

लखनऊ शहर की परिवेशीय वायु गुणवत्ता का आंकलन पूर्व मानसून-2022





लखनऊ शहर की परिवेशीय वायु गुणवत्ता का आंकलन

पूर्व मानसून-2022



सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान
CSIR-INDIAN INSTITUTE OF TOXICOLOGY RESEARCH

VISHVIGYAN BHAWAN, 31, MAHATMA GANDHI MARG, LUCKNOW-226001, U.P., INDIA

विषविज्ञान भवन, 31, महात्मा गाँधी मार्ग लखनऊ-226001, उ.प्र., भारत



विषय वस्तु

शीर्षक	पृष्ठ सं.
अध्ययन की कुछ मुख्य विशेषताएं	3
1.0 सारांश	4
1.1 प्रस्तावना	5
1.2 वायुमंडल की परिस्थितियाँ	16
1.3 वायु गुणवत्ता सर्वेक्षण स्थल तथा मापन विधियाँ	18
1.4 सर्वेक्षण के परिणाम	20
1.4.1 श्वसनीय विविक्त पदार्थ (रेसपायरेबल पार्टिकुलेट मैटर PM ₁₀)	20
1.4.2 सूक्ष्म विविक्त पदार्थ (फाइन पार्टिकुलेट मैटर PM _{2.5})	20
1.4.3 सल्फर डाईऑक्साइड	21
1.4.4 नाइट्रोजन डाईऑक्साइड	21
1.4.5 अल्प मात्रा में पायी गयी धातुएँ	25
1.4.6 ध्वनि स्तर	25
1.5 गत वर्षों में लखनऊ की परिवेशीय वायु-गुणवत्ता का रुझान	27
1.6 निष्कर्ष	35
1.7 वायु प्रदूषण के स्वस्थ्य संबंधी परिणाम	37
1.8 वायु प्रदूषण दूर करने हेतु संस्तुति	38
आभार	39
संलग्नक-1 राष्ट्रीय परिवेशीय वायु गुणवत्ता मानक-2009	40



सर्वेक्षण दल

परियोजना प्रमुख	: डॉ जी सी किस्कू
सह-परियोजना प्रमुख	: ई ए एच खान डॉ बी श्रीकान्त
क्षेत्र समन्वयक	: डॉ एन मणिकम
पर्यावरण विषविज्ञान समूह	
अन्य प्रतिभागी (तकनीकी)	: श्री प्रदीप शुक्ला श्री सुशील सरोज श्री पुनीत खरे
शोध छात्र	: सुश्री प्रिया सक्सेना श्री अंकित कुमार श्री एस एस कालीकिंकर महन्ता श्री हरी ओम प्रसाद
परियोजना सहयोगी	: श्री अंकित गुप्ता श्री अब्दुल अतीक सिद्दीकी श्री अभिषेक कुमार वर्मा श्री रवि सिंह श्री मोहम्मद मुजम्मिल श्री विरेश कुमार श्री अभिषेक कुमार तिवारी श्री स्वप्निल राज सिंह

लखनऊ शहर की परिवेशीय वायु गुणवत्ता का आंकलन : पूर्व - मानसून 2022 अध्ययन की कुछ मुख्य विशेषताएँ

भौगोलिक स्थान	: 26° 52' उत्तर अक्षांश 80° 56' पूर्व देशांश समुद्र तल से ऊँचाई 128 मीटर
क्षेत्रफल	: 310 वर्ग किलोमीटर
जनसंख्या	: 2815033 (2011 जन गणना)
अनुमानित जनसंख्या	: 65 लाख (मास्टर प्लान 2031 के अनुसार)
सामान्य मौसम	: ऊष्णकटिबंधीय मौसम, ग्रीष्म ऋतु में तापमान 45°C एवं शीतऋतु में 3°C औसत वार्षिक वर्षा 100 सेंटीमीटर
वाहन संख्या में वृद्धि	: 5.4%
ईंधन फिलिंग स्टेशनों की संख्या	: 159
पेट्रोल खपत	: 207417.5 किलोलीटर
डीज़ल खपत	: 157220 किलोलीटर
सी. एन. जी. खपत	: 69295471 किलोग्राम
प्रदूषण के स्रोत	: दो पहिया एवं चार पहिया वाहन, जेनरेटर, भवन निर्माण कार्य, ठोस अपशिष्ट का खुले में दहन
मापे गए प्रदूषक	: विविक्त पदार्थ (PM ₁₀ व PM _{2.5}), सल्फर- डाई- ऑक्साइड, नाइट्रोजन- डाई- ऑक्साइड, भारी धातुएँ एवं ध्वनि स्तर
अध्ययन-कर्ता	: पर्यावरण अनुवीक्षण प्रभाग, सीएसआईआर-आईआईटीआर

1.0 सारांश

यह आंकलन अप्रैल व मई 2022 में लखनऊ शहर की परिवेशीय वायु की गुणवत्ता को जाँचने के लिए नौ स्थानों (जिनमें से चार आवासीय, चार व्यावसायिक एवं एक औद्योगिक क्षेत्र थे) में किए गये। मापे गए प्रमुख प्रदूषक थे श्वसनीय विविक्त पदार्थ (PM_{10}), सूक्ष्म विविक्त पदार्थ ($PM_{2.5}$), सल्फर-डाई-ऑक्साइड, नाइट्रोजन-डाई-ऑक्साइड, एवं ध्वनि स्तर। PM_{10} 24 घंटों में 118.2 से 203.9 माईक्रोग्राम प्रति घनमीटर के स्तर पर पाया गया एवं इसका औसत स्तर 157.9 माईक्रोग्राम प्रति घनमीटर था। $PM_{2.5}$ 24 घंटों में 65.0 से 130.1 माईक्रोग्राम प्रति घनमीटर के स्तर पर पाया गया एवं औसत स्तर 92.8 माईक्रोग्राम प्रति घनमीटर था। PM_{10} एवं $PM_{2.5}$ की औसत सांद्रता नेशनल एम्बियेंट एयर क्वालिटी मानक (PM_{10} के लिए 100 माईक्रोग्राम प्रति घनमीटर एवं $PM_{2.5}$ के लिए 60 माईक्रोग्राम प्रति घनमीटर) से अधिक पायी गयी। शहर में पार्टिकुलेट मैटर से संलग्न अल्प मात्रा में पायी जाने वाली धातुओं (Pb और Ni) की सांद्रता क्रमशः 5.45-15.16 नैनोग्राम प्रति घनमीटर, औसत 10.60 नैनोग्राम प्रति घनमीटर Pb के लिए और 0.86-3.54 नैनोग्राम प्रति घनमीटर, औसत 2.22 नैनोग्राम प्रति घनमीटर Ni के लिए; के बीच पाई गयी। सल्फर-डाई-ऑक्साइड की सांद्रता 9.6 से 22.2 माईक्रोग्राम प्रति घनमीटर एवं नाइट्रोजन-डाई-ऑक्साइड की सांद्रता 28.4 से 41.6 माईक्रोग्राम प्रति घनमीटर के बीच पायी गयी। सल्फर-डाई-ऑक्साइड एवं नाइट्रोजन-डाई-ऑक्साइड की औसत सांद्रता क्रमशः 14.1 एवं 35.7 माईक्रोग्राम प्रति घनमीटर पायी गयी जो कि नेशनल एम्बियेंट एयर क्वालिटी मानक (60 माईक्रोग्राम प्रति घनमीटर) से कम थीं। दिन का ध्वनि स्तर 63.8 से 82.8 डेसिबल के बीच एवं रात्रि का 60.8 से 75.9 डेसिबल के बीच पाया गया जो कि मानकों से अधिक था। वर्तमान अध्ययन से पता चलता है कि श्वसनीय विविक्त पदार्थ, गैसों और ध्वनि का स्तर धीरे-धीरे बढ़ रहा है क्योंकि पूर्व-मानसून 2022 का वायु गुणवत्ता सर्वेक्षण पूर्ण COVID अनलॉक के पश्चात किया गया। बढ़ती जनसंख्या; भोजन, परिवहन, आजीविका और रहने की जगहों में वृद्धि शहर में प्रदूषण बढ़ाने के प्रमुख कारक हैं। सड़क पर चलने वाले वाहन, होटलों में बेकिंग/फायरिंग, खेत में फसल दहन, जनरेटर और उद्योगों के उत्सर्जन भी शहरी प्रदूषण में योगदानकर्ता हैं। समग्र रुझानों से पता चलता है कि लखनऊ शहर में वायु प्रदूषण का स्तर बढ़ गया है। लखनऊ शहर में 2022 तक वाहनों की संख्या में 5.4% की वृद्धि के कारण, आनुपातिक रूप से ईंधन की खपत में भी वृद्धि हुई है और फलस्वरूप शहर में वायु प्रदूषण का स्तर धीरे-धीरे बढ़ रहा है।

1.1 प्रस्तावना

पर्यावरण शब्द फ्रांसीसी भाषा के शब्द *एनवायरोनर* से लिया गया है जिसका अर्थ है सम्पूर्ण परिवेश जिसमें सभी जीव रहते हैं। इसमें वायु, जल पृथ्वी तथा सूर्य का प्रकाश शामिल है जो कि प्राणियों के जीवन की बुनियादी आवश्यकताएं हैं। सभी 4 पर्यावरण घटक, आपस में जुड़े हुए हैं। यदि एक विशेष घटक प्राकृतिक या मानवजनित गतिविधियों के कारण असंतुलित हो जाता है तो अन्य घटकों का भी संतुलन बिगड़ जाता है। वर्तमान में, यह पर्यावरणीय घटक मानवीय हस्तक्षेप और बढ़ी हुई गतिविधियों के कारण प्रभावित हो रहे हैं जो प्रकृति के संतुलन को प्रभावित कर रही हैं जिसके कारण विश्व में कई विनाशकारी घटनाएँ हो रही हैं। पर्यावरण के प्रमुख चार घटक निम्नलिखित हैं:

1. वायुमंडल - वायु का वह आवरण जो पृथ्वी की सतह को ढकता है। यह पृथ्वी के चारों ओर सुरक्षात्मक मोटी गैसों का आवरण है, जो पृथ्वी पर जीवन को बनाए रखता है और इसे बाहरी अंतरिक्ष के वातावरण से बचाता है। यह पृथ्वी की सतह से लगभग 1600 किमी की ऊंचाई तक फैला हुआ है।
2. जलमंडल - पृथ्वी की सतह का 75% से अधिक भाग या तो महासागरों (खारे पानी) के रूप में या ताजे पानी के रूप में है। जलमंडल में समुद्र, नदियाँ, महासागर, झीलें, तालाब, नदियाँ आदि शामिल हैं।
3. स्थलमंडल - पृथ्वी के ठोस घटक को स्थलमंडल कहा जाता है, जिसमें मुख्य रूप से मिट्टी, पृथ्वी, चट्टानें, पहाड़ आदि शामिल हैं।
4. जीवमंडल - पृथ्वी ग्रह अपने सभी जीवित प्राणियों/ वनस्पतियों सहित मानव और पर्यावरण (वायु, भूमि और जल) के साथ जीवन का निर्वाह करता है।

अधिक जनसंख्या के कारण, आवास, वाहन, बिजली और सड़क के बुनियादी ढांचे की मांग बढ़ती जाती है और यह आनुपातिक रूप से भोजन/ ईंधन, और शैक्षिक/ अस्पताल/ मनोरंजन सुविधाओं की मांग को बढ़ाता है। जीवाश्म ईंधन की खपत भी निरंतर बढ़ रही है। जब वाहन में ईंधन जलता है, तो ऊष्मा ऊर्जा, CO₂ और अन्य हानिकारक प्रदूषकों का ठोस या गैस/तरल (जला हुआ इंजन तेल) के रूप में उत्सर्जन होता है जो मानव के लिए हानिकारक हैं। ईंधन के दहन से उत्पन्न ग्रीनहाउस गैसों CO₂

और NO₂ अप्रत्यक्ष रूप से स्थानीय या ग्लोबल वार्मिंग का कारण बनती हैं क्योंकि यह गैसों से ऊष्मा या ऊर्जा को अवशोषित कर सकती हैं। समग्र वायु गुणवत्ता में गिरावट से जलवायु परिवर्तन, ग्लोबल वार्मिंग और बर्फ पिघलने की संभावना है जिससे सकल कृषि उत्पादकता, वनों की कटाई और हमारी जीवन की गुणवत्ता में गिरावट आने की संभावना है। मार्च 2022 के मध्य से लखनऊ में तापमान में वृद्धि दर्ज की गई थी। इसके लिए दो कारण हो सकते हैं, पहला- कोविड अवधि के बाद सभी उद्योग/व्यवसाय का महामारी से पहले की तरह पूर्ण संचालन में आना। दूसरा कारण पराबैंगनी किरणों हो सकती हैं जो की तरंग दैर्ध्य में छोटी होती हैं और अधिक मात्रा में ऊर्जा अवशोषित करती हैं। वायुमंडल में उपस्थित विभिन्न रसायनों के कारण O₃ परत भी समताप मंडल के स्तर पर पतली हो रही है, अतः पराबैंगनी किरणों के प्रवेश की अधिक संभावना है जो पृथ्वी की सतह से टकराने पर अधिक ऊष्मा और ऊर्जा छोड़ती हैं।

लखनऊ शहर का विवरण

लखनऊ भारतीय राज्य उत्तर प्रदेश की राजधानी और सबसे बड़ा शहर है और शहर का क्षेत्रफल एवं शहरी आबादी बहुत तेजी से बढ़ रही है। वर्तमान में जनसंख्या के 35 लाख के आंकड़े को छूने का अनुमान है। लखनऊ देश का ग्यारहवां सबसे अधिक आबादी वाला शहर है और भारत का बारहवां सबसे अधिक आबादी वाला शहरी समूह है। इसके पूर्व में बाराबंकी, पश्चिम में उन्नाव, दक्षिण में रायबरेली और उत्तर में सीतापुर और हरदोई है। गोमती नदी शहर में से हो कर बहती है और इसे 2 भागों में विभाजित करती है : सिस और ट्रांस गोमती। यह शहर समुद्र तल से 123 मीटर (404 फीट) की ऊंचाई पर स्थित है। दिसंबर 2019 तक लखनऊ शहर का क्षेत्रफल 402 वर्ग किमी था, जब 88 गांवों को नगरपालिका सीमा में जोड़ा गया तब यह क्षेत्रफल बढ़कर 631 वर्ग किमी हो गया। लखनऊ हमेशा से एक बहुसांस्कृतिक शहर रहा है जो 18वीं और 19वीं शताब्दी में नवाबों के शासन काल में उत्तर भारतीय सांस्कृतिक और कलात्मक केंद्र के रूप में विकसित हुआ। वर्तमान में यह शासन प्रशासन, शिक्षा, वाणिज्य, एयरोस्पेस, वित्त, फार्मास्यूटिकल्स, प्रौद्योगिकी, डिजाइन, संस्कृति, पर्यटन, संगीत और कविता का एक महत्वपूर्ण केंद्र बना हुआ है।

शहर के वाहनों का विवरण

लखनऊ आर टी ओ से प्राप्त प्राथमिक जांचारी के अनुसार 31 मार्च, 2022 तक वाहनों की संख्या की सूची तैयार की गयी (तालिका 1) जो की पिछले वर्ष 2021-22 से 5.4% की वृद्धि दर्शाती है। यूपीएसआरटीसी की सीएनजी और बिजली बस सेवाओं की कुल संख्या 2022 तक क्रमशः 69 और

97 है (तालिका 2 और 3)। विभिन्न तेल और गैस कंपनियों से प्राप्त जानकारी के अनुसार लखनऊ में ईंधन आउटलेट (पेट्रोल, डीजल और सीएनजी) की कुल संख्या 159 है (तालिका 4)। 2021 और 2022 वर्षों के बीच ईंधन खपत की तुलना तालिका 5 में प्रस्तुत की गई है और यह पाया गया है कि पेट्रोल और सीएनजी की खपत क्रमशः 4.43%, 157.98% तक बढ़ गई, जबकि डीजल और एलपीजी की खपत 2022 तक 11% और 3.1% तक कम हो गई।

अध्ययन की आवश्यकता

स्रोतों की बहुलता और जटिलता के कारण लखनऊ में वायु प्रदूषण एक बड़ी चुनौती बन गया है। नियामक संस्थाओं द्वारा कड़े उपशमन उपायों के कार्यान्वयन के बावजूद, लखनऊ शहर को कई वायु प्रदूषण समस्याओं का सामना करना पड़ा है, विशेष रूप से पार्टिकुलेट मैटर (PM₁₀ एवं PM_{2.5})। शहर में वाहनों की आवाजाही को नियंत्रित करने के लिए ट्रैफिक सिग्नल बढ़ा दिए गए हैं। शहरी आबादी और आर्थिक मांगों ने खुले में खाना पकाने और स्ट्रीट फूड स्टॉल गतिविधियों में वृद्धि से परिवेशी वायु में खाना पकाने के दहन से संबंधित उत्सर्जन भार में वृद्धि हुई है। स्रोत की जटिलता वायुजनित कण प्रदूषण के प्रमुख स्रोत को निर्धारित करना कठिन है। लखनऊ के विभिन्न क्षेत्रों में पुराने भवनों को गिराया जा रहा है और नींव/निर्माण के लिए खुदाई हो रही है और यह धूल का एक प्रमुख स्रोत है। कच्ची और क्षतिग्रस्त सड़कें भी मिट्टी और सड़क की धूल का स्रोत हैं, हालांकि राज्य सरकार ने स्वच्छ भारत कार्यक्रमों के तहत सफाई कार्यक्रम जैसी कई पहल की हैं, और फिर भी शहर के कई आवासीय क्षेत्रों में भारी कचरा और कचरे के ढेर हैं, जो वायु प्रदूषण का एक स्रोत भी हैं। सड़क के किनारे पड़े अनुपयोगी वाहन भी प्रदूषण के स्रोतों में इजाफा करते हैं।

इसलिए, स्रोत और रिसेप्टर संबंध को समझने और उत्सर्जन में कमी के लिए प्रभावी रणनीतियों को लागू करना आवश्यक है। लखनऊ शहर के वायु प्रदूषण के आंकलन हेतु, सीएसआईआर-आईआईटीआर 1997 से लखनऊ शहर में 9 स्थानों पर वायु गुणवत्ता सर्वेक्षण कर रहा है और नियमित रूप से स्रोतों की पहचान, उत्सर्जन की सूची और जन जागरूकता के लिए वायु प्रदूषण के आंकड़े तैयार कर के सरकार के वायु प्रदूषण नियंत्रण कार्यक्रम में सहयोग कर रहा है। पूर्व-मानसून 2022 (अप्रैल से मई, 2022) में लखनऊ में 9 स्थानों पर वायु गुणवत्ता सर्वेक्षण किया गया जो कि औद्योगिक, आवासीय और व्यावसायिक क्षेत्रों को कवर करता है।



वायु गुणवत्ता अध्ययन के उद्देश्य (पूर्व मानसून 2022)

पूर्व-मानसून 2022 अध्ययन के लिए निम्नलिखित उद्देश्यों को चित्रित किया गया है।

- विभिन्न स्थानों पर पूर्व-मानसून सीज़न की वायु गुणवत्ता की स्थिति का अध्ययन करना
- PM₁₀, PM_{2.5} SO₂, NO₂ तथा ट्रेस मेटल्स (लेड तथा निकेल) की सन्द्रता का पता लगाना
- विभिन्न स्थानों पर दिन और रात के समय के ध्वनि स्तरों का पता लगाना
- वर्तमान वायु प्रदूषण सूचकांक पर जागरूकता प्रदान करना
- शहर के लिए उपचारात्मक उपायों में नियामक एजेंसियों की सहायता के लिए वैज्ञानिक आंकड़े और सुधार के उपाय बताना

तालिका 1

लखनऊ में पंजीकृत वाहनों की संख्या की तुलना

क्र.	वाहन का प्रकार	31 मार्च तक पंजीकृत वाहनों की संख्या		% बदलाव
		2021-22	2020-21	
1	मल्टी-एक्सल	7537	6648	13.4
2	चार पहिया वाहन	56908	51603	10.3
3	तीन पहिया वाहन	3921	3798	3.2
4	बसें	4794	4383	9.3
5	ओमनी बसें	547	489	11.9
6	टैक्सियाँ	51165	37993	34.7
7	हल्के यात्री-वाहन	11139	10557	5.5
8	दो पहिया वाहन	1931469	1860778	3.7
9	मोटरसाइकिल- किराया गाड़ी	409	384	6.5
10	कार	353100	330596	6.8
11	जीप	126222	105707	19.4
12	ट्रैक्टर	29169	28022	4.1
13	ट्रेलर	2103	1989	5.7
14	अन्य	71803	71514	0.1
योग		2650286	2514461	5.4

स्रोत: आर टी ओ, लखनऊ

तालिका 2

लखनऊ सीएनजी सिटी बस सेवा गोमती नगर डिपो, 2022 का विवरण

क्रम संख्या	मार्ग संख्या	आने जाने वाली बस	बसों की संख्या	क्रम संख्या
1	101	गोयल संस्थान-रामस्वरूप कॉलेज-बीबीडी-दयाल रेजिडेंसी-मटियाई तिराहा-पेट्रोल पंप- चिनहट मोड़-कठोता चौराहा- एमिटी यूनिवर्सिटी-हनीमैन चौराहा-न्यायिक प्रशिक्षण अनुसंधान संस्थान-हुसदिया चौराहा-मलिक टिम्बर-पत्रकार पुरम-मनोज पांडेय चौराहा चौराहा-दयाल अड्डा एमएम मालवीय टर्न-तिकुनिया पार्क-दैनिक जागरण-सिकंदरबाग-जवाहर भवन-शक्ति भवन-आयकर कार्यालय- जीपीओ-बापू भवन-बर्लिंगटन- हुसैनगंज-विकासदीप- केकेसी- चारबाग- चारबाग बस स्टेशन	9	9
2	103	चारबाग-केकेसी-विकासदीप-हुसैनगंज- बर्लिंगटन -बापू भवन-जीपीओ-आयकर कार्यालय-शक्ति भवन-जवाहर भवन-सिकंदरबाग-गोखले मार्ग- पेपरमिल कॉलोनी- निशातगंज-गोल मार्केट- बादशाह नगर- शक्तिनगर ढाल- लेखराज-नीलगिरि- भूतनाथ - एचएएल- अरावली मोड़- पॉलिटेक्निक- न्यू हाई कोर्ट- कामता- चिनहट- मटियारी चौराहा- शिवपुरी- टाटा मोटर्स- चक्कर चौराहा- शारदा नाहर- समर्पण अस्पताल	9	9
3	202	औद्योगिक क्षेत्र- स्कूटर इंडिया-गौरी विहार- हाइडल कॉलोनी- सैनिक स्कूल- शांति नगर- नादरगंज- एयरपोर्ट बगिया नंबर 3- बगिया नंबर 2- ट्रांसपोर्ट नगर- औरंगाबाद- रमाबाई मैदान- उत्तरेठिया- वृंदावन योजना- अवध शिल्प ग्राम- दिल्ली पब्लिक स्कूल- अवध शिल्प ग्राम-2। - सीएमएस- अहिमामऊ- सूडा ऑफिस- क्रिकेट स्टेडियम- दिल्ली पब्लिक स्कूल- होमगार्ड ऑफिस- हुसदिया- गोमतीनगर बस स्टेशन- हाई कोर्ट-कामता।	34	3

4	401	इंटीग्रल यूनिवर्सिटी- पी.एस. गुडंबा- पहाड़पुर तिराहा- गायत्री मंदिर- टेढ़ी पुलिया- चंद्र स्वीट हाउस- लोहिया नगर मोड़- लेखराज पन्ना- पीएनबी मोड़- के के पैलेस- विकासनगर- रहीम नगर- वायरलेस चौराहा- महानगर बयाज- गोल मार्केट- बादशाहनगर- निशातगंज- पेपर मिल कॉलोनी- गोखले मार्ग सिकंदरबाग- जवाहर भवन- शक्ति भवन- आयकर कार्यालय- जीपीओ- बापू भवन- बरलिंगटन - हुसैनगंज- विकासदीप- केकेसी- चारबाग- मवैया- आलमबाग- पी.एस. -टेढ़ी पुलिया- आलमबाग बस स्टेशन- अजंता अस्पताल- आलमबाग चौराहा- रामनगर- पूरन नगर- सिंगरनगर- अवध अस्पताल- देवपुर पारा- पारा मोड़- सिंधी कॉलोनी- हंसखेड़ा-काशीराम योजना।	5	16
5	402	इंटीग्रल यूनिवर्सिटी- पी.एस. गुडंबा- पहाड़पुर तिराहा- गायत्री मंदिर- टेढ़ी पुलिया- चंद्र स्वीट हाउस- लोहिया नगर टर्न- लेखराज पन्ना- पीएनबी टर्न- के के पैलेस- विकासनगर- रहीम नगर- वायरलेस चौराहा- महानगर बयाज- गोल मार्केट- बादशाहनगर- निशातगंज- पेपर मिल कॉलोनी- गोखले मार्ग सिकंदरबाग- जवाहर भवन- आयकर कार्यालय- जीपीओ- बापू भवन- बरलिंगटन- हुसैनगंज- विकासदीप- केकेसी- चारबाग- मवैया- आलमबाग- टेढ़ी पुलिया- आलमबाग बस स्टेशन- अजंता अस्पताल- आलमबाग चौराहा- रामनगर- पूरन नगर- सिंगरनगर- अवध अस्पताल- बाराबीरवा- बरगवां- प्रेम प्लाजा- आशियाना चौराहा- पीएस आशियाना- किलागांव चौराहा- किला चौराहा- रजनीखंड टर्न- रजनीखंड।	12	12
		कुल	69	

तालिका 3

लखनऊ इलेक्ट्रिक सिटी बस सेवा का विवरण; दुबग्गा डिपो, 2022

क्रम संख्या	मार्ग संख्या	आने जाने वाली बस	बसों की संख्या
1	105	राजाजीपुरम - चारबाग - निशातगंज - पॉलिटैक्निक - कामता-चिनहट-अवध बस स्टेशन (कामता) - बीबीडी।	14
2	301	स्कूटर इंडिया - कृष्ण नगर - अवध हॉस्पिटल - आलमबाग - मवाइया - चारबाग - जीपीओ - इंजीन्यरिंग कॉलेज।	22
3	502	स्कूटर इंडिया - अवध हॉस्पिटल - आलमबाग - चारबाग - जीपीओ - सिकंदरबाग चौराहा - पॉलिटैक्निक - अवध बस स्टेशन (कामता) - गोयल इंस्टीट्यूट।	5
4	801	बालागंज - दुबग्गा - भितौली - नया उच्च न्यायालय - पॉलिटैक्निक - विराजखंड।	16
5	801E	बालागंज - दुबग्गा - भितौली - पॉलिटैक्निक - विराजखंड बस स्टेशन।	8
6	1102E	घंटाघर - चौक - दुबग्गा - सीतापुर बाइपास - कसमण्डी - नवीपना - माल।	12
7	1201E	दुबग्गा डिपो - सीतापुर बाइपास - करियर डेंटल कॉलेज। डेंटल कॉलेज - दुबग्गा - अवध हॉस्पिटल - एसजीपीजीआई - मोहनलालगंज।	20
		कुल	97

तालिका 4
ईंधन विक्रय केंद्र

क्र.	संस्था	31 मार्च 2022 तक विक्रय केन्द्रों की संख्या
1	इंडियन ऑइल कार्पोरेशन (आईओसी)	55
2	भारत पेट्रोलियम कार्पोरेशन लिमिटेड (बीपीसीएल)	30
3	हिंदुस्तान पेट्रोलियम कार्पोरेशन लिमिटेड (एचपीसीएल)	42
4	कम्प्रेसड नेचुरल गैस स्टेशन	32
	योग	159

तालिका 5
ईंधन खपत

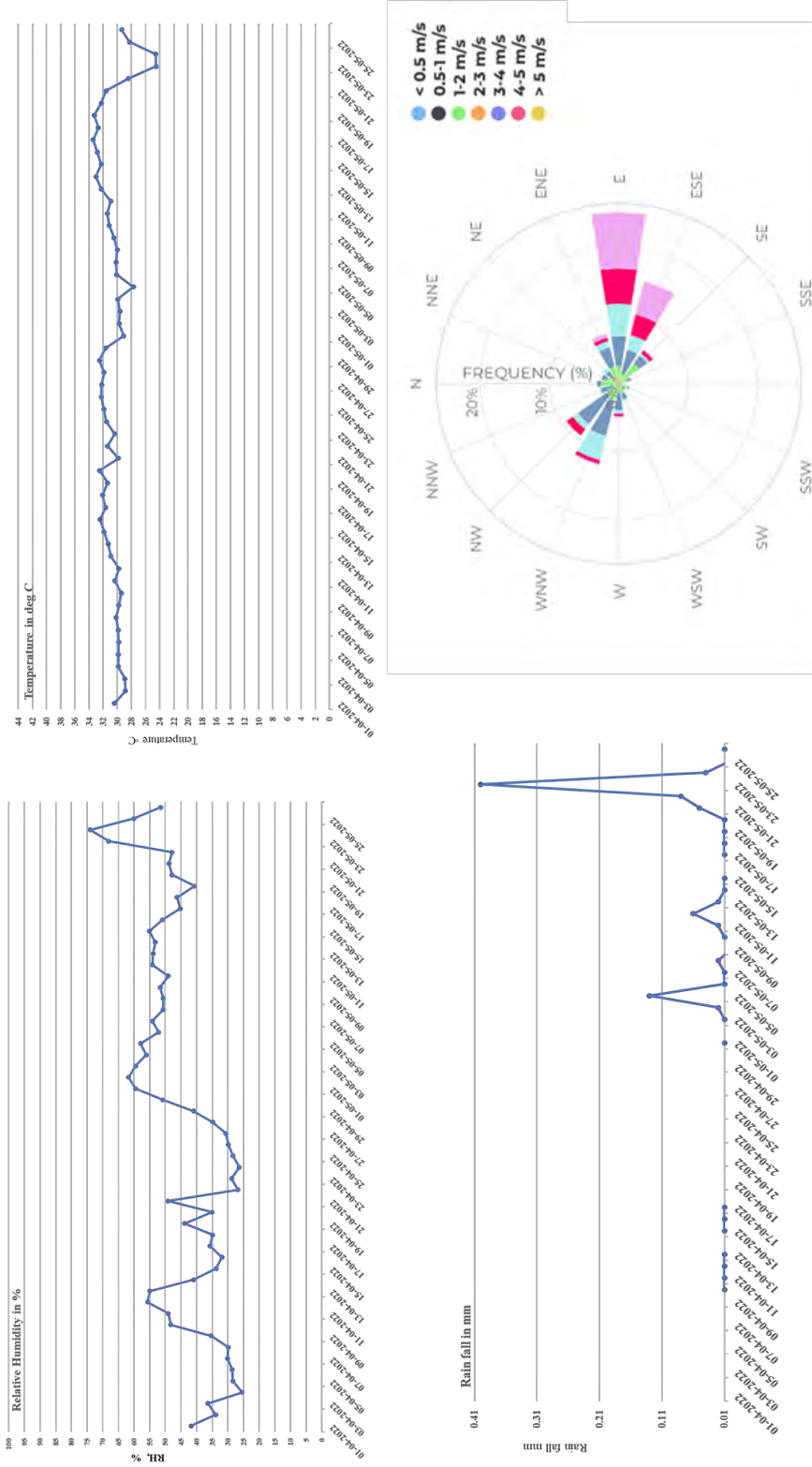
क्र. सं.	संस्था	पेट्रोल (किलोलीटर)			हाइ स्पीड डीज़ल (किलोलीटर)			सी. एन. जी. (किलोग्राम)		
		अप्रैल 21 से मार्च 22	अप्रैल 20 से मार्च 21	परिवर्तन %	अप्रैल 21 से मार्च 22	अप्रैल 20 से मार्च 21	परिवर्तन %	अप्रैल 21 से मार्च 22	अप्रैल 20 से मार्च 21	परिवर्तन %
1.	आईओसी	98433	85316	15	71027	66726	6.44	20313039	11563212	75.66
2.	बीपीसीएल	64139	48883	31.20	42769	33984	25.85	90000	918151	-90.19
3.	एचपीसीएल	44845.5	56950	-26.99	43424	75950	-25.85	3075300	1840921	67.05
4.	श्रीन गैस	-	-	-	-	-	-	40395998	12538366	222.12
योग		207417.5	198607	4.43	157220	176660	-11	69295471	26860650	157.98
		3075300								
5.	40395998	अप्रैल 21 से मार्च 22	अप्रैल 20 से मार्च 21	परिवर्तन %	-	-	-	-	-	-
		1007	1040	-3.1						

तालिका 6
सी एन जी वाहनो का विवरण

क्र.	वाहन	संख्या		% बदलाव
		2021-22	2020-21	
1	ऑटो रिक्शा	4343	4343	-
2	टेम्पो टैक्सी	2575	2575	-
3	बस (यू पी एस आर टी सी)	260	260	-
4	बस (निजी)	40	40	-
5	स्कूल बस	1745	1557	12.07
6	स्कूल वैन	3117	2231	39.71
7	निजी वाहन	472	472	-
8	निजी कार	30015	24539	22.31
	योग	42567	36017	18.18

1.2 वायुमंडल की परिस्थितियाँ

वायु प्रदूषण के फैलाव में वायुमंडलीय परिस्थितियाँ प्रमुख भूमिका निभाती हैं। अध्ययन अवधि (अर्थात अप्रैल-मई 2022) के दौरान लखनऊ शहर में मौसम की स्थिति को चित्र 1 में दर्शाया गया है। अध्ययन अवधि में शहर में सापेक्ष आर्द्रता 25-75% के बीच थी, जबकि तापमान 24-34 डिग्री सेल्सियस के बीच रिकॉर्ड किया गया। अध्ययन अवधि के दौरान 23 से 25 मई 2022 के बीच मामूली वर्षा हुई; अधिकतम वर्षा 0.4 mm रिकॉर्ड की गयी। वायु की दिशा और गति को दर्शाने वाले विंडरोज़ चित्र 1 से पता चलता है कि वायु प्रवाह (आने की दिशा) की प्रमुख दिशा पूर्व से और उसके बाद पूर्व-दक्षिण-पूर्व से है। लगभग 2-3% तक वायु की गति अत्यधिक धीमी पायी गयी और अधिकतम हवा की गति 4-5 मीटर/सेकेंड तक रिकॉर्ड की गयी।



चित्र 1: सर्वेक्षण के दौरान लखनऊ शहर की वायुमंडलीय परिस्थितियाँ

1.3 वायु गुणवत्ता सर्वेक्षण स्थल तथा मापन विधियाँ

भिन्न-भिन्न गतिविधियों वाले 9 स्थलों (चार आवासीय, चार व्यावसायिक एवं एक औद्योगिक क्षेत्र) को सर्वेक्षण के लिए चुना गया जिनके विवरण तालिका 7 में दिए हुए हैं। वायु प्रदूषण के मापन के लिए विधियाँ तालिका 8 में संक्षिप्त में बतायी गयीं हैं।

तालिका 7

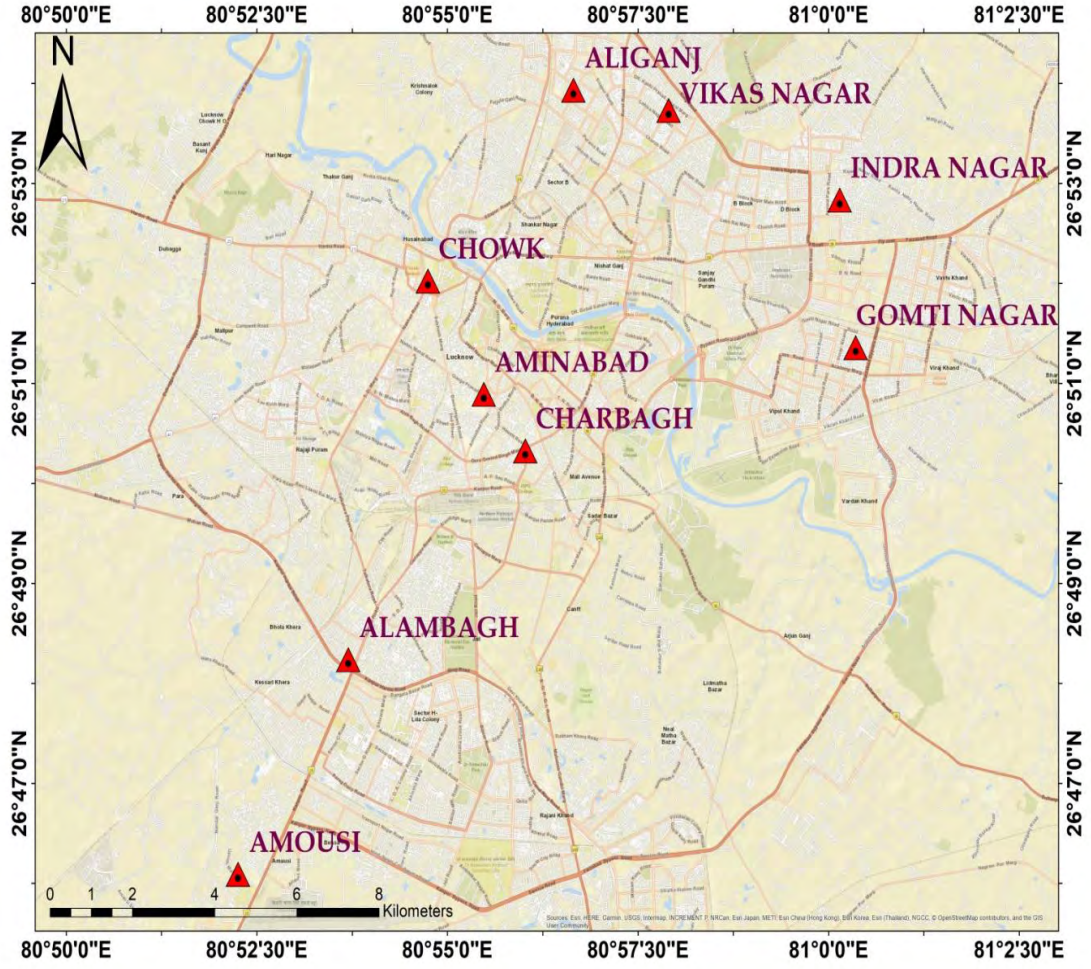
वायु गुणवत्ता सर्वेक्षण स्थल

क्र.	सर्वेक्षण स्थल	श्रेणी
1	अलीगंज	आवासीय क्षेत्र
2	विकासनगर	आवासीय क्षेत्र
3	इन्दिरानगर	आवासीय क्षेत्र
4	गोमतीनगर	आवासीय क्षेत्र
5	चारबाग	व्यावसायिक क्षेत्र
6	आलमबाग	व्यावसायिक क्षेत्र
7	अमीनाबाद	व्यावसायिक क्षेत्र
8	चौक	व्यावसायिक क्षेत्र
9	अमौसी	औद्योगिक क्षेत्र

तालिका 8

वायु प्रदूषकों की मापन विधियाँ

क्रमांक	मापदंड	जाँच का समय	जाँच पद्धति
1	PM ₁₀	24 घंटे	ग्रेविमेट्रिक
2	PM _{2.5}	24 घंटे	ग्रेविमेट्रिक
3	सल्फर - डाई- ऑक्साइड	24 घंटे	इंप्रूव्ड वेस्ट एंड गीक
4	नाइट्रोजन- डाई- ऑक्साइड	24 घंटे	मोडिफाईड जेकब एंड हौईशर
5	ध्वनि स्तर	1 घंटा	ध्वनि मापक यंत्र द्वारा दिन में 6 से रात्रि 10 बजे तक एवं रात्रि में 10 बजे से सुबह 6 बजे तक



चित्र 2: परिवेशीय वायु सर्वेक्षण स्थल (लखनऊ)

1.4 सर्वेक्षण के परिणाम

पूर्व - मानसून अवधि के दौरान वायु गुणवत्ता निगरानी के विस्तृत परिणाम तालिका 9 और रेखाचित्र 2 एवं 3 में दर्शाए गए हैं।

1.4.1 श्वसनीय विविक्त पदार्थ (PM₁₀)

आवासीय क्षेत्रों (अलीगंज, विकास नगर, इंदिरा नगर और गोमती नगर) में, 24 घंटे में PM₁₀ की सांद्रता 78.2 से 182.2 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर के बीच थी और औसत सांद्रता 131.2 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर था। व्यावसायिक क्षेत्रों (चारबाग, आलमबाग, अमीनाबाद और चौक) में PM₁₀ की सांद्रता 106.0 से 268.5 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर के बीच थी और औसत सांद्रता 176.8 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर थी। औद्योगिक क्षेत्र (अमौसी) में PM₁₀ की औसत सांद्रता 189.6 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर थी।

24 घंटे की PM₁₀ की सांद्रता आवासीय क्षेत्र में इंदिरानगर (142.2 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर) और व्यावसायिक क्षेत्र चारबाग में (203.9 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर) देखी गई। PM₁₀ सभी औद्योगिक, आवासीय, ग्रामीण और अन्य क्षेत्रों के लिए 100 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर के निर्धारित राष्ट्रीय परिवेशी वायु गुणवत्ता मानक (NAAQS) से ऊपर थे।

1.4.2 सूक्ष्म विविक्त पदार्थ (PM_{2.5})

आवासीय क्षेत्रों (अलीगंज, विकास नगर, इंदिरा नगर और गोमती नगर) में, 24 घंटे के बीच PM_{2.5} की सांद्रता 43.4 से 111.3 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर एवं औसत सांद्रता के साथ 72.2 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर थी। व्यावसायिक क्षेत्रों (चारबाग, आलमबाग, अमीनाबाद और चौक) में PM_{2.5} की सांद्रता 79.3 से 161.1 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर के बीच और औसत सांद्रता 110.4 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर थी। औद्योगिक क्षेत्र (अमौसी) में, PM_{2.5} की औसत सांद्रता 104.7 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर थी।

इन्दिरा नगर (80.5 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर), आवासीय क्षेत्र और चारबाग (130.1 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर) एवं व्यावसायिक क्षेत्र में 24 घंटे में PM_{2.5} की औसत अधिकतम सांद्रता देखी गई।

PM_{2.5} के सभी मान व्यावसायिक, आवासीय, ग्रामीण और अन्य क्षेत्रों के लिए निर्धारित NAAQS 60 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर से ऊपर थे।

1.4.3 सल्फर-डाई-ऑक्साइड (SO₂)

आवासीय क्षेत्र (अलीगंज, विकास नगर, इंदिरा नगर और गोमती नगर) में सल्फर-डाई-ऑक्साइड का स्तर 8.6 से 15.1 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर के बीच एवं औसत सांद्रता 11.1 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर था। व्यावसायिक क्षेत्रों (चारबाग, आलमबाग, अमीनाबाद और चौक) में सल्फर-डाई-ऑक्साइड की औसत सांद्रता 10.4 से 23.1 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर के बीच थी और औसत 15.0 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर थी। औद्योगिक क्षेत्र (अमौसी) में सल्फर-डाई-ऑक्साइड का औसत सांद्रता 22.2 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर था।

सल्फर-डाई-ऑक्साइड के आंकड़े सभी स्थानों के लिए निर्धारित NAAQS 80.0 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर से काफी नीचे थे।

1.4.4 नाइट्रोजन-डाई-ऑक्साइड (NO₂)

आवासीय क्षेत्रों (अलीगंज, विकास नगर, इंदिरा नगर और गोमती नगर) में 24 घंटे में नाइट्रोजन-डाई-ऑक्साइड की सांद्रता 23.1 से 48.4 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर के बीच और औसत सांद्रता 34.9 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर थी। व्यावसायिक क्षेत्रों (चारबाग, आलमबाग, अमीनाबाद और चौक) में नाइट्रोजन-डाई-ऑक्साइड की सांद्रता 25.3 से 54.8 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर के बीच और औसत सांद्रता 35.5 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर थी। औद्योगिक क्षेत्रों (अमौसी) में, नाइट्रोजन-डाई-ऑक्साइड औसत सांद्रता 39.8 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर थी।

नाइट्रोजन-डाई-ऑक्साइड के सभी आंकड़े सभी निगरानी स्थानों के लिए निर्धारित NAAQS 80.0 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर के भीतर थे।

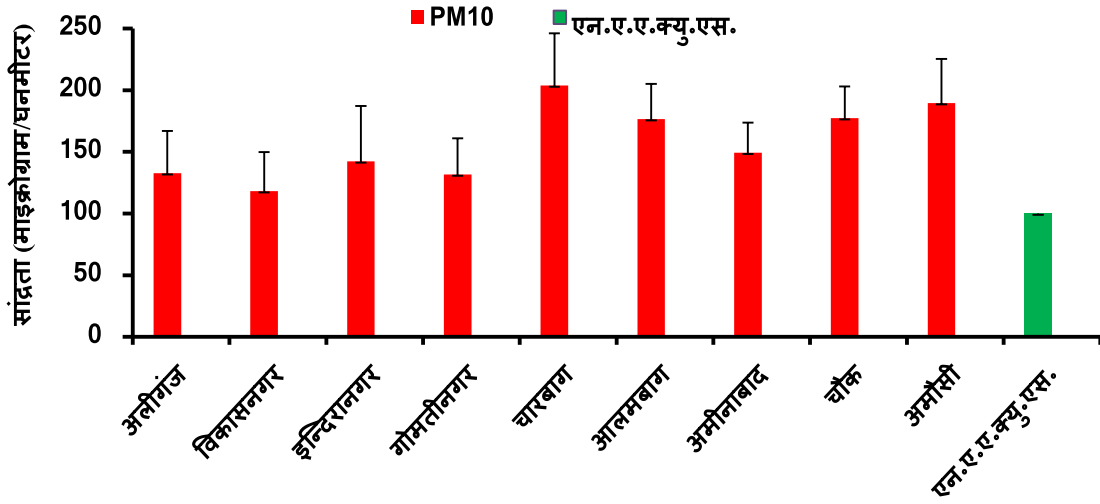
तालिका 9

पूर्व मानसून 2022 में प्रदूषकों (PM₁₀, PM_{2.5}, सल्फर - डाई-ऑक्साइड एवं नाइट्रोजन -डाई-ऑक्साइड) की सांद्रता

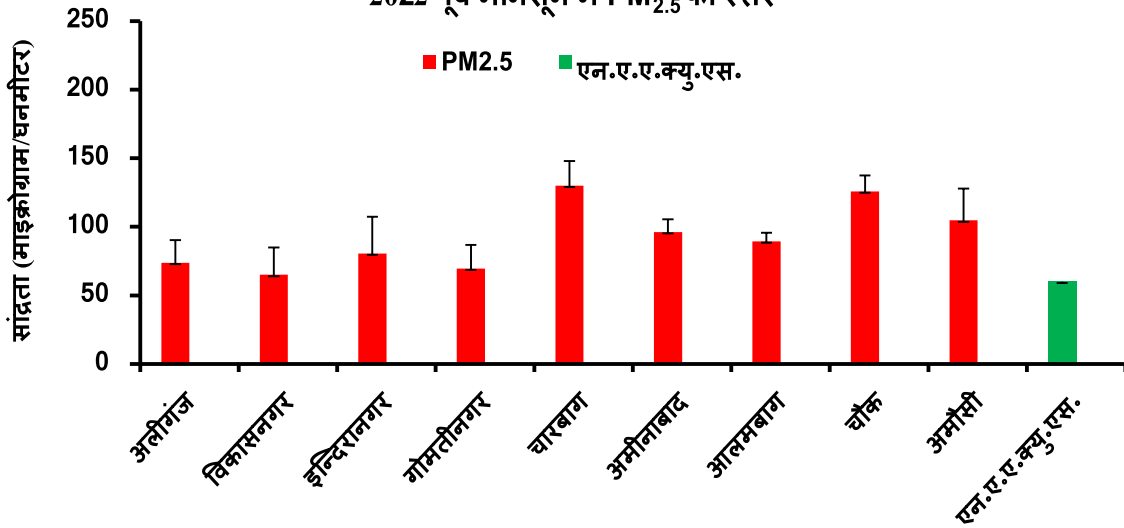
सर्वेक्षण स्थल	PM ₁₀				PM _{2.5}				सल्फर - डाई - ऑक्साइड				नाइट्रोजन - डाई - ऑक्साइड			
	न्यून.	अधिक.	औसत	न्यून.	अधिक.	औसत	न्यून.	अधिक.	औसत	न्यून.	अधिक.	औसत	न्यून.	अधिक.	औसत	
आवासीय																
अलीगंज	83.9	177.9	132.6±34.4	59.1	109.0	73.7±16.6	10.5	14.2	11.5±1.3	29.9	45.1	37.4±5.7				
विकासनगर	78.2	155.4	118.2±31.7	43.4	87.0	65.0±19.9	8.6	12.4	9.6±1.2	23.1	38.3	28.4±4.7				
इन्दिरानगर	93.5	182.2	142.2±45.0	61.6	111.3	80.5±26.9	11.4	15.1	12.7±2.1	33.2	48.4	40.5±7.6				
शोमतीनगर	80.9	166.3	131.6±29.4	43.5	99.0	69.5±17.4	9.4	13.9	10.5±1.4	25.0	43.6	33.3±7.5				
व्यावसायिक																
चारबाग	158.0	268.5	203.9±42.4	110.2	161.1	130.1±17.8	16.5	23.1	18.4±2.2	36.9	54.8	41.6±6.3				
आलमबाग	126.2	207.7	176.6±28.6	86.3	108.0	96.1±9.5	11.9	16.2	14.1±1.8	26.8	43.8	31.4±5.7				
अमीनाबाद	106.0	179.9	149.4±24.3	79.3	96.9	89.4±6.3	10.4	15.9	11.9±2.0	25.3	38.0	31.7±4.5				
चौक	146.3	226.4	177.4±25.1	102.4	136.6	125.8±11.6	12.5	20.5	15.6±2.8	32.6	43.2	37.3±4.2				
औद्योगिक																
अमौसी	117.1	208.4	189.6±35.8	72.4	134.0	104.7±23.1	18.2	28.3	22.2±4.0	26.0	52.6	39.8±10.5				
एन.ए.ए.क्यू.एस.			100		60			80				80				
डब्लू. एच. ओ.			50		25			20				40*				

* = वार्षिक औसत, एन.ए.ए.क्यू.एस.= राष्ट्रीय परिवेशी वायु गुणवत्ता मानक

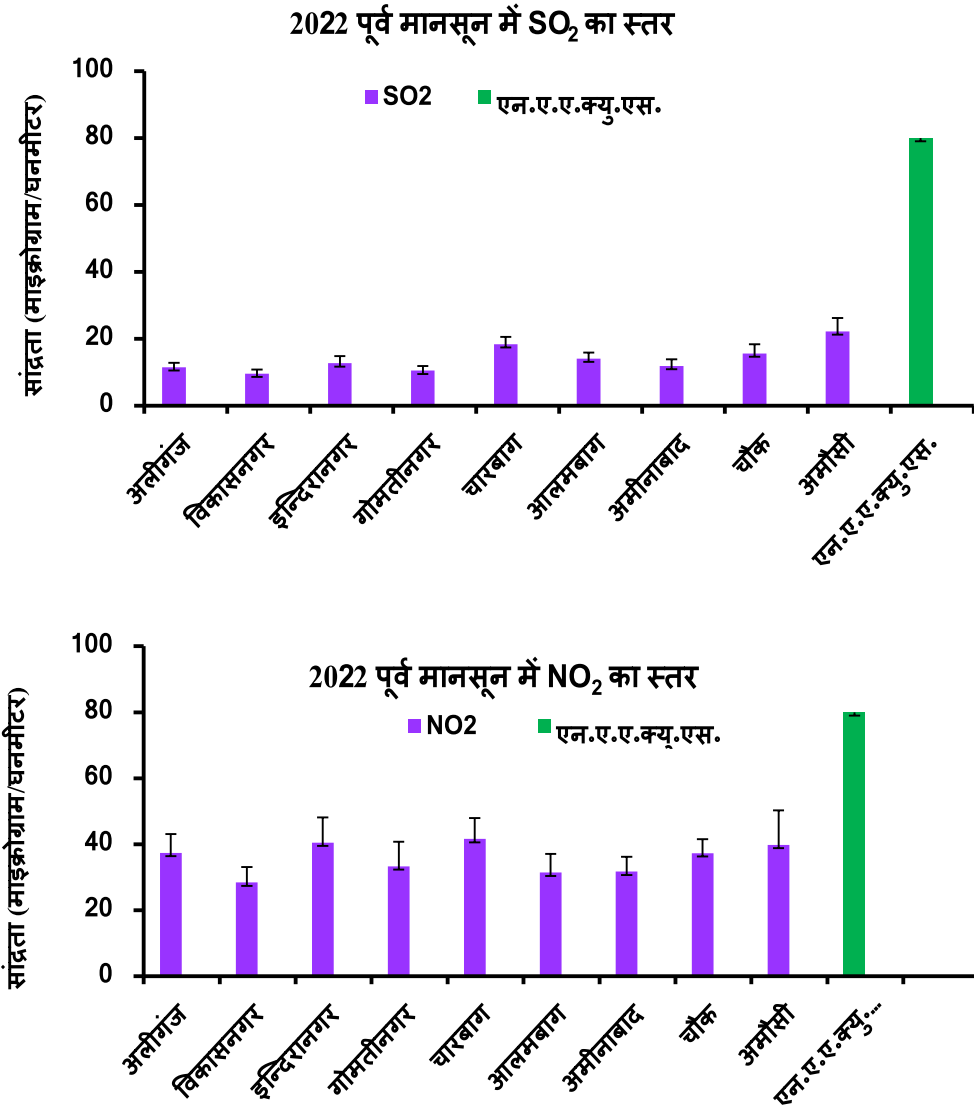
2022 पूर्व मानसून में PM₁₀ का स्तर



2022 पूर्व मानसून में PM_{2.5} का स्तर



रेखाचित्र 1: PM₁₀ एवं PM_{2.5}, की 2022 में सांद्रता एवं एन.ए.ए.क्यु.एस. से तुलना के साथ।



रेखाचित्र 2: सल्फर - डाई- ऑक्साइड एवं नाइट्रोजन-डाई- ऑक्साइड की 2022 में सांद्रता एवं एन.ए.ए.क्यू.एस. से तुलना के साथ।

1.4.5 अल्प मात्रा में पायी गयी धातुएँ

आवासीय क्षेत्रों में Pb की सांद्रता अलीगंज (5.45 नैनोग्राम प्रति घनमीटर) से विकास नगर (15.16 नैनोग्राम प्रति घनमीटर), औसत 8.70 नैनोग्राम प्रति घनमीटर; के बीच थी। व्यावसायिक क्षेत्रों में Pb आलमबाग (9.92 नैनोग्राम प्रति घनमीटर) से चारबाग (14.60 नैनोग्राम प्रति घनमीटर) नैनोग्राम प्रति घनमीटर, औसत 12.70 नैनोग्राम प्रति घनमीटर; के बीच थी। औद्योगिक क्षेत्र अमौसी में Pb का मान 9.81 नैनोग्राम प्रति घनमीटर था।

साथ ही आवासीय क्षेत्रों में Ni की सांद्रता गोमतीनगर (1.87 नैनोग्राम प्रति घनमीटर) से इंदिरानगर (3.54 नैनोग्राम प्रति घनमीटर), औसत 2.35 नैनोग्राम प्रति घनमीटर; के बीच थी। व्यावसायिक क्षेत्रों में, Ni चारबाग (0.86 नैनोग्राम प्रति घनमीटर) से अमीनाबाद (3.50 नैनोग्राम प्रति घनमीटर), औसत 2.0 नैनोग्राम प्रति घनमीटर; के बीच थी। औद्योगिक क्षेत्र अमौसी में Ni का मान 2.53 नैनोग्राम प्रति घनमीटर था।

1.4.6 ध्वनि स्तर

पूर्व-मानसून अवधि (मई, 2022) के दौरान दर्ज किए गए ध्वनि निगरानी आंकड़े तालिका 10 में प्रस्तुत किए गए हैं। आवासीय क्षेत्रों में, दिन और रात के समय ध्वनि का स्तर क्रमशः 66.1 से 73.2 और 60.8 से 67.8 डीबी (ए) के बीच दर्ज किया गया था। सभी आंकड़े दिन और रात के समय के लिए क्रमशः 55 और 45 डीबी (ए) की निर्धारित सीमा से अधिक थे।

व्यावसायिक क्षेत्रों में, दिन और रात के समय ध्वनि का स्तर क्रमशः 79.7 से 86.6 और 67.5 से 75.9 डीबी (ए) के बीच दर्ज किया गया था। दिन के समय सभी व्यावसायिक क्षेत्रों पर ध्वनि स्तर 65 डीबी(ए) की निर्धारित सीमा से अधिक पाया गया। हालांकि रात के समय का ध्वनि स्तर दो स्थानों पर 55 डीबी (ए) के निर्धारित मानक से नीचे और दो अन्य स्थानों पर मानक से ऊपर था। औद्योगिक क्षेत्र अमौसी में, दिन और रात के समय ध्वनि का स्तर क्रमशः 81.3 और 72.9 डीबी (ए) दर्ज किया गया। औद्योगिक क्षेत्र में ध्वनि स्तर क्रमशः 75.0 और 70.0 डीबी (ए) की निर्धारित सीमा से कम दर्ज किया गया।

तालिका 10
दिन एवं रात्रि के ध्वनि स्तर (डेसिबल में)

क्रमांक	क्षेत्र	सर्वेक्षण स्थल	ध्वनि स्तर (डेसिबल) 2022		ध्वनि स्तर (डेसिबल) 2021	
			दिन	रात्रि	दिन	रात्रि
1	आवासीय	अलीगंज	66.1	60.8	67.6	58.1
		विकासनगर	63.8	63.6	70.5	60.0
		इन्दिरानगर	73.2	62.5	67.0	55.4
		गोमतीनगर	72.5	67.8	70.7	56.9
		मानक	55	45	55	45
2	व्यावसायिक	चारबाग	82.8	75.9	72.2	61.3
		आलमबाग	86.6	67.5	67.2	52.3
		अमीनाबाद	80.0	67.9	71.6	53.1
		चौक	79.7	74.6	79.0	57.4
		मानक	65	55	65	55
3	औद्योगिक	अमौसी	81.3	72.9	73.6	60.1
		मानक	75	70	75	70

1.5 विगत वर्षों में लखनऊ शहर में परिवेशीय वायु-गुणवत्ता का रुझान

विगत 5 वर्षों में देखे गए PM_{10} , $PM_{2.5}$, सल्फर- डाई -ऑक्साइड और नाइट्रोजन-डाई -ऑक्साइड पूर्व-मानसून आंकड़ों की तुलना लखनऊ शहर में वायु प्रदूषण की प्रचलित प्रवृत्ति का पता लगाने के लिए की गई है (रेखाचित्र 3-6)। आंकड़ों में थोड़ा सा बदलाव कुछ स्थानीय पर्यावरणीय, जलवायु कारकों और सरकार द्वारा लगाए गए लॉकडाउन प्रतिबंधों के कारण देखने को मिलता है।

1.5.1 श्वसनीय विविक्त पदार्थ (PM_{10}) (रेखाचित्र 3)

पिछले पाँच वर्षों की तुलना में सभी आवासीय, व्यावसायिक और औद्योगिक क्षेत्रों में PM_{10} का स्तर अपेक्षाकृत अधिक था एवं वर्तमान अध्ययन के सभी आंकड़ों NAAQS से अधिक पाए गए।

1.5.2 सूक्ष्म विविक्त पदार्थ ($PM_{2.5}$) (रेखाचित्र 4)

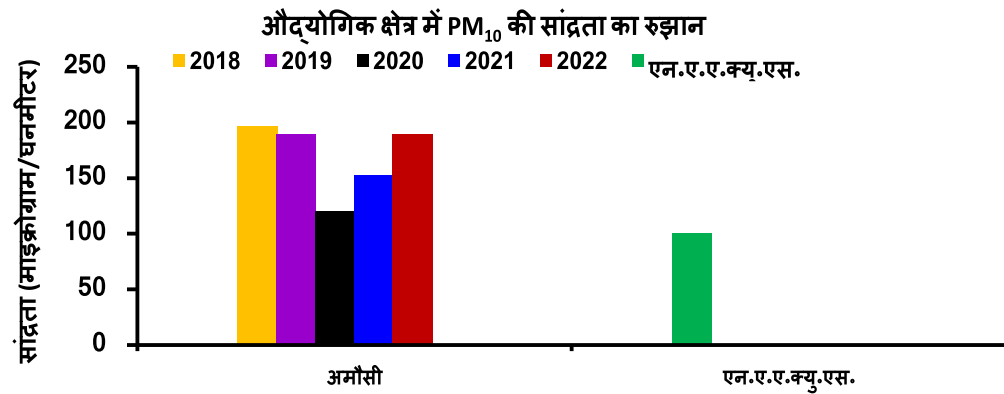
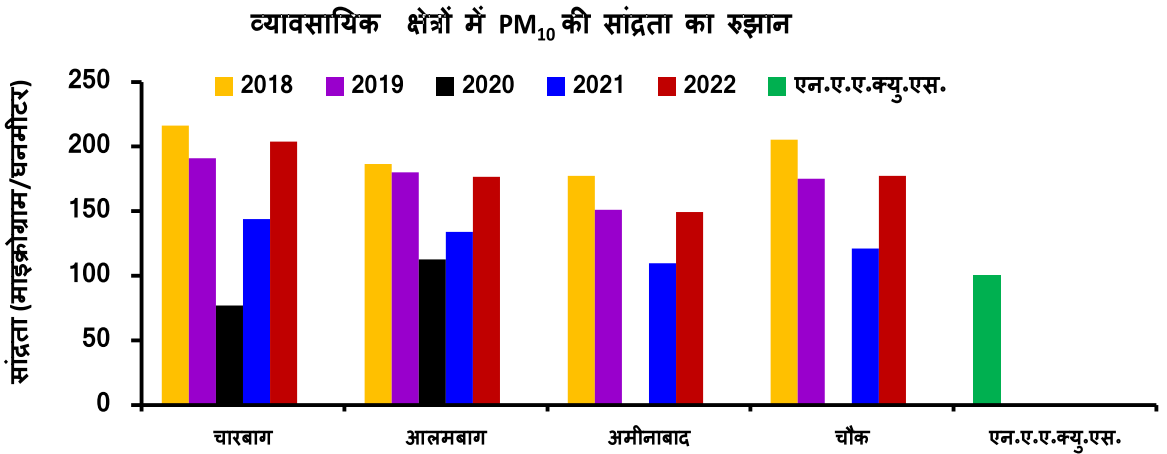
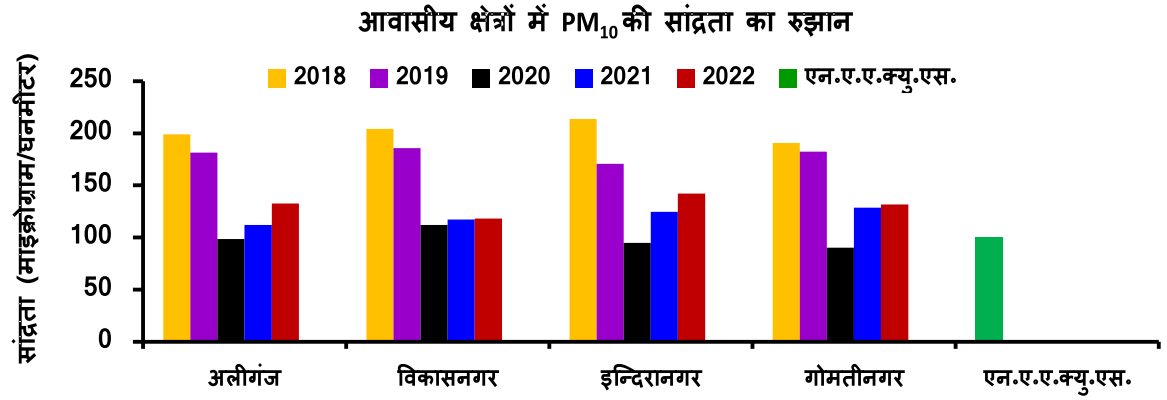
पिछले पाँच वर्षों की तुलना में सभी आवासीय, व्यावसायिक और औद्योगिक क्षेत्रों में $PM_{2.5}$ का स्तर अपेक्षाकृत अधिक था एवं वर्तमान अध्ययन के सभी आंकड़ों NAAQS से अधिक पाए गए।

1.5.3 सल्फर-डाई-ऑक्साइड (SO_2) (रेखाचित्र 5)

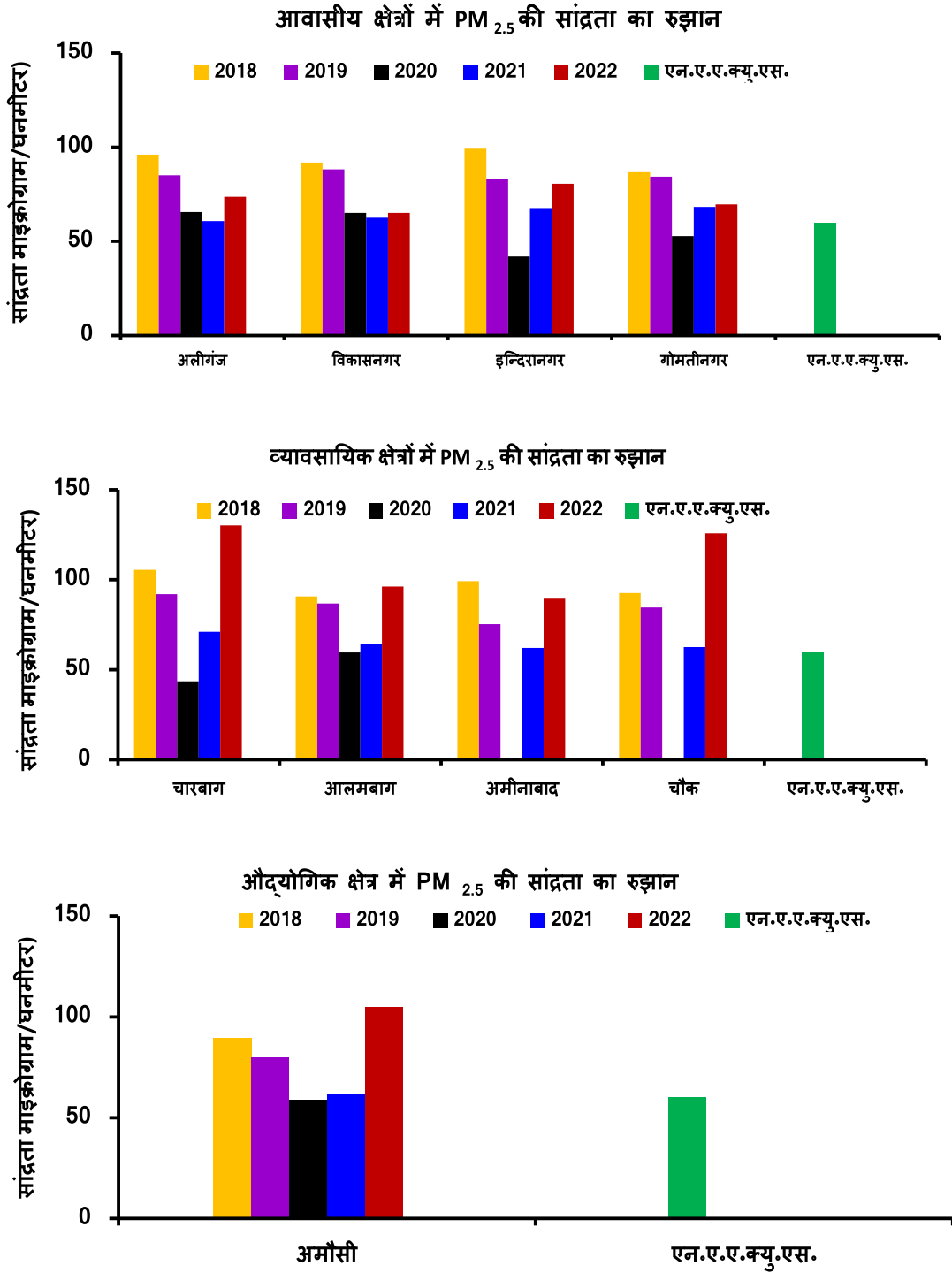
2018 से पूर्व-मानसून के दौरान सल्फर- डाई -ऑक्साइड का स्तर सभी स्थानों के लिए रेखाचित्र 5 में प्रस्तुत किया गया है। आवासीय, व्यावसायिक और औद्योगिक क्षेत्रों में, पिछले वर्ष की तुलना में सभी स्थानों पर सल्फर- डाई -ऑक्साइड की उच्च सांद्रता पाई गई। वर्तमान अध्ययन के सभी आंकड़ों NAAQS से कम पाए गए।

1.5.4 नाइट्रोजन-डाई-ऑक्साइड (NO_2) (रेखाचित्र 6)

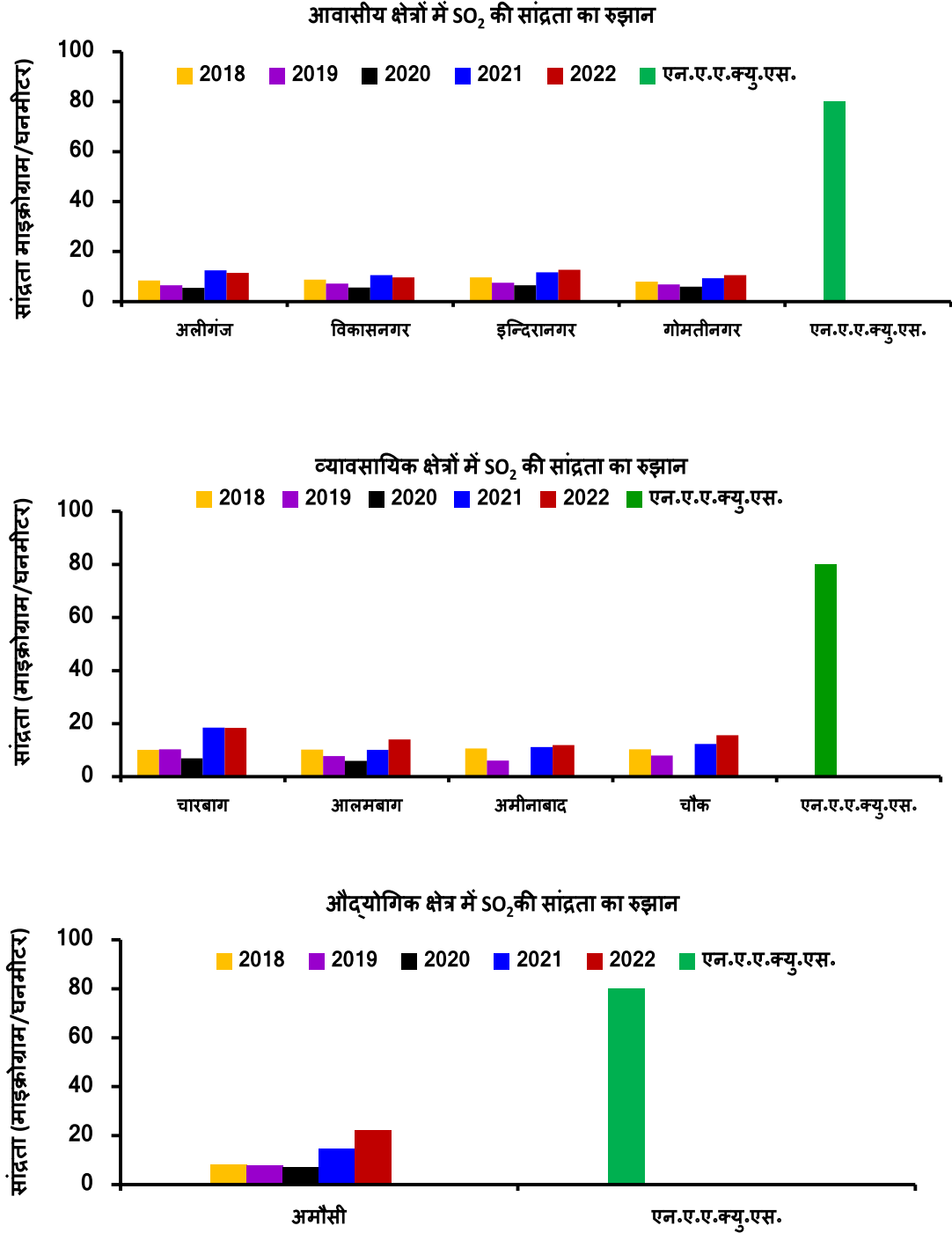
2018 से पूर्व-मानसून के दौरान नाइट्रोजन-डाई -ऑक्साइड का स्तर सभी स्थानों के लिए रेखाचित्र 6 में प्रस्तुत किया गया है। पिछले वर्ष के मूल्यों की तुलना में सभी निगरानी किए गए स्थानों में नाइट्रोजन डाईऑक्साइड की बढ़ती प्रवृत्ति दिखाई दी। वर्तमान अध्ययन के सभी आंकड़ों NAAQS से कम पाए गए।



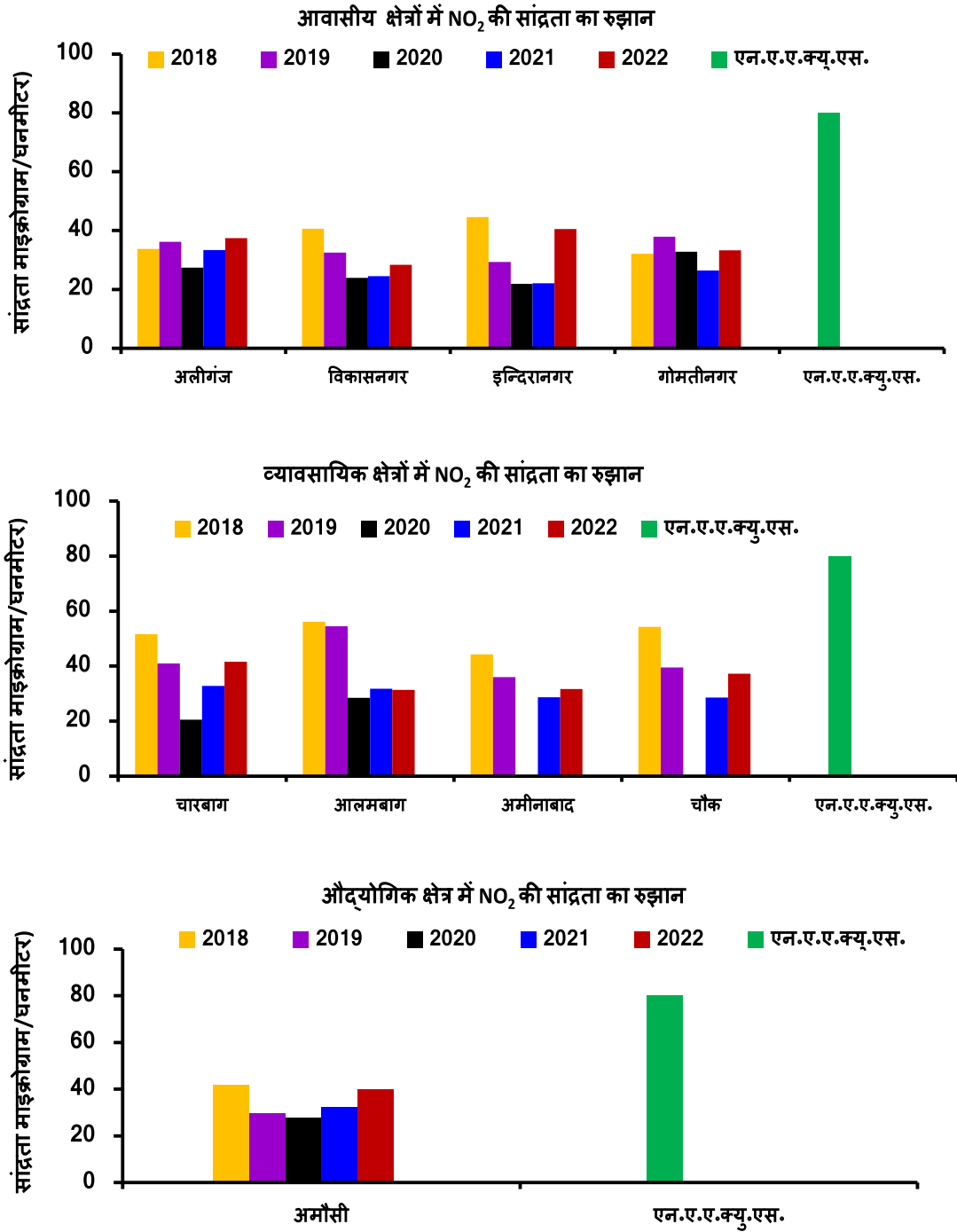
रेखाचित्र 3: विगत वर्षों (पूर्व मानसून) में PM₁₀ की आवासीय, व्यावसायिक एवं औद्योगिक क्षेत्रों में सांद्रता, एनएएक्यूएस से तुलना के साथ



रेखाचित्र 4: विगत वर्षों (पूर्व मानसून) में PM_{2.5} की आवासीय, व्यावसायिक एवं औद्योगिक क्षेत्रों में सांद्रता, एनएएक्युएस से तुलना के साथ



रेखाचित्र 5: विगत वर्षों (पूर्व मानसून) में सल्फर-डाई-ऑक्साइड की आवासीय, व्यावसायिक एवं औद्योगिक क्षेत्रों में सांद्रता, एनएएक्युएस से तुलना के साथ



रेखाचित्र 6: विगत वर्षों (पूर्व मानसून) में नाइट्रोजन-डाई-ऑक्साइड की आवासीय, व्यावसायिक एवं औद्योगिक क्षेत्रों में सांद्रता, एनएएक्युएस से तुलना के साथ

1.5.5 ध्वनि स्तर

चालू वर्ष के पूर्व-मानसून ध्वनि आंकड़े की तुलना पिछले चार वर्षों (2018 से 2022) के संगत डेटा के साथ रेखाचित्र 7 और 8 में प्रस्तुत किया गया है। आवासीय, व्यावसायिक और औद्योगिक क्षेत्रों में तुलनात्मक ध्वनि स्तर नीचे वर्णित हैं:

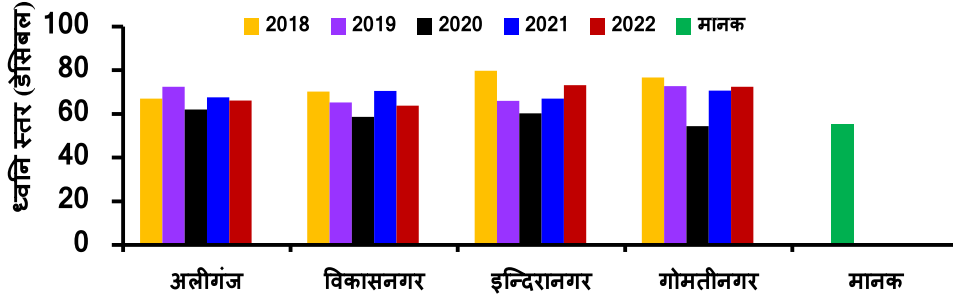
1.5.5.1 दिन में ध्वनि स्तर

सभी आवासीय, व्यावसायिक और औद्योगिक क्षेत्रों में सभी स्थानों में पिछले वर्ष की तुलना में थोड़ी वृद्धि हुई है। तुलनात्मक आंकड़ों को रेखाचित्र 7 में प्रस्तुत किया गया है।

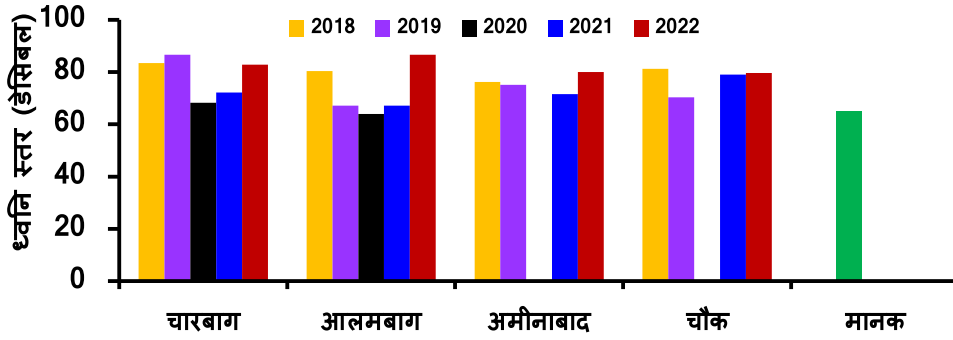
1.5.5.2 रात्रि में ध्वनि स्तर

सभी आवासीय, व्यावसायिक और औद्योगिक क्षेत्रों में सभी स्थानों में पिछले वर्ष की तुलना में थोड़ी वृद्धि हुई है। तुलनात्मक आंकड़ों को रेखाचित्र 8 में प्रस्तुत किया गया है।

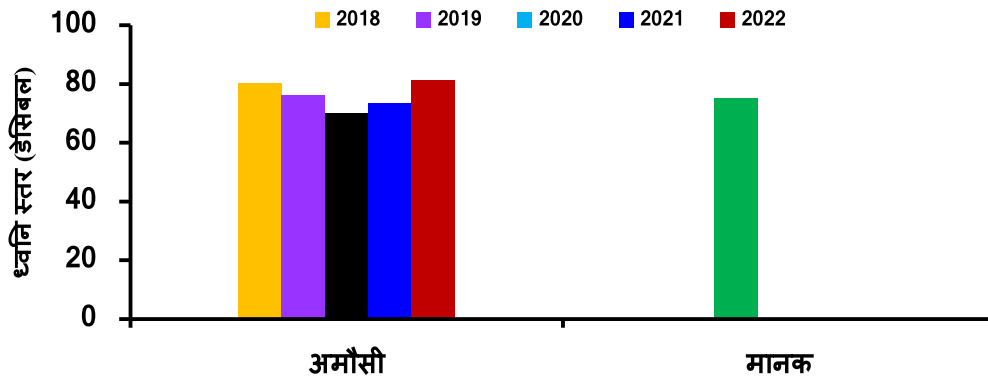
आवासीय क्षेत्रों में दिन का ध्वनि स्तर



व्यावसायिक क्षेत्रों में दिन का ध्वनि स्तर

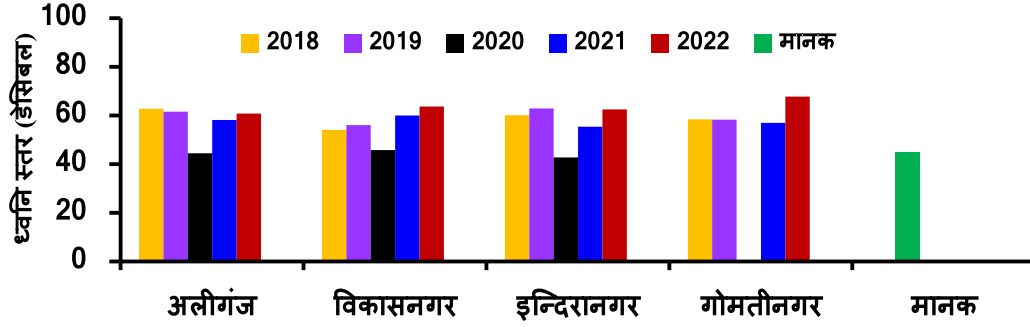


औद्योगिक क्षेत्रों में दिन का ध्वनि स्तर

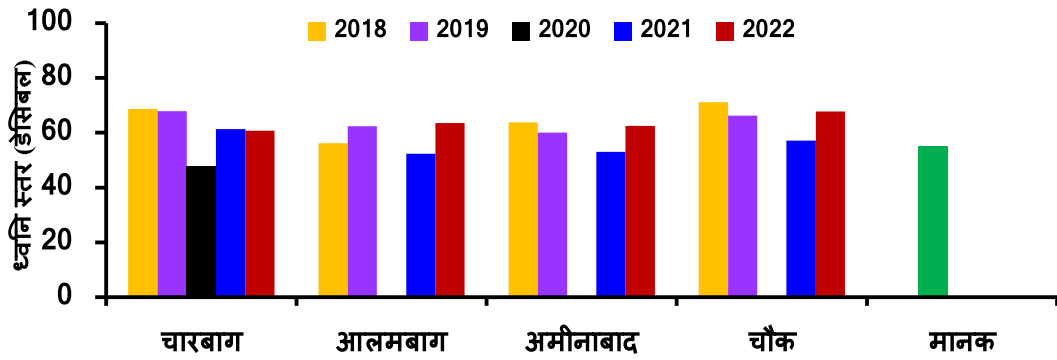


रेखाचित्र 7 : विगत वर्षों (पूर्व मॉनसून) में दिन के ध्वनि स्तरों की तुलना (2018-22)

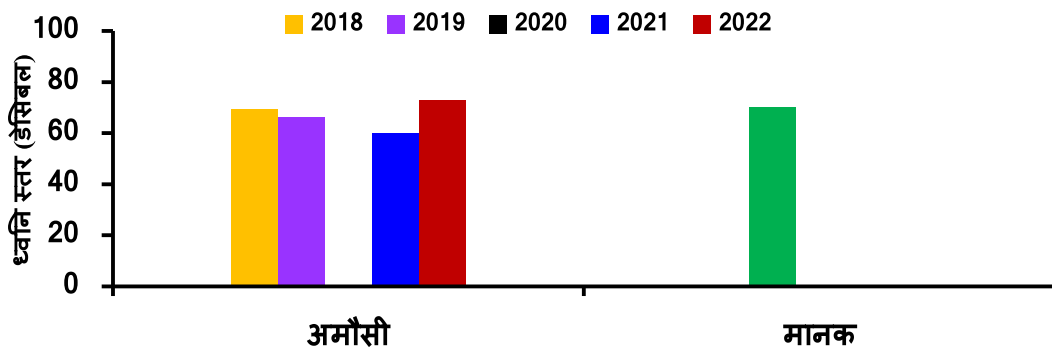
आवासीय क्षेत्रों में रात्रि का ध्वनि स्तर



व्यावसायिक क्षेत्रों में रात्रि का ध्वनि स्तर



औद्योगिक क्षेत्रों में रात्रि का ध्वनि स्तर



रेखाचित्र 8 : विगत वर्षों (पूर्व मॉनसून) में रात्रि के ध्वनि स्तरों की तुलना (2018-22)

1.6 मुख्य निष्कर्ष

सीएसआईआर-आईआईटीआर ने अप्रैल-मई 2022 के दौरान परिवेशीय वायु गुणवत्ता के आकलन के लिए 9 स्थानों पर वायु प्रदूषकों जैसे PM₁₀, PM_{2.5}, SO₂, NO₂ और विषाक्त भारी धातु लेड (Pb) और निकल (Ni) की निगरानी की है। इसके अलावा, एक ही स्थान पर दिन और रात के समय ध्वनि स्तरों की भी निगरानी की गई। अध्ययन के मुख्य निष्कर्ष इस प्रकार हैं:

वाहन

- 31 मार्च 2022 तक, लखनऊ शहर में सभी प्रकार के आरटीओ पंजीकृत वाहन 2650286 (2021-22) हैं, यानी पिछले वर्ष पंजीकृत वाहन 2514461 (2020-21) की तुलना में 5.4% (135825 वाहनों की वृद्धि) की वृद्धि हुई है।
- सभी प्रकार के सीएनजी वाहन 36017 (2020-21) से बढ़कर 42567 (2021-22) हो गए। विगत वर्ष 6550 वहाँ बढ़े तथा वृद्धि दर 18.18% थी।

ईंधन की खपत

- 2021-22 के दौरान पेट्रोल और सीएनजी की खपत में वृद्धि हुई लेकिन डीजल की खपत में कमी आई।
- वर्ष 2021-22 के लिए पेट्रोल की खपत 207417.5 किलोलीटर थी यानी पिछले वर्ष की पेट्रोल खपत 191149.0 किलोलीटर (2020-21) की तुलना में 8.51% (16268.5 किलोलीटर) की वृद्धि हुई।
- हालांकि, यह देखा गया कि डीजल की खपत में -11% (19440 किलोलीटर में कमी) की कमी आई। पिछले वर्ष 176660 किलोलीटर (2020-21) की तुलना में डीजल की खपत 157220 किलोलीटर (2021-22) थी।
- वर्ष 2021-22 के लिए सीएनजी की खपत 69295471 किलोग्राम थी, जो कि पिछले वर्ष की सीएनजी खपत 26860650 किलोग्राम (2020-21) की तुलना में 158% (42434821 किलो में वृद्धि) थी।

कण और गैसों पूर्व-मानसून

- वर्ष 2022 की PM₁₀ की सांद्रता पिछले वर्ष पूर्व-मानसून 2021 की तुलना में 24.2% बढ़ी है, जबकि PM_{2.5} की सांद्रता पिछले वर्ष की तुलना में 43.9% बढ़ी है।
- आवासीय, व्यावसायिक और औद्योगिक क्षेत्रों के सभी निगरानी स्थानों पर PM₁₀ (157.9 माइक्रोग्राम प्रति वर्ग मीटर) और PM_{2.5} (92.8 माइक्रोग्राम प्रति वर्ग मीटर) का औसत स्तर NAAQS के अनुसार PM₁₀ (100 माइक्रोग्राम प्रति वर्ग मीटर) और PM_{2.5} (60 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर) से अधिक था। PM₁₀ की औसत सांद्रता में इसके मानक मान (100 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर) की तुलना में 57.9% की वृद्धि हुई है, जबकि PM_{2.5} की औसत सांद्रता में इसके मानक मान (60 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर) की तुलना में 54.6% की वृद्धि हुई है।
- गैसीय प्रदूषकों, SO₂ और NO₂ की सांद्रता सभी स्थानों पर निर्धारित NAAQS (80 माइक्रोग्राम प्रति घन मीटर) से काफी कम थी। पूर्व-मानसून 2022 में सभी स्थानों पर गैसीय प्रदूषक की सांद्रता पूर्व मानसून 2021 से अधिक थी। विगत वर्ष की तुलना में SO₂ और NO₂ के औसत मूल्यों में क्रमशः 5.02% और 12.2% की वृद्धि हुई है।

ध्वनि स्तर

- दिन के समय आवासीय क्षेत्रों में ध्वनि स्तर 26.6% निर्धारित मानक 55 डेसिबल से अधिक पाया गया जबकि व्यवसायिक क्षेत्रों में यह स्तर 26.5% निर्धारित मानक 65 डेसिबल से अधिक था। रात्रि के समय आवासीय क्षेत्रों में ध्वनि स्तर 41.5% निर्धारित मानक 45 डेसिबल से अधिक पाया गया जबकि व्यवसायिक क्षेत्रों में यह स्तर 30.0% निर्धारित मानक 55 डेसिबल से अधिक था।

चूंकि, लखनऊ तेजी से बढ़ता हुआ शहर है अतः वायु प्रदूषण शून्य के स्तर पर नहीं हो सकता है, लेकिन प्रदूषण की बढ़ती प्रवृत्ति को कम करने के प्रयास किए जाने चाहिए। आने वाले समय में यदि वायु प्रदूषण की बढ़ती दर को धीमा किया जा सके तो यह एक बड़ी उपलब्धि होगी। वायु प्रदूषण के गंभीर मुद्दे को हल करने के लिए, लखनऊ शहर में वायु प्रदूषण के बेहतर प्रबंधन के लिए व्यापक अध्ययन और निरंतर कार्रवाई की आवश्यकता है। सरकार द्वारा प्रदूषण नियंत्रण संबंधी नियमों के उचित कार्यान्वयन के लिए सरकारी संस्थाओं की सार्वजनिक भागीदारी भी समान रूप से महत्वपूर्ण है।

1.7 वायु प्रदूषण के स्वस्थ संबंधी परिणाम

हालही में, त्वरित शहरी विकास और आधुनिकीकरण के साथ वायु प्रदूषण बढ़ रहा है और मानव स्वास्थ्य पर इसका प्रभाव एक महत्वपूर्ण शोध का विषय बन गया है। वर्तमान में, कई शोधकर्ताओं ने वायु प्रदूषण और श्वसन प्रणाली की बीमारी के बीच संबंध पर अधिक ध्यान दिया है। $PM_{2.5}$ (व्यास में 2.5 माइक्रोमीटर से कम के कण) फेफड़ों में गहराई से प्रवेश करते हैं, वायुकोशीय दीवार में जलन और क्षरण उत्पन्न करते हैं, और इसके परिणामस्वरूप फेफड़े के कार्य में बाधा उत्पन्न करते हैं।

यह देखते हुए कि $PM_{2.5}$ अस्थमा और श्वसन संबंधी सूजन का कारण बनता है; फेफड़ों को खतरे में डालता है और यहां तक कि कैंसर को बढ़ावा देता है, मानव श्वसन प्रणाली पर इसके प्रभाव को खारिज नहीं किया जा सकता है। विष विज्ञान, महामारी विज्ञान और अन्य संबंधित क्षेत्रों में अध्ययनों से पता चला है कि श्वसन कण मानव रोगों और मृत्यु दर की घटनाओं से संबंधित हैं।

1.8 वायु प्रदूषण कम करने हेतु संस्तुति

1. सार्वजनिक परिवहन के छोटे वाहनो के यात्रियों को वाहनो में चढ़ने और उतारने के स्थान चौराहों से दूर बनाए जाएँ।
2. सड़क के किनारे कार्पेट ग्रास और पेड़ पौधे लगाने चाहिए।
3. सड़क पर पानी का छिड़काव करवाने से धूल बैठ जाती है तथा वैक्यूम द्वारा सड़कों की सफाई की जाए ।
4. घरों में उच्च कोटी का ईंधन इस्तेमाल करना चाहिए, लकड़ी कोएला इत्यादि का इस्तेमाल घरों तथा सड़क के किनारे बने ढाबों में तंदूर का इस्तेमाल बंद कर के आधुनिक रसोई घर को बढ़ावा देना चाहिए।
5. B.S. VI, CNG तथा इलेक्ट्रिक वाहनो के उपयोग को बढ़ावा दिया जाए।
6. यातायात के नियमों के पालन हेतु कठोर कदम उठाए जाए तथा यातायात संकेत तालमेल के साथ चलें ताकि आवागमन सुचारु रूप से चलता रहे।
7. सड़क के किनारे खड़े वाहनो पर रोक लगाई जाए जिसके यातायात में व्यवधान न हो।
8. नगर निगम द्वारा हर वर्ग के कचरे को अलग अलग सही समय अंतराल में इकट्ठा करना चाहिए, तथा सड़क के किनारे कचरा जलाने पर रोक लगानी चाहिए।
9. व्यक्तिगत वाहनो का कम तथा सार्वजनिक वाहनो का उपयोग अधिक हो।
10. समय समय पर पर्यावरण के लिए जन जागरूकता कार्यक्रम करने चाहिए।
11. बड़े कारखानो तथा गोदामो को शहर की सीमा से बाहर बनाना चाहिए जिसके की भरी वाहनो का शहर में आवागमन कम हो जाए।
12. अनवरत विद्युत आपूर्ति सुनिश्चित कर जेनेरेटर पर निर्भरता कम की जाए।
13. पुराने अप्रयोग्य वाहनो का निस्तारण करने के लिए स्वचित वाहन निस्तारण केंद्र बनाए जाएँ।

आभार

हम, (सीएसआईआर - आईआईटीआर, लखनऊ) उन सभी महानुभावों के प्रति अपना हार्दिक धन्यवाद और आभार व्यक्त करते हैं जिन्होंने वाहनों की आबादी, परिवहन, ईंधन की खपत (पेट्रोल/ डीजल/ सीएनजी/ एलपीजी/ ग्रीन गैस) के संबंध में आवश्यक आंकड़े प्रदान किया। उनके नाम और पदनाम नीचे उल्लिखित हैं:

श्री आर पी द्विवेदी, आरटीओ, श्री अखिलेश कुमार द्विवेदी एआरटीओ (प्रशासन), श्री संदीप कुमार पंकज एआरटीओ (प्रवर्तन), श्री पी.वी. शुक्ला (डीबीए) लखनऊ,

श्री प्रशांत, सहायक क्षेत्रीय प्रबंधक, सिटी ट्रांसपोर्ट सर्विसेज लिमिटेड, गोमतीनगर, लखनऊ,

श्री मनोज शर्मा, सहायक क्षेत्रीय प्रबंधक, डॉ. सुनील उपाध्याय, वरिष्ठ स्टेशन प्रभारी, सिटी ट्रांसपोर्ट सर्विसेज लिमिटेड, दुबग्गा डिपो, लखनऊ,

श्री गौरव कुमार, मुख्य प्रबंधक, खुदरा बिक्री, आईओसी, लखनऊ,

श्री विनीत चोपड़ा, मुख्य प्रबंधक, व्यवसाय योजना (खुदरा), यूपी, बीपीसीएल, श्री शांतनु सिंह, बिक्री अधिकारी, बीपीसीएल, लखनऊ

श्री अरविंद सिंह, उप. जनरल मैनेजर, एचपीसीएल, लखनऊ, शिवा निगम (आरई एंड एनालिटिक), एचपीसीएल, लखनऊ

श्री शरत कुमार, निदेशक व्यावसायिक, ग्रीन गैस लिमिटेड, लखनऊ और श्री प्रवीन पाल सिंह, मुख्य प्रबंधक (विपणन), ग्रीन गैस लिमिटेड, लखनऊ।

हम उन लोगों के प्रति भी अपना हार्दिक धन्यवाद और आभार व्यक्त करते हैं जिन्होंने विभिन्न निगरानी इलाकों में हमारी फील्ड टीम को आवश्यक सुविधाएं और सहायता प्रदान की।

राष्ट्रीय परिवेशी वायु गुणवत्ता मानक-2009

क्र.सं.	प्रदूषक	समय आधारित औसत	परिवेशी वायु में सान्द्रण	
			औद्योगिक, रिहायशी, ग्रामीण और अन्य	पारिस्थितिकीय संवेदनशील क्षेत्र (केंद्र सरकार द्वारा अधिसूचित)
1	सल्फर डाई ऑक्साइड (SO ₂), µg/m ³	वार्षिक*	50	20
		24 घंटे**	80	80
2	नाइट्रोजन डाई ऑक्साइड (NO _x), µg/m ³	वार्षिक*	40	30
		24 घंटे**	80	80
3	विविक्त पदार्थ (10 माइक्रान से कम आकार) या PM ₁₀ , µg/m ³	वार्षिक*	60	60
		24 घंटे**	100	100
4	विविक्त पदार्थ (2.5 माइक्रान से कम आकार) या PM _{2.5} , µg/m ³	वार्षिक*	40	40
		24 घंटे**	60	60
5	ओजोन (O ₃), µg/m ³	8 घंटे**	100	100
		1 घंटा*	180	180
6	सीसा (Pb), µg/m ³	वार्षिक*	0.50	0.50
		24 घंटे**	1.0	1.0
7	कार्बन मोनो ऑक्साइड (CO), mg/m ³	8 घंटे**	02	02
		1 घंटा*	04	04
8	अमोनिया (NH ₃) µg/m ³	वार्षिक*	100	100
		24 घंटे**	400	400
9	बेंज़ीन (C ₆ H ₆) µg/m ³	वार्षिक*	05	05
10	बेन्ज़ो (ए) पाईरीन (BaP) केवल विविक्त कण, ng/m ³	वार्षिक*	01	01
11	आर्सेनिक (As), ng/m ³	वार्षिक*	06	06
12	निकिल (Ni), ng/m ³	वार्षिक*	20	20

