

pražský
studentský
summit



BACKGROUND REPORT

Kvalita ovzduší

Vojtěch Kozel
vojtech.kozel@amo.cz



AMO.CZ

Obsah

1	Jak čist background	3
2	Úvod	3
3	Definice a složky kvality ovzduší	4
	3.1 Faktory ovlivňující kvalitu ovzduší	4
4	Znečišťující látky a zdroje znečištění	4
	4.1 Zdroje znečištění	4
5	Monitorování a hodnocení kvality ovzduší	5
	5.1 Index kvality ovzduší (AQI)	5
	5.2 WHO Air Quality Guidelines	5
	6	
6	Důsledky špatné kvality ovzduší	7
	6.1 Zdravotní dopady	7
7	Řízení regulace a kvality ovzduší	9
8	Role UNEA a UNEP v podpoře ochrany kvality ovzduší	9
9	Shrnutí	10

1 Jak číst background

Tento background vznikl pro účely simulovaného jednání UNEA v modelu OSN na XXIX. ročníku Pražského studentského summitu. Jeho záměrem je poskytnout delegátstvu prvotní vhled do problematiky kvality ovzduší, vysvětlit základní pojmy, které se s ní pojí a částečně delegáty a delegátky připravit na jednání.

Rozsah backgroundu je však omezený, a tudíž pokrývá pouze malou část tohoto komplexního tématu. Pro další studium lze využít rozšiřující zdroje zmíněné na konci tohoto dokumentu.

2 Úvod

Čisté ovzduší je základním předpokladem života na Zemi. Složení stopových složek atmosféry má vliv nejen na klima, ale také na lidské zdraví a životní prostředí. Znečištění ovzduší je dlouhodobě považováno za největší environmentální hrozbu pro veřejné zdraví.¹ Počet předčasných úmrtí v důsledku špatné kvality vzduchu se odhaduje na 7 milionů ročně, a to včetně půl milionu dětí v jejich prvním měsíci života.² Nejvíce

zasažené jsou země globálního Jihu a znečištění nejvíce dopadá na děti, ženy a lidi v důchodovém věku³. I proto je znečištění ovzduší jedním z důležitých bodů agendy UNEA již od jejího založení. Tento text by měl čtenáři přiblížit, jak znečištění vzniká, jaké má následky a v neposlední řadě kde hledat na mezinárodním poli konsensus v tématu regulace kvality ovzduší.

„Počet předčasných úmrtí v důsledku špatné kvality vzduchu se odhaduje na 7 milionů ročně, a to včetně půl milionu dětí v jejich prvním měsíci života.“

3 Definice a složky kvality ovzduší

Znečištění ovzduší je kontaminací vnitřního nebo vnějšího prostředí chemickým, fyzikálním nebo biologickým činitelem, který má negativní vliv na zdraví lidí, zvířat, rostlin i na prostředí jako takové.⁴ Obecně můžeme znečištění ovzduší rozdělit na dva základní typy. Tím prvním je znečištění vzduchu v domácnostech (*Household Air Pollution*). Vzniká hlavně spalováním pevných paliv uvnitř nebo v okolí obydlí za účelem vaření

3.1 Faktory ovlivňující kvalitu ovzduší

Faktory ovlivňující kvalitu ovzduší lze rozdělit na faktory přírodní a faktory vázané na působení člověka.

nebo vytápění. Druhým typem je znečištění ovzduší (*Ambient Air Pollution*), což je pojem odkazující ke vzduchu, který dýcháme vně budov.⁵ Oba tyto typy mají každoročně na svědomí miliony úmrtí⁶ a monitoring a regulace každého z nich vyžaduje jiné přístupy. Pokud hovoříme o znečištění ovzduší obecně, popisujeme většinou znečištění ovzduší vně budov, tedy druhý typ.

Mezi největší přírodní faktory můžeme zařadit sopečnou činnost, požáry či prachové bouře. Tyto přírodní procesy sice mohou do atmosféry přidat určité množství znečišťujících látek, avšak většina znečištění je způsobena lidskou činností.⁷ Mezi lidské faktory s negativním dopadem na kvalitu ovzduší patří spalování fosilních paliv,⁸ používání rozpouštědel⁹ a zemědělství¹⁰.

4 Znečišťující látky a zdroje znečištění

Kvalita ovzduší je hodnocena na základě přítomnosti několika hlavních znečišťujících látek. Mezi tyto látky patří např. ozon, oxid uhelnatý nebo oxidy dusíku (NO_x) a síry (SO_x).¹¹ Kromě těchto plynů jsou významnou součástí znečištění ovzduší také pevné částice a kapičky roztoků mikroskopických rozměrů (*Particulate Matter*). Tyto částice se vyskytují v různých velikostech a tvarech a mohou mít rozličné chemické složení.¹² Standardně je rozdělujeme podle velikosti průměru na **PM_{2.5}** (částice s průměrem do 2,5 μm) a **PM₁₀** (<10 μm). PM_{2.5} představují kvůli své velikosti mimořádné nebezpečí pro lidské zdraví.¹³ Jsou také hlavní příčinou snížené viditelnosti např. v industriálních oblastech.¹⁴

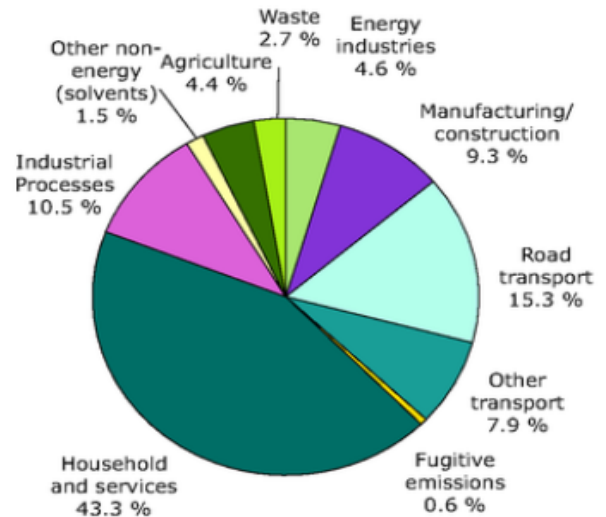
Primární a sekundární znečišťující látky

Velká část znečišťujících látek vzniká přímo ve zdroji znečištění, např. při využívání spalovacího motoru vzniká malé množství oxidu uhelnatého. Tyto znečišťující látky označujeme jako primární a jde např. o částice PM, oxid uhelnatý a oxidy dusíku a síry. Některé látky však nejsou emitovány do ovzduší přímo a vznikají až jako produkty fyzikálně-chemických dějů v atmosféře. Nazýváme je sekundární znečišťující látky a jedná se především o přízemní ozon a sekundární organickou aerosol (SOA).

4.1 Zdroje znečištění

Za znečištění ovzduší nese odpovědnost hned několik sektorů ekonomiky. Největší množství emisí znečišťujících látek vzniká **při spalování fosilních paliv** během výroby elektrické energie. Mezi další znečišťující průmyslové sektory patří těžký průmysl, výroba a zpracování paliv nebo odpadové hospodářství.¹⁵ Dále v průmyslu vznikají škodlivé látky např. při používání rozpouštědel v chemických továrnách.¹⁶ Významné množství znečišťujících látek vzniká také ve všech druzích motorové dopravy – do ovzduší se dostávají prostřednictvím výfukových plynů.¹⁷ Hlavně v asijsko-pacifickém regionu jsou podstatným zdrojem znečištění také domácnosti.¹⁸ Škodlivé látky vznikají hlavně při spalování

tuhých paliv (dřevo, zvířecí trus, uhlí, atd.) pro vaření či vytápění, což se týká především domácností žijících v chudobě. Tímto způsobem vzniká také velká část znečištění v uzavřených prostorách, které je zodpovědné za téměř polovinu všech úmrtí spojených se znečištěním ovzduší.¹⁹ Důležitá je také role přírodních faktorů jako prach navátý větrem,²⁰ sopečná činnost, požáry v krajině nebo emise těkavých organických látek z rostlin.²¹ V zemědělství jsou hlavními znečišťujícími plyny amoniak jako důsledek nadužívání dusíkatých hnojiv (hlavně močoviny) a methan, který vzniká jako odpadní produkt metabolismu dobytka a je prekurzorem např. přízemního ozonu.^{22,23}



Obrázek č. 1: Podíl příspěvků neenergetických sektorů k celkovým emisím PM_{2.5} v Evropě v r. 2009.

5 Monitorování a hodnocení kvality ovzduší

Kvalita vzduchu je monitorována pomocí stanic, které jsou vybaveny senzory k detekci specifických znečišťujících látek.²⁴ Využívané technologie se liší, lze například použít laser ke skenování hustoty částic v objemu vzduchu, další možností je použití satelitního měření energie emitované planetou.²⁵ Na základě nasbíraných dat jsou poté započítána zastoupení jednotlivých znečišťujících látek a vyhodnocen index kvality ovzduší.

5.1 Index kvality ovzduší (AQI)







Index kvality ovzduší (AQI) je prostředkem hodnocení kvality ovzduší. Čím vyšší je hodnota indexu, tím vyšší je v určitém čase na určitém místě znečištění ovzduší. Index také slouží jako nástroj pro komunikaci s veřejností, v praxi to tedy funguje tak, že lokální instituce monitorující kvalitu ovzduší vydá prohlášení, ve kterém např. doporučí veřejnosti v daný čas vycházet pouze s respirátory. Stupnice má rozsah od 0 do 500 s tím, že hodnoty pod 100 bodů jsou obecně považovány za uspokojivé, zatímco hodnoty nad 300 signalizují rizikové

znečištění.²⁶ Kromě AQI vytvořily některé země vlastní indexy pro hodnocení kvality ovzduší, které jsou pro regionální kontext dané země efektivnější. Jedná se např. o kanadský *Air Quality Health Index (AQHI)* nebo malajský *Air Pollution Index (API)*.^{27 28}

5.2 WHO Air Quality Guidelines

Světová zdravotnická organizace v roce 2021 vydala aktualizované *WHO Air Quality Guidelines*.²⁹ Jedná se o report, který nabízí kvantitativní lékařsky podložená doporučení pro regulaci kvality ovzduší. Tyto standardy jsou právně nezávazné, a tudíž slouží spíše jako vědecky podložené poučení, které mohou státy využít při tvorbě vlastní legislativy v tomto odvětví. Doporučení jsou vyjádřena v podobě dlouhodobých

„v roce 2019 žilo 99 % světové populace v zemích, jejichž ovzduší nesplňovalo cíle AQG pro vystavení PM_{2.5}.“

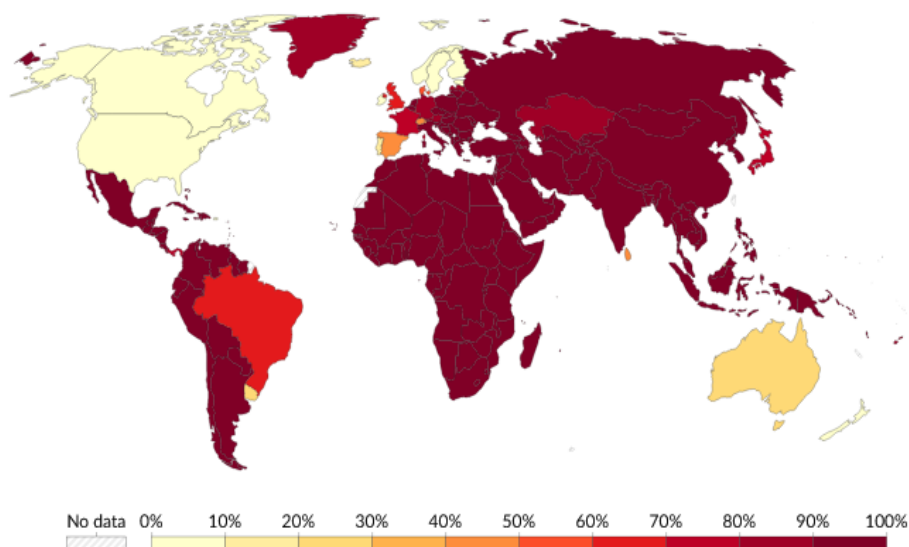
	US AQI Level	PM _{2.5} (µg/m ³)	Health Recommendation (for 24 hour exposure)
	Good 0-50	0-12.0	Air quality is satisfactory and poses little or no risk.
	Moderate 51-100	12.1-35.4	Sensitive individuals should avoid outdoor activity as they may experience respiratory symptoms.
	Unhealthy for Sensitive Groups 101-150	35.5-55.4	General public and sensitive individuals in particular are at risk to experience irritation and respiratory problems.
	Unhealthy 151-200	55.5-150.4	Increased likelihood of adverse effects and aggravation to the heart and lungs among general public.
	Very Unhealthy 201-300	150.5-250.4	General public will be noticeably affected. Sensitive groups should restrict outdoor activities.
	Hazardous 301+	250.5+	General public at high risk of experiencing strong irritations and adverse health effects. Should avoid outdoor activities.

Obrázek č. 2: Popsané hodnoty AQI 1

a krátkodobých limitů vystavení určitým koncentracím škodlivých látek. WHO u každé znečišťující látky stanovuje jak cílovou koncentraci, které mohou být lidé vystaveni bez významných zdravotních následků (tzv. *Air Quality Guideline*), tak i dočasné cíle (tzv. *Interim targets*).

Tyto dočasné cíle jsou koncentracemi znečišťujících látek spojené s úbytkem zdravotních rizik a slouží jako postupné hodnoty, o jejichž dosažení mohou státy s

vysokou mírou znečištění usilovat v realistickém časovém horizontu.³⁰ Pro kontext je dobré zmínit, že v roce 2019 žilo 99 % světové populace v zemích, jejichž ovzduší nespĺňovalo cíle AQG pro vystavení PM_{2.5}. V České republice bylo obyvatelstvo průměrně vystaveno 17 µg/m³ částic PM_{2.5}, což překračuje AQG více než trojnásobně.³¹

Obrázek č.3 - Podíl populace vystavené venkovním koncentracím pevných částic (PM_{2,5}), které překračují WHO Guidelines.¹

6 Důsledky špatné kvality ovzduší

V kontextu důsledků špatné kvality ovzduší je rozhodně třeba zmínit fakt, že zdaleka nedopadají na celý svět stejně a znečištění ovzduší je jedním z předmětů globální nerovnosti, ostatně jako většina environmentálních problémů.³² Znečištění ovzduší nejvíce poškozuje populaci globálního Jihu, a to kvůli vyšším koncentracím znečišťujících látek, kterým je vystavena, vyšší míře výskytu nemocí, které jsou znečištěním ovzduší negativně ovlivněny (např. astma) a v neposlední řadě je třeba opět zmínit propojenost znečištění ovzduší domácností a chudoby.³³ Energetická chudoba totiž nutí domácnosti využívat neefektivní a zdraví škodlivá paliva, což navíc poškozuje primárně ty rodinné členy, kteří tráví v domácnosti nejvíce času, tedy ženy, děti a seniory.³⁴

6.1 Zdravotní dopady

Vystavení vysokým koncentracím znečištění ovzduší může vést k množství zdravotních komplikací. Jak už bylo zmíněno, největší hrozbu představují částice PM_{2.5}. Kvůli svým mikroskopickým rozměrům jsou schopné proniknout při vdechnutí hluboko do plic, některé dokonce až do krevního oběhu. Nadměrné vystavení PM_{2.5} zvyšuje riziko infekce dýchacích cest, kardiovaskulárních onemocnění a rakoviny plic.³⁵

Dále PM_{2.5} negativně ovlivňuje lidský rozmnožovací systém³⁶ – studie z roku 2018 dokonce došla k závěru, že chronické vystavení PM_{2.5} může negativně ovlivnit každý orgán v lidském těle.³⁷ Vyšší koncentrace těchto částic také přispívají k rozvoji chorob jako je cukrovka II. typu, brzdí kognitivní vývoj dětí a mohou způsobit problémy s psychickým zdravím. Z dalších škodlivých látek zvyšuje např. oxid dusičitý riziko astmatu a má dopady na funkčnost jater, oxid siřičitý způsobuje bolesti hlavy a úzkosti a přízemní ozon dráždí oči, nos a hrdlo a může mít za následek problémy s dýcháním.³⁸

Znečištěné ovzduší je v současné době globální zdravotní krizí a celosvětově je příčinou jednoho z devíti předčasných úmrtí.³⁹ Špatná kvalita vnitřního a venkovního ovzduší je podle WHO jednou z hlavních globálních příčin nemocí a úmrtí, kterým lze předejít.⁴⁰

Znečištění ovzduší není pouze naše zdraví, ale také životní prostředí. Vysoké koncentrace škodlivých látek jsou spojovány hned s řadou negativních dopadů na ekosystémy. Mezi nejznámější patří **kyselá**

deště. Při emisích oxidů dusíku a síry tyto látky reagují v atmosféře s vodou, kyslíkem a dalšími sloučeninami za vzniku zředěné kyseliny sírové a dusičné.⁴¹ Ty se poté vracejí na zemský povrch ve formě kapalného roztoku – kyselého deště.⁴²

Kyselá deště mají největší dopad na vodní ekosystémy jako jsou potoky, jezera a močály. Protékající kyselina totiž může z jílových částic v půdě vylučovat hliník, který je ve zvýšených koncentracích toxický pro zvířata i lidi.⁴³ Nejvíce však hliníkem trpí rostliny, které v půdě jím kontaminované nemají snadný přístup k živinám a minerálním látkám.⁴⁴ Kromě toho se tímto půdním roztokem překyseluje, což má fatální dopady na organismy citlivé na pH svého stanoviště. Mezi takové organismy patří např. ryby – většina jiker se nevyvíhne při pH nižším než 5 nebo také hlemýždi, pro které je kritická už hodnota 6.⁴⁵ Kyselá deště však nejsou škodlivé pouze svou kyselostí. Obsahují totiž velké množství dusíku, který má na ekosystém nezanedbatelný vliv. Jeho nadbytek způsobuje v ekosystémech např. jev zvaný **eutrofizace**.

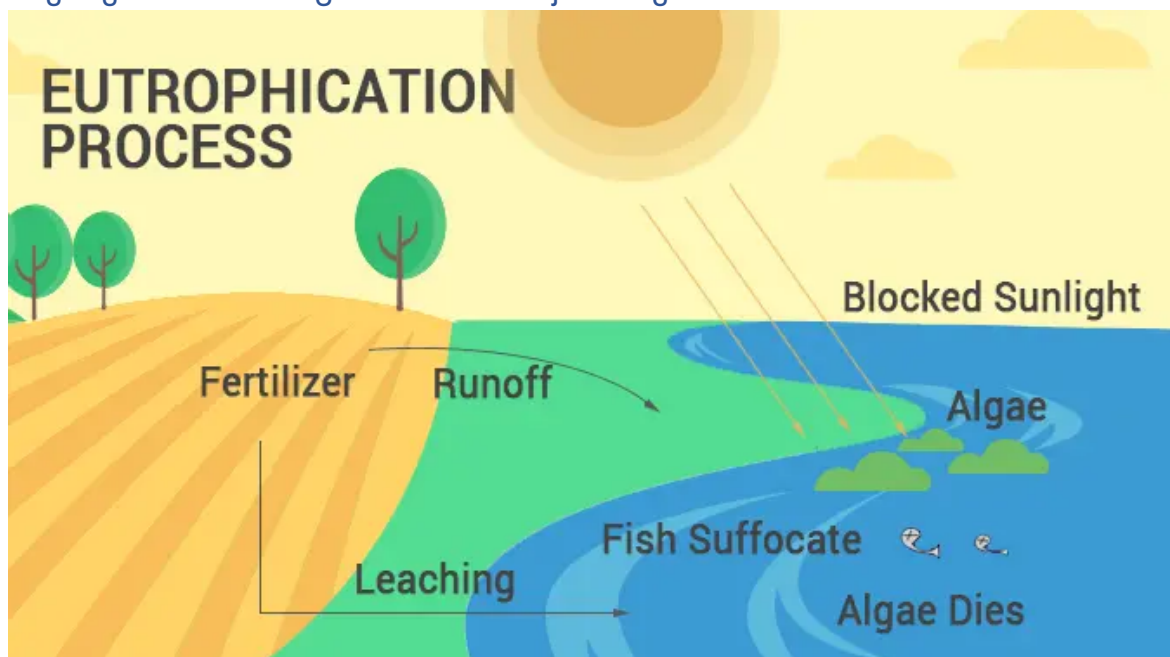
Role **ozonu** je v kontextu životního prostředí poměrně specifická. Jeho hlavní vrstva se nachází vysoko v atmosféře a tento tzv. stratosférický ozon chrání veškerý život na zemi před škodlivým UV zářením ze Slunce. Na zemi se však ozon nachází také ve své přízemní (troposférické) formě, kterou považujeme za znečišťující látku. Tento typ není do ovzduší emitován přímo, ale vzniká při reakci oxidů dusíku a některých těkavých organických látek.⁴⁶ Způsobuje obtíže s dýcháním a je jednou z hlavních složek smogu.

Naprosto zásadní jsou pro životní prostředí plyny, které označujeme jako **skleníkové**. Patří sem hlavně oxid uhličitý, vodní pára, metan nebo oxid dusný.⁴⁷ Zvýšená koncentrace této skupiny plynů v atmosféře způsobuje vyšší míru tzv. skleníkového efektu, který, jednoduše řečeno, otepluje klima na planetě.⁴⁸ Kvůli lidské činnosti (hlavně spalování fosilních paliv) je však skleníkových plynů v atmosféře nadbytek, což způsobuje oteplování světového klimatu.⁴⁹ Globální klimatická krize je tématem natolik komplexním, že pro něj v tomto BGR není prostor, a proto v případě zájmu využijte rozšiřující zdroje, které se problematice věnují. Změna klimatu má však i významný negativní vliv na

kvalitu ovzduší. Zvyšující se koncentrace skleníkových plynů totiž způsobují vyšší riziko extrémních projevů počasí jako vlny veder, sucha atp.,⁵⁰ které poté výrazně umocňují přírodní zdroje znečištění ovzduší (např. požáry nebo prach navátý větrem).⁵¹

Eutrofizace

Dusík spolu s fosforem a draslíkem figurují v přírodě jako živina, která napomáhá růstu rostlin. Jejich přebytek způsobuje, že ve vodním ekosystému dojde k přemnožení planktonu, sinic a jednobuněčných řas. Tyto populace však později masově umírají, což může způsobit nedostatek kyslíku ve vodním prostředí a v návaznosti úhyn ryb a dalších organismů.¹ Tento jev nazýváme eutrofizací.



Obrázek č. 4: Schéma eutrofizace

7 Řízení regulace a kvality ovzduší

Vzhledem k důsledkům znečištění ovzduší jde očividně o jev, který by měl podléhat regulaci. Důležité je také zmínit, že atmosférické procesy jsou pochopitelně naprosto nezávislé na státních hranicích, a proto je mezinárodní spolupráce v této problematice naprosto klíčová. V současné době však neexistuje společný právní rámec pro standardy kvality ovzduší, který by byl přijímán všemi státy. Blíží se tomu legislativa EU, která členské státy k zavedení určité regulace vyzývá, avšak pouze na regionální úrovni.⁵² Většina odpovědnosti za regulaci kvality ovzduší je tedy na vládách jednotlivých zemí. Každý stát ale nahlíží na problematiku znečištění ovzduší z jiné perspektivy, a proto neexistuje jeden legislativní nástroj, který bychom mohli aplikovat na všechny. Role států se v tomto tématu neliší pouze rozdílnou mírou aktuálního znečištění, ale také geopolitickými a ekonomickými

faktory. V realitě jsou tedy konkrétní znění legislativy regulující kvalitu ovzduší napříč státy celkem rozdílná.

V reportu⁵³ z roku 2021 UNEP (*United Nations Environment Programme*) nastiňuje, které body je pro efektivní regulaci kvality ovzduší potřeba ukotvit. Funkční legislativa by měla požadovat, aby vláda dodržovala a pravidelně revidovala platné standardy na kvalitu ovzduší, určovat institucionální odpovědnost za dané standardy, definovat následky v případě, že se je nepodaří dodržet a v neposlední řadě být transparentní a participativní. Prvotní základ, ke kterému by měly státy při tvorbě legislativy přihlížet, jsou již výše zmíněné WHO Guidelines. Jedná se bezpochyby o výzkum s vysokým stupněm vědeckého konsenzu, díky kterému má globální autoritu.⁵⁴ Zákodáři a zákonodárkyně tedy mohou těchto materiálů využít, aby věděli, ke kterým hodnotám by se měli ve své legislativě blížit.

8 Role UNEA a UNEP v podpoře ochrany kvality ovzduší

UNEA je hlavní orgán OSN pro řešení otázek životního prostředí. Hraje tak klíčovou roli při nastavování globálního environmentálního režimu. Vzhledem k tomu, že rezoluce z UNEA nejsou právně závazné, konkrétní kroky v podpoře kvality ovzduší spočívají především v asistenci vlád členských států během celého procesu tvorby a implementace konkrétních regulací.

UNEA usnadňuje sdílení informací, pomáhá s tvorbou konkrétního znění a poskytuje technickou podporu během implementace. Na základě výzkumu tvoří doporučení a směrnice, které obsahují např. ověřené způsoby monitorování kvality ovzduší či strategie redukce emisí. UNEA také spolupracuje s dalšími orgány OSN jako jsou Světová zdravotnická organizace (WHO) nebo Rámcová úmluva pro klimatickou změnu (UNFCCC).

Pod záštitou UNEP také probíhá intenzivní výzkum v oblasti kvality ovzduší. V roce 2021 byl publikován report s názvem *Regulating Air Quality: the First Global Assessment of Air Pollution Legislation*. Zabývá se legislativou, která pro účely regulace kvality

ovzduší již vznikla, a hodnotí ji v kontextu *Air Quality Guidelines* publikovanými Světovou zdravotnickou organizací.⁵⁵ Podobně zaměřený je i report s názvem *Actions on Air Quality: A Global Summary of Policies and Programmes to Reduce Air Pollution*.⁵⁶ Ten se věnuje kromě legislativy také dalším krokům, které mohly členské státy podniknout v rámci boje se znečištěním ovzduší. Nejnovější publikací UNEP v této oblasti je *Guide on Ambient Air Quality Legislation* z května 2023.⁵⁷ Cílem tohoto dokumentu je poskytnout poradenství zákonodárcům a zákonodárkyním členských států při tvorbě legislativy týkající se této problematiky.

Historickým milníkem v mezinárodní spolupráci na ochraně ovzduší, ba obecně životního prostředí, byl Montrealský protokol. Tato mezinárodní dohoda, přijatá v roce 1987, přinesla regulace produkce a spotřeby téměř 100 chemických látek, které prokazatelně poškozovaly ozonovou vrstvu.⁵⁸ Narozdíl od např. výše zmíněných WHO Guidelines byl však Montrealský protokol právně závazný, a dokonce jde o jedinou mezinárodní smlouvu OSN, kterou ratifikovali všichni tehdejší členové.⁵⁹ Z dnešního pohledu je

Montrealský protokol vnímán jako významný úspěch jak na poli ochrany životního prostředí, tak veřejného zdraví. Od jeho ratifikace dochází k postupnému

zotavení ozonové vrstvy, což podle odhadů každoročně zachrání okolo 2 milionů lidí od rakoviny kůže.⁶⁰

9 Shrnutí

Znečištění ovzduší je problém, který má na svědomí miliony úmrtí ročně.⁶¹ Negativně dopadá na naše zdraví, životní prostředí i ekonomiku a nám se stále nedaří množství znečišťujících látek v ovzduší snižovat. V poslední dekádě nám totiž regulaci kvality ovzduší komplikuje klimatická změna. Způsobuje častější požáry, sucha či vlny veder, které mohou být významnými zdroji znečištění.⁶² Znečištění ovzduší a změna klimatu jsou dva hluboce propojené problémy a nelze vyřešit jeden bez druhého. Hlavním krokem při řešení obou je odklon od spalování fosilních paliv jak

pro účely výroby elektřiny, tak v dopravě. Pro omezení používání tuhých paliv v domácnostech je třeba ekonomicky rozvíjet nízkopříjmové státy a snižovat globální sociální nerovnost. V zemědělství je zase důležité nepoužívat vyšší než nutné množství dusíkatých hnojiv.

Znečištění ovzduší a klimatická změna jsou rozhodně velmi komplexní téma a o jejich urgentnosti již není pochyb ani ve vědecké obci, ani mezi veřejností.

Otázky pro jednání

- Jaká je průměrná úroveň znečištění ovzduší na území vašeho státu?
- Je ve vaší zemi platná legislativa s cílem regulovat kvalitu ovzduší? Je srovnatelná s cíli prezentovanými ve WHO Guidelines?
- Jaké jsou hlavní zdroje znečištění ovzduší ve vašem státě?
- Jaké dopady má znečištění ovzduší na obyvatelstvo a životní prostředí vašeho státu?
- Jak může regionální a mezinárodní spolupráce zlepšit kvalitu ovzduší ve vašem státě?
- Jakým způsobem ovlivňuje klimatická změna znečištění ovzduší ve vašem státě? Usiluje váš stát o mitigaci změny klimatu?
- Do jaké míry podporuje váš stát regulaci emisí z průmyslu a energetiky?
- Jak nahlíží váš stát na téma kvality ovzduší v kontextu sociální nerovnosti?

Doporučené zdroje

1. Zdroj vhodně shrnující problematiku kvality ovzduší <https://www.unep.org/interactive/air-pollution-note/>
2. Výzkum Agentury pro ochranu životního prostředí USA na téma kvality ovzduší [.https://www.epa.gov/air-quality](https://www.epa.gov/air-quality)
3. Společnost IQAir monitoruje kvalitu ovzduší po celém světě a nabízí sledování AQI jednotlivých lokalit v reálném čase <https://www.iqair.com>
4. V této databázi lze vyhledat aktuální platnou legislativu s cílem regulovat kvalitu vzduchu ve vaší zemi <https://www.unep.org/resources/report/air-quality-country-policies>
5. WHO Global Air Quality Guidelines <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>
6. Navazující informace o klimatické krizi https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf

¹ Pollution Action Note – Data you need to know. *UNEP*. Online. 7.9.2021. Dostupné z: <https://www.unep.org/interactive/air-pollution-note/> [citováno 2023-07-23].

² *Actions on Air Quality: A Global Summary of Policies and Programmes to Reduce Air Pollution*. *UNEP*. Online. 7. 9. 2021, 13. Dostupné z: <https://www.unep.org/resources/report/actions-air-quality-global-summary-policies-and-programmes-reduce-air-pollution> [citováno 2023-07-23].

³ Pollution Action Note – Data you need to know. *UNEP*. Online. 7. 9. 2021. Dostupné z: <https://www.unep.org/interactive/air-pollution-note/> [citováno 2023-07-23].

⁴ *Air pollution*. World Health Organisation. Online. Dostupné z: https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1 [citováno 2023-08-20].

⁵ *Household air pollution*. World Health Organisation. Online. 2022. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health> [citováno 2023-08-20].

⁶ *Pollution Action Note – Data you need to know*. Online. *UNEP: Facts on Health and the Environment*. 7.9.2021. Dostupné z: <https://www.unep.org/interactive/air-pollution-note/> [citováno 2023-07-23].

⁷ *What Is Air Quality?*. Online. UCAR: University Corporation for Atmospheric Research. Online. Dostupné z: <https://scied.ucar.edu/learning-zone/air-quality/what-is-air-quality> [citováno 2023-07-23].

⁸ PERERA, Frederica. *Pollution from Fossil-Fuel Combustion is the Leading Environmental Threat to Global Pediatric Health and Equity: Solutions Exist*. Online. *Int J Environ Res Public Health*. 23.12.2017. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5800116/> [citováno 2023-08-20].

⁹ CHASS, Robert L., Carl V. KANTER a Jack H. ELLIOTT. *Contribution of Solvents to Air Pollution and Methods for Controlling Their Emissions*. Online. *Journal of the Air Pollution Control Association*. 2012. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00022470.1963.10468143> [citováno 2023-08-20].

¹⁰ *Impact of Agriculture on Air Pollution*. *CBU International Conference Proceedings Online*. 2019(7), 1071-1076 . Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.12955/cbup.v6.1296> [citováno 2023-11-08].

¹¹ *About the Air Quality Categories*. Online. 6.11.2020. Dostupné z: <https://www.environment.nsw.gov.au/topics/air/understanding-air-quality-data/air-quality-categories> [citováno 2023-07-20].

¹² *Particulate Matter (PM) Basics*. United States Environmental Protection Agency. Online. 2022. Dostupné z: <https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics> [citováno 2023-07-23].

¹³ Tamtéž.

¹⁴ Tamtéž.

¹⁵ *Industry*. European Environment Agency. Online. 2023. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/industry> [citováno 2023-08-20].

¹⁶ *Air pollution sources*. EEA: European Environmental Agency. Online. 2022. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-pollution-sources-1> [citováno 2023-07-23].

¹⁷ EPA. *Smog, Soot, and Other Air Pollution from Transportation*. *United States Environmental Protection Agency Online*. 2023. Dostupné z: <https://www.epa.gov/transportation-air-pollution-and-climate-change/smog-soot-and-other-air-pollution-transportation#about> [citováno 2023-08-20].

¹⁸ *Household Air Pollution*. World Health Organization. Online. 28.11.2022. Dostupné z: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health?gclid=CjwKCAjwh8mlBhB_EiwAsztdBMoyCufEIPdBZluBSZCrvp61OUlve8eDPj92Fyz1XZ1HZn-JelQQ1BoCF8AQAvD_BwE [citováno 2023-07-23].

¹⁹ Tamtéž.

²⁰ Tamtéž.

²¹ *Air pollution sources*. EEA: European Environmental Agency. Online. 2022. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-pollution-sources-1> [citováno 2023-07-23].

²² *Clean air*. European Commission. Online. 2022. Dostupné z: https://agriculture.ec.europa.eu/sustainability/environmental-sustainability/natural-resources/clean-air_en [citováno 2023-07-23].

- ²³ *Primary & secondary particles*. Green Facts. Online. Dostupné z: <https://www.greenfacts.org/glossary/pqrs/primary-particles-secondary-particles.htm> [citováno 2023-07-23].
- ²⁴ World's Air Pollution: Real-time Air Quality Index. *World's Air Pollution: Real-time Air Quality Index* Online. Dostupné z: <https://waqi.info/> [citováno 2023-11-09].
- ²⁵ UNEP. How is air quality measured?. *UNEP* Online. Nairobi, 2022, 22.9.2022 Dostupné z: https://agriculture.ec.europa.eu/sustainability/environmental-sustainability/natural-resources/clean-air_en [citováno 2023-07-23].
- ²⁶ AIRNOW. Air Quality Index (AQI) Basics. *AirNow* Online. Research Triangle Park, 2022 Dostupné z: <https://www.airnow.gov/aqi/aqi-basics/> [citováno 2023-07-23].
- ²⁷ GOVERNMENT OF CANADA. Air Quality Health Index. *Government of Canada* Online. Ottawa Dostupné z: https://weather.gc.ca/airquality/pages/index_e.html [citováno 2023-07-23].
- ²⁸ *Information about API* Online. Dostupné z: <http://apims.doe.gov.my/aboutapi.html> [citováno 2023-07-20].
- ²⁹ WORLD HEALTH ORGANIZATION. *WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. Online. 22.9.2021. Dostupné z: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228> [citováno 2023-07-23].
- ³⁰ Tamtéž.
- ³¹ UNEP. *Pollution Action Note – Data you need to know*. Online. 7.9.2021. Dostupné z: <https://www.unep.org/interactive/air-pollution-note/> [citováno 2023-07-23].
- ³² *Environmental inequalities*. *European Environment Agency*. Online. 2023. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/environmental-inequalities>. [citováno 2023-08-20].
- ³³ WHO. *The health risks of household air pollution are strongly correlated with poverty*. *European Environment Agency*. Online. 2020. Dostupné z: <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-and-health/health-impacts/equity-impacts>. [citováno 2023-08-20].
- ³⁴ WHO. *The health risks of household air pollution are strongly correlated with poverty*. *European Environment Agency* Online. 2020. Dostupné z: <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-and-health/health-impacts/equity-impacts> [citováno 2023-08-20].
- ³⁵ WHO. *Health consequences of air pollution on populations*. *World Health Organisation* Online. 15.11.2019. Dostupné z: <https://www.who.int/news/item/15-11-2019-what-are-health-consequences-of-air-pollution-on-populations> [citováno 2023-07-23].
- ³⁶ *How air pollution affects our health*. *European Environmental Agency*. Online. 25.5.2023. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/air-pollution/eow-it-affects-our-health> [citováno 2023-07-23].
- ³⁷ Tamtéž.
- ³⁸ Tamtéž.
- ³⁹ UNEP. *Pollution Action Note – Data you need to know*. *UNEP: Facts on Health and the Environment* Online. 7.9.2021. Dostupné z: <https://www.unep.org/interactive/air-pollution-note/> [citováno 2023-07-23].
- ⁴⁰ WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Health and the environment: addressing the health impact of air pollution*. *WHO* Online. 26.5.2015. Dostupné z: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/253237/A68_R8-en.pdf?sequence=1&isAllowed=y [citováno 2023-07-23].
- ⁴¹ *What is Acid Rain?*. *EPA: United States Environment Protection Agency* Online. 2023. Dostupné z: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/253237/A68_R8-en.pdf?sequence=1&isAllowed=y [citováno 2023-07-23].
- ⁴² Tamtéž.
- ⁴³ ROSSELAND, B. O., T. D. ELDHUSET a M. STAURNES. *Environmental effects of aluminium*. Online. 12.3.1990. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24202562/> [citováno 2023-07-20].
- ⁴⁴ *Effects of Acid Rain*. Online. 1.6.2023. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24202562/> [citováno 2023-07-20].

-
- ⁴⁵ Tamtéž.
- ⁴⁶ *Ground-level Ozone Basics*. EPA: United States Environment Protection Agency Online. 2023. Dostupné z: <https://www.epa.gov/ground-level-ozone-pollution/ground-level-ozone-basics> [citováno 2023-07-23].
- ⁴⁷ *Greenhouse gases*. WMO: World Meteorological Organization Online. Dostupné z: <https://public.wmo.int/en/our-mandate/focus-areas/environment/greenhouse-gases> [citováno 2023-07-23].
- ⁴⁸ *Summary for Policymakers*. IPCC: International Panel for Climate Change Online. 2022. Dostupné z: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/summary-for-policymakers/> [citováno 2023-07-23].
- ⁴⁹ Tamtéž.
- ⁵⁰ Tamtéž.
- ⁵¹ *Climate Change Impacts on Air Quality*. United States Environment Protection Agency Online. 2022. Dostupné z: <https://www.epa.gov/climateimpacts/climate-change-impacts-air-quality> [citováno 2023-08-20].
- ⁵² *Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe*. In: . 2008.
- ⁵³ *Regulating Air Quality: the First Global Assessment of Air Pollution Legislation*. Online. 2021. Dostupné z: <https://www.unep.org/resources/report/regulating-air-quality-first-global-assessment-air-pollution-legislation> [citováno 2023-07-23].
- ⁵⁴ *WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. World Health Organization. Online. 22.9.2021. Dostupné z: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228> [citováno 2023-07-23].
- ⁵⁵ UNEP. *Regulating Air Quality: the First Global Assessment of Air Pollution Legislation*. Online. 2021. Dostupné z: <https://www.unep.org/resources/report/regulating-air-quality-first-global-assessment-air-pollution-legislation> [citováno 2023-07-23].
- ⁵⁶ UNEP. *Actions on Air Quality: A Global Summary of Policies and Programmes to Reduce Air Pollution*. Online. Nairobi, 2021. Dostupné z: <https://www.unep.org/resources/report/actions-air-quality-global-summary-policies-and-programmes-reduce-air-pollution> [citováno 2023-11-04].
- ⁵⁷ UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2023. *Guide on Ambient Air Quality Legislation - Air Pollution Series* Online. Dostupné z: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/42536> [citováno 2023-11-09].
- ⁵⁸ *About Montreal Protocol*. United Nations Environment Programme Online. 2020. Dostupné z: <https://www.unep.org/ozonaction/who-we-are/about-montreal-protocol> [citováno 2023-08-20].
- ⁵⁹ *4 facts you might not know about ozone and the Montreal Protocol*. National Oceanic and Atmospheric Administration Online. 2023. Dostupné z: <https://www.noaa.gov/stories/4-facts-you-might-not-know-about-ozone-and-montreal-protocol> [citováno 2023-08-20].
- ⁶⁰ *About Montreal Protocol*. United Nations Environment Programme Online. 2020. Dostupné z: <https://www.unep.org/ozonaction/who-we-are/about-montreal-protocol> [citováno 2023-08-20].
- ⁶¹ *Actions on Air Quality: A Global Summary of Policies and Programmes to Reduce Air Pollution*. Online. 2021. Dostupné z: <https://www.unep.org/resources/report/actions-air-quality-global-summary-policies-and-programmes-reduce-air-pollution> [citováno 2023-07-23].
- ⁶² *Air Quality Sinks as Climate Change Accelerates*. Online. 2022. Dostupné z: <https://www.unep.org/resources/report/actions-air-quality-global-summary-policies-and-programmes-reduce-air-pollution> [citováno 2023-07-23].

Zdroje Obrázků

Obr. č. 1:

EEA. Contribution of different sectors (energy and non-energy) to total emissions of PM₁₀ and PM_{2.5}. *European Environment Agency* Online. Kodaň, 2012. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/contribution-of-different-sectors-energy-4> [citováno 2023-08-20].

Obr. č. 2:

IQAIR. What is the air quality index (AQI)? *IQAir* Online. Curych. Dostupné z: https://cms.iqair.com/sites/default/files/inline-images/AQI%29Chart_US.png [citováno 2023-08-20].

Obr. č. 3:

RITCHIE, Hannah a Max ROSER. *Air Pollution*. Online. 2017. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/grapher/share-above-who-pollution-guidelines>. [citováno 2023-08-20].

Obr. č. 4:

Quality Index Online. Dostupné z: <https://earthhow.com/eutrophication-causes-process-examples/> [citováno 2023-11-09].

Pražský studentský summit

Pražský studentský summit je unikátní vzdělávací projekt existující od roku 1995. Každoročně vzdělává přes 300 studentů středních i vysokých škol o současných globálních tématech, a to především prostřednictvím simulace jednání čtyř klíčových mezinárodních organizací – OSN, NATO, EU a G20.

Asociace pro mezinárodní otázky

AMO je nevládní nezisková organizace založená v roce 1997 za účelem výzkumu a vzdělávání v oblasti mezinárodních vztahů. Tento přední český zahraničně politický think-tank není spjat s žádnou politickou stranou ani ideologií. Svou činností podporuje aktivní přístup k zahraniční politice, poskytuje nestrannou analýzu mezinárodního dění a otevírá prostor k fundované diskusi.

Vojtěch Kozel

Autor je spolupracovníkem Asociace pro mezinárodní otázky a členem přípravného týmu Pražského studentského summitu.

Autor: Vojtěch Kozel

Imprimatur: Alice Schreiberová, Anna Marie Podlipná

Jazyková úprava: Barbora Trčková, Klára Kolevská, Vilém Novohradský

Faktická korektura: Pavel Tichý, Matěj Hulička

Sazba: Radka Brímusová

Grafická úprava: Jaroslav Kopřiva

**Vydala Asociace pro mezinárodní otázky (AMO) pro
potřeby XXIX. ročníku Pražského studentského summitu.**

© AMO 2023

Asociace pro mezinárodní otázky (AMO)

Žitná 27, 110 00 Praha 1

Tel.: +420 224 813 460

e-mail: summit@amo.cz

IČ: 65 99 95 33

www.amo.cz

www.studentsummit.cz