

Letecká doprava

Šárka Soukupová
sarka.soukupova@amo.cz

#SUMMIT26



1 JAK ČÍST BACKGROUND?

Tento background report, který máte právě před sebou, vznikl pro účely simulovaného jednání Programu OSN pro životní prostředí na Pražském studentském summitu. Informace v něm obsažené by měly pomoci delegátům k lepší orientaci v dané problematice a následně by měly usnadnit psaní stanovisek a napomoci při jednání. Obsahem backgroundu je obecnější uvedení do tématu ovzduší a letecké dopravy, informace jsou dále rozvíjeny v konkrétnějších bodech. Je nutno brát v potaz, že prostor pro rozebírané téma je omezený, a proto je doporučeno využít další zdroje informací. Byl napsán v září roku 2020, některé informace v něm tedy již nemusí být aktuální.

2 ÚVOD

Touha po létání je člověku vlastní takřka od nepaměti, první letadlo těžší než vzduch sestrojil bratr Wrightův ale poprvé vzletlo až v roce 1903. Od té doby zaznamenalo letectví obrovský rozmach a letadla se začala využívat k různorodým účelům.¹ Tím hlavním ale byla a stále zůstává doprava. S postupným vývojem letadel se letecká doprava zařadila k běžným typům přepravy osob a věcí a zejména v posledních několika desítkách let její objem každoročně masivně narůstá.²

Již v minulosti bylo vědecky prokázáno, že letecká doprava, tedy doprava letadly poháněnými spalovacími motory, má jako většina lidských činností negativní vliv na životní prostředí a klima na naší planetě.³

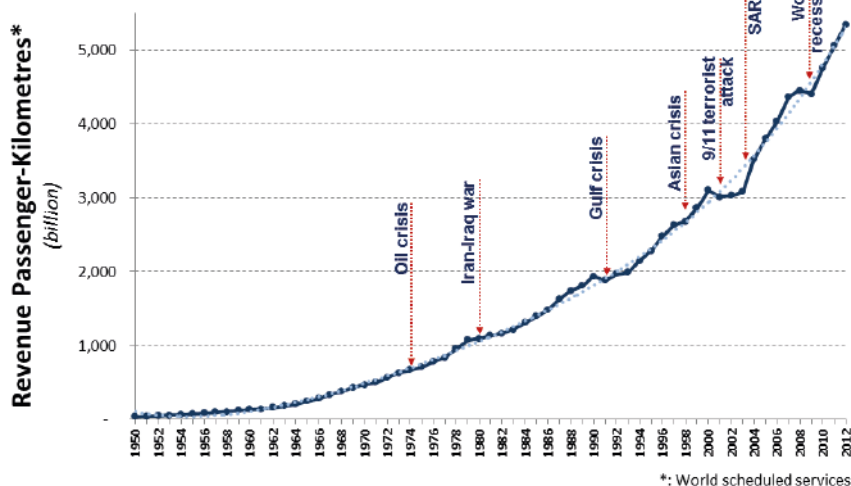
I když neodpovídá pravděpodobně za více než 5 % (většina zdrojů uvádí 2–3 %^{4 5}) tohoto vlivu, jde o jeden z nejrychleji rostoucích zdrojů emisí skleníkových plynů. Tento růst je do značné míry způsoben právě růstem objemu dopravy.⁶ V roce 2018 byl počet cestujících v letecké dopravě 4,3 miliardy, což

je o 6,4 % více než předchozí rok. V ten samý rok se také zvýšil počet letů na 37,8 milionů.⁷ Dalším faktorem je rovněž to, že dosud nebyl příliš velký tlak na inovace motorů letadel, které by vedly ke snížení množství vypouštěných emisí jako je tomu například u automobilů.

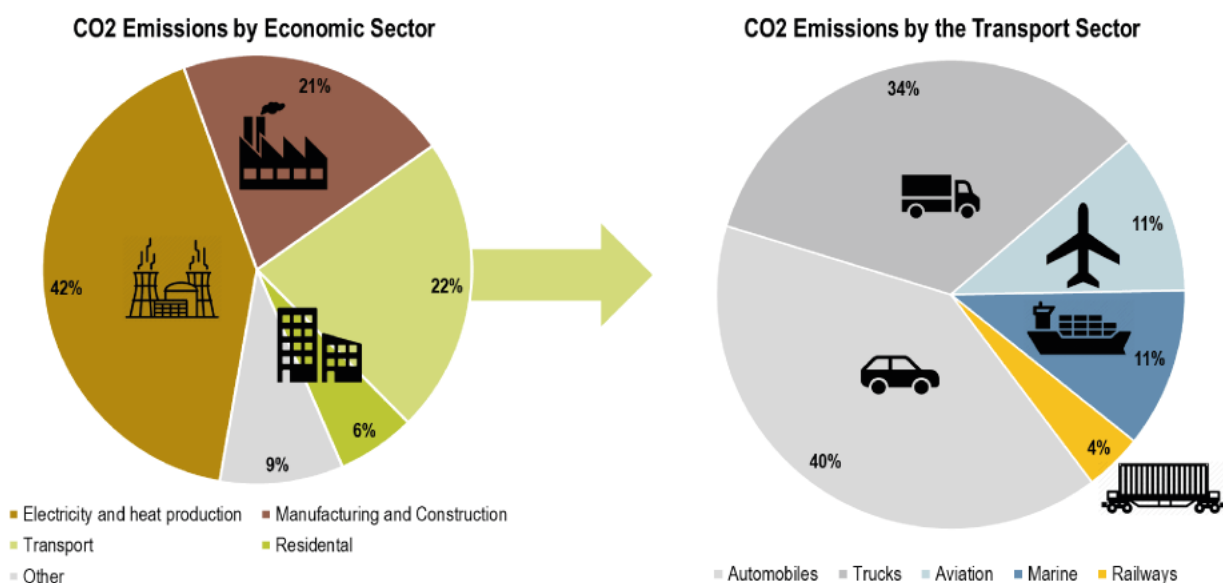
V dopravě tvoří letecká doprava 11 % emisí CO₂.^{8 9} Oxid uhličitý však není jedinou škodlivinou vypouštěnou letadly. Protože ale ostatní emise nejsou tak detailně prozkoumané a není jim věnována dostatečná pozornost, nejsou většinou ani nijak právně regulované.

Letecká doprava ale zároveň představuje odvětví, které má velký potenciál pro inovace a její problematice je věnován prostor na globální úrovni, přičemž momentálně z velké části v Evropě.^{10 11}

The world aviation - 1950 to 2012



Obr. č. 1: Nárůst letecké dopravy⁵⁹



Obr. č. 2: Emise v dopravě⁶⁰

3 VLIV LETECKÉ DOPRAVY NA ATMOSFÉRU

3.1 Životní prostředí a ovzduší

Kvalita ovzduší ovlivňuje zdraví populace, mělo by být tedy v zájmu všech se o kvalitu ovzduší zajímat a zasazovat se o ni. Znečištění ovzduší je komplex jevů a procesů, které není možné od sebe oddělit, přestože se jednotlivé úrovně tohoto problému běžně studují i řeší jako zcela samostatné odborné okruhy.¹² Proto je třeba si ještě před konkrétnějším zaměřením na leteckou dopravu uvědomit, jak komplexní téma ovzduší je a že spolu velká část jevů úzce souvisí a vzájemně se ovlivňuje.¹³

3.2 Emise leteckých motorů

Letecká doprava spotřebuje ročně přes 220 milionů tun paliva. Průměrná spotřeba v přepočtu na jednoho cestujícího na 100 km představuje pak přibližně 3 kg paliva.¹⁴ Přestože celkové množství paliva je menší než v jiných dopravních odvětvích, v přepočtu na jednoho cestujícího je environmentální náročnost letecké dopravy větší než u ostatních druhů hromadné dopravy. To je způsobeno více faktory, které se týkají jak vypouštěných emisí, reakcí emisí s atmosférou, menší i větší citlivosti atmosféry na různých místech, velikostí letadla apod. Také je třeba brát v potaz, že součet hmotností emisí je vyšší než hmotnost samotného

paliva, protože kromě paliva je součástí procesu spalování nutná přítomnost velkého množství vzduchu. To umocňuje negativní dopad na atmosféru.¹⁵

Následující obrázek (č. 3) ukazuje, v jakých částech atmosféry se letadla pohybují, co vypouštějí a jaké to má dopady. Konkrétně se tomu budeme věnovat v následujících odstavcích.

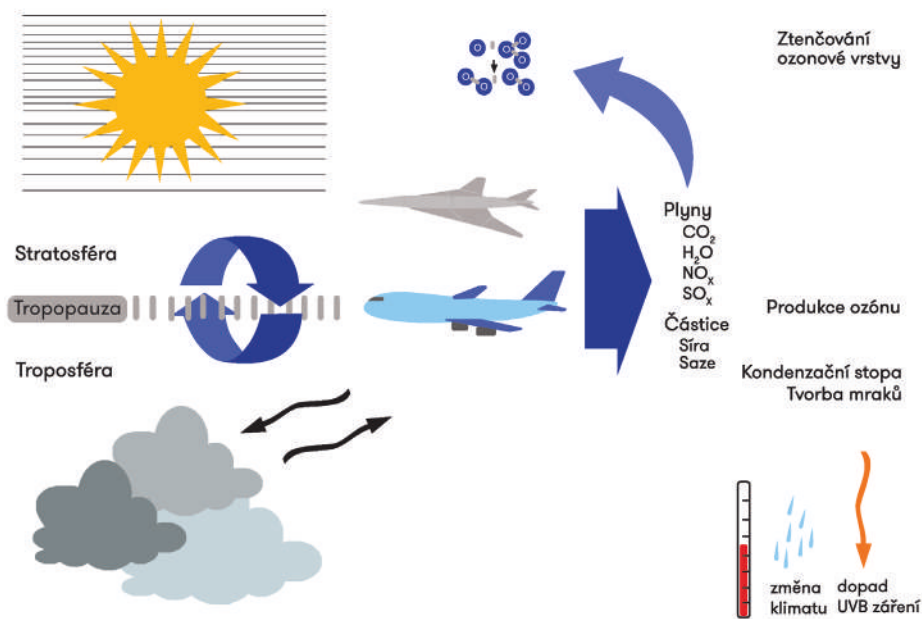
Optimálně by mělo docházet v letadle k dokonalému spalování, kde z $N_2 + O_2 + C_nH_m + S$ na vstupu získáme $CO_2 + H_2O + N_2 + O_2 + SO_2$ na výstupu. Spalování ale není nikdy zcela dokonalé. Látky na výstupu spolu dále interagují a z motoru vychází látky jako NO_x , různé uhlovodíky, pevné částice – saze, SO_x a další látky, které se souhrnně označují jako aerosoly.¹⁶⁻¹⁷ Aerosoly jsou směsí pevných a kapalných látek heterogenního charakteru.¹⁸ Ty mohou mít stejně jako oblačnost a kondenzační stopy negativní vliv na atmosféru. Vždy také záleží na konkrétním motoru, na jeho provozním módu, palivu i fázi letu, v níž k emisi dojde.¹⁹

Když se zaměříme na výstupní chemické prvky, je viditelné, že letecká doprava produkuje skleníkové plyny, mezi které patří oxid uhličitý – CO_2 , vodní pára, v některých případech NO_x a SO_x . NO_x je souhrnný název pro emise všech oxidů dusíku, především NO a NO_2 . SO_x jsou oxidy síry.

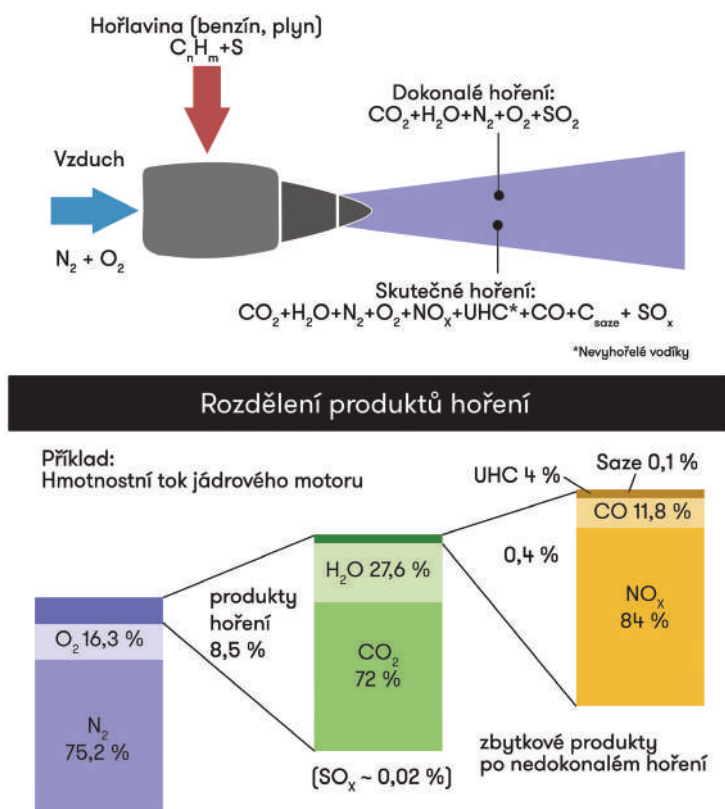
Skleníkové (označovány také jako GHG) plyny zabraňují zjednodušeně řečeno části záření, které by jinak odešlo do vesmíru, opustit atmosféru. Energie tohoto dodatečného záření je zachycena v atmosféře a zvyšuje tak její teplotu.²⁰

Největší procento vypuštěných GHG plynů tvoří v letecké dopravě CO_2 . Je jedním z neznámějších skleníkových plynů a je mu věnována největší pozornost. Jeho vliv je totiž poměrně zřejmý a snadno měřitelný. Na základě toho se stal vhodným prvním vlivem letecké dopravy na atmosféru, který byl zpoplatněn. To je sice dobrá zpráva, ale přesto není úplně jisté, zda jsou právě emise CO_2 tím nejvýznamnějším vlivem letecké dopravy na atmosféru.²¹

Mohlo by se zdát, že emise leteckých motorů jsou částečně podobné emisím ostatních motorů, které spalují fosilní



Obr. č. 3: Vliv letecké dopravy na atmosféru⁶¹



Obr. č. 4: Schéma ideálního spalování a všech existujících produktů spalování⁶³

palivo založené na ropě. Specifikem letecké dopravy je však to, že emise jsou vypouštěny ve výškách kolem 10 km. To má mimo jiné velký dopad i na tvorbu ozónu.^{22 23} V takovýchto výškách narušuje vypouštění emisí přirozené procesy a může to produkci ozónu zvyšovat ale i zmenšovat.²⁴ Spojené s tím je i množství aerosolů, nespálených uhlovodíků a sazí, které mají kvůli výškám, ve kterých jsou emitovány, mnohdy výraznější vliv než pozemní znečišťovatelé. V atmosféře přetrvávají výrazně déle, tím se zvyšuje vliv a především mohou přímo působit na tvorbu oblačnosti.²⁵ A nové poznatky také ukazují, že citlivost atmosféry je na každém místě jiná.²⁶

Vliv oblačnosti na atmosféru jako celek je velmi komplikovaně provázán s ostatními jevy v atmosféře, je lokálně rozdílný a velmi těžko celkově odhadnutelný. Tento vliv je tedy třeba posuzovat především v lokálním měřítku, protože se přímý efekt oblačnosti liší v závislosti na zeměpisné šířce. Oblačnost mění albedo Země, což je míra odrazivosti tělesa nebo jeho povrchu, a způsobuje tak větší odraz. Oblačnost též zachytává záření ze Země a zvyšuje tak množství energie zachycené v atmosféře. V momentě, kdy nastávají tyto jevy současně, převažuje efekt přímého slunečního záření.²⁷

V neposlední řadě generuje spalovací proces letadla velké množství páry. Jako poslední je proto třeba v krátkosti zmínit i kondenzační stopy. Kondenzační čára vzniká ter-

modynamicky při smíšení horkých a vlhkých výfukových plynů z motoru se sušším a studenějším okolním vzduchem. Jedná se o umělý oblak, který vidíme za letícím letadlem. Problémem je, že tyto stopy mohou mít za určitých podmínek také oteplicí efekt na atmosféru.²⁸

U kondenzačních stop převládá vliv na dlouhodobé záření nad efektem krátkodobého záření. Pokud tedy kondenzační stopy vzniknou jindy než ve dne, mají vždy oteplicí efekt na atmosféru. Jedinou situací, kdy mohou kondenzační stopy ochlazovat atmosféru, je stav, kdy mají velkou optickou tloušťku a tvoří se ve dne nad povrchem, který má malou odrazivost (tmavá hlína, lesní porosty). Pokud se ovšem vytvoří kondenzační čára nad vrstvou oblačnosti nebo v noci, je efektem pouze oteplování.⁶²

Ačkoliv se z různých dokumentů zdá, že je vznik a vliv emisí dostatečně prozkoumán, existuje stále spousta otázek. Některá témata jsou stále předmětem diskuze a zpřesňování a současný stav tak neumožňuje plné porozumění situaci. Například koncentraci skleníkových plynů v atmosféře měřit dokážeme, ale vliv na atmosféru můžeme jen odhadovat. Jedná se tak o vědecký problém, který je stále předmětem významných změn. Ukazuje se totiž, že systém atmosféry je mnohem složitější a nedá se na něj pohlížet pouze v celosvětovém měřítku.²⁹

Problémem je také, že nedochází dostatečně často k pravidelným revizím. Konkrétní vyhodnocení vlivu leteckých emisí na atmosféru Země je proto často spíše politickým rozhodnutím daného regulátora. Svou roli v tom hraje i málo politické vůle změnit emisní faktory. Snaha států o hospodářský rozvoj a odpovědnost k životnímu prostředí se může dostat do konfliktu. Státy, které zastávají spíše politiku hospodářského rozvoje, přijímají raději nižší odhad vlivu lidské činnosti na atmosféru, aby nezatěžovali své hospodářství dodatečnými náklady na redukcí emisí skleníkových plynů. Naopak státy, které vyznávají politiku odpovědnosti za budoucnost, mají větší snahy o redukcí emisí skleníkových plynů i za cenu zpomalení hospodářského růstu.³⁰

3.3 Hluk

V neposlední řadě je třeba zmínit hluk, který vzniká z důvodu tlakových rozdílů vzduchu při obtékání těles. Zdroj hluku se u vrtulníků, proudových a turbovrtulových letounů liší. Zjednodušeně lze říci, že zdrojem hluku na letounech jsou jednak rotující části a dále vstupní a výstupní

části motoru. V menší míře se na tvorbě hluku podílí vztla-
kové klapky a podvozky. Časté vystavování se hluku může
mít negativní dopad na lidi i živočichy. Existují proto různá

opatření na snížení hlukové zátěže jako například různé
provozní postupy a omezení, snižování hluku přímo na
zdroji a další.³¹

4 LETECKÁ DOPRAVA A POLITIKA

Letecká doprava je pro dnešní moderní společnost dů-
ležitá a je přínosná pro ekonomiku.³² Přispívá k růstu HDP
a zaměstnanosti. Zajišťuje dopravu osob i věcí, propojuje
celý svět a je katalyzátorem trhu.³³

4.1 Politická rozhodnutí a dokumenty

Právě z důvodu velkého významu, který pro dnešní
svět má, je letecká doprava častým předmětem politických
jednání na těch nejvyšších úrovních. Právě na politickém
poli nejčastěji dochází ke střetu zájmů environmentálních
s těmi ekonomickými.

4.1.1 Obchodování s emisními povolenkami

I když produkují jiné druhy dopravy více emisí,³⁴ je le-
tectví první dopravní obor, který musel začít v EU platit za
svůj vliv na atmosféru. Došlo k tomu na základě několika
důležitých dokumentů, které jsou stručně popsány níže.
Zmíněné zpoplatnění se nazývá EU ETS, bylo zavedeno
roku 2005 a je postupně zdokonalováno. Jedná se o systém
obchodování s emisními povolenkami. To funguje tak, že se
pro celou EU globálně určí maximální celkový limit sklení-
kových plynů, které smí všechny společnosti ve členských
státech EU za dané období vyprodukovat. Společnost ná-
sledně obdrží povolenky k emisí určitého množství sklení-
kových plynů. Tyto povolenky jsou volně obchodovatelné
a umožňují společnostem potřebné povolenky získávat
z různých zdrojů. Podstatou je, že celkové množství povo-
lenek přidělených každý rok by tímto způsobem mělo kle-
sat.³⁵ To se částečně opravdu dařilo. Ne ale tak rychle, jak by
bylo podle Evropské komise třeba, a proto se chystají různá
zprůšnění.³⁶

K zavedení tohoto systému by nedošlo bez Zelené knihy
o obchodování s emisemi skleníkových plynů v Evropské
unii³⁷, Rámcové dohody OSN o změně klimatu – UNFCCC³⁸ a
Kjótského protokolu⁴⁰ ⁴¹.

4.1.2 Zelená kniha o obchodování s emisemi

Zelená kniha o obchodování s emisemi skleníkových
plynů v Evropské unii vznikla v roce 2000. Shrnovala
důvody, proč je nutný vstup do systému Kjótského proto-
kolu a výhodný systém obchodu s emisními povolenkami.
Mezi tyto výhody patří například to, že zdroj úspor spočívá
v možnosti obchodu s povolenkami napříč státy a průmys-

lovými odvětvími. Náklady na dosažení úspor emisí totiž
vycházejí o 30 % nižší, než jak vysoké by byly v případě, že
by jednotlivé podniky musely snižovat emise samy. Zdroj
úspor je spatřován především v možnosti obchodu s povo-
lenkami napříč státy a průmyslovými odvětvími. Důvodem
je rozdílná finanční náročnost snižování emisí GHG plynů.
Z pohledu Kjótského protokolu nezáleží na tom, v jakém
místě nebo v jakém typu průmyslu k úspoře dojde, pod-
statné je pouze absolutní snížení skleníkových plynů zahr-
nutých do systému.⁴²

4.1.3 Rámcová úmluva OSN o změně klimatu

Kjótský protokol k rámcové úmluvě OSN o změně kli-
matu doplňuje rámcovou úmluvu UNFCCC z roku 1992
z Rio de Janeiro a byl přijat roku 1997. Je základním do-
kumentem, který stanovuje a určuje, jakým způsobem by
měly státy přistupovat k problematice změn klimatu.⁴³ Z ní
vyplývá, že jsou si všechny signatářské státy této úmluvy
vědomy toho, že se klima na Zemi postupně mění a že lid-
ská činnost generuje značné množství skleníkových plynů.
Otázkou však zůstává, jak velký význam má lidská činnost
na rychlost změny klimatu. Ani v Úmluvě, ani v Kjótském
protokolu není tato souvztažnost jasně definována.⁴⁴ Za cíl
si dává stabilizaci koncentrace skleníkových plynů v atmo-
sféře na takové úrovni, aby se předešlo nepříznivým dů-
sledkům vzájemného působení lidstva a klimatu. Není však
cílem zachovat současný status quo nebo se vrátit ke stavu
atmosféry v předindustriálním období. Zavazují se k tomu,
že změny nebudou příliš rychlé. V cíli pak zaznívá přeci jen
větší akcentace hospodářských zájmů.⁴⁵

4.1.4 Mezinárodní systém pro obchodování s emisemi dle ICAO

Dále je dobré zmínit Mezinárodní systém pro obcho-
dování s emisemi dle ICAO. Rezoluce shromáždění ICAO
A35-5⁴⁶ potvrzuje, že si je ICAO, které se má starat o ko-
ordinaci činností v letecké dopravě, vědomo vlivu letecké
dopravy na životní prostředí a své povinnosti hledat opti-
mální vztah mezi potřebami letectví jako hospodářského
oboru a vlivu na životní prostředí.

Valné shromáždění ICAO navrhuje ke snížení tohoto
vlivu různá opatření. Mezi tato dobrovolná opatření pa-
tří Offsetting. Jedná se o metodu snižování emisí GHG na
podobném principu jako obchodování s povolenkami, ale

jsou to naopak offsety – odpustky. Offset je vytvořen tak, že nějaký projekt prokazatelně sníží emise GHG, například větrná elektrárna nebo výsadba lesa. Aby tyto projekty s pozitivním vlivem na celkovou atmosféru byly ekonomicky udržitelné, získávají prostředky právě prodejem svých offsetů. Na globální úrovni mohou státy dosáhnout snížení produkce GHG, ke které se zavázaly v Kjótském protokolu tak, že nakoupí dostatek těchto offsetů.⁴⁷

Dále se efektivně implementují nejnovější technické poznatky v oblasti letecké techniky a pozemního vybavení. Je zde snaha o efektivnější operativní opatření, mezi ta patří například efektivnější řízení toku letového provozu, omezení zdržení, napřimování trajektorií letu a efektivní postupné klesání před přistáním. Důležité jsou také nástroje pozitivní motivace, kdy se odměňují provozovatelé letecké dopravy, kteří dosáhnou významného pokroku v dané problematice.⁴⁸

4. 1. 5 Další systémy a dokumenty

Další důležitý systém používaný ve světě je například The New Zealand Emissions Trading Scheme (NZETS)⁴⁹ nebo kalifornský systém Cap and trade⁵⁰, nezaměnit s evropským, který lze dohledat také pod pojmem Cap and trade. Následně po vzniku výše uvedených systémů a dokumentů vznikly samozřejmě další jako například Pařížská klimatická dohoda.⁵¹ Ta letectví vyloženě nezmiňuje, pouze se na něj vztahuje přeneseně prostřednictvím obecných cílů. Proto jsou důležité i starší dokumenty.

Pařížská dohoda mimo jiné formuluje dlouhodobý cíl ochrany klimatu, jímž je přispět k udržení nárůstu průměrné globální teploty výrazně pod hranici 2 °C v porovnání s obdobím před průmyslovou revolucí a usilovat o to, aby nárůst teploty nepřekročil hranici 1,5 °C. Přináší také

významnou změnu, pokud jde o závazky snižování emisí skleníkových plynů. Dohoda ukládá nejen rozvinutým, ale i rozvojovým státům povinnost stanovit si vnitrostátní redukční příspěvky k dosažení cíle Dohody.⁵² Téma letectví je tak stále otevřené a regulace jsou neustále v procesu.

4. 1. 6 Plnění cílů⁵³

Všechny dokumenty jsou důkazem toho, že je ochráně životního prostředí i letecké dopravě věnován prostor. Problémem však zůstává, že ne všechny státy berou situaci dostatečně vážně. Jsou proto často kritizovány ekology, kteří by chtěli co nejrychleji vidět změny k lepšímu, aby nedošlo k nejhorším scénářům spojeným s globálním oteplováním. Situaci nepomáhají ani některé nejvyšší politické osobnosti, které téma bagatelizují. To podle IIEA⁵⁴ páčí velké škody, protože je pak i pro další země politicky a morálně ospravedlnitelné je následovat. Některé státy smlouvu například podepsaly, ale odmítly ji ratifikovat.⁵⁵

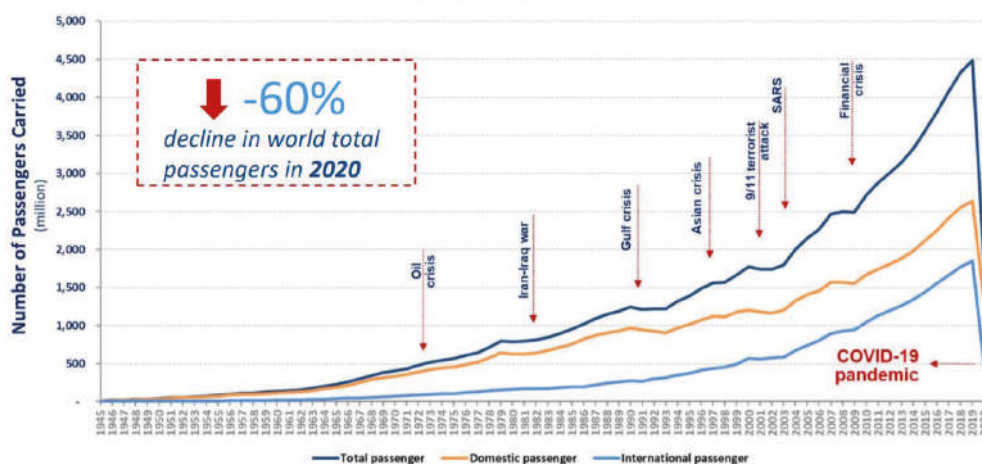
4.2 Letecká doprava a COVID-19

Během dubna 2020 klesla kvůli koronavirové krizi letecká doprava o 80–90 %. Rušení letů částečně poukázalo i na absurditu dosavadního nastavení letecké dopravy. Na povrch vyplavalo například to, že některá letadla nad Evropou létala i bez pasažérů kvůli pravidlu, že aerolinky mohou ztratit nepoužívané letecké sloty. Protože si letecké společnosti chtěly udržet za každou cenu lukrativní a výhodné časy přeletů, vyplatilo se jim vypravení letadla bez cestujících, kdy na palubě byla jen posádka.⁵⁶

Na grafu (obr. 5) je viditelné, o jak strmý pokles se jedná. Letecké společnosti tak přišly o velké množství peněz.⁵⁷ Proto se většina z nich snažila získat od vlád podporu. Ne

všichni ale s dotacemi pro leteckou dopravu souhlasili, například expert na leteckou dopravu a životní prostředí Andrew Murphy k tomu řekl: „Letecké společnosti chtějí veřejné peníze, aby se mohly vrátit zpět k obvyklému růstu emisí, který umožňují nedokonalé zákony o znečišťování ovzduší a výjimky z placení daní. Je na čase zajistit, aby letectví provedlo ekologický přechod, pomoc spojit s vyššími daněmi a důrazem na ekologická paliva a zabránit tak dalšímu rychlému růstu emisí v tomto odvětví.“⁵⁸

World passenger traffic evolution
1945 – 2020



Obr. č. 5: Vývoj světového počtu cestujících v letecké dopravě⁶⁴

5 SHRNUÍ

Ačkoli by se mohlo zdát, že je letecká doprava zanedbatelnou položkou v ochraně životního prostředí, ovlivňuje přeci jen jeho značnou část. Vypouštěné emise je třeba regulovat a dostatečně často aktualizovat jejich negativní dopady. Vlády zemí by se o tuto problematiku měly zajímat a letecké

společnosti by měly využívat moderních technologií ke snížení celkového vlivu. Každý jednotlivec by pak měl přemýšlet nad tím, jestli by nějakým způsobem nemohl ke snížení dopadů přispět. Krize spojená s nemocí COVID-19 by se mohla stát pro leteckou dopravu novým začátkem.

6 OTÁZKY PRO JEDNÁNÍ

1. Je pro váš stát důležitá problematika letecké dopravy řešit, i když se zdá, že má na životní prostředí menší vliv než jiné druhy dopravy?
2. Jak důležitá je letecká doprava pro váš stát? V jakém stavu se aktuálně nachází? Nabízely by se pro váš stát nějaké alternativy, jak jinak zvýšit HDP a zaměstnanost?
3. Jak se staví váš stát k systému obchodování s emisními povolenkami a dalším systémům a úmluvám, které mají snížit vliv letecké dopravy na atmosféru? Je do toho zapojen? Jakým způsobem? Jestli ne, proč tomu tak je?
4. Jsou úmluvy/dokumenty vašim státem dodržovány? Proč ne, proč ano?

7 DOPORUČENÉ A ROZŠIŘUJÍCÍ ZDROJE

VLIV LETECKÉ DOPRAVY NA KLIMA

Kniha věnující se emisím leteckých motorů, systému obchodování s emisemi v rámci EU a důležitým dokumentům z tohoto oboru:

HOSPODKA, Jakub a Stanislav PLENINGER. Vliv letecké dopravy na atmosféru: problematika začlenění leteckých společností do EU ETS. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2015. ISBN 978-80-01-05824-4.

ATMOSFÉRA A KLIMA

Kniha zabývající se ochranou ovzduší:

BRANIŠ, Martin, HŮNOVÁ, Iva, ed. Atmosféra a klima: aktuální otázky ochrany ovzduší. V Praze: Karolinum, 2009, 351 s. ISBN 978-80-246-1598-1.

UNEP

Letecká doprava a atmosféra:

<https://www.unenvironment.org/resources/report/aviation-and-global-atmosphere>

Zpráva IPCC, letecká doprava a atmosféra:

<https://www.unenvironment.org/resources/report/ipcc-special-report-aviation-and-global-atmosphere>

EU

Zpráva o letecké dopravě z roku 2019:

<https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2019-aviation-environmental-report.pdf>

COVID-19

Letecká doprava a COVID-19

<https://www.icao.int/sustainability/Pages/Economic-Impacts-of-COVID-19.aspx>

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- 1 BALEJ, Jan a kol. Historie letectví. Brno: CPress, 2012, ISBN 978-80-264-0041-7
- 2 Statistika přepravy cestujících, Cestující v letecké dopravě [online]. [cit. 30. 9. 2020]. Dostupný na WWW: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Passenger_transport_statistics/cs & oldid=352988#Cestuj.C3.ADc.C3.AD_v_leteck.C3.A9_doprav.C4.9B](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Passenger_transport_statistics/cs&oldid=352988#Cestuj.C3.ADc.C3.AD_v_leteck.C3.A9_doprav.C4.9B)
- 3 UNEP. Aviation and the Global Atmosphere [online]. [cit. 30.9.2020]. Dostupný na WWW: <https://www.unenvironment.org/resources/report/aviation-and-global-atmosphere>
- 4 IATA. Working Towards Ambitious Targets [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://www.iata.org/en/programs/environment/climate-change/>
- 5 EASA. Aviation Environmental Impacts [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://www.easa.europa.eu/eaer/climate-change/aviation-environmental-impacts>
- 6 EUROPARL. Emise z letecké a lodní dopravy: fakta a čísla (infografika) [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://www.europarl.europa.eu/news/cs/headlines/priorities/zmeny-klimatu/20191129STO67756/emise-z-letecke-a-lodni-dopravy-fakta-a-cisla-infografika>
- 7 ICAO. The World of Air Transport in 2018 [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://www.icao.int/annual-report-2018/Pages/the-world-of-air-transport-in-2018.aspx>
- 8 THE GEOGRAPHY OF TRANSPORT SYSTEMS. Global Greenhouse Gas Emissions by the Transportation Sector [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: https://transportgeography.org/?page_id=15778
- 9 IPCC. Summary for Policymakers [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_summary-for-policymakers.pdf
- 10 MZP. Letectví [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://www.mzp.cz/cz/letectvi>
- 11 EASA. Welcome to the European Aviation Environmental Report! [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://www.easa.europa.eu/eaer/>
- 12 BRANIŠ, Martin, HŮNOVÁ, Iva, ed. Atmosféra a klima: aktuální otázky ochrany ovzduší. V Praze: Karolinum, 2009, 351 s. ISBN 978-80-246-1598-1.
- 13 EC. European air quality in 2020 [online]. [cit. 2.10.2020]. Dostupný na WWW: https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/european_air_quality_in_2020_success_story_405na4_en.pdf
- 14 IATA. Fuel Efficiency [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://www.iata.org/en/programs/ops-infra/fuel/fuel-efficiency/>
- 15 HOSPODKA, Jakub a Stanislav PLENINGER. Vliv letecké dopravy na atmosféru: problematika začlenění leteckých společností do EU ETS. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2015. ISBN 978-80-01-05824-4., str. 71-72
- 16 UNEP. Aviation and the Global Atmosphere [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://www.unenvironment.org/resources/report/aviation-and-global-atmosphere>
- 17 UNEP. IPCC Special Report on Aviation and the Global Atmosphere [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW:

https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8687/Aviation_global_atmosphere.pdf?sequence=3&%3BisAllowed=







- 18 Vliv letecké dopravy na atmosféru, str. 73
- 19 Vliv letecké dopravy na atmosféru, str. 71–73
- 20 Vliv letecké dopravy na atmosféru, str. 77–78
- 21 Vliv letecké dopravy na atmosféru, str. 79
- 22 UNEP. IPCC special report, aviation and the global atmosphere [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://www.unenvironment.org/resources/report/ipcc-special-report-aviation-and-global-atmosphere>
- 23 UNEP. Summary for Policymakers Aviation and the Global Atmosphere [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8209/-IPCC%20Special%20report,%20Aviation%20and%20the%20Global%20Atmosphere-19991758.pdf?sequence=2&%3BisAllowed=>
- 24 Vliv letecké dopravy na atmosféru, str. 80
- 25 Vliv letecké dopravy na atmosféru, str. 81
- 26 ČTK. Vědci: Nejvíce ozonu vytvářejí letadla do Austrálie [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://zpravy.aktualne.cz/zahranici/vedci-nejvice-ozonu-vytvareji-letadla-do-australie/r~ff2da77815ea11e387e90025900feao4/>
- 27 Vliv letecké dopravy na atmosféru, str. 82
- 28 Vliv letecké dopravy na atmosféru, str. 88
- 29 Vliv letecké dopravy na atmosféru, str. 78
- 30 Vliv letecké dopravy na atmosféru, str. 59
- 31 ICAO. Aircraft Noise [online]. [cit. 15. 11. 2020]. Dostupný na WWW: <https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/noise.aspx>
- 32 ICAO. Aviation Benefits [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://www.unitingaviation.com/news/economic-development/aviation-benefits-for-a-better-future/>
- 33 JELÍNEK, Zdeněk. Význam letecké dopravy pro ekonomiku ČR [online]. [cit. 2.10.2020]. Dostupný na WWW: https://www.ivd.cz/download/Zdenek_Jelinek.pdf, slide 15
- 34 THE GEOGRAPHY OF TRANSPORT SYSTEMS. Global Greenhouse Gas Emissions by the Transportation Sector [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: https://transportgeography.org/?page_id=15778
- 35 Vliv letecké dopravy na atmosféru, str. 12
- 36 ČT24. Evropská komise hodlá zpoplatnit další emise [online]. [cit. 2.10.2020]. Dostupný na WWW: <https://ct24.ceskatelevize.cz/ekonomika/3186354-evropska-komise-hodla-zpoplatnit-dalsi-emise-chce-tak-pomoci-ke-splneni>
- 37 EC. Green Paper on greenhouse gas emissions trading within the European Union [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/41ab9f93-b438-41a6-b330-bb0491f6f2fd/language-en>

- 38 MZP. Rámcová úmluva OSN o změně klimatu [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: https://www.mzp.cz/cz/ramcova_umluva_osn_zmena_klimatu
- 39 UN. UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
- 40 MZP. Kjótský protokol k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: https://www.mzp.cz/cz/kjotsky_protokol
- 41 UN. KYOTO PROTOCOL TO THE UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>
- 42 Vliv letecké dopravy na atmosféru, str. 56–57
- 43 Vliv letecké dopravy na atmosféru, str. 57
- 44 Vliv letecké dopravy na atmosféru, str. 58
- 45 Vliv letecké dopravy na atmosféru, str. 59
- 46 ICAO. Assembly Resolutions in Force [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://www.icao.int/environmental-protection/Documents/a35-5.pdf>
- 47 Vliv letecké dopravy na atmosféru, str. 64
- 48 Vliv letecké dopravy na atmosféru, str. 64–65
- 49 MFE. New Zealand Emissions Trading Scheme [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://www.mfe.govt.nz/ets>
- 50 EDF. How cap and trade works [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://www.edf.org/climate/how-cap-and-trade-works>
- 51 UNFCCC. The Paris Agreement [online]. [cit. 15. 11. 2020]. Dostupný na WWW: <https://unfccc.int/process-and-meetings#:ao659cbd-3b30-4c05-a4f9-268f16e5dd6b>
- 52 MZP. Pařížská dohoda [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: https://www.mzp.cz/cz/parizska_dohoda
- 53 ČT24. Evropská komise hodlá zpoplatnit další emise [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://ct24.ceskatelevize.cz/ekonomika/3186354-evropska-komise-hodla-zpoplatnit-dalsi-emise-chce-tak-pomoci-ke-splneni>
- 54 IIEA. The Paris Climate Agreement versus the Trump Effect [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://www.iiea.com/publication/the-paris-climate-agreement-versus-the-trump-effect-countervailing-forces-for-decarbonisation/>
- 55 ČT24. USA jako první stát odstupují od celosvětové dohody z Paříže [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://ct24.ceskatelevize.cz/svet/2968454-radi-obchodovat-nez-chronit-klima-usa-jako-prvni-stat-odstupuji-od-celosvetove-dohody>
- 56 GP. Zachraňovat letecké společnosti je hazard s veřejnými financemi [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://www.greenpeace.org/czech/clanek/10584/pouceni-z-pandemie-6-zachranovat-letecke-spolecnosti-je-hazard-s-veřejnými-financemi/>

- 57 ICAO. Economic Impacts of COVID-19 on Civil Aviation [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://www.icao.int/sustainability/Pages/Economic-Impacts-of-COVID-19.aspx>
- 58 GP. Polluting European airlines seek €12.8 bn (and counting) in bailouts [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: <https://www.greenpeace.org/eu-unit/issues/climate-energy/2744/polluting-european-airlines-seek-13bn-bailouts/>
- 59 ICAO. Facts and Figures, World Aviation and the World Economy [online]. [cit. 30. 9. 2020]. Dostupný na WWW: https://www.icao.int/sustainability/Pages/Facts-Figures_WorldEconomyData.aspx
- 60 THE GEOGRAPHY OF TRANSPORT SYSTEMS. Global Greenhouse Gas Emissions by the Transportation Sector [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: https://transportgeography.org/?page_id=15778
- 61 UNEP. IPCC Special Report on Aviation and the Global Atmosphere [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8687/Aviation_global_atmosphere.pdf?sequence=3&%3Bis-Allowed=, str. 100
- 62 Vliv letecké dopravy na atmosféru, str. 86
- 63 UNEP. IPCC Special Report on Aviation and the Global Atmosphere [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8687/Aviation_global_atmosphere.pdf?sequence=3&%3Bis-Allowed=, str. 459
- 64 ICAO. Effects of Novel Coronavirus (COVID-19) on Civil Aviation [online]. [cit. 2. 10. 2020]. Dostupný na WWW: https://www.icao.int/sustainability/Documents/COVID-19/ICAO_Coronavirus_Econ_Impact.pdf

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 tří klíčových mezinárodních organizací – OSN, NATO a EU.

-  studentsummit.cz
-  summit@amo.cz
-  facebook.com/studentsummit
-  instagram.com/praguestudentsummit
-  twitter.com/studentsummit
-  youtube.com/studentsummit

Asociace pro mezinárodní otázky (AMO)

AMO je nevládní nezisková organizace založená v roce 1997 za účelem výzkumu avzdělávání 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.

Šárka Soukupová

Autorka je spolupracovnicí Asociace pro mezinárodní otázky a členkou přípravného týmu Pražského studentského summitu.

POŘADATEL

GENERÁLNÍ PARTNER



AMO.CZ



The Kellner
Family
Foundation

TOP PARTNEŘI



Ministerstvo zahraničních věcí
České republiky



Evropská
komise

Zastoupení v České republice



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



PARTNEŘI



UNIVERZITA
KARLOVA
V PRAZE



ambassy



Embassy of Canada
Ambassade du Canada



AUTO ZRUCKÝ
DEALER NISSAN



UNITED NATIONS
Informační centrum OSN v Praze



MEDIÁLNÍ PARTNER

RESPEKT

#SUMMIT26

Autor: Šárka Soukupová

Imprimatur: Lucie Vodvářková, Radek Mazuch

Jazyková úprava: Michaela Staňková, Sára Abbudová,
Anna Zadražilová

Sazba: Lucie Vodvářková

Grafická úprava: Lucie Vodvářková

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

© AMO 2020

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