

## VÝZNAM VZTAHU METEOROLOGIE A HYDROLOGIE V ČINNOSTI HYDROMETEOROLOGICKÝCH ÚSTAVŮ

Pro vědu, která se stala v období vědeckotechnické revoluce výrobní silou, je typická v moderní epoše, kromě čím dál rozsáhlejší diferenciace, i tendence do jisté míry opačná, syntetizující. Vyznačuje se slučováním či vzájemným pronikáním vědních disciplín, tj. integrací. Interdisciplinární přístupy jsou proto dnes již nezbytným atributem celé řady moderních vědeckých prací a stále rostoucího počtu problémů řešených ve výzkumné sféře. Do této kategorie se řadí nesporně i objem poznatků vznikajících na hranici mezi meteorologií a hydrologií. Někdy je tento pomezně utvářený odborný aparát interpretován jako nový vědní obor s kombinovaným názvem hydrometeorologie. Jde vskutku o nový obor? Při hlubším zkoumání lze prokázat i u jiných vědních disciplín, že nevznikají nové vědy, nýbrž jen různé přístupy ke skutečnosti. Pojetí, že se vytvářejí stále nové vědní disciplíny, vychází z klasické německé koncepce minulého století, která jednotlivé vědy od sebe oddělovala někdy až úzkoprsou, patriotickou bariérou. Existuje však jen jedna příroda, a proto je jen jedna věda, i když s různými přístupy k přírodě. V podstatě se přírodní jevy nedělí podle oborů, ale každý z nich má všechny stránky, jimiž se jednotlivé vědy zabývají. Proto i komplexní pohled na přírodní procesy, které jsou společným předmětem zkoumání meteorologie a hydrologie, není ničím jiným než novým přístupem, založeným na širším rozhledu. Z tohoto stanoviska vychází i Světová meteorologická organizace při formulaci metodických norem, terminologií a jiných oficiálních dokumentů.

Historie vývoje vztahu mezi počasím, klimatem a oběhem vody je spjata s dějinami lidského úsilí o poznání a ovládnutí přírody. Bylo to koncem 16. století, kdy se francouzskému vědci Bernardu

Polissymu podařilo formulovat na základě vlastních úvah a dosavadních poznatků několikatisíciletý problém rozličných fází vodního cyklu v přírodě. O sto let později předložil již na základě přímých měření a průtoků v povodí Seiny jeho krajan Pierre Perrault teorii, která se opírala o první empiricky ověřenou kvantifikaci vztahu mezi srážkami a odtokem na světě. Proto se rok 1674, ve kterém Perrault zveřejnil výsledky svého výzkumu v díle „O původu pramenů“, považuje za počátek vědecké hydrologie a vzpomíná se letos mezinárodně pod patronací UNESCO jeho 310. výročí. Zároveň však můžeme označit tento letopočet i za mezník, od kterého se datují četné pokusy kvantifikovat parametry atmosférických procesů ve vztahu k odtokovým charakteristikám. Proto později i na našem území, které tvoří dnešní ČSSR, se realizovalo, zejména v 19. století, v počátcích organizovaných pozorování meteorologických a hydrologických jevů, sledování a hodnocení jejich režimu společně. Platilo to především o srážkách a odtocích, jejichž bilance včetně údajů o sněhové pokrývce a teplotách vzduchu pro povodí ř. Labe a Dunaje, jakož i dalších toků, se začala zveřejňovat v rámci společných ročenek na přelomu 19. století.

Počáteční, původně jen gnoseologický charakter vztahu meteorologie a hydrologie, který byl založen na snaze objasnit genezi přírodních procesů, jimiž se oba obory zabývají, se v průběhu 19. století začal rozšiřovat o další aspekty organizačního a operativního typu. Jinými slovy šlo o posuzování vztahu navíc i z hlediska koordinace, dělby práce a účelových programů, jimž obě disciplíny slouží. Proto není náhodou, že Hydrografická komise pro království České, která byla založena v Praze r. 1874, zahájila

svou činnost v následujícím roce ve dvou sekcích. Hydrometrickou sekci, s povinností zabezpečit pozorování vodních stavů a měření průtoků na řekách, řídil profesor pražské techniky, ing. Andreas Rudolf Harlacher a Sekci ombrometrickou, které bylo svěřeno pozorování a měření ovzdušných srážek, vedl profesor matematiky na Univerzitě Karlově, dr. F. J. Studnička. Nehrála zde tedy roli jen potřeba vybudovat organizační aparát, který by umožnil rozpoznání kausálních příčin takových živelných pohrom, jakými byly povodně a sucho v sedmdesátých letech minulého století v povodí Labe, ale i samotný způsob organizace. Obdobně se vyvíjela situace i na dnešním slovenském území, kde srážkoměrné a vodočetné sítě spadaly v té době pod správu Královského hydrografického ústavu v Budapešti. Takto nastoupená tendence úzkého organizačního sepětí meteorologických a hydrologických pozorování, jak v českých zemích, tak i na Slovensku, byla pak nadále usilovně podporována. Přesto však následkem četných reorganizací a politicko-hospodářských změn došlo k jejímu dovršení až za socialistické éry v r. 1954, kdy byly v souladu s nařízením čs. vlády vlastně položeny základy k vytvoření dnešních hydrometeorologických ústavů v Praze a Bratislavě. Tím byla dokončena historická etapa vývoje vztahu operativní meteorologie a hydrologie v ČSSR. Z uvedených důvodů připadá proto také na letošní rok výročí 30 let služeb hydrometeorologických ústavů ve prospěch socialistického národního hospodářství a 110 let od zahájení organizované hydrologické služby na území ČSSR.

Čím je charakteristická moderní éra zkoumaného vztahu? Růst globálních problémů, ovlivňování přírodního prostředí v kontinentálních měřítkách a mohutný rozmach ekonomické aktivity lidstva v závěrečných desetiletích 20. století vyžadují, aby znalosti o vývoji klimatu a počasí, jakož i trendech změn vodních zásob byly co nejuplněnější a mířily k podstatě jejich vzniku a příčin. To nachází odraz ve způsobech zkoumání i hodnocení atmosférických procesů a hydrologického cyklu. Odpovídají tomu i významné programy Světové meteorologické organizace jako:

- Světový klimatický program (WCP), ve kterém hydrologie představuje jednu z neopomenutelných řešitelských komponent při zaměření Světové meteorologické organizace k triu prioritních strategických cílů lidstva: výživa — energie — voda. Současně v rámci výzkumné části tohoto programu je organizováno ve spolupráci s jinými mezinárodními organizacemi a agencemi (jako např. UNESCO, IIASA, IAHS) i hodnocení vzájemného ovlivňování změn klimatu a vodních zdrojů.
- Světová služba počasí (WWW) prakticky názorně prokazuje, že rozšiřování poznatků o atmosféře významně ovlivňuje přímo i hydrologické aplikace. Proto je součástí tohoto programu využití nových vědeckých a technologických postupů, jako aerokosmických metod, výpočetní techniky, dálkového přenosu informací aj. i pro potřeby operativní hydrologie a využívání vodních zdrojů.
- Globální výzkumný program atmosféry (GARP), v němž se věnuje vodě významná pozornost zejména z hlediska oceánských vlivů na vývoj počasí. Globální hydrologický cyklus je v tomto kontextu nositelem přenosu a výměny energie mezi atmosférou, oceány a kontinenty v procesech srážek, výparu a odtoku.

Komplexní chápání přírodních procesů se uplatňuje i při formulaci modelů pro simulaci probíhajících změn s časovými měřítky od několika hodin či dnů až po staletí či tisíciletí. Globální cirkulační modely (GCM), jež jsou v této souvislosti užívané, a které představují nejen prostředek pro poznání proběhlých změn, ale zároveň i nástroj pro předpovědi, jsou v některých případech formulovány tak, že v rámci simulací energetických přeměn v atmosféře a interakcí se zemským povrchem, vytvářejí zobrazení, o nichž lze oprávněně tvrdit, že jde o výstupy hydrometeorologické. V některých případech lze označit takový model stejně dobře jak za model atmosférické cirkulace, tak i evapotranspirace anebo hydrologického cyklu.

Významnými stimuly pro sblížování pracovních přístupů meteorologie a hydrologie jsou již a budou stále více tyto perspektivní tendence:

- potřeby a požadavky různých sfér národního hospodářství na pohotové a komplexní informace o stavu a vývoji změn v atmosféře i hydrosféře s dostatečným časovým předstihem
- rozvoj technik pro globální sledování některých plošných procesů v atmosféře a na zemském povrchu
- aplikace metod „nowcastingu“ (velmi krátkodobá předpověď)
- přenos a modifikace meteorologických předpovědí v makroměřítku do oblastních detailů
- potřeby hodnocení a řízení odtoků ve velkých vodohospodářských soustavách.

K hodnocení vztah mezi meteorologií a hydrologií v podmínkách ČHMÚ a SHMÚ při příležitosti třicetiletého výročí jejich činnosti lze konstatovat, že trvalým rysem rozvoje v daném období byla aktivita, směřující k rovnoměrnému rozvoji obou oborů a k prospěchu národního hospodářství jako celku, jak to vyplývá z poslání obou ústavů. Cílem jsou tedy komplexní podklady, nikoliv odděleně vytvářené údaje meteorologické a hydrologické. Ústavy o to, zvláště zavedením nových koncepcí rozvoje do roku 1990, soustředěně usilují.

V rámci organizačních změn za uvedených 30 let činnosti u obou ústavů, v nichž se projevují vazby meteorologie a hydrologie, lze jako nejpodstatnější příklady uvést:

- vznik oblastních poboček, které komplexně zajišťují hydrologické a meteorologické informace v rámci své působnosti
- meteorologické informace a srážkoodtokové vztahy jako základ předpovědí průtoků zejména v povodňových a bezsrážkových obdobích
- využití distančních metod pozorování pro výstrahy před záplavami
- vytváření jednotné databanky prostřednictvím společných výpočetních center
- vybudování Hydrofondu jako evidenčního a bilančního centra vodního fondu na území obou republik
- budování fondu meteorologických informací pro potřeby různých národohospodářských odvětví a ochranu životního prostředí
- komplexní hodnocení antropogenních účinků na přírodní režim v oblastech ovlivněných zejména industrializační činností
- založení experimentálních pracovišť, jejichž úkolem je přispět k řešení problému ohrožené vodní a ovzdušné složky životního prostředí, jakož i k hlubšímu poznání zákonitostí, jimiž se řídí procesy v atmosféře a hydrosféře.

V části těchto úkolů vystupuje hydrologie v roli uživatele nebo prostředníka pro využití meteorologických údajů k vodohospodářským účelům. Existuje ovšem celá řada činností a sfér z oblasti režimových i operativních informací, pro něž jsou potřebné souběžně meteorologické a hydrologické údaje. Z minulosti lze uvést jako příklad spolupráci při formulaci Státního vodohospodářského plánu a při jeho novém zpracování. V současné době je to zejména zemědělství, kde výstavba a provoz závlahových soustav nutně vyžaduje komplexní hodnocení, simulace a predikce hydrometeorologických procesů. Další takové nároky má i jaderná energetika, řízení doprava, průmysl, stavebnictví, zásobování obyvatelstva vodou aj.

Pro efektivní využití existujících vazeb mezi meteorologií a hydrologií sledují oba ústavy tyto perspektivní cíle:

- budování dispečerského systému hydroprognózy v úzké organizační návaznosti na operační meteorologické předpovědní centrum se záměrem docílit maximálně možný předstih předpovědi při využití údajů zejména o srážkách a teplotě vzduchu
- instalace a rozvíjení prostředků pro distanční metody sledování plošných jevů, tj. radarů a umělých družic, které významně zlepšují informovanost

o srážkách, nasycenosti povodí a sněhových zásobách. Perspektivně mohou přispět i k hodnocení evapotranspirace, která představuje jednu z nejpotřebnějších komponent vodní bilance, o níž jsou informace stejnou měrou žádoucí jak pro meteorology a hydrology, tak pro různá hospodářská odvětví

- vytvoření mohutného výpočetního zázemí, které by umožnilo v maximální míře jak primární zpracování dat v rámci technologických linek, tak i sekundární zpracování a veškeré vědeckotechnické výpočty
- optimalizace činností sítí, s cílem, aby se při respektování úsporných ekonomických opatření vytěžilo maximum kvalitních informací.

Jmenované možnosti, cíle a úkoly mají ilustrovat hlavní záměry obou ústavů na poli dvou hlavních oborů — meteorologie a hydrologie. Strategickou podmínkou je vyhovět nejen současným, ale i předpokládaným potřebám co nejširšího okruhu národohospodářských zájemců, ochraně a tvorbě životního prostředí. Splnit se to podaří pouze při iniciativním úsilí celého pracovního kolektivu obou ústavů a s plnou podporou široké odborné veřejnosti a nadřízených orgánů.

## PŘEDPOVĚĎ POČASÍ

Za posledních třicet let se ve všech činnostech ústavů podstatně změnil přístup k řešení řady úkolů, nevylímaje ani předpověď počasí, která je jako jeden z důležitých výstupů téměř denně pod důkladnou kontrolou široké veřejnosti. Stalo se tak i díky rozhlasu a tisku a v současné době navíc i díky televizním relacím, od letošního roku rozšířeným o důležité informace pro zemědělce.

### K HISTORII PŘEDPOVĚDI POČASÍ

V poválečných letech došlo ke kvantitativnímu růstu různých mapových a jiných podkladů a pomůcek, vzestup kvality předpovědi však plně neodpovídal nárůstu podkladových materiálů. Metody předpovědi počasí se v roce 1954 opíraly převážně o „norskou školu“, která byla všeobecně známa i z prací našich autorů (Hanzlík, Konček, Jílek). Předpověď byla vydávána na základě přízemních povětrnostních map, které byly kresleny jak v Praze na Ruzyni, tak i na letišti v Bratislavě. Navíc jako důležitý podklad byla ručně kreslena i výšková mapa 850 hPa, 500 hPa a od r. 1957 mapa 700 hPa a později i mapa relativní topografie 500/1000 hPa. Na Slovensku se výškové mapy 500 hPa, 700 hPa a RT 500/1000 hPa připravují od r. 1958. Při analýze atmosféry se tedy začínal uplatňovat trojrozměrný pohled a dále i úvahy o řídicím proudění. Ve druhé polovině padesátých let se začalo z Brádkových prací využívat znalostí o přirozených synoptických obdobích a zpracovávaly se typizace synoptických situací. Zásluhou kolektivu pracovníků z české a slovenské služby se podařilo

pod vedením Brádky nejen zpracovat typizaci zhruba pětiletého období, ale připravit i statistické zpracování, které sledovalo důležité vztahy mezi jednotlivými synoptickými typy a počasím. Výsledky, které se mohly ihned používat v praxi, byly vydány ve dvou publikacích (pro Čechy a Moravu v r. 1961, pro Slovensko v r. 1964). V r. 1967 byl pro provozní účely vydán i „Katalog povětrnostních situací pro území ČSSR“, který je pravidelně doplňován ročními kalendáři v Meteorologických zprávách.

Vzhledem ke zvýšeným požadavkům na všeobecné, ale i letecké předpovědi, došlo v r. 1958 v Praze k oddělení těchto druhů předpovědi. Vznikla Synoptická meteorologická služba (SMS) se sídlem v adaptované budově bývalého zámečku v Praze-Komořanech, která se výhradně zabývala předpověďmi počasí.

V padesátých letech došlo i u nás k rychlému vývoji numerických předpovědních metod, na kterých se podíleli — vedle odborníků z jiných institucí — i pracovníci HMÚ. Vůdčí osobností se stal prof. Stanislav Brandejs z matematicko-fyzikální fakulty UK, uznávaný i v mezinárodním měřítku.

Na základě studií a přípravných prací byla v r. 1961 zavedena do každodenní praxe objektivní grafická metoda předpovědi hladiny 500 hPa (na 24 hodiny) podle Fjortofta. Fjortoftova upravená metoda byla užívána až do r. 1966, kdy byla nahrazena přímo numerickou předpovědí. Pro praktické potřeby nepřetržitého provozu byl na podzim r. 1963 odzkoušen barotropní model. Po třídních zkouškách se ukázalo, že časové ztráty při přípravě dat jsou obrovské, a proto se model v tomto stavu prakticky neužíval. Nedosta-

tečná výpočetní technika totiž neumožnila rychlé objektivní zpracování vstupních dat. Pro ilustraci je třeba zdůraznit, že první počítače u nás začaly pracovat až v r. 1960, pro srovnání v SSSR a Japonsku se numerické předpovědi začaly provozně vypracovávat v r. 1961, v USA jen o několik let dříve. Dá se konstatovat, že zvláště v teoretické přípravě numerických předpovědních metod byla v té době československá meteorologie na jednom z předních míst na světě, pro praktické využití však chyběla nutná výpočetní technika.

Té se naše služba dočkala až později, díky pronájmu počítače LEO 360 ve Výpočetní laboratoři dopravy (VLD), takže od r. 1966 mohla být opět počítána s určitými těžkostmi vlastní numerická předpověď hladiny 500 hPa (na 24 hodin). Postupně se ukázalo, že pro numerické předpovědi je nezbytná celá plně automatizovaná technologická linka od vstupních údajů až po výslednou mapu. Současné trvání všech výpočtů musí být v takových relacích, aby výsledky mohly být využity synoptickým meteorologem při přípravě hlavní meteorologické konzultace a podle nich, a na základě pravidel norské školy, pak připravena vlastní předpověď.

O problematice zavádění numerických předpovědí do naší služby se zmiňujeme dosti podrobně, abychom ukázali, že československá služba byla jedna z prvních, která prováděla v provozu výpočty předpovědí hladiny 500 hPa, přestože nevlastnila počítač.

V druhé polovině šedesátých let se již začal rýsovat nový program Světové meteorologické organizace s názvem „Světová služba počasí“ (WWW — World Weather Watch), který začal být uskutečňován v sedmdesátých letech. Vznikla světová a regionální meteorologická centra (WMC, resp. RMC) a podobně i světová a regionální telekomunikační centra (WTC, resp. RTC). Regionální telekomunikační centrum pro střední Evropu vzniklo v Praze. Díky programu WWW nebylo již nutné vyvíjet obecné velkoprostorové numerické modely. Ty se začaly řešit podle schváleného systému práce WWW ve světových nebo regionálních centrech a pomocí faksimilového vysílání byly pak poskytovány i ostatním službám.

Jak již bylo naznačeno, pro předpověď počasí je nezbytná určitá limitující doba na zpracování dat. Ta se díky zavádění nové spojovací techniky stále zkracovala. Zaslouhou přechodu z telegrafního spojení na dálnopisy s přenosovými rychlostmi do 200 Bd, až po činnost spojovacího počítače, se přenosové rychlosti několikanásobně zvýšily. Tím i meteorologové získali více času na důkladnější analýzu a zároveň i předpověď všech významných meteorologických prvků.

Zatím jsme se zmínili pouze o klasických podkladových materiálech, ke kterým patří přízemní pozorování v kódech SYNOP, AERO (po změně kódu SYNOP nahrazen kódem SYRED), popř. letecký METAR, vnitrostátní INTER a výšková měření, předávání kódem TEMP, popř. PILOT. Vedle základních dat přistupují ještě další údaje získávané moderními prostředky, jako jsou meteorologické družice a meteorologické radary. Snímky z meteorologických družic byly nejprve získávány v ČHMÚ v Praze aparaturou vlastní konstrukce — pokusně od r. 1969, pravidelně od r. 1970. V SHMÚ v Bratislavě byl příjem snímků uskutečňován od r. 1971. Systém příjmu byl zdokonalen zakoupením zahraniční apa-

ratury MDA (1979 v Praze) a aparatury DORNIER (1983 v Bratislavě). Systém MDA umožňuje získávat údaje z družic s polárním oběhem, systém na Slovensku přijímá i snímky ze stacionárních družic METEOSAT. Kombinací obou druhů snímků se značně zvýšila vypovídací schopnost těchto informací, i když zdaleka ještě není plně využita a na dalším využívání se intenzívně pracuje.

Dalším moderním prostředkem k získávání důležitých okamžitých údajů o oblačnosti se stal meteorologický radar, který je umístěn v Praze-Libuši a v Bratislavě-Malém Javorníku. Pomocí faksimilových diagramů mohou být informace z radarů k dispozici velkému okruhu uživatelů.

Realizace nového modelu uspořádání v ČHMÚ od r. 1980 se projevila organizačním začleněním předpovědní služby do odboru operativních informací vedle letecké meteorologické služby a hydrologické předpovědní a informační služby. Na Slovensku zůstalo zatím původní členění, kdy předpovědní služba je součástí Synoptické a letecké meteorologie se sídlem na letišti Bratislava — Ivanka.

Na závěr retrospektivního pohledu na vývoj předpovědní služby je třeba si připomenout, že vedle svých hlavních úkolů — vydávání předpovědí počasí — se připravují v Praze po více než třicet let i některé bulletiny, které poskytují odborné veřejnosti a dalším zájemcům přehled o vývoji počasí za určité období. Nejznámější je Denní přehled počasí (DPP), vydávaný nepřetržitě od r. 1949 v nákladu 300 výtisků. Za uplynulé období doznal DPP řadu změn, které směřovaly k tomu, aby uváděné informace byly vždy aktuální a aby poskytovaly ucelený pohled na vývoj počasí nad naším územím a současně daly určitý přehled i o průběhu některých vybraných meteorologických prvků v Evropě. Postupně byly zařazovány údaje z více stanic, dále synoptické mapy, později i výškové mapy 500 hPa a 850 hPa s izotermami apod. Jako příloha DPP byl vydáván Synoptický přehled počasí, který obsahoval zhodnocení počasí za uplynulý měsíc. Od r. 1983 je tento bulletin vydáván pod novým názvem Měsíční přehled počasí.

## SOUČASNÝ STAV

Z předeházejícího výkladu je zřejmé, že za posledních třicet let se značně rozšířil rozsah i obsah všech druhů podkladových materiálů, výrazně se zlepšily technické možnosti a částečně se rozšířily i teoretické poznatky v oblasti předpovídání počasí. Základní schéma postupu při přípravě a vydávání předpovědi však zůstává téměř stejné: v určitém okamžiku se provedou nad rozsáhlým územím meteorologická pozorování, údaje se co nejrychleji soustředí do předpovědních center, provede se prostorová a časová analýza a na základě získaných předpovědních schémat výškových polí se pak může předpověď počasí vydat.

Základem synoptických map zůstávají bodová pozorování, kterých je na pevnině vcelku dostatek (pro makrosynoptické měřítko), ale na oceánech málo. Pro podrobnější studium mezosynoptických procesů a při přípravách speciálních předpovědí je struktura staniční sítě nedostatečná. Přistupuje se k její optimalizaci, ale pro synoptické účely jsou použitelné jen ty stanice, které svá pozorování okamžitě předávají do centra. Určitou pomoc lze očekávat od účelových

stanic jiných organizací, ale také od automatických stanic, které však nemohou zjišťovat řadu údajů typu „pozorování“.

Stále většího významu nabývá v současnosti využívání nových technických prostředků, zvláště radarů a družic, které mohou poskytovat souvislé plošné informace, zejména o oblačnosti. V synoptické meteorologii se uplatňují při upřesňování analýz a jsou názorně využívány i v televizních relacích. Je třeba si přiznat, že synoptická meteorologie stojí v podstatě na prahu komplexního využití všech možností, které jí tyto nové technické prostředky nabízejí.

Zmíněné vytvoření a stále větší využívání systému WWW rozšířilo objem připravovaných informací ze všech již zpracovaných podkladů z jednotlivých center. Tato skutečnost vynutila a urychlila postupný přechod z obrazové formy výměny informací v mezinárodní sféře (pomocí faksimile) na formu digitální, tak, jak ji známe při využívání zpráv z kódu GRID. Tento způsob však klade značné nároky na technické vybavení. V ČHMÚ jsou v tomto směru vytvořeny potřebné podmínky a provozně jsou již prostřednictvím spojovacího počítače (CDC 1700, v nejbližší době ATM 80—30) a na zpracovatelském počítači ADT 4500 přijímány a tištěny potřebné mapy. Jedná se jak o aktuální mapy (1000 hPa, 500 hPa), tak i o předpovědní mapy až na 120 hodin a zároveň o průměrné mapy, odchylky po sobě následujících map apod. Na Slovensku existují ke zvládnutí této úlohy jak technické, tak i programové prostředky. Výpočetní systém EC 1011 je doplněn potřebnými perifériemi (digigrafy, mozaikové řádkové tiskárny), které umožňují automatické zpracování digitálních informací do uživatelské formy.

Klasické synoptické mapy jsou zakreslovány pomocí digigrafu již od r. 1979. Výhodou zakresluje vyšší rychlost při mnohem větším počtu nakreslených stanic. Mezi podklady, které moderní výpočetní technika umožňuje využívat, nepatří jen mapy. Jsou to další grafické a tabelární výstupy s různými statistickými údaji, průběhy meteorologických prvků, extrémními hodnotami, v SHMÚ pak ještě indexy instability, parametry pro předpověď bouřek a další. Automatickým způsobem zde uskutečňují i vyhodnocování krátkodobých předpovědí počasí.

V současné době se v obou ústavech vedle všeobecných krátkodobých předpovědí (na 1 den), střednědobých předpovědí (na 2 a 3 dny) a dlouhodobých předpovědí (na měsíc), vypracovává řada speciálních předpovědí pro různá odvětví národního hospodářství. Na tomto poli došlo k nebyvalému zvětšení objemu prací ve srovnání se stavem před třiceti lety. Pravidelně jsou předpovědi poskytovány zemědělcům, vodohospodářům, odborníkům ve stavebnictví, energetice, dopravě, zahraničnímu obchodu a dalším.

Již více než dvacet let je široká veřejnost informována o předpovědi také prostřednictvím televize, nejprve dvakrát týdně, potom denně. Z původních dvou až tří minut byl pořad rozšířen na pět minut a obsahuje i speciální informace pro zemědělské podniky, jako je aktuální rozložení srážek, půdní teploty, srážkové deficity, obdělátnost a únosnost půd, efektivní teploty apod. Na Slovensku je vysílaný podobný pořad se zaměřením na zemědělskou výrobu.

V poslední době, zvláště v souvislosti s nedostatkem vláhy, jsou na našich pracovištích požadovány odborné odhady vývoje srážkové činnosti na období

delší než jeden měsíc. I když se pracovníci ústavů těmito otázkami přímo nezabývají, byly připraveny i v tomto směru určité výhledy, které však i nadále zůstávají v kategorii odhadu, i když se jedná o odhad odborný.

Na úseku vědy a výzkumu se za poslední léta udělal také nemalý kus práce. Za velmi významné lze pokládat, že v této pětiletce se řeší státní úkol rozvoje vědy a techniky s názvem „Meteorologické zabezpečení vybraných odvětví národního hospodářství“. V rámci tohoto úkolu se řešila problematika krátkodobé předpovědi počasí pomocí numerického modelu v husté síti uzlových bodů, kde by měly být zahrnuty i místní vlivy, zejména orografie. V další etapě se pak řešila otázka metodiky střednědobé předpovědi na 6 až 8 dní pomocí upraveného analogového pojetí služby NDR. Současně byla řešena i problematika dlouhodobé předpovědi, na které se vedle pracovníků SHMÚ podíleli i odborníci z ÚFA ČSAV a z Geofyzikálního ústavu ČSAV.

Do kategorie současně řešených výzkumných a vývojových úkolů patří i problematika biometeorologických předpovědí, pro které je připravována speciální klasifikace situací. Je řešen i úkol týkající se operativního hydrometeorologického předpovědního centra (OHMPC). Poslední úkol, který bude dořešen v r. 1985, má navrhnout optimální organizační řešení poskytování veškerých informací včetně předpovědi počasí tak, aby odpovídalo předpokládaným požadavkům uživatelů. Z tendence vývoje automatického systému řízení (ASŘ) a dalších okolností lze předpokládat, že řada odvětví národního hospodářství bude řízena dispečinkovým způsobem, a že právě hydrometeorologická data budou jedněmi ze vstupních údajů pro rozhodovací činnosti.

## NEJBLIŽŠÍ ÚKOLY SYNOPTICKÉ METEOROLOGIE

Hlavními úkoly synoptické meteorologie v budoucnosti bude rychlé poskytování informací o současné povětrnostní situaci, dále různá varování, výstrahy, popř. upozornění, a všechny druhy meteorologických předpovědí. Všechny poskytované informace včetně předpovědí lze rozdělit podle délky platnosti zhruba do pěti skupin.

Do první skupiny patří informace o proběhlém, popř. současném stavu počasí, získané ze synoptických nebo hodinových zpráv.

Do druhé skupiny patří informace o současném stavu počasí s velmi krátkodobým výhledem, nejvíce do dvou až tří hodin. Zatím není přesně určen český ani slovenský termín pro tuto informaci. Jako základní podkladová data budou používány údaje z meteorologického radaru a z družic, současně i s údaji naměřenými na synoptických stanicích v hodinových termínech, popř. vybrané údaje měřené v případě nutnosti kontinuálně na automatických stanicích. U tohoto druhu poskytovaných informací je nezbytné důkladněji zpracovat celkovou komplexní informaci a v neposlední řadě zabezpečit dostatečně rychlý a spolehlivý přenosový kanál až k uživateli. Problematikou se zabývá zvláště SHMÚ.

Do třetí skupiny patří krátkodobé předpovědi s platností na jeden až tři dny. I nadále se budou připravovat na základě analýzy synoptických i výškových map s přihlédnutím k předpovědním materiálům,

získaným z WMC a RMC. Hlavní pomůckou by však měl být vlastní numerický model, řešený v husté síti uzlových bodů a předpovídající přímo hodnoty některých meteorologických prvků. Model bude zaveden do praktického užívání po skončení řešení státního úkolu RVT. Tyto úkoly jsou řešeny převážně v ČHMÚ.

Ve čtvrté skupině jsou střednědobé předpovědi, zpravidla připravované na čtyři až deset dnů. I když se vychází ze synoptické mapy severní polokoule, dominantním podkladovým materiálem zůstávají předpovědní mapy získávané v rámci WWW. Po vyřešení státního úkolu bude k dispozici upravený analogový model, který zpřesní rámcovou předpověď jednotlivých meteorologických prvků.

Do poslední skupiny patří dlouhodobé předpovědi. V současné době se jak v ČHMÚ, tak v SHMÚ připravují předpovědi na 30 dnů s tím, že ČHMÚ navíc připravuje „překrývající“ se předpovědi od 16. do 15. následujícího měsíce. Podkladem jsou zpracované materiály převážně analogové statistické povahy. Podle požadavků z nadřízených orgánů bude nutné se zaměřit na zpřesnění některých postupů při přípravě odborných odhadů na delší období než je jeden měsíc (zhruba na tři měsíce, tj. sezónu) pro vybrané nejdůležitější meteorologické prvky, jakými jsou srážky a popř. i teploty.

Souhrnně lze konstatovat, že v následujících letech bude třeba se orientovat na prodloužení platnosti předpovědi, zvláště u střednědobé předpovědi, a částečně prodloužení i u odborných odhadů na sezónu. U velmi krátkodobých předpovědi a informací a u krátkodobých předpovědi (skupina 2 a 3) bude nezbytné upřesňovat plošný výskyt jednotlivých meteorologických prvků, tzn. předpovědi ještě více regionalizovat.

Pro zabezpečení všech těchto úkolů je nutné mít k dispozici velmi kvalitní síť meteorologických stanic s operativním systémem předávání zpráv (krátkodobá, střednědobá a dlouhodobá předpověď). Je nutné i odpovídající programové vybavení pro přípravu základních podkladů, jako jsou výpočty modelů, tabelární materiály apod. K dispozici by měly být i okamžité údaje z radarů a družic, pokud možno sloučené s ostatními informacemi ze synoptických stanic (pro 1. a 2. skupinu), a dále k těmto účelům i takové programové vybavení, které umožní automaticky upozorňovat na určité překročení zadaného limitu libovolného meteorologického prvku, zejména v souvislosti s připravovanou realizací operativních předpovědi o znečištění ovzduší v systému AIM (automatický imisní monitoring).

Z uvedených skutečností vyplývá, že aplikovaný výzkum v obou ústavech se musí nadále zabývat především správnou aplikací a interpretací všech podkladových materiálů (zvláště předpovědních map) na vývoj počasí v jednotlivých oblastech. Zejména v členitém terénu, typickém pro naše území, dochází k modifikaci všeobecných schémat a ke značným odchylkám v samotném počasí. Proto studium místních vlivů bude prvořadé při zhodnocení místních odchylek při jednotlivých synoptických situacích. Na tomto

místě je třeba zdůraznit i nutnost využívání modifikované banky klimatologických dat v provozní synoptické praxi i na úseku výzkumu.

Jedním z nejdůležitějších předpokladů funkčnosti celého systému je rychlé finální zprostředkování předpovědi uživateli. Na tomto poli je třeba vykonat ještě mnoho práce, neboť současné spojení s uživateli je nedostatečné a je většinou zařizované z ČHMÚ a z SHMÚ. Proto bude nutné připravovat v centrálních pracovištích další podklady pro krajská i další pracoviště (např. i pro jednotlivé profesionální stanice) s cílem zajistit přímý kontakt těchto pracovišť s uživateli. A dále je nutné dobudovat systém spojení tak, aby uživatelé mohli být informováni prostřednictvím dispečinkového řízení, pokud je k dispozici (uvedený dispečink by měl být spojen přímo s připravovaným OHMPC). Tímto způsobem by měly být předávány převážně informace (včetně předpovědi), připravované pro určitý okruh uživatelů (zemědělce, energetiky apod.). Nezastupitelnou funkci při předávání meteorologických informací široké veřejnosti budou nadále plnit hromadné sdělovací prostředky (denní tisk, rozhlas, televize).

## ZÁVĚR

Uvedená stat je určitým zamyšlením nad činností meteorologické předpovědní služby ČSSR za posledních třicet let. Bez nadsázky se dá konstatovat, že za tuto dobu došlo v oblasti přenosu dat i v procesu zpracování dat k obrovskému pokroku, zvláště výhodným využitím výpočetní techniky. Byla odstraněna manuální práce dálnopisek i kresliček povětrnostních map. Systém pozorování a měření se již tolik nezměnil, základní měření zůstala stejná. Pokrok byl učiněn zejména v oblasti radarové a družicové meteorologie, kde nás ovšem čekají nemalé úkoly, neboť oba směry se vyvíjely poněkud odděleně od klasického získávání dat. Proto bude nezbytné se dále zaměřit právě na základní podkladové materiály z komplexního hlediska.

Podobná práce čeká i meteorology na úseku výzkumu i na poli aplikace numerických modelů na konkrétní předpovědi počasí, k čemuž je nutné zázemí řádně uspořádané banky dat, která pak pomocí počítače může poskytovat nezbytné údaje pro synoptického meteorologa připravujícího předpověď pro menší územní celky.

Po vyřešení alespoň některých naznačených úkolů by se měly celkově zlepšit všechny druhy meteorologických předpovědi, a tím by mělo dojít i k výraznější pomoci všem důležitým odvětvím našeho národního hospodářství, která jsou na počasí závislá.

## Literatura

- [1] Kopáček, J. — Škoda, M.: Numerické metody předpovědi počasí. Československý časopis pro fyziku, 31, 1981, s. 8–20.
- [2] Slabý, S.: Nejbližší úkoly synoptické meteorologie. Meteorol. Zpr., 33, 1980, č. 4, s. 97–99.
- [3] Papež, A.: Úvodní studie podnikového úkolu č. 146 — OHMPC. [Nepublikováno.]

## REŽIMOVÉ METEOROLOGICKÉ INFORMÁCIE A ICH VÝZNAM PRE RÔZNE ODVETVIA NÁRODNÉHO HOSPODÁRSTVA

Na jednej konferencii o úlohách Hydrometeorologického ústavu sa konštatovalo nasledovné: „Hlavným poslaním činnosti ústavu je poskytovať jednotlivým odvetviám národného hospodárstva, riadiacim a správnym orgánom, údaje a informácie o stave a tendenciách vo vývoji procesov, ktoré súvisia so zaistovaním, ochranou a využívaním prírodných zdrojov, životného prostredia, výživy a energie, ako i so zabezpečovaním rastu hmotnej, zdravotnej a kultúrnej úrovne obyvateľstva“.

Meteorologické režimové informácie, aj keď sa im tak pôvodne nehovorilo, mali vždy veľký význam pre informačnú a posudkovú činnosť Štátneho meteorologického ústavu a od 1. januára 1954 Hydrometeorologického ústavu v Prahe a Bratislave.

Požiadavky na meteorologické údaje od rôznych inštitúcií a organizácií boli rôzneho rozsahu. Od bežných meteorologických informácií na určitý deň, cez posudky až po rozsiahle štúdie. Tie stručnejšie, aj keď nie menej dôležité, boli poskytované útvarom Verejnej bezpečnosti (VB), poisťovníam, súdom ap. Aby sme nerobili iba vymenovanie odberateľov, uvedme niektoré praktické aplikácie. Napr. stav počasia pre VB umožňuje vyšetriť autonehody, určiť mieru zavinenia. Sú to informácie o dohľadnosti, námraze, snežení, zrážkach, bočnom vetre, (ktorý sa uplatňuje pri veľkých rýchlostiach na diaľnici). Ďalej sú to údaje o súmraku a brízdění.

Aby mohla Verejná bezpečnosť rýchlo a spoľahlivo objasniť skutkovú podstatu činov, je často závislá na informáciách o priebehu a intenzite meteorologických prvkov. Môžeme to znova dokumentovať na niekoľkých príkladoch. Napr. nedostatočné zaistenie stavebných žeriavov (pri silnom prúdení), ponechanie a následné zamrznutie vody v chladičoch aut, stavebných strojov, špecifikácia dňa, keď došlo k ublíženiu na tele, vražde (podľa stavu a priebehu počasia).

Pomerne stručné, ale obsahovo nie vždy najjednoduchšie sú informácie o počasi, ktoré poskytujeme poisťovníam za účelom prešetrenia poisťných udalostí. Zložitejšie sú posudky podávané súdom, prokuratúram, Ústavom národného zdravia pre zhodnotenie regresných prípadov. Vyššie uvedené posudky sa vzťahujú väčšinou na krátke obdobie, jeden-až dva dni, alebo len na úsek dňa, ale obsahujú okrem všeobecných údajov o počasi aj špecifické údaje.

V ostatnom období sa zvyšuje počet posudkov, ktoré treba vybavovať za pomoci synoptických máp. Sú to posudky, o ktoré žiadajú podniky, transportujúce tovar, ktorý podlieha poveternostným zmenám, v prípade, že k havarijnej situácii dôjde za hranicami nášho štátu.

Ako plynul čas, menili sa tiež žiadosti o meteorologické režimové informácie, napr. na rozsah a obsah spracovania ďalších rôznych parametrov pre rôzne odvetvia národného hospodárstva. Pri vytvorení Hydrometeorologického ústavu energetika požadovala podklady pre výstavbu klasickej elektrárni na uhlie a pre elektrárne na využitie vodnej energie. Elektrárne

a teplárne potrebovali pre výstavbu a prevádzku informácie o dymových vlečkách a o rozptyle spalín. Pretože zároveň bolo potrebné otvárať nové doly na uhlie, neobišlo sa to bez požiadaviek na meteorologické podklady i pre toto odvetvie. Tento stav trval desiatky rokov. Pred niekoľkými rokmi, keď sa začali postupne uplatňovať projekty a výstavba jaderných elektrární, bolo potrebné znova spracovávať rozsiahle režimové štúdie, ovšem celkom odlišného charakteru.

Využívanie režimových meteorologických informácií v oblasti meteorologického zabezpečovania jadrovej-energetických zariadení (JEZ) má svoje špecifické postavenie. Pri výbere lokalít nových JEZ sa poskytujú základné klimatické charakteristiky lokalít, meteorologické údaje pre vyhodnotenie radiačnej záťaže a tepelného znečistenia, výpočet tepelného znečistenia. Ďalej sú to podklady pre bezpečnostné správy a ekologické štúdie a údaje pre výpočet rozptylu rádioaktívnych látok v rôznych kategóriách stabilit atmosféry.

Vývoj bol aj pri spracovávaní podkladov. Pri vzniku hydrometeorologického ústavu sa väčšina údajov spracovávala na ručných počítačkách, od šesťdesiatych a hlavne sedemdesiatych rokov na diernoštítokových strojoch a pozdejšie aj na samočinných počítačoch. Taktó bolo možné pre spracovanie zvoliť vyššiu frekvenciu pozorovaní, väčší počet štatistických veličín a kombinovať meteorologické prvky, prípadne aj predpovedať, resp. modelovať režim klímy.

Výčerpateľnosť terajších tradičných energetických zdrojov núti pracovníkov vo všetkých odvetviach národného hospodárstva, okrem maximálne úspornej prevádzky, hľadať a využívať netradičné obnoviteľné energetické zdroje.

Český aj Slovenský hydrometeorologický ústav preto zameral svoje výskumné úlohy a spôsob spracovania a archivovania nameraných meteorologických prvkov využiteľných v energetike — slnečného žiarenia a rýchlosti vetra — na operatívne poskytovanie informácií, ale aj obsiahlych štúdií, podnikom a ústavom, ktoré sa zaoberajú využívaním týchto energií pre národné hospodárstvo.

Ako sa dynamicky rozvíjalo naše národné hospodárstvo od päťdesiatych rokov do dneška, tak sa rozvíjala aj režimová posudková činnosť. V leteckej doprave z pomerne krátkych tratí sa prešlo na zaoceánske lety, na lety do iných svetadielov. Budovali sa nové letiská, modernizovali sa typy lietadiel a toto všetko si vyžadovalo kvalitatívne nové režimové informácie. Začalo sa s výstavbou diaľnic, s výstavbou Metra, s elektrifikáciou železníc. Bolo potrebné dodávať informácie o hmlách, námrazách, bočnom vetre. Začala výstavba nových vysielateľov, spočiatku rozhlasových, pozdejšie televíznych. Všetky podrobné režimové spracovania vetra, snehovej pokrývky, námrazy, búrok mali pre túto etapu zásadný význam. Výstavba týchto zariadení bola často v nadmorských výškach cez tisíc metrov a samotné stavby vysoké až 300 metrov. Naberala tempo aj výstavba sídlisk,

urbanistika. Nové stavby nielen že zaberajú rozsiahle územia, ale rásť aj do výšky. Pre pohodlie, estetiku bývania, efektívnosť vytápania, odolávanie stavebných materiálov poveternostným podmienkam, správne dimenzie kanalizácií, rásť aj požiadavky na meteorologické informácie (vietor, slnečný svit a žiarenie, teplota, intenzita zrážok, premrzanie pôdy.)

Zhodnotenie intenzít zrážok s rôznou periodicitou sa využíva okrem vodohospodárstva ešte v poľnohospodárstve a v stavebníctve (cesty, elektropodniky, výroba prefabrikátov, pri projektoch o zavlažovaní pozemkov). Využívajú sa tu údaje o rôznych stupňoch zabezpečenia dlhodobých zrážkových údajov a maximálnych úhrnov zrážok za 5 minút až 72 hodín. Pre stavebné, lesné a pôdohospodárske odvetvia sú zhodnotené údaje o snehovej pokrývke, o jej výške, počte dní, a o vodnej hodnote snehovej pokrývky s rôznymi stupňami zabezpečenia a údaje o zatažení snehom podľa ČSN 73 0035.

Celkové zhodnotenie klimatických pomerov ČSSR publikované v monografiách a priebežné zisťovanie priebehu počasia umožňuje poskytovať meteorologické a klimatologické informácie najrozličnejším zložkám národného hospodárstva a najrôznejším orgánom verejnej správy. Poskytujeme dva typy informácií, klimatické na základe dlhodobých údajov, a meteorologické podľa zhodnotenia priebehu počasia v krátkej dobe. Klimatická charakteristika (teplotné, vlhkostné, veterné pomery, slnečný svit, zrážkové pomery) sa stala nevyhnutnou časťou každého projektu väčšej investície. Tieto podklady žiadajú rôzne projektové organizácie (Doprastav, Energojekt, Agrojekt, Keramopjekt a pod.). Niektorým z týchto podnikov, ktoré projektujú v rámci pomoci rozvojovým zemiám stavby aj v iných svetadieloch, poskytujú sa režimové informácie o klíme v rôznych lokalitách Afriky a Ázie.

V priebehu uplynulých rokov sa rozšírila výroba a export. Naše výrobné podniky potrebujú režimové údaje z rôznych štátov, pre rôzne účely, aby svoje exportované výrobky mohli správne dimenzovať. Naše hydrometeorologické ústavy takéto údaje poskytujú. Uvedme ako príklad dve také ukážky: Export nákladných automobilov do mesta Mexika. Tu je potrebné počítať nielen s vysokými teplotami, ale i s nižším tlakom vzduchu, pretože samotné mesto je v nadmorskej výške okolo 2500 metrov (t. j. skoro ako Lomnický štít). Export týchto automobilov do sibírskej časti ZSSR musí zohľadniť mrazy až pod  $-50^{\circ}\text{C}$ . To ešte nehovoríme o vlhkých tropických oblastiach, kde najväčším nepriateľom je korózia.

Transport potravín, ovocie a subtropické ovocie cez rôzne klimatické oblasti, je taktiež závislý na meteorologických podmienkach a potrebuje preto režimové informácie jak z územia ČSSR, tak aj z cudziny.

Veľmi vítané sú informácie pre našich turistov a rekreantov o teplotách a zrážkach z rôznych častí Európy, ale aj sveta.

Meteorologické režimové informácie, niekedy i z dlhých sekulárnych radov, sú v poslednej dobe požadované z územia ČSSR cudzimi dopravnými, obchodnými, poľnohospodárskymi a turistickými organizáciami aj Svetovou meteorologickou organizáciou, ktorá napr. realizuje vydávanie regionálnych klimatických atlasov, alebo sleduje globálne kolísanie klímy a pokúša sa modelovať budúcu klímu.

V systéme poskytovania informácií jednotlivým odvetviám národného hospodárstva má osobitné

postavenie služba poľnohospodárstvu. Vyplýva to z dôležitosti hydrometeorologických informácií pre poľnohospodárstvo, ktoré vykonáva svoju výrobnú činnosť prevažne v podmienkach pôdne-ovzdušného prostredia, vytváraného meteorologickými a hydro-pedologickými faktormi. K plneniu tejto úlohy zabezpečuje ČHMÚ a SHMÚ špeciálne agrometeorologické pozorovania v staničnej sieti, organizuje meteorologické predpovede, spracováva agrometeorologické štúdie, posudky a pod. V periodikách sú vydávané:

- týždenné, mesačné a ročné poľnohospodársko-meteorologické správy,
- agrometeorologické podklady pre predpoveď závlah,
- agrometeorologické podklady pre vypracovanie predpovedí vybraných rastlinných chorôb a škodcov (plesen zemiaková, peronospora viničová a iné),
- predpovede nástupu žatvy pšenice a raži ozimnej.

Zabezpečovanie týchto služieb je koncepčne riešené na základe požiadaviek z riadiacich politických a hospodárskych orgánov poľnohospodárstva, jeho vedecko-výskumnej základni, výrobných a kontrolných inštitúcií.

V oblasti rajonizácie poľnohospodárskej výroby, najmä ovocinárstva a vinohradníctva, sú poskytované agrometeorologické posudky, ktoré bývajú súčasťou projekčnej prípravy plánovaných výsadiel.

Zdrojom režimových informácií pre riešenie koncepčných zámerov v poľnohospodárstve sú publikácie zamerané na agroklimatickú rajonizáciu ČSSR, agroklimatické podmienky pestovania a úrody hlavných poľnohospodárskych kultúr, agroklimatický potenciál územia ČSSR a meteorologická premenlivosť úrod poľnohospodárskych plodín.

Význam agrometeorologických služieb je mnohostranný v súlade s vytváraním podmienok pre zabezpečenie vyššej poľnohospodárskej produkcie.

Jednou časťou agrometeorologického spravodajstva je podrobné hodnotenie zrážkového režimu v ČSSR. Vo vegetačnom období zrážkomerná služba dáva údaje na ÚV KSČ a ÚV KSS a predsedníctvam vlád, týždenné a mesačné zhodnotenie zrážok sa dáva na ÚV KSČ a ÚV KSS, na národné ministerstvá PaV, na Federálne ministerstvo PaV a Výskumné ústavy závlah.

Režimové meteorologické informácie, najmä počas posledných dvadsiatich rokov, sa začali vo zvýšenej miere uplatňovať v zdravotníctve, hygiene, balneológii a nakoniec aj v oblasti rekreácie a športu. Je dôležité poznať smer a rýchlosť vetra, inverzné polohy, ktoré sa vyznačujú zlým rozptylom škodlivín v atmosfére, a tým aj zvýšením nemocnosti obyvateľstva. Teplota a vietor hrajú úlohu pri šírení určitých chorôb. Je to aj nadväznosť počasia na psychiku ľudí, na výskyt infarktov, chorôb pohybového ústrojenstva. Často sa predpokladalo, že pre rekreáciu sú najvhodnejšie miesta s optimálnym množstvom slnečného svitu, s vysokými teplotami vzduchu, čiže miesta klimatického pohodlia. Avšak vhodnejšie sú lokality, ktoré majú výraznejší chod meteorologických prvkov, ktoré pôsobia na ľudský organizmus ako mierne dráždivé. Skok v poskytovaní informácií pre športové účely možno sledovať tiež v tridsaťročnej funkcii Hydrometeorologického ústavu. Nie sú to len meteorologické podklady pre výstavbu a prevádzku športových hál, ale i pre celé športové areály, ako napr. vo Vysokých



Tatrách, obrovské skokanské môstky v Krkonošiach-Harrachove a pod.

V poslednej dobe sa tiež intenzívne rozvíja výstavba energovodov, plynovodov a ropovodov, kde meteorologické informácie majú svoje miesto, či už ide o premrzanie pôdy, teploty, námrazy, búrky a pod.

Nie je predmetom tohoto článku vyčísliť ohromné ekonomické zisky pre národné hospodárstvo, keď sa vhodne využívajú meteorologické režimové informácie, ale je zrejme z vyššie uvedených príkladov aplikácie, že sa jedná o čiastky veľmi značné.

V priebehu ostatných tridsiatich rokov došlo aj k postupným zmenám v organizácii poskytovania týchto informácií s hlavným zmyslom, aby styk so žiadateľmi bol užší a operatívny. Pôvodne boli všetky režimové meteorologické informácie poskytované z centrálnych hydrometeorologických ústavov v Prahe

a Bratislave. Teraz je väčšina týchto posudkov spracovávaných v príslušných pobočkách z ich záujmového územia. V priebehu 30 rokov Český a Slovenský hydrometeorologický ústav vydal aj rad publikovaných prác, ktoré obsahujú meteorologické režimové údaje z celej ČSSR alebo ČSR, SSR, príp. z jednotlivých krajov i menších oblastí. Niektoré práce boli ocenené udeľením štátnych cien a iných uznaní.

Záverom môžeme povedať, že každý pracovník hydrometeorologických ústavov môže byť právom hrdý na to, že skoro neexistuje odbor, objekt, ktorý by pre svoju realizáciu nepoužil meteorologické režimové informácie. Týmto sú ústavy nezastupiteľnou zložkou, ktorá udržuje a rozvíja svojou činnosťou celé naše národné hospodárstvo a tým pracuje pre blaho nášho ľudu a podieľa sa na budovaní našej rozvinutej socialistickej spoločnosti.

Jiří Kurfürst (ČHMÚ) — Dušan Závodský (SHMÚ):

551.510.42 : 614.72

## OCHRANA ČISTOTY OVZDUŠÍ

Hydrometeorologický ústav se začal zabývat úkoly souvisejícími s ochranou čistoty ovzduší prakticky od svého vzniku před třiceti lety. Nejprve to bylo zpracování klimatologických posudků pro výstavbu nových průmyslových závodů a poskytování meteorologických dat pro exhalační rozptylové studie. Potom následovalo zahájení spolupráce na řešení výzkumných úkolů zaměřených na řešení úkolů ochrany ovzduší s Laboratoří energetiky ČSAV, Ústavem hygieny a Výzkumným ústavem energetickým.

Rozvoj činnosti Hydrometeorologického ústavu jak v Praze, tak i v Bratislavě, nastal na úseku ochrany čistoty ovzduší od roku 1967 po schválení zákona č. 35/1967 Sb. o opatřeních proti znečišťování ovzduší a s ním souvisejícím přechodem problematiky ochrany ovzduší do resortu ministerstva lesního a vodního hospodářství. V Praze i v Bratislavě byla tato samostatná odborná činnost zaměřena nejprve na řešení úkolu rozvoje vědy a techniky a postupně se rozšířila na pobočky ústavu i na rutinní úkoly provozních složek.

Od roku 1968 se začala v rámci Hydrometeorologického ústavu budovat nesamostatná vědeckovýzkumná základna resortu s názvem Laboratoř ochrany ovzduší (LOO), která později po federalizaci dostala v Českém hydrometeorologickém ústavu název Odborné středisko ochrany čistoty ovzduší (OSOČO) a ve Slovenském hydrometeorologickém ústavu (SHMÚ) Výzkumné a vývojové středisko pro ochranu čistoty ovzduší (VVŠČO).

Základní nosnou náplní dlouhodobého charakteru jsou v obou ústavech úkoly státního plánu rozvoje vědy a techniky z programu P 16 Ochrana a tvorba životního prostředí, jejichž řešení a koordinace pokračuje již čtvrtou pětiletku a předpokládá se i po roce 1985 v osmé pětiletce. Svědčí to o významné a nezastupitelné úloze obou ústavů v koordinační činnosti na úseku ochrany ovzduší, vzhledem k tomu, že výzkum na tomto úseku není u nás integrován. Jako koordinační pracoviště státních úkolů RVT koordinují oba ústavy vědeckovýzkumné úkoly ochrany ovzduší ústavů ČSAV a SAV, kateder různých fakult vysokých škol a mnoha výzkumných ústavů.

V letech 1968 až 1970 řešila Laboratoř ochrany

ovzduší v Praze i v Bratislavě komplexní státní výzkumný úkol J-1-30 „Výzkum rozptylu škodlivin v atmosféře s ohledem na zajišťování čistoty ovzduší“. V rámci tohoto úkolu byla vybudována síť měřicích stanic oxidu siřičitého a prachu v Severočeském kraji, v Bratislavě a v Košicích a byly vytvořeny základní technické předpoklady pro systematický výzkum znečištění ovzduší na území ČSSR.

V období 5. PLP v letech 1971 až 1975 byly v ČHMÚ Praha řešeny dva státní úkoly rozvoje vědy a techniky ze státního programu RVT P-16 „Ochrana a tvorba prostředí“.

Na úkolu P-16-331-055 „Výzkum znečišťování ovzduší“, koordinovaném ČHMÚ, spolupracoval Ústav fyziky atmosféry ČSAV a Výzkumný ústav energetický. Řešením úkolu byly získány poznatky o mezní vrstvě atmosféry ve zvládném terénu, informace o intenzitě, spektru, režimu a trendu znečištění ovzduší v exponovaných oblastech a o jejich příčinách, byly vypracovány a ověřeny metody krátkodobých předpovědí potenciálního znečištění ovzduší, zkvalitněny metody určování očekávaného znečištění ovzduší a prohloubeny znalosti o šíření elektrárenských emisí v členitém terénu.

Na úkolu P-16-331-062 „Systém kontroly emise tuhých a plyných škodlivin z hlavních zdrojů“, jehož zadání připravila Česká technická inspekce ochrany ovzduší a který koordinoval ČHMÚ, spolupracovaly dále mj. Výzkumný ústav vzduchotechniky, Chemo-projekt Satalice, Výzkumný ústav anorganické chemie, katedra techniky prostředí strojní fakulty ČVUT a další organizace. Při řešení úkolu byly vypracovány uznané metody zjišťování úletů a vypracován jednotný systém kontroly emisí, získány podklady pro charakteristiky územních celků pro hodnocení znečišťování ovzduší a pro stanovení vlivu jednotlivých zdrojů na celkové a místní znečišťování ovzduší a dále byly získány podklady pro systém řízení emisí ze závažných zdrojů v případě kritického znečištění ovzduší.

Celá výzkumná kapacita Laboratoře ochrany ovzduší v SHMÚ Bratislava se v období 5. PLP soustředila na řešení státního úkolu RVT P-16-531-106 „Výzkum-

ný program pro ochranu prostředí před znečištěním v modelových oblastech Slovenska". Koordinačním pracovištěm úkolu byl Výzkumný ústav vodného hospodářství v Bratislavě. SHMÚ se zaměřil na výzkum znečištění ovzduší v nejméně znečištěných oblastech SSR, a to v Bratislavě a v oblastech Horní Nitry, Žiaru nad Hronom, Košic a Vojan. Byly získány pětileté řady soustavných měření imisí znečišťujících látek (oxidu siřičitého, prachu, sirovodíku a sloučenin arzenu a fluoru) a první informace o vývoji znečištění ovzduší motorovými vozidly. Ve spolupráci s Geofyzikálním ústavem SAV byly získány cenné výsledky v oblasti matematického modelování a prognóz znečištění ovzduší. Bylo zahájeno řešení problematiky meteorologického zabezpečování rozvoje československé jaderné energetiky. Pokračovala kontrola umělé radioaktivity na území SSR. Byl realizován vývoj laserového radaru pro řešení úkolů čistoty ovzduší.

V období 6. PLP v letech 1976 až 1980 byl ČHMÚ koordinačním a hlavním řešitelským pracovištěm dvou státních úkolů rozvoje vědy a techniky z programu P-16 „Ochrana a tvorba životního prostředí“.

V rámci prvního úkolu P-16-331-233 „Výzkum kontroly zdrojů znečišťování ovzduší“ byly ve spolupráci s dalšími organizacemi (Výzkumným ústavem vzduchotechniky, Chemoprojektem — úsekem automatizace, katedrou techniky prostředí strojní fakulty ČVUT, Výzkumným ústavem anorganické chemie, Českou technickou inspekcí ochrany ovzduší, Terplanem aj.) řešeny a zavedeny do praxe tyto realizační výstupy:

- závazné metody stanovení a kontroly emisí dvanácti druhů látek znečišťujících ovzduší,
- návrhy zásad omezování a kontroly emisí z jedenácti druhů průmyslových výrobních znečišťujících ovzduší,

- návrhy emisních limitů (nejvýše přípustných technicky odůvodněných množství útětů ze zdrojů) pro hlavní druhy průmyslových procesů a

- systém sledování emisí a evidence zdrojů znečištění ovzduší „Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší“ jako součást Informačního systému o území.

Hlavní realizační výstupy druhého úkolu P-16-331-234 „Výzkum podmínek šíření škodlivin a znečištění přízemní vrstvy ovzduší“ řešeného ČHMÚ ve spolupráci s Výzkumným ústavem energetickým a Ústavem fyziky atmosféry ČSAV byly:

- vydávání krátkodobých předpovědí znečištění ovzduší,

- vydání směrnice pro zřizování, racionalizaci a provoz měřicích sítí,

- vydání jednotné metodiky objektivní analýzy polí koncentrací znečišťujících látek,

- vydání souborných klimatických podkladů potřebných pro aplikaci metodiky výpočtu očekávaného znečištění ovzduší,

- zřízení a uvedení do provozu regionální stanice pro globální monitorování prostředí (mezinárodní program GEMS),

- vydání metodiky pro výpočet rozptylu znečišťujících látek pro velké zdroje s ohledem na členitý terén.

SHMÚ byl v období 6. PLP v letech 1976 až 1980 koordinačním a hlavním řešitelským pracovištěm státního úkolu RVT P-16-531-278 „Výzkum přeno-

sových jevů dynamiky znečištění ovzduší“. Na řešení úkolu spolupracoval Geofyzikální ústav SAV a matematicko-fyzikální fakulta UK Bratislava.

Při řešení úkolu byly zhodnoceny desetileté řady měření znečištění ovzduší v hlavních průmyslových oblastech SSR. Bylo zahájeno měření regionálního znečištění ovzduší. Byl vypracován model pro hodnocení dálkového přenosu antropogenních sloučenin síry. Byly prověřeny některé nové experimentální metody (lidar, aerostat). Byla vypracována směrnice pro meteorologické zabezpečení jaderné energetiky.

V současném 7. pětiletém plánu v letech 1981 až 1985 je ČHMÚ koordinačním a hlavním řešitelským pracovištěm tří státních úkolů RVT z programu P-16 „Ochrana a tvorba životního prostředí“.

První z těchto úkolů P-16-331-453 „Výzkum znečištění ovzduší pro rozvoj postižených oblastí a vybraných odvětví národního hospodářství“ řeší ČHMÚ ve spolupráci s Ústavem fyziky atmosféry, Orgrezem, Kovošlužbou Praha a MFF KU Praha. Jeho realizačními výstupy jsou:

- využít souborné podklady o znečištění hlavních složek přírodního prostředí pro globální systém monitorování prostředí v rámci RVHP a programu UNEP,

- zřídit a uvést do provozu regionální stanice programu OSN EMEP v horských polohách Jizerských, Krušných a Orlických hor s rozšířeným programem měření kvality ovzduší a srážek,

- využít tyto podklady pro minimalizaci negativních účinků na prostředí a

- vypracovat a předat komplexní podklady o transportu znečištění ovzduší přecházejícím hranice států pro potřeby plnění mezinárodních dohod a Konvence o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států v Evropě.

V části úkolu P-16-331-454, řešené v SHMÚ, byly na Slovensku vybudovány 4 regionální pozadové stanice (Podunajská nížina, Mochovce, Chopok, Východoslovenská nížina) jako rozšíření sítě EMEP v ČSSR s výhledem pro další fáze projektu. Současně se zdokonaluje model dálkového přenosu sloučenin síry a dusíku ve střední Evropě.

Třetí státní úkol P-16-331-455 „Výzkum trvalého sledování emisí a kontroly emisních limitů u zdrojů znečišťování ovzduší“ řeší ČHMÚ ve spolupráci s Chemoprojektem — úsekem automatizace, Výzkumným ústavem vzduchotechniky, Ústavem pro výzkum a využití paliv a s řadou dalších ústavů a jiných organizací. Jeho realizační výstupy jsou:

- předat devět návrhů norem v oboru měření emisí ze zdrojů znečišťování ovzduší v rámci státního plánu standardizace,

- zavést informační centrum komplexních emisních údajů o znečištění ovzduší ČSSR pro rozhodovací a řídicí procesy a plnění mezistátních závazků,

- uvést do provozu pojiždnou měřicí stanici pro účely kontrolních a referenčních měření emisí,

- provozovat komplexní emisní monitoring za účelem sledování emisí ze spalovacích a technologických procesů v teplárně Trmice a SECHEZA Lovosice.

Realizátory výstupů uvedených úkolů jsou ČHMÚ a MLVH ČSR spolu s dalšími resorty, dále ČTIO a Chemopetrol.

SHMÚ v období 7. pětiletky, kromě spolupráce s ČHMÚ na úkolu P-16-331-453, je současně koordinačním a hlavním řešitelským pracovištěm úkolu státního