nebyla v minulosti věnována příliš velká pozornost. Větší povědomí o výskytu tornád v Evropě (a pochopitelně i v ČR) bylo postupně zaznamenáváno na začátku

Mapa výskytu tornád a příbuzných jevů

Na této stránce naleznete mapu případů, u kterých se povedlo dohledat jejich polohu. Ostatní zde neuvedené případy naleznete v přehledu



Obr. 45 Mapa zaznamenaných a zdokumentovaných tornád a jevů příbuzných na území ČR.

Tab. 2 Výběr nejzajímavějších případů (i historických) zaznamenaných tornád v územní působnosti pobočky ČHMÚ Ostrava.

Pořadí	Datum výskytu	Čas výskytu	Místo výskytu	Klasifikace
1.	9. června 2004	16:30 SELČ	Litovel, okr. Olomouc	F3
2.	5. června 2005	13:05 SELČ	Třebom, okr. Opava	F2
3.	18. června 2013	17:30 SELČ	Krnov, okr. Bruntál	F2
4.	21. července 1985	13:40 SELČ	Hlubočec, okr. Opava	F2 (F3?)
5.	21. června 1932	17:00 SELČ	Milostovice, okr. Opava	F2-F3
6.	3. srpna 1932	16:00 SELČ	Suché Lazce, okr. Opava	F2
7.	21. června 1932	16:30 SELČ	Spálov, okr. Nový Jičín	F2
8.	27. srpna 2010	8:40 SELČ	Vratimov, okr. Frýdek-Místek	F1
9.	8. července 2000	17:00 SELČ	Přestavky, okr. Přerov	F1
10.	28. června 2006	22:40 SELČ	Oborná, okr. Bruntál	F1



Obr. 46 Rozsáhlý lesní polom vzniklý průchodem tornáda nedaleko místní části Krnova-Kostelce.



Obr. 47 Ukázka typického řádění tornáda v lesním porostu v okolí Hájnického potoka (u Krnova).

21. století i v souvislosti s rozvojem možností pořízení a zpracování digitálního záznamu např. na mobilních zařízeních. Téměř každý rok se v ČR vyskytnou případy zdokumentovaných tornád o různé intenzitě, s různou mírou způsobených škod, nebo jevů příbuzných (např. tromby, vodní smrště, downbursty/microbursty aj.) souvisejících s intenzivní konvekci probíhající v atmosféře i v podmínkách střední Evropy, většinou během teplé poloviny roku.

Jedním z posledních významných případů zaznamenaných tornád na severní Moravě a ve Slezsku je případ výskytu poměrně silného tornáda (intenzita F2 – Fujitovy stupnice) nedaleko města Krnov v podvečerních hodinách 18. června 2013. I v podmínkách střední Evropy jsou tyto jevy schopny napáchat nemalé materiální škody a detailní analýzou průběhu a podmínek výskytu takového jevu (hlubším poznáním podmínek vzniku a vývoje) předpokládáme, že minimálně přispějeme v budoucnu k minimalizaci vzniklých škod.

VYBRANÉ PUBLIKACE

- BAUER, Z., BAUEROVÁ, J., BENEŠ, F., LIPINA, P., MACEŠEK, M., NOVÁK, R., PALÁT, M., PAVELKA, J., ŠEDĚNKOVÁ, V., ŠEVČÍK, J., VYKYDAL, D., 2012. Vliv klimatické změny na populace rostlin a živočichů v lužním lese v období let 1951–2000 a poznámky k rokům 2001–2010. In: *Sborník prací ČHMÚ*, sv. **57**, Praha: ČHMÚ. 1. vyd., 78 s. ISBN 978-80-87577-06-6, ISSN 0232-0401.
- BLAŽEK, Z., ČERNIKOVSKÝ, L., KRAJNY, E., KREJČÍ, B., OŠRÓDKA, L., VOLNÁ, V., WOJTYLAK, M., 2013. Vliv meteorologických podmínek na kvalitu ovzduší v přeshraniční oblasti Slezska a Moravy. Praha: ČHMÚ. 181 s. ISBN 978-80-87577-15-8.
- BLAŽEK, Z., ČERNIKOVSKÝ, L., KREJČÍ, B., VOLNÁ, V., 2008. Znečištění ovzduší suspendovanými částicemi v oblasti Ostravsko-Karvinska. In: *Sborník prací ČHMÚ*, sv. **53**. 75 s. ISBN 978-80-86690-53-7. ISSN 0232-0401.
- ČERNIKOVSKÝ, L., KREJČÍ, B., BLAŽEK, Z., VOLNÁ, V., 2016. Transboundary Air-Pollution Transport in the Czech-Polish Border Region between the Cities of Ostrava and Katowice. Article in *Central European journal of public health* 24 (Supplement): S45-S50. December 2016. DOI: 10.21101/cejph.a4532.
- ČERNIKOVSKÝ, L., KREJČÍ, B., PTAŠEK, P., MACHAČ, M., BRUŠTÍK, M., 2007. Kvalita ovzduší v oblasti Ostravsko-Karvinska. *Ochrana ovzduší*, č. 2, roč. **39**, s. 1–19. ISSN 1211-0337.
- DOSTÁL, I., ŘEHÁNEK, T., 2002. Povodeň na řece Moravě v červenci 1997. Praha: ČHMÚ. ISBN 8085813939.
- FÁREK, V., KOSÍK, O., PONÍŽILOVÁ, I., UNUCKA, J., 2016. Zhodnocení nástrojů open source GIS a nástrojů hydrologických modelů pro hydrologickou praxi: Evaluation of open-source GIS and hydrological modelling tools for hydrological practice. Praha: ČHMÚ, 45 s. ISBN 978-80-87577-64-6.
- FÁREK, V., UNUCKA, J., 2015. Results comparison of the flow direction and accumulation algorithms together with distributed rainfall-runoff models in Czech Switzerland National Park. In: *Lecture Notes in Geoinformation and Cartography*, Dordrecht, Springer. 211 s. ISBN 978-3-319-18406-7.
- FRAJER, J., GELETIČ, J., LEHNERT, M., LIPINA, P., CHMELOVÁ, R., ŘEPKA, M., VYSOUDIL, M., 2012. Podnebí Olomouce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012. 1. vyd., 212 s. ISBN 978-80-244-3285-4.
- HRUŠKOVÁ, A., ed., ZAMARSKÝ, V., KOSÍK, O., KREJČÍ, B., LIPINA, P., ŘEPKA, M., STRÍŽ, M., TOLASZ, R., UNUCKA, J., VOLNÝ, R., ŽIDEK, D., MIČANÍK, T., DVOŘÁK, P., MARKOVÁ, I., KALOUSKOVÁ, Š., MEZULÁNIK, J., PONICKÝ, P., HRUŠKA, L., FUJAK, R., KUBÁŇ, D. 2015. *Poznej tajemství vědy*. 1 vyd., Ostrava: Nakladatelství ACCENDO při vědecko-výzkumném ústavu ACCENDO – Centrum pro vědu a výzkum, z. ú. 249 s. ISBN 978-80-87955-04-8.
- CHALUPA, J., ONDRUCH, V., LIPINA, P., 2014. 60 let pozorování profesionální meteorologické stanice Lysá hora. Praha: ČHMÚ. 1. vyd., 40 s. ISBN 978-80-87577-36-3.
- JANČÍKOVÁ, A., UNUCKA, J., 2015. DTM impact on the results of dam break simulation in 1D hydraulic models. In *Lecture Notes in Geoinformation and Cartography*, Dordrecht, Springer. 211 s. ISBN 978-3-319-18406-7.
- KŘÍŽ, V., 1971. *Potamologie povodí československé Odry*. Praha: Hydrometeorologický ústav. 148 s.
- KŘÍŽ, V., 1988. *Hydrometrie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. 176 s. ISBN 14-512-88.
- KREJČÍ, B., OŠRÓDKA, L., 2007. History and development in the Moravian-Silesian-Katowice Region, Czech Republic and Poland. In: *Particles and Photo-oxidants in Europe*, Conference Booklet, s. 46–47. Automation and Analytical Management Group (AAMG) of Analytical Division of the Royal Society of Chemistry (RSC), United Kingdom.
- LIPINA, P. a kol., 2004. 50 let pozorování na profesionální meteorologické stanici Lysá hora. 1. vyd. Praha: ČHMÚ. 70 s. ISBN 80-86690-20-2.
- LIPINA, P., ŘEPKA, M., 2010. Digitalizace klimatologických dat ze stanic na severní Moravě a ve Slezsku. In: *Práce a studie*, sešit **34**, Praha: ČHMÚ. 132 s. ISBN 978-80-86690-85-5. ISSN 1210-7557.
- LIPINA, P., ŽIDEK, D., 2014. Návod pro pozorovatele meteorologických stanic ČHMÚ. Metodický předpis ČHMÚ č. 13, 2. vyd. 92 s. Praha: ČHMÚ. ISBN 978-80-87577-33-2.
- LIPINA, P., ŽIDEK, D., KAIN, I., 2014. Návod pro pozorovatele automatizovaných meteorologických stanic. Metodický předpis ČHMÚ č. 13a, 2. vyd. 96 s. Praha: ČHMÚ. ISBN 978-80-87577-34-9.
- LIPINA, P. (ed.), 2017. 120 let meteorologických měření a pozorování na Lysé hoře. Sborník příspěvků z konference pořádané Českým hydrometeorologickým ústavem a Českou meteorologickou společností

- konané na Lysá hoře ve dnech 14.–15. června 2017. Praha: ČHMÚ. 1. vyd., 188 s. ISBN 978-80-87577-68-4.
- ŘEHÁNEK, T., 2002. Povodeň na řece Odře v červenci 1997. Praha: ČHMÚ. ISBN 8086690008.
- ŘEPKA, M., LIPINA, P., STŘÍŽ, M., MRÁZKOVÁ, M., GLOWICKI, B., DANCEWICZ, A., BEBLOT, G., 2005. Prostorové rozložení srážek na české a polské straně hraničních hor – Králického Sněžníku, Jeseníku a Beskyd. In: *Práce a studie*, sešit **33**, Praha: ČHMÚ. 60 s. ISBN 80-86690-34-2. ISSN 1210-7557.
- ŠTĚRBA, O., UNUCKA, J. et al., 2014. Příspěvek k možnostem stanovení vlivu lužního lesa na tlumení povodňových vln s využitím 1D a 2D hydraulických modelů a GIS. 7 s. In: *Zprávy lesnického výzkumu*, 2/2014. ISSN 0322-9688.
- TOLASZ, R., 2008. Databázové zpracování klimatologických dat. *Sborník prací ČHMÚ*, sv. **52**, 1. vyd., 68 s., ISBN 978-80-86690-50-6.
- TOLASZ, R. a kol., 2007. Atlas podnebí Česka. 1. vyd. Praha, Olomouc: ČHMÚ, Univerzita Palackého. 256 s. ISBN 978-80-86690-26-1.
- VOLNÁ, V., ČERNIKOVSKÝ, L., 2005. Výsledky měření systému SODAR-RASS v Ostravě v letech 1998–2003. *Meteorologické zprávy*, č. 6, roč. **58**, s. 171–175. ISSN 0026-1173.
- VOLNÁ, V., 2011. Znečištění ovzduší v oblasti Moravskoslezských Beskyd 1970–2009. In: *Sborník prací ČHMÚ*, sv. **56**. 70 s. ISBN 978-80-86690-82-7, ISSN 0232-0401.
- VÖSSLER, T., ČERNIKOVSKÝ, L., NOVÁK, J., PLACHÁ, H., KREJČÍ, B., NIKOLOVÁ, I., CHALUPNÍČKOVÁ, E., WILLIAMS, R., 2015. An investigation of local and regional sources of fine particulate matter in Ostrava, the Czech Republic. *Atmospheric Pollution Research*. DOI: 10.5094/APR.2015.050.
- WILLIS R. D., ELLENSON W. D., PINTO J. P., HARTLAGE T. A., NOVÁK J., DOSTÁLEK J., ČERNIKOVSKÝ L., BUREŠ V., 1997. Ostrava Air Quality Monitoring and Receptor Modeling Study. Triangle Park National Exposure Res. Lab. 1997, US Environmental Protection Agency, EPA/600/R-97/030.

VYBRANÉ PROJEKTY

- Atlas podnebí České republiky a regionalizace výstupů klimatických modelů nelineárními metodami – projekt Ministerstva životního prostředí č. SF/740/2/03, doba řešení projektu 2003–2005, atlas v knižní podobě byl vydán v roce 2007.
- Využití geoinformačních technologií pro zpřesňování srážkoodtokových vztahů – projekt GA AV ČR č. 205/06/1037, doba řešení projektu 2006–2008.
- Analýza extrémních rychlostí větru v České republice – projekt GA AV ČR č. KJB300420905, doba řešení projektu 2009–2011.
- Projekt Slezsko – mezinárodní projekt regionálního charakteru, vycházející z doporučení a závěrů Souhrnné studie stavu životního prostředí v České a Slovenské Federativní Republice 1992–1997 (Czech and Slovak Federal Republic Joint Environmental Study).
- European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation (ETC/ACM), ČHMÚ je členem konsorcia ETC/ACM (Evropské tematické centrum pro znečištění ovzduší a zmírnění změny klimatu, 2011–2013, 2014–2018), úkolem je odborná podpora činnosti Evropské agentury pro životní prostředí (EEA) v oblasti znečištění ovzduší a zmírnění dopadů změny klimatu.
- Podpora západobalkánských států v oblasti předávání údajů o znečišťování ovzduší (2004–2006).
- Rozšíření účasti západobalkánských zemí v činnosti EEA v oblasti kvality ovzduší (3331/B2007/EEA.53030) v letech 2006–2008.
- Floreon+ – projekt Moravskoslezského kraje cílený na vytvoření integrační a provozní platformy pro monitorování, modelování, predikci a podporu řešení krizových situací 2008–2009.
- Strengthening Administrative Capacities for Implementation of Air Quality Management System (SR 07 IB EN 01), twinningový projekt „Posilování administrativních kapacit pro implementaci systému zaměřeného na kvalitu ovzduší v Srbsku“, přenos zkušeností státní správy členského státu do přijímající země. 2009–2011.
- Air Silesia (CZ.3.22./1.2.00/09.01610), informační systém kvality ovzduší v oblasti Polsko-Českého pohraničí ve Slezském a Moravskoslezském regionu, v rámci Operačního programu přeshraniční spolupráce ČR-PR 2007–2013.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1	Sídlo pracoviště HMÚ v Ostravě-Přívoze (1954–1967), současný stav.....	8
Obr. 2	Objekt ostravské pobočky včera a dnes (1968, 2018).....	9
Obr. 3	Meteorologická zahrádka a měřicí pozemek pobočky	10
Obr. 4	Prof. RNDr. Ing. Vladislav Kříž, DrSc.	12
Obr. 5	Ing. Rostislav Sochorec.....	13
Obr. 6	Ing. Arnošt Hošek.....	13
Obr. 7	RNDr. Zdeněk Blažek, CSc.....	14
Obr. 8	Území v působnosti ostravské pobočky	15
Obr. 9	Organizační schéma pobočky	16
Obr. 10	Účast ČHMÚ na akci Den Země v Ostravě-Porubě.....	17
Obr. 11	Foto z webové kamery umístěné na objektu pobočky	18
Obr. 12	Historický výkaz meteorologické stanice v Opavě z roku 1857	19
Obr. 13	Vývoj počtu meteorologických stanic s měřením srážek v působnosti ostravské pobočky.....	20
Obr. 14	Mapa meteorologické staniční sítě pobočky ČHMÚ v Ostravě	21
Obr. 15	Automatizovaná meteorologická stanice (Frenštát pod Radhoštěm, Olomouc)	22
Obr. 16	Mapa úhrnu srážek z epizody 25. až 28. 4. 2017	23
Obr. 17	Graf přehledu měřených meteorologických prvků stanice Ostrava-Poruba.....	24
Obr. 18	Počet stanic uložených v CLIDATA	24
Obr. 19	Počet vyhodnocovaných stanic povrchových vod oddělení hydrologie pobočky Ostrava.....	25
Obr. 20	Mapa hydrologické staniční sítě povrchových vod pobočky ČHMÚ v Ostravě.....	26
Obr. 21	ADCP přístroj SonTek RiverSurveyor M9, měření na řece Odře, ve stanici Bohumín s RTK jednotkou pro měření průtoků a příčných profilů s geodetickou přesností, který v současnosti představuje bezesporu nejpokročilejší přístroj pro měření průtoků	27
Obr. 22	Zaměřování příčných profilů pomocí totální stanice Topcon	28
Obr. 23	Zimní povodeň a ledová zácpa u stanice na toku Moravská Sázava v Lupěném dne 22. 2. 2017	28
Obr. 24	Mapa hydrologické staniční sítě podzemních vod pobočky ČHMÚ v Ostravě.....	29
Obr. 25	Hluboký vrt pro pozorování hladiny podzemních vod Lukavice.....	30
Obr. 26	Pramen v Dolní Moravě po rekonstrukci	30
Obr. 27	Pramen Bílý potok po rekonstrukci	30
Obr. 28	Měření kvality ovzduší v Ostravě-Porubě/ČHMÚ v roce 2017	31
Obr. 29	Mapa měřicí sítě kvality ovzduší pobočky ČHMÚ v Ostravě.....	32
Obr. 30	Manuální vzorkovač suspendovaných částic na Bílém Kříži v Beskydech v roce 2006.....	32
Obr. 31	Nejstarší a současný typ automatických měřidel ke stanovení koncentrací plyných škodlivin v ovzduší	33
Obr. 32	Stanice automatického imisního monitoringu v letech 1994–2015 (Přerov, stav v roce 2008).....	33
Obr. 33	Stanice automatického imisního monitoringu od roku 2015 (Ostrava-Poruba/ČHMÚ, 2017)	34

Obr. 34	Separáční hlavice PM ₁₀ manuálního vzorkovače suspendovaných částic.....	35
Obr. 35	Filtry manuálního imisního monitoringu PM ₁₀ po 24hodinové expozici vnějšímu ovzduší za smogové situace	35
Obr. 36	Zdroje znečišťování ovzduší (Vratimov 2007).....	37
Obr. 37	Analýza synoptické situace z 27. března 2015 z 00:00 UTC (01:00 SEČ)	39
Obr. 38	Družicový snímek Evropy z 27. března 2015 z 11:00 UTC (12:00 SEČ), obrázek zachycuje rozložení oblačnosti nad Evropou v podobě, jak by ji člověk viděl lidským okem při pohledu z oběžné dráhy Země	39
Obr. 39	Radarový snímek Evropy z 27. března 2015 z 11:00 UTC (12:00 SEČ), obrázek zachycuje rozložení srážkové oblačnosti nad Evropou formou sloučené informace ze všech aktuálně dostupných radarů v Evropě	40
Obr. 40	Výstupy z numerického předpovědního modelu ALADIN (ČHMÚ), předpověď přízemního tlakového pole, teplotního pole v hladině 850 hPa, srážek a směru a rychlosti větru v 10 m od 03:00 do 06:00 UTC (od 04:00 do 07:00 SEČ) 27. března 2015.....	40
Obr. 41	Srovnání předpovědi 24hodinových úhrnů srážek z modelů ALADIN, ICON-EU, ECMWF a NCEP/GFS v softwarovém prostředí Visual Weather	41
Obr. 42	Ukázka vstupních dat, měřených a předpovězených, pro srážkoodtokové modelování	42
Obr. 43	Synoptická situace ze dne 16. května 2010 14:00 SELČ a srážkové úhrny za 24 hodin ze 17. května 08:00 SELČ (vzniklé kombinací dat z radarů a srážkoměrů).....	42
Obr. 44	Webová prezentace výstražných informací evropských meteorologických služeb sdružených v organizaci Eumetnet	42
Obr. 45	Mapa zaznamenaných a zdokumentovaných tornád a jevů příbuzných na území ČR.....	45
Obr. 46	Rozsáhlý lesní polom vzniklý průchodem tornáda nedaleko místní části Krnova–Kostelce.....	46
Obr. 47	Ukázka typického řádění tornáda v lesním porostu v okolí Hájnického potoka (u Krnova).....	47

SEZNAM TABULEK

Tab. 1	Srovnání sucha 2015 v kontextu historických suchých epizod a absolutních minim vodních stavů.....	44
Tab. 2	Výběr nejzajímavějších případů (i historických) zaznamenaných tornád v územní působnosti pobočky ČHMÚ Ostrava	46

SEZNAM ZKRATEK

Zkratka	význam
ADCP	Acoustic Doppler Current Profiler, metoda měření průtoku
AČR	Armáda České republiky
AIM	automatický imisní monitoring
AKS	automatická klimatická stanice
AMS	automatická meteorologická stanice
ASS	automatická srážkoměrná stanice
CLICOM	klimatologická databáze
CLIDATA	klimatologická databáze
CO	oxid uhelnatý
CPP	Centrální předpovědní pracoviště
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČIA	Český institut pro akreditaci
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí
ČMeS	Česká meteorologická společnost
ČNV ONK	Český národní výbor pro omezování následků katastrof
ČSVTS	Český svaz vědeckotechnických společností
ČVÚT	České vysoké učení technické
DOD	den otevřených dveří
DWD	Deutscher Wetterdienst
ECMWF	The European Centre for Medium-Range Weather Forecasts
EU	Evropská unie
GIS	geografické informační systémy
GSM	globální systém pro mobilní komunikaci
HMÚ	Hydrometeorologický ústav
IMGW-PIB	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
IZS	Integrovaný záchranný systém
KDU-ČSL	Křesťansko-demokratická unie – Československá strana lidová
KHS	Krajská hygienická stanice
LAN	Local area network
MFF UK	Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy
MIM	manuální imisní monitoring
MKOOz	Mezinárodní komise pro ochranu řeky Odry před znečištěním
MU	Masarykova univerzita
MŽP ČR	Ministerstvo životního prostředí České republiky
NO	oxid dusnatý
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration (Národní úřad pro oceán a atmosféru)
NO ₂	oxid dusičitý
NO _x	oxidy dusíku
ODBC	Open Database Connectivity
O ₃	ozon
OH	Oddělení hydrologie

OKZ	Oddělení klimatické změny
OMK	Oddělení meteorologie a klimatologie
OOČO	Oddělení ochrany čistoty ovzduší
OPSS	Odbor profesionálních staničních sítí
OPTZ	Oddělení provozně technického zabezpečení
OSN	Organizace spojených národů
OU	Ostravská univerzita
PAH	polycyklické aromatické uhlovodíky
PaM	práce a mzdy
PM ₁₀	suspendované částice frakce velikosti PM ₁₀
PM _{2,5}	suspendované částice frakce velikosti PM _{2,5}
PV	povrchové vody
PZV	podzemní vody
RPP	Regionální předpovědní pracoviště
ŘaS	Oddělení řízení a správa
RVONK	Regionální výbor pro omezování následků katastrof
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
SÚM	Státní meteorologický ústav
SÚH	Státní ústav hydrologický
SIS	Státní imisní síť
SIVS	Systém integrované výstražné služby
SO ₂	oxid siřičitý
SQL	Structured Query Language
UJEP	Univerzita Jana Evangelisty Purkyně
UK	Univerzita Karlova
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
VRIS	Vodohospodářské rozvojové a investiční středisko
VÚLHM	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti
VUML	Večerní univerzita marxismu-leninismu
VÚMOP	Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy
VŠB-TÚO	Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
WMO	World Meteorological Organization (Světová meteorologická organizace)
SPM	Celkové suspendované částice polétavého prachu
IM	Imisní monitoring
ISKO	Informační systém kvality ovzduší
SVRS	Smogový varovný regulační systém

50 let ČHMÚ pobočky Ostrava 1968–2018

Dušan Židek, Zdeněk Blažek, Arnošt Hošek, Blanka Krejčí, Vladislav Kříž, Pavel Lipina,
Rostislav Sochorec, Radim Tolasz, Jan Unucka, Roman Volný

Vydalo nakladatelství Český hydrometeorologický ústav, 2018

1. vydání, 54 stran, náklad 200 výtisků

Vytiskla tiskárna Českého hydrometeorologického ústavu, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4

ISBN 978-80-87577-80-6

ISBN 978-80-87577-80-6