

# Imise

Imise vznikají jako následek emisí, při kontaktu emise s životním prostředím. Imise se ukládají v půdě, rostlinách a organismech. Jejich koncentrace je menší než koncentrace emisí a ve městech je monitorována.

## Tuhé imise

Mezi tuhé imise patří zejména prach a aerosoly. Častými zástupci jsou různé anorganické prachy, jako kovové částice, křemičitany, fluoridy, chloridy nebo sírany. Prachy organického původu pak obsahují například dehty, bakterie a pyly. Obecná škodlivost tuhých imisí spočívá hlavně ve snižování viditelnosti, toxicitě pro živé organismy a korozivním účinku na materiály. Tyto látky také adsorbují plynné částice a podílejí se tak na zvýšení reaktivity částic a vzniku sekundárních emisí. V průmyslových oblastech jsou tyto prachy odpovědné za kondenzaci kapiček vody a v důsledku toho i zvýšený výskyt mlh a mraků.

Specifická míra jejich škodlivosti závisí na mnoha faktorech. Jedním z hlavních parametrů je **velikost částic** a na ní závislá **disperzita**. Na nich totiž závisí retence látky v plicích. Významnou roli při posuzování škodlivosti hraje **chemické složení**. Dle chemického složení rozlišujeme **biologicky inertní prach**, který způsobuje prosté zaprášení plic a **biologicky agresivní prach**, v důsledku jehož inhalace vznikají plicní koniózy. Zásadní význam pro škodlivost mají také **fyzikální vlastnosti**, hlavně **tvar částic**, smáčivost nebo krystalická struktura.

Míra škodlivosti prachových částic tedy závisí hlavně na:

- disperzitě částic (velikost);
- chemickém složení prachu;
- fyzikálních vlastnostech prachových částic (tvar, smáčivost, krystalická struktura).

## Příklad škodlivosti tuhých imisí v závislosti na velikosti částic

Částice větší než 100  $\mu\text{m}$  mají relativně malý význam pro zdravý jedince, protože díky své značné hmotnosti rychle sedimentují. Z tohoto důvodu je značně omezená i jejich interakce s ostatními polutanty v ovzduší. Částice prachu o velikosti do 10  $\mu\text{m}$  se označují jako aerosol. Hmotnostně je jejich obsah ve vzduchu poměrně malý. Mají velký biologický význam. Jsou člověkem vdechnuty, ale z velké části jsou zachyceny již v horních cestách dýchacích. Zde se usadí ve vrstvičce hlenu, který je řasinkami posouván směrem do nosohltanu a nakonec dojde k jeho spolknutí. Pokud tyto částice svou chemickou povahou patří mezi toxické prachy, má jejich spolknutí značný zdravotní význam. Částice menší než 10  $\mu\text{m}$  se ve vzduchu vyskytují v malém množství, ale zato mají velký biologický význam. Do respiračního traktu se jich za 24 hodin dostane až 0,01 g. Molekuly o velikosti 1–2  $\mu\text{m}$  pronikají průduškami až do plicních sklípků, kde je jich zachyceno někdy i více než 90 %. Tyto částice jsou tedy z hlediska retence aerosolu v plicích nejnebezpečnější. Naopak částice menší než 0,01  $\mu\text{m}$  se v plicích začínají chovat jako plynné molekuly a jsou z větší části vydechnuty.

## Příklad škodlivosti tuhých imisí v závislosti na chemickém složení prachu

Biologicky inertní prach nemá specifické biologické účinky a způsobuje prosté zaprášení plic. Naopak biologicky agresivní prach tyto specifické účinky má, a to právě díky svému chemickému složení. Při inhalaci křemičitého prachu ( $\text{SiO}_2$ ) jsou pozorovány fibroplastické účinky. Pokud ovzduší obsahuje okolo 10 % tohoto prachu, dochází při jeho dlouhodobé inhalaci postupně k chronickým zánětům průdušek, zmnožení vaziva v plicích, rozedmě plic, zvýšení odporu v krevním řečišti plicního oběhu a v důsledku toho až k zbytnění pravého srdce. Tyto projevy jsou shrnovány pod názvem silikóza plic. Podobně při dlouhodobé inhalaci vláknitého azbestového prachu dochází k rozvinutí azbestózy a stoupá také riziko mezoteliomu pleury. Prach obsahující beryllium při imunosupresi může způsobit obávanou berylliózu. Zaprášení plic železným prachem se označuje jako sideróza.

## Příklad škodlivosti tuhých imisí v závislosti na fyzikálních vlastnostech částic

Fyzikální vlastnosti částic jsou odpovědí na otázku, proč křemičitý prach ve sklárnách způsobuje silikózu, zatímco obyvatelstvo Sahary, které je vystaveno inhalaci velkého množství křemičitého prachu silikózou netrpí. Prach Sahary je sice převážně oxid křemičitý, nicméně díky stáří částic a jejich vzájemnému obrušování je tvar molekul kulovitý. Částice prachu ve sklárnách jsou čerstvě vzniklé, převážně jehlicovité a mají mnoho hran a hrotů. Právě díky této vlastnosti jejich inhalace způsobuje silikózu.

## Plynné imise

Do této skupiny patří sloučeniny různých prvků. Jde hlavně o **sloučeniny síry**, **sloučeniny dusíku**, **oxidy uhlíku**, **halogenové sloučeniny** a různé **organické sloučeniny**. Způsoby jejich vzniku jsou různorodé:

- oxidy síry ( $\text{SO}_2$  a  $\text{SO}_3$ ), sulfan, sirouhlík – vznikají při spalování fosilních paliv (hlavně uhlí), při spalování mazutu a jako produkt různých technologií (hlavně v chemickém průmyslu);

- oxidy dusíku, amoniak – vznik při hoření za vysokých teplot (elektrárny a teplárny na fosilní paliva), ve válcích pístových motorů;
- oxidy uhlíku (CO<sub>2</sub> a CO) – vznikají při nedokonalém spalování uhlíkatých paliv (hlavně automobilová doprava), značné koncentrace jsou např. v kotelnách;
- halogenové sloučeniny (HF, HCl) – uvolnění do ovzduší při metalurgických procesech (hliníkárny), také vznikají při výrobě fosforečných hnojiv;
- organické sloučeniny (nenasycené i nasycené alifatické i aromatické uhlovodíky, formaldehyd, kyselina mravenčí, akrolein) – v ovzduší se vyskytují ve velkém množství. Významných zdrojem jsou automobilové motory (dvou a čtyřtákní benzínové motory).

Škodlivost většiny těchto látek je značná. Například sloučeniny dusíku jsou pro organismus značně dráždivé, po inhalaci a přestupu do krve jsou příčinou vzniku methemoglobinu. Účastní se také ve fotochemických reakcích, které vedou ke vzniku sekundárních emisí. Organických sloučenin je ve znečištěném ovzduší velké množství, hlavně nasycené i nenasyčené uhlovodíky alifatické i aromatické a jejich kyslíkaté i halové deriváty. Jsou emitovány jako páry nebo prchavé sloučeniny. Řada polycyklických aromatických uhlovodíků má prokazatelné karcinogenní vlastnosti.

## Radioaktivní imise

Mezi radioaktivní polutanty patří např. **stroncium**, **izotopy jódu** nebo **cézi**um a další látky. Tyto imise však cestou ovzduší ohrožovaly člověka prakticky výhradně v době jaderných havárií – například při havárii jaderné elektrárny v Černobylu v roce 1986. Správně provozovaná jaderná elektrárna je z hlediska radioaktivních emisí do ovzduší méně nebezpečná než obvyklá tepelná elektrárna spalující uhlí.

## Smog

Tento termín vznikl spojením anglických slov **smoke** (kouř) a **fog** (mlha). Jde o spojení tuhých imisí, plynných imisí a sekundárních imisí, které společně vytvářejí celkové chemické znečištění atmosféry. Existují dvě zásadně odlišné formy smogu, mezi nimi ovšem může být mnoho přechodných typů.

### Londýnský smog

Jinak nazývaný také **redukční typ smogu**. Jde o směs kouře, oxidů síry a splodin spalování uhlí v kombinaci s vysokou relativní vlhkostí vzduchu. Vyznačuje se redukčními vlastnostmi a je doprovázen hustou mlhou. Škodlivost plynných součástí je zvyšována přítomností popílku, který umožňuje jejich proniknutí do dolních cest dýchacích. Tento typ smogu dosahuje maxima časně ráno, za teplot od 0 do 5 °C.

### Losangelský smog

**Oxidační typ smogu**, dnes zvaný **letní smog**. Je spojen se znečišťováním ovzduší výfukovými plyny automobilů. Ty obsahují zplodiny spalování kapalných a plynných paliv. Pro jeho vznik jsou důležité reakce potencionované slunečním zářením. Proto se tomuto typu smogu říká **fotochemický**. Nejintenzivnější je při specifických přírodních podmínkách – teplotě 25 až 30 °C, nízké vlhkosti vzduchu a při jasném počasí s intenzivním slunečním světlem.

## Odkazy

### Související články

- Emise
- Smogové havarijní situace

### Externí odkazy

- Imise (česká wikipedie)

### Zdroj

- BENCKO, Vladimír, et al. *Hygiena : Učební texty k seminářům a praktickým cvičením*. 2. vydání. Praha : Karolinum, 1998. 185 s. ISBN 80-7184-551-5.
- BENCKO, Vladimír a Otakar KLEIN. *Ekologie člověka*. 1. vydání. Praha : Karolinum, 1997. 150 s. ISBN 80-7184-432-2.
- SYMOM, Karel a Vladimír BENCKO. *Znečištění ovzduší a zdraví*. 1. vydání. Praha : Avicenum, 1988. 252 s. ISBN 9788024729084.

### Reference

**Použitá literatura**

**Doporučená literatura**