

# PROBLEMATIKA PRŮMYSLOVÝCH EMISÍ

## VYSVĚTLENÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ , S KTERÝMI SE SETKÁVÁ PODNIKOVÝ EKOLOG

**TÉMATA: MĚŘENÍ EMISÍ  
PRAXE PODNIKOVÉHO EKOLOGA  
SPOLUPRÁCE S MĚŘÍCÍ SKUPINOU  
VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ V PRAXI**

---

### I. ÚVOD

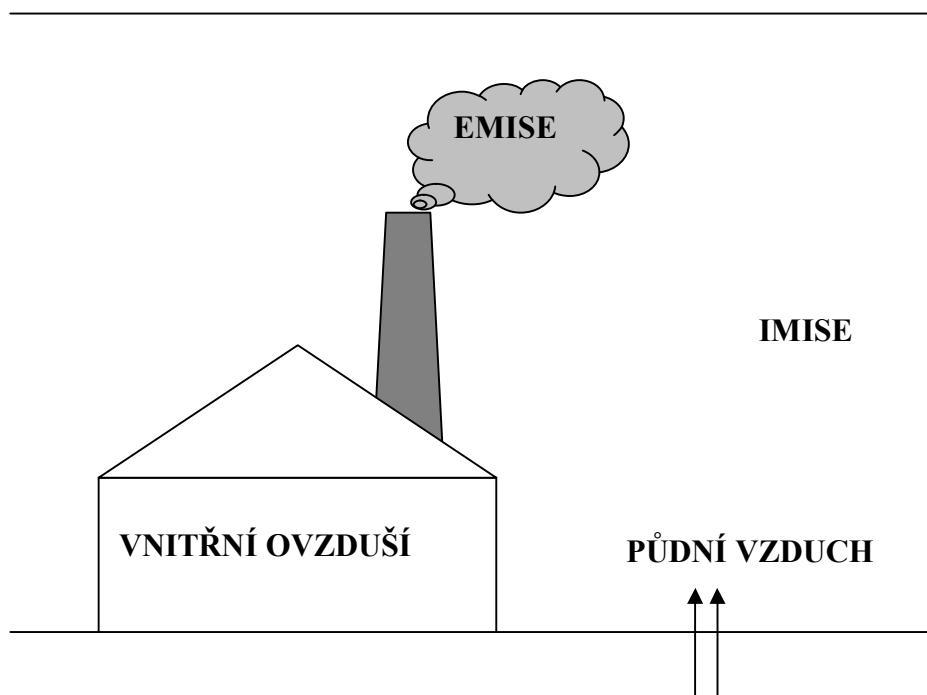
V oblasti ochrany životního prostředí se setkáváme v souvislosti se znečištěním ovzduší s následujícími pojmy:

**EMISE** – vypouštění škodlivých látek ze zdroje znečišťování do ovzduší

**IMISE** – venkovní prostředí – množství znečišťujících látek v ovzduší, které od zdroje znečišťování prošly prostorovým rozptylem a případnými chemickými změnami do okolí

**PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ, VNITŘNÍ OVZDUŠÍ** – ovzduší na pracovišti, bytové prostory, prostory přístupné veřejnosti

**PŮDNÍ VZDUCH** – kontaminace půdy těkavými látkami



Nejčastější a základní činností pro zjištění míry vlivu instalovaného zdroje, zdrojů znečišťování na čistotu ovzduší v dané lokalitě je měření emisí – měření koncentrací škodlivin, které jsou vypouštěny do venkovního ovzduší.

## **II. ODBORNÁ ČÁST**

### **ZÁKLADNÍ POJMY**

**ZNEČIŠŤUJÍCÍ LÁTKA** – jakákoliv látka vnesená do vnějšího ovzduší nebo v něm druhotně vznikající, která má přímo nebo nepřímo škodlivý vliv na život, životní prostředí, na klimatický systém Země nebo na hmotný majetek.

**ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ** – vnášení znečišťujících látek do ovzduší v důsledku lidské činnosti vyjádřené jako v jednotkách hmotnosti za jednotku času.

**EMISNÍ LIMIT** – nejvýše přípustné množství znečišťující látky vypouštěné do ovzduší ze zdroje znečišťování vyjádřené jako hmotnostní nebo objemová koncentrace znečišťující látky v odpadních plynech nebo hmotnostní tok znečišťující látky za jednotku času nebo hmotnostní množství znečišťující látky vztažené na jednotku produkce.

**MĚRNÁ VÝROBNÍ EMISE** – poměr hmotnosti do ovzduší přecházející znečišťující látky ke vztažné veličině stanovený měřením a výpočtem na jednotlivém zařízení nebo souboru zařízení zdroje; vztažnou veličinou bývá zejména hmotnost spáleného paliva nebo množství tepla nebo hmotnost vstupní suroviny nebo množství nebo hmotnost jednotek produkce.

**PŘÍPUSTNÁ TMAVOST KOUŘE** – nejvýše přípustný stupeň znečištění ovzduší při spalování paliv vyjádřený zabarvením kouřové vlečky.

**HMOTNOSTNÍ KONCENTRACE** – množství znečišťující látky ze zdroje znečišťování v hmotnostních jednotkách v jednotce objemu nosného plynu ( $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ ).

**HMOTNOSTNÍ TOK** – množství znečišťující látky ze zdroje znečišťování v hmotnostních jednotkách za jednotku času ( $\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$ ).

**EMISNÍ FAKTOR** – střední měrná výrobní emise typická pro určitou skupinu zdrojů.

**KONTINUÁLNÍ MĚŘENÍ** – průběžné měření přístroji pro kontinuální měření nebo kontinuálně pracujícími přístroji pro tento účel konstruovanými s registrací a vyhodnocováním naměřených dat.

**JEDNORÁZOVÉ MĚŘENÍ** – měření emisí prováděné pomocí jednotlivých diskontinuálních měření; jednorázové měření se provádí manuálním odběrem vzorku s následnou fyzikální, fyzikálně – chemickou či chemickou analýzou, nebo přímým měřením přístroji pro kontinuální měření.

**VZTAŽNÉ PODMÍNKY** – podmínky, za kterých je vyjádřena koncentrace látky; podmínky pro jednotlivé zdroje znečišťování, resp. pro jednotlivé látky jsou dány příslušnými prováděcími předpisy

a) vztažné podmínky A pro emisní limit znamenají koncentraci příslušné látky v suchém plynu za normálních podmínek (101,325 kPa, 293,15 K), někdy s udáním referenčního obsahu některé látky v odpadním plynu (obvykle kyslíku),

- b) vztažné podmínky B pro emisní limit znamenají koncentraci příslušné látky ve vlhkém plynu za normálních podmínek (101,325 kPa, 293,15 K), někdy s udáním referenčního obsahu některé látky v odpadním plynu (obvykle kyslíku),
- c) vztažné podmínky C pro emisní limit znamenají koncentraci příslušné látky v odpadním plynu za obvyklých provozních podmínek

## **ZÁKLADNÍ OTÁZKY A PROBLÉMY**

### **A. PROČ REALIZOVAT MĚŘENÍ EMISÍ ?**

Měření emisí je realizováno z několika důvodů:

#### **1. Povinnost ukládá legislativa**

Mezi základní povinnosti provozovatele zvláště velkých, velkých a středních zdrojů znečišťování ovzduší patří zjišťování množství vypouštěných znečišťujících látek postupem a způsobem stanoveným prováděcím předpisem – především měřením.

Mezi povinnosti provozovatelů některých malých spalovacích zdrojů patří pravidelné kontroly účinnosti spalování jako ukazatele technického stavu zdroje a související kontrola stavu spalinových cest.

Takovéto měření se řídí platnou legislativou ( rozsah, použité metody, vyhodnocení...) – **autorizované měření emisí.**

#### **2. Vnitřní potřeby provozovatele - z důvodu změny technologie, její úpravy či pro návrh opatření ke snížení emisí škodlivin**

Uvedené měření emisí je realizováno na základě vnitřních potřeb podniku, dle dohody provozovatele zdroje a měřicí skupiny. Rozsah a samotné provedení měření se nemusí řídit platnou legislativou.

#### **3. Stížnost**

Měření emisí je prováděno pro účely jednání se zástupci státní zprav a proto musí splňovat všechny náležitosti autorizovaného měření emisí.

### **B. JAKÉ ZDROJE A JAKÉ ŠKODLIVINY MĚŘIT ?**

Před samotným provedením měření emisí je důležité provést zadání a přípravu měření. Musíme stanovit rozsah měření, počet měřených zdrojů, počet měřených výstupů, měřené škodliviny, dobu měření.

V této fázi je lepší rozsah měření konzultovat s vybranou měřicí skupinou a v některých složitějších případech i s orgánem, který bude provádět kontrolu a vyhodnocení, tj. většinou ČIŽP OOO.

Výběr měřených škodlivin je dán emisními limity platnými pro měřený zdroj znečišťování. Obecně platí, že se měří to, pro co má zdroj stanovený emisní limit.

## C. CO PROVÉST PŘED VLASTNÍM MĚŘENÍM EMISÍ ?

Před vlastním měřením je užitečné prověřit stav měřených zařízení a případné jejich seřízení. Věnovat pozornost stavu kouřovodu, ventilátorům a odlučovacím zařízením.

### **Vzhledem k samotnému měření emisí, je provozovatelem povinen:**

1. Vybudovat a udržovat v provozuschopném stavu měřicí místo.
  - vybudování měřicího místa dle příslušných norem je vhodné konzultovat či případně zadat u měřicí skupiny, která bude měření provádět
  - schválení měřicího místa Českou inspekci životního prostředí je součástí podmínek kolaudačního nebo jiného obdobného rozhodnutí; popis měřicího místa se uvádí v provozním řádu zdroje
2. Zabezpečit měření emisí autorizovanou měřicí skupinou.
  - viz. výběr měřicí skupiny
3. **oznámení termínu autorizovaného měření emisí provozovatelem nejméně 14 dní předem na příslušnou ČÍŽP OOO**
  - termín měření může provozovatel před vlastním měřením odvolat
4. zabezpečení normálního provozu s postupem práce a jejího tempa odpovídajícího schválenému technologickému procesu a normovanému pracovnímu postupu po dobu nutnou k provedení měření
5. poskytnutí všech potřebných podkladů nutných pro měření a zpracování protokolů
  - základní parametry (např. kotle, hořáku, ventilátoru, odlučovacího zařízení, komínu, paliva ...)
  - provozní hodiny měřeného zařízení (za rok, měsíc)
  - spotřeby paliva, NH, surovin ... (za rok, měsíc a v době měření)

## **VÝBĚR MĚŘICÍ SKUPINY**

Pro účely autorizovaného měření emisí, tak jak ukládá legislativa, je nutné si vybrat měřicí skupinu, která vlastní oprávnění k provádění autorizovaného měření emisí. Tato oprávnění uděluje Ministerstvo životního prostředí.

Seznam takto oprávněných skupin je k dostání na každém oblastním inspektorátu ČÍŽP a také ho lze najít na internetu, na stránkách Ministerstva životního prostředí ([www.env.cz](http://www.env.cz)).

Při výběru měřicí skupiny je důležité věnovat velkou pozornost rozsahu měření, které může vybraná skupina realizovat. Rozsah měření a měřených škodlivin je uveden jednak v rozhodnutí MŽP o autorizaci a také v příručce jakosti, kterou každá měřicí skupina vlastní.

Měřicí skupiny jsou povinny na požádání ukázat oba dva zmiňované dokumenty.

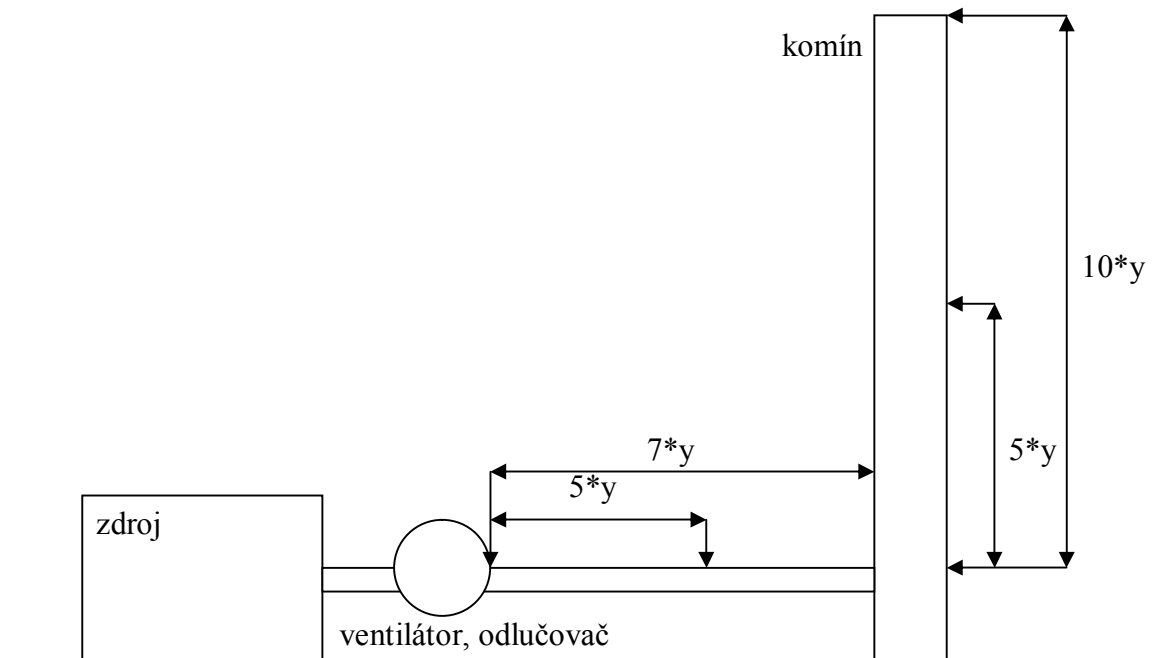
## UMÍSTĚNÍ MĚŘICÍHO MÍSTA

Umístění měřicích přírub, resp. volba měřicího profilu se řídí normou **ČSN ISO 9096 – Stacionární zdroje emisí – Stanovení hmotnostní koncentrace a hmotnostního toku tuhých částic v potrubí – Manuální gravimetrická metoda.**

V odstavci 9.2 Volba měřicího profilu je mimo jiné uvedeno:

Vzorkovací profil musí být umístěn v přímém úseku potrubí konstantního průřezu.

Pro zajištění dostatečné homogenity distribuce rychlosti plynu ve vzorkovacím profilu by se měla délka tohoto přímého úseku potrubí rovnat minimálně sedminásobku hydraulického průměru potrubí v měřicím profilu. Měřicí profil je třeba umístit ve vzdálenosti pětinasobku hydraulického průměru od začátku tohoto přímého úseku. Je-li profil nutno umístit v potrubí, které ústí do volné atmosféry měla by být vzdálenost měřicího profilu od tohoto ústí pětinasobek hydraulického průměru potrubí ( tj. minimální celková délka rovného úseku potrubí by měla být desetinásobek hydraulického průměru ).



**hydraulický průměr komínu.....y**

**hydraulický průměr** – charakteristický rozměr příčného profilu potrubí definovaný vztahem:  
 **$4 \times \text{plocha měřicího profilu} / \text{obvod měřicího profilu}$**

Je možné ( stává se v mnoha případech ), že instalované zařízení není schopno splnit předepsanou normu. V tomto případě se většinou přikláníme ke způsobu realizace, který se k uvedené normě nejvíce blíží.

Měřicí skupina, která provádí měření by tuto skutečnost měla uvést do protokolu o měření.

## D. MĚŘENÍ EMISÍ

Měřením emisí jsou zjišťovány koncentrace látek znečišťujících ovzduší v odpadních plynech vypouštěných ze zdrojů znečišťování. Výsledky měření emisí slouží především k posouzení zdrojů znečišťování, zda jsou tyto zdroje schopny plnit emisní limity, které jsou stanoveny právním předpisem.

**Jednorázové měření** se provádí u zvláště velkých, velkých a středních zdrojů tak, aby byly stanoveny emise každého jednotlivého zařízení zdroje

a) ke dni stanovenému v povolení při uvádění zařízení do provozu

b) po každé změně paliva nebo suroviny nad rámec schváleného provozního řádu

c) po každém významném a trvalém zásahu do konstrukce nebo vybavení zařízení zdroje, který by mohl vést ke změně emisí

a to do 3 měsíců od vzniku některé ze skutečností uvedených pod písmeny a) až c).

### **Jednorázové měření se dále provádí:**

a) u zvláště velkých zdrojů dvakrát za kalendářní rok, ne dříve než po uplynutí 3 měsíců od data předchozího měření, pokud provozovatel nemá povinnost měřit

kontinuálně nebo pokud tato povinnost není stanovena zvláštním právním předpisem  
b) u velkých zdrojů jedenkrát za kalendářní rok, ne dříve než po uplynutí 6 měsíců od data předchozího měření, pokud provozovatel nemá povinnost měřit kontinuálně nebo pokud není stanoveno zvláštním právním předpisem jinak

c) u středních zdrojů jednou za 3 kalendářní roky, ne dříve než po uplynutí 18 měsíců od data předchozího měření, a to u kotlů spalujících tuhá, kapalná nebo plynná paliva o tepelném výkonu rovném nebo vyšším než 1 MW a dále u zdrojů, u kterých se dodržování emisních limitů dosahuje úpravou technologického řízení výrobního procesu nebo použitím zařízení k čištění odpadního plynu

d) u středních zdrojů nespádajících pod písmeno c) jednou za 5 kalendářních roků, ne dříve než po uplynutí 30 měsíců od data předchozího měření.

### **Od měření lze v některých případech upustit:**

- nelze soudobými technickými prostředky zaručit, že měření odráží skutečný stav znečišťování nebo by správné měření vyžadovalo neúměrné náklady
- bylo měřením nebo rozborem provozní situace a podmínek jednoznačně prokázáno, že je emise závislá pouze na množství a složení používané suroviny

Při jednorázovém měření emisí je minimální doba měření 6 hodin při neměnných provozních podmínkách a 12 hodin při provozních podmínkách proměnlivých. V případě měření emisí na technologiích, které pracují v cyklech delších než 4 hodiny, se proměří celý pracovní cyklus. U pracovních cyklů kratších než 4 hodiny musí měření emisí pokrýt tři pracovní cykly.

## **JEDNORÁZOVÁ MĚŘENÍ DĚLÍME DLE DRUHU PROVEDENÍ NA DVA TYPY:**

### **1. Jednorázové měření s využitím přístrojů pro kontinuální měření**

Jedná se o průběžné měření přístroji pro kontinuální měření nebo kontinuálně pracujícími přístroji pro tento účel konstruovanými s registrací a vyhodnocováním naměřených dat.

Měřicí aparatura se skládá z odběrové hlavičky umístěné na kouřovodu, otápěného vedení vzorku a samotného analyzátoru opatřeného záznamem dat.

Zaznamenání naměřených dat se provádí max. v minutových intervalech.

Výsledná hodnota koncentrace škodlivin se uvádí jako aritmetický průměr z 12 cti půlhodinových, resp. šesti čtvrt hodinových středních naměřených hodnot.

### **2. Odběr vzorků manuálními metodami**

Jedná se o jednorázový odběr a jeho následné vyhodnocení fyzikální, fyzikálně – chemickou nebo chemickou analýzou.

Odběrová aparatura je tvořena odběrovou hlavičkou umístěnou na kouřovodu, záchytným zařízením, čerpadlem a zařízením na měření průtoku či přímo objemu prosáté vzdušiny.

Odběr vzorku je realizován záchytem na sorbent, např. aktivní uhlí, silikagel, nebo do absorpčního roztoku umístěného většinou ve fritových absorbérech. Odběr vzorku TZL se provádí záchytem na filtry.

Vlastní stanovení množství jednotlivých znečišťujících látek je provedeno analyticky a výpočet koncentrací v nosném plynu je proveden na základě znalosti množství zachycené látky a prosátého objemu vzdušiny.

Během měření jsou většinou realizovány tři odběry vzorků.

Výslednou hodnotou koncentrace škodliviny je časově vážený průměr hodnot koncentrací při jednotlivých odběrech.

Manuální metody odběru jsou plnohodnotné kontinuálnímu měření, v některých případech vlastně nezbytné, ale pokud chceme zjistit, například na uvedených lakovnách, časový průběh koncentrací, je lepší k tomuto účelu použít přístroj na kontinuální měření, který nám zaznamená časový průběh koncentrací po celou dobu měření i s různými technologickými výkyvy.

Součástí každého měření emisí je měření podmínek v kouřovodu. Tzn. teplota, tlak, rychlost, dále i průměr potrubí a v některých případech i vlhkost.

## **E. PROTOKOL O AUTORIZOVANÉM MĚŘENÍ EMISÍ**

Výsledky jednorázového měření emisí jsou zpracovány do **formy protokolu** o autorizovaném měření emisí.

**Protokol musí obsahovat minimálně tyto údaje**

1. **Úvod** - obsahuje popis zadání, způsob realizace, identifikaci dodavatele, případně spolupráci se subdodavateli,
2. **Účel měření** - obsahuje údaje o účelu měření, případně údaje o účelu a způsobu použití provedeného měření,

3. **Popis zařízení** - obsahuje dostupná technická data o zařízení, na kterém bylo prováděno měření, případně stručný komentář k technologii a postupu výrobních operací ve vztahu k měření, případně schéma měřeného zařízení,
  4. **Způsob měření** - obsahuje podrobné údaje o použité přístrojové technice, postupech a metodikách měření, postupech získání a zpracování vzorků a údaje o metrologické návaznosti měření, vyhodnocení měření, případně schéma měřicího místa,
  5. **Průběh měření** - obsahuje údaje o průběhu měření, odběru vzorků, sledování parametrů provozu měřeného zdroje, probíhajících technologických operacích a o vlivech, které mohly působit na přesnost a správnost měření,
  6. **Výsledky měření** - obsahují přehled výsledků měření hmotnostních koncentrací znečišťujících látek vyjádřených ve formě přímo porovnatelné s emisními limity pro měřený zdroj, výsledky měření průtoku odpadních plynů, hmotnostní tok znečišťujících látek a měrnou výrobní emisi, (je-li stanovení hodnoty vztažné veličiny prakticky možné), včetně vyjádření nejistot a platnosti měření, a dalších měření – především obsahu kyslíku a vodní páry v odpadním plynu a fyzikálních veličin charakterizujících stav odpadního plynu, především jeho teplotu, tlak a hustotu,
  7. **Použitá literatura** - obsahuje seznam literatury, zákonů, vyhlášek, technických norem a metodických postupů na které je v textu odvolávka,
  8. **Použité veličiny a značky** - obsahuje seznam značek, popis veličiny a příslušnou jednotku,
  9. **Tabulky a přílohy** - obsahují přehledy naměřených a vypočtených hodnot uspořádaných v tabelární a grafické formě, případně stručný komentář k nim.
- 10. Vyhodnocení výsledků měření**

## Zdroje:

Bc. Michal Rejl, EMPLA AG s.r.o. Hradec Králové



## **Zadání kontrolních otázek k tematice emisí:**

**1. Co jsou to emise a jak vznikají?**

**2. Jaké důvody vedou k měření emisí?**

**3. Které základní kapitoly obsahuje protokol měření emisí?**