

## ATMOSFÉRIKÉ SRÁŽKY A KONCENTRACE POLÉTAVÉHO PRACHU V OVZDUŠÍ

EVA NOVÁKOVÁ

Ústav krajinné ekologie ČSAV, Most, Palackého 6,  
ČSSR

Содержание

### АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ И КОНЦЕНТРАЦИЯ ПЫЛИ В АТМОСФЕРЕ

Ева Новакова

На модельной территории Most изучалось влияние осадков на концентрацию пыли в атмосфере. Показывается, что осадки в определенной мере снижают дневные концентрации пыли. Самыми эффективными являются осадки с дневной суммой 1,0—4,9 мм.

Abstract

### ATMOSPHERIC PRECIPITATION AND CONCENTRATION OF DUST IN THE ATMOSPHERE

In model area of Most the influence of precipitation on the concentration of atmospheric dust is investigated. The precipitation seems to lower the daily concentration of dust. Precipitation of daily total of 1,0—4,9 mm appears as the most effective.

#### 1. Úvod

Stálý růst koncentrací látek dostávajících se do ovzduší antropogenní činností vyžaduje studovat procesy, které vedou k přirozenému odstraňování těchto látek. Jedním z nich je tak zvané samočištění atmosféry v důsledku vymývacího účinku srážek.

Vlivem srážek na koncentrace kyslíčnicku siričitého se zabývali např. GEORGH (1963), HALES, THORF a WOLF (1970), PAPEŽ (1973). V překládané práci jsme obrátili pozornost na pevné složky znečištění ovzduší a studovali jsme vliv srážek na koncentrace polétavého prachu.

Výzkum byl prováděn na modelovém území — Mostecko. Zpracovaný soubor dat byl získán z výsledků měření a pozorování na stožárové meteorologické observa-

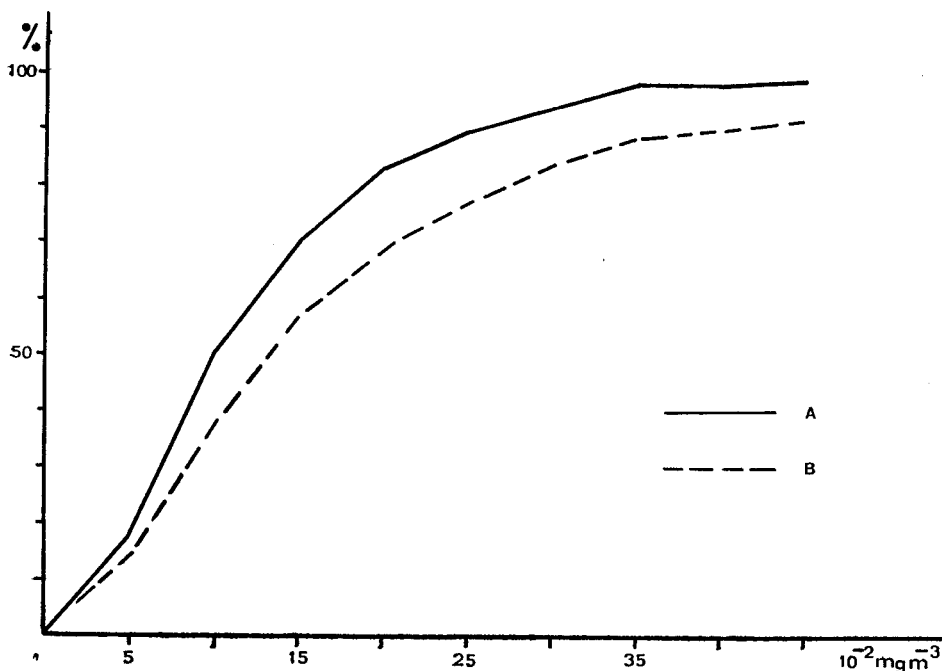
toři Ústavu fyziky atmosféry ČSAV v Kopistech u Mostu (240 m n. m.), která leží v centru průmyslové aglomerace.

Využili jsme údaje o srážkách a dále pak hodnoty denních koncentrací polévatého prachu ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) z měření, která provádí francouzskou metodou Soufre-fumée Organisation pro racionalisaci energetických závodů — Most (KOPŘIVA 1973, 1974). Touto metodou jsou denní koncentrace prachu zjišťovány v intervalu od 7 hodin ráno do 7 hodin následujícího dne, tedy v soulase s klimatologickým pozorováním srážek. Bylo zpracováno období II. 1971—IV. 1974.

## 2. Denní koncentrace polévatého prachu ve srážkových a v bezsrážkových dnech

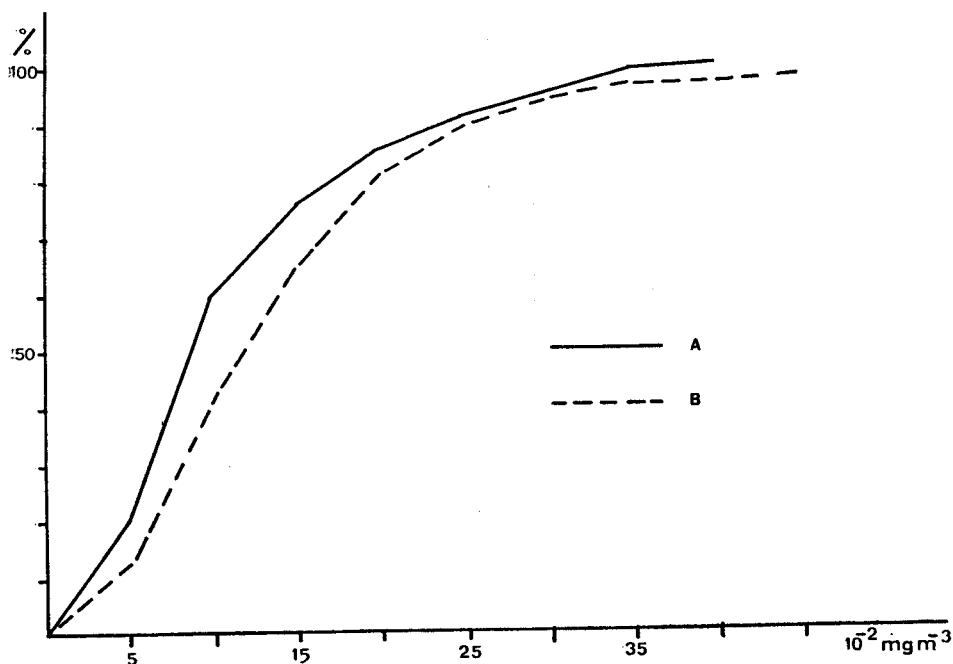
Průměrná koncentrace prachu ve srážkovém dni, tzn. s denním úhrnem srážek 0,0 mm a více, je  $0,13 \text{ mg}/\text{m}^3$ , zatímco v bezsrážkovém dni  $0,17 \text{ mg}/\text{m}^3$ . V 50 % všech případů leží koncentrace prachu ve srážkových dnech v intervalu do  $0,10 \text{ mg}/\text{m}^3$  hodnota mediánu je  $0,10 \text{ mg}/\text{m}^3$ . V bezsrážkových dnech spadá do tohoto intervalu jen 38 % všech případů, medián  $0,13 \text{ mg}/\text{m}^3$ . Rozložení koncentrací prachu ve srážkových a v bezsrážkových dnech je znázorněno pomocí kumulativních četností (obr. 1). Rozdíl mezi oběma rozloženími je statisticky průkazný při 1 % významnosti. Při hodnocení byl použit Kolmogorovův-Smirnovův test (NOSEK, 1972).

Srážkové dny jsme dále rozdělili podle denních úhrnů srážek do tříd: 0,0 mm a neměřitelným množstvím); 0,1—0,4 mm; 0,5—0,9 mm; 1,0—4,9 mm; 5,0 až 9,9 mm; 10,0 mm a více. Jak průměry koncentrací prachu, tak hodnoty mediánů



Obr. 1. Denní koncentrace prachu ve srážkových (A) a v bezsrážkových (B) dnech.

klesají se zvětšujícím se denním úhrnem srážek. Rozdíly mezi rozložením koncentrací prachu v jednotlivých třídách testované K.—S. testem však nejsou statisticky průkazné. Statisticky průkazný rozdíl při 1 % významnosti je už mezi rozložením koncentrace prachu ve srážkových dnech s úhrnem do 1,0 mm a 1,0 mm a více (obr. 2).



Obr. 2. Rozložení denní koncentrace prachu ve srážkových dnech. A — denní úhrn 1,0 mm a více; B — denní úhrn 0,0 — 0,9 mm.

### 3. Snižování denní koncentrace polétavého prachu vlivem srážek

Při úvahách, jak snižují srážky koncentrace prachu, jsme postupovali podobně, jako uvádí ve své práci PAPEŽ (1973). Za snížení denní koncentrace prachu srážkami jsme brali ty případy, kdy koncentrace ve srážkovém dni o určitém denním úhrnu srážek byla o jednu čtvrtinu nižší než předešlého dne, za zvýšení, byla-li o jednu čtvrtinu vyšší. Koncentraci prachu pohybující se v rozmezí 1/4 hodnoty koncentrace předešlého dne, případně shodnou, jsme považovali za neovlivněnou srážkami.

Z celkového počtu případů srážkových dnů byla koncentrace prachu oproti předešlému dni snížena v 39,1 %, stejná v 31,7 % a vyšší v 29,2 % uvažovaných případů. Abychom určili v kolika případech dochází ke snížení koncentrace jinými činiteli než srážkami (např. proudění) a mohli potom posoudit, zda se srážky na snížení skutečně podílejí, zjistili jsme také změny koncentrací prachu v bezsrážkových dnech. V 24,6 % došlo při bezsrážkových dnech ke snížení, v 36,7 % ke zvýšení

koncentrace prachu, v 38,7 % se koncentrace prachu proti předešlému dni nezměnila. Na základě chí-kvadrát testu (NOSEK 1972) je možno uvažovat, že srážky mají na snížení koncentrace vliv.

Dále jsme se pokusili zjistit, zda množství srážek spadlé v uvažovaném srážkovém dni ovlivňuje koncentraci prachu. Výsledky jsou zahrnuty v obr. 3. Nejvíce případů snížení koncentrace prachu (45,8 %) vykazují dni se srážkovým úhrnem 1,0 až 4,9 mm. Rozdíly mezi jednotlivými třídami denních srážkových úhrnů nejsou statisticky průkazné. Testujeme-li však jednotlivé třídy vzhledem k souboru bezsrážkových dnů, pak statisticky průkazné rozdíly vykazují dny se srážkovým úhrnem 0,5—0,9 mm a 1,0—4,9 mm.



Obr. 3. Vliv srážek na denní koncentrace prachu v ovzduší. Počet případů (%), kdy byla koncentrace snížena (A), zvýšena (C), zůstala stejná (B). b — dny s úhrnem srážek 0,0 mm; c — 0,1 až 0,4 mm; d — 0,5 — 0,9 mm; e — 1,0 — 4,9 mm; f — 5,0 — 9,9 mm; g — 10,0 a více mm; a — bezsrážkové dny.

#### 4. Závěr

Naše výsledky potvrdily vliv srážek na koncentrace polévatého prachu, i když jsme vycházeli předběžně z denních hodnot koncentrací. Je pravděpodobné, že bychom došli k přesvědčivějším výsledkům, kdybychom uvažovali koncentrace prachu měřené v kratším časovém období, případně kontinuálně.

## LITERATURA

1. GEORGH H. W. (1963): On the effect of rainfall on the SO<sub>2</sub> concentration in the atmosphere. *Int. J. Air. Wat. Pollut.*, 7, 11—12, 1057—1059.
2. HALES J. M., THORP J. M., WOLF M. A. (1970): Theory and field measurements of sulfur dioxide washout from an elevated plume. n: Precipitation scavenging, Proc. Richland, Washington. AEC Symp., Ser. No 22.
3. KOPŘIVA E. (1973): Pracovní metody. Závěrečná zpráva DÚ 1 úkolu 0—42 ORGREZ, Praha.
4. KOPŘIVA E. (1974): Stanovení denních hodnot imise SO<sub>2</sub> a tuhého aerosolu francouzskou metodou Soufre- fumée. *Vod. hospod. — B. Ochrana ovzduší*, VI, 9, 128—133.
5. NOSEK M. (1972): Metody v klimatologii. ČSAV Praha.
6. PAPEŽ A. (1973): Verminderung der SO<sub>2</sub>-konzentration durch den Einfluss von Niederschlägen. *Folia — fac. sci. natur. Univ. Purkynianae Brunensis*, XIV, Geografia 8, op. 11, 131—138.

*Рис. 1.* Суточная концентрация пыли в днях с осадками (А) и в дни без осадков (В).

*Рис. 2.* Распределение суточной концентрации пыли в дни с осадками.

А — суточная сумма  $\geq 1,0$  мм,  
В — суточная сумма 0,0—0,9 мм.

*Рис. 3.* Влияние осадков на суточную концентрацию пыли в атмосфере. Число случаев в %, когда концентрация понизилась (А), повысилась (С), одинакова (В).  
b — дни с количеством осадков 0,0 мм; c — 0,1—0,4 мм; d — 0,5—0,9 мм; e — 1,0—4,9 мм; f — 5,0—9,9 мм; g — 10,0 мм и больше; a — дни без осадков.

*Fig. 1.* Daily concentrations of dust in days with precipitations (A) and in days without precipitations (B).

*Fig. 2.* Distribution of the daily concentration of dust in days with precipitations

A — daily total of 1.0 mm and more; B — daily total of 0.0 mm to 0.9 mm

*Fig. 3.* Influence of precipitations on daily concentrations of dust in the air. Number of cases (percentage) when the concentration was lowered (A), increased (C), and when it remained the same (B).

b — days with the total of precipitations 0.0 mm;

c — 0.1 to 0.4 mm; d — 0.5 to 0.9 mm; e — 1.0 to 4.9 mm;

f — 5.0 to 9.9 mm; g 10.0 mm and higher; a — days without precipitations.

