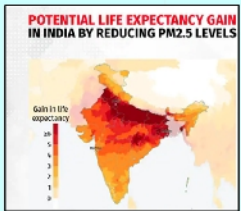




वृत्तपत्र (एन्वीस-आई.आई.टी.एम.)

भारतीय उष्णकटिबंधीय हवामानशास्त्र संस्था, पुणे
पर्यावरणविषयक माहिती प्रणाली संसाधन भागीदार
वातावरणीय प्रदूषण आणि हवामान बदल
(पर्यावरण, वन आणि हवामान बदल मंत्रालय, भारत सरकारचा प्रकल्प)

भारतातील हवेची गुणवत्ता - एक आंतरराष्ट्रीय दृष्टीकोण



अनुक्रमणिका

१. हवा गुणवत्ता डेटाबेस म्हणजे काय?	३
२. सध्याच्या अहवालात नवीन काय आहे?	४
३. PM _{2.5} , PM ₁₀ आणि नायट्रोजन डायऑक्साइडचे हानिकारक प्रभाव	४
४. अहवालाची प्रमुख निरीक्षणे	५
५. हवा गुणवत्ता मार्गदर्शक तत्त्वे-2021	५
६. भारतातील हवेची गुणवत्ता	६
७. हवेची गुणवत्ता सुधारण्यासाठी पावले	७

संपादकीय

वायु प्रदूषण ही सध्याच्या जगाची प्रमुख चिंता आहे, ज्याचा मानवी आरोग्यावर आणि पर्यावरणावर गंभीर परिणाम होतो. वायु प्रदूषणाचे अनेक स्रोत असून यात प्रामुख्याने वाहने आणि औद्योगिक प्रक्रिया मोठा हातभार लावतात. जागतिक आरोग्य संघटनेच्या (WHO) मते, प्रमुख वायु प्रदूषकांमध्ये **Particulate Matter (PM)**, भू-स्तर ओझोन (O₃), कार्बन मोनॉक्साईड (CO), सल्फर ऑक्साईडस (SO_x), नायट्रोजन ऑक्साईडस (NO_x) इत्यादींचा समावेश होतो. हवेतील विषारी पदार्थांच्या अल्प आणि दीर्घकालीन संपर्कामुळे मानवी आरोग्यावर विपरीत परिणाम होतो. याचा सर्वात घातक परिणाम श्वसनसंस्थेवर होतो. तसेच हृदय व रक्त वाहिन्यासंबंधीचे रोग, मेंदूचे आजार, डोळ्यांची जळजळ, त्वचा रोग आणि कर्करोगासारखे दीर्घकालीन आजारसुद्धा होऊ शकतात. प्रदूषित हवेच्या सातत्याने संपर्कात आल्यास मानवी शरीरावर गंभीर परिणाम होऊन शेवटी मृत्यूही ओढवू शकतो, असे अनेक अहवालांनी उघड केले आहे. हे लक्षात घेऊन या वृत्तपत्रात आम्ही जागतिक आरोग्य संघटनेच्या हवा गुणवत्ता 2022 अहवालाचा तपशील आणि त्याचा मानवी आरोग्यावर होणारा विपरीत परिणाम नमूद केला आहे. तसेच आम्ही भारताच्या अलीकडील हवेच्या गुणवत्तेच्या स्थितीवर देखील लक्ष केंद्रित केले, जे शिकागो विद्यापीठाच्या वायु गुणवत्ता अहवाल 2022 वर आधारित आहे.

- डॉ. मूर्ती

वातावरणातील हवेमध्ये दूषित, अपायकारक घटक मिसळल्यामुळे हवा प्रदूषित होत असते. यामुळे त्या हवेची गुणवत्ता खालावते, अशी हवा सजीवांच्या आरोग्यासाठी धोकादायक ठरू लागते यालाच वायु प्रदूषण म्हणतात.

घरगुती ज्वलन साधने, मोटार वाहने, औद्योगिक सुविधा आणि जंगलातील आग हे वायु प्रदूषणाचे सामान्य स्रोत आहेत. सार्वजनिक आरोग्याशी संबंधित प्रमुख प्रदूषकांमध्ये Particulate Matters (PM), कार्बन मोनोऑक्साइड (CO), भू-स्तर ओझोन (O₃), नायट्रोजन ऑक्साइडस (NO_x) आणि सल्फर ऑक्साइडस (SO_x) यांचा समावेश होतो.

WHOच्या हवा गुणवत्ता अहवाल 2022 नुसार, जगातील 99% लोकसंख्या स्वीकृत मर्यादेच्या पलीकडे प्रदूषित हवेमध्ये श्वास घेत आहे.

जागतिक आरोग्य संघटना (WHO) अहवाल दर्शवितो की जगातील 99% लोकसंख्या हि जास्त प्रमाणात प्रदूषक असलेल्या हवेमध्ये श्वास घेते. तसेच कमी आणि मध्यम उत्पन्न असलेल्या देशांना या वायु प्रदूषणाचा सर्वाधिक सामना करावा लागतो.

सध्यस्थितीत, 117 देशांमध्ये पसरलेली 6,000 हून अधिक शहरे हवेच्या गुणवत्तेचे निरीक्षण करत आहेत. कमी आणि मध्यम उत्पन्न असलेल्या देशांमध्ये राहणाऱ्या लोकांना **PM** आणि नायट्रोजन

डायऑक्साइडच्या वाढलेल्या पातळीचा सर्वाधिक त्रास होतो, असे WHO ने आपल्या अहवालात म्हटले आहे. वायु प्रदूषण कमी करण्यासाठी, जीवाश्म इंधनाचा कमी वापर करण्यासोबतच इतर पावले उचलण्याची गरजही त्यांनी अधोरेखित केली आहे.

हवा गुणवत्ता डेटाबेस म्हणजे काय?

हवा गुणवत्तेचा डेटाबेस हा हवेच्या गुणवत्तेवर आणि प्रदूषित कणांच्या स्तरावरील माहितीचे संकलन आहे. हा डेटाबेस तयार करण्याचे काम सर्व प्रथम २०११ मध्ये सुरु झाले. दूषित हवेत जास्त वेळ श्वास घेतल्याने हृदय रोग, फफुसे खराब होणे, कर्करोग, मानसिक समस्या व किडनीचे रोग होतात. वायु प्रदूषणामुळे होणाऱ्या आजारांबद्दलच्या अभ्यासात या डेटाबेसचा उपयोग होत आहे.

दरवर्षी, WHO हवेच्या गुणवत्तेचे आणि विशेषतः PM_{2.5} आणि PM₁₀ कणांच्या स्तरावरील जमिनीच्या मोजमापांसह डेटाबेस प्रकाशित करत आहे. 2011 मध्ये, 2003 ते 2010 या कालावधीसाठी 91 देशांमधील 1,100 शहरांची निरीक्षणे दर्शविली गेली होती.

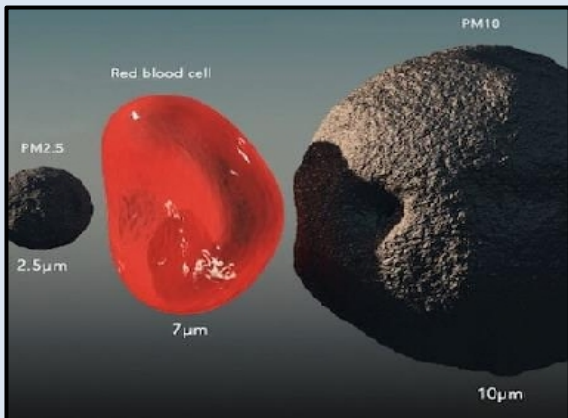


2022 च्या अहवालात नवीन काय आहे?

या वर्षी डेटाबेसच्या पाचव्या अद्यतनानंतर, प्रथमच डेटाबेसमध्ये नायट्रोजन डायऑक्साइडच्या वार्षिक सरासरी स्तराचे मापन समाविष्ट आहे. WHO नुसार, नायट्रोजन डायऑक्साइड हा एक शहरी प्रदूषक आहे आणि ओझोनसारख्या घातक प्रदूषकाच्या उत्पत्तीला कारणीभूत आहे.

2018 मधील अद्यतनापासून जवळपास 2,000 अधिक शहरे आणि मानवी वसाहती $PM_{2.5}$ आणि PM_{10} या प्रदूषकांच्या स्तराची माहिती गोळा करत आहेत. WHO नुसार, डेटाबेसचे पाचवे आणि सध्याचे अद्यतन हे जमिनीवरील वायु प्रदूषणाच्या क्षेत्रामध्ये सर्वात विस्तृत आहे.

अशाप्रकारे, 2022 आवृत्तीमध्ये 117 देशांमधील 6,743 मानवी वसाहतींमधून 2010 ते 2019 या वर्षासाठी $PM_{2.5}$, PM_{10} आणि नायट्रोजन डायऑक्साइडच्या वार्षिक सरासरीविषयी माहिती असेल. डेटाबेसमधील सरासरी सामान्यतः संपूर्ण शहर/नगरासाठी असते.



$PM_{2.5}$, PM_{10} आणि नायट्रोजन डायऑक्साइडचे हानिकारक प्रभाव

डेटाबेस प्राथमिकतः $PM_{2.5}$, PM_{10} आणि नायट्रोजन डायऑक्साइड या तीन दूषित घटकांच्या पातळीची नोंद करतो. $PM_{2.5}$ आणि PM_{10} अशा कणांचे प्रतिनिधित्व करतात ज्यांचा व्यास अनुक्रमे 2.5 मायक्रॉन (μ) आणि 10 मायक्रॉनइतके किंवा त्याहून कमी असतो. जीवाश्म इंधनाच्या ज्वलनाशी संबंधित मानवी क्रियांमधून या प्रदूषकांची उत्पत्ती मोठ्या प्रमाणात होत असते.

विशेषतः $PM_{2.5}$, फुफ्फुसात आणि मानवी रक्तप्रवाहात खोलवर प्रवेश करू शकतात. याचा मेंदूच्या रक्तवाहिन्यांवर व श्वसन संस्थेवर विपरीत परिणाम होऊ शकतो. तसेच नायट्रोजन डायऑक्साइड हा प्रदूषक दम्यासारख्या श्वसन संस्थेच्या रोगांशी संबंधित आहे.

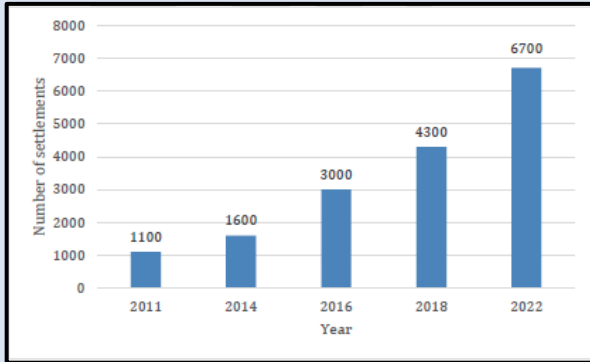
WHO अहवाल मानवी शरीरासाठी वायु प्रदूषणाच्या धोक्यांकडे लक्ष वेधणाऱ्या वाढत्या पुराव्यांबद्दल चेतावणी देतो आणि पुनरुच्चार करतो की अनेक वायु प्रदूषकांच्या कमी पातळीमुळे देखील मानवी शरीरास लक्षणीय हानी होऊ शकते.



अहवालाची प्रमुख निरीक्षणे

उच्च-उत्पन्न गटातील देशांमध्ये, 17% शहरांमध्ये PM_{2.5} आणि PM₁₀ ची पातळी WHO च्या निर्धारित पातळीपेक्षा कमी होती. परंतु कमी आणि मध्यम-उत्पन्न असलेल्या देशांमध्ये 1% पेक्षा सुद्धा कमी शहरे या पातळीचे अनुपालन करताना दिसत आहेत. तथापि, या दोन्ही गटांच्या देशातील शहरांमध्ये नायट्रोजन डायऑक्साइडच्या स्तरात कमी फरक दिसून आला, असे WHO ने म्हटले आहे.

विशेष म्हणजे, 74 देशांमधील केवळ 4,000 शहरे/मानवी वसाहती नायट्रोजन डायऑक्साइड बदलची माहिती गोळा करत आहे. एकूणच, या शहरांतील फक्त २३% लोक WHO ने नमूद केलेल्या पातळीनुसार नायट्रोजन डायऑक्साइड रहित हवेत श्वास घेत आहेत.



WHO च्या वार्षिक डेटाबेसनुसार वायू प्रदूषणाबद्दल माहिती जमा करणाऱ्या मानवी वसाहतीची संख्या

2011 पासून, जेव्हा WHO ने पहिला डेटाबेस प्रकाशित केला, तेव्हापासूनची माहितीची उपलब्धता नाटकीयरित्या वाढली आहे. वरील आलेख, 2021 पर्यंत ज्या वस्त्यांसाठी PM मोजमाप उपलब्ध होते त्यांची संख्या दर्शवितो. वायु गुणवत्ता मोजणीनुसार एका दशकात, हवा गुणवत्ता मोजणाऱ्या शहरांची आणि मानवी वसाहतींची संख्या सहा पटीने वाढली आहे. अतिरिक्त माहिती संकलन, विशेषतः अश्या वसाहतींमध्ये जेथे PM_{2.5} आणि PM₁₀ चे प्रमाण वाढलेले आहे, हे राष्ट्रीय प्रदूषण विरोधी धोरणे आणि प्रगतीवर लक्ष ठेवण्यासाठी निर्णायक ठरतील.

हवा गुणवत्ता मार्गदर्शक तत्त्वे - 2021

WHO ने 2021 मध्ये जारी केलेल्या मार्गदर्शक तत्त्वांमध्ये, प्रमुख प्रदूषकांसाठी वार्षिक सरासरी मर्यादा निर्दिष्ट केली आहे. त्यानुसार, PM_{2.5} साठी वार्षिक सरासरी 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ स्वीकारली जाते, आणि PM₁₀ साठी स्वीकृत पातळी 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ आहे. नायट्रोजन डायऑक्साइडसाठी वार्षिक सरासरी स्वीकृत पातळी 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ आहे.

याशिवाय, प्रदूषकांसाठीची 24-तासांची स्वीकृत सरासरी मर्यादा देखील या मार्गदर्शक तत्वामध्ये समाविष्ट आहे. त्यानुसार, PM_{2.5}, PM₁₀ आणि नायट्रोजन डायऑक्साइडसाठी अनुक्रमे 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ आणि 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ आहेत.

भारतातील हवेची गुणवत्ता

वायु प्रदूषणामुळे भारतात दरवर्षी लाखो लोकांचा बळी जातो. हिवाळ्यात सामान्यतः भारतातील बरीचशी शहरे हि धुक्यांनी व्यापलेली असतात, ज्यामध्ये PM_{2.5} प्रदूषकांचे प्रमाण उच्च असते हे कण मानवी आरोग्यास धोकादायक असतात. जे फुफ्फुसांना अडथळा आणू शकतात आणि अनेक रोगांना कारणीभूत ठरतात.

अमेरिकेतील एका संशोधन गट, **ENERGY POLICY INSTITUTE AT THE UNIVERSITY OF CHICAGO (EPIC)** ने तयार केलेल्या हवा गुणवत्ता निर्देशांकानुसार उत्तर भारतात राहणारे सुमारे 51 करोड लोक (भारताच्या एकूण लोकसंख्येपैकी सुमारे 40% लोक) हे वाढत्या प्रदूषणामुळे, त्यांच्या आयुष्यातील सरासरी 7.6 वर्षे गमावण्याच्या मार्गावर आहेत. या अहवालानुसार, विशेषतः भारताची राजधानी दिल्ली ही सध्याच्या हवा गुणवत्ता पातळीनुसार जगातील सर्वात प्रदूषित शहर असल्यामुळे तेथील लोकांचे आयुष्यमान जवळपास 10 वर्षांनी कमी होऊ शकते. तसेच भारतातील 100% लोक (1.3 अब्ज) अशा भागात राहतात जेथे PM ची वार्षिक सरासरी प्रदूषण पातळी हि WHO ने नमूद केलेल्या स्वीकृत सरासरी मर्यादेच्या पलीकडे असते, असेही त्यात म्हटले आहे.

EPIC असेही दर्शवते की 2013 पासून, एकूण जगातील वायू प्रदूषणाच्या सुमारे 44% प्रदूषण भारतातून आले व त्यामुळे भारत जगातील दुसऱ्या क्रमांकाचा वायू प्रदूषित देश बनला आहे.

वायू प्रदूषण हे आयुर्मानाच्या दृष्टीने मानवी जीवनासाठी सर्वात मोठा धोका आहे आणि 1998 पासून हे प्रदूषण 61.4% वाढले आहे, जे धूम्रपानापेक्षा अधिक प्राणघातक असून मानवी आयुर्मान सुमारे 2.5 वर्षांनी कमी करते.

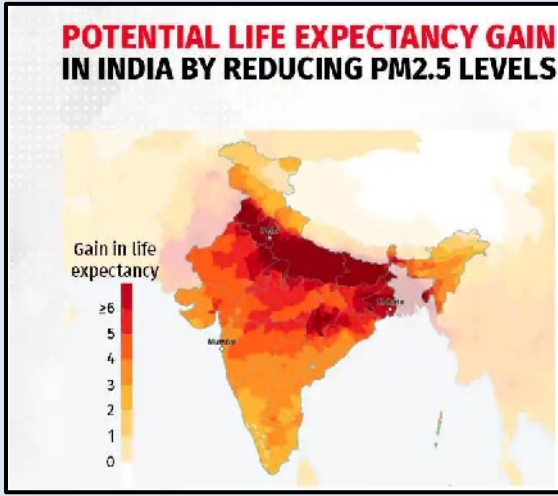


भारतात गेल्या दोन दशकांमध्ये, वायू प्रदूषणात झालेली वाढ हे प्रामुख्याने औद्योगिकीकरण, आर्थिक विकास आणि जीवाश्म इंधनाच्या अतिरिक्त वापरामुळे झाली आहे. देशातील रस्त्यांवरील वाहनांची संख्याही सुमारे चार पटीने वाढली आहे, असे अहवालात नमूद केले आहे.

वायू प्रदूषण कमी करण्यासाठी सरकारने धोरणात्मक पावले उचलण्याची गरज आहे तसेच 'राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम' (National Clean Air Program) ने 20% ते 30% प्रदूषके कमी करण्याचे उद्दिष्ट्य ठेवले पाहिजे.

"जर भारताने ही कपात टिकवून ठेवली, तर यामुळे आरोग्यामध्ये उल्लेखनीय सुधारणा होईल," असे अहवालात म्हटले आहे, 25% कपात केल्यास राष्ट्रीय आयुर्मान सरासरी 1.4 वर्षांनी आणि दिल्लीच्या रहिवाशांसाठी 2.6 वर्षांनी वाढेल.

तथापि, WHO मानकांनुसार, प्रदूषण पातळी कमी करणे म्हणजे भारतातील उत्तर प्रदेश राज्यातील अंदाजे 24 करोड लोकांचे आयुर्मान 10 वर्षे वाढेल.



हवेची गुणवत्ता सुधारण्यासाठी पावले

उपलब्ध हवा गुणवत्ता माहितीच्या प्रकाशात, WHO च्या अहवालानुसार हवेची गुणवत्ता आणि आरोग्य सुधारण्यासाठी सरकारद्वारे तसेच नागरिकांद्वारे काही कठोर पावले उचलली पाहिजेत.

1. राष्ट्रीय हवा गुणवत्ता मानकांचे कठोर पालन, स्वच्छ घरगुती ऊर्जेचा वापर, वाहन उत्सर्जनाची कठोर अंमलबजावणी करणे.

2. शक्य असेल तेव्हा सार्वजनिक वाहतुकीचा वापर करावा.

3. वीज उत्पादनासाठी जीवाश्म इंधनाचा वापर न करता अक्षय ऊर्जा स्रोतांचा वापर करावा.

4. नवीन वाहन खरेदी करताना, सर्वात कार्यक्षम, सर्वात कमी-प्रदूषण करणारी किंवा अगदी शून्य-उत्सर्जन इलेक्ट्रिक वाहनाचा विचार करावा.

5. घन इंधन जाळणे, जसे की उघड्या शेकोटी आणि लाकूड जाळणाऱ्या स्टोव्हचा वायू प्रदूषणावर लक्षणीय परिणाम होतो. तसेच बागेतील पाने आणि कचरा जाळणे टाळावे.

6. स्थानिक उद्यान उपक्रमांना समर्थन केल्याने तुमच्या स्थानिक परिसरात दीर्घकालीन हवेची गुणवत्ता सुधारण्यास मदत होऊ शकते.

7. सण आणि लग्नसमारंभात फटाक्यांचा वापर हा वायू प्रदूषणात सर्वात मोठा योगदान देणारा घटक आहे. त्यामुळे फटाके न फोडण्याची प्रथा राबवावी.

8. कारखान्याचे ऑपरेशन ग्रीनर ऑप्टिमाइझ करणे, अधिक ऊर्जा-कार्यक्षम ऑपरेशन्समुळे कारखान्यात निर्माण होणारे प्रदूषण कमी होते. ऊर्जा वाचवण्यासाठी कंपनी त्यांच्या ऑपरेशनचे वेगवेगळे भाग ऑप्टिमाइझ करू शकतात, त्यामुळे सुविधेचे एकूण उत्सर्जन कमी होते.

Delhi tops global capital pollution chart again

New Delhi continues to be the world's most polluted capital city for the fourth consecutive year. A look at the report compiled by IQAir

2021 CAPITAL CITY RANKING

Average annual PM2.5 concentration in the year

1	New Delhi, India	85.0
2	Dhaka, Bangladesh	78.1
3	N'Djamena, Chad	77.6
4	Dushanbe, Tajikistan	59.5
5	Muscat, Oman	53.9
6	Kathmandu, Nepal	50.9
7	Manama, Bahrain	49.8
8	Baghdad, Iraq	49.7
9	Bishkek, Kyrgyzstan	48.3
10	Tashkent, Uzbekistan	42.8



No country met WHO air quality guideline for PM2.5, which cut the existing annual guideline value from 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ to 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2021

Only 222 out of 6,475 global cities met updated PM2.5 parameters

93 cities had annual PM2.5 concentrations exceeding **10 times** the WHO norms

Of **1,887** Asian cities, only four met updated PM2.5 norms

46 of 50 most polluted cities in the world are in Central and South Asia | P7

संपादकीय संघ

डॉ. बी. एस. मूर्थी (एन्वीस समन्वयक)
डॉ. प्रियांक निमजे (कार्यक्रम अधिकारी)
भाग्यश्री कात्रे (आय टी अधिकारी)

डॉ. आर. लथा (ज्येष्ठ शास्त्रज्ञ)
गौरव शिंदे (माहिती अधिकारी)
सपना तरल (डेटा एंट्री ऑपरेटर)

भारतीय उष्णकटिबंधीय हवामानशास्त्र संस्था

डॉ होमी भाभा मार्ग, पाषाण, पुणे - ४११ ००८, भारत

दूरध्वनी: +९१-२०-२५९०-४२१२ | वेबसाइट: www.iitmenviis.nic.in | ई-मेल: iitm-env@nic.in