

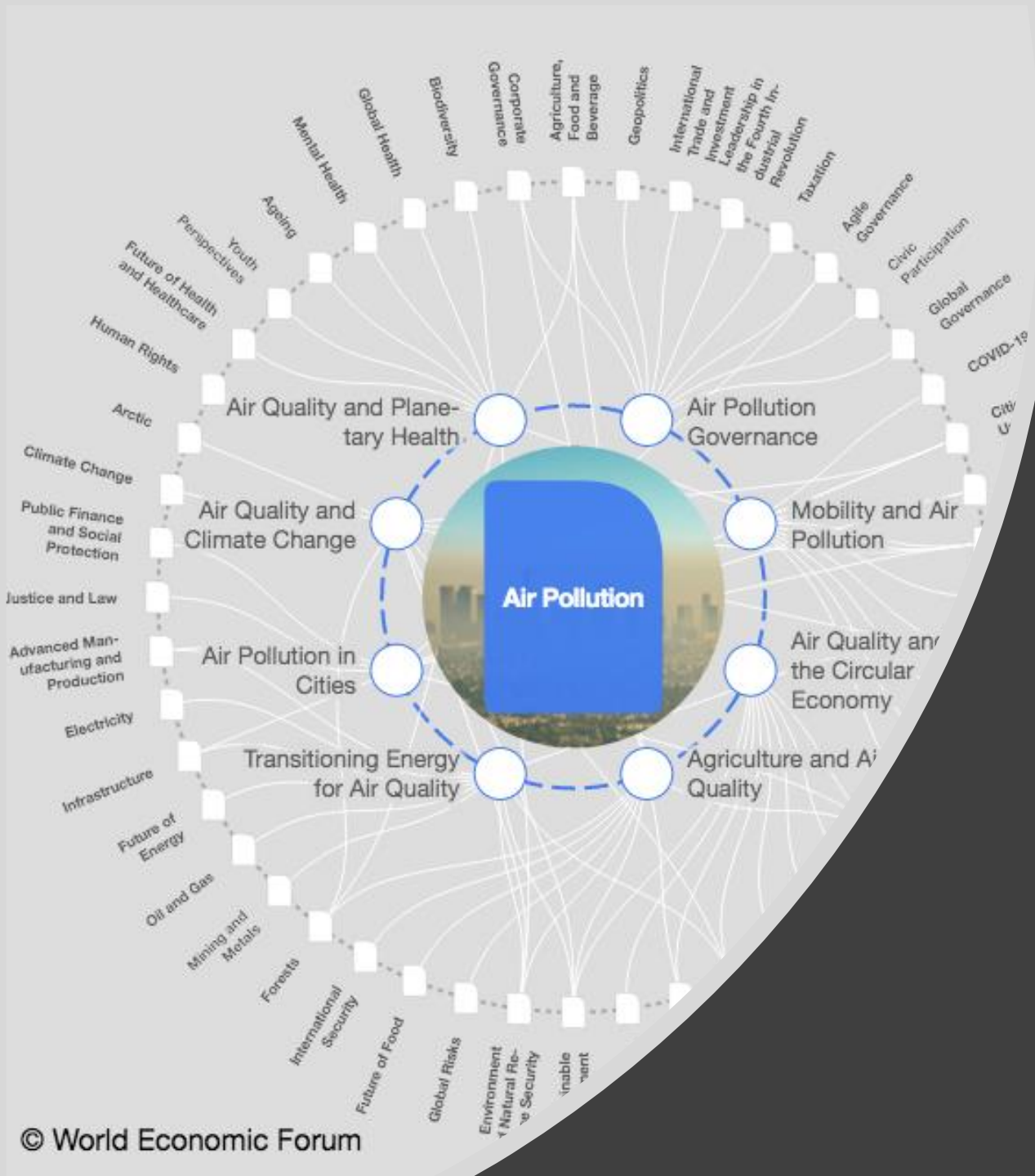
# AIR POLLUTION

## ZNEČISTENÉ OVZDUŠIE

Prečistenie ovzdušia znamená zlepšenie ľudského zdravia, zmiernenie zmeny klímy a ochranu biodiverzity. Znečistené ovzdušie vplýva na ľudí, životné prostredie a svetové hospodárstvo jeho vplyv je významný a často nedostatočne hodnotený. Znečistené ovzdušie je väčšie v chudobnejších krajinách a v marginalizovaných skupinách krajín s vysokými príjmami.

Dobrou správou je, že väčšinu tohto znečistenia môžeme odstrániť pomocou existujúcich technológií a za **prekvapivo nízke náklady** v prípade, že strategicky investujeme do infraštruktúry, služieb a stimulov.

A vďaka pokračujúcemu pokroku v detekcii a analýz znečistenia ovzdušia budeme mať stále viac informácií potrebných na dosiahnutie pozitívnych zmien.



# Kvalita ovzdušia a zdravie

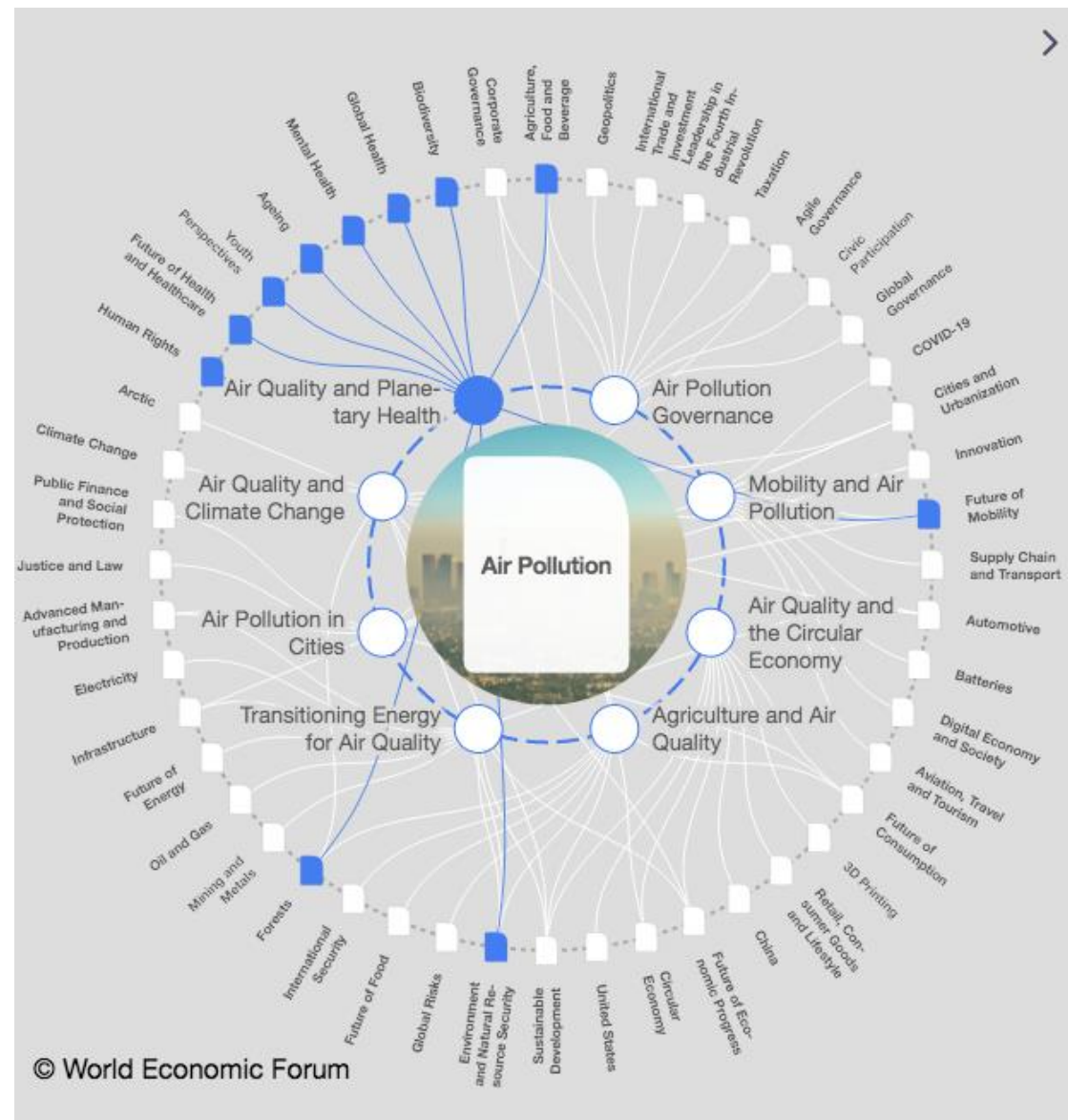
Priemerný dospelý človek vdýchne **11 000 litrov vzduchu za deň**. Vzduch sa skladá z ***vnútorných a vonkajších častíc*** a prízemného ozónu (plyn, ktorý sa tvorí z kombinácie emisií).

Nekvalitný vzduch **prispel k 5 miliónom predčasných úmrtí**, podľa Inštitútu pre zdravie Metrics and Evaluation.

Svetová zdravotnícka organizácia odhaduje, že v roku 2016 predčasne zomrelo v dôsledku vystavenia znečisteniu 7 miliónov ľudí, podrobnejšie regionálne odhady často uvádzajú vyššie miery vplyvu. Znečistenie ovzdušia ovplyvňuje kvalitu života, najmä u starších ľudí, detí (ktorých pľúca sa ešte dozrievajú) a detí s astmou, tuberkulózou alebo inými existujúcimi respiračnými chorobami.

Dokonca aj krátke vystavenie extrémnym časticami, ktoré vznikajú pri požiaroch, môže spôsobiť celoživotné poškodenie pľúcnych funkcií. Medzitým oxidy ozónu a dusíka môžu poškodiť pľúca a zhoršiť alergie a astmu. Ukázalo sa, že znečistenie ovzdušia ovplyvňuje mužskú plodnosť, vývoj plodu a kognitívne fungovanie. Okrem toho nebezpečné chemikálie emitované pri spaľovaní odpadu a rafinácii fosílnych palív zvyšujú riziko rakoviny.

**11 000 litrov vzduchu za deň**



# Kvalita ovzdušia a zdravie

Globálne vplyvy znečistenia ovzdušia na zdravie sú nerovnomerne rozdelené.

Podľa analýzy WHO sa v krajinách s nízkymi a strednými príjmami vyskytuje **91% predčasných úmrtí spojených so znečistením ovzdušia**, rovnako ako takmer všetky úmrtia spojené so znečistením tuhých znečisťujúcich látok v dôsledku používania tuhých palív na varenie a vykurovanie (ako je uhlie a drevo). Znečistenie vzduchu v interiéri pri varení a zahrievaní neprimerane ovplyvňuje ženy a deti. V bohatších krajinách sú spoločnosti s nízkymi príjmami častejšie vystavené nezdravému vzduchu ako skupiny s vyššími príjmami.

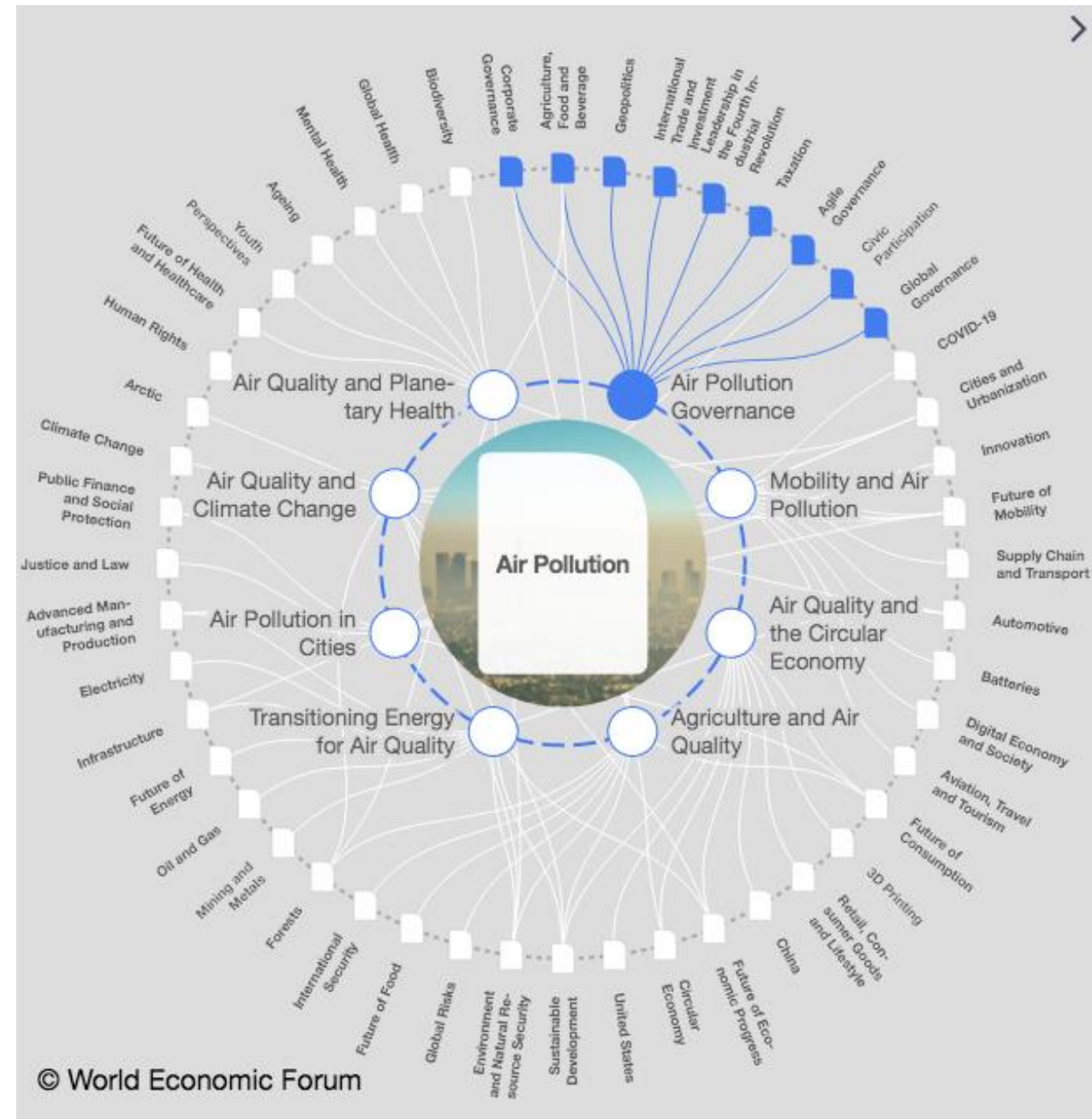
Znečistenie ovzdušia nepriamo ovplyvňuje zdravie - objavujúce sa epidemiologické dôkazy naznačujú, že môže zvýšiť náchylnosť na infekcie dýchacích ciest a oslabiť imunitnú odpoveď na iné infekčné choroby. Niektoré z chemikálií, ktoré spôsobujú znečistenie ovzdušia - ortuť z uhoľných závodov alebo dioxíny zo spaľovania odpadu sa tiež dostávajú do pôdy a vody, nakoniec sa dostanú do potravinového reťazca a prispievajú k rakovine, narušeniu endokrinného systému a iným poruchám. Oxidy ozónu, oxidu siričitého a oxidov dusíka vo vzduchu poškodzujú rastliny a lesy, ovplyvňujú biodiverzitu, úrodu plodín, výživnú hodnotu a ďalšie kritické prvky udržiavania ľudského zdravia.



# Správa o znečistení ovzdušia

Máme väčšinu potrebnej technológie na vyčistenie ovzdušia a vieme ju používať. Urýchlenie prechodu na nové spôsoby energetického priemyslu, prevádzka domácností, doprava, pestovanie potravín a zneškodňovanie odpadu si však bude vyžadovať reguláciu, strategické investície a spoluprácu.

Atmosférické procesy ako vietor spôsobujúci znečistenie, dážď a slnečné žiarenie, ktoré urýchľuje chemické reakcie ovplyvňujú spôsob, akým sa emisie vyskytujú na jednom mieste a znečistenie ovzdušia ovplyvňuje iné. Aby sme mohli účinne bojovať proti znečisteniu, musíme rozložiť agilnú správu vecí verejných, aby sme túto hádanku rozmotali.



# Správa o znečistení ovzdušia

V mnohých mestských oblastiach patria medzi hlavných vinníkov osobné a nákladné automobily, ale nebezpečné hotspots môžu spôsobiť aj spaľovanie odpadu a záložných generátorov nafty. Znečistenie prechádza cez hranice, od miestnej po regionálnu a dokonca aj po hemisférickú úroveň. Mieša sa tiež amoniak z hnojív používaných v poliach sa kombinuje s oxidmi dusíka z priemyselnej činnosti, automobilov, vykurovacích systémov a elektrických sietí, aby sa prispelo k zaťaženiu časticami po celom svete v rozvojových a rozvinutých ekonomikách.

Riešenie tejto hádanky o znečistení je ľahko riešiteľné, keďže satelity otvárajú nové možnosti na rýchle, presné a dôsledné zisťovanie. Stále však musíme pracovať na zlepšení kvality ovzdušia. Medzinárodný dohovor o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia má vypracovaný model pomocou, ktorého sa dá lepšie predchádzať migrácii znečistenia.

Existuje tiež hustá zmes regionálnych a sektorových dohôd pripravených na vzájomné sprísnenie, aby sa lepšie riešilo cezhraničné znečistenie. Narastá množstvo skúseností s rôznymi kontrolnými technológiami a politickými prístupmi vrátane stanovovania a presadzovania noriem kvality okolitého ovzdušia, emisných noriem pre konkrétne zdroje, ako sú elektrárne a motorové vozidlá, a systémov obchodovania s emisiami, ktoré využívali trhové mechanizmy na zníženie celkových nákladov.

*Zatiaľ čo problémy súvisiace so znečistením ovzdušia sa medzi mestami a národmi líšia, máme k dispozícii spoločnú skupinu skúseností, z ktorých sa môžeme poučiť.*

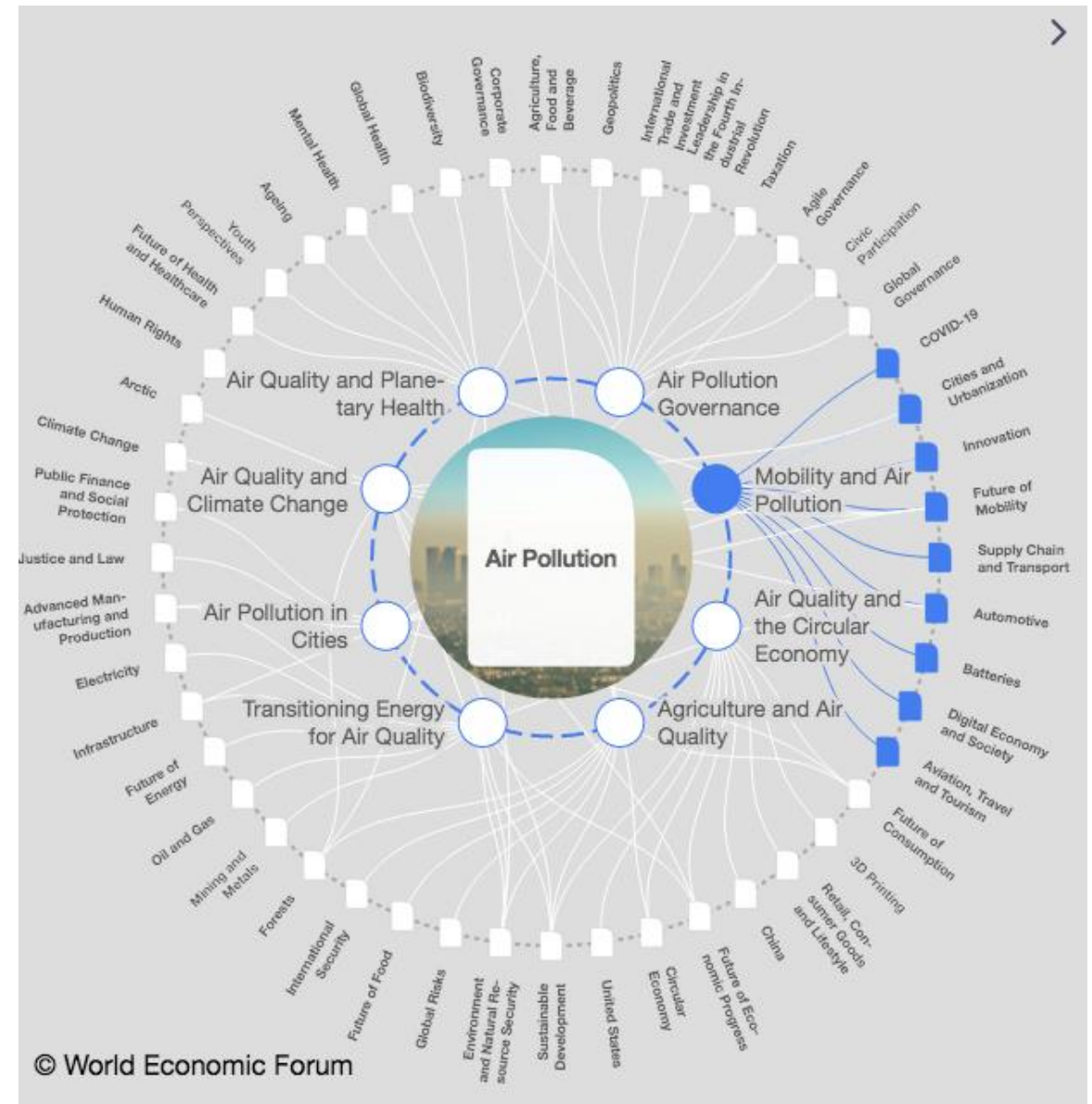
# Mobilita a znečistenie ovzdušia

Kríza COVID-19 nás mohla prinútiť pozastaviť sa, podľa Medzinárodnej asociácie pre leteckú dopravu sme v roku <sup>2018</sup> lietali **8,3 bilióna osobokilometrov**.

Podľa odhadov sme v roku <sup>2015</sup> prepravili tovar **108 biliónov tonokilometrov po mori, cestách, železnici a vodných cestách**. Mobilita na miestnej a globálnej úrovni podporila našu sociálnu a hospodársku existenciu je to prostriedok na prístup k pracovným miestam, zdravotnej starostlivosti, vzdelaniu a komunite. Umožňuje finančnú efektívnosť distribuovaných dodávateľských reťazcov a formuje geografiu hospodárstva.

Stojí to však všetko za to. Odvetvie dopravy je hlavným prispievateľom k znečisťovaniu ovzdušia a globálnym emisiám skleníkových plynov. Podľa Európskej agentúry pre životné prostredie tento sektor prispieva viac ako polovicou k emisiám oxidu dusičitého a oxidu dusnatého v tomto regióne (veľká časť tohto vplyvu sa týka cestnej dopravy). Na iných miestach sa príspevok líši - hoci emisie z nákladných vozidiel a iných ťažkých úžitkových vozidiel zvyčajne predstavujú neúmerné množstvo emisií z dopravy v porovnaní s ich zastúpením v celkovom vozovom parku.

**Riešenie:** pohybujte sa menej a elektrifikujte viac



# Mobilita a znečistenie ovzdušia

Tieto emisie sa dajú lepšie regulovať zlepšením motorov, prechodom na čistejšie palivá a použitím technológií, ktoré filtrujú plyny a častice. Očakáva sa, že pravidlá Medzinárodnej námornej organizácie týkajúce sa kontroly emisií a obsahu síry v lodnom palive znížia emisie z lodí, ktoré prispievajú k kyslým dažďom a pevným časticiam, **o 77%**.

Takéto opatrenia musia byť podporené systematickými investíciami do rafinárskej kapacity pre čistejšie palivá a sprístupnením čistejších motorov v krajinách s nízkymi a strednými príjmami. Celosvetový obchod s ojazdenými automobilmi so znečisťujúcimi motormi sa hromadí v rozvojových krajinách a rastie najmä v Afrike. Medzi ďalšie páky, ktoré sa majú zatahnuť za účelom zníženia znečistenia ovzdušia, patria alternatívne spôsoby dopravy.

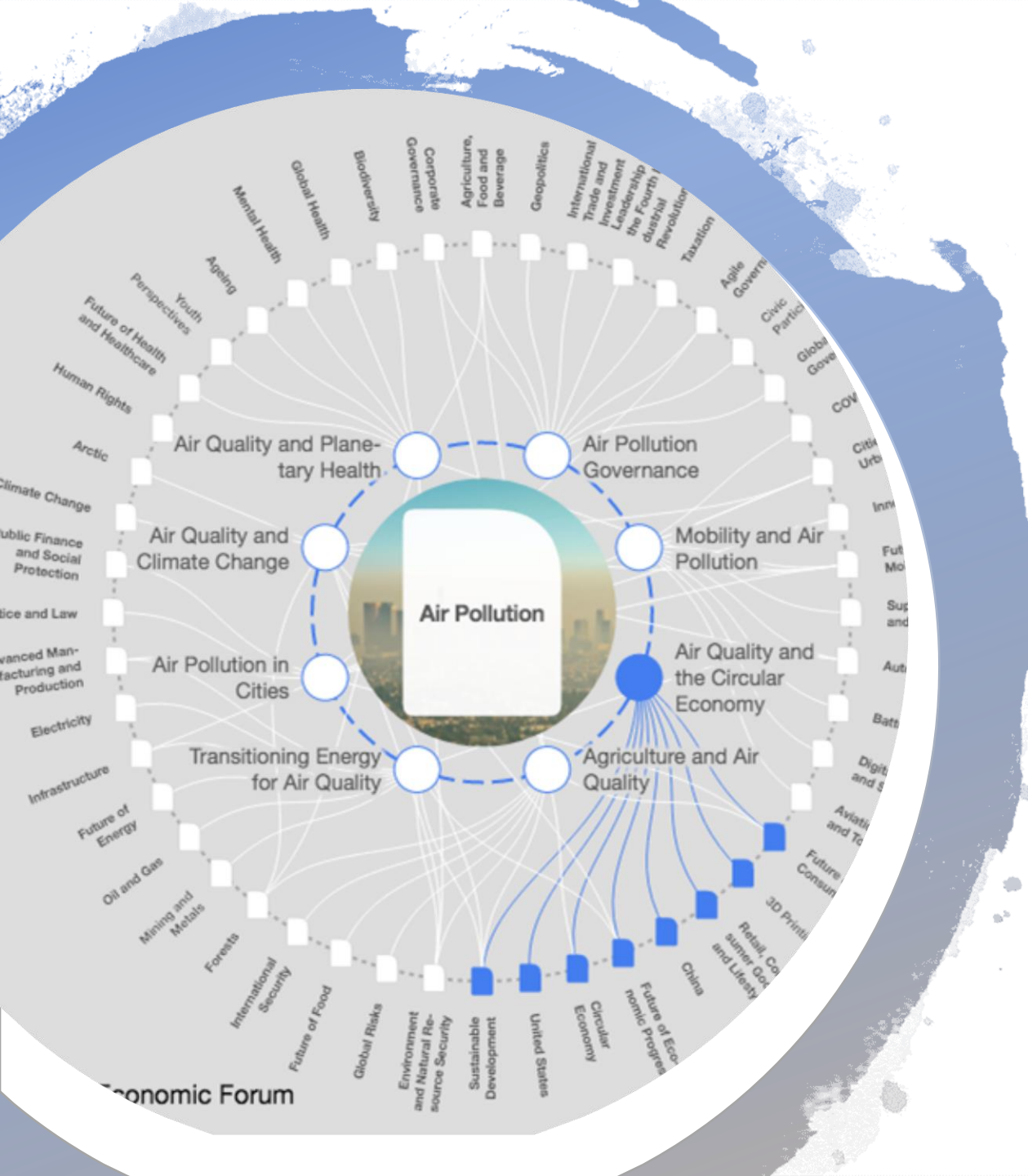
V mestách môže strategické plánovanie a územné plánovanie maximalizovať hustotu a dostupnosť. Takmer všade to bude znamenať premýšľanie o správnych ekonomických stimuloch. Najmä pre priemysel to bude znamenať aj prehodnotenie dodávateľských reťazcov a rovnováhu medzi digitálnym a fyzickým pohybom. V ideálnom prípade to bude znamenať lepšiu podporu verejnej dopravy a elektrických vozidiel na miestnej úrovni a oživenie železničných a lodných systémov s nižšími emisiami s cieľom nahradiť cestnú nákladnú dopravu.

# Kvalita ovzdušia a obehová ekonomika

Účinky znečistenia ovzdušia na zdravie môžu byť lokálne, ale jeho vplyv na životné prostredie siaha po celom svete. Integrácia úsilia o odstránenie znečistenia ovzdušia v dodávateľských reťazcoch, recyklačných systémoch a službách s odpadom by nás mohla posunúť smerom **k obehovejšiemu hospodárstvu** čo znamená skôr opakované použitie materiálov ako ich zneškodňovanie. Podstatná časť znečistenia ovzdušia pochádza zo spotreby, ktorá sa odohráva ďaleko od miesta dopadu. Breno týchto emisií pravdepodobne tiež neúmerne poklesne na chudobných, znevýhodnených komunitách žijúcich v blízkosti priemyselných lokalít.

Podľa jedného odhadu je takmer pätina predčasných úmrtí spôsobených v Číne spojená s výrobou tovaru vyváženého do zvyšku sveta - a viac ako polovica všetkých znečisťujúcich emisií je viazaná na tovar spotrebovaný mimo provincií.

Rovnaký vzťah platí aj v iných krajinách. V USA výskum naznačil, že etnické menšiny sú vystavené až o 60% väčšiemu znečisteniu. Je smutné, že konkurenčné sily poháňajúce nízko-nákladovú globálnu výrobu sú priamo v rozpore s úsilím o ochranu zraniteľných spoločností.



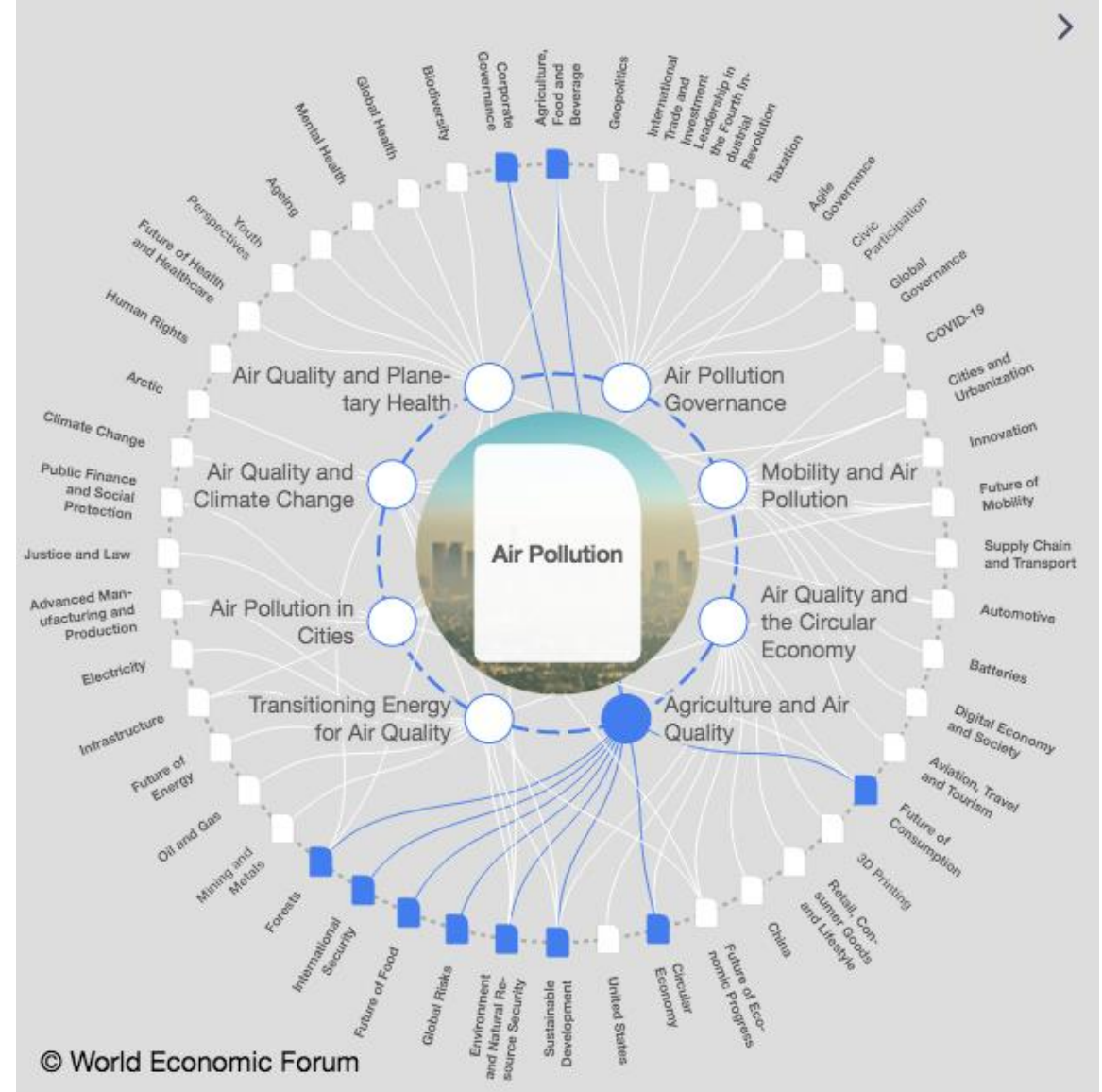


# Poľnohospodárstvo a kvalita ovzdušia

Každý rok prídeme o stovky miliónov ton plodín vďaka znečisteniu ovzdušia. Ozón poškodzuje fotosyntézu rastlinných buniek, zatiaľ čo tuhé častice a zákal znižujú množstvo slnečného žiarenia, ktoré môžu zasiahnuť rastliny. Kyslý dážď, vedľajší produkt znečistenia oxidom siričitým a oxidom dusíka, poškodzuje listy a znižuje kvalitu pôdy. Odhaduje sa, že globálny rozdiel medzi výnosovým potenciálom a skutočným priemerným výnosom v dôsledku ozónu je 12% v prípade sóje, 7% v prípade pšenice a viac ako 4% v prípade ryže.

Celkom **250 miliónov ton plodín** bolo stratených kvôli ozónu na úrovniach zasiahnutých medzi rokmi 2010 a 2012 a globálne hladiny ozónu naďalej rastú.

## Potravinová bezpečnosť a čistší vzduch idú ruka v ruke



# Poľnohospodárstvo a kvalita ovzdušia

Zatiaľ čo straty pšenice sú najvyššie v Amerike, straty ryže sú najvyššie v Ázii. Straty kukurice sa rozširujú globálne. Niektoré odrody strižových plodín sú citlivejšie ako iné a účinky ozónu sa rozšírili nad rámec týchto komodít, aby sa znížili výnosy špecializovanejších plodín - od guavín po fazuľa.

**Kým poľnohospodárstvo trpí znečistením ovzdušia, k problému tiež prispieva.**

Podľa Koalície pre klímu a čistý vzduch je poľnohospodárstvo a lesníctvo zodpovedné za približne 40% celosvetových emisií čierneho uhlíka a metánu spôsobených ľudskou činnosťou.

Využívanie spaľovania plodín a lesných požiarov na vyčistenie pôdy pre poľnohospodárstvo je najznámejším prispievateľom, existujú však aj iní vinníci. Nadmerné používanie hnojív na báze dusíka vedie k emisiám amoniaku, ktorý sa môže postupne prelínať s mestskými emisiami a produkovať tuhé častice v mestách USA, Číny a Indii. Tieto rovnaké emisie tiež prispievajú k kyslému dažďu a eutrofizácii (ktorá spôsobuje nadmerné riasy) v spodných vodách. Pestovanie ryže tiež spôsobuje znečistenie. Metán prispieva k ozónu a prispieva ku globálnemu otepľovaniu. Hnoj, ktorý sa produkuje v živočíšnom poľnohospodárstve, je tiež hlavným zdrojom emisií amoniaku, zatiaľ čo trávenie dobytku vo väčšej miere prispieva k celosvetovým emisiám metánu ako ropa a plyn. Aj keď prechod na rastlinnú stravu by znížil celkové poľnohospodárske emisie, existuje celý rad stratégií na zníženie emisií z poľnohospodárstva vrátane zmien v technike kŕmenia dobytku, skladovania hnoja a techniky rozmetávania hnoja a kontroly emisií z ustajnenia zvierat. V konečnom dôsledku prechod na kultivačné prístupy, ktoré využívajú menej hnojív a znižujú obrábanie a pálenie polí, môže znížiť emisie súvisiace s poľnohospodárstvom.



# Výroba energie a kvalita ovzdušia

Emisie sa dajú regulovať, ale väčšina svetových elektrární nemá na to potrebnú technológiu. Emisie z nákladných automobilov a automobilov významne prispievajú k znečisteniu ovzdušia v mestách a lodná doprava vytvára stopy znečistenia naprieč oceánmi, ktoré sú viditeľné zo satelitov. Palivá používané na priemyselnú výrobu a vykurovanie, kotlové systémy produkujú pevné častice a sú hlavnými prispievateľmi k znečisteniu.

*Svetová zdravotnícka organizácia odhaduje, že **viac ako tri miliardy ľudí**, ktorí sa spoliehajú na tuhé palivá, ako je uhlie na varenie a kúrenie, v dôsledku toho trpí znečistením vzduchu.*

Potrebujeme systematickú transformáciu od zdroja k výstupu, ktorý súčasne rozširuje prístup k energii a znižuje emisie škodlivé pre klímu a zdravie v celom dodávateľskom reťazci. Potrebujeme zvýšiť účinnosť, s akou premieňame surovú energiu na produktívne využitie, v čo najväčšej miere prejsť na formy využívajúce energiu s nižšou úrovňou emisií odstránením takmer všetkého spaľovania a regulovať emisie v neskorších fázach, keď ich nemožno v systéme vylúčiť skôr. Zjednodušene to znamená viac elektrifikácie. **Spaľovanie je neefektívny spôsob získavania energie**, či už v aute, kotli alebo v tradičnej kuchárskej peci.

Čistením elektrickej energie, tj zvýšením podielu obnoviteľných zdrojov a kontrolou emisií zo zvyškového plynu alebo uhlia a zameraním inovácií a podnikateľského úsilia na premenu starej infraštruktúry fosílnych palív, môžeme urýchliť potrebné zmeny.

# Znečistenie ovzdušia v mestách

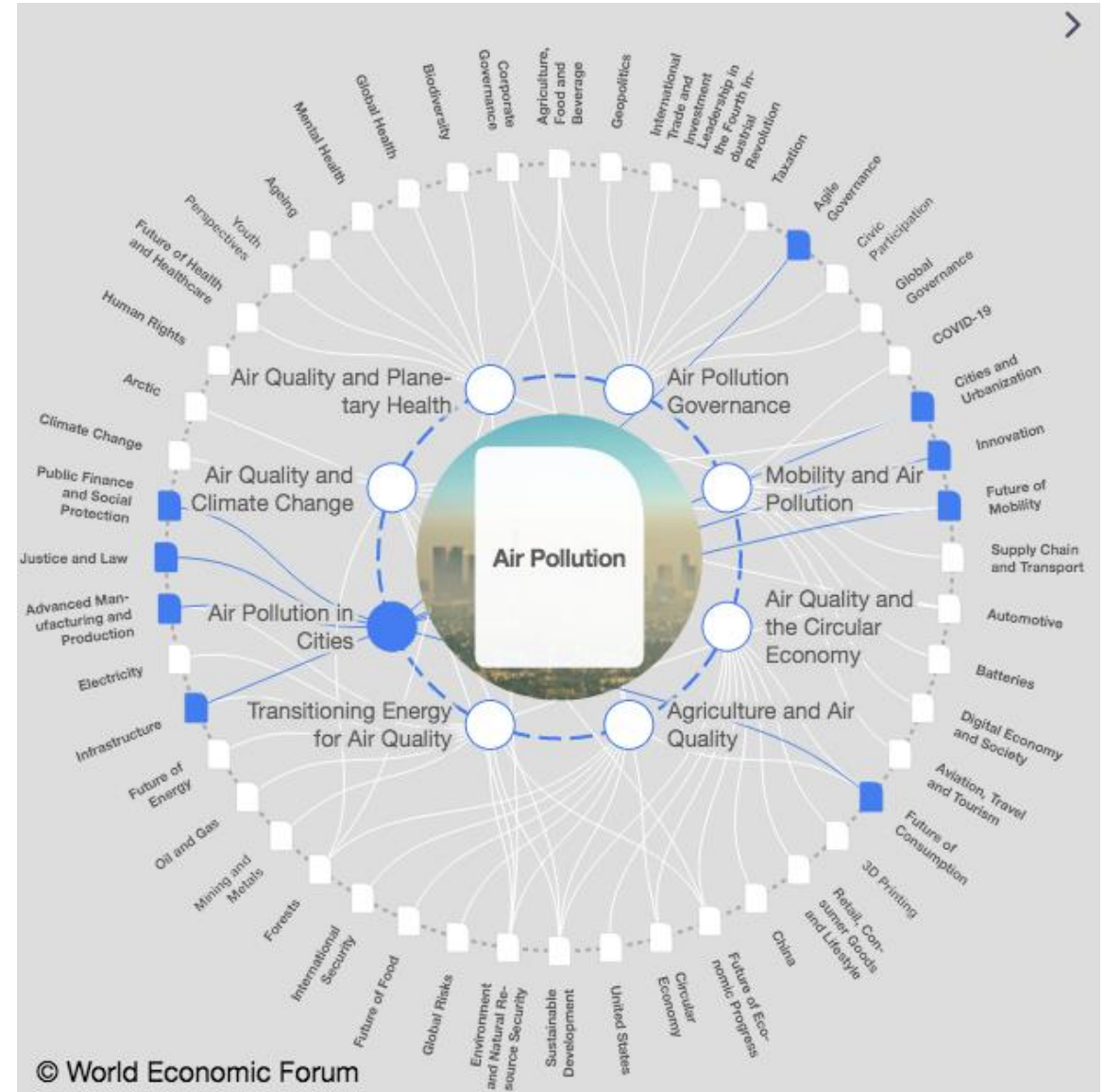
Mestá sú domovom pre viac ako polovicu svetovej populácie a očakáva sa, že do roku 2050 pritiahnu približne 2,5 miliardy ľudí. Mestá majú znečistené ovzdušie. Mestské oblasti majú vysokú koncentráciu zdrojov emisií: vozidlá, budovy, priemyselná činnosť, odpad a odpadové vody, nehovoriac o veľkom počte ľudí, ktorí varia, kúria, osvetľujú a čistia.

Dokonca aj stromy v mestách znečisťujú, zatiaľ čo môžu poskytovať chladenie a reguláciu dažďovej vody, v teplejších dňoch ich listy uvoľňujú prchavé organické chemikálie, ktoré prispievajú k tvorbe ozónu.

Nevyhnutná interakcia mestských emisií so znečistením spôsobeným poľnohospodárstvom, lesnými požiarimi, spaľovaním plodín a elektrárňami v susedných oblastiach iba zhoršuje znečistení stav.

Mestá sú strediská inovácií v oblasti technológií a riadenia zamerané na identifikáciu nových spôsobov varenia, ohrevu, svetla, pohybu a výroby napríklad s nižšími emisiami.

Mestá musia ísť cestou zlepšovania kvality ovzdušia, ale nemôžu to urobiť sami



# Znečistenie ovzdušia v mestách

Mestá sú domovom vysokej spotreby a poskytujú trhovú silu, ktorá by sa mohla použiť na podporu systémov s nízkou spotrebou elektrickej energie, vody a odpadových vôd a vyrobeného tovaru. Často sú mestá politicky vplyvné vzhľadom na ich významné obyvateľstvo a hospodárske prínosy. Mestá napriek tomu potrebujú pomoc.

Starostovia a iní vedúci predstavitelia miest môžu byť pod tlakom, aby produkovali čistejšie ovzdušie, ale chýba im veľa politických nástrojov potrebných na ich účinné vykonávanie. Môžu presmerovať alebo odrádzať od používania automobilov, ale zmysluplné posuny k čistejším palivám alebo prísnejšie emisné normy sú zvyčajne výsledkom vnútroštátnej politiky. Môžu tiež podporovať čistejšiu verejnú dopravu lepším zabezpečením bezpečnosti a prepojenia na poslednú míľu, hoci investície do prestavby flotily alebo do iných veľkých infraštruktúrnych projektov si často vyžadujú prevody alebo schválenia z iných úrovní správy.

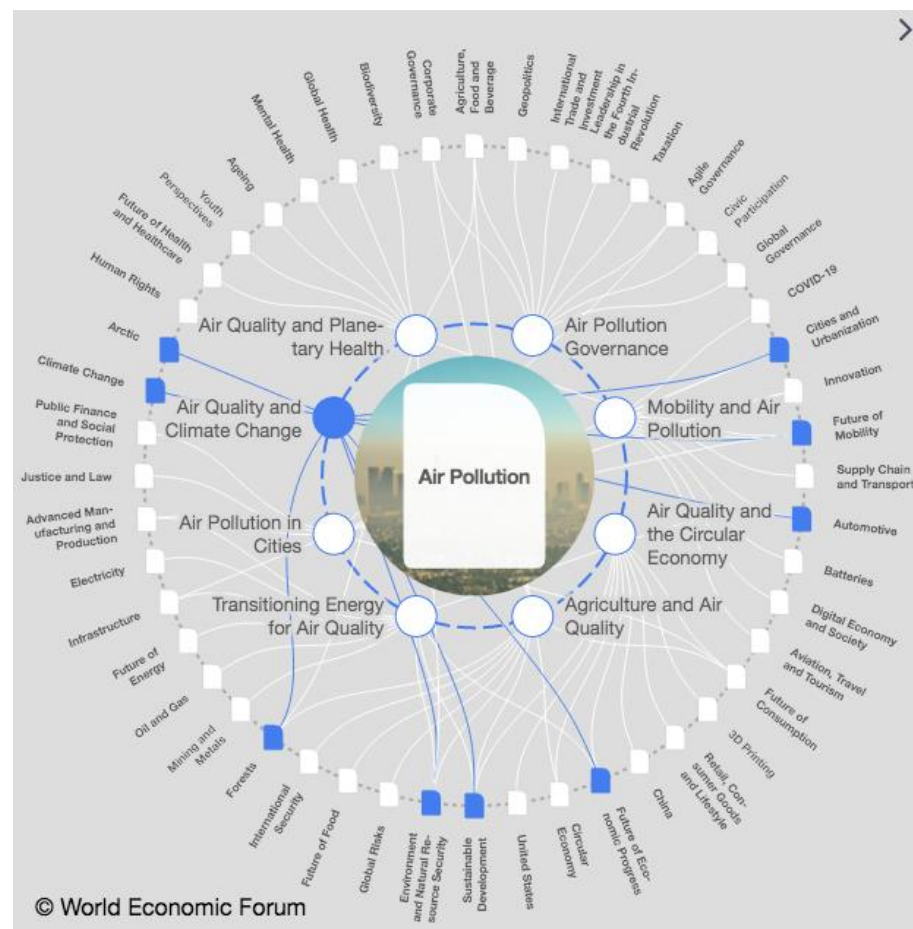
Mestá môžu navrhnúť zastavané prostredie alebo stanoviť **obmedzenia územného plánovania**, ktoré v podstate redistribuujú znečistenie okolitého prostredia, hoci zníženie emisií pri ich zdroji si môže vyžadovať činnosť a investície mimo mestských limitov.

Dôležitá je aj širšia regulačná koordinácia - keďže snahy o reguláciu priemyselného znečistenia alebo bodového znečistenia môžu motivovať znečisťovateľov k tomu, aby sa presťahovali do iných, tolerantnejších jurisdikcií, ktoré nemajú zavedené rovnaké normy.

# Kvalita ovzdušia a zmena podnebia

Znečistenie ovzdušia ovplyvňuje tempo, rozsah a regionálne rozdelenie klímy. Niektoré z jeho zložiek - čierny uhlík (tmavšie tuhé častice), prízemný ozón a prekursor ozónu - metán - sú silné otepľovacie prostriedky.

Podľa Koalície pre oblasť podnebia a čistého vzduchu sú tieto tri zložky **zodpovedné až za 45% globálneho otepľovania**. Čierny uhlík sa ukladá na ľadovcoch a urýchľuje otepľovanie a topenie sa v Arktíde, zatiaľ čo regionálne koncentrácie zahrievajú nerovnomerne atmosféru a spúšťajú posuny vetra, ako aj tzv. „**Tepelné ostrovy**“, ktoré trápia mnohé mestské oblasti.



Dobrá správa je, že znečisťujúce látky spôsobujúce otepľovanie majú v atmosfére **relatívne krátku životnosť** v porovnaní s oxidom uhličitým.

Zníženie emisií sa môže relatívne rýchlo premietnuť do nižších koncentrácií znečistenia a priniesť výhody pre klímu, zdravie a životné prostredie. Rýchle pôsobenie na takzvané „**super znečisťujúce látky**“ a fluórované uhľovodíky používané v chladiarenstve by mohli do roku 2050 odvrátiť viac ako pol stupňa otepľovania - rovnako ako polovicu predpokladaného otepľovania v Arktíde, čím by sa predišlo bodu zlomu, ako je ireverzibilné uvoľňovanie oxidu uhličitého a metánu z topenia arktického permafrostu.

**Čistenie vzduchu je dôležitou formou klimatických opatrení**

# Kvalita ovzdušia a zmena podnebia

Niektoré znečisťujúce látky, ako sú sírany a iné svetlejšie častice, môžu mať dočasný chladiaci účinok blokovaním slnečného žiarenia. Navrhlo sa využiť túto vlastnosť na pomalé otepľovanie, prichádza však so značnou neistotou a potenciálne škodlivými vedľajšími účinkami (napríklad stmievanie, ktoré vytvára, znižuje slnečné žiarenie dostupné pre plodiny a výrobu obnoviteľnej energie).

Časticové častice môžu tiež nepredvídateľným spôsobom zmeniť tvorbu oblakov a zrážky. Zmena podnebia ovplyvňuje kvalitu ovzdušia prostredníctvom vyšších teplôt, ktoré urýchľujú chemické reakcie, zmeny v meteorológii, zvýšené emisie vrátane emisií zo stromov a častejšie požiare. Aj keď sa tieto zmeny líšia v závislosti od znečisťujúcich látok a svetového regiónu, v dôsledku zmeny klímy sa v konečnom dôsledku očakáva zhoršenie kvality ovzdušia vo väčšine znečistených regiónov - čo má súvisiace účinky na zdravie a sťažuje riadenie kvality ovzdušia.

Hlavným zdrojom emisií látok znečisťujúcich ovzdušie je **spaľovanie fosílnych palív** ako aj hlavným zdrojom skleníkových plynov.

Väčšina opatrení na zníženie emisií skleníkových plynov znižuje znečistenie ovzdušia. Prínosy takejto činnosti pre zdravie sa ukázali porovnateľné s nákladmi na zníženie skleníkových plynov.



# Zdroje

- World Economic Forum Strategic Intelligence
- Inštitútu pre zdravie Metrics and Evaluation
- World health Organisation (WHO)
- International Air Transport Association (*IATA*)
- European Environment Agency (EEA)
- International Energy Agency (IEA)
- International Maritime Organisation (IMO)