

STANISLAV MURANSKÝ

METODIKA TABULKOVÉHO A MAPOVÉHO ZPRACOVÁNÍ ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ

Problematika čistoty ovzduší v obytné zástavbě a v přírodním prostředí

Stav čistoty ovzduší je nebo by měl být jednou ze základních podmínek dobrého standartu životního a přírodního prostředí. Dostatečně čisté ovzduší je předpokladem kulturního a zdravotně nezávadného bydlení pracujících. Žel, v mnoha případech to není za nynějších technologických podmínek výroby vždy možné a tak je nutno zatím jen usilovat o čisté obytné prostředí, především vhodnou investiční politikou při přestavbě a nové výstavbě sídlišť. V těch průmyslových oblastech, kde není znečištění ovzduší souvislé v rozsáhlých okrscích, je nutno volit vhodná místa pro bytovou výstavbu a přestavbu všude, kde lze předpokládat relativně čisté nebo aspoň únosné ovzduší. Je možné tento problém řešit především dostatečným odstupem sídlišť od velkých zdrojů znečištění v rámci přijatelné izochrony dojíždky do práce, případně na místa, kde soustavná víceletá měření prokáží přijatelné podmínky.

Takové záměrné provádění investiční politiky, kde požadavek na vhodné životní prostředí se stane jedním z důležitých kritérií pro volbu nových sídlišť nebo střediskových obcí, předpokládá ovšem dostatečnou znalost území i v tomto směru.

Sledováním a měřením čistoty ovzduší stejně jako čistoty vody jsou pověřeny orgány hygienické služby podle zákona č. 4 z r. 1952 o hygienické a protiepidemické péči. Hygienická služba vznikla po roce 1952 a se sledováním těchto otázek započala bezprostředně po svém založení v rozdílné úrovni, jednak podle závažnosti stupně znečištění ovzduší, jednak podle materiálního a personálního vybavení.

Větší stupeň znečištění ovzduší má vážný dopad nejen na životní prostředí, tedy na obytnou zástavbu, avšak za určitých okolností vážně ohrožuje i zranitelnou, tedy živou část přírody — biocenosu — a zejména vegetaci lesní i zemědělskou. Vegetace je zhruba asi 4× citlivější než člověk vůči nadměrné koncentraci nejběžnějších toxických plynů v ovzduší — kyslíčniku síry z kouřových plynů, a proto škody jím způsobené nebude možno přehlédnout jako zanedbatelný národohospodářský prvek. Ostatně škody v rozsáhlém okrsku krušnohorských lesů na ploše asi 60 000 ha plně prokazují závažnost tohoto faktoru. Je proto přirozené, že čistota ovzduší byla sledována i v těchto okrscích příslušnou výzkumnou organizací býv. ministerstva lesního hospodářství a později příslušnou hyg.-epidem. stanicí.

Problematika znečištění ovzduší zatím trvale narůstá, úměrně s rozšiřováním dosavadního průmyslu, s výstavbou nových závodů, a zejména z trvale narůsta-

jíci dopravy. Znečištění ovzduší některých okrsků však již dávno překročilo hranici přípustné výše a trvale se stává obtížným prvkem v pracovním, životním a přírodním prostředí.

Je tedy plně oprávněné, aby investiční a celková hospodářská politika státu byla usměrňována i tímto faktorem a znečištění ovzduší mělo tendenci klesající, nikoliv vzestupnou jako dosud.

Aby bylo možno takovou politiku provádět, bylo třeba nejprve získat přehled o velikosti, rozmístění a intenzitě znečištění ovzduší na celém území státu a o stupni ohrožení jednotlivých okrsků. Takového přehledu nebylo, ježto příslušné instituce sledovaly a měřily znečištění ovzduší pro různé účely, nesoustavně, a v převážné míře bez územního vyhodnocení. Takový materiál byl zřídka kdy záměrně soustřeďován a zůstával nezřídka v pracovních archivech prakticky nevyužit.

Pro vyšší stupně plánovacích a řídicích orgánů, které nakonec rozhodovaly o rozmístění výrobních sil, nebylo v tomto směru žádného vodítka. Proto se soustavné zpracování tohoto problému stalo integrující částí velkého úkolu „Hypotéza rozvoje ČSSR“, který zadala v r. 1962 Státní plánovací komise ke zpracování Státním ústavu pro rajónové plánování v Praze pod názvem „Znečištění ovzduší ČSSR“.

Podkladový materiál úkolu

Zpracování tohoto úkolu bylo obtížné z dvou hlavních důvodů. Především podkladový materiál byl rozptýlen po četných institucích, zejména hygienicko-epidemiologické služby, a také z toho důvodu, že odběrová metodika vzorků znečištění byla nejednotná.

Z toho důvodu bylo zpracování rozsáhlého materiálu projednáno mezi Státní plánovací komisí a hlavním hygienikem ČSSR. Byla sjednána úzká spolupráce mezi zpracovatelem úkolu a příslušnými složkami hygienické služby, které jednak archivovaly větší část měření, zejména prašnosti, jednak měly předpoklady vzhledem k lokálním znalostem a zkušenostem celou práci konzultovat a tím zpracování úkolu zkvalitnit.

Rovněž ostatní instituce byly požádány o úzkou spolupráci. Základním úkolem bylo získat potřebný podkladový materiál, tj. výsledky měření jednotlivých okrsků v současné i minulé době. Tento velmi rozsáhlý materiál byl však získán v neustejném metodickém zpracování a ve velmi různé úrovni, což značně ztížilo jeho celkové zpracování.

Základním podkladovým materiálem byly výsledky měření laboratoří hygienicko-epidemiologické služby. Až na drobné výjimky celý podkladový materiál o prašnosti obsahoval výsledky měření v $t/km^2/r$, resp. v $g/m^2/28$ dní, tedy o *prašném spadu*, zjištěném pasivní metodou sedimentačních lahví. Měření prašnosti jinými metodami, jako např. metodou gravimetrickou v mg/m^3 nebo konimetrickou, dávající výsledky počtem částic na 1 cm^3 , bylo velmi málo. Výsledků nebylo v žádném případě možno použít ani k tabulkovému, tím méně pak ke grafickému zpracování. Nanejvýš jich bylo možno použít pro srovnání a analogické zhodnocení prašného spadu v $t/km^2/r$, i když mezi vzdálenostmi max. hodnot měřených různými metodami nelze položit ze zásadních důvodů rovnítka.

Výsledků o *měření plynného znečištění* bylo však od těchto institucí získáno nepoměrně méně. Rozsáhlý podkladový materiál o měření koncentrace kysličníku siřičitého v ovzduší poskytla pouze laboratoř Krajské hygienicko-epidemiologické

stanice v Ústí n. L., kde tato problematika má mimořádný rozsah. U ostatních krajů je materiál z měření koncentrace škodlivých plynů, především kysličníků síry, velmi skrovný, případně vůbec chybí.

Tyto mezery do jisté míry doplňují výsledky měření jiných institucí. Přes tento nedostatek je nutno práci hygienicko-epidemiologické služby na území ČSSR vysoce ocenit, ježto i tak rozsáhlý podkladový materiál byl získáván za všechna léta nezřídka za svízelných podmínek.

Další podkladový materiál, většinou o měření koncentrace škodlivých plynů v ovzduší poskytly zejména tyto instituce:

Ústav hygieny v Praze poskytl mimořádně cenný materiál, ježto měřil koncentrace kysličníků síry v důležité průmyslové a lázeňské oblasti na Karlovarsku, a to jednak dlouhodobou metodou sumační, jednak krátkodobou — absorpční. Výsledky tohoto měření jsou cenným podkladem zejména pro pozdější srovnání čistoty ovzduší, hlavně po uvedení tlakové plynárny ve Vřesové do provozu. Neméně důležitým příspěvkem zkoumání plynného znečištění jsou výsledky měření tohoto ústavu v okolí EPO u Trutnova, rovněž oběma zmíněnými odběrovými metodami. Kromě toho ústav měřil na kontrolních stanicích v Praze.

Ústav hygieny v Bratislavě archivuje rovněž velmi důležitý a rozsáhlý materiál o výsledcích měření prašného spadu a toxických látek pevné i plynné povahy z velké oblasti kolem průmyslového závodu v Žiaru n. H. Proměření ovzduší tohoto území plně odpovídá velikosti ohrožení celé oblasti účinky toxických látek. Tento okrsek zpracoval Ústav hygieny i mapově. Velkým přínosem k celkovému hodnocení čistoty ovzduší v Západoslovenském kraji je měření na četných kontrolních stanicích po celém jeho území.

Hygienická katedra lékařské fakulty v Hradci Králové poskytla cenný materiál z měření čistoty ovzduší v těžce zasažené oblasti kolem elektrárny v Poříčí u Trutnova a elektrárny ve Rtyni. Měření, které bylo provedeno dlouhodobou sumační metodou, podává dostatečný přehled o rozsahu a intenzitě plynného znečištění ovzduší tohoto rozsáhlého lesnatého území v letech 1959—60, sloužilo ke studiu nepříznivého vlivu kysličníků síry a prašného spadu na vegetaci.

Výzkumný ústav lesního hospodářství v Opočně v letech 1959—1960 spolupracoval s katedrou hygieny zmíněné lékařské fakulty při měření kysličníků síry uvedeného okrsku. Od r. 1961 sleduje toto území samostatně, rovněž sumační metodou. Vzhledem k vysokému obsahu síry v uhlí svatoňovického revíru (až 8 %), jsou výsledky měření obou uvedených institucí pro zpracování tohoto území mimořádně cenné.

Katedra pěstování lesů Vysoké školy lesnické a dřevářské ve Zvoleni přispěla proměření čistoty ovzduší k reálnému zhodnocení poměrně velmi zasaženého území městské a předměstské oblasti města Handlové.

Československá akademie věd — Ústav pro tvorbu a ochranu krajiny zpracoval rozsáhlou oblast těžce zasaženého Ostravska a okolí nové velkoelektrárny u Opatovic na Hradecku.

Další ústav *Československé akademie věd — Laboratoř energetiky* — se rovněž podílel na důležitých měřeních kolem velkoelektráren v Tisové a Opatovicích. Poslední dva roky pracuje na Frýdlantsku, v oblasti nepříznivých vlivů velkých energetických závodů NDR a zejména velkoelektrárny v Turošové v PLR. Pracovních výsledků podle nové registrační metody kontinuálního měření přímého a stanovení kysličníků síry polarografickou metodou mohlo však být pro tuto

práci využito jen částečně, ježto průměrné hodnoty, které byly především v celém úkolu sledovány, by vyžadovaly nejprve výpočet z registračních čar integrací. Mimoto v době získávání podkladů bylo měření touto metodou ještě v samých začátcích a nevylučovalo určité nedostatky při používání nových odběrových aparatur v terénu.

K historické dokumentaci velikosti znečištění ovzduší byl zpracován elaborát kolektivu dr. Fišera, který pod metodickým vedením *Hygienicko-epidemiologické stanice v Ostravě* zpracoval v letech 1954—1955 větší okrsky znečištění ovzduší na Ostravsku (Ostrava, Trinec, Štrambersk), a to prašný spad a koncentrace kyslíčků síry.

Četná měření koncentrace SO_2 provedl v minulých letech *Výzkumný ústav lesnictví* (dr. Ant. Němec). Výsledky jednotlivých měření, zejména v těžce postižených porostech ve východní části Krušných hor a na jiných silně narušených lokalitách jsou většinou uvedeny v odborné literatuře. Měřená místa však lze velmi těžko identifikovat. Vzhledem k tomu, že tato měření byla provedena v oblasti, odkud je k dispozici dostatek měření ze současné doby a z nedávné minulosti od hygienicko-epidemiologické stanice, bylo možno tyto výsledky při vlastním zpracování opomenout.

K získanému podkladovému materiálu je nutno poznamenat, že v převážné míře byl zpracován do přehledů, v nichž byly uvedeny základní údaje: název a bližší určení místa odběru, doba měření a množství znečištění v příslušných jednotkách podle odběrové metody. Orientační situace číslovaných odběrových stanovišť většinou chyběla. To je nutno považovat za podstatný nedostatek, ježto tím svízelnější bylo pak zpracovávání materiálu, kdy bylo nutno, zejména ve městech, jednotlivá stanoviště napřed velmi pracně identifikovat. Malá část tohoto podkladového materiálu byla naopak velmi použitelná, jestliže obsahovala kromě tabulkových přehledů rovněž i mapové vyhodnocení v izočárách, takže při konečném mapovém zpracování bylo nutno podklad jen zmenšit do voleného měřítká.

Po předběžném zhodnocení získaných podkladů bylo zřejmé, že tento materiál ještě nepodává vyčerpávající, byť i jen orientační přehled o celkovém znečištění území ČSSR. Zcela chybělo měření u menších venkovských okrsků, zejména kolem větších lomů, drobných provozoven chemické výroby, jež se v bezprostředním okolí projevují velmi závažně.

Proto před vlastním zpracováním se ukázalo nutným získat alespoň základní hospodářské, technologické a technické parametry všech větších průmyslových zdrojů, produkujících jakékoliv znečištění do ovzduší.

Nejdůležitějším podkladem byl přehled o palivové základně (množství spalovaného uhlí v kotelnách, jeho druh a tedy i charakteristika, zejména obsah síry atd.). U kotelen bylo nutno znát výšku komínů a případně funkci odlučovacích zařízení, pokud byla vůbec instalována. Neméně důležitým podkladem byl přehled o úletu prachu a škodlivých i nepříjemných plyných exhalací, jako např. z provozu větších lomů, chemických závodů, černé a barevné metalurgie, některých provozoven zemědělské výroby a potravinářského průmyslu.

Přehled o prašnosti z větších lomů mohl být získán ze základních údajů o množství zpracovávaného materiálu, zejména jeho drcení a třídění. Údaje o úletech a exhalacích z chemického průmyslu, černé a barevné metalurgie byly získány větším dílem od příslušného resortu. V zemědělském sektoru prvořadým činitelem,

působícím znečištění v území, zejména zápachem, jsou velké výkrmny vepřového dobytka. Pro hodnocení byl získán dostatečný přehled o stavech jednotlivých výkrmů nad 500 a v citlivých územích nad 300 kusů, v soustředěném chovu.

Metoda zpracování úkolu

V tabulkovém zpracování byla veškerá podkladová data sestavena v základních ukazatelích do stručných přehledů, aby podávala dostatečnou orientaci o proměření znečištěného ovzduší. Metoda tabulkového zpracování nepotřebuje podrobnějšího výkladu. Případné vysvětlivky jsou uvedeny v další stati, jež tabulkovou část komentuje. Úvodem je nutno pouze podotknout snahu vyjádřit co možno nejstručnější formou maximální množství údajů. Zpracované přehledy ukazují, že tento pokus byl úspěšný. Každý řádek tabulkového přehledu obsahuje všechny základní údaje o měření, provedeném v jednom roce (resp. období). Výsledky měření se uvádí v těchto přehledech zásadně v průměrech. Tak např. v určitém okrsku znečištění se měřil prašný spad na 15 místech (stanovištích) po celý rok, vždy po dobu 28 dní metodou sedimentačních lahví. Doba měření je uvedena v přehledu pak ve 3. kolonce a důležité údaje o počtu stanovišť a měření jsou v kolonce další (v konkrétním případě vyjádřeny zlomkem 15/12). Z výsledků měření 15 stanovišť je na prvním místě uvedena průměrná hodnota ze 12 měření stanoviště, na němž byla naměřena maximální hodnota; v další kolonce je uvedena minimální průměrná hodnota a v poslední je pak průměr z průměrů všech 15 stanovišť, tedy ze 180 měření za celé období. Pro přehled je v poznámce uvedena celková amplituda všech jednotlivých měření za celý rok — období. Průměr ze všech měřených stanovišť v kolonce 8. vyjadřuje určitý standard prašného spadu v měřeném okrsku. Ovšem při velkých okrscích může stejná hodnota zakrývat velmi různorodé podmínky, zejména ve velkých městských a průmyslových areálech, které se ve starší zástavbě evropských měst často prolínají. Vedle rozsáhlých ploch s neúnosně znečištěným ovzduším jsou tam plochy zcela čisté podle velikosti zdrojů znečištění, výšky úletů a úniků plynných exhalací, jejich situování vůči obytné zástavbě, podle velikosti a rozložení zelených ploch, prašnosti vozovek apod. Z toho důvodu mohou mít údaje o znečištění, vyjádřené pouze jediným číslem (jak je běžným zvykem), povahu vysloveně orientační, zejména, není-li uveden počet stanovišť a měření ve vztahu k celkové rozloze měřeného okrsku znečištění. Zpracovaný tabulkový přehled vystihuje stav znečištění okrsku třemi údaji, tj. mezními hodnotami a průměrem mnohem konkrétněji. Mimo to se v tabulkových přehledech rozdělují z těchto důvodů rozsáhlé okrsky znečištění na správní jednotky (okresy), takže případné územní výkyvy měřených průměrných hodnot je možno daleko lépe vyhodnotit. Takové správní rozdělení okrsku bylo provedeno např. u hlavního města Prahy a v Severočeské hnědouhelné pánvi.

Naměřené výsledky jsou u každého kraje uvedeny v sestavení podle jednotlivých institucí, jež se podílely na měření, vždy v těch odběrových jednotkách, v jakých je zpracovala příslušná laboratoř. Výsledky měření byly tedy převzaty pro tabulkovou část bez jakékoliv změny, pouze patričně sestručené.

Mapová část byla určena výhradně k orientačním účelům a proto její měřítko je poměrně hrubé 1 : 200 000. Pouze u hlavního města bylo mimo to ještě zvoleno měřítko 1 : 25 000.

Metodika zpracování mapové části je ovšem poněkud složitější — podle úrovně a vybavení podkladového materiálu.

Nejjednoduší bylo zpracování menší části podkladového materiálu, který byl získán v podrobných přehledech měřených stanovišť, jednak však také v grafické dokumentaci, zpravidla v měřítku 1 : 25 000. Bylo třeba jen provést patřičné zmenšení vyznačených izochar hodnot znečištění do požadovaného měřítka.

Převážnou část podkladového materiálu však poskytly instituce, jež prováděly terénní měření znečištění ovzduší pouze v tabulkových přehledech všech jednotlivých měření podle stanovišť, ovšem bez grafické části, nanejvýš s orientačním náčrtem o jejich situování. V tomto případě bylo nutno jednotlivá stanoviště dostatečně přesně identifikovat v mapě 1 : 25 000 a interpolací vynesných průměrných hodnot pak vyznačit izočary zvolené klasifikační stupnice.

Takto byla mapově vyznačena většina všech větších okrsků znečištění v ČSSR a v některých krajích i řada drobných okrsků a méně významných. Ovšem pro orientační přehled bylo však účelné vyznačit zásadně všechny okrsky, pokud znečištění ovzduší přesahuje nejvýše přípustné hodnoty podle hygienických směrnic a pokud jejich rozlohu je možno vyjádřit v měřítku 1 : 200 000.

Vzhledem k tomu, že některé drobné a méně znečištěné okrsky byly, jak již bylo zmíněno, proměřeny, bylo možno některé další, zejména drobné městské aglomerace s místním průmyslem vyznačit analogisací, jestliže i podmínky znečištění ovzduší, tj. dislokace a výška zdrojů, morfologické a klimatické podmínky byly podobné. V podstatě šlo o řádové hodnoty znečištění a jeho přibližný rozsah, který se za těchto podmínek ztotožňoval se zástavbou. Drobné okrsky znečištění venkovského území, prašným spadem, zejména okrsky vytvořené nízkým úletem pevných částic z ojedinelých zdrojů, byly v prašném spadu řádově vyhodnoceny hrubým propočtem průměrné hodnoty z množství úletu v tunách za rok a ze stanovené vzdálenosti. Je nutno ovšem zdůraznit, že takto byla mapově vyznačena jen malá část okrsků prašného spadu, tvořených nízkým až přízemním úletem, např. z kamenolomů, vybavených drtiči a třídičkami. Zpravidla šlo o malé okrsky s vysokým stupněm prašného spadu; jejich vyznačení však stejně naráželo na potíže v uvedeném měřítku, jestliže bylo nutno vměstnat na drobnou plochu 0,5–1 cm² vcelku 4–5 isochar.

Ovšem, jak se z přehledové tabulky podává, jsou okrsky znečištěné toxickými plyny nepoměrně méně proměřeny než prašný spad. Zde bylo ovšem nutno častěji přikročit k toretickému vyhodnocení základních údajů, nutných k mapovému vyjádření, především maximální přízemní koncentrace (K_{\max}) a její vzdálenost od zdroje (X_{\max}). Je nutno ovšem zdůraznit, že teoreticky byly stanoveny jen menší okrsky znečištění.

Výpočet uvedených hodnot byl proveden podle vztahů odvozených ze základní Suttonovy rovnice:

$$X_{\max} = \left(\frac{h}{C_z} \right)^{\frac{2}{2-n}} \quad a \quad K_{\max} = 0,235 \frac{Q}{vh^2} \left(\frac{C_z}{C_y} \right)$$

Hodnota h znamená efektivní výšku komína, tedy převýšení osy kužele toxického plynu, který se šíří v ovzduší nad povrchem země (tj. výška komínu včetně převýšení kužele nad komínem – Δh); v je průměrná rychlost větru ve výšce ústí komína v m/vt; n je meteorologický exponent; ke zběžným výpočtům se používá Suttonem navržené hodnoty 0,25; C_z a C_y jsou koeficienty turbulentní difúze. Tyto hodnoty se uvádějí v odborné literatuře v tabulce pro různé výšky a různé

zvrstvení; pro vztah C_z/C_y nad 25 m výšky platí zhruba hodnota 1 (při tříminutovém měření); Q je exhalace plynu v mg/vt.

V pojednání jsou uvedeny základní vztahy, jež byly použity při zběžném teoretickém výpočtu potřebných hodnot. V podrobnostech je nutno však odkázat na odbornou literaturu. Kromě výpočtu byl k tomuto účelu používán také nomogram vypracovaný rovněž v principu podle Suttonovy rovnice, v němž se dají hodnoty K_{\max} a X_{\max} přímo odečítat pro čtyři meteorologické situace.

Při mapovém vyznačení bylo účelné porovnávat i měřené okrsky s teoreticky stanovenými hodnotami při známém úletu prachu, resp. úniku toxických plynů, zejména v okrcích s malým počtem poměrně velkých zdrojů, nebo v okrcích málo proměřených. Při řádových nesrovnalostech mezi naměřenými a vypočítanými hodnotami byly v některých případech vyneseny do orientační mapy hodnoty stanovené výpočtem, aby rozdíl v tabulkových přehledech a v mapě upozornily příslušnou instituci, jež prováděla měření, že by bylo nutno se na okresek znečištění zaměřit a novým soustavným měřením prokázat správnost buď tabulkového nebo mapového vyjádření. Jestliže tedy v některém okrsku znečištění údaje příslušné tabulky evidují maximum prašného spadu, např. naměřených $120 \text{ t/km}^2/\text{r}$ a v mapové části téhož okrsku je vyznačena isočára $300 \text{ t/km}^2/\text{r}$ (s možným výskytem prašného spadu až do nejbližší isočáry $500 \text{ t/km}^2/\text{r}$) je tento nesoulad mezi tabulkovou a mapovou částí upozorněním na možnou chybu při měření. V některých, byť i ojedinělých případech terénních měření mohlo totiž dojít následkem poškození odběrových aparatur, zejména však také v důsledku nesprávně volené sítě stanovišť a také při jejich malém počtu k podstatným chybám. Také příliš krátká doba měření, zejména u krátkodobých metod odběru, může vést k nesprávným výsledkům. U prašného spadu je nebezpečí zkreslení skutečných poměrů, zejména při umístění odběrových nádob v přílišné blízkosti prašných a frekventovaných komunikací. Z teoretického propočtu i ze skutečných měření okolí frekventovaných železničních tratí se ukazuje, že v úzkém pásu do vzdálenosti asi 50 m po obou stranách dosahuje znečištění ovzduší prašným spadem hodnot řádově až několik tisíc $\text{t/km}^2/\text{r}$. Úzký pás silného znečištění po obou stranách železniční tratě má několik příčin. Především proto, že parní lokomotivy mají silný umělý tah, takže do úletu se dostává vysoké procento i velmi hrubých částic s malým doletem, což se u statických zdrojů prakticky nevyskytuje. Malá vzdálenost je podmíněna rovněž nízkým úletem z komínu lokomotivy. Úzký pás vysokého znečištění je pak ještě mimo to dán vektorovým součtem rychlosti pohybujícího se zdroje a směru větru. Rovněž u frekventovaných silnic se může uplatnit tzv. druhotná prašnost. Ovšem zde se může vytvořit výrazný úzký pás znečištění pouze v ostrém údolí, nebo za převládajícího směru větru ve směru silnice. Jinak dochází i při druhotném spadu ke znečištění širšího okolí, zejména při větší proměnlivosti směru větru.

Při mapovém vynášení znečištění v měřítku 1 : 200 000 není přirozeně možné respektovat okrsky úzkého pásu do 100 m, byť by i byly vysoce znečištěné prašným spadem. Jestliže se pak do prachové vlečky statického zdroje nebo v blízkosti frekventované komunikace umístí jedna z mála odběrových sond, nemohou být výsledky měření pro širší okolí reprezentativní a při generalisaci podobných výsledků se může velmi lehce dojít k případným chybám.

Při mapovém zpracování se vyskytly určité potíže s úpravou, resp. s unifikací naměřených výsledků koncentrace toxických plynů různými odběrovými meto-

dami jednotně na mg/m^3 , ve kterých se vynášely isočáry do map. Postup při zpracování bude podrobněji osvětlen ve stati „Vysvětlení k mapové části“.

Na rozdíl od tabulkové části eviduje část mapová i okrsky organolepticky postižitelného zápachu. Podrobnější komentář o jejich vyznačení je rovněž uveden v závěru zmíněné stati.

Nedostatkem grafické části zpracované k r. 1962 pro zadavatele (Státní plánovací komisi) v počtu několika málo exemplářů je její vypravení. Jednotlivé mapy krajů v měř. 1 : 200 000 nejsou totiž celistvé, nýbrž v sekcích vojenských map, které byly v době zpracování jediné dosažitelné. Ovšem materiál tohoto druhu je značně nepřehledný a přeplněný různými znaky vyjadřujícími půdorys terénu. Do tohoto velmi nevhodného podkladu jsou barevně dosti málo výrazně dotištěny okrsky znečištění. Zpracovatelský závod nebyl totiž na podobné práce patřičně vybaven. Tím se stalo, že jednotlivé isočáry vyznačující druh a velikost znečištění, jsou zejména ve složitých podmínkách kombinovaného znečištění (prachem a plyny) velmi nepřehledné a tudíž málo použitelné. Zadání práce Kartografickému a reprodukčnímu ústavu nebylo tehdy zásadně možné z termínových důvodů.

Pro lepší přehled byly okrsky znečištění ve zmenšeném měřítku ovšem také značně zjednodušeně zakresleny na celistvé mapě 1 : 750 000. Avšak ani toto souborné zpracování není uspokojivé vzhledem k málo výrazným barvám isočar.

K nápravě došlo až při druhém souborném zpracování tohoto materiálu v letech 1964–65, přičemž byl tabulkově i mapově zachycen stav znečištění ovzduší ke konci roku 1963, a zpracován s menšími metodickými úpravami.

Tabulková část na rozdíl od předchozího zpracování neuvádí všechna léta (období) měření, nýbrž zásadně jen rok 1963, případně nejbližší rok (období) předchozí, jestliže se v uvedeném roce okrsek znečištění neměřil.

Souhrnný mapový orientační přehled v měřítku 1 : 500 000 je ještě více zjednodušen než v prvním zpracování, neboť nejsou již zakresleny okrsky organolepticky postižitelného zápachu; mimo to veškeré toxické plyny jsou sloučeny, tedy i včetně SO_2 .

Základní mapový dokument je v tomto případě zpracován v měřítku 1 : 50 000. Zde jsou však vyznačeny zásadně okrsky znečištění jen měřené, s dolní hranicí klasifikační stupnice nejvýše přípustné hodnoty prašného spadu a koncentrace škodlivých plynů, tedy nikoliv její poloviny. Prašný spad netoxické i toxické povahy je vyznačen vodorovnou šrafurou a obdobně jako v souhrnné mapě, jsou zakresleny také všechny toxické plyny společně svislou šrafurou. Oba dva uvedené druhy znečištění ovzduší jsou vyznačeny na společné mapě s dalšími četnými územně technickými ukazateli okrově žlutou šrafurou s odstupňovanou hustotou čar podle jednotlivých tříd klasifikační stupnice.

Tento mapový materiál tiskne v tomto případě Kartografický a reprodukční ústav, takže po stránce tisku bude v každém případě splňovat proti prvním zpracování požadované předpoklady.

Tabulková i grafická část byly v obou případech zpracovány ve Státním ústavu pro rajónové plánování, v druhém provedení v rámci úkolu „Územně technické podklady pro posuzování a tvorbu koncepce investiční výstavby“ (tzv. Projekt republiky). Nejdůležitější okolností u tohoto nového zpracování je, že obě části tabulkové i grafická jsou tentokrát rozmnoženy tiskem a spolu s jinými územně technickými podklady budou předány příslušným orgánům národních výborů a jiným zainteresovaným složkám.

Komentář k tabulkové části

Vlastní zpracování materiálu v tabulkové i v mapové části vyžaduje určitého vysvětlení, ježto jde v podstatě o práci průkopnickou, bez návaznosti na podobné práce tohoto druhu.

Jak již bylo uvedeno, má se v tabulkové části vyjádřit s pokud možno největší stručností co nejvíce údajů z dokumentačního materiálu, bez snížení výrazové schopnosti. Podle této metody se podařilo jedním řádkem v tabulkovém přehledu podat veškeré podstatné údaje z měření sebevětší lokality za jedno uzavřené časové údobí měření, které se při soustavném a trvalém měření kryje s běžným rokem nebo jeho částí. V některých případech, kde jde o soustavné měření, může období i přesahovat z roku do roku, jestliže předtím v prvním roce dříve a v druhém později nebylo již prováděno. Sledovala se zde zásada, aby při průměrování naměřených hodnot byly v podstatě zachyceny všechny meteorologické situace jednotlivých ročních období, jež mají největší vliv na rozkyv hodnot v řadě měření.

Tabulkové přehledy jsou zásadně sestaveny podle jednotlivých krajů. Jestliže v některém kraji byla při reorganizaci území přičleněna převážná část sousedního zrušeného kraje, vedou se obě části nynějšího kraje z přehledových důvodů odděleně. Rovněž tak odděleně se vedou měření různými institucemi.

Vlastní okrsky (okresy) znečištění a blíže specifikované podokrsky, tzv. lokality, jsou důsledně seřazeny podle abecedního pořádku, aby jejich případné vyhledávání bylo nejsnazší.

Bude ještě namístě blíže definovat zmíněné územní pojmy, jichž se používá při zpracování problematiky znečištění ovzduší. Pod pojmem *okres* se rozumí souvislé území znečištěného ovzduší v přízemních vrstvách, a to buď z jednoho nebo z několika blízko sebe ležících výrazných zdrojů. Toto znečištění zpravidla přesahuje plochu katastru měřeného místa. Jestliže tedy okres znečištění zasahuje do širšího území, jsou výsledky měření sestaveny z důvodů přehlednosti do podokrsků neboli *lokalit*. Ty se v tomto případě kryjí s katastrálním územím jednotlivých obcí, případně jejich částí, pokud je okres znečištění na svém okraji v plném rozsahu nepřekrývá. Rozsáhlé oblasti znečištění v rozloze řádově několika tisíc km² s četnými mohutnými a po území rozptýlenými zdroji, jejichž nepříznivý vliv se v území překrývá (např. na Mostecku), se pro lepší přehlednost člení nikoliv na okrsky, nýbrž podle administrativních *okresů*, a ty pak na lokality (kat. obce a jejich části).

V případech, kde okres znečištění vytváří jeden velký zdroj, je u názvu lokality uvedena její průměrná vzdálenost od tohoto zdroje k orientaci při hodnocení případných škod, způsobených znečištěným ovzduším.

Velmi důležitými údaji v přehledných tabulkách jsou *počet odběrových stanišť* a *počet měření* v jednom období. Počet stanišť ukazuje na proměření určitého okrsku, a tudíž na pravděpodobnou míru správnosti údajů o prašném spadu, resp. o koncentraci škodlivých plynů. Rovněž počet měření je měřítkem pravděpodobnosti, že výsledné průměry jednotlivých měření se budou přibližovat skutečnosti. Čím je větší počet stanišť a měření, tím jsou výsledné průměry hodnověrnější.

O znečištění a proměřenosti území v období do konce roku 1962 podává přehled tabulka o počtu okrsků (okresů) a lokalit znečištění, odběrových stanišť a jednotlivých měření podle jednotlivých krajů. (Viz tabulku na str. 320–323.)

Kraj — okrsek (okres)	Období měření	Prašný spad			Období měření	Škodlivé plyny			
		Počet				Počet			
		loka- lit	stano- višť	měření		loka- lit	stano- višť	měření	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pražský :									
Průmyslové části	1962	1	7	13	1962	1	1	25	
Poloprůmyslové části	1962	1	2	13	1962	1	1	25	
Obytné části	1962	1	15	13	1962	1	—	—	
Vnitřní město	1962	1	1	13	1962	1	1	25	
Rekreacní okrsky	1962	1	2	13	1962	1	1	25	
celkem	5	1962	5	27	—	1962	5	4	—
Středočeský :									
Beroun	1959/60	4	6	14	—	—	—	—	
Králův Dvůr	1959/60	4	11	15	—	—	—	—	
Horní Počápy	1961/62	1	7	10	—	—	—	—	
Kladno	1960/61	1	22	15	60/61	1	24	20	
Kolín	1958/60	5	17	17	—	—	—	—	
Komárov	1956/57	1	9	13	—	—	—	—	
Mělník	1954/55	3	19	13	—	—	—	—	
Mladá Boleslav	1960/61	2	11	10	—	—	—	—	
Mníšek	1961/62	5	15	14	61/62	5	13	26	
Neratovice	1959/60	4	15	12	59/60	20	20	—	
Nižbor	1959/60	1	1	14	—	—	—	—	
Poděbrady	1957/59	1	10	12	—	—	—	—	
Příbram	1956/59	5	17	27	—	—	—	—	
Radotín	1956/57	4	20	22	—	—	—	—	
Radotín	1961	1	10	6	—	—	—	—	
celkem	15	—	42	190	—	—	26	57	—
Jihočeský :									
České Budějovice	1962	1	19	6	1962	1	11	6	
Mydlovary	1959	10	16	12	—	—	—	—	
Český Krumlov	1962	1	3	5	—	—	—	—	
Humpolec	1962	1	2	3	—	—	—	—	
Jindřichův Hradec	1962	1	3	6	—	—	—	—	
Pelhřimov	1962	1	3	3	—	—	—	—	
Písek	1962	1	3	6	—	—	—	—	
Planá nad Lužnicí	1961	1	1	12	—	—	—	—	
Prachatice	1962	1	3	5	—	—	—	—	
Sezimovo Ústí	1962	1	4	5	—	—	—	—	
Strakonice	1962	1	10	5	—	—	—	—	
Tábor	1962	1	2	6	—	—	—	—	
celkem	12	—	21	69	—	—	1	11	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Z á p a d o č e s k ý :									
a) Ejovice	1962	14	25	10	—	—	—	—	
Horní Bříza	1962	2	39	11	—	—	—	—	
Kaznějov	1962	1	5	12	—	—	—	—	
Klatovy	1962	1	5	12	—	—	—	—	
Plzeň	1962	2	39	11	—	—	—	—	
Rokycany	1962	2	12	12	—	—	—	—	
Sušice	1962	1	8	12	—	—	—	—	
b) Cheb	1958	1	2	4	—	—	—	—	
Františkovy Lázně	1958	1	1	3	—	—	—	—	
Karlovy Vary	1962	9	14	4	1962	2	6	34	
Sokolov	1958	17	25	4	—	—	—	—	
Sokolov	1962	2	2	4	1962	3	3	36	
c) Tisová	1961	—	—	—	1961	1	1	kont.	
d) Tisová	—	—	—	—	1960	1	34/20	1/—	
Karlovarsko	—	—	—	—	1961	1	—	—	
c e l k e m	15	—	53	177	—	—	8	44/20	71/—
S e v e r o č e s k ý :									
a) Děčín	1959	1	14	1	1959	1	1	—	
Chomutovsko	1962	34	54	6	1962	35	49	9	
Litoměřice	1958/61	4	24	—	60/61	9	10	—	
Mostecko	1958/61	11	26	—	59/62	19	34	2	
Teplicko	1957/61	3	32	—	57/62	30	58	2	
Ústecko	1961	5	18	—	59/61	30	39	2	
Žatecko	1960/62	8	27	2	60/62	22	23	2	
Pohraniční hory	1962	14	14	3	58/62	35	36	3	
b) Liberec	—	—	—	—	1962	10	10	2	
c) Frýdlantsko	1962	22	25	5	1962	22	25	60	
Liberec	1962	1	26	10	—	—	—	—	
Rumburk	1962	1	7	9	—	—	—	—	
c e l k e m	12	—	104	262	—	—	213	285	—
V ý c h o d o č e s k ý :									
a) Červený Kostelec	1962	2	13	6	—	—	—	—	
Česká Třebová	1961/62	1	15	2	—	—	—	—	
Hronov	1962	5	12	6	—	—	—	—	
Chvaletice	1962	6	18	13	—	—	—	—	
Náchod	1962	6	25	7	—	—	—	—	
Opatovice	1960/61	34	73	12	1960	5	5	12	
Semily	1962	1	15	11	—	—	—	—	
Trutnov	1962	17	38	10	—	—	—	—	
Úpice	1962	2	24	12	—	—	—	—	
Ústí nad Orlicí	1961/62	1	9	3	—	—	—	—	
Pardubice	1962	4	40	12	1962	3	7	5	
Prachovice	1962	32	51	11	—	—	—	—	
Poříčí	1959	—	—	—	1959	9	15	—	
Poříčí-Rtyně	1962	—	—	—	1962	7	9	25	
Poříčí-Rtyně	1958	—	—	—	1958	6	9	2	
c e l k e m	15	—	111	333	—	—	30	45	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Jihomoravský :								
a) Adamov	1962	1	4	9	—	—	—	—
Blansko	1958	1	8	11	—	—	—	—
Brno — vnitřní	1962	1	9	9	—	—	—	—
Brno — okolí ČSD	1962	1	10	10	—	—	—	—
Brno — předměstí	1962	1	27	10	—	—	—	—
Brno — okraj. části	1962	1	10	7	—	—	—	—
Brno — okolí ČSD	1961	1	10	8	—	—	—	—
Břeclav	1958	1	13	11	—	—	—	—
Oslavany	1962	8	27	11	—	—	—	—
Znojmo	1961	1	14	10	—	—	—	—
b) Gottwaldov	1962	3	46	13	1962	2	10	12
Hodonín	1962	1	38	13	—	—	—	—
Kroměříž	1959	1	20	13	—	—	—	—
Luhačovice	1960	1	17	13	—	—	—	—
Prostějov	1958	1	22	13	—	—	—	—
Uherský Brod	1960	1	20	13	—	—	—	—
Uherské Hradiště	1960	1	25	13	—	—	—	—
Vsetín	1959	1	27	13	—	—	—	—
celkem	18	—	27	347	—	2	10	—
Severomoravský :								
a) Frýdek — aglomerace	1962	3	14	11	1955	1	8	11
Frýdek — okres	1962	17	37	11	1955	2	10	11
Karviná — aglomer.	1962	2	6	10	—	—	—	—
Karviná — okres	1962	26	35	12	—	—	—	—
Nový Jičín	1955	5	17	8	1955	2	6	11
Velká Ostrava:								
Moravská Ostrava	1962	2	16	12	—	—	—	—
Mariánské Hory	1962	1	4	11	—	—	—	—
Kunčice n. O.	1962	4	10	10	—	—	—	—
Hrabová	1962	2	6	10	—	—	—	—
Heřmanice	1962	3	7	6	—	—	—	—
Hrušov	1962	1	5	11	—	—	—	—
Bartovice	1962	2	13	10	—	—	—	—
Martinov	1962	3	8	6	—	—	—	—
b) Hranice	1959/62	7	17	26	—	—	—	—
Lipník	1962	1	3	—	—	—	—	—
Olomouc	1958	1	44	12	—	—	—	—
Přerov	1962	1	7	—	—	—	—	—
Šumperk	1958/60	2	23	—	—	—	—	—
c) Velká Ostrava	—	—	—	—	1961	1	7	13
Hrušov	—	—	—	—	1961	1	15	24
Kunčice NHKG	—	—	—	—	1961	1	5	9
celkem	20	—	83	272	—	8	51	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Západoslovenský:								
a) Horné Srnie	1959	1	9	9	—	—	—	—
Nitra	1962	3	42	12	—	—	—	—
Sereď	1959	1	10	12	—	—	—	—
Štupava	1960/61	1	10	12	—	—	—	—
Štúrovo	1961	1	16	1	—	—	—	—
Žirany	1962	2	22	8	—	—	—	—
b) Bratislava	1961	1	30	12	1959	1	4	2,43
c) Bratislava	1962	2	2	—	1960	1	9	21,7
Hlohovec	1962	1	1	—	—	—	—	—
Kátlovec	1962	1	1	—	—	—	—	—
Malženice	1962	1	1	—	—	—	—	—
Piešťany	1962	1	1	—	—	—	—	—
Radošovce	1962	1	1	—	—	—	—	—
Smolenice	1962	1	1	—	—	—	—	—
Špačince	1962	1	1	—	—	—	—	—
Trnava	1962	1	1	—	—	—	—	—
Veľké Kostol'any	1962	1	1	—	—	—	—	—
Žilkovec	1962	1	1	—	—	—	—	—
celkem	20	—	22	151	—	—	2	13
Středoslovenský:								
a) Banská Bystrica — mesto	1962	1	19	12	—	—	—	—
okolí	1962	25	28	1	—	—	—	—
Bytča	1962	1	1	1	—	—	—	—
Hačava	1962	1	8	1	—	—	—	—
Istebné	1962	5	29	1	—	—	—	—
Ladce	1962	2	25	1	—	—	—	—
Nováky	1962	8	15	1	—	—	—	—
Podbrezová	1062	1	1	1	—	—	—	—
Žilina	1962	11	81	1	—	—	—	—
Žiar nad Hronom	1962	25	40	1	60/61	21	132	1
celkem	10	—	80	247	—	—	21	132
Východoslovenský:								
Bystré	1957/58	1	8	12	—	—	—	—
Dobšiná	1961	1	14	3	—	—	—	—
Kostolany n. B.	1961/62	—	—	—	1961/62	1	6	4
Košice	1959/62	4	36	—	—	—	—	—
Krompachy	1962	1	15	7	1962	1	6	3
Lubeník	1962	1	18	5	1961	1	3	—
Prešov	1963	1	15	1	—	—	—	—
Rudňany	1962/63	1	12	7	—	—	—	—
celkem	8	—	10	118	—	—	3	15

Tabulková část je cenným podkladem pro srovnání, které okrsky znečištění v mapě nejsou měřeny nebo které jsou korigovány. Jestliže tedy v mapě je např. vyznačen okrsek znečištění řádově maximální izočarou 500 a v tabulce je průměrné maximum 78, je patrné, že byla provedena oprava měřeného údaje.

Vzhledem k tomu, že jde o důležitý podklad, z kterého je patrné, které okrsky se na území ČSSR po r. 1952 měřily, bude namísto připojit stručnou poznámku, zejména ke koloně, obsahující rok měření.

Institute, jež se zabývají měřením znečištění ovzduší, nejsou tak dobře personálně a materiálně vybaveny, aby mohly každoročně zpracovávat všechny okrsky znečištění. Není to ani třeba, pokud se nezměnily zdroje. Proto nebylo možné v grafické části vynášet stav posledního roku, tj. r. 1962, nýbrž zásadně vždy poslední měřené období. Časový rozdíl však nečiní zpravidla více než 2–3 roky. Je to konečně zřejmé z příslušné rubriky této tabulky. Pokud jsou ve sloupci v jedné řádce uvedeny 2 roky navazující na sebe, jde zpravidla o „období“, tj. souvislou řadu měření, jež se časově nekryje s kalendářním rokem. Jestliže v některých případech oba roky ve zlomku na sebe nenavazují a je mezi nimi větší odstup, znamená to, že v uvedeném okrsku byly jednotlivé lokality měřeny v různé době v rozmezí uvedených let.

T a b u l k a 1

Kraj Severomoravský

Přehled výsledků měření prašného spadu

Měřil: KHES a MĚHES Ostrava a býv. KHES Gottwaldov

Okrsek	Lokalita	Rok měření	Počet stano- višť — měření	Prašný spad — průměr hodnot				Poznámky (— limitní hodnoty)
				Druh spadu	max.	min.	prů- měr	
					t/km ² /r (t · 10 ⁻¹ až -3/km ² /r)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Frýdek-Místek okres	Třinec	1962	12/14	N	3527	378	1059	21352—204
		1961	12/12	N	2348	248	843	10232— 49
		1955	13/8	N	1018	168	493	1566— 91
		1954	13/4	N	793	172	430	1064—110
	Vratimov	1962	2/11	N	1293	386	840	2041—213
		1958	1/1	N	—	—	528	
	Vyškovice	1958	1/1	N	—	—	544	
Karviná — aglomerace	Darkov	1961	1/1	N	—	—	126	
	Karviná	1962	5/10	N	1043	336	708	4225—177
		1961	11/10	N	1566	343	700	1492— 24
		1958	15/1	N	694	155	328	

Poznámka: Exponent — 1 = Tx; — 2 = Txx; — 3 = Txxx

Okrsky v tomto přehledu jsou sestaveny v abecedním pořadí, odděleně podle skupin, jak je měřily jednotlivé instituce. V každém kraji začíná přehled skupinou okrsků označených písmenem a), měřených krajskou hygienicko-epidemiologickou stanicí.

U každého kraje je uveden počet měřených okrsků. Ovšem toto číslo zdaleka nevyjadřuje problematiku celé oblasti, ježto okrsky nejsou řádově stejné ani v rozsahu, ani ve své intenzitě nebo v důsledcích na území. Více vyjadřují dva další údaje, tj. počet lokalit, odběrových stanovišť a počet měření. Poslední údaj je uveden z přehledových důvodů v průměru, jenž připadá na stanoviště v daném období měření.

Počet lokalit a počet stanovišť je sečten podle krajů. Počet měření se však v součtu neuvádí, ježto jde o číslo zprůměrované. Neuvádí se tedy absolutní počet měření, nýbrž průměr, který připadá na jedno stanoviště. Kromě toho u některých stanovišť nebyl počet měření uveden ani v podkladovém materiálu, a proto by součty byly neúplné. Také při kontinuální odběrové metodě tento ukazatel prakticky odpadá.

Prašný spad je v přehledových tabulkách uváděn ve dvou samostatných sloupcích — jako netoxický (N) a toxický (T) a je zásadně vyjádřen v t/km²/rok. Všechny číselné údaje jsou zásadně uvedeny v průměrech z řady měření; na prvním místě je nejvyšší průměr jednotlivých měření, který se vyskytl v celém období na určitém stanovišti měřeného okrsku (lokality). V dalším sloupci je obdobně

T a b u l k a 2

Kraj Severočeský

Přehled výsledků měření koncentrace škodlivých plynů v ovzduší

Měřil: KHES Ústí nad Labem

Okrsek	Lokalita	Rok měření	Počet stanovišť — měření	Škodlivý plyn — průměr hodnot				Poznámky (— limitní hodnoty)
				Druh plynu	max.	min.	průměr	
					mg/m ³ —mg/týd.*	μg/h*)	—mg/d***	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ústí n. Labem	Chudeřov	1961	1/2	SO ₂	—	—	0,42	0,46—0,35
		1960	1/2	SO ₂	—	—	0,60	0,73—0,48
		1959	1/3	SO ₂	—	—	0,36	0,47—0,31
	Kamenice	1961	1	SO ₂	—	—	0,17	0,24—0,14
		1959	1	SO ₂	—	—	0,26	0,30—0,21
	Krásné Březno	1959	2/2	SO ₂	0,23	0,20	0,21	0,25—0,16
		1958	2/2	SO ₂	0,45	0,13	0,29	0,45—0,06
		1957	3	SO ₂	0,16	0,06	0,12	0,30—0,06
	Mojžíř	1958	1/2	SO ₂	—	—	0,10	0,15—0,05
		1957	1/2	SO ₂	—	—	0,09	0,11—0,07

uveden nejnižší průměr a ve třetím pak průměr z celé řady (všech odběrových stanovišť). Jestliže lokalita má pouze jediné stanoviště, pak pochopitelně prvé dvě (tj. maximální a minimální) hodnoty odpadají a uvádí se ve třetím sloupci pouze běžný průměr. K dokonalému přehledu o celkové amplitudě měřených hodnot v celém období jsou podle možnosti v poznámce vyznačeny i absolutní meze, tedy nejvyšší a nejnižší hodnoty jednotlivých měření, které se při proměrování lokality v jednom období měření vyskytly. Takto sestavené údaje, i když jde v podstatě většinou o průměry, plně informují o stupni proměření jednotlivých lokalit a dávají dobrý přehled o intenzitě znečištění. Kromě toho se však u dvou největších měst (Prahy a Brna) uvádí přehled o průměrných hodnotách všech jednotlivých stanovišť, shrnutých do vhodně zvolených funkčních skupin obytných celků.

Všechny tyto údaje se uvádějí stejně, ovšem odděleně, u prachu netoxického i toxického. Rozdíl je ovšem v tom, že u prvé skupiny platí číselné hodnoty tak, jak jsou uvedeny v tabulkách, u druhé je nutno číselné údaje korigovat zápornými exponenty. Toxické látky pevné povahy jsou totiž zpravidla vázány na netoxický prach, a to tak, že buď tvoří primární podíl pevného úletu (např. síra v kyzových koncentrátech), nebo se dodatečně váží na povrch pevných částic úletu, jež byly původně netoxické. Tento druhý případ se vyskytuje u některých popílků, jež pocházejí ze spáleného uhlí s vyšším podílem arsenu. Tato látka se totiž na rozdíl od kysličníků síry intenzivně druhotně váže na popílek.

Toxické látky, ať již primárně nebo druhotně vázané, tvoří zpravidla jen malý podíl celkového prašného spadu, ze kterého se pak váhově stanoví. Takové řádové rozdílné údaje by ovšem nebylo možno vynášet graficky v jednotném měřítku spolu s netoxickým prachem, protože každý druh by podle obsahu v celkovém spadu vyžadoval samostatnou klasifikační stupnici. Z toho důvodu se problematika rozdílného podílu toxických látek vyřešila řádovou diferenciací, aby bylo možno každý druh vynést ve stejné stupnici v mapě. Toxické látky, jež tvoří poměrně vysoký podíl v celkovém prašném spadu, např. síra v kyzových koncentrátech přes 10 %, mají tedy záporný řádový exponent nižší (10^{-1}) než látky, jichž je daleko menší procento. Řádový koeficient pro fluor je tedy 10^{-2} , pro arsen 10^{-3} , vždy podle průměrného podílu v celkovém spadu. Při tomto způsobu vyjadřování je pak možno dodržet jednotnou stupnici pro všechny druhy prašného spadu v grafickém znázorňování.

Obdobným způsobem se vyjadřují i data o měření koncentrace škodlivých plynů v ovzduší. Uspořádání jednotlivých kolon je vcelku stejné. Zaznamenávání údajů je poněkud složitější, neboť výsledky měření, zpracované stejným způsobem jako prašný spad, jsou uvedeny s výjimkou západní části Severočeského kraje (území bývalého Ústeckého kraje) vždy v takových jednotkách, jež jsou běžné při užití některé z četných odběrových metod a jejich modifikací. Výsledky měření absorpční a registrační (kontinuální) metodou jsou uvedeny v mg/m^3 ($\mu\text{g}/\text{l}$). Údaje měřené různými modifikacemi sumační metody jsou uvedeny buď v $\mu\text{g}/\text{hod}$ (\times) nebo v $\text{mg}/\text{týden}$ ($\times\times$) resp. v mg/den ($\times\times\times$). Ježto jednotková označení jsou v záhlaví tabulky uvedena bez rozlišení vedle sebe, nebylo by jasné, v jakých jednotkách je měření provedeno. Proto je v odpovídajícím řádku ve sloupci „druh plynu“ křížkové označení (jak je výše uvedeno v závorce), ze kterého je patrné, jakou odběrovou metodou jsou číselné údaje v přehledu zpracovány. Různorodost odběrových metod činí určité těžkosti při grafickém zpracování, neboť v tomto případě je nutno výsledky měření převádět na jednotnou jednotku koncentrace plynu v ovzduší, tj. v daném případě na mg/m^3 .

Jinak se výsledky měření koncentrace plynů, vyznačené v přehledné tabulce, uvádějí rovněž jako prašný spad, jednak v průměrech ve třech hodnotách (v limitech a středním průměru všech měření) a v poznámce pak v limitech celkové amplitudy jednotlivých měření.

Vysvětlení k mapové části

Mapová část je zpracována v převážné míře z tabulkových údajů a jen v některých zmíněných případech jsou menší okrsky vyneseny podle teoretického výpočtu, případně podle odečtení z monogramu.

Mapová část vyznačuje znečištění ovzduší na rozdíl od části tabulkové ve třech základních skupinách: prašný spad, škodlivé plyny a organolepticky postižitelný zápach. Materiál byl zpracován tak, aby byl co nejpřehlednější a nejvyužitelnější.






Prašný spad je zde vyznačen opět odděleně, jako netoxický a toxický. Podle intenzity se člení do 6. tříd. V měřítku 1 : 200 000 nebylo dobře možné vyjádřit celou škálu tříd v běžném odstupňování a bylo nutno část stupnice zjednodušit, buď v dolní nebo v horní polovině. Z praktických důvodů byla volena druhá alternativa, ježto prašný spad nad 1000 t/km²/r je v obytné zástavbě i ve volné přírodě již zcela neúnosný, takže podrobné diferencování těchto hodnot prašného spadu nemá již prakticky žádný význam.

Čistě ovzduší se zařazuje do I. tř. klasifikační stupnice. Horní hranici této třídy je polovina hodnoty nejvýše přípustného znečištění podle směrnice ministerstva zdravotnictví a ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství ze dne 25. srpna 1960; hodnoty tohoto stupně jsou tedy 0–75 t/km²/rok.

Přípustné znečištění ovzduší prašným spadem netoxické povahy je od 75 do 150 t/km²/r, tj. od poloviny až do plné hodnoty nejvýše přípustného znečištění. Jak vidno, také druhá třída již vyjadřuje určité znečištění ovzduší, byť ještě v mezích přípustnosti. Je to tak správné, že není do I. tř. s označením „čistě ovzduší“ zahrnut prašný spad až do 150 t/km²/r, tedy do přípustné meze. Nelze přehlédnout, že se jedná o klasifikaci průměrných hodnot, které v jednotlivých případech mají výraznou amplitudu rozkvyvu. Může se tedy lehce stát, že např. průměrný prašný spad 140 t/km²/r má mezní hodnoty jednotlivých měření v jednom období od 60 do 280 t/km²/r. Avšak, i kdyby se jednalo o neprůměrovanou hodnotu, nelze považovat ovzduší při 140 t/km²/r za čisté, i když směrnice připouští mez 150 t/km²/r.

Nepřípustné znečištění vyjadřují pak třídy III. až VI. Jednotlivé třídy byly voleny tak, aby dovozovaly přehledné vyjádření v mapě v měř. 1 : 200 000. Názvy tříd jsou výstižné a v dostatečné míře vyjadřují číselné údaje. V nomenklatuře bylo zásadně vyloučeno označení „nepřípustné znečištění“ pro některou z posledních tříd, ježto pojem zahrnuje všechny třídy nad hranicí nejvýše přípustného znečištění (150 t/km²/r). Označení jednotlivých tříd je uvedeno ve vysvětlivkách k mapové části. Třetí třída má název středně znečištěné, čtvrtá silně znečištěné, pátá velmi silně znečištěné a šestá neúnosně znečištěné.

Tato nomenklatura však v žádném případě neplatí pro prašný spad toxické povahy. Zde je kategorizace jen formální již proto, že absolutní hodnoty bylo nutno pro mapové záznamění nejprve řádově upravovat, jak o tom již byla zmínka v předešlé stati. Mimoto každá z toxických látek má rozdílný fyziologický účinek jak na lidský organismus, tak na celou živou přírodu a mezní hodnoty

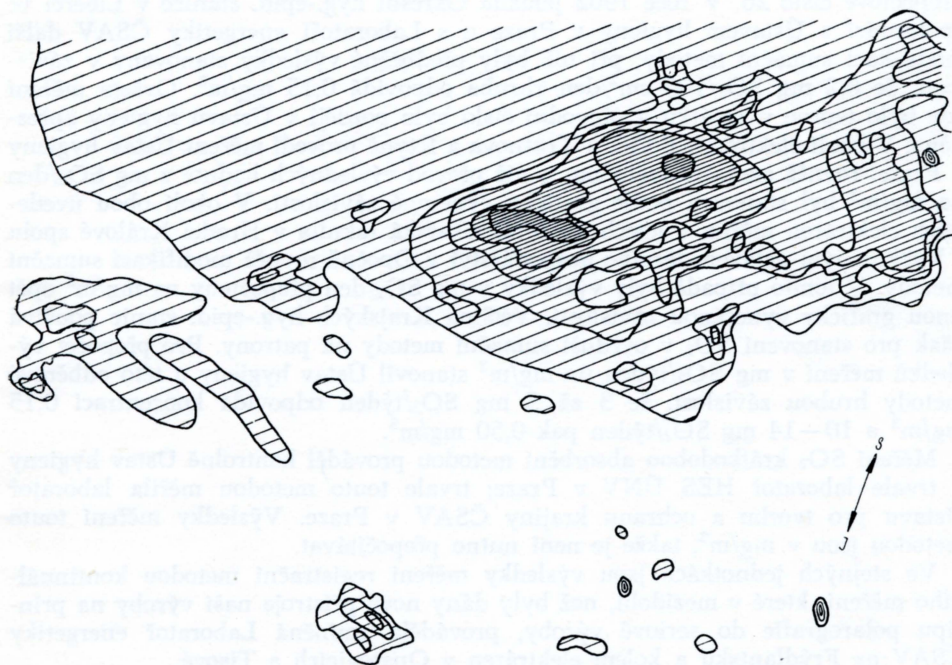
Barva šrafru	Modrá	Zelená	Červená	Hnědá
Druh znečištění Třída označení	Prašný spad Množství	Toxický $t \cdot 10^{-3}/km^2/r$ — t. $10^{-1}/km^2/r$	Skodlivé plyny $SO_2 + SO_3$ mg/m^3	Ostatní mg/m^3
I. Čisté ovzduší	Do 75		Do 1/2 MPK	Do 1/2 MPK
II. Přípustně znečištěné	75 — 150		1/2 — 1 *MPK	1/2 — 1
III. Středně znečištěné	150 — 300		1 — 2	1 — 5
IV. Silně znečištěné	300 — 500		2 — 3	Nad 5
V. Velmi silně znečištěné	500 — 1000		3 — 5	Zápach z průmyslu a zemědělství
VI. Neúnosně znečištěné	Nad 1000		Nad 5	

* MPS = Maximálně přípustný spad

* MPK = Maximálně přípustná koncentrace

1. Vysvětlivky k mapě znečištění ovzduší v ČSSR, jejíž ukázky jsou znázorněny na obr. 2 a 3.

škodlivosti jsou u nás sledovány nikoliv ve váhových jednotkách na území v čase ($t/\text{km}^2/r$), nýbrž ve váhových jednotkách ve vztahu k objemové jednotce (např. mg/m^3 nebo v gama/l). Ovšem tyto dvě hodnoty nelze dobře vzájemně srovnávat. Z toho důvodu také není ve vysvětlivkách uveden u toxického prašného spadu žádný předěl nejvyšší možné přípustnosti, jako je tomu např. u netoxického prašného spadu nebo u škodlivých plynů. Jednotlivé třídy zde ukazují tedy pouze relativní stupeň znečištění.



2. Okrsek znečištění ovzduší prašným spadem na Mostecku. Zakreslováno do mapy v měř. 1 : 200 000.

Zakreslení rozsahu a zejména koncentrace škodlivých plynů v ovzduší bylo nutno značně zjednodušit. Tyto plyny jsou uvedeny zásadně ve dvou skupinách. V první je kysličník siřičitý, v druhé všechny ostatní plyny, jež přicházejí v úvahu (sirovodík, chlor, sirouhlik, fluorovodík, kysličníky dusíku aj.). U plynů je ovšem situace značně složitější, ježto každý z nich má jinou mez nejvyšší přípustné koncentrace, a to ještě ve dvou alternativách — dlouhodobou a krátkodobou — tak, jak jsou uvedeny ve zmíněných hygienických předpisech z 25. VIII. 1960. Za těchto nepoměrně složitějších podmínek bylo nutno volit mezní hodnoty pro jednotlivé třídy obecně, tedy v daném případě n -násobkem nejvyšší přípustné koncentrace, nikoliv absolutní čísla jako u netoxického prašného spadu. Stupnice u kysličníku siřičitého má rovněž 6 tříd se stejným označením; naproti tomu skupina „ostatní plyny“, kde jsou zahrnuty všechny výše uvedené plyny, má zjednodušenou klasifikační stupnici ze 6 na 4 řídy vzhledem k malému počtu měření, jež zdaleka nestačila na řádné vyhodnocení.

V mapové části jsou koncentrace škodlivých plynů v ovzduší vyneseny jednotně v mg/m^3 (případně v gama/l , což je stejné). Toto sjednocení odběrové jednotky

však naráželo na značné obtíže, neboť to vyžadovalo důsledný přepoččet veškerých údajů, pokud byly uvedeny v jiných jednotkách než v mg/m^3 při rozdílné odběrové metodě (např. $\mu\text{g}/\text{hod}$, mg/den , $\text{mg}/\text{týden}$). Tak např. v laboratoři Krajské hygienicko-epidemiologické stanice Středočeského kraje bylo u metody dlouhodobého odběru plynu pasivní absorbcí stanoveno přepočtové číslo z $\mu\text{g}/\text{hod}$ na mg/m^3 ve výši 30–40, v průměru 35. U jiné modifikace stejné odběrové metody, používané na Krajské hygienicko-epidemiologické stanici v Ústí n. L., je toto přepočtové číslo 26. V roce 1962 použila Okresní hyg.-epid. stanice v Liberci ve spolupráci s Ústavem hygieny v Praze a s Laboratoří energetiky ČSAV další modifikaci sumační metody, při níž byly předběžné výsledky stanoveny v závislosti, že $0,2 \text{ mg SO}_2/100 \text{ cm}^2/\text{den}$ zhruba odpovídá $0,15 \text{ mg}/\text{m}^3$. Ovšem měření zde bylo teprve v začátku a převodní číslo bylo později v Ústavu hygieny zpřesněno. V okolí elektráren Poříčí u Trutnova a Rtyně provedl měření Ústav hygieny v Praze, rovněž sumační metodou, u níž převod výsledných hodnot z $\text{mg SO}_2/\text{den}$ na mg/m^3 byl stanoven podle graficky vynesené závislosti. V okolí obou uvedených elektráren měřila v letech 1959/60 lékařská fakulta v Hradci Králové spolu s Výzkumným ústavem lesního hospodářství v Opočně rovněž modifikací sumační metody. V tomto případě byly výsledky v $\text{mg SO}_2/\text{den}$ přepočteny na mg/m^3 opět jinou graficky vynesenu závislostí. Většina Krajských hyg.-epid. stanic používá však pro stanovení SO_2 v ovzduší sumační metody na patrony. Pro přepoččet výsledků měření v $\text{mg SO}_2/\text{týden}$ na mg/m^3 stanovil Ústav hygieny u této odběrové metody hrubou závislost, že 3 až 5 $\text{mg SO}_2/\text{týden}$ odpovídá koncentraci $0,15 \text{ mg}/\text{m}^3$ a 10–14 $\text{mg SO}_2/\text{týden}$ pak $0,50 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Měření SO_2 krátkodobou absorbcí metodou prováděl kontrolně Ústav hygieny a trvale laboratoř HES ÚNV v Praze; trvale touto metodou měřila laboratoř Ústavu pro tvorbu a ochranu krajiny ČSAV v Praze. Výsledky měření touto metodou jsou v mg/m^3 , takže je není nutno přepočítávat.

Ve stejných jednotkách jsou výsledky měření registrační metodou kontinuálního měření, které v mezidobí, než byly dány nové přístroje naší výroby na principu polarografie do seriové výroby, prováděla zmíněná Laboratoř energetiky ČSAV na Frýdlantsku a kolem elektráren v Opatovicích a Tisové.

V okrcích znečištění ovzduší ostatními škodlivými plyny provedla větší měření chloru a sirouhlíku v okolí Neratovic laboratoř Krajské hygienicko-epidemiologické stanice Středočeského kraje. Měření sirovodíku a sirouhlíku ve větším měřítku provedla Městská hyg.-epidem. stanice v Bratislavě. Nejrozsáhlejší komplexní měření plynných sloučenin fluoru, kysličníku siřičitého a současně i prašného spadu a z něho odvozeného podílu sloučenin fluoru provedl v širokém okolí závodu na výrobu hliníku v Žiaru n. Hronom Ústav hygieny v Bratislavě.

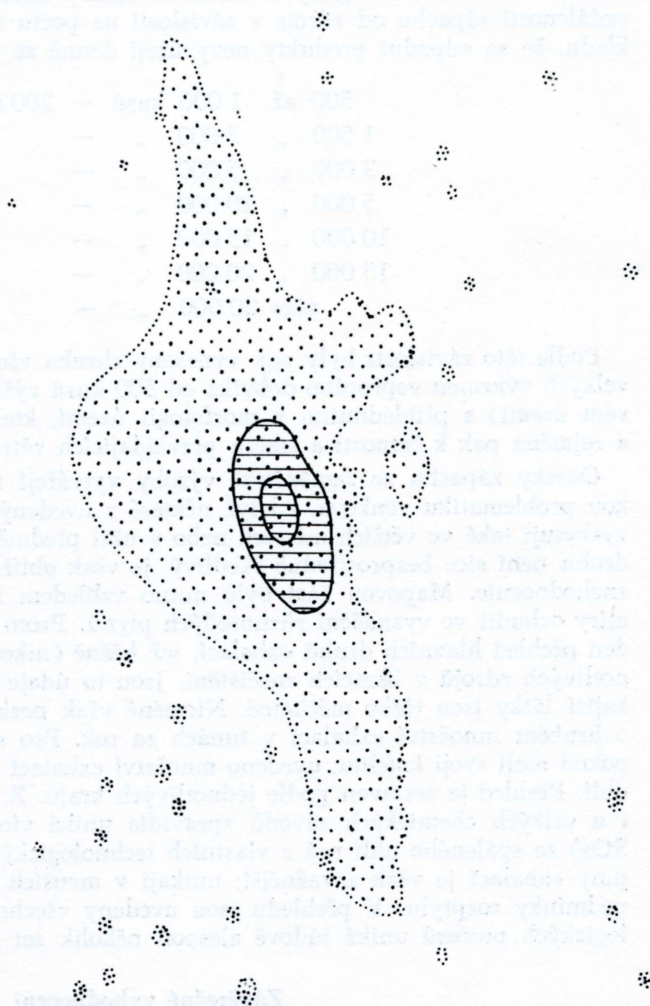
Oproti tabulkové části, která eviduje pouze naměřené hodnoty, bylo lze v grafické části vyjádřit i neměřitelné, avšak organolepticky velmi postižitelné zápachy, které rovněž intenzivně zatěžují ovzduší i v rozsáhlých okrcích, a které rovněž uvádějí zmíněné Směrnice o nejvýše přípustných mezích škodlivin v ovzduší ze dne 25. VIII. 1960 v článku I/4. Mapované okrsky některých plynů by mohly pochopitelně v určitých případech zaznamenat i rozsah a intenzitu organolepticky postižitelného zápachu přímým měřením plynu, jestliže zapáchá. Prakticky však naráží věc na potíže, zejména proto, že všechny plyny jsou v mapové části zahrnuty do jedné skupiny. Avšak i v případě, že bylo možno mapovat samostatně okrsky jednotlivých plynů, jež také zapáchají, nebylo by možno tyto okrsky ztožnit s okrsky zápachu i z jiných důvodů, zejména proto, že intenzita zápachu neroste vždy s intenzitou koncentrace plynů způsobujících zápach. Tak např. nej-

běžnější škodlivý plyn — kysličník siřičitý je organolepticky postižitelný podle individuální citlivosti, resp. vnímavosti, až při koncentraci asi $1,5 \text{ mg/m}^3$, tj. desetinásobku nejvyšší přípustné koncentrace trvalé a trojnásobku koncentrace nárazové. Naopak sirovodík je organolepticky postižitelný pouze při nízké koncentraci. Ve vysokých koncentracích, kdy se stává silně toxický, již není cítit. Mercaptany, které doprovázejí sulfátovou výrobu celulózy, jsou postižitelné v terénu již v obrovském ředění 1 : 1 mil. obj. jedn. V jiných případech může jít o směs různorodých látek, jako např. při anaerobním vyhnívání vody (sirovodík, methan, fenoly). Z toho důvodu bylo účelné znázornit okrsky zápachu zcela samostatně bez ohledu na to, na jaké látky je zápach v ovzduší vázán.

Větších okrsků znečištění zápachem je na území státu velký počet. Některé z nich jsou velmi rozsáhlé. Podle druhu látek, jež zápach působí, by bylo jejich rozčlenění velmi nesnadné. Z praktických důvodů za účelem sledování hygienické problematiky venkova z celostátního hlediska se zápachy rozdělují v mapovém přehledu do dvou hlavních skupin: na průmyslové a zemědělské.

Prvou velkou skupinu tvoří zápach z fenolů a jim příbuzných látek, dále zápach z vyhnívajících odpadních vod průmyslových závodů, zejména celulózek, velkých papíren, koželužen, dále zápachů přímo z technologických procesů, zejména chemického průmyslu, včetně celulózek se sulfátovou výrobou (mercaptan, fural aj.). Okrsky znečištění tohoto druhu jsou vesměs rozsáhlé.

Okrsky zápachů druhé skupiny, tedy ze zdrojů zemědělské výroby, tvoří hlavně soustředěné chovy vepřového dobytka, dále velké výrobní toruly (s nesprávnou výrobní technologií), zejména ty, jež mají sušárny, dále provozně přetížené kafilerie, jatky



3. Okrsek nárazového znečištění zápachem z průmyslové výroby na východním Slovensku a několik malých okrsků zápachu z výkrmů vepřového dobytka. Situace kreslena do mapy 1 : 200 000.

a větší sběrný kadaverů. Mezi nejhorší zdroje zápachu, zamořující široké okolí, patří nesporně sušárny krve. Některé ze zdrojů jsou mimořádně obtížné, zejména, leží-li v těsné blízkosti obytné zástavby nebo jde-li o kombinaci zdrojů (např. velký vepřinec a kaliferie v Mimoni), jejichž nepříznivý vliv se v území sčítá.

Také velkovýkrmný vepřového dobytka se mohou stát při nesprávné technologii likvidace odpadků příčinou krajně nepříznivého prostředí v širokém okolí. Zdrojů tohoto druhu je nejvíce zejména v některých oblastech nížinného charakteru, kde jsou podmínky pro velkovýrobní formy výkrmů. Při velké početnosti těchto zdrojů nebylo možno sledovat šíření zápachu v jednotlivých případech, a proto byla stanovena v dohodě s orgány veterinární služby zhruba tato empirická stupnice vzdálenosti zápachu od zdroje v závislosti na počtu chovaných kusů (za předpokladu, že se odpadní produkty nevyvážejí denně ze závodu):

500 až	1 000 kusů	—	200 až 300 m
1 500	„ 3 000 „	—	500 m
3 000	„ 5 000 „	—	1 000 m
5 000	„ 10 000 „	—	2 000 m
10 000	„ 15 000 „	—	3 000 m
15 000	„ 20 000 „	—	4 000 m
	přes 20 000 „	—	5 000 m

Podle této závislosti byly pak vyneseny zhruba všechny okrsky zápachu kolem velkých výkrmů vepřového dobytka od 500 kusů výše (resp. od 300 kusů v citlivém území) s přihlédnutím k morfologii území, která je zpravidla jednoduchá, a zejména pak k četnosti a směru převládajících větrů.

Okrsky zápachu ze zemědělské výroby vytvářejí typickou účelovou hygienickou problematiku venkova, i když některé z uvedených výrob se dosud nezřídka vyskytují také ve větších městech nebo v užší předměstské oblasti. Zápach tohoto druhu není sice bezprostředně škodlivý, je však obtížný a životní prostředí velmi znehodnocuje. Mapovou část bylo nutno vzhledem k měřítku mapy do značné míry ochudit ve vyznačení různorodých plynů. Proto byl v průvodní zprávě uveden přehled hlavních druhů exhalací, jež běžně (nikoliv havarijně) unikají z jednotlivých zdrojů v okrsčích znečištění. Jsou to údaje pouze orientační, ježto unikající látky jsou těžko měřitelné. Nicméně však poskytnou dostatečnou orientaci o hrubém množství exhalací v tunách za rok. Pro srovnání je u těchto zdrojů, pokud mají svoji kotelnou, uvedeno množství exhalací kysličníků síry ze spáleného uhlí. Přehled je sestaven podle jednotlivých krajů. Z tohoto srovnání vyplývá, že i u velkých chemických závodů zpravidla uniká více škodlivých plynů (SO_2 a SO_3) ze spáleného uhlí než z vlastních technologických procesů. Vliv druhé skupiny exhalací je však závažnější; unikají v menších výškách a mají tudíž horší podmínky rozptýlu. V přehledu jsou uvedeny všechny závody, z jejichž technologických procesů uniká řádově alespoň několik set tun ročně.

Závěrečné vyhodnocení

Zpracování podkladového materiálu podává výsledky několikaleté práce uvedených institucí, zejména orgánů hygienicko-epidemiologické služby. V metodice celostátního zpracování to je práce průkopnické povahy, jež nemá zatím nikde obdoby.

Základním nedostatkem celé práce je, že bylo nutno vycházet z daných podkladů, nikoliv však ze záměrně a dlouhodobě připravovaných. Tím se stalo, že různá území o stejném stupni znečištění jsou různě proměřená, jak to ostatně ukazuje tabulkový přehled jednotlivých okrsků znečištění.

Dalším dosti vážným nedostatkem je malá proměřenost velkých okrsků znečištění plyny, s výjimkou Severočeského kraje, kde se Krajská hyg.-epidem. stanice na tento problém právem speciálně zaměřila v západní polovině kraje. Tabulková část zřetelně ukazuje mezery v tomto bodě. V mapové části bylo nutno chybějící údaje teoreticky zjišťovat ze známých parametrů, především z množství unikajících exhalací v tunách za rok (nebo v g/vt), výšky úniku aj. Zvlášť citelné mezery jsou v „ostatních plynech“.

V závěru je nutno se zmínit o vhodnosti nebo nevhodnosti mapového vyznačení prašného spadu, tedy $t/\text{km}^2/\text{r}$ a nikoliv koncentrace prachu v mg/m^3 . O této věci se vede polemika. Jak již bylo uvedeno, bylo nutno se přidržet prvé alternativy zásadně proto, že měření koncentrace prachu, s výjimkou měření v uzavřených pracovištích, se prakticky zatím provádí ve velmi omezené míře. Je pravda, že zjišťování prašného spadu je po metodické stránce velmi primitivní a hrubé, neboť měření zachycuje jen určitou část celkového úletu. Zachycuje tedy převážně jen hrubý průmyslový aerosol. Druhá část spektra, polévatý prach, tedy jemný průmyslový aerosol, je strháván k zemi nebo samovolně sedimentuje jen v omezené míře. Je pravděpodobné, že v okrcích prašného spadu bude výrazné množství i prachu polévatého, nemusí tomu však být naopak, jak ukazují konkrétní situace kolem zdrojů, produkujících velmi jemný prach (např. kyslíkové konvektory apod.). Vzdálenosti maximálního prašného spadu a maximální koncentrace se ani při normálním utváření granulometrického spektra nemohou krýt. Zdravotně závažnější je zcela nesporně jemný průmyslový aerosol. Naproti tomu hrubá frakce je zjevnější a obtížnější a působí rovněž značné hygienické potíže, např. oční úrazy.

V současné době, kdy je v provozu nesčetné množství malých kotelen a jiných obdobných zdrojů, jen v nepatrné míře vybavených odlučovacím zařízením, je zcela namístě soustavně zjišťovat hrubý průmyslový aerosol. Výhledově ovšem dojde k částečné likvidaci malých zdrojů, ke zvětšování výrobních jednotek a k soustavnému budování odlučovacích zařízení. Tyto perspektivy, zejména v energetice a černé metalurgii, se rozvíjejí již v přítomné době.

Za nových podmínek převahy jemné frakce v celkové prašnosti bude postupně ztrácet smysl měřit prašný spad, který zdaleka již nebude vystihovat hlavní problematiku lokálních okrsků znečištění a budou se vytvářet rozsáhlé oblasti zamořované z velkých vzdáleností podle velikosti unášených částic a výšky úletu. Bude nutno pak zcela nahradit zastaralé měření prašnosti pasivní metodou sedimentačních lahví a plně se zaměřit na měření koncentrace nejen plynů, ale i prachu v ovzduší.

Literatura

1. BÖHM B.: Co může meteorologie dnes říci k šíření exhalací z komínů. Čs. hygiena IX, 2: 111, 1964.
2. BOSANQUET C. H.: Eddy diffusion of Smoke and Gases in the Atmosphere Journal of the Inst. of Fuel, str. 153, 1935.
3. DIEM M.: Staubausbreitung in der freien Atmosphäre in der Abhängigkeit von den meteorologischen Bedingungen. Staub, č. 26: 342, 1951.
4. DIEM M. - TRAPPENBERG R.: Staubniederschlag aus Rauchfahnen. Mitteilungen der VGB 23: 391, 1953.

5. HAŠEK M.: Praktické použití výsledků teorií atmosferické difúze k řešení hygienických otázek. Čs. hygiena IV, 9: 511, 1953
6. — Stanovení Suttonových parametrů k výpočtu rozptylu plynů v ovzduší. Meteorologické zprávy XIV, 5: 125, 1961.
7. — Příspěvek k analýze dynamiky kouřových exhalátů v ovzduší a použití jejich výsledků při ochraně lesních porostů. Lesnický časopis IX, 3: str. 215, 1963.
8. — Výpočty znečištění ovzduší z komínových exhalací v sídlištích. Investiční výstavba III, 2: 47, 1965.
9. HAWKINS J. E. - NONHEBEL G.: Chimneys and the Dispersal of Smoke. J. Inst. Fuel, str. 530, 1955.
10. HOLLAND J. Z.: Meteorological Survey of the Oak Ridge Area 1953, Meteorology and Atomic Energy 1955, Symposium.
11. JÍLEK J.: Rozptylování a odsiřování spalin velkých průmyslových závodů. SNTL, Praha 1962.
12. KAUT V. - TUŠL M. - ŠVORCOVÁ Š.: Závislost mezi stupněm poškození lesních porostů koncentrací SO₂ a klimatickými činiteli. Čs. hygiena VI, 1: 30, 1961.
13. ROSIVAL L. - STRECHA M.: K otázce znečištění ovzdušia kysličníkom sířičitým, sírovodíkom a sírouhílikom. Čs. hygiena VI, 2—3: 114, 1960.
14. SCHMEEL J.: Zur Theorie und Praxis der Abgasverteilung im Luftraum (Beiheft zur Z. V. D. Chemikem č. 50, 1944).
15. Směrnice MZd a MZLVH z 25. 8. 1960 o nejvyšše přípustných koncentracích v ovzduší. Hyg. předpisy, str. 20, SZN, Praha 1960.
16. STRATMANN H.: Schwefeldioxyd-Immissionen eines Steinkohlen-Kraftwerks. Mitteilungen der VGB, str. 55, 1956.
17. SUTTON O. G.: The Theoretical Distribution of Airborne Pollution from Factory Chimneys. Quart. J. R. Met. Soc. 73: 426, 1947.
18. — The Dispersion of Hot Gasses in the Atmosphere. Journ. Meteorol., 1950.
19. — Micrometeorology. London 1953.
20. UBL Z.: Sumační metoda na stanovení kysličníku sířičitého v ovzduší IV, 1: 49, 1959.

METHOD OF EVALUATING AIR POLLUTION IN TABLES AND MAPS

The constantly deteriorating quality of the atmosphere, in particular in the cities and large industrial areas of Czechoslovakia, just as in all other highly industrialised countries, is creating conditions for serious damage in forestry and agriculture and, in extreme situations, also in the health of the population. Highly polluted air may, in certain cases, even act as a limiting factor of further industrial and housing development. In view of the high density of settlement in this country, it has become necessary to work out a review of air pollution on a national scale. This was a task presenting considerable difficulties, since the extensive material of terrain measurement was greatly diversified. This material, provided by various institutions which carry out measurements of air pollution, was summarized after some slight adaptation in such a way as to furnish an overall picture of air pollution in this country. The resulting work consists of tables giving the basic data, for instance period of measurement, number of sites and of measurements in the individual areas, and annual dust fall averages in t/km²/yr. Data on the measurement of toxic gases, especially sulphur dioxide, are treated in the same way. In this case the average values are given in units of measurement according to the method employed — mg/m³ in case of short-term measurements and µg/hr, mg/wk, mg/day when a summation method is used. The average results of dust fall and gas concentration measurement for the given period (as a rule 1 year) are quoted in the tables in extreme values acquired from the various sites. Apart from this, they are also given for the whole measured area. The review is put together according to regions, areas and localities in alphabetical order and chronologically up to the year 1962, the data for every year (period) being given in one line.

In maps the data were presented on a scale 1:200,000 for every region and 1:750,000 for the country as a whole in a few copies; a year later (1963) they were printed on a scale 1:50,000 and 1:500,000. Isolines of average values according to a chosen classification scale are marked. Dust fall is given in t/km²/yr, dust fall of toxic nature being marked in a different colour. Iso-concentration lines of toxic gases are again differentiated by colour, separately for sulphur dioxide and for all the other toxic gases, in mg/m³. The dust fall isolines represent the individual classes of the chosen classification scale, the lowest limit of the scale being 50% of the highest permissible value according to hygienic instructions. The classification scale of toxic gases is formed by half

and n -multiple of the highest permissible concentrations. This general expression was made necessary because in the hygienic instructions various gases possess different highest permissible values which, moreover, exist in two variants (short-term and long-term). As far as the method is concerned, the isolines of the classification scale were designed by interpolation of the average values of the individual sites in maps of 1 : 25,000 scale, and then reduced to the scale required.

In the maps areas of organoleptically detectable odour are also marked, distinguishing industrial and agricultural odours.

It is open to doubt whether this way of presenting data on air pollution by dust fall in tables and maps by this rather primitive method in $t/km^2/yr$ is really suitable. It was made necessary, however, mainly because other kinds of measurement of pollution — for instance of concentration in mg/m^3 — are few. In view of the lack of cleaning devices, which leads to the atmosphere in Czechoslovakia being polluted by large particles, this method of measurement is fully justified. In future, when the quality of dust changes and fine particles will come to predominate, pollution will have to be measured exclusively by its concentration.

(Translated by J. Theiner)

Notes to figures

- Fig. 1. Explanatory notes to the map of air pollution in Czechoslovakia of which illustrations are shown on fig. 2 and 3.
- Fig. 2. Air pollution area — dust fall — Region of the city Most. Situation given on scale 1 : 200,000.
- Fig. 3. Area transiently polluted by industrial odour in East Slovakia, and several small areas of odour from large pig farms. Situation on scale 1 : 200,000.