AQLI Air Quality Life Index®

एयर क़्वालिटी लाइफ इंडेक्स® | जून 2022

वार्षिक अपडेट

द्वारा: माइकल ग्रीनस्टोन, क्रिस्टा हेसेनकॉप्फ और केन ली

जून 2022

प्रिय मित्रों और सहकर्मियों,

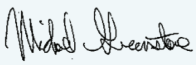
वायु गुणवत्ता जीवन सूचकांक (एयर क्वालिटी लाइफ इंडेक्स/ए क्यू एल आई) के नवीनतम आंकड़ों को आपके सामने लाकर हमें प्रसन्नता हो रही है। यह रिपोर्ट इसकी पुनः पुष्टि करती है कि कणीय प्रदूषण दुनिया भर में स्वास्थ्य के लिए सबसे बड़ा खतरा है। लेकिन, हमें इसमें प्रगति के लिए अवसर भी दिखता है। वायु प्रदूषण ऐसी चुनौती है जिस पर जीत हासिल की जा सकती है। इसके लिए सिर्फ प्रभावी नीतियों की ज़रूरत है। जैसी जानकारी वायु गुणवत्ता जीवन सूचकांक (ए क्यू एल आई) उपलब्ध कराता है, वैसी लक्षित सूचनाएं लोगों में जागरूकता को उभार दे सकती हैं और सशक्त नीतियों की मांग करने का कारण बन सकती हैं।

इस काम को आगे बढ़ाने में मदद के लिए ए क्यू एल आई की नई निदेशक डॉ. क्रिस्टा हेसेनकॉप्फ का स्वागत करके हम अभिभूत हैं। आंकड़ों की पारदर्शिता, वायुमंडलीय विज्ञान और समुदाय निर्माण में क्रिस्टा की असाधारण निपुणता है। इससे पहले एक नॉन प्रॉफिट आर्गेनाइजेशन, ओपन एक्यू (OpenAQ) का निर्माण करके उन्होंने वायु गुणवत्ता के वैश्विक परिदृश्य में खुलापन लाने और उन आंकड़ों को साथ लाकर, उनके आधार पर, विभिन्न क्षेत्रों और भूक्षेत्रों में, विभिन्न सहयोगी समुदायों को प्रोत्साहित करने के प्रयासों को नेतृत्व दिया है।

वायु गुणवत्ता संबंधी सुलभ और जोड़ने लायक सूचनाएं उपलब्ध कराने को वह, वायु प्रदूषण को नियंत्रित करने में समुदायों को सक्षम बनाने के एक अनिवार्य घटक के तौर पर देखती हैं। यह बात ए क्यू एल आई के मिशन के मर्म को छूती है।

क्रिस्टा के नेतृत्व में हम ए क्यू एल आई के काम का विस्तार करने और लोगों तथा संस्थानों को वायु प्रदूषण और स्वास्थ्य संबंधी परिणामों के बारे में महत्वपूर्ण सूचनाएं देकर, दुनिया भर के समुदायों पर प्रभाव डालने के लिए आशान्वित हैं। इन सूचनाओं से सरकारों और लोगों द्वारा बेहतर निर्णय लिए जाने की गुंजाइश बनती है।

निष्ठापूर्वक



माइकल ग्रीनस्टोन
निदेशक एपिक (EPIC)
निदेशक, बीएफआई (BFI)
मिल्टन फ्रीडमैन डिस्टिंग्विश्ड सर्विस प्रोफेसर इन इकोनॉमिक्स
यूनिवर्सिटी ऑफ़ शिकागो

प्रिय मित्रों और सहकर्मियों,

ए क्यू एल आई रिपोर्ट के सबसे नवीनतम संस्करण में आपका स्वागत है।

ए क्यू एल आई रिपोर्ट के इस (2020) संस्करण में में (जिसमें कोविड-19 की महामारी की शुरुआत हुई) मानव जीवन पर कणीय ($PM_{2.5}$) प्रदूषण के जारी गंभीर प्रभाव की झलक, पूरी दुनिया पर उपलब्ध कराई गई है। रिपोर्ट में कणीय प्रदूषण का समाधान करने में मदद करने वाले सबसे बड़े अवसरों को भी रेखांकित किया गया है कि - हवा में सुधार लाकर औसत जीवन संभाव्यता बढ़ाने में दुनिया में सबसे बड़ा योगदान किस जगह हासिल किया जा सकता है।

इस वैश्विक परिदृश्य का निर्माण यह दर्शाता है कि कणीय प्रदूषण से जीवन की लंबाई कैसे प्रभावित होती है। इसलिए यह परिदृश्य व्यक्तियों, गैर-सरकारी संगठनों, कंपनियों, और सरकारों पर वायु प्रदूषण के परिणामों के असर को समझने के लिए किए जाने वाले सभी प्रकार के प्रयासों की बुनियाद है। इस जानकारी से स्वच्छ वायु की उपलब्धता के लिए रणनीतिक और किफायती दृष्टिकोण विकसित करना संभव हो गया है। ऐसे प्रयासों का महत्व, संख्याओं में साफ़ दिखाई देता है। कणीय प्रदूषण झेलने के कारण धरती के प्रत्येक व्यक्ति की जीवन संभाव्यता अभी औसतन 2.2 वर्ष से घट रही है। वहीं, वायु प्रदूषण की समस्या जिस स्तर की है, उसके समाधान के लिए उसके अनुरूप धनराशि उपलब्ध नहीं कराई जा रही है। इसका एक उदाहरण यह है कि वायु प्रदूषण पर सभी परोपकारियों द्वारा हर साल 4.5 करोड़ अमेरिकी डॉलर से भी कम रकम खर्च की जाती है, जो दिए जाने वाले कुल वार्षिक अनुदान का महज 0.1 प्रतिशत है [1]।

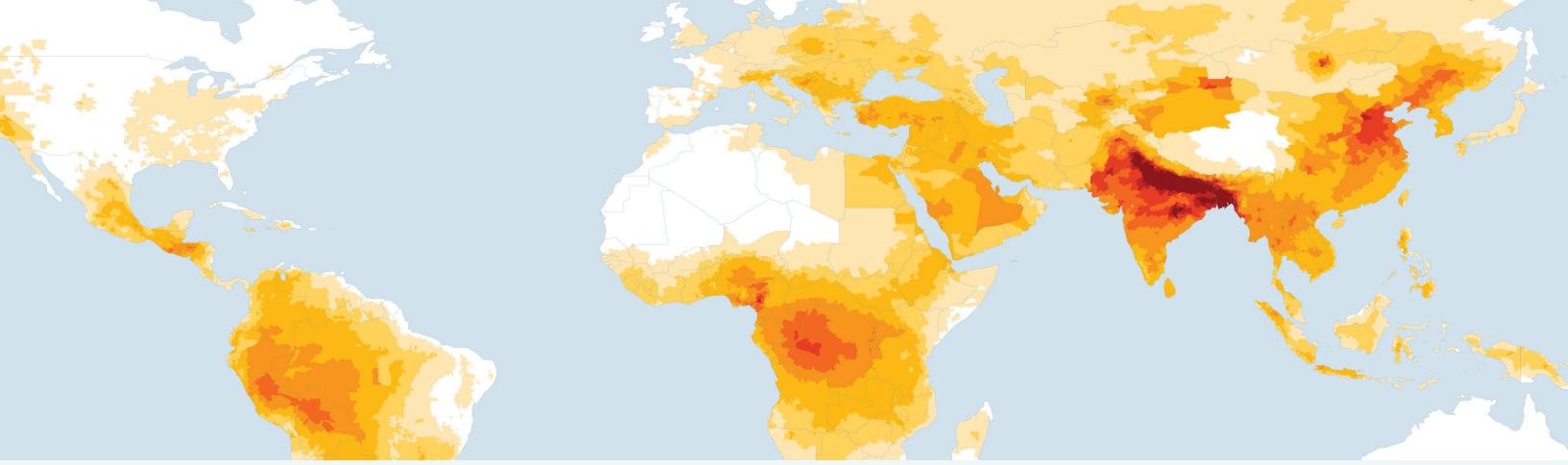
जैसा कि न्यूयॉर्क टाइम्स ने हाल में इंगित किया है, कि वायु प्रदूषण को नियंत्रित करना एक उपेक्षित मुद्दा है, लेकिन यह काफी नियंत्रणीय है और यही बात हम में इतनी आशा पैदा करती है। प्रदूषण को काफी हद तक कम करने के विविध तक़नीकी और नीतिगत समाधान हैं और उन्हें पूरी दुनिया में सभी प्रकार के समुदायों में परखा-आज़माया गया है। इस समस्या के लिए वैश्विक वित्तपोषण के वर्तमान निम्न स्तर को देखते हुए, स्थिति ऐसी है कि सहयोग में थोड़ी वृद्धि करने का भी काफी प्रभाव हो सकता है। जिससे वायु गुणवत्ता प्रबंधन की बुनियादी कमियों को, जैसे कि वायु गुणवत्ता की निगरानी के सतत और विश्वसनीय आंकड़ों की उपलब्धता के मामले में, दूर किया जा सकता है। और ए क्यू एल आई जैसे मानव स्वास्थ्य पर कणीय प्रदूषण के प्रभाव की मात्रा को मापने वाला एक सरल टूल, इस वैश्विक सार्वजनिक स्वास्थ्य संकट को अधिक दृश्यमान और तत्काल बनाने में मदद करता है जिससे सबसे अधिक प्रभावित समुदाय सक्रिय होने के लिए प्रोत्साहित हों ।

ए क्यू एल आई की नई निदेशक के रूप में, मैं यह जानने के लिए उत्सुक हूं कि वायु प्रदूषण के लोक स्वास्थ्य पर होने वाले गंभीर प्रभाव की जानकारी देने में समुदाय, ए क्यू एल आई का कैसे उपयोग कर सकते हैं और इसके समाधान के अवसरों पर प्रकाश डालने में यह कितना सक्षम हो पाएंगे। मैं दुनिया भर के समुदायों के साथ सीखने, उनके साथ काम करने और जिस हवा में वह सांस लेते है उसको साफ करने के लिए, काम करने में उत्सुक हूं ।

निष्ठापूर्वक

क्रिस्टा हेसेनकॉप्फ
निदेशक, एयर क्वालिटी लाइफ इंडेक्स (AQLI)
निदेशक, एयर क्वालिटी प्रोग्राम्स
एनर्जी पॉलिसी इंस्टीट्यूट एट यूनिवर्सिटी ऑफ शिकागो (एपिक)

1 2021 स्टेट ऑफ ग्लोबल एयर क्वालिटी फंडिंग, क्लीन एयर फंड



कार्यकारी सारांश

वर्ष 2020 में कोविड-19 के कारण हुए लॉकडाउन से उद्योग बंद होने और वाहन सड़कों से दूर होने के लिए बाध्य हुए। इससे धरती के कुछ सर्वाधिक प्रदूषित क्षेत्रों के कुछ स्थानीय इलाकों में कुछ समय के लिए, साफ़ आकाश देखने को मिला। लेकिन उपग्रहों से प्राप्त $PM_{2.5}$ के नए और संशोधित आंकड़ों के अनुसार, वैश्विक कणीय प्रदूषण में बहुत कम बदलाव आया है। वैश्विक अर्थव्यवस्था में तेज़ सुस्ती के बावजूद, जिसका अच्छी तरह दस्तावेज़ीकरण किया गया है, 2019 से 2020 के बीच $PM_{2.5}$ का वैश्विक जनसंख्या भारित औसत स्तर 27.7 $\mu g/m^3$ से घटकर 27.5 $\mu g/m^3$ तक ही आ सका। विश्व के सबसे प्रदूषित क्षेत्र, दक्षिण एशिया में प्रदूषण, वास्तव में महामारी के पहले वर्ष के दौरान बढ़ा।

पूरी दुनिया में अर्थव्यवस्थाओं में ठहराव आने के बाद भी, वैश्विक प्रदूषण स्थिर ही रहा, या बढ़ भी गया। यह तथ्य रेखांकित करता है कि प्रदूषण एक अड़ियल समस्या है जिसका समाधान सशक्त नीतियों द्वारा ही किया जा सकता है। जिसे बदलाव के लिए उससे भी दृढ़ इच्छा का सहयोग प्राप्त हो। ए क्यू एल आई यह दर्शाकर इन नीतियों के महत्व को दर्शाता है, कि स्वच्छ हवा का लाभ पूरी दुनिया के लोगों के जीवन के वर्षों में अतिरिक्त वृद्धि के रूप में मिल जाता है। ए क्यू एल आई के सबसे हाल के आंकड़ों से पता चलता है कि वैश्विक वायु प्रदूषण को स्थायी रूप से घटाकर विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) के दिशानिर्देश के स्तर तक ले लाने पर औसत जीवन संभाव्यता में 2.2 वर्ष जुड़ जाएंगे।

स्वास्थ्य और जीवन संभाव्यता में सुधार के लिए दक्षिण एशिया से अधिक अवसर दुनिया के किसी भी क्षेत्र में नहीं है । विश्व के पांच सर्वाधिक प्रदूषित देशों में से चार - बांग्लादेश , भारत, नेपाल और पाकिस्तान - दक्षिण एशिया में ही हैं। ए क्यू एल आई के आंकड़ों से पता चलता है कि इस क्षेत्र में प्रदूषण के स्तर को घटाकर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश तक ले लाने पर औसत व्यक्ति की जिंदगी 5 साल बढ़ जाएगी। दक्षिण एशिया की उच्च जनसंख्या और प्रदूषण संकेंद्रण के कारण विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश से अधिक कणीय प्रदूषण के चलते पूरी दुनिया में जीवन के कुल वर्षों का जितना नुकसान होगा, उसका 52 प्रतिशत सिर्फ दक्षिण एशिया में होगा।

प्रदूषण मध्य और दक्षिण अफ्रीका में भी चुनौती है जहां जीवाश्म इंधनों का उपयोग बढ़ना जारी है जबकि कणीय प्रदूषण वहां एच आइ वी/ एड्स और मलेरिया जैसे क्षेत्र के कुख्यात जानलेवा खतरों के जितना ही खतरनाक है। साथ ही, इस क्षेत्र के लगभग सभी देशों में कोई राष्ट्रीय प्रदूषण सीमा तय नहीं है और सिर्फ तीन रियल टाइम वायु गुणवत्ता निगरानी केंद्र अस्तित्व में हैं। इसकी तुलना में भारत में लगभग 200 मॉनीटर मौजूद हैं जबकि उसका क्षेत्रफल इस क्षेत्र से काफी कम है। आंकड़ों की पारदर्शिता में कमी, नीतिगत कार्रवाई के मामले में बड़ी बाधा है।

हालांकि पूरी दुनिया में वायु प्रदूषण घटाना भयानक चुनौती लग सकती है लेकिन चीन प्रगति का एक महत्वपूर्ण प्रकाशस्तंभ है। वर्ष 2013 में चीन में प्रदूषण उस समय वहां के सर्वोच्च स्तरों तक पहुंचता दिखा था और जन जागरूकता तथा आलोचना भी नई ऊंचाइयों तक पहुंच गई थी। उसके अगले साल चीन के प्रीमियर ली केक़ियांग ने प्रदूषण से मुकाबले के लिए प्रचुर जन संसाधन आबंटित करते हुए “प्रदूषण के विरुद्ध युद्ध” की घोषणा की थी। चीन की सख़्त नीतिगत कार्रवाई के कारण प्रदूषण में तेज़ी से कमी आई। वर्ष 2013 से 2020 तक चीन में कणीय प्रदूषण 39.6 प्रतिशत घट गया है।यह मानने पर कि लाई गई कमी बरक़रार रहेगी, इससे औसत जीवन संभाव्यता लगभग 2 वर्ष बढ़ गई है। चीन की सफलता के प्रभाव का संदर्भ दर्शाता है कि 2013 से दुनिया भर के वैश्विक औसत प्रदूषण में आई कमी, पूरी तरह से चीन का योगदान है। अपनी अर्थव्यवस्था का विकास जारी रखते हुए चीन 7 वर्षों में प्रदूषण में जितनी कमी लाने में सफल हुआ, उतनी कमी लाने में संयुक्त राज्य अमेरिका और यूरोप को कई दशक लग गए थे और कई आर्थिक सुस्तियों का सामना करना पड़ा था। लेकिन चीन में प्रदूषण अब भी विश्व स्वास्थ्य संघ के दिशानिर्देश से काफी अधिक है। था। लेकिन चीन में प्रदूषण अब भी विश्व स्वास्थ्य संघ के दिशानिर्देश से काफी अधिक है।

यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि वायु प्रदूषण जलवायु परिवर्तन के साथ गहराई से जुड़ा हुआ है। दोनों चुनौतियां मुख्य रूप से एक ही अपराधी के कारण पैदा होती है। वह है जीवाश्म ईंधन के उपयोग के कारण विद्युत संयंत्रों, वाहनों और अन्य औद्योगिक स्रोतों से होने वाला उत्सर्जन। ये चुनौतियां सबके लिए हितकर दुर्लभ अवसर भी पेश करती हैं क्योंकि नीति से जीवाश्म इंधनों पर निर्भरता में भी कमी आ सकती है। इससे लोगों के लिए अधिक लंबा और स्वस्थ जीवन जीने की गुंजाइश बनने के साथ-साथ जलवायु परिवर्तन के परिणामों में भी कमी आएगी।

इस रिपोर्ट में स्वच्छ वायु नीति के असाधारण लाभों को दर्शाने के लिए हमने उपग्रहों से प्राप्त नए और संशोधित $PM_{2.5}$ डेटा का उपयोग किया है।

कार्यप्रणाली

ए क्यू एल आई द्वारा की गई जीवन संभाव्यता की गणनाएं सहकर्मियों द्वारा समीक्षित दो अध्ययनों पर आधारित हैं। शिकागो विश्वविद्यालय में अर्थशास्त्र के प्रोफेसर माइकल ग्रीनस्टोन के सहलेखन में चेन एवं अन्य (2013) और एबेंस्टीन एवं अन्य (2017) द्वारा चीन में हुए एक अनोखे प्राकृतिक प्रयोग का उपयोग किया गया है। अध्ययनों में लंबे समय तक भिन्न स्तर के कणीय वायु प्रदूषण झेलने वाले आबादी के दो उपसमूहों की तुलना की गई है। इससे स्वास्थ्य को प्रभावित करने वाले अन्य कारकों से कणीय प्रदूषण के प्रभाव को विश्वसनीय ढंग से अलग कर पाना संभव हुआ है। दोनो मे से बाद वाले अध्ययन में पाया गया कि लंबे समय तक PM_{10} के अतिरिक्त 10 $\mu g/m^3$ वाले वातावरण में रहने पर जीवन संभाव्यता 0.64 वर्ष घट जाती है। $PM_{2.5}$ के इस लिहाज से गणना करने पर, हमारे अनुमान के अनुसार इसका अर्थ हुआ कि $PM_{2.5}$ के प्रत्येक अतिरिक्त 10 $\mu g/m^3$ के संपर्क में रहना जीवन संभाव्यता को 0.98 वर्ष घटा देता है। ए क्यू एल आइ $PM_{2.5}$ की उपग्रह आधारित वैश्विक मापों के साथ, इस संबंध का उपयोग जीवन संभाव्यता में होने वाली उस वृद्धि को तय करने के लिए करता है जो दुनिया भर के समुदायों को अधिक स्वच्छ हवा के ज़रिए हासिल हो सकती है।

ए क्यू एल आई और इसकी प्रविधि के बारे में अधिक जानकारी के लिए विज़िट करें : aqli.epic.uchicago.edu/about/methodology.

स्वास्थ्य पर प्रदूषण के प्रभाव के बढ़ते हुए साक्ष्यों के कारण, सुरक्षा के लिए सशक्त मानदंड स्थापित होते है

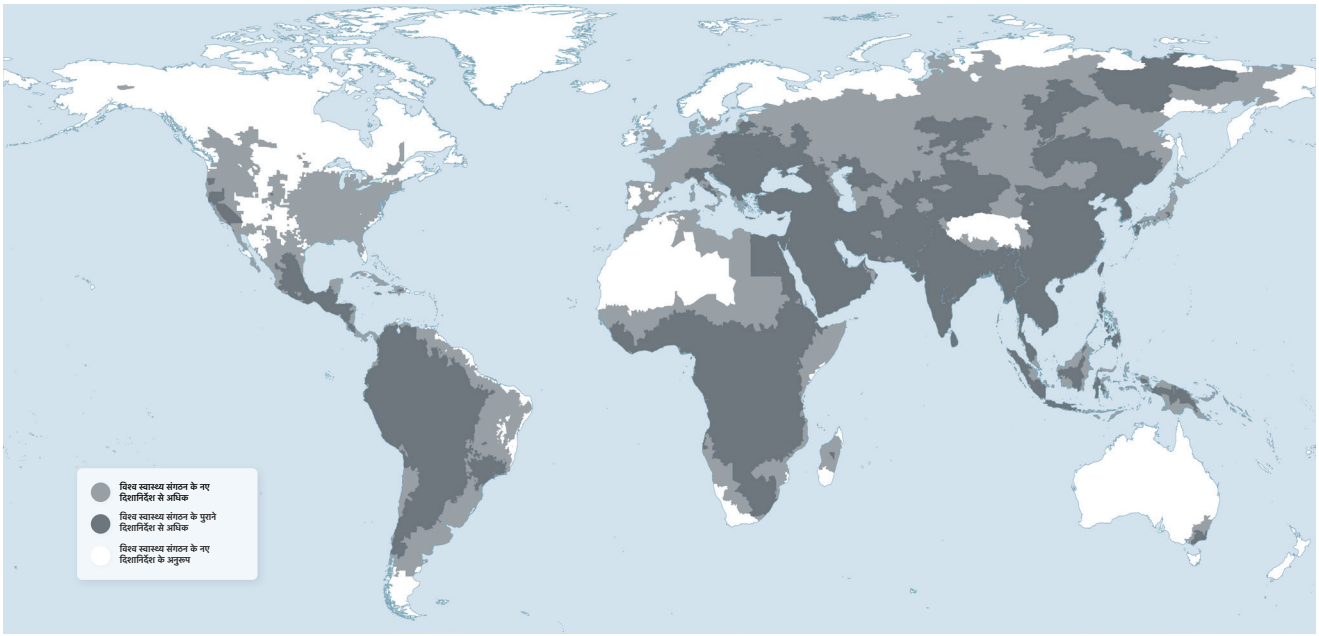
कम संकेंद्रण में भी कणीय प्रदूषण के संपर्क में रहने से स्वास्थ्य पर होने वाले नकारात्मक प्रभावों पर प्रचुर वैज्ञानिक प्रमाण उपलब्ध हैं। इस कारण लोगों को जिस हवा में सांस लेना चाहिए उसमें कणीय प्रदूषण के स्वीकार्य स्तर[2] के मामले में विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) ने 22 सितंबर, 2021 को अपने दिशानिर्देश में संशोधन किया। वर्ष 2005 में वायु गुणवत्ता दिशा निर्देश स्थापित किए जाने के बाद से पहली बार उसे 10 $\mu g/m^3$ से बदलकर 5 $\mu g/m^3$ किया गया।[3] विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा दिशा निर्देश में इतना अधिक संशोधन करने का निर्णय इसका सशक्त संकेत है कि वायु प्रदूषण को शुरू में जितना घातक समझा जाता था, उससे यह अधिक जानलेवा है।

उपग्रहों से प्राप्त नए और संशोधित $PM_{2.5}$ डेटा के अनुसार, दुनिया की 80.2 प्रतिशत आबादी ऐसे क्षेत्रों में रह रही थी जहां $PM_{2.5}$ का संकेंद्रण 2020 के स्तर पर आधारित विश्व स्वास्थ्य संगठन के पुराने दिशानिर्देश (10 $\mu g/m^3$) से अधिक था।

लेकिन संशोधित और अधिक सख्त दिशानिर्देश के तहत, अब 97.3 प्रतिशत वैश्विक आबादी ऐसे क्षेत्रों में रहती मानी जा रही है जहां वायु प्रदूषण अनुशंसित सीमा से अधिक है (देखें चित्र 1)।

इस संशोधन के परिणाम संयुक्त राज्य अमेरिका और यूरोप के लिए खास तौर पर सख्त हैं। पुराने दिशानिर्देश के अनुसार, संयुक्त राज्य अमेरिका की महज 7.6 प्रतिशत और यूरोप की 47.3 प्रतिशत आबादी 2020 के स्तर के आधार पर प्रदूषित हवा वाले क्षेत्रों में रहती थी। संभवतः इसी के चलते हाल के वर्षों में स्वच्छ हवा वहां प्रमुख राजनीतिक मुद्दा नहीं रहा है। लेकिन नए दिशानिर्देश के अनुसार, संयुक्त राज्य अमेरिका की 92.8 प्रतिशत और यूरोप की 95.5 प्रतिशत आबादी अब प्रदूषित क्षेत्रों में रहती मानी जा रही है। इस दौरान, वस्तुतः पूरा दक्षिण और दक्षिण-पूर्व एशिया, और 93 प्रतिशत से अधिक लैटिन अमेरिका को अब प्रदूषित माना जा रहा है।

चित्र 1 · विश्व स्वास्थ्य संगठन के संशोधित दिशानिर्देश का विश्व के प्रदूषित क्षेत्रों पर प्रभाव



टिप्पणी : **सफेद** क्षेत्र, उन स्थानों को दर्शाते हैं जो विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के अनुरूप हैं। **गहरे नीले** क्षेत्र, उन स्थानों को दर्शाते हैं जो विश्व स्वास्थ्य संगठन के पिछले दिशानिर्देश के तहत प्रदूषित के रूप में वर्गीकृत थे। और, **हल्के नीले** क्षेत्र, वे क्षेत्र हैं जो विश्व स्वास्थ्य संगठन के अभी के दिशानिर्देश के अनुसार उसके अनुरूप नहीं रह गए हैं।

2 उदाहरणस्वरूप, देखें, बर्नेट एंड ऐरन, 2020.

3 विश्व स्वास्थ्य संगठन, 2021.

खंड 1

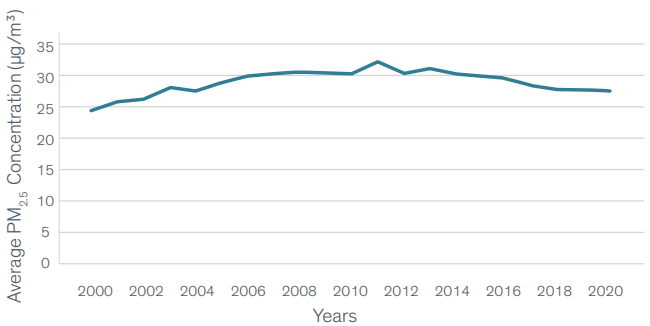
महामारी जनित लॉकडाउन के बावजूद स्वास्थ्य संबंधी खतरे को रेखांकित करते हुए, वैश्विक प्रदूषण स्थिर बना रहा

महामारी के पहले साल में पूरी दुनिया की अर्थव्यवस्थाओं में ठहराव आ गया लेकिन वैश्विक प्रदूषण में कमी नहीं आई। यह बात रेखांकित करती है कि प्रदूषण एक अड़ियल समस्या है जिसका समाधान सशक्त नीतियों के द्वारा ही किया जा सकता है। ए क्यू एल आई दर्शाता है कि विश्व स्वास्थ्य संगठन के पहले से अधिक सख्त वर्तमान दिशानिर्देश का पालन करने पर दुनिया भर के लोगों की औसत जीवन संभाव्यता 2.2 वर्ष बढ़ जाएगी।

वर्ष 2020 में कोविड-19 महामारी की शुरुआत के तत्काल बाद से ही, पूरी दुनिया में लॉकडाउन और यात्रा पर प्रतिबंध लागू हो गए। इसके कारण बहुत से स्थानीय क्षेत्रों में कुछ समय के लिए पर्यावरण की गुणवत्ता में सुधार हुआ। लेकिन वैश्विक स्तर पर, कणीय प्रदूषण के औसत स्तरों में वस्तुतः कोई परिवर्तन नहीं हुआ। उपग्रहों से प्राप्त नए और संशोधित $PM_{2.5}$ डेटा के अनुसार 2020 में $PM_{2.5}$ का वैश्विक जनसंख्या भारित औसत स्तर मामूली कमी के साथ 2019 के 27.7 $\mu g/m^3$ से 27.5 $\mu g/m^3$ रह गया। पूरी दुनिया में आर्थिक गतिविधियों में तेज़ी से सुस्ती आने के बावजूद, यह विश्व स्वास्थ्य संगठन के संशोधित दिशानिर्देश (5$\mu g/m^3$) से पाँच गुणा से भी अधिक है। वस्तुतः कणीय प्रदूषण का वैश्विक संकेंद्रण आज मोटे तौर पर उतना ही है जितना 2003 में था (देखें चित्र 2)।

जिस वर्ष महामारी के कारण पूरी दुनिया की अर्थव्यवस्था में ठहराव आ गया, उस वर्ष कणीय प्रदूषण अपेक्षाकृत स्थिर बना रहा। यह तथ्य वायु प्रदूषण द्वारा पेश ज़बर्दस्त चुनौती को, और सशक्त नीतियां लागू करने के लिए मानव स्वास्थ्य में सुधार के अवसरों को रेखांकित करता है। ए क्यू एल आई दर्शाता है कि वैश्विक वायु प्रदूषण को विश्व स्वास्थ्य संगठन के अभी के अधिक सख्त दिशानिर्देश के स्तर तक ले लाने पर औसत जीवन संभाव्यता 2.2 वर्ष बढ़ जाएगी। दूसरे शब्दों में, वायु प्रदूषण को स्थायी रूप से घटाकर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर तक ले लाने पर औसत वैश्विक जीवन संभाव्यता मोटे तौर पर 72 वर्ष से बढ़कर 74.2 वर्ष हो जाएगी। इससे दुनिया के सभी लोगों के जीवन में कुल मिलाकर 17 अरब जीवन-वर्षों की आश्चर्यजनक वृद्धि हो जाएगी।

चित्र 2 · $PM_{2.5}$ के संकेंद्रणों के वैश्विक रुझान, 2000-2020

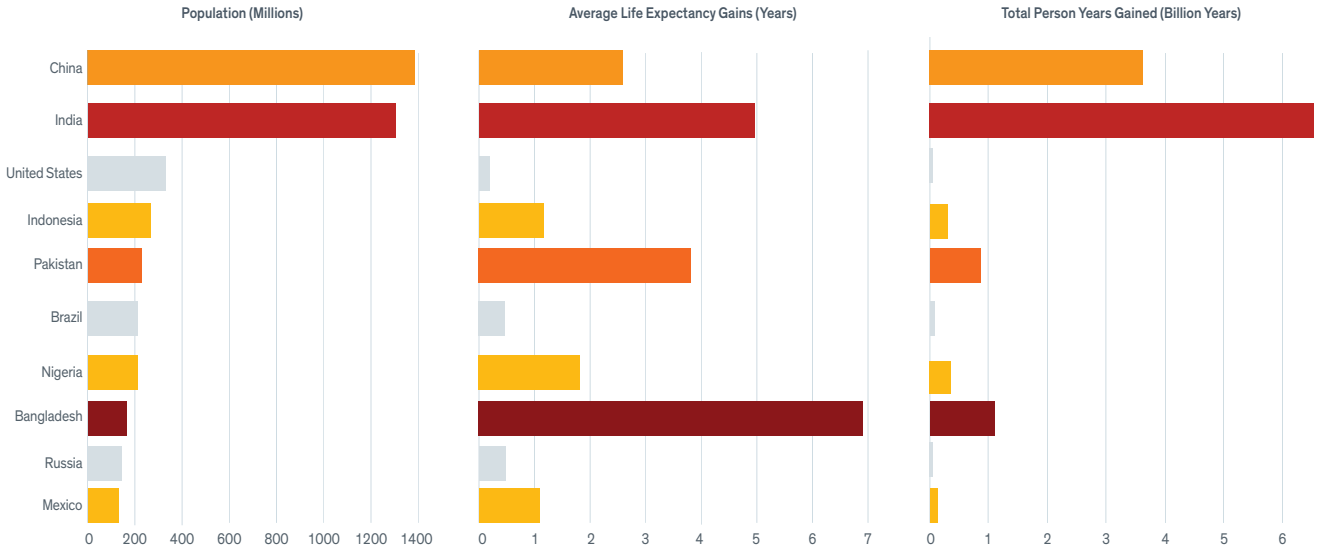


पूरी दुनिया में अभी 7.4 अरब लोग ऐसे क्षेत्रों में रहते हैं जहां $PM_{2.5}$ का स्तर विश्व स्वास्थ्य संगठन के नए, अधिक सख़्त दिशानिर्देश से अधिक है। यह आबादी विश्व की कुल आबादी का 97.3 प्रतिशत है। यह अधिक सख़्त दिशानिर्देश इस तथ्य को व्यक्त करता है कि डेढ़ दशक में मिले वैज्ञानिक साक्ष्यों के अनुसार, पहले जितना सोचा जाता था उससे निम्न स्तर वायु प्रदूषण के संपर्क में रहने का भी मानव स्वास्थ्य पर काफी अधिक नकारात्मक प्रभाव पड़ता है।

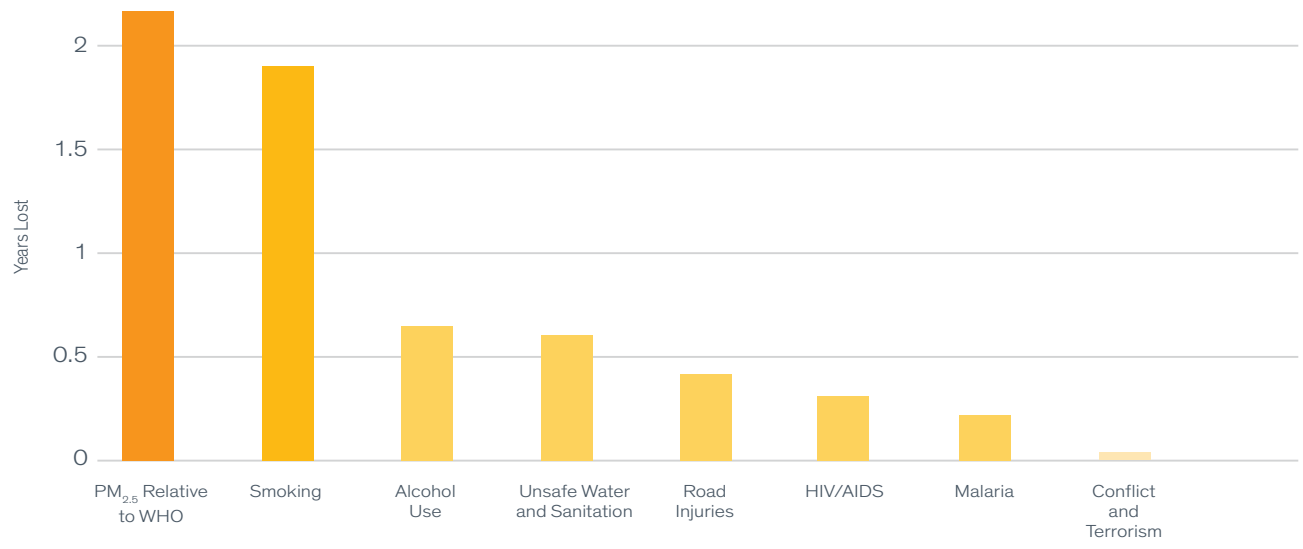
ए क्यू एल आई ने वैज्ञानिक प्रमाणों के तर्क के इस स्रोत को और भी मार्मिक बना दिया है। जीवन संभाव्यता के लिहाज से मापकर ए क्यू एल आई. ने दर्शाया है कि परिवेशीय कणीय प्रदूषण मानव स्वास्थ्य के लिए पूरी दुनिया में लगातार सबसे बड़ा जोखिम बना हुआ है। कणीय प्रदूषण से पूरी दुनिया में औसत जीवन संभाव्यता 2.2 वर्ष कम होती है। वहीं, सिगरेट पीने वाले लोगों की वैश्विक जीवन संभाव्यता लगभग 1.9 वर्ष घटती है। इसी प्रकार, जीवन संभाव्यता अल्कोहल के उपयोग से 8 महीने, असुरक्षित पानी और स्वच्छता से 7 महीने, एच आई वी/एड्स से 4 महीने, मलेरिया से 3 महीने, और विवाद तथा आतंकवाद से महज 9 दिन घटती है (देखें चित्र 4)। इस तरह, जीवन संभाव्यता पर कणीय प्रदूषण का धूम्रपान के बराबर, अल्कोहल और असुरक्षित पानी तथा स्वच्छता के उपयोग से तिगुना से अधिक, एच आइ वी/एड्स से छः-गुना, और विवाद तथा आतंकवाद से 89-गुना प्रभाव होता है।

वायु प्रदूषण इतना घातक इसलिए है क्युकी प्रदूषित देशों में रह रहे अधिकांश लोगों के लिए इससे बचना लगभग असंभव होता है। धूम्रपान छोड़ देना या रोगों के लिए सावधानी बरतना संभव होता है लेकिन हवा में तो सबको सांस लेनी ही पड़ती है।

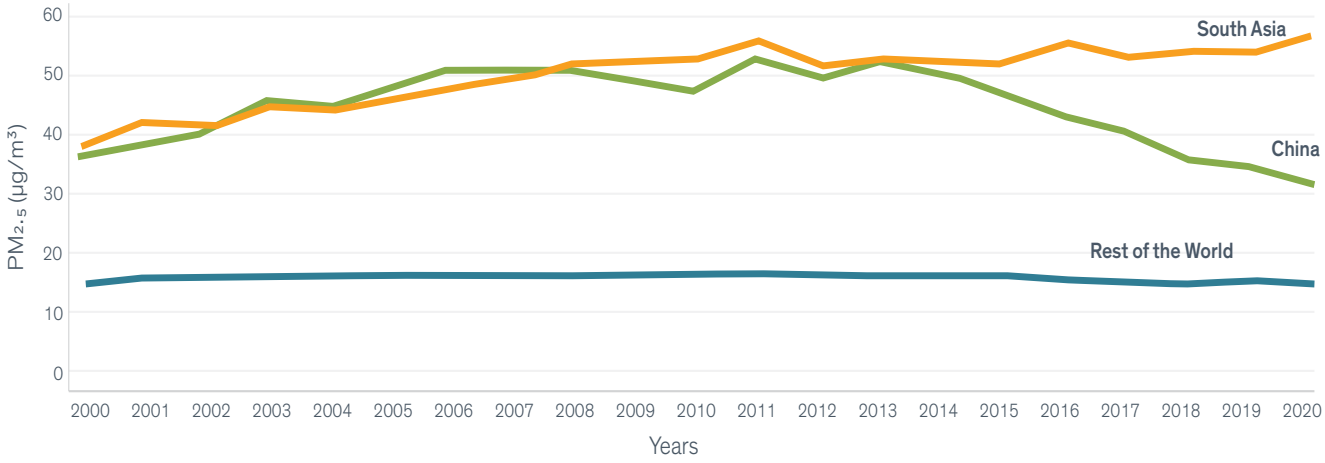
चित्र 3 · $PM_{2.5}$ को 2020 के संकेंद्रण से स्थायी रूप से घटाकर विश्व स्वास्थ्य संघ के दिशानिर्देश के स्तर तक ले लाने पर दुनिया के 10 सबसे अधिक आबादी वाले देशों में जीवन संभाव्यता में संभावित वृद्धि



चित्र 4 · $PM_{2.5}$ का जीवन संभाव्यता संबंधी प्रभाव और मृत्यु के असंबंधित कारण/ जोखिम, वैश्विक



चित्र 5 · $PM_{2.5}$ के संकेंद्रण के वैश्विक रुझान, 2000-2020



इसलिए इन अन्य स्थितियों की तुलना में वायु प्रदूषण का बहुत अधिक लोगों पर प्रभाव पड़ता है। एच आइ वी/एड्स, टीबी, और युद्ध जैसे जोखिम के अन्य कारकों का प्रभावित लोगों पर बड़ा असर होता है लेकिन उनसे बहुत कम लोग प्रभावित होते हैं। जैसे, 2017 में एच आइ वी/एड्स के कारण जिन लोगों की मृत्यु हुई, वे मोटे तौर पर 53 वर्ष पहले मर गए। लेकिन उससे 3.6 करोड़ लोग ही प्रभावित हुए। यह संख्या प्रदूषित हवा में सांस लेने वाले 7.4 अरब लोगों की तुलना में बहुत ही कम है।

सौभाग्यवश, जीवाश्म ईंधन जलाने को लक्षित करने जैसी स्वच्छ हवा संबंधी सशक्त नीतियों से कणीय प्रदूषण का संकेंद्रण घट सकता है और जीवन संभाव्यता बढ़ सकती है। साथ ही, इससे जलवायु परिवर्तन के लिए जवाबदेह ग्रीनहाउस गैसों में कमी का भी लाभ मिल सकता है।

आज सर्वाधिक चरम स्तर का प्रदूषण विकासशील जगत के औद्योगीकरण वाले देशों में पाया जाता है। ये देश नीतिगत सुरक्षा अपनाए बिना बड़ी मात्रा में जीवाश्म ईंधन जला रहे हैं। ऐसी नीतिगत सुरक्षा अनेक देशों में लागू है, जैसे कि चीन में जहां सशक्त नीतियों के कारण हाल के वर्षों में प्रदूषण काफी घटा है (चित्र 5)।

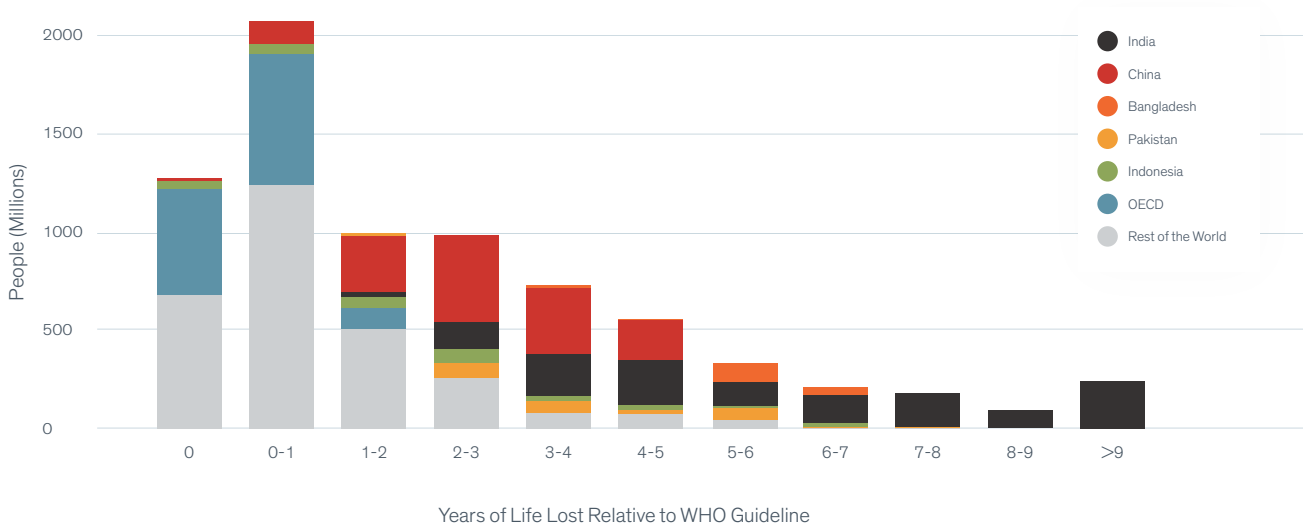
चित्र 6 में पूरी दुनिया में $PM_{2.5}$ के स्तर को विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर तक घटा देने पर हासिल किए जा सकने वाले, व्यक्ति-वर्षों का वितरण प्रस्तुत किया गया है। यह चित्र दर्शाता है कि स्वच्छ हवा से जीवन संभाव्यता के लिहाज से सर्वाधिक लाभ भारत, चीन, पाकिस्तान, बांग्लादेश , और इंडोनेशिया में केंद्रित हैं। उच्च प्रदूषण स्तर और बड़ी आबादी के कारण पूरी दुनिया के वस्तुतः तीन-चौथाई से भी अधिक वायु प्रदूषण का बोझ इन्हीं पांच देशों में मौजूद है।

कोविड-19 महामारी के पहले वर्ष में इन अत्यंत प्रदूषित देशों में लॉकडाउन का प्रदूषण पर कोई प्रभाव नहीं पड़ा है। दक्षिण एशिया में प्रदूषण स्तरों का चारों ओर बढ़ना जारी रहा। भारत में $PM_{2.5}$ का स्तर साल-दर-साल 2.9 प्रतिशत बढ़कर 55.8 µg/m³ हो गया। पाकिस्तान में यह 6.3 प्रतिशत बढ़ा और 44.3 µg/m³ हो गया। और बंगलादेश में यह 13.1 प्रतिशत बढ़कर 75.8 µg/m³ हो गया (देखें चित्र 7)।

दक्षिण-पूर्व एशिया के कुछ हिस्सों में भी प्रदूषण का बढ़ना जारी रहा । $PM_{2.5}$ कंबोडिया में 25.9 प्रतिशत और थाईलैंड में 10.8 प्रतिशत बढ़ा। लेकिन 2020 में 2019 की अपेक्षा कम संख्या में आग लगने की घटनाओं के कारण क्षेत्र के अन्य हिस्सों में प्रदूषण घटता दिखा। मुख्यतः इंडोनेशिया के सुमात्रा और बोर्नियो द्वीपों में आग लगने की हजारों घटनाओं के कारण क्षेत्रों में धुंध फ़ैले रहने की घटनाएं 2019 की खास बात थीं। वर्ष 2020 में $PM_{2.5}$ सिंगापुर में 38.3 प्रतिशत और इंडोनेशिया में 20.3 प्रतिशत घट गया।

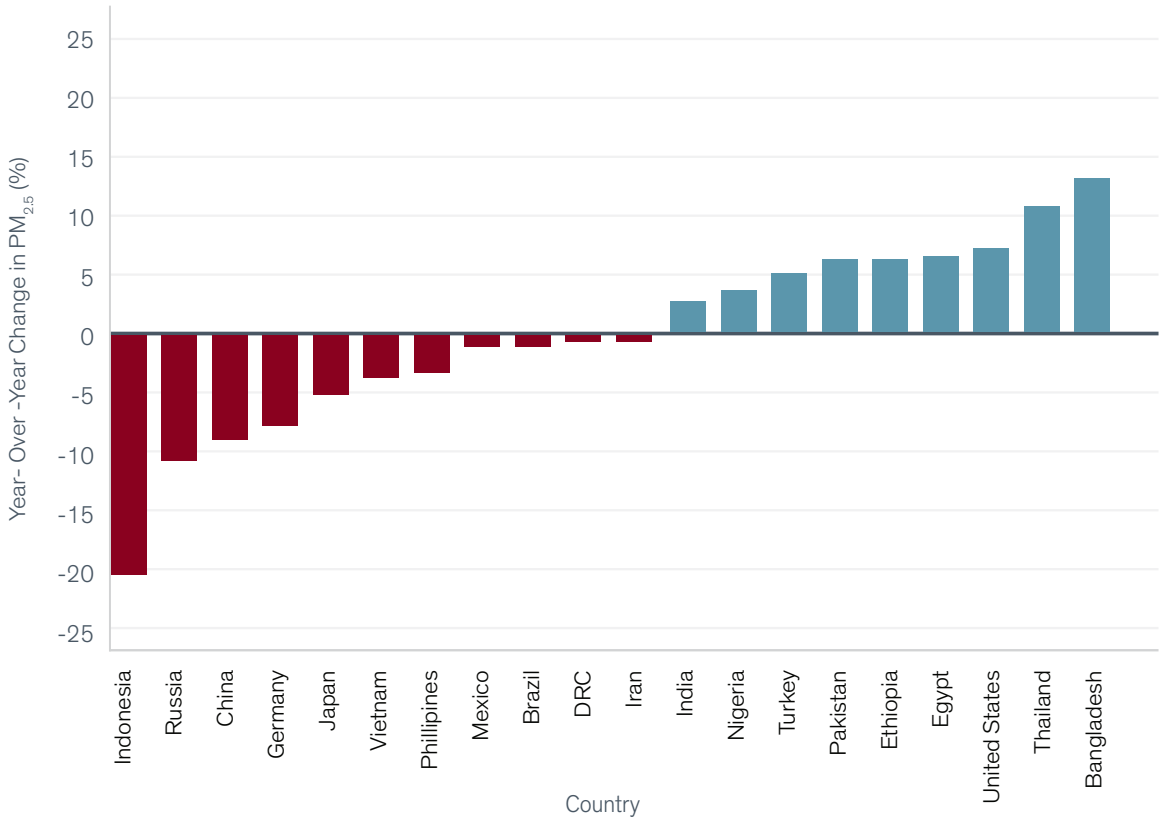
इस रिपोर्ट के शेष हिस्से में वर्णन किया जाएगा कि समय के साथ प्रदूषण कहाँ' बढ़ा है और कहाँ घटा है, और सबसे महत्वपूर्ण मौजूद पैमानें: लम्बे जीवन, के अपेक्षाकृत के लिहाज़ से इसका क्या अर्थ है।

चित्र 6 · पूरी दुनिया में $PM_{2.5}$ के स्तर को विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर तक घटा देने पर हासिल व्यक्ति-वर्षों का वितरण



टिप्पणी : $PM_{2.5}$ संकेंद्रण घटाकर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर तक लाने पर व्यक्ति-वर्षों के लाभ के लिहाज से दुनिया में सर्वाधिक लाभान्वित होने वाले पांच शीर्ष देश भारत, चीन, बांग्लादेश, इंडोनेशिया और पाकिस्तान हैं।

चित्र 7 · महामारी के पहले साल 2020 में $PM_{2.5}$ के स्तरों में साल-दर-साल बदलाव



खंड 2

दक्षिण एशिया अभी भी विश्व का सबसे प्रदूषित क्षेत्र है

महामारी के पहले साल में कोविड-19 के कारण लगे लॉकडाउन के बाद भी दक्षिण एशिया में प्रदूषण का बढ़ना जारी रहा। विश्व के सबसे प्रदूषित देशों वाले दक्षिण एशिया में लंबे समय तक वायु प्रदूषण झेलने के कारण क्षेत्र में रह रहे लोगों की जीवन संभाव्यता 5 वर्ष, और अधिक प्रदूषित क्षेत्रों में तो उससे भी अधिक घट रही है।

प्रदूषण की चुनौती दुनिया के किसी भी क्षेत्र में उतनी अड़ियल नहीं दिखती है जितनी दक्षिण एशिया में है। यहाँ महामारी के चलते लगे आर्थिक लॉकडाउन के कारण आर्थिक सुस्ती के बावजूद, 2020 में प्रदूषण का बढ़ना जारी रहा। भारत, पाकिस्तान,बांग्लादेश और नेपाल दुनिया के पांच सर्वाधिक प्रदूषित देशों में बने हुए हैं जहां दुनिया की लगभग एक-चौथाई आबादी रहती है। अधिक प्रदूषण के कारण पूरी दुनिया में जीवन के जितने वर्षों का नुकसान होता है, उसमें आधा से भी अधिक (52 प्रतिशत) हिस्सा दक्षिणी एशिया का है। अगर इन चारों देशों में प्रदूषण के संकेंद्रण को स्थायी रूप से घटाकर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर तक ले लाया जाए , तो औसत जीवन संभाव्यता 5 वर्ष बढ़ जाएगी।

इनमें से प्रत्येक देश में जीवन संभाव्यता पर वायु प्रदूषण का प्रभाव स्वास्थ्य के लिए दूसरे सभी बड़े खतरों से काफी अधिक है। जैसे, इन देशों में जीवन संभाव्यता धूम्रपान से 2.5 वर्ष, असुरक्षित पानी और स्वच्छता से मोटे तौर पर 1 वर्ष और अल्कोहल के उपयोग से लगभग आधा वर्ष घटती है।

इन चारों देशों के औसत निवासी को जिस स्तर के कणीय प्रदूषण का सामना करना पड़ता है वह गत सदी के अंत की तुलना में 47 प्रतिशत अधिक है। अगर प्रदूषण स्तर 2000 के स्तर पर ही स्थिर बना रहता, तो इन देशों के निवासियों की औसत जीवन संभाव्यता 3.3 वर्ष घटी होती न कि 5 वर्ष: जैसा कि अभी घटने की सम्भावना है।

दुनिया के सभी देशों के बीच कणीय प्रदूषण के उच्च संकेंद्रण और बड़ी आबादी के कारण भारत को वायु प्रदूषण के सर्वाधिक बोझ का सामना करना पड़ता है। दुनिया में 2013 से जितना प्रदूषण बढ़ा है, उसमें से अकेले भारत का 44 प्रतिशत योगदान है, जहां कणीय प्रदूषण का स्तर 53 $\mu g/m^3$ से बढ़कर 56 $\mu g/m^3$ हो गया है। प्रदूषण का यह स्तर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश से लगभग 11-गुना से अधिक है। अगर प्रदूषण घटकर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर तक नहीं आता है, तो औसत भारतवासी की जीवन संभाव्यता 5 वर्ष घटना तय है।

भारत का सर्वाधिक प्रदूषित क्षेत्र उत्तर भारत[4] में गंगा का मैदानी क्षेत्र है जहाँ आधे अरब से भी अधिक, अर्थात देश की कुल आबादी के लगभग 40 प्रतिशत लोग रहते हैं। वर्ष 2020 में यहां $PM_{2.5}$ का औसत वार्षिक संकेंद्रण 76.2 $\mu g/m^3$ था। राजधानी दिल्ली इसी क्षेत्र में अवस्थित है जो दुनिया का सबसे प्रदूषित महानगर है। यहां $PM_{2.5}$ का औसत वार्षिक संकेंद्रण 107 $\mu g/m^3$ से भी अधिक है जो विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के 21-गुने से भी अधिक है।[5]

बहरहाल, कणीय प्रदूषण गंगा के मैदानी क्षेत्र की ही खास बात नहीं रही। गत दो दशकों में उच्च-स्तरीय वायु प्रदूषण का भौगोलिक विस्तार हुआ है। जैसे, भारत के महाराष्ट्र और मध्य प्रदेश राज्यों में, जहाँ 20 करोड़ लोग रहते हैं, वर्ष 2000 से प्रदूषण क्रमशः 68.4 प्रतिशत और 77.2 प्रतिशत बढ़ा है।यहाँ 2000 के प्रदूषण स्तर की अपेक्षा अधिक प्रदूषण के कारण औसत व्यक्ति की जीवन संभाव्यता और भी 1.5 वर्ष से 2.2 वर्ष तक घट रही है।

भारत के कुछ क्षेत्रों की हवा सर्वाधिक प्रदूषित है, लेकिन कुल मिलाकर दुनिया का सबसे अधिक प्रदूषित देश बांग्लादेश है। उपग्रहों से प्राप्त नए और संशोधित $PM_{2.5}$ डेटा के अनुसार, बांग्लादेश में प्रदूषण का संकेंद्रण 2020 में 75.8 $\mu g/m^3$ था। वहां एक वर्ष पहले से, जब कोविड-19 के कारण लॉकडाउन लगा था, प्रदूषण 13.1 प्रतिशत बढ़ गया है। वर्ष 2019 में प्रदूषण का स्तर 67 $\mu g/m^3$ था। लेकिन गत दशक में बांग्लादेश में प्रदूषण का स्तर लगातार ऊंचा बना रहा है और 63 से 77 $\mu g/m^3$ के बीच रहा है। यह विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश से 12-गुना से लेकर 15-गुना तक अधिक है।

नेपाल में $PM_{2.5}$ का संकेंद्रण 2020 में 47.1 $\mu g/m^3$ था। वहाँ हवा साफ रहने पर औसत निवासी 4.1 वर्ष अधिक जीते। वहीं पाकिस्तान में, जहाँ $PM_{2.5}$ का संकेंद्रण 2020 में 44.2 $\mu g/m^3$ था, स्वच्छ हवा औसत निवासी का जीवन 3.8 वर्ष बढ़ा देती।

4 इस क्षेत्र को हम इन सात राज्यों और केंद्रशासित क्षेत्रों के रूप में परिभाषित करते हैं : बिहार, चंडीगढ़, दिल्ली, हरियाणा, पंजाब, उत्तर प्रदेश, और पश्चिम बंगाल।

5 उत्तर भारत/ उत्तरी भारत/ उत्तर भारतीय पट्टी एक ही क्षेत्र को व्यक्त करने वाले अलग-अलग शब्द हैं : ख़ासकर भारत के गंगा के मैदान को (जैसा कि फुटनोट 4 में बताया गया है)

दक्षिण एशिया में समय के साथ वायु प्रदूषण में वृद्धि कोई आश्चर्य की बात नहीं है। औद्योगीकरण, आर्थिक विकास, और जनसंख्या वृद्धि के कारण गत दो दशकों में ऊर्जा की मांग और जीवाश्म ईंधनों के उपयोग में यहाँ तेज़ी से वृद्धि हुई है। भारत और पाकिस्तान में सड़क पर चलने वाले वाहनों की संख्या 2000 के दशक की अपेक्षा लगभग चार गुनी हो गई है। वहीं, बांग्लादेश में 2010 से 2020 के बीच वाहनों की संख्या मोटे तौर पर तिगुनी हो गई है।[6] बांग्लादेश, भारत, नेपाल और पाकिस्तान को मिलाकर देखें, तो 1998 से 2017 के बीच जीवाश्म ईंधनों से बिजली उत्पादन लगभग तिगुना हो गया।[7] फसलों की ठूंठ जलाना, ईंट भट्ठे और अन्य औद्योगिक गतिविधियां भी इस क्षेत्र में कणीय प्रदूषण बढ़ाने के लिए ज़िम्मेदार हैं।

ऊर्जा का उपयोग बढ़ने के कारण उनका जीवन स्तर ऊंचा हुआ है और आर्थिक उत्पादन बढ़ा है। इससे उनकी समृद्धि निश्चित तौर पर बढ़ी है। लेकिन इसके साथ-साथ बढ़े कणीय प्रदूषण के गंभीर परिणाम भी हुए हैं। और आर्थिक सहयोग एवं विकास संगठन से भिन्न (non-OECD) क्षेत्रों में ऊर्जा की मांग बढ़ते ही रहने का अनुमान है। साथ ही नीतिगत कार्रवाई के अभाव में वायु प्रदूषण का खतरा भी बढ़ता जाएगा।

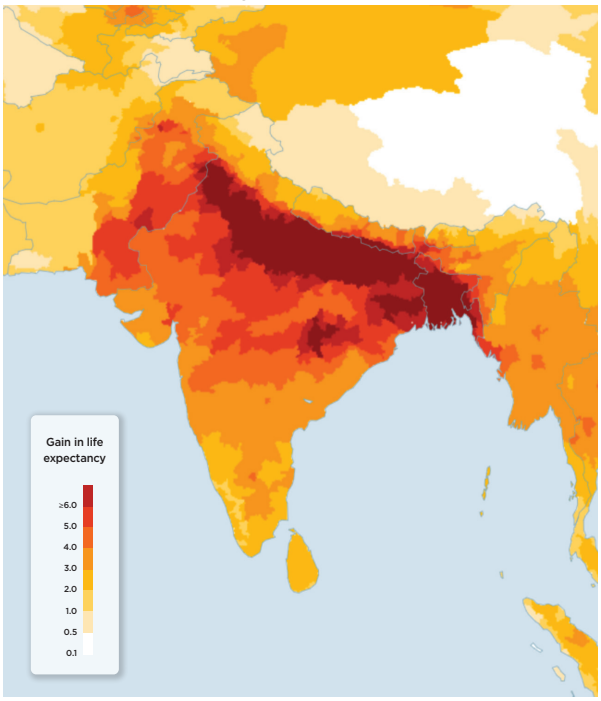
सौभाग्यवश, इन देशों के अधिकाधिक लोग इस समस्या की गंभीरता महसूस कर रहे हैं, और सरकारें प्रतिक्रिया दर्शाना शुरू कर रही हैं। जैसे, 2019 में भारत सरकार ने "प्रदूषण पर युद्ध" घोषित किया और राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम (NCAP) का आरंभ किया। इसका घोषित लक्ष्य 2024 तक कणीय प्रदूषण को घटाकर 2017 के स्तर से 20 से 30 प्रतिशत नीचे लाना है। उसके बाद से भारत ने ईंधन उत्सर्जन के जो मानक अपनाए हैं, वे यूरोपीय संघ के मानकों के समकक्ष हैं। इस कार्यक्रम के लक्ष्य बाध्यकारी तो नहीं हैं, लेकिन उसे हासिल करके बरक़रार रखने पर भारत में राष्ट्रीय जीवन संभाव्यता 1.6 वर्ष बढ़ जाएगी। वहीं, दिल्ली के निवासियों की औसत जीवन संभाव्यता तो 3.2 वर्ष बढ़ जाएगी।

दक्षिण एशिया के अन्य देश भी नीतिगत कार्रवाई करना शुरू कर रहे हैं। नेपाल ने काठमांडू घाटी के लिए वायु गुणवत्ता प्रबंधन कार्ययोजना बनाई है, और वाहनों तथा उद्योगों से उत्सर्जन को नियंत्रित करने और वायु गुणवत्ता का प्रबंधन करने के लिए अनेक अन्य नीतियां अपनाई हैं। पाकिस्तान में सरकार ने अधिक प्रदूषण मॉनीटर लगाना और उच्च प्रदूषण वाले ज़िलों में जाड़े के महीनों में, जब घर गर्म करने के लिए उर्जा की अधिक माँग होती है, कारखानों को बंद करना शुरू किया है। इसी प्रकार, बांग्लादेश अपनी निगरानी क्षमता का विस्तार कर रहा है और आशा है कि आज के चार शहरों की जगह आठ शहरों में वायु प्रदूषण की रियल टाइम (वास्तविक समय) माप की व्यवस्था शीघ्र ही उपलब्ध कराई जाएगी।[8]

पाकिस्तान और बांग्लादेश, दोनो ने ईंट भट्ठा मालिकों को अधिक स्वच्छ प्रौद्योगिकियां अपनाने के लिए प्रोत्साहित किया है। बांग्लादेश के ढाका क्षेत्र में लगभग 60 प्रतिशत कणीय प्रदूषण के लिए ईंट भट्ठे ज़िम्मेदार हैं। वहाँ आवासीय, व्यावसायिक, कृषि और पर्यावरण के लिहाज़ से संवेदनशील क्षेत्रों में ईंट भट्ठे लगाने से रोकने के लिए, ईंट भट्ठों के उत्पादन को नियंत्रित करने वाले कानून में 2019 में संशोधन किया गया। साथ ही, सरकार की योजना है कि हवा और मिट्टी की ऊपरी परत, दोनो की गुणवत्ता का नुकसान घटाने के लिए 2025 तक ईंटों का उपयोग चरणबद्ध ढंग से बंद करके कंक्रीट ब्लॉक का उपयोग किया जाए।

अंततः, इन नीतियों की सफलता तो इस बात से तय होगी कि कणीय प्रदूषण वास्तव में घटा या नहीं। मात्रात्मक मूल्यांकन करने के लिए हमें आने वाले वर्षों में इन देशों से मिलने वाले वायु गुणवत्ता के आंकड़ों का इंतजार करना होगा।

चित्र 8 · $PM_{2.5}$ के संकेंद्रण को 2020 के स्तर से घटाकर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर तक स्थायी रूप से ले लाने पर जीवन संभाव्यता के वर्षों में संभावित वृद्धि, दक्षिण एशिया



6 स्टेटिस्टिकल ईयर बुक ऑफ इंडिया, 2017. तालिका 20.4; पाकिस्तान स्टेटिस्टिकल पॉकेट बुक, 2006, तालिका 17.5 और पाकिस्तान टुडे, 2019; बांग्लादेश रोड ट्रांसपोर्ट अथॉरिटी, 2020.

7 यूएस एनर्जी इन्फॉर्मेशन एडमिनिस्ट्रेशन (ई आई ए).

8 पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, बांग्लादेश गणतंत्र सरकार.

खंड 3

वायु प्रदूषण दक्षिण-पूर्व एशिया में मुख्य बोझ है

अभी दक्षिण एशिया की तरह, लगभग पूरे दक्षिण-पूर्व एशिया को भी प्रदूषण के असुरक्षित स्तरों वाला माना जाता है। महामारी के पहले साल में भी अनेक क्षेत्रों में प्रदूषण में बदलाव नहीं आया और कुछ क्षेत्रों में तो यह 25 प्रतिशत तक बढ़ भी गया। वर्ष 2020 में क्षेत्र के कुछ सर्वाधिक प्रदूषित इलाके मांडले, हनोई, और ज़कार्त्ता शहरों के आसपास में थे जहाँ निवासियों की जीवन संभाव्यता 3 से 4 वर्ष घटती जा रही है।

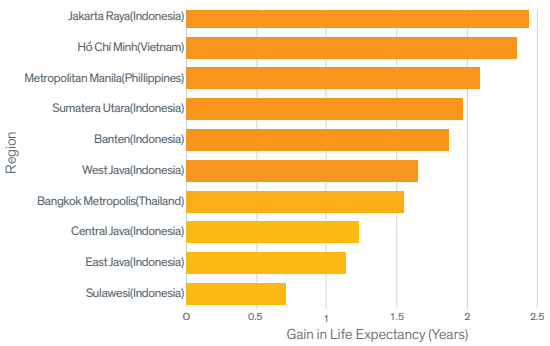
महामारी के चलते हुए लॉकडाउन के बावजूद, 2020 में दक्षिण-पूर्व एशिया के अधिकांश भागों में प्रदूषण का बढ़ना जारी रहा। जैसे, कणीय प्रदूषण कंबोडिया में 25.8 प्रतिशत और थाईलैंड में 10.8 प्रतिशत बढ़ गया। दक्षिण-पूर्व एशिया के मोटे तौर पर 65 करोड़ लोगों में से वस्तुतः 99.9 प्रतिशत लोग ऐसे क्षेत्रों में रहते हैं जहाँ कणीय प्रदूषण विश्व स्वास्थ्य संगठन के संशोधित दिशानिर्देश (5 $\mu g/m^3$) से अधिक है। विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश का पालन करने पर पूरे क्षेत्र में जितनी औसत जीवन संभाव्यता होती, वह वायु प्रदूषण के कारण उससे 1.5 वर्ष कम है। क्षेत्र के सभी 11 देशों में वायु प्रदूषण के कारण कुल 95.98 करोड़ व्यक्ति-वर्ष जिंदगी घट जाने का अनुमान है।[9]

दक्षिण-पूर्व एशिया में प्रदूषण का स्तर गत दो दशकों में मोटे तौर पर अपरिवर्तित रहा है जो आम तौर पर औसतन 19 से 22 $\mu g/m^3$ के बीच घटता-बढ़ता रहा है। हालांकि सूखे मौसमों में इंडोनेशिया में आग लगने की घटनाओं के कारण इंडोनेशिया और मलेशिया जैसे उसके पड़ोसी देशों में प्रदूषण का स्तर अचानक बढ़ जाता है। महामारी के पहले वर्ष में दक्षिण-पूर्व एशिया में प्रदूषण का औसत जनसंख्या भारित स्तर घट गया। यह अधिकांशतः 2019 की अपेक्षा आग लगने की घटनाओं में कमी के कारण हुआ। वर्ष 2019 को इंडोनेशिया के सुमात्रा और बोर्नियो द्वीपों में आग लगने की हजारों घटनाओं के लिए याद किया जाएगा।

वर्ष 2020 में क्षेत्र में आग लगने की कम घटनाओं का प्रभाव आंकड़ों में भी दिखा है। इंडोनेशिया में 2020 में प्रदूषण में 2019 की अपेक्षा 20 प्रतिशत गिरावट दिखी। वहीं, मलेशिया में तो प्रदूषण 34 प्रतिशत घटता दिखा। इंडोनेशिया के जावा द्वीप में भी, जो देश की आबादी और उद्योगों का केंद्र है, 2020 में प्रदूषण का स्तर 2019 की अपेक्षा घट गया। बोगोर, देपोक, बेकासी और तांगरांग सहित ज़कार्त्ता महानगर के आसपास के क्षेत्रों में $PM_{2.5}$ का औसत वार्षिक संकेंद्रण 2020 में मोटे तौर पर 16 प्रतिशत घटकर 30.1 $\mu g/m^3$ रह गया। फिर भी, अगर क्षेत्र में विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश का पालन किया जाए, तो मोटे तौर पर 2.9 करोड़ निवासियों की औसत जीवन संभाव्यता 2.5 वर्ष बढ़ जाएगी। वर्ष 2020 में उत्तरी सुमात्रा इंडोनेशिया के सर्वाधिक प्रदूषित क्षेत्रों में शामिल था, लेकिन वहाँ भी गिरावट दिखी। जैसे, मेडन में प्रदूषण का स्तर 2019 के 40 $\mu g/m^3$ से घटकर 33.1 $\mu g/m^3$ रह गया। अगर यहाँ प्रदूषण पर लगाम लगाकर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर तक ले लाया जाता है तो, निवासियों की औसत जीवन संभाव्यता 2.8 वर्ष बढ़ जाएगी।

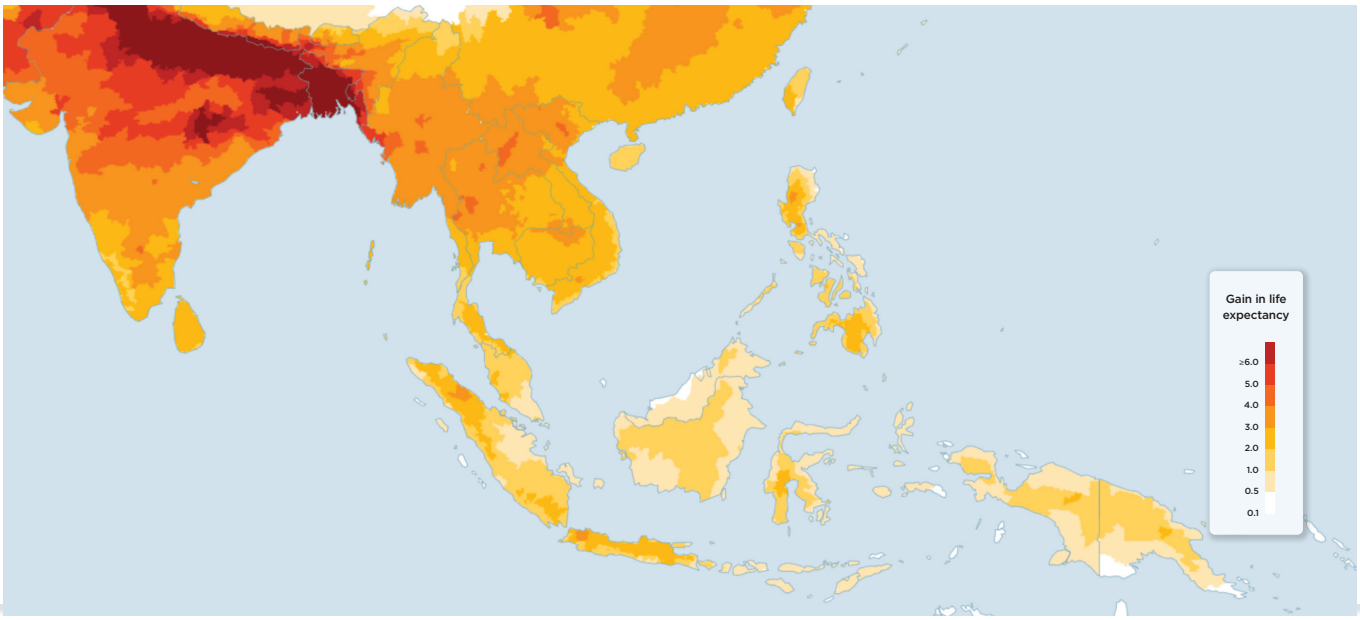
कंबोडिया, थाईलैंड और म्यांमार – तीनो पर इंडोनेशिया में आग लगने की घटनाओं का कम असर पड़ता है। तीनो देशों में 2020 में कणीय प्रदूषण में 2019 की अपेक्षा वृद्धि दिखी। वर्ष 2020 में म्यांमार दक्षिण-पूर्व एशिया का सर्वाधिक प्रदूषित देश था। उसकी यह रैंकिंग 2012 से ही बरक़रार है। वहाँ 2020 में कणीय प्रदूषण का जनसंख्या भारित औसत संकेंद्रण 32.4 $\mu g/m^3$ था जो विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के छः-गुने से भी अधिक है। अगर दिशानिर्देश का पालन किया जाए , तो म्यांमार के निवासियों की जीवन संभाव्यता 2.7 वर्ष बढ़ जाएगी। वर्ष 2020 में कणीय प्रदूषण का औसत स्तर यंगोन में 32.7 $\mu g/m^3$ और मांडले में 36 $\mu g/m^3$ था। यह दर्शाता है कि विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश का पालन करने पर वहाँ निवासियों की जीवन संभाव्यता क्रमशः 2.7 वर्ष और 3 वर्ष बढ़ जाएगी ।

चित्र 9 · $PM_{2.5}$ के संकेंद्रण को 2020 के स्तर से घटाकर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर तक स्थायी रूप से ले लाने पर जीवन संभाव्यता के वर्षों में संभावित वृद्धि, दक्षिण-पूर्व एशिया के 10 सर्वाधिक प्रदूषित क्षेत्रों में



9 दक्षिण-पूर्व एशिया में ये देश शामिल हैं : ब्रुनेई, कंबोडिया, इंडोनेशिया, लाओस, मलेशिया, म्यांमार, फिलीपींस, सिंगापुर, थाईलैंड, तिमोर-लेस्त, और वियतनाम।

चित्र 10 · $PM_{2.5}$ के संकेंद्रण को 2020 के स्तर से घटाकर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर तक स्थायी रूप से ले लाने पर जीवन संभाव्यता के वर्षों में संभावित वृद्धि, दक्षिण-पूर्व एशिया



वर्ष 2020 में $PM_{2.5}$ में सर्वाधिक वृद्धि कंबोडिया में हुई जहाँ प्रदूषण का स्तर 26 प्रतिशत बढ़कर 16.5 से 20.8 µg/m³ हो गया। प्रदूषण के वर्तमान स्तर से विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर तक पहुंचने पर कंबोडिया के निवासियों की जीवन संभाव्यता 1.5 वर्ष बढ़ जाएगी। खेतों में आग लगने से कंबोडिया और म्यांमार', दोनों में उच्च कणीय प्रदूषण देखा गया है।

थाईलैंड में कणीय प्रदूषण 2019 की अपेक्षा 11 प्रतिशत बढ़ गया। यहां 2020 में राष्ट्रीय औसत 23.8 µg/m³ था ऐसे स्तर पर जहां 2000 के दशक के मध्य से साल-दर-साल होने वाली वृद्धि लगभग स्थिर रही है। लेकिन 2020 में कणीय प्रदूषण में कुल मिलाकार काफी अंतर आया जो उत्तरी हिस्से में 34 से 36 µg/m³ तक, बैंकॉक महानगर में 20.8 µg/m³ और अधिकांश दक्षिणी भाग में 11 से 15 µg/m³ तक था। ए क्यू एल आई के आधार पर कहा जाए , तो प्रदूषण स्तर को घटाकर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर तक ले लाने पर बैंकॉक के निवासियों का जीवन औसतन 1.5 वर्ष बढ़ जाएगा। जैसे कि चियांग माइ, चियांग राइ, और कामफेंग फेत सहित थाईलैंड के उत्तरी क्षेत्र में लगने वाली आग से क्षेत्रीय वायु प्रदूषण बढ़ा है। इससे वहां विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर के नीचे प्रदूषण रहने की अपेक्षा वर्तमान स्थिति में जीवन संभाव्यता 3 वर्ष तक घट गई है।

वियतनाम में क्षेत्रों के बीच काफी भिन्नता है। उत्तर में रेड नदी का डेल्टा वाला क्षेत्र राजधानी वाले शहर हनोई के चारो ओर फैला है जिसमें 70 लाख लोग रहते हैं। अगर वहां की वायु गुणवत्ता विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के अनुरूप हो, तो उनकी जीवन संभाव्यता 3 वर्ष बढ़ जाएगी। लेकिन दक्षिणी क्षेत्र में इसका कम असर होगा जहां हवा की गुणवत्ता बेहतर है। कुल मिलाकर, प्रदूषण में स्थायी कमी लाने पर वियतनामी नागरिकों की औसत जीवन संभाव्यता 1.9 वर्ष बढ़ जाएगी।

इस क्षेत्र के लोग इस समस्या से कैसे निपट सकते हैं? घटते बायोमास, जंगल और अक्सर खेती के लिए जमीन साफ करने के लिए झाड़ियों में अवैध ढंग से लगाई जाने वाली आग के साथ-साथ संभावित सुधार का एक अन्य क्षेत्र ईंधन के उत्सर्जनों के लिए कठोर मानक अपनाना हो सकता है। चीन और भारत में ईंधन संबंधी मानक, यूरोपीय यूनियन द्वारा अपनाए गए मानक (यूरो 6) जितने ही सख्त हैं। लेकिन इसके विपरीत, इंडोनेशिया, वियतनाम और थाईलैं में ईंधन संबंधी मानक माफी निम्न हैं। वहां यूरो-4 मानकों का ही पालन करना होता है जिसमें डीज़ल से नाइट्रोजन ऑक्साइड की तिगुनी और गंधक की पांचगुनी मात्रा में उत्सर्जन की छूट होती है। कहा जाता है कि वियतनाम ने यूरो-5 के मानक को 2022 में प्रभावी बनाने का निर्णय लिया है।[10]

संभावित सुधार का एक अन्य क्षेत्र औद्योगिक उत्सर्जन है। इंडोनेशिया के कोयला से चलने वाले संयंत्रों को चीन के कोयला चालित संयंत्रों से 3 से 7.5 गुना और भारत में 2003 से 2016 के बीच बने संयंत्रों से दोगुना से चार गुना नाइट्रोजन ऑक्साइड और सल्फर डाइऑक्साइड का उत्सर्जन करने की छूट है।[11] ऐसे 10 संयंत्र ज़कार्त्ता के 100 किमी के दायरे में हैं।[12] हवा में उत्सर्जित नाइट्रोजन ऑक्साइड और सल्फर डायऑक्साइड कणीय पदार्थ पैदा कर सकते हैं।

पूरे क्षेत्र में स्वच्छ वायु के लिए तत्काल कार्रवाई करने की जरूरत के प्रति जागरूकता बढ़ रही है। अनेक मामलों में ऐसा समुदाय के पैरोकार द्वारा अभियान चलाने के कारण है। जैसे, 2021 में ज़कार्त्ता न्यायालय ने नागरिकों की अगुआई वाले मुकदमे के पक्ष में फैसला दिया जिसमें दावा किया गया था कि सरकार अपने नागरिकों को सुरक्षित, स्वच्छ हवा उपलब्ध कराने में असफल रही है।

10 वियतनाम प्लस, 2021.

11 झांग, 2016..

12 टेलर, 2019

खंड 4

मध्य और पश्चिमी अफ्रीका प्रदूषण की तेज़ी से बढ़ती शरणस्थली है

मध्य और पश्चिमी अफ्रीका जैसे-जैसे अपना ऊर्जा का उपयोग बढ़ाते जा रहे हैं, कणीय प्रदूषण का स्वास्थ्य के लिए खतरा बढ़ता जा रहा है। यह उतना ही खतरनाक है जितने खतरनाक इस क्षेत्र में एच आई वी/ एड्स और मलेरिया जैसे जाने-माने कारक हैं। इस क्षेत्र के सबसे प्रदूषित क्षेत्रों में प्रदूषण का स्तर विश्व स्वास्थ्य संगठन के नए दिशानिर्देश का 7-गुना है और इस क्षेत्र के 97 प्रतिशत से भी अधिक लोग इस दिशानिर्देश से अधिक प्रदूषण स्तर के बीच रह रहे हैं। फलतः, यहां औसत जीवन संभाव्यता 1.6 वर्ष घट गई है। सबसे प्रदूषित क्षेत्रों में तो जीवन संभाव्यता 5 वर्ष घट गई है।

दक्षिण एशिया के देशों में वायु प्रदूषण के चरम स्तर के बारे में अधिकांश मीडिया में उचित ही कवरेज मिलता है। वहीं, उपग्रहों से प्राप्त नए और संशोधित आंकड़े दर्शाते हैं कि कांगो लोकतांत्रिक गणतंत्र, रवांडा, बुरुंडी, और कांगो गणतंत्र जैसे अफ़्रीकी देश भी दुनिया के सबसे प्रदूषित देशों में शामिल हैं।

कोविड-19 महामारी के पहले वर्ष में इस क्षेत्र में हवा की औसत गुणवत्ता में कोई खास बदलाव नहीं आया। वर्ष 2020 में $PM_{2.5}$ का जनसंख्या भारित औसत संकेंद्रण 21.1 µg/m³ था जो 2019 के स्तर पर ही था। यह विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा अनुशंसित दिशानिर्देश के चारगुने से भी अधिक है। फलतः, मध्य और पश्चिम अफ़्रीकी क्षेत्र में, जहां के 27 देशों में 60 करोड़ से भी अधिक लोग रहते हैं, प्रदूषण वर्तमान स्तर पर बरक़रार रहने पर औसत व्यक्ति के जीवन में 1.6 वर्ष कम होना तय है।[13] इसका अर्थ हुआ कि प्रदूषण के स्तर को घटाकर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर तक लाने पर कुल 97.1 करोड़ व्यक्ति-वर्ष बचाये जा सकता है।

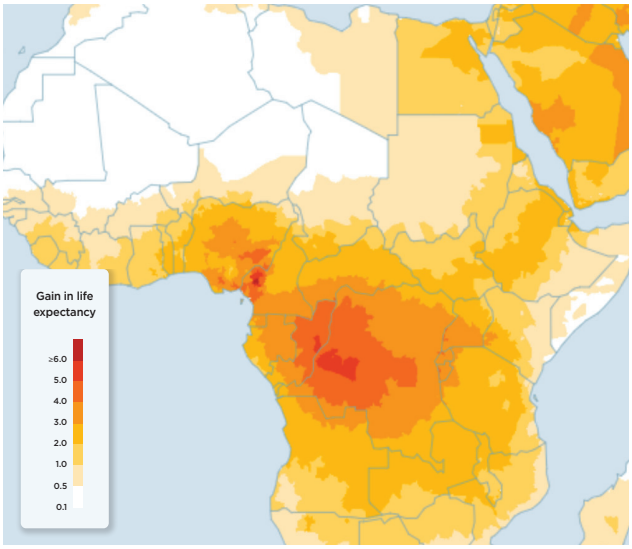
उप-सहारा अफ़्रीका में स्वास्थ्य संबंधी संवाद एच आई वी/एड्स और मलेरिया जैसे संक्रामक रोगों पर ही केंद्रित हैं। लेकिन आंकड़े दर्शाते हैं कि कणीय प्रदूषण के संपर्क में रहने के कारण स्वास्थ्य पर होने वाले प्रभाव उनसे कम गंभीर नहीं हैं। यह बात कांगो लोकतांत्रिक गणतंत्र (DRC) के लिए निश्चित तौर पर सही है जहां 10 करोड़ लोग रहते हैं। वर्ष 2020 में वह सबसे प्रदूषित देशा था जहां कणीय प्रदूषण 34.2 µg/m³ था। यह विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश का लगभग सातगुना है। फलतः, विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश का पालन करने पर औसत जीवन संभाव्यता यहां 2.9 वर्ष बढ़ जाती।

1.1 करोड़ से भी अधिक आबादी वाले किंशासा शहर के नागरिकों की जीवन संभाव्यता 3.2 वर्ष से घट रही है। हालांकि, किंशासा से पूर्व के प्रांत संकुल माइ-एनदोंबे, क्विलू और कासाइ में उससे भी अधिक प्रदूषण देखा गया। हवा स्वच्छ होने पर वहाँ जीवन संभाव्यता 3.6 से 4 वर्ष तक बढ़ जाती। यहां उच्च वायु प्रदूषण के मुख्य कारण कूड़ा-कचरा जलाना, खनन और खनिज प्रसंस्करण तथा सीमेंट निर्माण जैसे औद्योगिक क्रियाकलाप हैं।

साथ ही, ठोस ईंधनों का अधिक उपयोग करने के कारण निवासियों के घरों के अंदर प्रदूषण का स्तर बढ़ता जा रहा है।

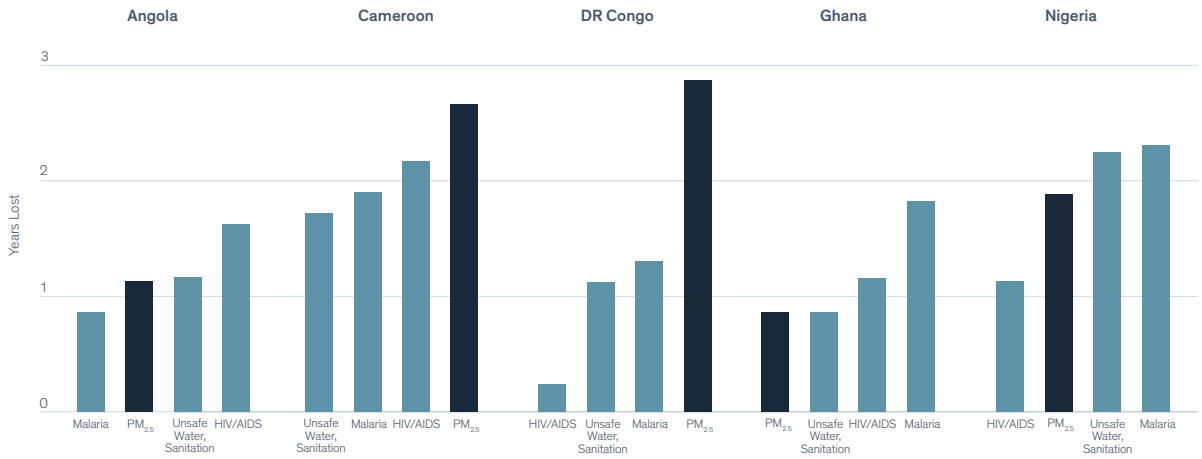
मध्य और पश्चिमी अफ़्रीका में कांगो लोकतांत्रिक गणतंत्र के बाद सबसे प्रदूषित देश बुरुंडी, कांगो गणतंत्र, कैमरून, और विषुवतरेखीय गिनी हैं। उनकी कहानियां भी वैसी ही हैं। कैमरून के वोउरी और एम्फाउंडी में निवासियों की जीवन संभाव्यता क्रमशः 3.6 और 2.7 वर्ष से घट रही है। यह प्रभाव कांगो लोकतांत्रिक गणतंत्र के ब्राज़ाविले में 3.2 वर्ष, और आइवरी कोस्ट के आबिदजान में 0.6 वर्ष है।

चित्र 11 · $PM_{2.5}$ के संकेंद्रण को 2020 के स्तर से घटाकर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर तक स्थायी रूप से ले लाने पर जीवन संभाव्यता के वर्षों में संभावित वृद्धि, मध्य और पश्चिम अफ़्रीका



13 मध्य अफ़्रीका में 11 देश शामिल हैं जिन्होंने मध्य अफ़्रीकी राज्यों का आर्थिक समुदाय बना रखा है। पश्चिम अफ़्रीका के लिए संयुक्त राष्ट्र की परिभाषा के अनुसार इस क्षेत्र में 16 देश हैं।

चित्र 12 · मध्य और पश्चिम अफ्रीका के पांच सर्वाधिक प्रदूषित क्षेत्रों में कणीय प्रदूषण और स्वास्थ्य संबंधी अन्य खतरों का जीवन संभाव्यता पर प्रभाव
a



नाइजीरिया पर भी प्रदूषण का भारी बोझ है। वर्ष 2020 में नाइजीरिया में कणीय प्रदूषण का स्तर 23.7 µg/m³ था जो विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश से 4.7-गुना ऊंचा है। 2 करोड़ लोगों वाले लागोस शहर के वायु प्रदूषण के लिए लंबी यात्रा और ईंधन में गंधक की अधिक मात्रा के कारण वाहनों के उत्सर्जन, औद्योगिक उत्सर्जन और बिजली की अविश्वसनीय आपूर्ति के अभाव में डीज़ल जेनरेटरों का उपयोग मुख्य रूप से ज़िम्मेदार हैं।[14] वहां अगर कणीय प्रदूषण को स्थायी तौर पर घटाकर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर पर ले लाया जाए , तो वहां के निवासी अपनी जीवन संभाव्यता 1.5 वर्ष बढ़ते देख सकते हैं।

वर्ष 2020 में नाइजीरिया में प्रदूषण का सर्वोच्च स्तर नाइजर डेल्टा में देखा गया। वहां वायु प्रदूषण के दैनिक स्तर का संबंध तेल शोधक संयंत्रों से है जिनमें से अनेक अवैध हैं। अक्वा इबोम, तराबा, क्रॉस नदी, और डेल्टा राज्यों में प्रदूषण का औसत स्तर 31.1 से 35.1 µg/m³ तक है। ए क्यू एल आई. के अनुसार, विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर पर वहां के निवासियों की जितनी जीवन संभाव्यता हो सकती है, उससे अभी 2.6 से 3 वर्ष कम है। वर्ष 2020 में नाइजीरिया में सर्वाधिक प्रदूषित शहर तराबा राज्य का सारदौना था जहां $PM_{2.5}$ का औसत संकेंद्रण 45.3 µg/m³ था जितना पाकिस्तान का है। यहां के निवासियों की जीवन संभाव्यता 4 वर्ष से घट रही है।

उप-सहारा अफ़्रीका में स्वास्थ्य संबंधी 10 प्रतिशत व्यय एच आई वी/ एड्स या मलेरिया के लिए लक्षित होता है, लेकिन वायु प्रदूषण को इस क्षेत्र में शायद ही कोई समस्या माना जाता है।[15] जैसे, पोर्ट हारकोर्ट का नाइजर डेल्टा सिटी नवंबर 2016 के आरंभ में कालिख से भर गया था। लेकिन लोगों के काफी शोर-शराबा और 4 महीने समय लेने के बाद वहां आपात स्थिति की घोषणा की गई। वह भी ऐसे क्षेत्र में जहां इबोला संकट के प्रति प्रतिक्रिया दर्शाने में तत्परता और प्रभाविता के लिए सरकार की प्रशंसा होती है। कांगो लोकतांत्रिक और कैमरून में भी पर्यावरण के चलते स्वास्थ्य के लिए अन्य जोखिमों और प्रमुख संचारी रोगों की तुलना में वायु प्रदूषण जीवन संभाव्यता पर प्रभाव के लिहाज से सबसे बड़ा खतरा है।

यह मां-बच्चे के कुपोषण, एच आई वी/एड्स, मलेरिया, असुरक्षित जल एवं स्वच्छता, तथा अन्य जोखिमों की तुलना में जिंदगी के अधिक साल खा जाता है (देखें चित्र 12)।[16] नाइजीरिया में जीवन संभाव्यता पर वायु प्रदूषण का एच आई वी/ एड्स से अधिक, मलेरिया, और असुरक्षित जल, स्वच्छता एवं हाथ धोने के बराबर, लेकिन मां-बच्चे के कुपोषण से कम प्रभाव होता है (जिसे चित्र 12 में नहीं दर्शाया गया है)।

मध्य और पश्चिमी अफ्रीका के 27 देशों में सिर्फ कैमरून ने ही कणीय प्रदूषण के लिए राष्ट्रीय मानक तय किया है। साथ ही, 2019 तक पूरे क्षेत्र में सिर्फ तीन रियल टाइम वायु गुणवत्ता निगरानी केंद्र मौजूद थे। इसके कारण प्रदूषण संबंधी पारदर्शी और कार्रवाई करने लायक आंकड़ों का लगभग पूरी तरह अभाव है।[17] इसकी तुलना में भारत में लगभग 200 रियल टाइम मॉनीटर लगे हैं जहां का क्षेत्रफल मध्य और पश्चिमी अफ़्रीका से कम है।

अफ़्रीका में ऊर्जा की खपत पहले के किसी भी समय से अधिक तेज़ी से बढ़ने की आशंका है। अनुमान है कि 2017 से 2040 के बीच कोयले की खपत में 1995 से 2017 के बीच दिखी, वृद्धि से तिगुनी वृद्धि होगी। वहीं, प्राकृतिक गैस में 1995 से 2017 के बीच दिखी वृद्धि से दोगुनी से अधिक वृद्धि होने का अनुमान है।[18] जब तक भावी उत्सर्जनों में होने वाली इस वृद्धि के समाधान के लिए कार्रवाई नहीं की जाती है तब तक वायु प्रदूषण अफ़्रीका में बड़ी समस्या बनता जाएगा।

14 क्रोइतोरू एवं अन्य, 2020.

15 घरेलू और विदेशी सहायता की संयुक्त रकम में से 2015 में एच आई वी/ एड्स से लड़ने के लिए 18 अरब अमेरिकी डॉलर और 2016 में मलेरिया से लड़ने के लिए 2.7 अरब अमेरिकी डॉलर खर्च किया गया। उप-सहारा अफ़्रीका के लिए स्वास्थ्य पर कुल खर्च 194 अरब अमेरिकी डॉलर था। (दीलेमान एवं अन्य, 2018. हार्केस्टैड एवं अन्य, 2019)..

16 परिवेशीय वायु प्रदूषण के अलावा मृत्यु के कारणों और जोखिमों के जीवन संभाव्यता पर प्रभाव की गणना ग्लोबल बर्डेन ऑफ डिज़ीज़ 2019 के मृत्यु दर के आंकड़ों के आधार पर की गई है। विस्तृत जानकारी के लिए देखें - https://aqli.epic.uchicago.edu/about/methodology/

17 यूनिसेफ, 2019.

18 बीपी एनर्जी आउटलुक 2019.

खंड 5

स्वास्थ्य से संबंधित अधिक सख्त मानदंड के अनुसार, अधिकांश लैटिन अमेरिकी लोग प्रदूषित हवा में सांस ले रहे हैं

लैटिन अमेरिका के 64 करोड़ लोगों में से अधिकांश लोग ऐसी हवा में सांस ले रहे हैं जिसे विश्व स्वास्थ्य संगठन असुरक्षित समझता है। ग्वाटेमाला, बोलीविया, और पेरू के अधिक प्रदूषित क्षेत्रों में हवा की गुणवत्ता भारत के पुणे और चीन के हार्बिन जैसे विश्व के अन्य उच्च प्रदूषित महानगरों जैसी ही है। इन प्रदूषित क्षेत्रों में कणीय प्रदूषण का स्तर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश से 8-गुने से भी अधिक है। ऐसी हवा की तुलना में स्वच्छ हवा में सांस लेने पर यहां के निवासियों की औसत जीवन संभाव्यता 3 से 4 साल बढ़ सकती है।

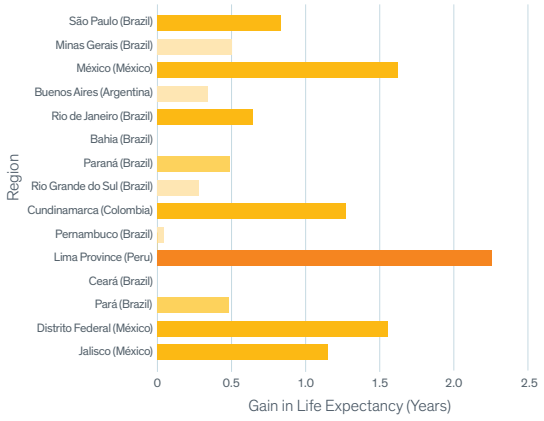
उपग्रहों से प्राप्त नए और संशोधित $PM_{2.5}$ डेटा से पता चलता है कि लैटिन अमेरिका के 64 करोड़ लोगों में से 93.1 प्रतिशत लोग ऐसी प्रदूषित हवा में सांस लेते हैं जिसमें प्रदूषण का स्तर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश द्वारा अनुशंसित 5 $\mu g/m^3$ से अधिक है।[19] हालांकि पूरे महाद्वीप में हवा को स्वच्छ बना देने पर औसत जीवन संभाव्यता 11 महीने से कुछ कम ही बढ़ेगी, लेकिन अधिक प्रदूषित क्षेत्रों में इसमें अच्छी-खासी वृद्धि होगी। जैसे, ग्वाटेमाला के मिक्स्को सिटी में 2020 मं औसत प्रदूषण 41.4 $\mu g/m^3$ था जो विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश का स्थायी रूप से पालन करने पर जीवन प्रत्याशा में 3.6 वर्षों की वृद्धि में बदल जाता है। ब्राज़ील के पोर्तो वेल्हो की भी यही कहानी है, जहां के निवासियों की उम्र 3 वर्ष घट रही है। वहीं, निवासियों की उम्र बोलिविया के आंद्रेस इबानेज़ में 2.8 वर्ष और पेरू के लीमा में 2.2 वर्ष घटती जा रही है। पूरे क्षेत्र में प्रदूषण के मुख्य स्रोत वाहनों से उत्सर्जन, शीशा (लेड) युक्त ईंधन का उपयोग, और सबसे हाल में, जंगलों में लगने वाली आग है।

लैटिन अमेरिका के मुख्य प्रदूषित क्षेत्रों में हवा की खराब गुणवत्ता के लिए मुख्य रूप से वाहनों से होने वाला उत्सर्जन ज़िम्मेदार है। जैसे, कोलंबिया के बोगोटा में 2020 के स्तर की तुलना में स्वच्छ हवा होने पर औसत जीवन संभाव्यता में 1.3 वर्ष वृद्धि होगी। यात्रा में लगने वाले सर्वाधिक समय के मामले में हाल में यह दुनिया में शीर्ष पर था। यात्रा का लंबा समय यातायात में बड़े पैमाने पर भीड़भाड़ का संकेत देता है जिसका अर्थ यात्रियों द्वारा बाहर और सड़क पर मौजूद अपेक्षाकृत अधिक प्रदूषण में अधिक समय बिताना है।.[20] पूरे क्षेत्र में गाड़ी चलाने पर प्रतिबंध लोकप्रिय नीतिगत नुस्ख़ा रहा है। जैसे, चिली के सैंटियागो में 1986 में और मेक्सिको सिटी में 1989 में लाइसेंस प्लेट आधारित प्रतिबंध शुरू किए गए थे। इन दोनों कार्यक्रमों के बाद अनेक अन्य लैटिन अमेरिकी शहरों में भी ऐसे प्रतिबंध लागू किए गए थे।

लैटिन अमेरिका में वायु प्रदूषण शहरों तक ही सीमित नहीं है। बोलीविया के ग्रामीण निवासियों को भी $PM_{2.5}$ के ऊंचे स्तर का सामना करना पड़ता है। जैसे अलबेनी एक ग्रामीण क्षेत्र है जहां की हवा की गुणवत्ता देश में लगभग सबसे खराब है। वहां 2020 में कणीय प्रदूषण का औसत स्तर 37.4 $\mu g/m^3$ था। यहां, घरों में जलने वाले ईंधन , पारा से हुआ प्रदूषण, और वनों का कटना प्रदूषण के लिए मुख्य रूप से जिम्मेदार हैं।

ब्राज़ील में पूरे अमेज़ोनस क्षेत्र में कणीय प्रदूषण का स्तर विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा अनुशंसित स्तर के चारगुने से भी अधिक है। इसका मुख्य कारण वर्षावनों का जलना है। आग लगने का कारण वनों का कटना तथा खेती और जानवर चराने के लिए ज़मीन साफ करने के लिहाज से अवैध रूप से आग लगाना है। क्षेत्र में विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश का स्थायी रूप से पालन करने पर क्षेत्र के 42 लाख निवासियों की जीवन संभाव्यता 1.6 वर्ष बढ़ सकती है।

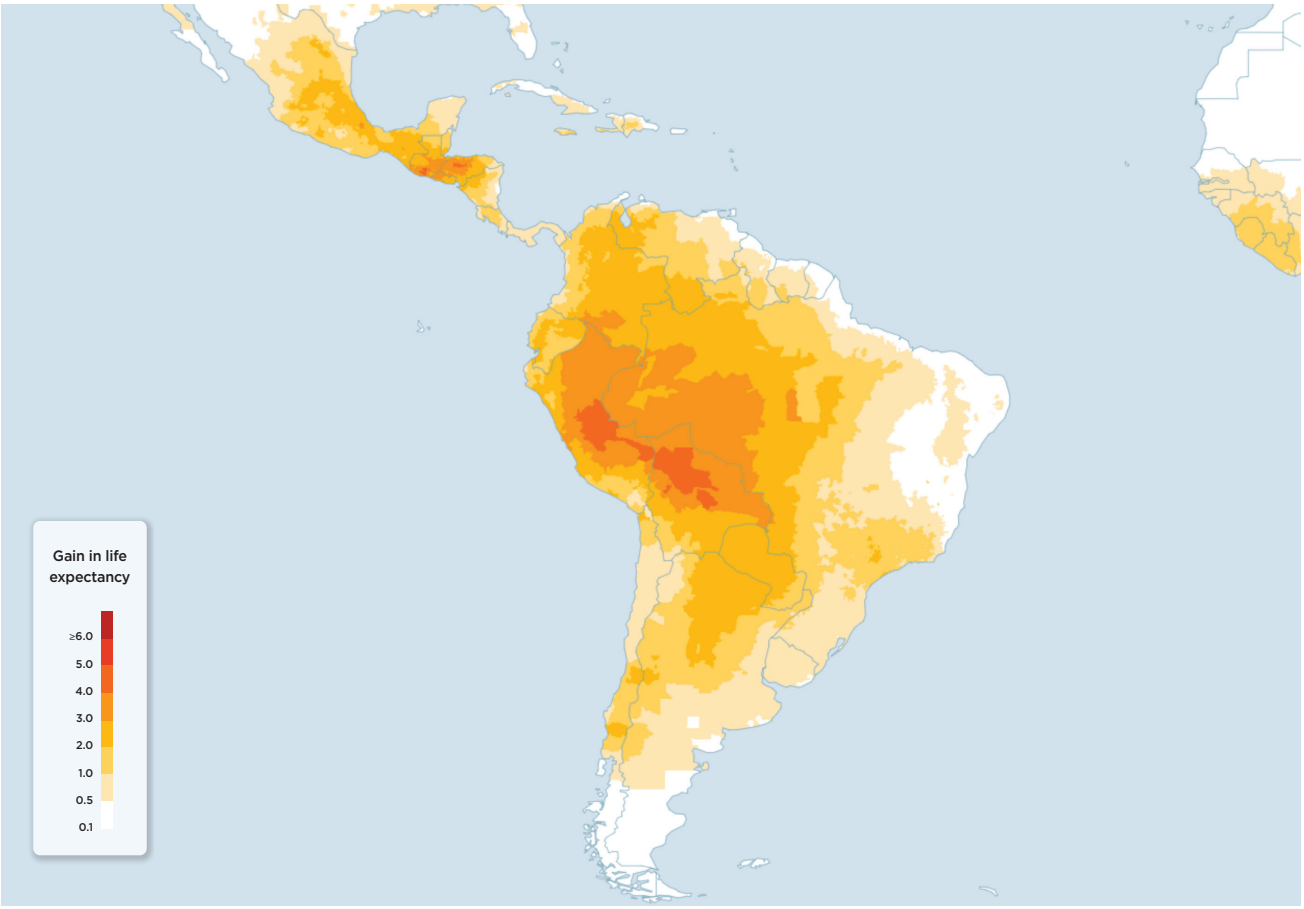
चित्र 13 · $PM_{2.5}$ के संकेंद्रण को 2020 के स्तर से घटाकर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर तक स्थायी रूप से ले लाने पर जीवन संभाव्यता के वर्षों में संभावित वृद्धि, लैटिन अमेरिका के 15 सर्वाधिक जनसंख्या वाले देशों में



19 लैटिन अमेरिका में उत्तरी, मध्य और दक्षिणी अमेरिका के स्पेनी या पुर्तगाली भाषा बोलने वाले 27 देश शामिल हैं।.

20 इनरिक्स, 2020.

चित्र 14 · $PM_{2.5}$ के संकेंद्रण को 2020 के स्तर से घटाकर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर तक स्थायी रूप से ले लाने पर जीवन संभाव्यता के वर्षों में संभावित वृद्धि, लैटिन अमेरिका



खंड 6

चीन का प्रदूषण के विरुद्ध युद्ध सफलतापूर्वक जारी है

चीन में सात साल पहले "प्रदूषण के विरुद्ध युद्ध" शुरू किए जाने के बाद से देश में प्रदूषण घटता जा रहा है। यह कमी 2020 में भी जारी रही और प्रदूषण का स्तर 2013 की तुलना में 39.6 प्रतिशत घट गया। अगर की गई कमी को बरकरार रखा जाए, तो इन सुधारों के कारण औसत चीनी नागरिक 2 साल अधिक जीने की उम्मीद कर सकते हैं। इसके बाद भी काम बाकी है। हालांकि चीन ने अपनी राष्ट्रीय वायु गुणवत्ता का मानक हासिल कर लिया है, लेकिन प्रदूषण का स्तर अभी भी विश्व स्वास्थ्य संघ के दिशनिर्देश से काफी ऊंचा है।

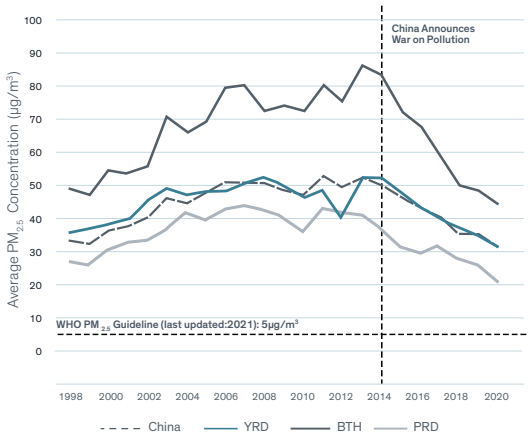
जबकि हाल के वर्षों में दुनिया के अधिकांश हिस्सों में प्रदूषण में वृद्धि देखी गई है| वैश्विक औसत प्रदूषण में 2013 के बाद से गिरावट आई है। यह गिरावट लगभग पूरी तरह से चीन के कारण है। 2013 और 2020 के बीच, जनसंख्या-भारित वैश्विक औसत कणीय प्रदूषण, चीन के प्रदूषण में भारी गिरावट के बिना, थोड़ा बढ़ ही जाता। चीन का प्रदूषण साल-दर-साल घटता गया है, और 2020 भी इसका अपवाद नहीं था। यहां प्रदूषण में 2013 से 2020 के बीच 39.6 प्रतिशत और 2019 से 2020 के बीच 9.1 प्रतिशत कमी आई है। वर्ष 2013 से 2020 की इस अवधि में वायु प्रदूषण में सबसे अधिक कमी बीजिंग में देखी गई। यहां महज़ सात वर्षों में $PM_{2.5}$ का स्तर 85 $\mu g/m^3$ से 55 प्रतिशत घटकर 38 $\mu g/m^3$ रह गया। वहीं, 2019 से 2020 के बीच बीजिंग में प्रदूषण 8.7 प्रतिशत घटा।

यह मानते हुए कि वायु प्रदूषण में हुए कमी को टिकाए रखा जाएगा, चित्र 16 में इन सुधारों को औसत व्यक्ति के जीवन में होने वाली वृद्धि में बदला गया है। ए क्यू एल आई का सुझाव है कि 2013 से प्रदूषण में लगातार लाई गई कमी को स्थायी मानने पर बीजिंग का औसत व्यक्ति 4.6 वर्ष अधिक जीने की आशा कर सकता है। वहीं, शंघाई में $PM_{2.5}$ का स्तर 50 से घटकर 28 $\mu g/m^3$ रह जाने से औसत व्यक्ति 2.2 वर्ष अधिक जीने की आशा कर सकता है। और पूरे देश में जीवन संभाव्यता 2013 की तुलना में 2 वर्ष अधिक हो गई है।

चीन में प्रदूषण घटाने में ऐसी सफलता सख़्त सार्वजनिक नीतियों के कारण मिली है। चीन में 2013 में प्रदूषण सर्वोच्च स्तर पर पहुंच जाने के बाद लोग बदलाव की मांग करने लगे थे। चीन ने 2013 के अंत में राष्ट्रीय वायु गुणवत्ता कार्ययोजना के ज़रिए इस पर प्रतिक्रिया दर्शाई। इसमें वायु गुणवत्ता में 2017 के अंत तक सुधार लाने के लिए विशेष लक्ष्य तय किए गए थे। साथ ही, इसमें घने बसे बीजिंग-तियानजिन-हेबेई क्षेत्र में 25 प्रतिशत, पर्ल नदी डेल्टा क्षेत्र में 15 प्रतिशत तथा यांग्त्सी नदी डेल्टा क्षेत्र में 20 प्रतिशत प्रतिशत कमी लाने के लिए 270 अरब अमेरिकी डॉलर की प्रोत्साहन राशि भी स्वीकृत की गई थी।[21]

जन महासम्मेलन की 2014 की वार्षिक बैठक में प्रीमियर ली केक़ियांग ने "प्रदूषण के विरुद्ध युद्ध" घोषित किया। घोषणा का समय ऐसा था जब राष्ट्रीय स्तर पर टेलीविजन पर प्रसारित होने वाले सम्मेलन में आम तौर पर मुख्य आर्थिक लक्ष्यों पर चर्चा की जाती है। लेकिन उस सम्मेलन में पर्यावरण संरक्षण के बारे में चिंताओं की तुलना में आर्थिक विकास को प्राथमिकता देने की लंबे समय से चल रही नीति में महत्वपूर्ण बदलाव देखा गया।[22]

चित्र 15 · चीनी मुख्य भूमि के विभिन्न क्षेत्रों में विभिन्न समयों में $PM_{2.5}$ का संकेंद्रण



टिप्पणी : देखें फुटनोट 21

21 PRD का मतलब पर्ल रिवर डेल्टा है और इसमें गुआंगडोंग प्रांत के नौ प्रीफेक्चर में आने वाले शहरों का सघन नेटवर्क शामिल है। ये हैं : डोंगगुआन, फोशान, गुआंगझाउ, हुइझाउ, जियांगमेन, शेनझेन, झाओक़िंग, झोंगशान और झूहाइ तथा हौंगकौंग और मकाऊ के विशेष प्रशासनिक क्षेत्र। YRD का मतलब यांग्त्सी रिवर डेल्टा है और इसमें शांघाइ, जियांग्सू और झेजियांग शामिल हैं। BTH का मतलब बीजिंग-तिआनजिन-हेबेई है। ग़ौरतलब है कि YRD क्षेत्र की हमारी परिभाषा में पूरे जियांग्सु और झेजियांग क्षेत्र शामिल हैं। हमने इस रिपोर्ट में इसे जिस तरह से परिभाषित किया है, अन्य लोग उससे भिन्न परिभाषित कर सकते हैं।

22 ग्रीनस्टोन एवं अन्य, 2020.

उसमें देश की वायु गुणवत्ता के बारे में सरकार के आधिकारिक नारे में भी महत्वपूर्ण बदलाव देखा गया। पहले राज्य का मीडिया वायु गुणवत्ता के बारे में होने वाली चिंताओं को यह दावा करके भटका देता था कि दूर तक नहीं दिख पाने का कारण "कोहरा " है। उत्सर्जनों, का स्मॉग (धुआँ युक्त कोहरा) पर कोई असर नहीं है। अब सरकार पर्यावरण संबंधी जवाबदेही पर ज़ोर देने लगी थी।

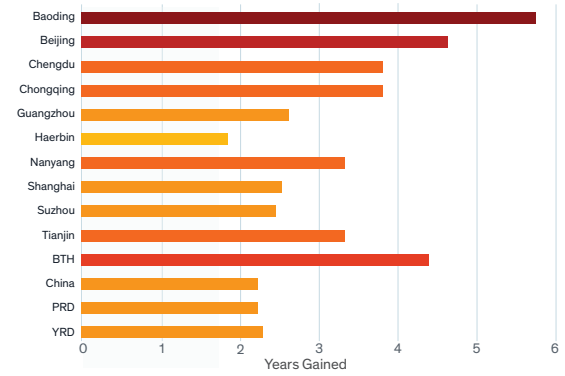
राष्ट्रीय वायु गुणवत्ता कार्ययोजना में तय लक्ष्यों को पूरा करने के लिए सरकार ने बीजिंग, शांघाई, और ग्वांगझू जैसे बड़े शहरों में सड़कों पर चलने वाली कारों की संख्या पर रोक लगाना शुरू किया। औद्योगिक क्षेत्र में बीजिंग-तियानजिन-हेबेई, पर्ल नदी डेल्टा, और यांग्त्सी नदी डेल्टा क्षेत्रों में लोहा और इस्पात बनाने की क्षमता घटा दी गई। मौजूद संयंत्रों के लिए अपने उत्सर्जनों में कमी लाना या प्राकृतिक गैस अथवा अन्य नवीकरणीय स्रोतों का उपयोग करना जरूरी कर दिया गया। वहीं अन्य संयंत्रों को या तो बंद कर दिया गया या दूसरी जगह भेज दिया गया। इसके अलावा, उत्तर में घरों को गर्म करने के लिए कोयले से चलने वाले बॉयलरों को हटाकर गैस या बिजली के बॉयलर लगवाए गए।

आज, चीन में "प्रदूषण के विरुद्ध युद्ध" शुरू करने के सात साल बाद प्रभाव स्थायी और मूर्त हैं। पहले भी, कहा गया है प्रदूषण 39.6 प्रतिशत घट गया। इन नीतियों और अन्य सख़्त नीतियों के कारण चीन में प्रदूषण का स्तर आज राष्ट्रीय मानक के समकक्ष है। लेकिन चीन में प्रदूषण आज भी विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश का छःगुना है। अंतर्राष्ट्रीय नज़रिये से देखें, तो बीजिंग अभी भी संयुक्त राज्य अमेरिका के सबसे प्रदूषित लॉस एंजेल्स से तिगुना अधिक प्रदूषित है। कुल मिलाकर, चीन अगर अपना प्रदूषण 2020 के स्तर से घटाकर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर पर ले लाए और की गई कमी को बरकरार रखे, तो वहां औसत जीवन संभाव्यता 2.6 वर्ष बढ़ जाएगी। अनुमानित वृद्धि अधिक प्रदूषित प्रांतों - हेबेई, हेनान और तियानजिन - में अधिक होगी जहाँ स्वच्छ हवा से जीवन संभाव्यता 4.1 वर्ष तक बढ़ जाएगी। वहीं, बीजिंग के निवासियों की जीवन संभाव्यता 3.2 वर्ष बढ़ जाएगी।

क्या चीन प्रदूषण में इस स्तर तक कमी ला सकता है और उसे टिकाए रख सकता है? अभी तक देश ने प्रदूषण में तेज़ी से कमी के लिए आदेश-एवं-नियंत्रण के उपायों पर भरोसा किया है। इन उपायों ने काम तो किया है, लेकिन उसे इसकी महत्वपूर्ण आर्थिक और सामाजिक कीमत चुकानी पड़ी है। जैसे, लक्षित समयसीमा से कुछ ही महीनों पहले, जब 2017 के ग्रीष्म ऋतु में बीजिंग-तियानजिन-हेबेई क्षेत्र अपना लक्ष्य हासिल करने की राह पर नहीं था, तो सरकार ने उसकी प्रतिक्रिया में अगस्त 2017 में 143 पृष्ठों की आक्रामक "युद्ध योजना" जारी की। उसमें अगले साल के मार्च से कोयले की औद्योगिक और घरेलू खपत में, बड़ी कमी की घोषणा की गई थी। इसके बाद के अभियान में प्राकृतिक गैस या बिजली से चलने वाले बॉयलर उपलब्ध होने के पहले ही, कोयले से चलने वाले बॉयलरों को हटाना शामिल कर दिया गया। इसके कारण उत्तरी चीन के बड़े शहरों में कुछ परिवारों को बिना घर गर्म किए ही जाड़ा गुज़ारना पड़ा।

किसी नीति की बड़ी कीमत का यह ठोस उदाहरण है। लेकिन लगभग सारी नीतियां "आदेश-एवं-नियंत्रण" की किताब से आती हैं जिसमें सामान्यतः इस पर विचार नहीं किया जाता है कि अपने लक्ष्यों को हासिल करने की कीमत कम कैसे की जा सकती है। इसलिए चीन की सरकार ने बड़ी संख्या में प्रदूषण फैलाने वाली कंपनियों को बंद कर दिया, दूसरी जगह भेज दिया, और उनकी उत्पादन क्षमता घटा दी। स्थानीय सरकारों के लिए भी कमी के बाध्यकारी लक्ष्य दे दिए गए, और स्थानीय स्तर पर पर्यावरण संबंधी प्रदर्शन की जांच के लिए हज़ारों अनुशासन टीमों को भेज दिया गया। ये उपाय देश में कुल उत्सर्जन घटाने के लिए प्रभावी तो हुए, लेकिन कंपनियों, उद्योगों और क्षेत्रों में कमी लाने की कीमत में महत्वपूर्ण अंतरों की उपेक्षा कर दी गई। इसके कारण नीतिगत लक्ष्य की प्राप्ति के लिए भारी आर्थिक और प्रशासनिक कीमत चुकानी पड़ी। हितधारकों की ओर से सोशल मीडिया पर भी शिकायतें आईं कि पर्यावरण संबंधी विनियम काफी सख़्त हैं, और प्रदूषणकारी कंपनियों को श्रमिकों की छंटनी करने से रोकते हैं। पर्यावरण संबंधी अधिक सख्त मानक लागू करने के लिए स्थानीय सरकारों की ओर से भी प्रतिरोध हुआ।

चित्र 16 · चीनी मुख्य भूमि में $PM_{2.5}$ के संकेंद्रण को 2020 के स्तर से घटाकर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर तक स्थायी रूप से ले लाने पर जीवन संभाव्यता के वर्षों में संभावित वृद्धि, 2013 बनाम 2020



चीन अब अपने "प्रदूषण विरोधी युद्ध" के दूसरे चरण में प्रवेश कर गया है। अब देश के पास कम कीमत चुकाकर और हितधारकों पर बहुत अधिक दबाव दिए बिना अधिक टिकाऊ तरीके से प्रदूषण में कमी लाने के लिए, बाजार आधारित (market based) दृष्टिकोण पर अधिक ज़ोर देने के अवसर मौजूद हैं। प्रदूषण में कमी लाने के ऐसे दृष्टिकोण दुनिया के दूसरे हिस्सों में सफल हुए भी हैं। संयुक्त राज्य अमेरिका में सल्फर डायक्साइड का उत्सर्जन इतिहास की सबसे बड़ी समस्याओं में से एक था। इसके व्यापार की योजना के जरिए 1980 से 2003 के बीच प्रदूषण 40 प्रतिशत से घटा। विश्लेषकों ने दर्शाया है कि कार्यक्रम का लाभ उसके व्यय से 40:1 के अनुपात में बढ़ गया। इस बीच, भारत में गुजरात सरकार ने औद्योगिक शहर सूरत में 2019 में कणीय प्रदूषण के लिए विश्व का पहले उत्सर्जन व्यापार बाज़ार को कार्यरूप दिया। प्रमाणों से पता चलता है कि भाग लेने वाली कंपनियों ने लगभग 24 प्रतिशत प्रदूषण घटाया है। चीन ने जुलाई 2021 में राष्ट्रीय कार्बन बाज़ार की शुरुआत की है जो पूरा हो जाने पर दुनिया का सबसे बड़ा कार्बन बाज़ार होगा। उसने देश को कणीय प्रदूषण/ और/ या सल्फर डायक्साइड बाज़ार को अपनाने की राह पर ला खड़ा किया है।

टिप्पणी : चीन ने 2008 के ऑलंपिक से 2022 के ऑलंपिक तक प्रदूषण में कैसे सुधार लाया, इस पर विस्तार से नज़र डालने के लिए देखें, "द 2008 ऑलंपिक्स टू द 2022 ऑलंपिक्स : चाइना'ज़ फाइट टू विन इट्स वार अगेंस्ट पॉल्यूशन", फरवरी 2022

खंड 7

अधिक सख्त स्वास्थ्य मानदंड से संयुक्त राज्य अमेरिका और यूरोप में प्रदूषण संबंधी कमियां उजागर हुईं

संयुक्त राज्य अमेरिका और यूरोप में वायु प्रदूषण संबंधी सख्त नीतियों को लगातार लागू करने से कणीय प्रदूषण काफी घटा है। इसके कारण नागरिकों के लिए अधिक लंबा और अधिक स्वस्थ जीवन जीने की गुंजाइश बनी है। लेकिन स्वास्थ्य पर प्रदूषण के निम्न स्तर के भी प्रभाव की नई वैज्ञानिक समझ से, पहले सुरक्षित समझे जा रहे क्षेत्रों में भी स्वच्छ हवा पर अधिक ध्यान देने की ज़रूरत सामने आई है।

औद्योगीकरण की जिन अवधियों में यूरोप और संयुक्त राज्य अमेरिका में दशकों पहले प्रदूषण शीर्ष पर पहुंच गया था, उनके बाद दोनो क्षेत्रों ने प्रदूषण संबंधी सख़्त नियमों को मोटे तौर पर सफलतापूर्वक लागू किया है। जैसे, संयुक्त राज्य अमेरिका में स्वच्छ वायु अधिनियम 1970 में लागू किया गया था। इसके कारण राष्ट्रीय परिवेशीय वायु गुणवत्ता मानक (NAAQS) स्थापित हुआ था जिसमें अन्य प्रदूषकों के साथ-साथ कणीय प्रदूषण की भी अधिकतम स्वीकार्य सीमा तय की गई थी। उसमें प्रदूषण के स्रोतों के लिए उत्सर्जन के मानक भी बनाए गए थे। उसके कारण औद्योगिक केंद्रों को प्रदूषण नियंत्रण प्रौद्योगिकियों का उपयोग करना पड़ा था। वाहन निर्माताओं को भी अधिक स्वच्छ और कम ईंधन उपयोग वाले वाहनों का निर्माण करना पड़ा था। इसके अलावा, उसमें मानकों को हासिल करने और उसका सतत अनुपालन करने के लिए, हर राज्य सरकार के लिए अपनी खुद की योजना बनाना ज़रूरी बना दिया गया था।

अमेरिकी लोग जिस हवा में सांस लेते थे, उसमें अधिनियम के कारण तेज़ी से सुधार हुआ।.[23] वर्ष 1980 तक संयुक्त राज्य अमेरिका में 1970 की अपेक्षा कणीय प्रदूषण में 50 प्रतिशत और कणीय प्रदूषण के एक पूर्ववर्ती सल्फर डाइऑक्साइड के परिवेशीय संकेंद्रण में 44 प्रतिशत कमी आई। हालांकि इसमें 1970 के दशक में आई आर्थिक सुस्ती का भी योगदान था।[24]

आज औसतन अमेरिकी लोग ,1970 की तुलना में, 64.2 प्रतिशत कम कणीय प्रदूषण के संपर्क में है। वे इसके कारण अधिक समय तक जी रहे हैं और उनकी जीवन संभाव्यता आज 1970 की अपेक्षा 1.4 वर्ष बढ़ गई है।[25] पहले लॉस एंजेल्स स्मॉग की राजधानी हुआ करती थी। वहां कणीय प्रदूषण 1970 से लगभग 53 प्रतिशत घट गया है जिससे वहां के निवासियों की जीवन संभाव्यता औसत 1.4 वर्ष बढ़ गई है। यह वृद्धि फिलेडेल्फिया में 2.4 वर्ष और वाशिंगटन, डीसी में 3.2 वर्ष है।

यूरोप की भी यही कहानी है। नीति निर्माताओं और आम लोगों को स्वतंत्र रूप से जानकारी देने के लिए नीतिगत सुधारों के बीच 1990 के दशक के मध्य में यूरोपीय पर्यावरण एजेंसी बनाई गई थी। बाद के वर्षों में यूरोपीय संघ ने उत्सर्जन के लक्ष्य तय किए, प्रदूषण संबंधी मानक बनाए, और लक्ष्यों की पूर्ति सुनिश्चित करने वाले उपायों के साथ व्यापक स्वच्छ वायु कार्यक्रम लागू किया। यूरोपीय संघ के ईंधन जनित उत्सर्जन संबंधी मानक जैसे वायु प्रदूषण संबंधी विनियम, अर्जेंटीना से लेकर भारत और तुर्की तक, अनेक अन्य देशों के लिए मानकों के आधार बन गए हैं। आज यूरोप के लोग जैसी हवा में सांस ले रहे हैं उसमें दो दशक पहले की तुलना में 24.1 प्रतिशत कम कणीय प्रदूषण है। इसके कारण उनकी जीवन संभाव्यता 4 महीने बढ़ गई है। ऐतिहासिक रूप से अधिक प्रदूषित रहे क्षेत्रों में तो यह वृद्धि और भी अधिक है।

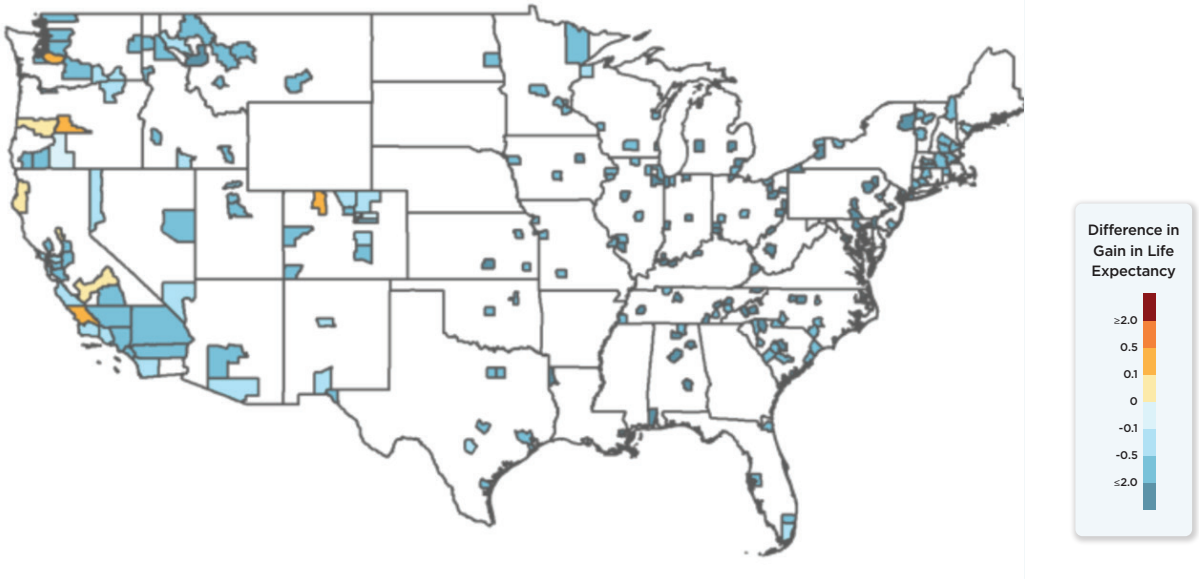
मुख्यतः इन लाभों के कारण दुनिया की 15.7 प्रतिशत आबादी वाले संयुक्त राज्य अमेरिका और यूरोप में कणीय प्रदूषण से स्वास्थ्य पर पड़ने वाला बोझ महज 4.1 प्रतिशत के आसपास ही है। लेकिन अधिकांश संयुक्त राज्य अमेरिका और यूरोप में आज जितना निम्न स्तर का वायु प्रदूषण है, उसके प्रभाव के सबसे हाल में मिले वैज्ञानिक प्रमाण को विश्व स्वास्थ्य संगठन ने मूल्यांकन का आधार बनाया है। उसमें हवा का जो सुरक्षित स्तर तय किया गया है, उसके नए आंकड़ों के आधार पर, संयुक्त राज्य अमेरिका के 92.8 प्रतिशत और यूरोप के 95.5 प्रतिशत लोगों को प्रदूषित क्षेत्रों में रहता समझा जा रहा है। पहले की जानकारी और दिशानिर्देश के आधार पर, संयुक्त राज्य अमेरिका के 7.6 प्रतिशत और

23 वायु प्रदूषण को प्रभावित करने वाले अनेक कारकों ने 1970 से एक साथ काम किया हो सकता है। लेकिन अनुसंधान स्वच्छ वायु अधिनियम की बड़ी भूमिका का समर्थन करते हैं। जैसे, शापिरो एवं वॉकर (2018) ने 1990 से 2008 तक विनिर्माण संयंत्रों से होने वाले उत्सर्जनों में कमी को अन्य भागो में विखंडित किया है - (1) स्वच्छ वायु अधिनियम के पर्यावरण संबंधी विनियमों की जरूरत के अनुसार प्रदूषण घटाने वाली प्रौद्योगिकियों का उपयोग, (2) अमेरिकी उत्पादों में परिवर्तन (अर्थात अधिक प्रदूषण वाले उद्योगों को दूर भेजना), और (3) उत्पादन कुशलता में वृद्धि। उन्होंने पाया कि प्रदूषण के उत्सर्जनों में पूरी कमी मुख्यतः (1) के कारण है।).

24 हंट एवं लिलीज, 1981.

25 ये उत्सर्जन 236 अमेरिकी काउंटी पर आधारित हैं जिनके लिए 1970 में $PM_{2.5}$ के संकेंद्रण का अनुमान किया जा सका है। अमेरिका के आंकड़े कुल निलंबित कणीय पदार्थ (TSP) पर EPA के आंकड़ों से प्राप्त किए गए हैं। इन आंकड़ों का उपयोग करके $PM_{2.5}$, PM_{10}, और कुल निलंबित कणीय पदार्थ के बीच का अनुपात स्थिर मानते हुए हमने 1970 से 1997 तक की अवधि के लिए मान निकाला है। (1998 से उपलब्ध) उपग्रहों के मापों के साथ एकरूपता के लिए हमने इन मानों को उपग्रहों और मॉनीटरों के मापों के अनुपात के साथ तुलना की है। इस दृष्टिकोण की व्याख्या सावधानी के साथ की जानी चाहिए क्योंकि ये 1998 के बाद के वर्षों में उपग्रहों से प्राप्त मापों की अपेक्षा कम विश्वसनीय हैं। अधिक जानकारी के लिए https://aqli.epic.uchicago.edu/policy-impacts/united-states-clean-air-act/ पर उपलब्ध तक़नीकी परिशिष्ट देखें।

चित्र 17 · संयुक्त राज्य अमेरिका में $PM_{2.5}$ के संकेंद्रण में बदलाव के कारण जीवन संभाव्यता में परिवर्तन, 1970 से 2020



यूरोप के 47.3 प्रतिशत लोगों को ही प्रदूषित क्षेत्रों में रहता माना जाता था। उससे यह संख्या काफी अधिक है। पहले के मानक का यह नुकसान हुआ है कि हाल के वर्षों में स्वच्छ हवा पर सरकार का जितना ध्यान रहना चाहिए था, उतना नहीं रहा है। .

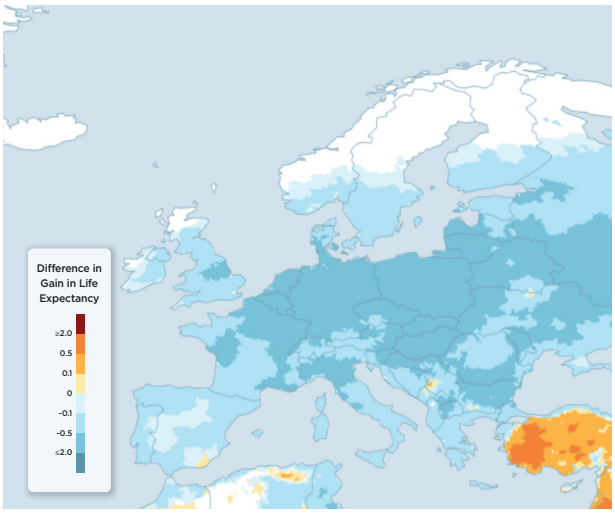
और अधिक, प्रगति की संभावना तो मौजूद है लेकिन यूरोप और संयुक्त राज्य अमेरिका में उससे स्वास्थ्य संबंधी लाभ दूसरे क्षेत्रों मुकाबले कम है। वर्ष 2020 में संयुक्त राज्य अमेरिका में औसत प्रदूषण 7.1 µg/m³ था जो विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश से थोड़ी अधिक है। इस स्तर पर स्वच्छ हवा से निवासी मोटे तौर पर 2.5 महीने अधिक जीने की आशा कर सकते हैं। विश्व स्वास्थ्य संगठन के मानकों का पालन करने पर यह कुल 6.8 करोड़ जीवन वर्ष के बराबर होता है। वहीं, यूरोप कणीय प्रदूषण का औसत संकेंद्रण 11.2 µg/m³ था। यह यूरोपीय संघ के वायु प्रदूषण संबंधी मानक (25 µg/m³) को पूरा करता है लेकिन विश्व स्वास्थ्य संगठन के संशोधित दिशानिर्देश से कम है। अगर कणीय प्रदूषण को इस स्तर तक ले लाया जाए , तो यूरोप में औसत जीवन संभाव्यता 7.3 महीने बढ़ जाएगी जो कुल 52.7 करोड़ जीवन वर्ष के बराबर है।

संयुक्त राज्य अमेरिका और यूरोप में प्रदूषण के स्तर में सुधार होने के सबसे अधिक लाभ कुछ खास क्षेत्रों में संकेंद्रित हैं। जैसे, हाल के वर्षों में पश्चिमी अमेरिका में आग लगने की घटनाएं बढ़ने से वायु प्रदूषण का स्तर इस क्षेत्र में बढ़ गया है। कैलीफोर्निया की सेंट्रल वैली के निवासी आज जैसी हवा में सांस ले रहे हैं उसमें कणीय प्रदूषण विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश और राष्ट्र के अपने वायु गुणवत्ता मानक, दोनो से अधिक है। वर्ष 2020 कैलिफोर्निया के लिए एक और ऐसा वर्ष था जिसमें जंगलों में बहुत बड़े पैमाने पर आग लगने की घटनाएं हुईं। फलतः, 20 सर्वाधिक प्रदूषित काउंटीज़ में से 19 कैलिफोर्निया में थीं जहां प्रदूषण का औसत संकेंद्रण सियरा काउंटी के 13 µg/m³ से लेकर मारीपोसा काउंटी के 22.6 µg/m³ तक था। अगर वायु प्रदूषण को विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश से स्थायी रूप से नीचे रखा जाए तो हवा की गुणवत्ता से मारीपोसा के निवासियों की जीवन संभाव्यता 2020 के स्तर की तुलना में 1.7 वर्ष बढ़ जाएगी। कुछ काउंटी में 2020 में प्रदूषण का अनुमानित स्तर 1970 के स्तर से भी अधिक था।

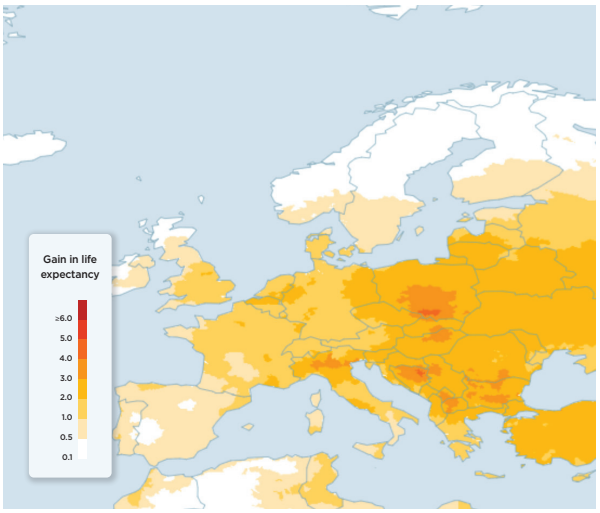
यूरोप में भी मोटे तौर पर यही स्थिति है। वहां भी स्वास्थ्य संबंधी अधिकांश लाभ प्रदूषण के अधिक संकेंद्रण वाले क्षेत्रों में मिल सकता है। जैसे कि महाद्वीप के पूर्वी भाग में जहां पोलैंड, बेलारूस, स्लोवेनिया, हंगरी, लिथुआनिया, आर्मेनिया, मोल्दोवा, साइप्रस और बोस्निया एवं हर्जेगोविना की पूरी आबादी विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश को पूरा नहीं करती है।

पूर्वी यूरोप के बाहर अधिक प्रदूषण इटली के मिलान शहर सहित पो वैली, और तुर्की के बर्सा औद्योगिक क्षेत्र में है। अगर कणीय प्रदूषण को घटाकर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर तक लाया जाए, तो मिलान के निवासी औसतन 1.6 वर्ष और बर्सा के निवासी 1.9 वर्ष अधिक जी सकते हैं।

चित्र 18 · यूरोप में $PM_{2.5}$ के संकेंद्रण में बदलाव के कारण जीवन संभाव्यता में परिवर्तन, 1998 से 2020



चित्र 19 · $PM_{2.5}$ के संकेंद्रण को 2020 के स्तर से घटाकर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश के स्तर तक स्थायी रूप से ले लाने पर जीवन संभाव्यता के वर्षों में संभावित वृद्धि, यूरोप



निष्कर्ष

महामारी के कारण लगे लॉकडाउन से पूरी दुनिया की अर्थव्यवस्था में ठहराव आ गया। लेकिन इसके बावजूद, कणीय प्रदूषण 2020 में भी लगातार चुनौती बना रहा। अगर पूरी दुनिया में प्रदूषण आज के उच्च स्तर पर बरकरार रहता है, तो इससे कुल 17 अरब जीवन-वर्षों का नुकसान होगा। दुनिया के कुछ सबसे प्रदूषित क्षेत्रों में प्रदूषण का बढ़ना जारी है। जैसे कि दक्षिण एशिया में, जहां जीवन पर प्रदूषण के आधा से भी अधिक बोझ है। अगर प्रदूषण का उच्च स्तर बरकरार रहता है, तो वहां के निवासियों की जिंदगी के औसतन 5 वर्ष घट जाएंगे। वहां के सर्वाधिक प्रदूषित क्षेत्रों में तो उससे भी अधिक कमी आएगी।

इसके अलावा, प्रदूषण के सुरक्षित स्तर पर विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश में सबसे हाल के वैज्ञानिक प्रमाण को शामिल किया गया है। यह इस बात को रेखांकित करता है कि निम्न स्तर का प्रदूषण भी मानव स्वास्थ्य को प्रभावित करता है। फलतः, जिन देशों में प्रदूषण बहुत चिंता की बात नहीं लगती थी, आज वहां भी इसकी चिंता बढ़ रही है। लैटिन अमेरिका के सर्वाधिक प्रदूषित क्षेत्र अभी नज़र में आए हैं। आज लगभग पूरा संयुक्त राज्य अमेरिका और यूरोप विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश का पालन नहीं करता दिखता है। यह इस बात की ओर इशारा करता है कि प्रदूषण पर सरकारों द्वारा कम ध्यान दिया गया है। अगर प्रदूषण स्तर को विश्व स्वास्थ्य संगठन के मानकों तक लाया जाए , तो अमेरिका में 6.8 करोड़ जीवन-वर्ष और यूरोप में 52.7 करोड़ जीवन-वर्ष बचाए जा सकते हैं। वहीं, पूरे मध्य और पश्चिम अफ्रीकी देशों में वायु प्रदूषण अक्सर लोगों की जानकारी और नीतियों में जगह नहीं ले पाता लेकिन यह एच आई वी/ एड्स, मलेरिया और जल एवं स्वच्छता संबंधी समस्याओं के कारण होने वाले रोगों जितना ही, और अक्सर उससे भी अधिक बोझ बना हुआ है। कामकाज को पहले जैसा ही मानने पर स्थिति और भी खराब हो सकती है क्योंकि अफ्रीका महाद्वीप में 2030 तक ऊर्जा की मांग तिगुनी हो जाने की आशंका है।

प्रदूषण की चुनौती की अड़ियल प्रवृत्ति भयानक लगती है। लेकिन प्रदूषण घटाने में चीन को मिली सफलता इसका मज़बूत संकेत है कि अगर अन्य राष्ट्र प्रदूषण संबंधी सख्त नीतियां लागू करना चाहें, तो उनके सामने अवसर मौजूद हैं। कुछ राष्ट्र तो ऐसा करना शुरू भी कर रहे हैं। हाल के वर्षों में वैश्विक औसत प्रदूषण में जो कमी आई है उसका श्रेय पूरी तरह से चीन को जाता है। 2013 में चीन द्वारा "प्रदूषण के विरुद्ध युद्ध" लागू करने के बाद से चीन के प्रदूषण में जो महत्वपूर्ण गिरावट आयी है, उसके बिना, वैश्विक औसत प्रदूषण उस समय में थोड़ा बढ़ गया होता। आर्थिक प्रगति जारी रखते हुए प्रदूषण घटाने के संयुक्त राज्य अमेरिका, पूरे यूरोप और अब चीन के उदाहरण दर्शाते हैं कि प्रदूषण का संकेंद्रण प्रकृति का नियम नहीं है। किसी देश के नागरिक जैसी हवा में सांस लेते हैं, उसकी गुणवत्ता इस बात को दर्शाती है कि उनका देश अपने लोगों के स्वास्थ्य संबंधी जोखिमों को कितना समझता और प्राथमिकता देता है। ए क्यू एल आई . दर्शाता है कि अगर कोई देश पर्यावरण संबंधी विनियमों की कीमतों को स्वीकार करने का इच्छुक है, तो उसके लिए अपने नागरिकों का स्वास्थ्य सुधारने और उनकी जिंदगी बढ़ाने के लिए कितने अवसर मौजूद हैं ।

परिशिष्ट

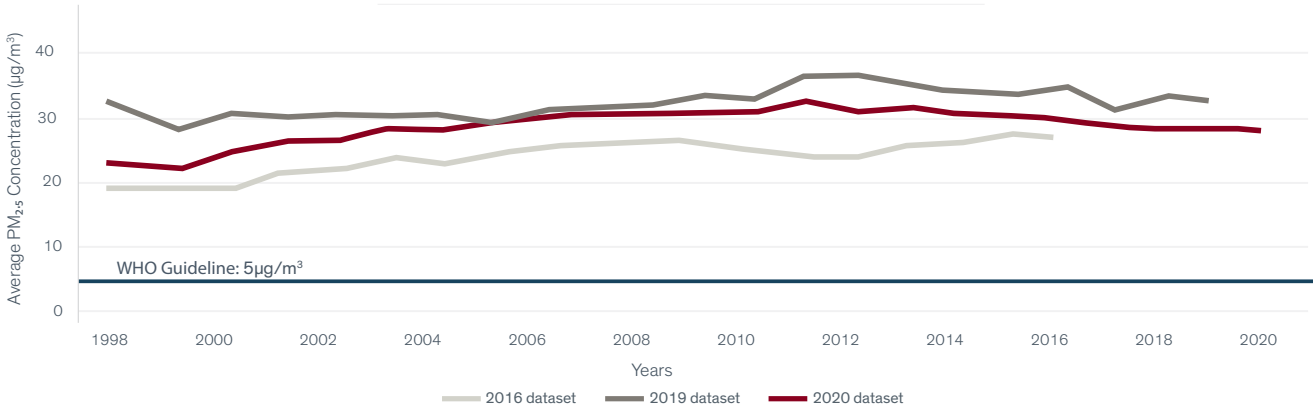
प्रदूषण की विश्वसनीय और भौगोलिक दृष्टि से व्यापक माप वायु प्रदूषण की मात्रा और स्वास्थ्य पर उसके प्रभावों को समझने के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण हैं। दुर्भाग्यवश, दुनिया के कई क्षेत्रों में व्यापक प्रदूषण निगरानी प्रणालियों की कमी है या वहां हाल तक $PM_{2.5}$ की निगरानी शुरू नहीं की गई है। इससे दीर्घकालिक वैश्विक रुझानों पर नज़र रख पाना असंभव हो जाता है। कणीय प्रदूषण और स्वास्थ्य पर उसके प्रभावों के एकल डेटासेट का निर्माण ज़रूरी है जो पूरी दुनिया को समेटता हो, स्थानीय समाधान और एक समान प्रविधि वाला हो, तथा विभिन्न समय के प्रदूषण के रुझानों को सामने लाने के लिए कई वर्षों को समेटे। इसके लिए ए क्यू एल आई. ने 1998 से 2020 तक, 23 वर्षों के वार्षिक परिवेशीय $PM_{2.5}$ संकेंद्रण के उपग्रहों से प्राप्त अनुमानों को शामिल किया है जिसे वैन दोंकेलार एवं अन्य (2021) में विकसित किया गया है।

ए क्यू एल आई की इस रिपोर्ट में प्रयुक्त उपग्रहों से प्राप्त $PM_{2.5}$ डेटासेट और पहले रिपोर्टों में प्रयुक्त डेटासेट में काफी अंतर है। जैसे, नए और संशोधित डेटासेट में 2019 के लिए $PM_{2.5}$ के वैश्विक जनसंख्या भारित औसत संकेंद्रण के अनुमान को मोटे तौर पर 32 से घटाकर 28 $\mu g/m^3$ कर दिया गया है। ऐतिहासिक $PM_{2.5}$ टाइम सीरीज़ भी प्रभावित हुई है जिसमें दक्षिण एशिया, दक्षिण-पूर्व एशिया और अफ़्रीका के आंकड़ों को संशोधित करने के बाद ये सामने आया है की वह काफी हद तक घटे है।

उपग्रहों से प्राप्त $PM_{2.5}$ डेटा को जियोस-केम (GEOS -Chem) कहे जाने वाले केमिकल ट्रांसपोर्ट मॉडल का उपयोग करके, हर ग्रिड सेल के ऊपर की एरोसॉल ऑप्टिकल डेप्थ (AOD) की मापों को $PM_{2.5}$ की मापों में बदलकर तैयार किया जाता है। इसके बाद इन अनुमानों को ज़मीनी स्तर पर उपलब्ध मॉनीटरों के $PM_{2.5}$ के पठनों का उपयोग करके दुरुस्त (कैलिब्रेट) किया जाता है। समय के साथ मॉडल और कैलिब्रेशन के इनपुट में सुधार होने से $PM_{2.5}$ के ऐतिहासिक डेटासेट को भी अपडेट करने की जरूरत पड़ती है। ए क्यू एल आई . द्वारा आंकड़ों के जिस संस्करण का उपयोग किया जाता है उसमें समुद्री नमक और धूल के आंकड़े शामिल नहीं होते हैं।

चित्र 20 में हमने $PM_{2.5}$ डेटासेट के अंतरों का उपयोग करके $PM_{2.5}$ के वैश्विक जनसंख्या भारित समय संबंधी रुझान (टाइम ट्रेंड) को रखा है और उनकी तुलना की है। हालांकि नए और संशोधित $PM_{2.5}$ डेटासेट के परिणाम से प्राप्त संकेंद्रण के वैश्विक स्तर पहले के डेटासेट के अनुमानों से कम हैं, लेकिन पूरी तस्वीर कुल मिलाकर वही है। वर्ष 1998 से अब तक के दो दशकों में $PM_{2.5}$ का वैश्विक स्तर विश्व स्वास्थ्य संगठन के मान से 4.4-गुना से 5.5-गुना ऊंचा रहा है। इससे वायु प्रदूषण पूरी दुनिया में मानव स्वास्थ्य के लिए सबसे बड़ा खतरा बना हुआ है।

चित्र 20 · विभिन्न समयों में $PM_{2.5}$ का वैश्विक जनसंख्या भारित संकेंद्रण



टिप्पणी : "2020 डेटासेट" लाइन वान दोंकेलार एवं अन्य (2021) से प्राप्त आंकड़ों का उपयोग करके $PM_{2.5}$ के वैश्विक जनसंख्या भारित औसत रुझान को दर्शाती है। वहीं, "2019 डेटासेट" लाइन हैमर एवं अन्य (2020) से प्राप्त आंकड़ों का उपयोग करके अनुरूप रुझान को दर्शाती है। और "2016 डेटासेट" में दोंकेलार एवं अन्य (2016) से प्राप्त आंकड़ों का उपयोग करके रुझान दर्शाया गया है। ग़ौरतलब है कि ए क्यू एल आई . सभी डेटासेट के ऐसे संस्करण का उपयोग करता है जिसमें समुद्री नमक और धूल शामिल नहीं हैं।

परिशिष्ट तालिका

देश	देश का औसत $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	$PM_{2.5}$ राष्ट्रीय मानक ($\mu g/m^3$)	प्रदूषण को विश्व स्वास्थ्य संघ के मानक (5 $\mu g/m^3$) तक घटाने पर जीवन संभाव्यता में वृद्धि (in years/वर्ष)	प्रदूषण को देश के राष्ट्रीय मानक तक घटाने पर जीवन संभाव्यता में वृद्धि (in years/वर्ष)
अफ़ग़ानिस्तान	16.2	10	1.1	0.6
ऍक्रोतिरी एंड धेकेलिया	11.3	*	0.6	*
ऐलैंड	3.8	*	0	*
अल्बानिया	12.7	15	0.8	0
अल्जीरिया	5.5	*	0	*
अमेरिकी समोआ	0.7	*	0	*
एंडोरा	6.4	25	0.1	*
अंगोला	17.4	*	1.2	*
एंग्विल्ला	1.8	*	0	*
एंटीगुआ एंड बरबूदा	1.7	*	0	*
अर्जेंटीना	11.6	15	0.6	0
आर्मेनिया	19.1	*	1.4	*
अरूबा	2.8	*	0	*
ऑस्ट्रेलिया	4.7	8	0	0
ऑस्ट्रिया	9.6	25	0.5	0
अज़रबैजान	11.7	*	0.7	*
बहामाज	2.8	*	0	*
बहरीन	17.8	*	1.2	*
बांग्लादेश	75.8	15	6.9	6
बारबाडोस	1.9	*	0	*
बेलारूस	11.1	15	0.6	0
बेल्जियम	7.9	25	0.3	0
बेलिज़	11.8	*	0.7	*
बेनिन	16.8	*	1.2	*
बरमूदा	2.6	30	0	0
भूटान	28.7	*	2.3	*
बोलीविया	27.9	10	2.2	1.8
बोनेयर, सिंत यूस्टेशस एंड साबा	2.6	*	0	*
बॉस्निया और हर्जेगोविना	23.8	25	1.8	0
बोत्सवाना	11.3	*	0.6	*
ब्राज़ील	10	*	0.5	*
ब्रिटिश वर्जिन आइलैंड्स	1.6	*	0	*
ब्रुनेई	5.5	*	0	*
बुल्गारिया	18	25	1.3	0
बुर्किना फासो	7.6	*	0.3	*
बुरुंडी	31.8	*	2.6	*
कंबोडिया	20.8	*	1.6	*
कैमरून	31.4	10	2.6	2.1
कनाडा	5.6	10	0.1	0
केप वर्दे	1.8	*	0	*
कैस्पियन सागर	9.1	*	0.4	*

देश	देश का औसत $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	$PM_{2.5}$ राष्ट्रीय मानक ($\mu g/m^3$)	प्रदूषण को विश्व स्वास्थ्य संघ के मानक (5 $\mu g/m^3$) तक घटाने पर जीवन संभाव्यता में वृद्धि (in years/वर्ष)	प्रदूषण को देश के राष्ट्रीय मानक तक घटाने पर जीवन संभाव्यता में वृद्धि (in years/वर्ष)
कैमन आइलैंड्स	6.4	*	0.1	*
मध्य अफ्रीकी गणतंत्र	26.9	*	2.1	*
चाड	11.4	*	0.6	0.6
चिली	14.2	20	0.9	0
चीन	31.6	35	2.6	*
क्रिसमस आइलैंड	2.2	*	0	0
कोको आइलैंड्स	1.3	*	0	*
कोलंबिया	15	25	1	0
कोमोरोस	5.5	*	0	0
कुक आइलैंड्स	0.8	*	0	*
कोस्टारिका	11.1	*	0.6	*
आइवरी कोस्ट	10.4	*	0.5	*
क्रोएशिया	13.7	25	0.9	0
क्यूबा	6.1	*	0.1	*
क्यूरासाओ	3	*	0	*
साइप्रस	12.3	25	0.7	0
चेक गणतंत्र	11.9	25	0.7	0
कांगो लोकतांत्रिक गणतंत्र	34.2	*	2.9	*
डेनमार्क	6.9	25	0.2	0
जिबूती	16.7	*	1.1	*
डोमीनिका	2	*	0	*
डोमीनिकन गणतंत्र	6.7	15	0.2	*
इक्वाडोर	15.7	15	1	0.1
मिस्र (इजीप्ट)	17.9	*	1.3	*
एल साल्वाडोर	25.6	15	2	*
विषुवतरेखीय गिनी	28.6	*	2.3	*
इरीट्रिया	11.7	*	0.7	*
एस्टोनिया	5.2	25	0	0
इथियोपिया	16.7	*	1.1	*
फॉकलैंड आइलैंड्स	1.2	*	0	*
फारो आइलैंड्स	1.9	*	0	*
फिजी	1.5	*	0	*
फिनलैंड	4.1	25	0	0
फ्रांस	7.2	25	0.2	0
फ्रेंच गिनी	4.4	*	0	*
फ्रेंच पॉलीनेशिया	0.9	*	0	*
फ्रेंच साउदर्न टेरीटरीज	7.8	*	0.3	*
गैबन	23.8	*	1.8	*

* कोई राष्ट्रीय मानक निर्दिष्ट नहीं है

देश	देश का औसत $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	$PM_{2.5}$ राष्ट्रीय मानक ($\mu g/m^3$)	प्रदूषण को विश्व स्वास्थ्य संघ के मानक (5 $\mu g/m^3$) तक घटाने पर जीवन संभाव्यता में वृद्धि (in years/वर्ष)	प्रदूषण को देश के राष्ट्रीय मानक तक घटाने पर जीवन संभाव्यता में वृद्धि (in years/वर्ष)
गैंबिया	6.8	*	0.2	*
जॉर्जिया	14.3	*	0.9	*
जर्मनी	8	25	0.3	0
घाना	13.1	*	0.8	*
जिब्राल्टर	8.7	*	0.4	*
यूनान (ग्रीस)	11.2	25	0.6	0
ग्रीनलैंड	0.9	*	0	*
ग्रेनेडा	1.9	*	0	*
ग्वादेलोप	2.2	25	0	0
गुआम	0.7	12	0	0
ग्वाटेमाला	28.4	10	2.3	1.8
ग्वेर्नसे	5.6	*	0.1	*
गिनी	10.6	*	0.6	*
गिनी-बिसाऊ	8.2	*	0.3	*
गयाना	5.6	*	0	*
हैती	8.7	*	0.4	*
हौंडुरास	27.3	*	2.2	*
हंगरी	12.8	25	0.8	0
आइसलैंड	2.1	*	0	*
भारत	55.8	40	5	1.6
इंडोनेशिया	17	*	1.2	*
ईरान	17.2	10	1.2	0.7
इराक	23.7	*	1.8	*
आयरलैंड	4.6	25	0	0
आइल ऑफ मैन	4.7	*	0	*
इज़राइल	12.4	25	0.7	0
इटली	12.7	25	0.8	0
जमैका	12.1	15	0.7	0
जापान	10.3	15	0.5	0
जर्सी	5.6	*	0.1	*
जॉर्डन	17.7	15	1.2	0.3
कज़ाखस्तान	14.1	*	0.9	*
केन्या	17.7	35	1.2	0
किरिबाती	0.8	*	0	*
कोसोवो	20.9	*	1.6	*
कुवैत	17.3	15	1.2	0.2
किर्गिज़स्तान	14.9	*	1	*
लाओस	28	*	2.2	*
लातविया	11.2	25	0.6	0
लेबनॉन	16.4	*	1.1	*
लेसोथो	22.9	*	1.8	*
लाइबेरिया	10.7	*	0.6	*
लीबिया	6.7	*	0.2	*
लीख़्टेनश्टाइन	8.5	*	0.3	*
लिथुआनिया	10.1	25	0.5	0
लक्समबर्ग	7.2	25	0.2	0
मैसेडोनिया	20.3	*	1.5	*
मेडागास्कर	7.1	*	0.2	*
मलावी	14.8	8	1	0.7
मलेशिया	12.7	35	0.8	0
मालदीव	12	*	0.7	*
माली	5.5	*	0	*
माल्टा	6.5	*	0.1	*
मार्शल आइलैंड्स	0.6	*	0	*
मार्टीनिक	2.6	25	0	0
मौरीतानिया	3.2	*	0	*
मौरीशस	3.6	*	0	*
मैयोट	6.9	25	0.2	0
मेक्सिको	16.2	15	1.1	0.1
माइक्रोनेशिया	0.6	*	0	*
मोल्दोवा	12.8	*	0.8	*
मोनाको	9.5	*	0.4	*
मंगोलिया	31.5	25	2.6	0.6
मोंटेनेग्रो	15.9	20	1.1	0
मोंतसेरात	2.2	*	0	*
मोरक्को	7.4	*	0.2	*
मोज़ाम्बीक	10.3	*	0.5	*
म्यांमार	32.4	*	2.7	*
नामीबिया	10.6	*	0.6	*
नौरू	1	*	0	*
नेपाल	47.1	*	4.1	*
नीदरलैंड्स	7.8	25	0.3	0
न्यू कैलेडोनिया	2.2	25	0	0
न्यूज़ीलैंड	2.7	*	0	*
निकारागुआ	13.3	*	0.8	*
नाइजर	10	*	0.5	*
नाइजीरिया	23.7	*	1.8	*
नीऊ	0.6	*	0	*
नॉर्फोक आइलैंड	1.7	*	0	*
उत्तरी कोरिया	20.6	*	1.5	*
उत्तरी साइप्रस	12.3	*	0.7	*
उत्तरी मारियाना आइलैंड्स	0.6	*	0	*
नॉर्वे	3.8	15	0	0
ओमान	11.1	*	0.6	*
पाकिस्तान	44.2	15`	3.8	2.9
पलाऊ	1.8	*	0	*
फिलिस्तीन	12.4	*	0.7	*

* कोई राष्ट्रीय मानक निर्दिष्ट नहीं है

देश	देश का औसत $PM_{2.5}$ (µg/m³)	$PM_{2.5}$ राष्ट्रीय मानक (µg/m³)	प्रदूषण को विश्व स्वास्थ्य संघ के मानक (5 µg/m³) तक घटाने पर जीवन संभाव्यता में वृद्धि (in years/वर्ष)	प्रदूषण को देश के राष्ट्रीय मानक तक घटाने पर जीवन संभाव्यता में वृद्धि (in years/वर्ष)
पनामा	7.8	*	0.3	*
पापुआ न्यू गिनी	10.8	*	0.6	*
पारागुए	16.3	15	1.1	0.1
पेरू	23.9	25	1.9	0
फिलिपींस	16.4	25	1.1	0
पोलैंड	15	25	1	0
पुर्तगाल	5	25	0	0
पुर्तो रिको	2.2	15	0	0
क़तर	29.2	*	2.4	*
कांगो गणतंत्र	31.6	*	2.6	*
रीयूनियन	1.8	*	0	*
रोमानिया	13.8	25	0.9	0
रूस	10	25	0.5	0
रवांडा	33	*	2.7	*
सेंट बार्थेलेमी	2	*	0	*
सेंट मार्टिन	1.9	*	0	*
सेंट हेलेना	1.9	*	0	*
सेंट किट्स एंड नेविस	2.3	*	0	*
सेंट लूसिया	1.8	*	0	*
सेंट पियरे एंड माइक्वेलॉन	3.4	*	0	*
सेंट विंसेंट एंड द ग्रेनेडाइन्स	1.9	*	0	*
समोआ	0.8	*	0	*
सैन मैरिनो	10.7	*	0.6	*
साओ तोमे एंड प्रिंसिप	10.7	*	0.6	*
सऊदी अरब	23	15	1.8	0.8
सेनेगल	5.3	*	0	*
सर्बिया	19.4	25	1.4	0
सेशल्स	3.1	*	0	*
सियरा लियोन	11.7	*	0.7	*
सिंगापुर	10.9	12	0.6	0
सिंत मार्तेन	1.9	*	0	*
स्लोवाकिया	12.9	25	0.8	0
स्लोवेनिया	12.8	*	0.8	*
सोलोमन आइलैंड्स	5.5	*	0	*
सोमालिया	7	*	0.2	*
दक्षिण अफ्रीका	20.3	20	1.5	0
दक्षिणी कोरिया	20.3	25	1.5	0
दक्षिणी सूडान	15	*	1	*
स्पेन	6.7	25	0.2	0
श्रीलंका	18.6	25	1.3	0
सूडान	9.7	*	0.5	*
सूरीनाम	4.9	*	0	*

देश	देश का औसत $PM_{2.5}$ (µg/m³)	$PM_{2.5}$ राष्ट्रीय मानक (µg/m³)	प्रदूषण को विश्व स्वास्थ्य संघ के मानक (5 µg/m³) तक घटाने पर जीवन संभाव्यता में वृद्धि (in years/वर्ष)	प्रदूषण को देश के राष्ट्रीय मानक तक घटाने पर जीवन संभाव्यता में वृद्धि (in years/वर्ष)
स्वाज़ीलैंड	12.8	*	0.8	*
स्वीडन	4.6	25	0	0
स्विट्ज़रलैंड	7.8	*	0.3	*
सीरिया	19.6	*	1.4	*
ताइवान	14.5	15	0.9	0
ताजिकिस्तान	18.6	*	1.3	*
तंज़ानिया	16.6	*	1.1	*
थाइलैंड	23.8	25	1.8	0
तिमोर लेस्त	8	*	0.3	*
टोगो	15	*	1	*
तोकेलाऊ	1.3	*	0	*
टोंगा	1	*	0	*
त्रिनिदाद एंड टोबैगो	3.4	15	0	0
ट्यूनीशिया	8.4	*	0.3	*
तुर्की	21.6	*	1.6	*
तुर्कमेनिस्तान	9.9	*	0.5	*
टर्क्स एंड कैकोस आइलैंड्स	2.2	25	0	0
तुवालू	1.3	*	0	*
युगांडा	26.9	*	2.1	*
यूक्रेन	13.7	*	0.9	*
संयुक्त अरब अमीरात	15.4	*	1	*
यूनाइटेड किंगडम	7.2	25	0.2	0
संयक्त राज्य अमेरिका	7.1	12	0.2	0
संयुक्त राज्य अमेरिका के छोटे बाहरी आइलैंड्स	1.6	*	0	*
उरुग्वे	7.8	*	0.3	*
उज़्बेकिस्तान	21.3	*	1.6	*
वनुआतु	3.1	*	0	*
वैटिकन सिटी	10.9	*	0.6	*
वेनेज़ुएला	11.5	*	0.6	*
वियतनाम	24.4	25	1.9	0
वर्जिन आइलैंड्स, संयुक्त राज्य अमेरिका	1.7	12	0	0
वैलिस एंड फ्यूटुना	0.9	*	0	*
पश्चिमी सहारा	3.4	*	0	*
यमन	14.2	*	0.9	*
ज़ांबिया	17.7	*	1.2	*
ज़िंबाबवे	11.7	*	0.7	*

* कोई राष्ट्रीय मानक निर्दिष्ट नहीं है

संदर्भ

क्रोइतोरू, एल., चांग, जे. सी, और केल्ली, ए. 2020. "द कॉस्ट ऑफ पॉल्यूशन इन लागोस". वर्ल्ड बैंक, https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33038 पर उपलब्ध.

बांग्लादेश रोड ट्रांसपोर्ट अथॉरटी. 2020. "नंबर ऑफ रजिस्ट्रड व्हीकल्स इन द होल बीडी". https://brta.portal.gov.bd/site/page/74b2a5c3-60cb-4d3c-a699-e2988fed84b2/Number-of-registered-Vehicles-in-Whole-BD पर उपलब्ध.

बीपी. 2019. "बीपी एनर्जी आउटलुक – 2019 : इनसाइट्स फ्रॉम द इवॉल्विंग ट्रांजशिन सिनेरियो - अफ्रीका". https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2019-region-insight-africa.pdf पर उपलब्ध.

बर्नेट, आर. और एरोन सी. 2020. "रलिटिव रिस्क फंक्शन्स फॉर एसटमिटिंग ऍक्सेस मोर्टलटी ऐट्रीब्यूटेबल टू आउटडोर पीएम $_{2.5}$ पॉल्यूशन : इवोल्यूशन एंड द स्टेट-ऑफ-द-आर्ट". एटमॉस्फयिर 11(6) : 589. https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2019-region-insight-africa.pdf.

चेन, वाइ., ईबेंस्टीन, ए., ग्रीनस्टोन, एम., और ली, एच. 2013. "एवडिंस ऑन द इंपैक्ट ऑफ सस्टेंड एक्पोज़र टू एयर पॉल्यूशन ऑन लाइफ एक्सपेक्टेंसी फ्रॉम चाइनाज़ हुआइ रविर पॉलसि ". प्रोसीडिंग्स ऑफ द नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज 110(32) : 12936. DOI: 10.1073/pnas.1300018110.

दीलेमान, जो.एल., एवं अन्य. 2018. "स्पेंडिंग ऑन हेल्थ एंड एच आई वी/ एड्स : डोमेस्टकि हेल्थ स्पेंडिंग एंड डेवलपमेंट असस्टिेंस इन 188 कंट्रीज, 1995-2015 ". द लैंसेट, 391(10132): 1799-1829. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)30698-6.

ईबेंस्टीन, ए., फैन, एम., ग्रीनस्टोन, एम., ही, जी., और झाउ, एम., 2017. "न्यू एवडिंस ऑन द इंपैक्ट ऑफ सस्टेंड एक्सपोजर टू एयर पॉल्यूशन ऑन लाइफ एक्सपेक्टेंसी फ्रॉम चाइनाज़ हुआइ रविर पॉलसि ". प्रोसीडिंग्स ऑफ द नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज 114(39): 10384-10389. DOI: https://doi.org/10.1073/pnas.1616784114.

ग्लोबल बर्डेन ऑफ डिज़ीज़ कॉलेबरेटिव नेटवर्क (जीबीडी). 2019. "ग्लोबल बर्डेन ऑफ डिज़ीज़ स्टडी 2017 कॉज-स्पेसफिकि मोर्टलटी 1980-2017 (डेटासेट)". इंस्टीट्यूट फॉर हेल्थ मेट्रक्सि एंड इवैल्यूएशन. http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool पर उपलब्ध.

ग्रीनस्टोन, एम., ही, जी., जयिा, आर., और लउि, टी., 2020. "कैन टेक्नोलॉजी सॉल्व प्रसिपिल-एजेंट प्रॉब्लम? एवडिंस फ्रॉम चाइनाज वार ऑन पॉल्यूशन". ममियिोग्राफ.

हार्केंस्टैड, ए., हार्ले, ए. सी., त्साकालोस, जी., मकिाह, ए. ई., ताओ, टी., अंजोमशोआ, एम., ... और मोहम्मद, एस. 2019. "ट्रैकगि स्पेंडिंग ऑन मलेरयिा बाइ सोर्स इन 106 कंट्रीज, 2000-2016 ". द लैंसेट इन्फेक्शस डिज़ीज़ेज़, 19(7): 703-716. DOI: 10.1016/S1473-3099(19)30165-3.

हैमर, एम., एवं अन्य. 2020. "ग्लोबल एस्टीमेट्स एंड लौग-टर्म ट्रेंड्स ऑफ फाइन पार्टकिुलेट मैटर कंसंट्रेशनस (1998-2018) ". एनवायरमेंटल साइंस एंड टेक्नोलॉजी, 54(13): 7879–7890. DOI: 10.1021/acs.est.0c01764.

ह्वजिनेन, वी., वूस्टर, एम. जे., कैसर, जे. डब्ल्यू., गाव्यू, डी. एल., फ्लेमगि, जे., पैरगि्टन, एम., ... और वान वील, एम. 2016. "फायर कार्बन एमशिन ओवर मैरीटाइम साउथ ईस्ट एशिया इन 2015 लार्जेस्ट ससि 1997 ". साइंटफिकि रपिोर्ट्स 6: 26886. DOI: 10.1038/srep26886.

हंट, डब्ल्यू. एफ., और ललिजि, ई. जे. 1981. "1980 एंबएिंट असेसमेंट – एयर पोर्शन". यूएस एनवायरनमेंटल प्रोटेक्शन एजेंसी, https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-11/documents/trends_report_1980.pdf. पर उपलब्ध.

भारतीय सांख्यकिी एवं कार्यक्रम क्रयिान्वयन मंत्रालय. 2017. "मोटर व्हीकलस – स्टेटस्टिकिल ईयर बुक इंडयिा 2017". http://mospi.nic.in/statistical-year-book-india/2017/189 पर उपलब्ध.

इनरक्स. 2020. "इनरक्स 2021 ग्लोबल ट्रैफकि स्कोरकार्ड". https://inrix.com/scorecard/ पर उपलब्ध.

लो ब्लू, एम. सी. 2019. "इंडोनेशयिाज ह्यूज़ फायर्स एंड टॉक्सकि हेज़ वलि कॉज हेल्थ प्रॉब्लम्स फॉर ईयर्स टू कम". द कनवर्सेशन, https://theconversation.com/indonesias-huge-fires-and-toxic-haze-will-cause-health-problems-for-years-to-come-124556 पर उपलब्ध.

मोंगाबे, 2007. "2006 इंडोनेशयिन फॉरेस्ट फायर्स वर्स्ट ससि 1998". https://news.mongabay.com/2007/03/2006-indonesian-forest-fires-worst-since-1998/#:~:text=While%20the%202006%20el%20Ni%C3%B1o,acres)%20ever%20recorded%20in%20Indonesian पर उपलब्ध.

नकिोनोवास, टी., स्पेस्सा, ए., दोएर, एस. एच. एवं अन्य. 2020. "नयिर कंप्लीट लॉस ऑफ फायर रेसस्टिेंट प्राइमरी ट्रॉपकिल फॉरेस्ट कवर इन सुमात्रा एंड कालीमंतान". कम्यून अर्थ एनवायरन, 1(65). https://doi.org/10.1038/s43247-020-00069-4 पर उपलब्ध.

पाकस्तिान टुडे, 2009. "रजिस्ट्रड व्हीकल्स इन पाकस्तिान इनक्रीज्ड बाइ 9.6% इन 2018". : https://profit.pakistantoday.com.pk/2019/06/16/registered-vehicles-in-pakistan-increased-by-9-6-in-2018/ पर उपलब्ध.

शापरिो, जे. एस.. और वॉकर, आर. 2018. "ह्वाइ इज पॉल्यूशन फ्रॉम यूएस मैन्युफैक्चरगि डक्लिाइनगि? द रोल्स ऑफ एनवायरनमेंटल रेगुलेशन, प्रोडक्टविटी, एंड ट्रेड". अमेरकिन इकोनॉमकि रविय्यू, 108(12): 3814-54. DOI: 10.1257/aer.20151272.

स्ट्रेट्स टाइम्स. 2015. "ऑलमोस्ट 7000 स्कूल्स इन मलेशयिा क्लोज़्ड ड्यू टू हेज; फोर मलियिन स्टूडेंट्स अफेक्टेड". https://www.straitstimes.com/asia/se-asia/almost-7000-schools-in-malaysia-closed-due-to-haze-four-million-students-affected पर उपलब्ध.

स्ट्रेट्स टाइम्स. 2016. "इंडोनेशयिा फॉरेस्ट फायर्स इन 2015 रलिीज्ड मोस्ट कार्बन ससि 1997 : साइंटस्टि्स". https://www.straitstimes.com/asia/se-asia/indonesia-forest-fires-in-2015-released-most-carbon-since-1997-scientists पर उपलब्ध.

रायटर्स. 2019. "एशयिाज कोल एडक्शिन पुट्स चोकहोल्ड ऑन इट्स एयर-पॉल्यूटेड सटिीज". https://www.reuters.com/article/us-asia-pollution-coal/asias-coal-addiction-puts-chokehold-on-its-air-polluted-cities-idUSKCN1R103U पर उपलब्ध.

यूनसिफ. 2019. "साइलेंट सफोकेशन इन अफ्रीका". https://www.unicef.org/media/55081/file/Silent%20suffocation%20in%20africa%20air%20pollution%202019%20.pdf पर उपलब्ध.

यूएस, एनर्जी इन्फॉर्मेशन एडमनिस्ट्रेशन. 2019. "इंटरनेशनल : इलेक्ट्रसिटी (डेटासेट)". https://www.eia.gov/international/data/world/electricity/electricity-generation पर उपलब्ध.

वान दोंकेलार, ए., एवं अन्य. 2021. "मंथली ग्लोबल एस्टमिेट्स ऑफ फाइन पार्टकिुलेट मैटर एंड देयर अनसर्टेंटी". एनवायरमेंटल साइंस एंड टेक्नोलॉजी, 55(22): 15287–15300. DOI: 10.1021/acs.est.1c05309.

वान दोंकेलार, ए., एवं अन्य. 2016. "ग्लोबल एस्टमिेट्स ऑफ फाइन पार्टकिुलेट मैटर यूज़गि ए कंबाइंड जयिोफजिकिल-स्टेटस्टिकिल मेथड वदि इंफॉर्मेशन फ्रॉम सैटेलाइट, मॉडल्स, एंड मॉनीटर्स". एनवायरमेंटल साइंस एंड टेक्नोलॉजी, 50(7): 3762-3772. DOI: 10.1021/acs.est.5b05833.

वयितनाम प्लस. 2021. "वयितनाम स्ट्रक्टिली कंट्रॉल्स व्हीकल एमस्सिंस टू इंप्रूव एयर क्वालटी". https://en.vietnamplus.vn/vietnam-strictly-controls-vehicle-emissions-to-improve-air-quality/197192.vnp पर उपलब्ध.

वर्ल्ड बैंक. 2019. "एयर क्वालटी इन पोलैंड, व्हाट आर द इश्यूज़ एंड व्हाट कैन बी डन?". http://documents1.worldbank.org/curated/en/426051575639438457/pdf/Air-Quality-in-Poland-What-are-the-Issues-and-What-can-be-Done.pdf पर उपलब्ध.

वर्ल्ड बैंक. 2020. "जीडीपी पर कैपटिा (कंस्टैंट 2010 यूएस डॉलर) (डेटा सेट)". https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.KD पर उपलब्ध.

वर्ल्ड हेल्थ ऑर्गेनाइजेशन. 2021. "न्यू डब्ल्यूएचओ ग्लोबल एयर क्वालटी गाइडलाइन्स एम टू सेव मलियिंस ऑफ लाइव्स फ्रॉम एयर पॉल्यूशन". https://www.who.int/news/item/22-09-2021-new-who-global-air-quality-guidelines-aim-to-save-millions-of-lives-from-air-pollution पर उपलब्ध.

झांग, एक्स. 2016. "एमस्सिन स्टैंडर्ड्स एंड कंट्रोल ऑफ पीएम2.5 फ्रॉम कोल-फायर्ड पावर प्लांट". इंटरनेशनल एनर्जी एजेंसी क्लीन कोल सेंटर. https://www.iea-coal.org/report/emission-standards-and-control-of-pm2-5-from-coal-fired-power-plant-ccc-267/ पर उपलब्ध.

लेखको के बारे में

माइकल ग्रीनस्टोन

माइकल ग्रीनस्टोन अर्थशास्त्र में मिल्टन फ्रीडमैन विशिष्ट सेवा के प्रोफेसर हैं, साथ ही कॉलेज, हैरिस स्कूल,बेकर फ्राइडमैन संस्थान,और शिकागो विश्वविद्यालय के ऊर्जा नीति संस्थान के निदेशक भी हैं। ग्रीनस्टोन का अनुसंधान, जिसने विश्व स्तर पर नीति को प्रभावित किया है, साथ ही पर्यावरणीय गुणवत्ता और समाज के ऊर्जा विकल्पों की लागत पर बड़े पैमाने पर लाभों को उजागर करने पर केंद्रित है। माइकल ग्रीनस्टोन मुख्य अर्थशास्त्री के रूप में ,राष्ट्रपति ओबामा की आर्थिक सलाहकार परिषद में काम कर चुके हैं इसके साथ ही कार्बन पर राज्य सरकार की सामाजिक लागत को कम करने के लिए उन्होंने अमेरिका के विकास का सह-नेतृत्व किया है । इसके अतिरिक्त, काम के साथ साथ वह ऐसे प्रभावों पर शोध कर रहें हैं जिससे कणीय प्रदूषण का प्रभाव मानव कल्याण पर पिछले दो दशकों से अधिक समय से पड़ रहा है जिसने लंबे समय तक मानव पर पड़ने वाले कणीय प्रदूषण के प्रभाव और औसत जीवन प्रत्याशा को प्रभावित किया है । यह कार्य ए क्यू एल आई का आधार है।

क्रिस्टा हेसेनकॉप्फ

क्रिस्टा हेसेनकॉप्फ ए क्यू एल आई और एयर क्वालिटी प्रोग्राम एपिक की निदेशक हैं। उनका करियर उन प्रयासों पर केंद्रित है जो सूचना, संसाधन और नेटवर्क को बढ़ावा देते हैं ताकि ज़्यादा से ज़्यादा जग़ह पर लोग सांस लेने वाली हवा को स्वस्थ बनाने में मदद कर सकें। पहले, वह सह-स्थापित ओपन एक्यू फाउंडर और सीईओ थी, जो एक पर्यावरणीय तकनीकी ग़ैर लाभकारी संस्था है, जो वायु गुणवत्ता की जानकारी के लिए दुनिया के सबसे बड़े खुले डेटाबेस को विश्व समुदाय के सामने पेश करती है। उन्होंने ऑफिस ऑफ़ मेडिकल सर्विस यूएस डिपार्टमेंट ऑफ स्टेट, में मुख्य वायु प्रदूषण सलाहकार के रूप में काम किया है और साथ ही यूएस एजेंसी फॉर इंटरनेशनल डेवलपमेंट में कई अहम पदों पर भी काम किया है। क्रिस्टा हेसेनकॉप्फ ने एटमोस्फेरिक और ओशेनिक साइंस में कोलोराडो विश्वविद्यालय से पीएचडी प्राप्त की है और पेंसिल्वेनिया राज्य से खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी में बी.एस.की डिग्री प्राप्त की है।

केन ली

केन ली ए क्यू एल आई के पूर्व निदेशक, और अर्थशास्त्र विभाग शिकागो विश्वविद्यालय के पूर्व वरिष्ठ अनुसंधानकर्ता हैं। इस भूमिका से पहले, केन एपिक इंडिया के कार्यकारी निदेशक के रूप में कार्य कर चुके हैं और साथ ही सेंटर फॉर इफेक्टिव ग्लोबल एक्शन (CEGA) और एनेर्जी इंस्टिट्यूट हास में रिसर्च फ़ेलो रह चुके हैं। केन की रिसर्च डेवलपमेंट इकनॉमिकस, एनवायर्नमेंटल,और एनेर्जी इक्नोमिक्स के क्षेत्र के सवालों पर केंद्रित है और उन्होंने अपनी रिसर्च के डिज़ाइन और प्रयोग केन्या और भारत में किये हैं। उन्होंने अपनी पीएचडी की उपाधि कैलिफ़ोर्निया विश्वविद्यालय बर्कले से, प्राप्त की है और MIA की उपाधि, स्कूल ऑफ़ इंटरनेशनल एंड पब्लिक अफेयर्स (SIPA) कोलंबिया विश्वविद्यालय से की है।

एयर क्वालिटी लाइफ इंडेक्स के बारे में

ए क्यू एल आई, एक प्रदूषण सूचकांक है जो कणीय वायु प्रदूषण को सबसे महत्वपूर्ण मीट्रिक जो मौजूद है, उसका औसत जीवन प्रत्याशा पर इसके प्रभाव में बदल देता है यह शिकागो विश्वविद्यालय के मिल्टन फ्राइडमैन अर्थशास्त्र में विशिष्ट सेवा प्रोफेसर माइकल ग्रीनस्टोन और ऊर्जा नीति संस्थान में उनकी टीम द्वारा विकसित किया गया है और यह शिकागो विश्वविद्यालय (EPIC) में, ए क्यू एल आई के हाल के शोध में निहित है जो वायु प्रदूषण और जीवन प्रत्याशा के लिए लंबे समय तक मानव जोखिम के बीच के कारण संबंध को निर्धारित करता है। फिर यह सूचकांक इस शोध को हाइपर-लोकलाइज़्ड, ग्लोबल पार्टिकुलेट मापन के साथ जोड़ता है, जो दुनिया भर के समुदायों में पार्टिकुलेट प्रदूषण की सही लागत में अभूतपूर्व अंतर्दृष्टि प्रदान करता है। सूचकांक यह भी दर्शाता है कि वायु प्रदूषण से सम्बन्धित नीतियां जीवन संभाव्यता को बढ़ा सकती हैं जब वे विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देशों को पूरा करती हैं कि क्या जोखिम का एक सुरक्षित स्तर माना जाता है, मौजूदा राष्ट्रीय वायु गुणवत्ता मानकों, या उपयोगकर्ता द्वारा परिभाषित वायु गुणवत्ता के स्तर को। यह जानकारी स्थानीय समुदायों और नीति निर्माताओं को वायु प्रदूषण को कम करने के महत्व के बारे में सूचित करने में मदद कर सकती है।

aqli.epic.uchicago.edu @UChiAir #AQLI

एपिक के बारे में

ऊर्जा नीति संस्थान शिकागो विश्वविद्यालय (एपिक) वैश्विक ऊर्जा चुनौती का सामना कर रहा है इस पर काम करते हुए यह सुनिश्चित करने के लिए कि, ऊर्जा बाज़ार सीमित करते हुए विश्वसनीय, सस्ती ऊर्जा तक पहुंच हो सके बिना पर्यावरण और सामाजिक क्षति किये। हम एक अद्वितीय अंतःविषय दृष्टिकोण का उपयोग करते हैं जो वैश्विक ऊर्जा नेताओं की अगली पीढ़ी के लिए रणनीतिक आउटरीच और प्रशिक्षण के माध्यम से वास्तविक दुनिया के प्रभावों में मज़बूत, डेटा संचालित अनुसंधान का अनुवाद करता है।

epic.uchicago.edu @UChiEnergy /UChicagoEnergy