लखनऊ शहर की परिवेशीय वायु गुणवत्ता का आंकलन

पूर्व मानसून-2025

विषविज्ञान भवन परिसर

डॉ. सी.आर. कृष्णमूर्ति परिसर

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

लखनऊ शहर की परिवेशीय वायु गुणवत्ता का आंकलन

पूर्व मानसून-2025

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: लखनऊ शहर	1-1
	सारांश	2-2
1.0	प्रस्तावना	3-13
2.0	वायु गुणवत्ता सर्वेक्षण स्थल तथा मापन विधियां	14-15
3.0	सर्वेक्षण के परिणाम	16-23
	3.1 श्वसनीय विविक्त पदार्थ (रेसपायरेबल पार्टिकुलेट मैटर पीएम$_{10}$)	16-16
	3.2 सूक्ष्म विविक्त पदार्थ (फाइन पार्टिकुलेट मैटर पीएम$_{2.5}$)	16-17
	3.3 सल्फर डाईऑक्साइड	17-17
	3.4 नाइट्रोजन डाईऑक्साइड	17-17
	3.5 अल्प मात्रा में पायी गयी धातुएँ	21-21
	3.6 ध्वनि स्तर	22-23
4.0	गत वर्षों में लखनऊ की परिवेशीय वायु-गुणवत्ता का रुझान	24-31
	4.1 पीएम$_{10}$ और पीएम$_{2.5}$ का रुझान	24-24
	4.2 सल्फर डाईऑक्साइड और नाइट्रोजन डाईऑक्साइड का रुझान	24-24
	4.3 शोर स्तर का रुझान	29-29
5.0	मुख्य निष्कर्ष	32-33
6.0	वायु और ध्वनि प्रदूषण का स्वास्थ्य पर प्रभाव	34-35
7.0	वायु प्रदूषण कम करने हेतु संस्तुति	36-37
	आभार	38-38

अध्ययन क्षेत्र की मुख्य विशेषताएं: लखनऊ शहर

भौगोलिक स्थान	:	26° 52' उत्तर अक्षांश 80° 56' पूर्व देशांश समुद्र तल से ऊँचाई 128 मीटर
क्षेत्रफल	:	631 वर्ग किलोमीटर
जनसंख्या	:	2815033 (2011 जन गणना)
अनुमानित जनसंख्या	:	65 लाख (मास्टर प्लान 2031 के अनुसार)
सामान्य मौसम	:	ऊष्णकटिबंधीय मौसम, ग्रीष्म ऋतु (मार्च-जून) में तापमान 45° एवं शीतऋतु (दिसंबर-फ़रवरी) में 3°, औसत वार्षिक वर्षा 100 सेंटीमीटर
वाहन संख्या (31/03/2025 तक)	:	3049540
वाहन संख्या में वृद्धि	:	2.3%
ईंधन फिलिंग स्टेशनों की संख्या	:	209
पेट्रोल खपत	:	301751 किलोलीटर
डीज़ल खपत	:	212314 किलोलीटर
सी॰ एन॰ जी॰ खपत	:	91481904 किलोग्राम
एल.पी.जी. खपत	:	407000 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} एवं $PM_{2.5}$), सल्फर-डाई- ऑक्साइड, नाइट्रोजन- डाई- ऑक्साइड, भारी धातुएँ (Pb, Ni), एवं ध्वनि स्तर
अध्य्यन-कर्ता	:	पर्यावरण अनुवीक्षण प्रयोगशाला, सीएसआईआर-आईआईटीआर, लखनऊ

लखनऊ शहर की परिवेशीय वायु गुणवत्ता का आंकलन: प्री-मानसून 2025

सारांश

संस्थान द्वारा शहर के 9 स्थलों पर पीएम$_{10}$, पीएम$_{2.5}$, सल्फरडाइऑक्साइड (SO_2), नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO_2), लेड (Pb), निकिल (Ni) और दिन और रात के समय शोर के स्तर के मापन के लिए वायु गुणवत्ता का सर्वेक्षण अप्रैल-मई 2025 (प्री-मानसून 2025) के महीनों के दौरान आवासीय, व्यावसायिक, और औद्योगिक क्षेत्रों में आयोजित किया गया है।

परिवेशी कणीय पदार्थ की सांद्रता उनकी NAAQS सीमा (पीएम$_{10}$ के लिए 100 µg/m3 और पीएम$_{2.5}$ के लिए 60 µg/m3) से अधिक पाई गई है। सर्वेक्षण के दौरान शहर में औसत सांद्रता उनकी राष्ट्रीय मानक से पीएम$_{10}$ और पीएम$_{2.5}$ का अधिकता कारक (ईएफ) 1.6 पाया गया, जो कि केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (CPCB) के वर्गीकरण के अनुसार गंभीर प्रदूषण को दर्शाता है। हालाँकि, गैसीय प्रदूषक (SO_2 और NO_2) 80 µg/m3 की अपनी राष्ट्रीय सीमा से कम पाये गए। इसके अलावा, Pb और Ni, पीएम10 से जुड़ी जहरीली धातुएं भी उनके परिवेशी मानकों से कम पाई गयी। जबकि दिन के समय और रात के समय शोर के स्तर का रिकॉर्ड राष्ट्रीय शोर सीमा से अधिक पाया गया। कुल मिलाकर, वर्ष 2025 की प्री-मानसून अवधि के दौरान शहर में परिवेशी वायु गुणवत्ता वर्ष 2024 की प्री-मानसून अवधि की तुलना में बेहतर पाई गई है।

सर्वेक्षण अवधि के दौरान, अप्रैल और मई माह लखनऊ शहर में सामान्यतः शुष्क ग्रीष्मकाल होते हैं। इस दौरान उच्च परिवेशीय तापमान वायुमंडल को शुष्क कर हवा की गति को बढ़ा देता है, जिसके परिणामस्वरूप ढीली मिट्टी और सड़क की धूल पुनः वायुमंडल में फैल जाती है। इसके अतिरिक्त, शहर में चल रही शहरी विकास गतिविधियाँ जैसे सड़क चौड़ीकरण, फुटपाथ, फ्लाईओवर और भवन निर्माण कार्य भी वातावरण में धूल के स्तर को बढ़ाते हैं। वहीं, पंजीकृत वाहनों की संख्या में निरंतर वृद्धि के चलते ट्रैफिक जाम और ईंधन खपत में वार्षिक वृद्धि हुई है, जिससे परिवेशीय वायु प्रदूषण की सांद्रता पर संभावित प्रभाव पड़ा है। इसके बावजूद, इस वर्ष की प्री-मानसून अवधि के दौरान कणीय प्रदूषण स्तर में पिछले वर्ष पूर्व-मानसून की तुलना में कुछ गिरावट दर्ज की गई है।

प्राकृतिक और मानवजनित गतिविधियाँ शहर में बढ़ते वायु प्रदूषण स्तर की प्रमुख कारण हैं। बीते वर्षों में शहर में परिवेशीय वायु प्रदूषण को कम करने के लिए कई कार्य योजनाएँ लागू की गई हैं। वर्ष 2024-25 के दौरान सार्वजनिक परिवहन प्रणाली में 7 नई इलेक्ट्रिक (EV) बसें और 47 सीएनजी बसें जोड़ी गईं। साथ ही, शहर की सड़कों पर व्यक्तिगत EV कारों और दोपहिया वाहनों की संख्या में भी वृद्धि देखी गई, जो स्वच्छ ईंधन वाले वाहनों की ओर बढ़ते रुझान को दर्शाता है। इसके अतिरिक्त, लखनऊ मेट्रो का उपयोग करने वाले यात्रियों की संख्या में भी इजाफा हुआ है। शहर में बने नए फ्लाईओवर, संपर्क मार्ग और बाहरी सड़कें भी यातायात के दबाव को कम करने में सहायक रही हैं। बाहरी रिंग रोड ने लंबी दूरी के वाहनों को शहर में प्रवेश किए बिना वैकल्पिक मार्ग प्रदान किए हैं। साथ ही, लखनऊ नगर निगम (LMC) द्वारा लगभग 100 ई-स्वीपिंग मशीनों (स्लो मूविंग व्हीकल) की तैनाती सड़क की सफाई और धूल नियंत्रण के लिए की गई है, जिससे परिवेशीय कणीय प्रदूषण (पीएम स्तर) को कम करने में भी सहायता मिली होगी।

वायु प्रदूषण एक निरंतर बदलती हुई प्रक्रिया है, जो प्राकृतिक और मानव निर्मित गतिविधियों में उतार-चढ़ाव के कारण एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में भिन्न होती है। शहर की वायु गुणवत्ता की स्थिति के प्रति निरंतर जागरूकता और जनसामान्य व सरकार द्वारा किए गए नियमित प्रयास सार्वजनिक स्वास्थ्य की सुरक्षा के लिए अत्यंत आवश्यक हैं।

1.0 प्रस्तावना

भारत में वायु प्रदूषण एक गंभीर चिंता का विषय बन गया है। केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (CPCB) ने 28 राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों के 131 शहरों को *नॉन-अटेनमेंट सिटी* घोषित किया है, जिन्होंने पिछले कुछ वर्षों में आधार वर्ष 2017 के साथ परिवेशी कण पदार्थ के लिए वार्षिक औसत राष्ट्रीय परिवेशी वायु गुणवत्ता मानक को पूरा नहीं किया है। हाल के शोधों में यह भी बताया गया है कि वायु प्रदूषण का सार्वजनिक स्वास्थ्य, शहरी वातावरण, फसलों की उत्पादकता आदि पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। प्रदूषित वातावरण देश की अर्थव्यवस्था, संपत्ति और विकास को भी नुकसान पहुँचाता है। मौसम संबंधी और भू-भाग की स्थितियों के प्रभाव के साथ-साथ, शहर में हवा की गुणवत्ता को खराब करने के लिए कई उत्सर्जन स्रोत जिम्मेदार हैं, जैसे कि घना यातायात, कच्ची और पक्की सड़कों से उड़ती धूल, निर्माण और तोड़फोड़ की गतिविधियों से निकलने वाली धूल, कचरा जलाना, डीजल जनरेटर (DG सेट) से निकलने वाला धुआं और सड़क किनारे खाना पकाने की गतिविधियाँ। इसके अलावा, शहरों के भीतर मौजूद स्थानीय स्रोतों के अलावा, बाहरी क्षेत्रों से भी कई ऊंचे स्रोत हैं जो शहर के बाहर से वायुमंडलीय वायु प्रदूषण में काफी योगदान देते हैं और शहरों के भीतर सतही वायु गुणवत्ता को प्रभावित करते हैं। । केवल सूक्ष्म कणीय (PM) प्रदूषण ही नहीं, बल्कि सल्फर डाइऑक्साइड (SO2) और नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO2), अमोनिया, और वाष्पशील जैविक यौगिक (VOCs) जैसे अन्य गैसीय प्रदूषक भी जनता के स्वास्थ्य पर बुरा असर डालते हैं और वातावरण में लंबे समय तक बने रहने वाले द्वितीयक प्रदूषकों का निर्माण करते हैं।

परिवेशीय वायु प्रदूषण को नियंत्रित और कम करने के लिए केंद्र और राज्य सरकारों द्वारा कई कदम उठाए गए हैं, जैसे कि राष्ट्रीय वायु गुणवत्ता मानकों की स्थापना, बेहतर वायु गुणवत्ता निगरानी प्रणाली, घरेलू और परिवहन क्षेत्रों में गैसीय ईंधनों का उपयोग बढ़ाना, अत्यधिक प्रदूषित उद्योगों के लिए उत्सर्जन मानक तय करना, वाहनों के लिए उन्नत उत्सर्जन और ईंधन गुणवत्ता मानक लागू करना आदि। हालांकि इन प्रयासों के बावजूद, कुछ शहरों में प्रदूषक स्तर में बहुत कम कमी आई है, जबकि कई शहरों में जनसंख्या और विकास के साथ यह स्तर और बढ़ा है। यह स्पष्ट है कि वायु प्रदूषण की समस्या से निपटने के लिए शहरी और राष्ट्रीय स्तर पर और भी अधिक प्रभावी व ठोस प्रयासों की आवश्यकता है।

इस दिशा में पहला कदम उठाते हुए भारत सरकार के पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MoEF&CC) ने राष्ट्रीय स्वच्छ वायु योजना (NCAP) की शुरुआत की है। इसका

उद्देश्य देश के सभी स्थानों पर निर्धारित वार्षिक औसत वायु गुणवत्ता मानकों को प्राप्त करना है। इस योजना के तहत वर्ष 2017-18 को आधार वर्ष मानते हुए, 2024-25 तक पीएम$_{2.5}$ और पीएम$_{10}$ के स्तर में 20-30% की कमी लाने का लक्ष्य रखा गया था। अब इस लक्ष्य को संशोधित करते हुए, वर्ष 2025-26 तक पीएम$_{2.5}$ और पीएम$_{10}$ के स्तर में 40% तक कमी लाने या फिर राष्ट्रीय मानकों (क्रमशः 60 µg/m³ और 100 µg/m³) को प्राप्त करने का लक्ष्य तय किया गया है। इस दिशा में देशभर के विभिन्न संबंधित विभाग और संस्थान मिलकर वायु प्रदूषण की निगरानी के बेहतर तरीके अपनाने और औद्योगिक व वातावरणीय प्रदूषण को नियंत्रित करने के लिए नई तकनीकों को विकसित करने पर काम कर रहे हैं।

उपरोक्त उद्देश्य को ध्यान में रखते हुए, सीएसआईआर-भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान (सीएसआईआर-आईआईटीआर), जो पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MoEF&CC) की राष्ट्रीय स्वच्छ वायु योजना (NCAP) के तहत एक प्रमुख संस्थान (Institute of Repute) है, लखनऊ शहर में नियमित रूप से वायु प्रदूषण की निगरानी और मूल्यांकन कर रहा है। इसका उद्देश्य मौसमी बदलावों और भूमि उपयोग में हो रहे परिवर्तनों का शहर की वायु गुणवत्ता पर प्रभाव समझना है। सीएसआईआर-आईआईटीआर वर्ष 1997 से हर साल लखनऊ के 9 विभिन्न स्थानों पर प्री-मानसून (अप्रैल-मई) और पोस्ट-मानसून (सितंबर-अक्टूबर) सीज़न में वायु गुणवत्ता सर्वेक्षण करता रहा है, ताकि शहर के परिवेशी कणीय प्रदूषक (पीएम$_{10}$ और पीएम$_{2.5}$), पीएम$_{10}$ से जुड़े जहरीले धातुएं (सीसा और निकल), और गैसीय, गैसीय प्रदूषक (सल्फर डाइऑक्साइड और नाइट्रोजन डाइऑक्साइड), और परिवेशीय शोर प्रदूषण का आकलन किया जाता है। यह रिपोर्ट प्री-मानसून 2025 के दौरान लखनऊ शहर की वायु गुणवत्ता का मूल्यांकन प्रस्तुत करती है।

1.1 लखनऊ शहर का भौगोलिक विवरण

लखनऊ भारतीय राज्य उत्तर प्रदेश की राजधानी और सबसे बड़ा शहर है और शहर का क्षेत्रफल और शहरी आबादी बहुत तेजी से बढ़ रही है। वर्तमान जनसंख्या 41 लाख तक पहुंचने का अनुमान है। लखनऊ भारत का ग्यारहवां सबसे अधिक आबादी वाला शहर और बारहवां सबसे अधिक आबादी वाला शहरी समूह है। पूर्व में बाराबंकी, पश्चिम में उन्नाव, दक्षिण में रायबरेली और उत्तर में सीतापुर और हरदोई से घिरा, लखनऊ गोमती के उत्तर-पश्चिमी तट पर स्थित है। गोमती नदी पूरे शहर में बहती है और इसे 2 भागों अर्थात सिस और ट्रांस गोमती में विभाजित करती है। यह शहर समुद्र तल से 124 मीटर (404 फीट) की ऊंचाई पर स्थित है। दिसंबर 2019

तक लखनऊ शहर का क्षेत्रफल 402 वर्ग किमी था, जब 88 गांवों को नगर निगम सीमा में जोड़ा गया और क्षेत्रफल बढ़कर 631 वर्ग किमी हो गया। लखनऊ हमेशा से एक बहुसांस्कृतिक शहर रहा है जो उत्तर भारतीय सांस्कृतिक और कलात्मक केंद्र और 18वीं और 19वीं शताब्दी में नवाबों की शक्ति की सीट के रूप में विकसित हुआ। यह शासन, प्रशासन, शिक्षा, वाणिज्य, एयरोस्पेस, वित्त, फार्मास्यूटिकल्स, प्रौद्योगिकी, डिजाइन, संस्कृति, पर्यटन, संगीत और कविता का एक महत्वपूर्ण केंद्र बना हुआ है।

1.2 शहर में पंजीकृत वाहन और ईंधन की खपत

लखनऊ शहर के लिए वाहनों और ईंधन की खपत की सूची तैयार की गई और 31 मार्च, 2025 तक आरटीओ से प्राथमिक जानकारी एकत्र की गई (तालिका 1) हालांकि पिछले रुझानों के आधार पर वाहनों की संख्या में वृद्धि हुई है। जनसंख्या 6% से 8% तक हो सकती है। इसमें पिछले वर्ष 2023-24 से शहर में पंजीकृत वाहन संख्या में 2.1 % की वृद्धि देखी गई। वर्ष 2025 शहर में यूपीएसआरटीसी द्वारा संचालित सीएनजी और बिजली बसों की कुल संख्या क्रमशः 52 और 115 है (तालिका 2 और 3)। विभिन्न तेल और गैस कंपनियों ने लखनऊ में ईंधन आउटलेट (यानी पेट्रोल, डीजल और सीएनजी) की कुल संख्या 209 (तालिका 4) प्रदान की है। वर्ष 2024-2025 के बीच ईंधन की खपत को तालिका 5 में प्रस्तुत किया गया है, और यह पाया गया है कि वर्ष 2023-24 में पेट्रोल, डीजल और सीएनजी की खपत में क्रमशः 15.1%, 22.4% और 74.0% की वृद्धि हुई है जबकि 2024-25 तक एलपीजी की खपत क्रमशः 21.3% कमी आई है। शहर के सीएनजी वाहन संख्या को तालिका 6 में दर्शाया गया है

1.3 अध्ययन की आवश्यकता

अध्ययनों से पता चला है कि लखनऊ में परिवेशीय वायु प्रदूषण सांद्रता में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। शहर की खराब वायु गुणवत्ता के प्रमुख स्रोत यातायात उत्सर्जन, निर्माण/विध्वंस गतिविधियाँ, अपशिष्ट जलाना, खाना पकाने के ईंधन का दहन, सड़क की धूल का जमाव आदि हैं। शहर में वायु प्रदूषण उन्मूलन उपायों और BS VI अनुपालन वाहनों की शुरूआत के बावजूद, सीएनजी और ई-वाहनों के कारण देश भर में वायु प्रदूषण में कमी अभी भी अपने राष्ट्रीय मानकों का उल्लंघन कर रही है, और यह नीति निर्माताओं के लिए एक बड़ी चुनौती बन गई है। वाहनों की आवाजाही को नियंत्रित करने के लिए उचित यातायात संकेतों की स्थापना भी अधिकारियों द्वारा की गई है। हालाँकि, वाहनों के निष्क्रिय मोड के साथ-साथ कई सिग्नलों पर ट्रैफिक जाम

ने हवा की गुणवत्ता को प्रभावित किया है। इसके अलावा, शहरी आबादी और आर्थिक गतिविधियों में वृद्धि के परिणामस्वरूप खुले में खाना पकाने और स्ट्रीट फूड स्टॉल गतिविधियों की मांग बढ़ गई है, जिसके परिणामस्वरूप परिवेशी वायु में खाना पकाने के दहन से संबंधित उत्सर्जन भार में वृद्धि हुई है। समस्या अक्सर शहर में व्यापक रूप से वितरित क्षेत्र स्रोतों की प्रबलता और माध्यमिक एयरोसोल के स्रोतों, उनके गठन और परिवहन की समझ की कमी के कारण जटिल हो जाती है।

वर्तमान में, शहर में प्रमुख फ्लाईओवरों, सड़कों, मॉल और कार्यालय परिसरों का नया निर्माण धूल प्रदूषण का प्रमुख स्रोत है। कच्ची और क्षतिग्रस्त सड़कें भी वातावरण में मिट्टी और सड़क की धूल के प्रवेश का स्रोत हैं। हालाँकि राज्य सरकार स्वच्छ भारत कार्यक्रमों के तहत सफाई कार्यक्रम जैसी कई पहल की हैं, और फिर भी शहर के कई बाहरी इलाकों/क्षेत्रों में बड़े पैमाने पर कचरा और अपशिष्ट डंप हैं, जो वायु प्रदूषण का एक स्रोत भी हैं। सड़कों के किनारे खाना पकाने के दहन स्रोत भी वायु प्रदूषण में महत्वपूर्ण योगदान दे रहे हैं।

इसलिए, शहर में वायु प्रदूषण भार को कम करने के लिए स्रोतों और रिसेप्टर लिंकेज को विनियमित करने और लागत प्रभावी कमी उपायों को लागू करने के लिए शहर में वायु प्रदूषण की वर्तमान स्थिति जानना महत्वपूर्ण है। लखनऊ शहर की वायु प्रदूषण की स्थिति को संबोधित करने के लिए, सीएसआईआर-आईआईटीआर 1997 से लखनऊ शहर में 9 स्थानों पर प्री-मानसून और पोस्ट-मानसून की वायु गुणवत्ता सर्वेक्षण और नियमित रूप से स्रोतों की पहचान कर रहा है, और शहर में वाहन और ईंधन खपत की सूची जन जागरूकता के लिए और नियंत्रण उपायों को लागू करने के लिए और सरकार को समर्थन देने के लिए मौसमी वायु प्रदूषण डेटा विकसित कर रहा है। इन विचारों के आधार पर, यह रिपोर्ट PM_{10}, $PM_{2.5}$, SO_2, NO_2, ट्रेस धातु (Pb और Ni), और ध्वनि प्रदूषण के संबंध में लखनऊ के 9 स्थानों पर औद्योगिक, आवासीय और व्यावसायिक क्षेत्रों को कवर करने वाले प्री-मानसून 2025 (अप्रैल से मई) वायु गुणवत्ता सर्वेक्षण के अध्ययन परिणामों का अनुपालन करती है। इसके अलावा, यह रिपोर्ट शहर में वायु प्रदूषण भार को कम करने के लिए वैज्ञानिक चर्चा, व्याख्याओं और सिफारिशों को दर्शाती है।

1.4 वायु गुणवत्ता अध्ययन के उद्देश्य (प्री-मानसून 2025)

प्री-मानसून 2025 अध्ययन के लिए निम्नलिखित उद्देश्य निर्धारित किए गए हैं:

- विभिन्न स्थानों पर प्री-मानसून सीज़न की वायु गुणवत्ता की स्थिति का अध्ययन करना
- PM_{10}, $PM_{2.5}$ SO_2, NO_2 तथा ट्रेस मेटल्स (लेड तथा निकेल) की सन्द्रता का पता लगाना
- लखनऊ शहर में विभिन्न स्थानों पर दिन और रात के समय के ध्वनि स्तरों का पता लगाना
- शहर में वर्तमान वायु प्रदूषण स्तर 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. सं.	**वाहन का प्रकार**	**31 मार्च तक पंजीकृत वाहनों की संख्या**		**% बदलाव**
		2023-24	**2024-25**	
1	मल्टी- आर्टिकुलेटेड	8233	8369	1.6
2	हल्के, मध्यम और भारी वजन वाले वाहन (चार पहिया वाहन)	63060	63603	0.9
3	हल्के व्यावसायिक वाहन (तीन पहिया)	4685	5140	8.9
4	बसें	5362	5721	6.3
5	ओमनी बसें	553	0	-
6	टैक्सियाँ	64569	64976	0.6
7	हल्के यात्री-वाहन	22426	23100	2.9
8	दो पहिया वाहन	2098522	2143390	2.1
9	कार	599023	613843	2.4
10	ट्रैक्टर	32783	39941	17.9
11	ट्रेलर	2437	2572	5.2
12	अन्य	78211	78885	0.9
	वाहनों की कुल संख्या में वृद्धि	**2979864**	**3049540**	**2.3**

स्रोत: आर टी ओ, लखनऊ, 2025

तालिका 2: लखनऊ में सीएनजी सिटी बस सेवा (दुबग्गा डिपो, 2025) का विवरण

क्र. सं.	**रूट संख्या**	**आने-जाने का मार्ग**	**बसों की संख्या**	**दूरी (किमी/बस)**
1	101	बीबीडी से चारबाग-मटियारी-हुसड़िया-पत्रकारपुरम-मनोज पांडे चौराहा-फन मॉल-दैनिक जागरण-सिकंदरबाग-जीपीओ	08	237
2	202	इंडस्ट्रियल एरिया (स्कूटर इंडिया) से शहीदपथ, लुलु मॉल-एकाना-कमता बस स्टेशन होते हुए	31	300
3	402	इंटेग्रल यूनिवर्सिटी से राजनीखंड, निशातगंज (जीपीओ - चारबाग-आलमबाग नहर होते हुए)	10	293
4	801डी	पीएम आवास बसंत कुंज योजना से कमता चौराहा (गऊघाट-सहारागंज-बटलर पैलेस-लोहिया अस्पताल-इंदिरा गांधी प्रतिष्ठान होते हुए)	01	229
5	801 डी एन	पीएम आवास बसंत कुंज योजना से कमता चौराहा (गऊघाट-सहारागंज-बटलर पैलेस-निशातगंज-एचएएल - पॉलिटेक्निक चौराहा होते हुए)	02	232
कुल			**52**	

तालिका 3: लखनऊ में इलेक्ट्रिक सिटी बस सेवा (दुबग्गा डिपो, 2025) का विवरण

क्र. सं.	मार्ग संख्या	आने-जाने का मार्ग	बसों की संख्या
1	801-ई	बालागंज से दुबग्गा, इंजीनियरिंग कॉलेज - कमता चौराहा - विराजखंड से होते हुए	20
2	1201-ई	दुबग्गा बस स्टेशन से बुद्धेश्वर चौराहा, तेलीबाग - एसजीपीजीआई - मोहनलालगंज से होते हुए	20
3	पीएमआई-02	दुबग्गा से गंगागंज, चारबाग और गोसाईगंज से होते हुए	06
4	पीएमआई-05	घंटाघर से संडीला, चौक और दुबग्गा से होते हुए	14
5	पीएमआई-06	बलागंज चौराहा से गुड़वा चौराहा, मॉल से होते हुए	07
6	पीएमआई-06के	बलागंज चौराहा से गुड़वा चौराहा, कसमंडी से होते हुए	02
7	पीएमआई-07	राजाजीपुरम बस टर्मिनस से देवा, चारबाग और पॉलिटेक्निक से होते हुए	08
8	पीएमआई-07ए	राजाजीपुरम बस टर्मिनस से देवा, निशातगंज से होते हुए	06
9	पीएमआई-08	स्कूटर इंडिया से इंजीनियरिंग कॉलेज, चारबाग और कपूरथला से होते हुए	14
10	पीएमआई-10	घंटाघर से बौनिगंज, बलागंज और दुबग्गा से होते हुए	02
11	पीएमआई-10ए	घंटाघर से बौनिगंज, गुड़वा चौराहा से होते हुए	02
12	पीएमआई-12	स्कूटर इंडिया से कमता, उट्राठिया और एकाना स्टेडियम से होते हुए	14
		कुल	**115**

तालिका 4: ईंधन विक्रय केंद्र

क्र.सं	**संस्था**	**31 मार्च 2025 तक विक्रय केन्द्रों की संख्या**
1	इंडियन ऑयल कॉर्पोरेशन लिमिटेड (आईओसीएल)	63
2	भारत पेट्रोलियम कार्पोरेशन लिमिटेड (बीपीसीएल)	38
3	हिंदुस्तान पेट्रोलियम कार्पोरेशन लिमिटेड (एचपीसीएल)	44
4	कम्प्रेस्ड नेचुरल गैस स्टेशन (सीएनजीएस)	13
5	तरलीकृत पेट्रोलियम गैस स्टेशन (एलपीजीएस)	3
6	ग्रीन गैस लिमिटेड (जीजीएल)	48
	योग	**209**

तालिका 5: लखनऊ शहर में ईंधन की खपत, 2025

क्र. सं.	संस्था	पेट्रोल (किलोलीटर)			हाइ स्पीड डीज़ल (किलोलीटर)			सी. एन. जी. (किलोग्राम)		
		अप्रैल 23 से मार्च 24	अप्रैल 24 से मार्च 25	% बदलाव	अप्रैल 23 से मार्च 24	अप्रैल 24 से मार्च 25	% बदलाव	अप्रैल 23 से मार्च 24	अप्रैल 24 से मार्च 25	% बदलाव
1.	आईओसीएल	135307	144471	6.8	86133	85806	-0.4	21089517.3	29612281	40.4
2.	बीपीसीएल	78017	93822	20.3	47680	79583	66.9	1667959.36	2425294	45.4
3.	एचपीसीएल	48798	63458	30	39629	46925	18.4	4018924	4395000	9.4
4.	ग्रीन गैस	-	-	-	-	-	-	25790379.23	55049329	113.4
योग		**262122**	**301751**	**15.1**	**173442**	**212314**	**22.4**	**52566780.13**	**91481904**	**74.0**
		एलपीजी (टन)								
5.	आईओसीएल	अप्रैल 23 से मार्च 24	अप्रैल 24 से मार्च 25	% बदलाव	-	-		-	-	-
		517	**407**	**-21.3**						

स्रोत: मेसर्स इंडियन ऑयल कॉर्पोरेशन लिमिटेड (आईओसीएल), लखनऊ; मैसर्स भारत पेट्रोलियम कॉर्पोरेशन लिमिटेड (बीपीसीएल); मैसर्स हिंदुस्तान पेट्रोलियम कॉर्पोरेशन लिमिटेड (एचपीसीएल); मेसर्स ग्रीन गैस लिमिटेड (जीजीएल), लखनऊ, **2025**

तालिका 6 (ए): लखनऊ में पंजीकृत सीएनजी वाहन संख्या की तुलना

क्र. सं.	वाहन	संख्या		% बदलाव
		2023-24	2024-25	
1	ऑटो रिक्शा	8167	8681	6.3
2	टेम्पो टैक्सी	4424	4693	6.1
3	बस	354	401	13.3
4	स्कूल बस	5544	5586	0.8
5	निजी कार	41302	51250	24.1
	योग	**59791**	**70611**	**18.1**

स्रोत: *आरटीओ लखनऊ*

तालिका 6(बी): लखनऊ में पंजीकृत ईवी-वाहन संख्या की तुलना

क्र. सं.	वाहन	संख्या		% बदलाव
		2023-24	2024-25	
1	बस	0	7	-
2	ई-रिक्शा गाड़ी के साथ(G)	953	2139	124.4
3	ई-रिक्शा (पी)	11809	19155	62.2
4	माल वाहक	524	6068	1058.0
5	एम-साइकिल/स्कूटर	8601	11154	29.7
6	मोपेड	4	9	125.0
7	मोटर कैब	7	11	57.1
8	मोटर कार	1072	1848	72.4
9	तिपहिया वाहन (माल)	451	952	111.1
10	तीन पहिया वाहन (यात्री)	4441	14631	229.5
	योग	**27862**	**55974**	**100.9**

स्रोत: *आरटीओ लखनऊ*

2.0 वायु गुणवत्ता सर्वेक्षण स्थल तथा मापन विधियाँ

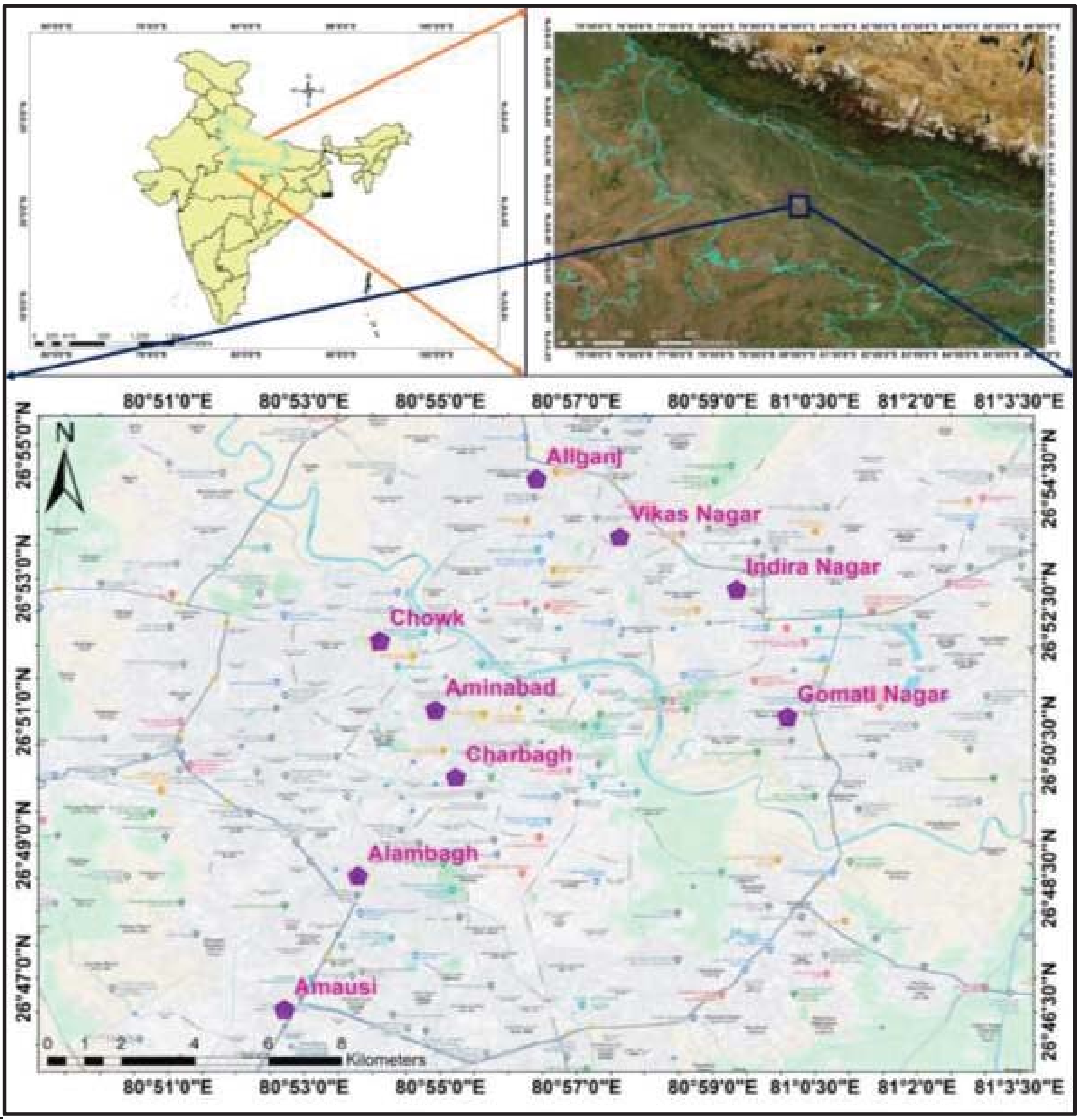
भिन्न-भिन्न गतिविधियों वाले 9 स्थलों (चार आवासीय, चार व्यावसायिक एवं एक औद्योगिक क्षेत्र) को सर्वेक्षण के लिए चुना गया जिनके विवरण तालिका 7 एवं चित्र 1 में दिए हुए हैं तथा वायु प्रदूषण के मापन के लिए विधियाँ तालिका 8 में संक्षिप्त में बतायी गयीं है । अप्रैल-मई 2025 के दौरान कुल 8-सप्ताह के नमूने लिए गए।

तालिका 7: वायु गुणवत्ता सर्वेक्षण स्थल

क्र. सं.	सर्वेक्षण स्थल	स्थल का प्रकार
1	अलीगंज	आवासीय क्षेत्र
2	विकास नगर	आवासीय क्षेत्र
3	इन्दिरा नगर	आवासीय क्षेत्र
4	गोमती नगर	आवासीय क्षेत्र
5	चारबाग	व्यावसायिक सह यातायात क्षेत्र
6	आलमबाग	व्यावसायिक सह यातायात क्षेत्र
7	अमीनाबाद	व्यावसायिक सह यातायात क्षेत्र
8	चौक	व्यावसायिक सह यातायात क्षेत्र
9	अमौसी	औद्योगिक क्षेत्र

तालिका 8: वायु प्रदूषकों की मापन विधियाँ

क्र. सं.	मापदंड	जाँच का समय	जाँच पद्धति
1	PM_{10}	24 घंटे	ग्रेविमेंट्रिक
2	$PM_{2.5}$	24 घंटे	ग्रेविमेंट्रिक
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
6	अल्प मात्रा में पायी जाने वाली धातुएँ (Pb एवं Ni)	24 घंटे	ई पी एम फ़िल्टर पर नमूना एकत्रित करने के पश्चात AAS प्रणाली से विश्लेषण



चित्र 1: लखनऊ शहर में परिवेशी वायु प्रदूषण सर्वेक्षण स्थल

3.0 सर्वेक्षण के परिणाम

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

3.1 श्वसनीय निलंबित कण पदार्थ (PM_{10})

आवासीय क्षेत्रों (अलीगंज, विकास नगर, इंदिरा नगर और गोमती नगर) में, 24 घंटे में पीएम$_{10}$ की सांद्रता 81.1 से 223.2 µg/m^3 के बीच थी, जिसका औसत 123.7 µg/m^3 था। पीएम$_{10}$ की औसत सांद्रता आवासीय क्षेत्रों में गोमती नगर में सबसे अधिक देखी गई।

व्यावसायिक क्षेत्रों (चारबाग, आलमबाग, अमीनाबाद और चौक) में पीएम$_{10}$ की सांद्रता क्रमशः 92.2 से 344.3 µg/m^3 और औसत 169.1 µg/m^3 के बीच थी। व्यावसायिक क्षेत्रों में पीएम$_{10}$ की औसत सघनता चारबाग पर सबसे अधिक देखी गई।

औद्योगिक क्षेत्र (अमौसी) में पीएम$_{10}$ की औसत सांद्रता 186.1 µg/m^3 थी। हालाँकि, सभी स्थानों पर PM_{10} का स्तर निर्धारित राष्ट्रीय परिवेश वायु गुणवत्ता मानक (NAAQS) 100 µg/m^3 से अधिक था।

3.2 सूक्ष्म विविक्त पदार्थ ($PM_{2.5}$)

आवासीय क्षेत्रों (अलीगंज, विकास नगर, इंदिरा नगर और गोमती नगर) में, $PM_{2.5}$ की 24 घंटे की सांद्रता 74.2 µg/m^3 के औसत के साथ 49.3 से 108.4 µg/m^3 की सीमा में थी। पीएम$_{2.5}$ की औसत सांद्रता आवासीय क्षेत्रों में गोमती नगर में सबसे अधिक देखी गई।

व्यावसायिक क्षेत्रों (चारबाग, आलमबाग, अमीनाबाद और चौक) में $PM_{2.5}$ की सांद्रता क्रमशः 57.3 से 156.3 µg/m^3 और औसत 98.4 µg/m^3 के बीच थी। व्यावसायिक क्षेत्रों में चौक पर $PM_{2.5}$ की औसत सांद्रता (107.3 µg/m^3) सबसे अधिक देखी गई।

औद्योगिक क्षेत्र (अमौसी) में $PM_{2.5}$ की औसत सांद्रता 114.5 μg/m^3 थी। हालाँकि, सभी स्थानों पर $PM_{2.5}$ का स्तर निर्धारित राष्ट्रीय परिवेश वायु गुणवत्ता मानक (NAAQS) 60 μg/m^3 से अधिक था।

3.3 सल्फर-डाई-ऑक्साइड (SO_2)

आवासीय क्षेत्र (अलीगंज, विकास नगर, इंदिरा नगर और गोमती नगर) में, SO_2 का स्तर 6.8 से 25.1 μg/m^3 के बीच था और औसत 14.95 μg/m^3 था। व्यावसायिक क्षेत्रों (चारबाग, आलमबाग, अमीनाबाद और चौक) में SO_2 की सांद्रता 10.5 से 34.9 μg/m^3 के बीच थी और औसत 19.0 μg/m^3 था। औद्योगिक क्षेत्र (अमौसी) में SO_2 का औसत स्तर 26.4 μg/m^3 था। हालाँकि, SO_2 के सभी मान सभी स्थानों के लिए निर्धारित NAAQS 80 μg/m^3 से काफी नीचे थे।

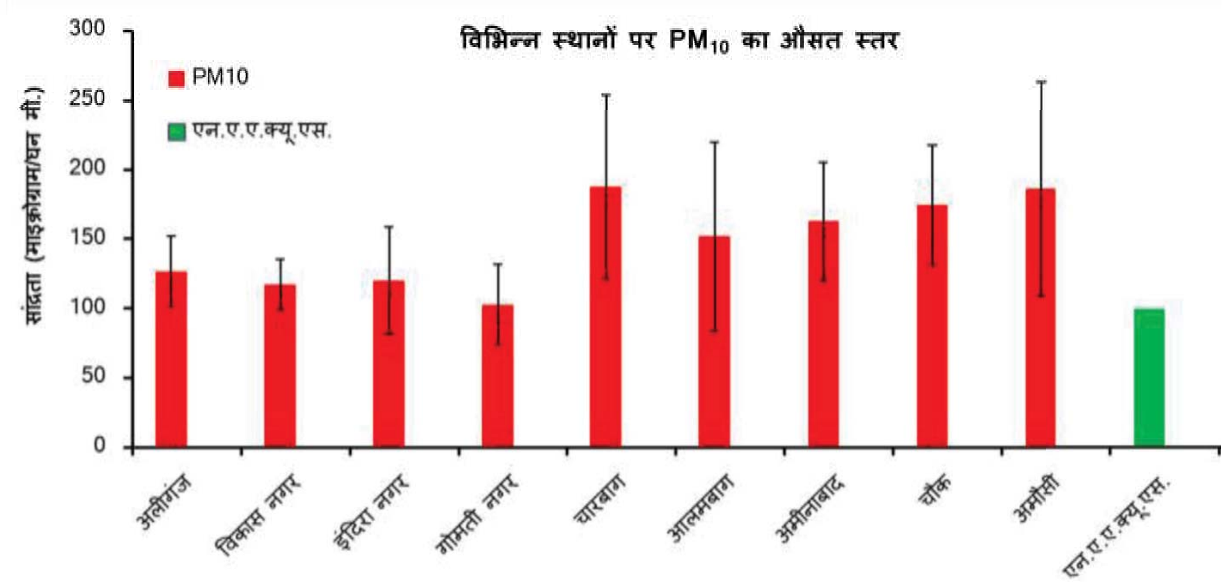
3.4 नाइट्रोजन-डाई-ऑक्साइड (NO_2)

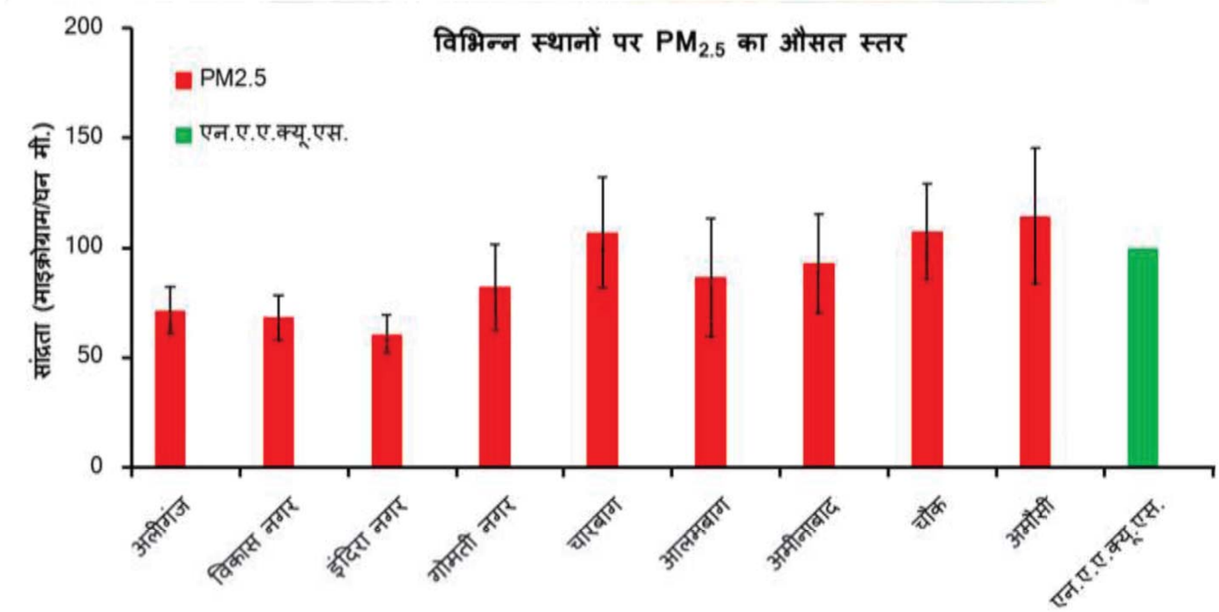
आवासीय क्षेत्रों (अलीगंज, विकास नगर, इंदिरा नगर और गोमती नगर) में 24 घंटे में NO_2 की सांद्रता 16.0 से 52.1 μg/m^3 के बीच थी, जिसका औसत 35.0 μg/m^3 था। व्यावसायिक क्षेत्रों (चारबाग, आलमबाग, अमीनाबाद और चौक) में NO_2 की सांद्रता 20.4 से 108.3 μg/m^3 के बीच थी और औसत 41.3 μg/m^3 था। औद्योगिक क्षेत्रों (अमौसी) में औसत सांद्रता 39.3 μg/m^3 थी। हालाँकि, NO_2 के सभी मान सभी निगरानी स्थानों के लिए 80 μg/m^3 के निर्धारित NAAQS के भीतर थे।

तालिका 9: प्री-मानसून 2025 में प्रदूषकों (PM_{10}, $PM_{2.5}$, सल्फर - डाई- ऑक्साइड एवं नाइट्रोजन -डाई- ऑक्साइड) की सांद्रता

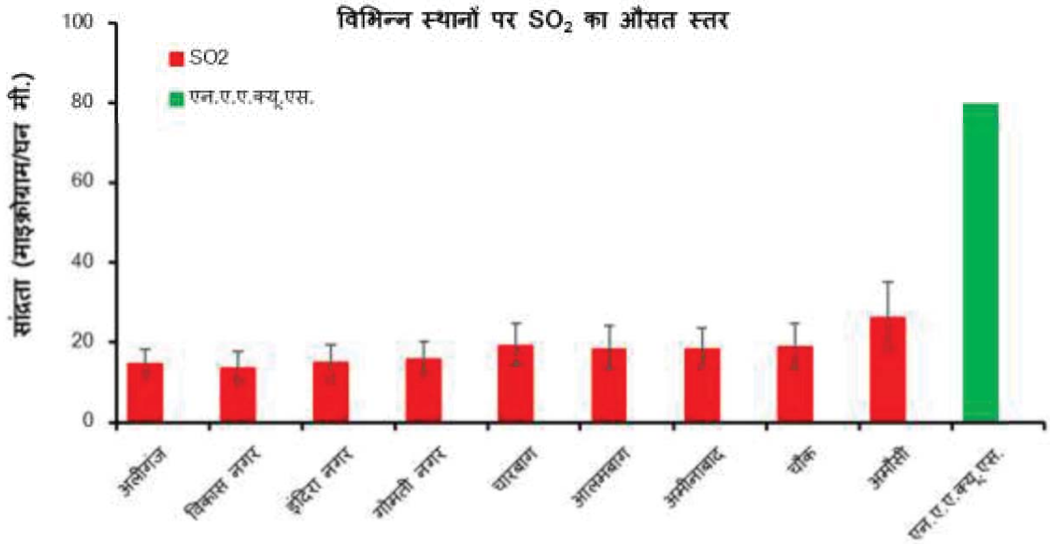
सर्वेक्षण स्थल	PM_{10}			$PM_{2.5}$			सल्फर - डाई - ऑक्साइड			नाइट्रोजन - डाई - ऑक्साइड		
आवासीय												
	न्यून.	**अधिक.**	**औसत**	**न्यून.**	**अधिक.**	**औसत**	**न्यून.**	**अधिक.**	**औसत**	**न्यून.**	**अधिक.**	**औसत**
अलीगंज	81.1	184.8	126.8 ± 25.7	49.3	92.5	71.6±10.8	9.2	19.7	15.0±3.2	16.0	46.1	36.1±7.5
विकासनगर	91.7	166.6	117.2+18.1	55.3	87.7	68.3±10.2	6.8	19.4	13.7±4.0	23.0	36.0	28.5±3.9
इन्दिरानगर	83.2	223.2	119.8+38.6	60.6	91.8	74.5±8.7	9.0	25.1	15.1±4.4	18.4	46.9	32.7±8.9
गोमतीनगर	102.9	200.6	131.3+28.7	56.6	108.4	82.5±19.4	10.4	23.3	16.0±4.3	19.5	52.1	42.8±9.5
औसत	**89.72**	**193.80**	**123.77**	**55.45**	**95.10**	**74.22**	**8.85**	**21.87**	**14.95**	**19.22**	**45.27**	**35.02**
व्यावसायिक												
चारबाग	132.1	344.3	187.6±66.4	85.3	156.3	107.0±25.2	14.2	28.2	19.5±5.2	29.4	57.3	38.3±11.0
आलमबाग	99.3	293.6	151.7±68.2	57.3	127.9	86.5±26.9	10.5	24.6	18.7±5.4	29.2	62.6	39.3±15.6
अमीनाबाद	92.2	265.7	162.6±42.5	59.7	139.2	92.9±22.6	12.2	30.5	18.7±4.8	20.4	104.1	41.8±25.4
चौक	126.8	278.8	174.6±42.8	77.7	142.8	107.3±21.8	12.9	34.9	19.1±5.7	26.9	108.3	46.1±22.0
औसत	**112.60**	**295.60**	**169.12**	**70.0**	**141.55**	**98.42**	**12.45**	**29.55**	**19.0**	**26.47**	**83.07**	**41.37**
औद्योगिक												
अमौसी	**119.5**	**364.5**	**186.1±77.1**	**78.1**	**164.6**	**114.5±30.8**	**16.8**	**37.6**	**26.4±8.8**	**18.6**	**117.3**	**39.3±43.7**
NAAQS	100			60			80			80		
WHO Guidelines	50			25			20			40*		

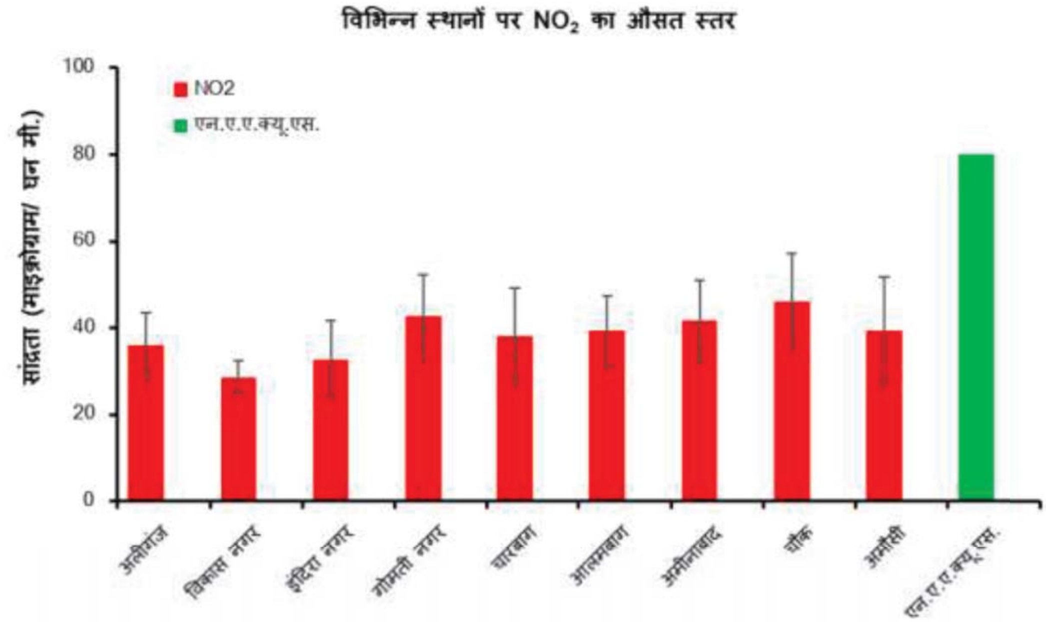
*= वार्षिक औसत, एन.ए.ए.क्यु.एस.= राष्ट्रीय परिवेशी वायु गुणवत्ता मानक





चित्र 2: प्री-मॉनसून सीज़न (2025) के दौरान लखनऊ शहर के विभिन्न क्षेत्रों में निर्धारित राष्ट्रीय परिवेशी वायु गुणवत्ता मानक (NAAQS) की तुलना में PM_{10} और $PM_{2.5}$ की सांद्रता (माइक्रोग्राम/घनमीटर)





चित्र 3: प्री-मॉनसून सीज़न (2025) के दौरान लखनऊ शहर के विभिन्न क्षेत्रों में निर्धारित राष्ट्रीय परिवेशी वायु गुणवत्ता मानक (NAAQS) की तुलना में SO_2 और NO_2 की सांद्रता (माइक्रोग्राम/घनमीटर)

3.5 अल्प मात्रा में पायी गयी धातुएँ

पीएम$_{10}$ से जुड़ी धातु सांद्रता (माइक्रोग्राम/घनमीटर) तालिका 10 में प्रस्तुत की गई है। आवासीय क्षेत्रों में Pb की सांद्रता 0.10 (इंदिरा नगर) से 0.14 (गोमती नगर) माइक्रोग्राम/घनमीटर के बीच है, जिसका औसत 0.12 माइक्रोग्राम/घनमीटर है। हालाँकि, व्यावसायिक क्षेत्रों में, मान 0.12 (अमीनाबाद) से 0.18 (चारबाग) माइक्रोग्राम/घनमीटर के बीच था और औसत 0.15 माइक्रोग्राम/घनमीटर था। औद्योगिक क्षेत्र अमौसी में, Pb का मान 0.14 माइक्रोग्राम/घनमीटर था।

इसके अलावा, आवासीय क्षेत्रों में Ni की सांद्रता 8.2 (विकास नगर) से 9.5 (अलीगंज) नैनोग्राम प्रति घनमीटर के बीच और औसत 8.88 नैनोग्राम प्रति घनमीटर के बीच थी। हालाँकि, व्यावसायिक क्षेत्रों में, मान 9.5 (चौक) से 12.5 (चारबाग) नैनोग्राम प्रति घनमीटर के बीच था और औसत 10.63 नैनोग्राम प्रति घनमीटर था। औद्योगिक क्षेत्र अमौसी में Ni का मान 10.5 नैनोग्राम प्रति घनमीटर था।

तालिका 10: पीएम$_{10}$ के साथ संलग्न अल्प धातुओं की सांद्रता

क्रमांक	**सर्वेक्षण स्थल**	**लेड (Pb) μg/m³**	**निकिल (Ni) ng/m³**
1	अलीगंज	0.13	9.5
2	विकास नगर	0.11	8.2
3	इन्दिरा नगर	0.10	8.6
4	गोमती नगर	0.14	9.2
औसत		**0.31**	**0.12**
5	चारबाग	0.18	12.5
6	आलमबाग	0.15	10.3
7	अमीनाबाद	0.12	10.2
8	चौक	0.15	9.5
औसत		**0.47**	**0.15**
9	अमौसी	0.14	10.5
	NAAQS	**1#**	**20***

= 24 घंटे का औसत और *= वार्षिक औसत

3.6 ध्वनि स्तर

प्री-मानसून अवधि (अप्रैल-मई, 2025) के दौरान दर्ज किए गए ध्वनि निगरानी डेटा को तालिका 11 में प्रस्तुत किया गया है। आवासीय क्षेत्रों में, दिन और रात के समय ध्वनि का स्तर क्रमशः 51.2 से 99.2 और 52.2 से 87.6 डीबी (ए) की सीमा के साथ दर्ज किया गया था। सभी औसत मान दिन और रात के समय के लिए क्रमशः 55 और 45 डीबी (ए) की निर्धारित राष्ट्रीय सीमा से काफी अधिक थे।

व्यावसायिक सह यातायात क्षेत्र में, दिन और रात के समय शोर का स्तर क्रमशः 64.6 से 111.7 और 58.7 से 101.1 डीबी (ए) तक दर्ज किया गया। सभी व्यावसायिक स्थलों पर शोर का स्तर दिन और रात के समय क्रमशः 65 डीबी (ए) और 55 डीबी (ए) की निर्धारित राष्ट्रीय सीमा से काफी अधिक था। औद्योगिक क्षेत्र अमौसी में दिन और रात के समय शोर का स्तर क्रमश: 65.2 और 106.8 डीबी(ए) दर्ज किया गया। औद्योगिक क्षेत्र में शोर का स्तर क्रमशः 75.0 और 70.0 डीबी(ए) के एनएएक्यूएस से अधिक दर्ज किया गया।

तालिका 11: दिन एवं रात्रि के ध्वनि स्तर (डेसिबल में)

सर्वेक्षण स्थल	श्रेणी	दिन	रात्रि
अलीगंज	न्यूनतम	61.5	57.7
	अधिकतम	87.4	81.2
	औसत	**74.4**	69.5
विकास नगर	न्यूनतम	53.1	57.8
	अधिकतम	87.1	82.4
	औसत	**70.1**	62.7
इन्दिरा नगर	न्यूनतम	54.8	52.2
	अधिकतम	94.2	87.6
	औसत	**71.3**	**63.5**
गोमती नगर	न्यूनतम	51.2	54.5
	अधिकतम	99.2	70.0
	औसत	75.2	62.3
आवासीय क्षेत्रों का मानक		**55.0**	**45.0**
चारबाग	न्यूनतम	71.9	68.1
	अधिकतम	111.7	101.1
	औसत	**91.8**	**84.6**
आलमबाग	न्यूनतम	73.5	60.9
	अधिकतम	103.0	99.8
	औसत	**88.3**	**75.3**
अमीनाबाद	न्यूनतम	64.6	58.7
	अधिकतम	96.3	94.3
	औसत	**80.5**	**76.5**
चौक	न्यूनतम	72.6	58.7
	अधिकतम	108.2	94.3
	औसत	**90.4**	**80.5**
व्यावसायिक क्षेत्रों का मानक		**65**	**55**
अमौसी	न्यूनतम	65.2	62.4
	अधिकतम	106.8	96.6
	औसत	**86.0**	**72.5**
औद्योगिक क्षेत्रों का मानक		**75**	**70**

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

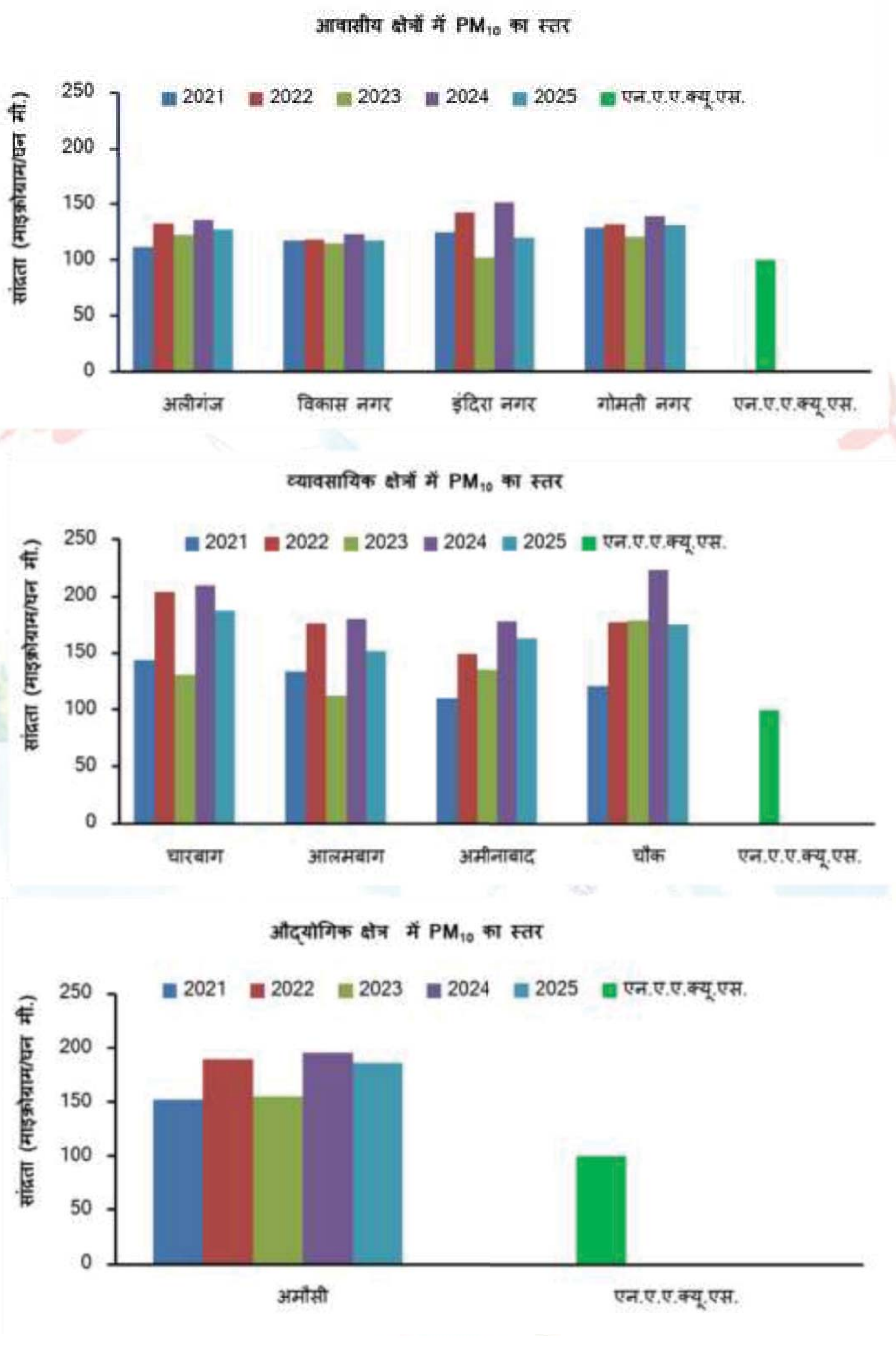
लखनऊ शहर में वायु प्रदूषण की मौजूदा प्रवृत्ति का पता लगाने के लिए पिछले 5 वर्षों के प्री-मानसून मौसमी अकड़ा (2021 से 2025 तक) के लिए देखे गए PM_{10}, $PM_{2.5}$, SO_2 और NO_2 की तुलना की गई है जिसको चित्र संख्या 4-7 में दर्शाया गया है। कुल मिलाकर, वायु गुणवत्ता की प्रवृत्ति में मामूली बदलाव देखा गया। मूल्यों में थोड़ा बदलाव कुछ स्थानीय पर्यावरण, शहरी विकास और जलवायु कारकों के कारण होता है।

4.1 PM_{10} और $PM_{2.5}$ का रुझान

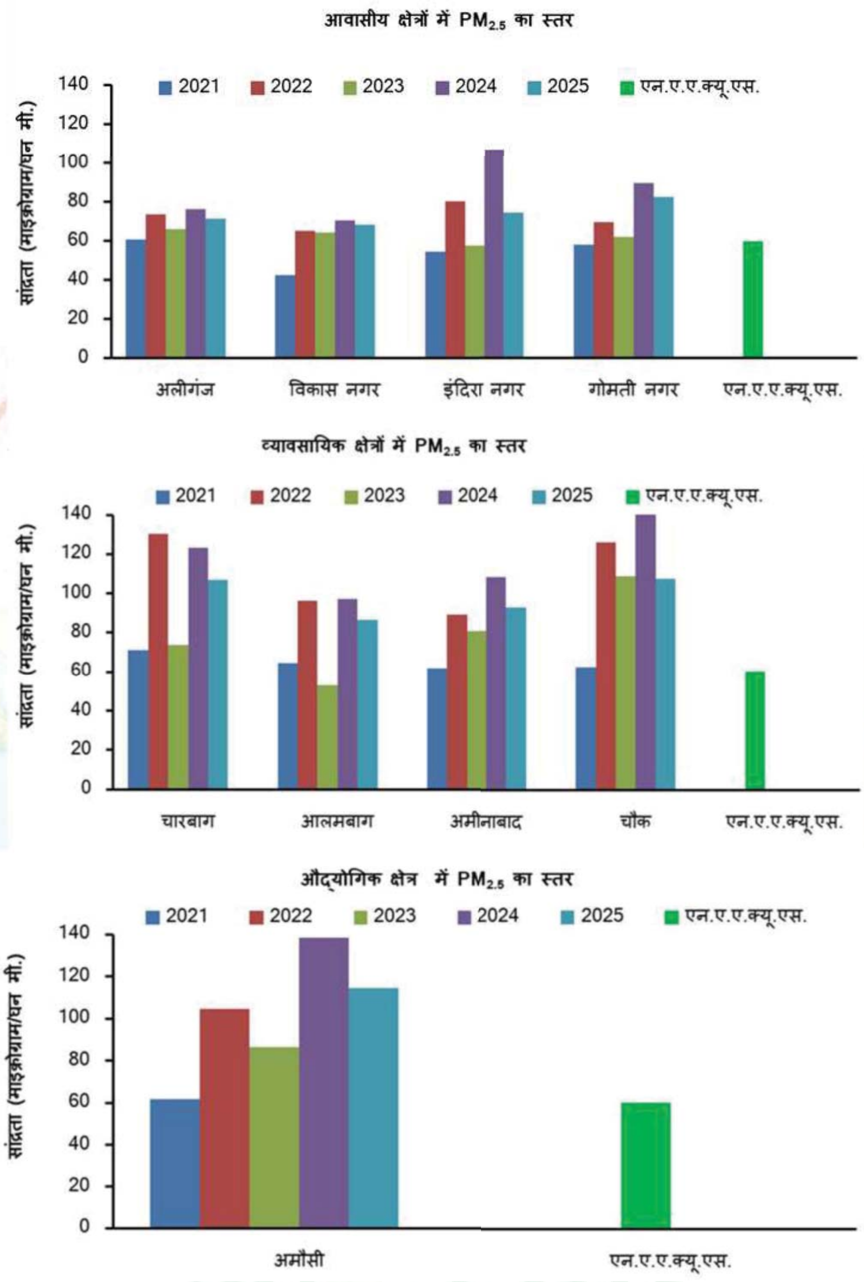
चित्र संख्या 4 यह दर्शाता है कि PM_{10} का स्तर सभी वर्षों में लगातार NAAQS सीमा (100 µg/m³) से अधिक रहा। आवासीय क्षेत्रों जैसे अलीगंज और विकास नगर में PM_{10} का स्तर अपेक्षाकृत स्थिर रहा, जबकि इंदिरा नगर में 2024 में वृद्धि देखी गई किन्तु उसके बाद 2025 में गिरावट देखी गई। गोमती नगर में भी इसी तरह का रुझान देखा गया। चारबाग जैसे व्यावसायिक क्षेत्रों में, PM_{10} के स्तर में पाँच वर्षों में उतार-चढ़ाव आया, लेकिन 2024 की तुलना में 2025 में इसमें गिरावट आई। कुल मिलाकर, व्यावसायिक क्षेत्रों में 2021 से 2024 तक PM_{10} के स्तर में तेज वृद्धि देखी गई, जबकि 2025 में इसमें मामूली कमी आई, हालाँकि मानक NAAQS सीमा से ऊपर रहे। औद्योगिक क्षेत्र (अमौसी) में, PM_{10} के स्तर में परिवर्तनशील प्रवृत्ति देखी गई, जो 2023 से बढ़कर 2024 में चरम पर पहुंच गई, उसके बाद 2025 में थोड़ी गिरावट आई। चित्र संख्या 5 यह दर्शाता है कि अध्ययन अवधि के दौरान $PM_{2.5}$ सांद्रता NAAQS सीमा (60 µg/m³) से अधिक है । सभी क्षेत्रों में समग्र रूप से ऊपर की ओर रुझान देखा गया, जो 2024 में अधिकतम स्तर पर पहुंच गया, उसके बाद 2025 में मामूली गिरावट आई। वर्ष 2024 से कमी के बावजूद, 2025 में सभी स्थानों पर $PM_{2.5}$ का स्तर लगातार स्वीकार्य सीमा से ऊपर रहा। आवासीय क्षेत्रों की तुलना में व्यावसायिक और औद्योगिक क्षेत्रों में लगातार उच्च प्रदूषण स्तर दर्ज किया गया।

4.2 सल्फर-डाई-ऑक्साइड (SO_2) और नाइट्रोजन-डाई-ऑक्साइड (NO_2)

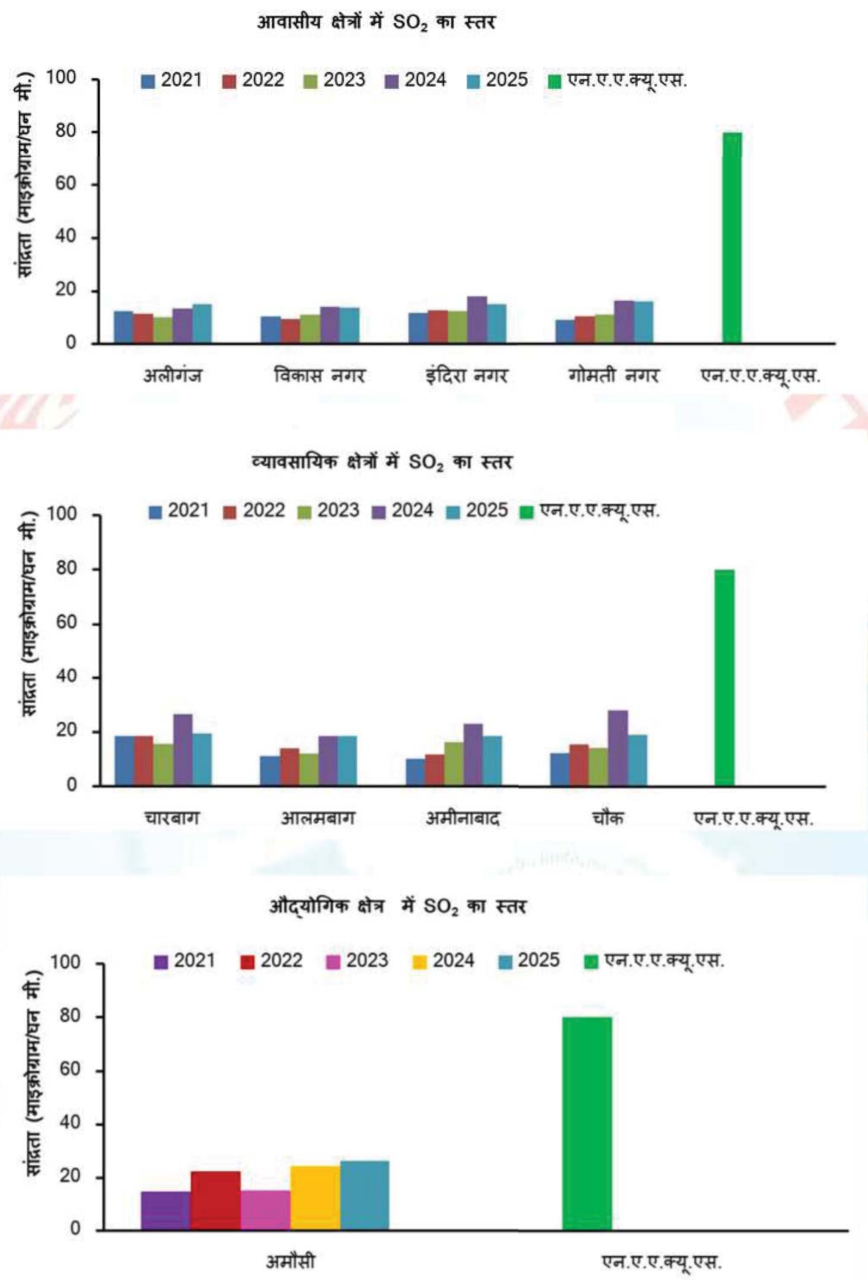
शहर के सभी स्थानों के लिए 2021 से 2025 तक प्री-मानसून सीज़न के दौरान SO_2 और NO_2 स्तर के रुझान को चित्र संख्या 6 और 7 में दर्शाया गया है। कुल मिलाकर, इन गैसों की सांद्रता में 2021 से 2025 तक वृद्धि देखी गई। हालांकि, पांच वर्षों की अवधि में SO_2 और NO_2 के स्तर में कहीं वृद्धि तो कहीं कमी का रुझान दिखाई दिया। फिर भी, वर्तमान अध्ययन में प्राप्त सभी मान NAAQS (राष्ट्रीय वायु गुणवत्ता मानक) की सीमा से कम पाए गए।



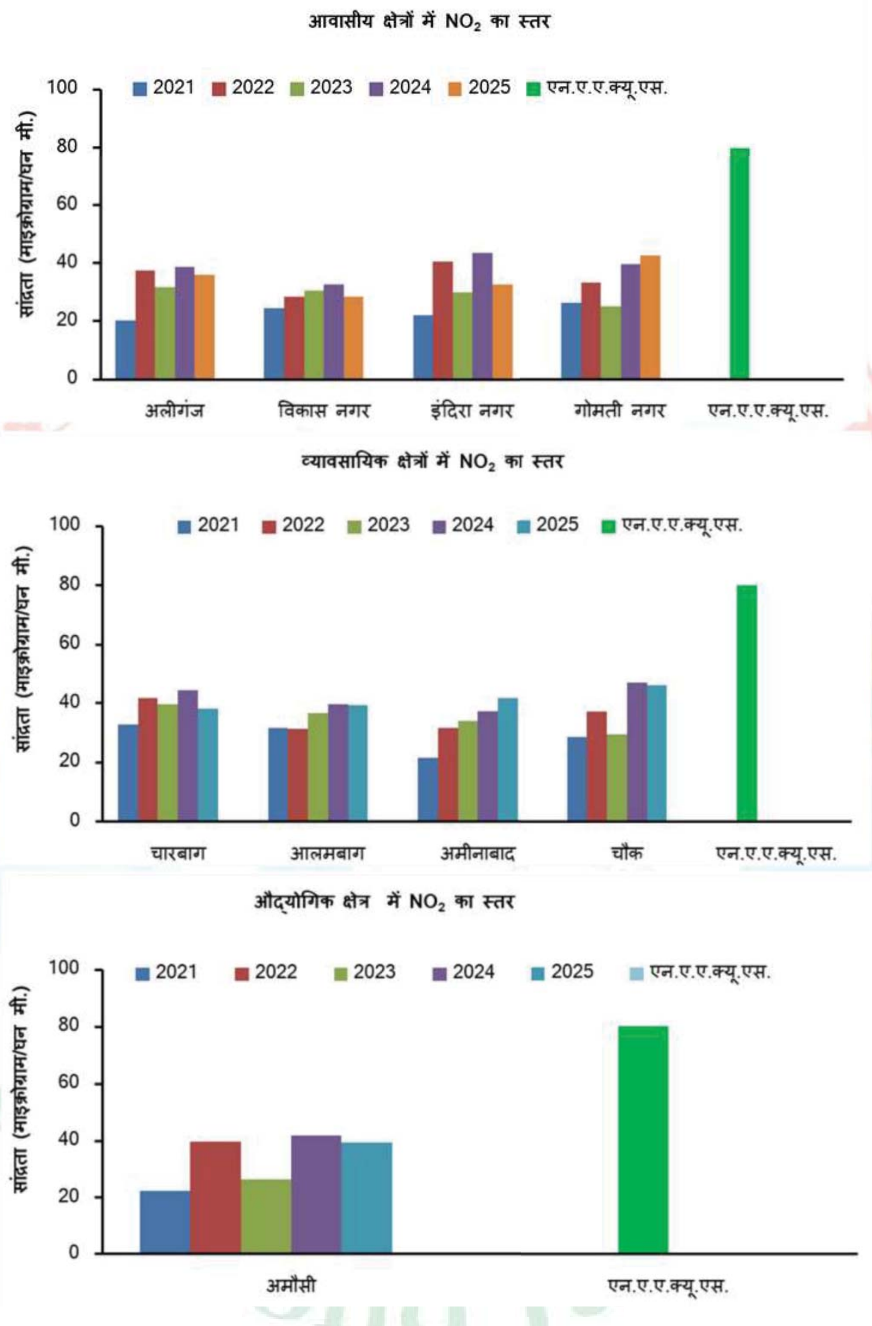
चित्र 4: 2021 से 2025 (प्री-मानसून) के दौरान लखनऊ शहर के आवासीय, व्यावसायिक और औद्योगिक क्षेत्रों में PM_{10} (आरएसपीएम) की सांद्रता (माइक्रोग्राम/घनमीटर) और निर्धारित राष्ट्रीय परिवेश वायु गुणवत्ता मानक (NAAQS) के साथ तुलना



चित्र 5: 2021 से 2025 (प्री-मानसून) के दौरान लखनऊ शहर के आवासीय, व्यावसायिक और औद्योगिक क्षेत्रों में $PM_{2.5}$ (आरएसपीएम) की सांद्रता (माइक्रोग्राम/घनमीटर) और निर्धारित राष्ट्रीय परिवेश वायु गुणवत्ता मानक (NAAQS) के साथ तुलना



चित्र 6: 2021 से 2025 (प्री-मानसून) के दौरान लखनऊ शहर के आवासीय, व्यावसायिक और औद्योगिक क्षेत्रों में सल्फर-डाई-ऑक्साइड (SO_2) की सांद्रता (माइक्रोग्राम/घनमीटर) और निर्धारित राष्ट्रीय परिवेश वायु गुणवत्ता मानक (NAAQS) के साथ तुलना



चित्र 7: 2021 से 2025 (प्री-मानसून) के दौरान लखनऊ शहर के आवासीय, व्यावसायिक और औद्योगिक क्षेत्रों में नाइट्रोजन-डाई-ऑक्साइड (NO_2) की सांद्रता (माइक्रोग्राम/घनमीटर) और निर्धारित राष्ट्रीय परिवेश वायु गुणवत्ता मानक (NAAQS) के साथ तुलना

4.5 ध्वनि स्तर की प्रवृत्ति

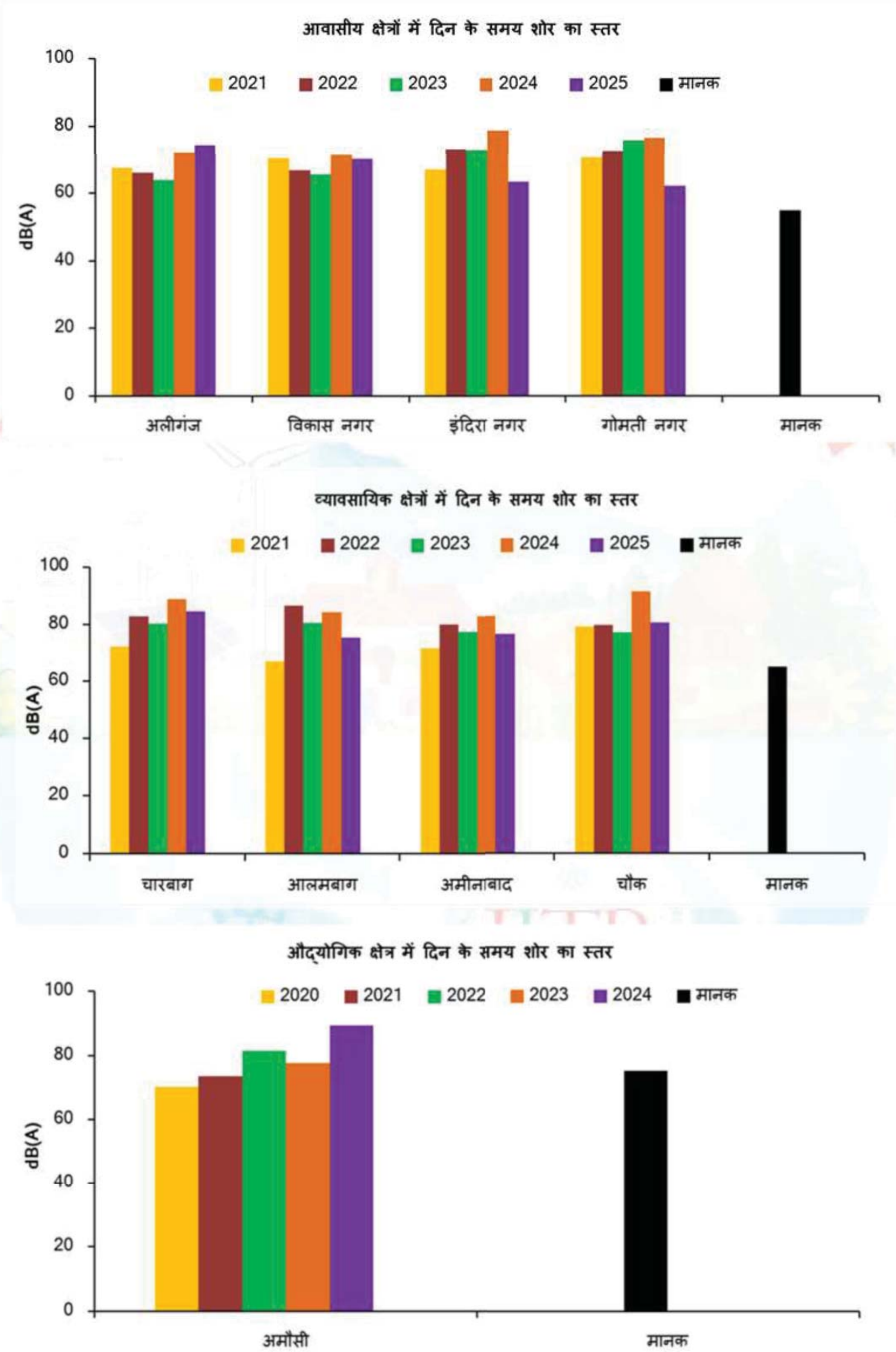
वर्तमान वर्ष के प्री-मानसून 2025 शोर डेटा की तुलना पिछले चार वर्षों (2021 से 2024) के संबंधित अकड़ा के साथ की गई, और परिणाम चित्र संख्या 8 और 9 में प्रस्तुत किए गए हैं। सभी 9 स्थानों (आवासीय, व्यावसायिक और औद्योगिक) पर दिन और रात के समय दर्ज किए गए शोर के स्तर संबंधित स्वीकार्य मानक से अधिक थे। उच्च शोर स्तर शहर के लाखों लोगों के जीवन पर प्रतिकूल प्रभाव डालते हैं। अध्ययनों से पता चला है कि शोर और स्वास्थ्य के बीच सीधा संबंध है।

4.5.1 दिन में ध्वनि स्तर

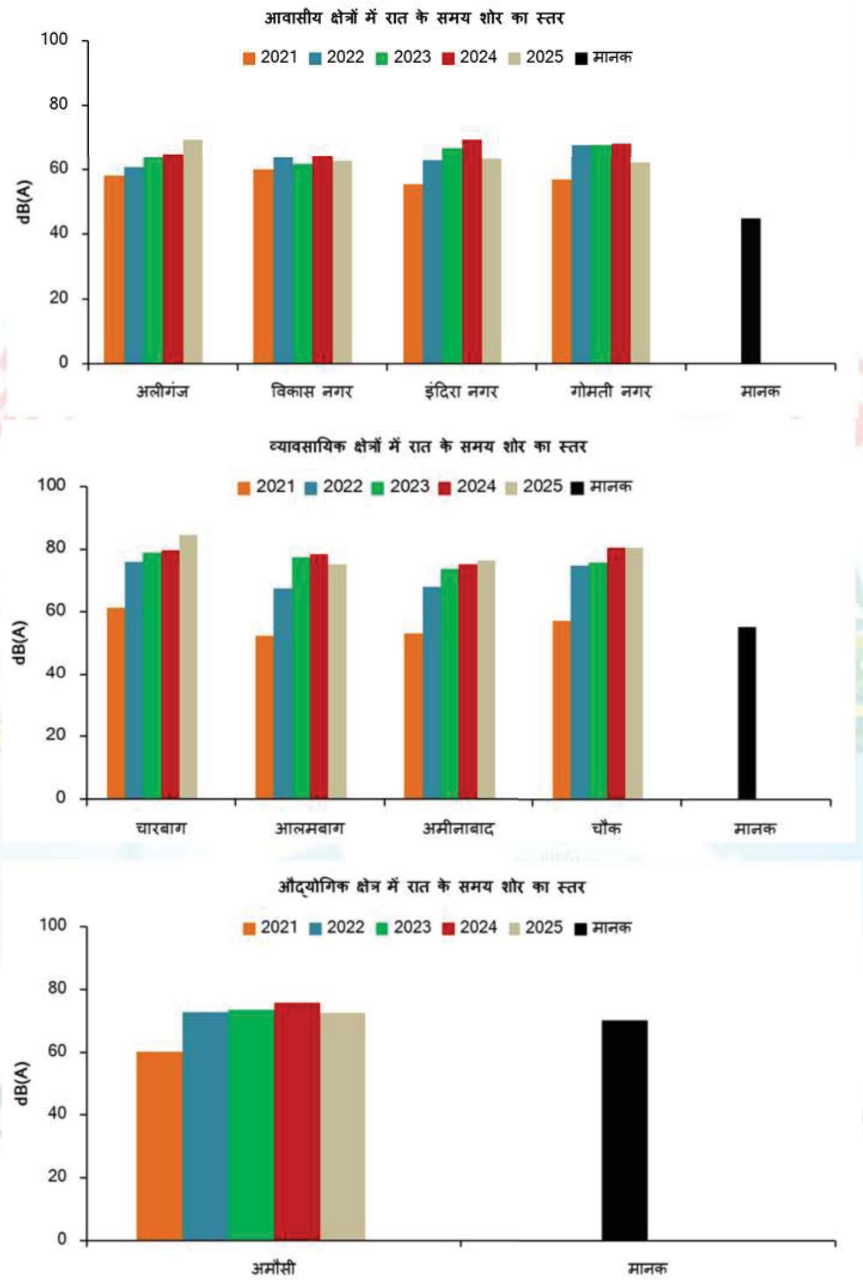
सभी आवासीय क्षेत्र (अलीगंज) और औद्योगिक क्षेत्र (अमौसी) को छोड़कर सभी आवासीय, व्यावसायिक सह-यातायात और औद्योगिक क्षेत्रों में पिछले वर्ष की तुलना में मामूली कमी देखी गई। तुलनात्मक अकड़ा चित्र 8 में प्रस्तुत किया गया है।

4.5.2 रात्रि में ध्वनि स्तर

पिछले कुछ वर्षों में आवासीय इलाकों अलीगंज को छोड़कर रात के समय शोर के स्तर में थोड़ी कमी आई है। अलीगंज क्षेत्र में शोर के स्तर मामूली वृद्धि देखी गई। व्यावसायिक सह-यातायात क्षेत्रों में, शोर के स्तर में आम तौर पर वृद्धि देखी गई, सिवाय आलमबाग के, जहां गिरावट देखी गई। औद्योगिक क्षेत्रों में, रात के समय शोर के स्तर में पिछले वर्ष की तुलना में थोड़ी कमी आई। तुलनात्मक अकड़ा चित्र संख्या 9 में प्रस्तुत किया गया है।



चित्र 8: 2021 से 2025 (प्री-मानसून) के दौरान लखनऊ शहर के आवासीय, व्यावसायिक और औद्योगिक क्षेत्रों की दिन के समय शोर स्तर dB(A) की तुलना



चित्र 9: 2021 से 2025 (प्री-मानसून) के दौरान लखनऊ शहर के आवासीय, व्यावसायिक और औद्योगिक क्षेत्रों की रात के समय शोर स्तर dB(A) की तुलना

5.0 मुख्य निष्कर्ष

सीएसआईआर-आईआईटीआर ने अप्रैल-मई 2025 (यानी प्री-मानसून अवधि) के दौरान परिवेशी वायु गुणवत्ता का आकलन करने के लिए 9 स्थानों पर पीएम$_{10}$, पीएम$_{2.5}$, सल्फर डाइऑक्साइड (SO_2), नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO_2) जैसे वायु प्रदूषकों और पीएम$_{10}$ से जुड़े विषाक्त भारी धातुओं यानी लेड (पीबी) और निकेल (एनआई) जैसे वायु प्रदूषकों स्तर की निगरानी किया । शहर भर इन 9 स्थानों स्थानों पर दिन और रात के शोर के स्तर की भी निगरानी की गई। अध्ययन के मुख्य निष्कर्ष नीचे संक्षेप में दिए गए हैं:

पीएम$_{10}$ की 24 घंटे की सांद्रता 81.1 µg/m3 से 364.5 µg/m3 के बीच थी, जिसका औसत मान 159.6 µg/m3 था, जबकि पीएम2.5 के मामले में, 24 घंटे की सांद्रता 49.3 µg/m3 से 164.6 µg/m3 और औसत मान 95.7 µg/m3 थी। सभी स्थानों पर पीएम$_{10}$ और पीएम$_{2.5}$ के औसत मान केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड, नई दिल्ली द्वारा निर्धारित अनुमेय सीमाओं (पीएम$_{10}$ के लिए 100 $\mu g/m^3$ और पीएम$_{2.5}$के लिए 60 $\mu g/m^3$) से अधिक पाए गए। आवासीय, व्यावसायिक और औद्योगिक क्षेत्रों में पीएम$_{10}$ का अधिकता कारक (एक्ससीडेंस फैक्टर, ई.एफ.) क्रमशः 1.24, 1.69 और 1.86 दर्ज किया गया, जबकि पीएम$_{2.5}$के लिए ई.एफ. क्रमशः 1.24, 1.64 और 1.91 था। ये मान दर्शाते हैं कि सभी तीनों क्षेत्र गंभीर प्रदूषण से प्रभावित हैं, जिनमें औद्योगिक क्षेत्र सबसे अधिक प्रभावित है। हालांकि, प्री-मानसून 2024 की तुलना में 2025 में पीएम$_{10}$ और पीएम$_{2.5}$ की सांद्रता में क्रमशः 9.77% और 16.4% की कमी दर्ज की गई।

शहर में कणीय प्रदूषकों से जुड़े ट्रेस धातु (Pb और Ni), Pb के मान 0.21 से 0.75 $\mu g/m^3$ के बीच और औसत मान 0.43 $\mu g/m^3$ था, जबकि Ni के लिए 9.6-18.6 ng/m^3 के बीच और औसत मान 14.1 ng/m^3 था । SO_2 की 24 घंटे की सांद्रता 20.1 $\mu g/m^3$ के औसत के साथ 6.8 से 37.6 $\mu g/m^3$ के बीच थी, जबकि NO_2 की 24 घंटे की सांद्रता 16.0 से 117.3 $\mu g/m^3$ के बीच और औसत मान 38.5 $\mu g/m^3$ था । SO2 और NO2 के मान में क्रमशः 0.9% और 5.6% की वृद्धि हुई। हालाँकि, SO_2 और NO_2 का औसत मान CPCB (NAAQS-2009) द्वारा निर्धारित SO_2 और NO_2 के लिए 80 $\mu g/m^3$ की मानक सीमा से काफी कम था।

आवासीय क्षेत्रों में दिन और रात के समय शोर का स्तर क्रमश: 51.2 से 99.2 डीबी(ए) और 52.2 से 87.6 डीबी(ए) और व्यायसायिक क्षेत्रों में 64.6 से 111.7 डीबी(ए) और 58.7 से 101.1 डीबी(ए) तक था। NAAQS के अनुसार ये औसत शोर मान क्रमशः आवासीय क्षेत्रों के लिए दिन के समय मानक 55 डीबी(ए) और रात के समय मानक 45 डीबी(ए) और व्यायसायिक क्षेत्रों के लिए 65 डीबी(ए) और 55

डीबी(ए) से अधिक थे। अमौसी औद्योगिक क्षेत्र में दिन के समय और रात के समय शोर का स्तर क्रमशः 86.0 डीबी(ए) और 72.5 डीबी(ए) था। शोर की माप औद्योगिक क्षेत्रों के लिए अनुशंसित दिन के समय के लिए 75 डीबी(ए) और रात के समय के लिए 70 डीबी(ए) के राष्ट्रीय मानक से अधिक पायी गयी।

वायु गुणवत्ता की अस्थायी गतिशीलता का आकलन करने के लिए पांच वर्षों (2021-2025) में कणीय पदार्थ (पीएम$_{10}$ और पीएम$_{2.5}$) का रुझान का विश्लेषण किया गया। प्री-मानसून 2024 की तुलना में प्री-मानसून 2025 की पार्टिकुलेट मैटर की सांद्रता में मामूली गिरावट देखी गई।आवासीय क्षेत्रों में पीएम$_{10}$ की मात्रा में 9.8%, व्यावसायिक क्षेत्रों में 14.6% और औद्योगिक क्षेत्रों में 4.9% की कमी आई। इसी तरह पीएम$_{2.5}$ की मात्रा में इन क्षेत्रों में क्रमशः 13.6%, 17.2% और 17.4% की गिरावट देखी गई, जो पीएम$_{10}$ से ज्यादा है। इसका मतलब है कि इन सभी क्षेत्रों में वायु गुणवत्ता पहले से बेहतर हुई है। 2025 में कणों की कमी का एक कारण मध्यम स्तर की वायुमंडलीय शुष्कता हो सकता है, जबकि 2024 में मौसम पूरी तरह शुष्क था। हालांकि, सतह पर गर्मी और सूक्ष्म मौसम की स्थिति ने मिट्टी और सड़क की धूल को हवा में उड़ने में मदद की होगी।

इसके अलावा, शहर के गोमती नगर (आवासीय), अमौसी (औद्योगिक) और चारबाग (व्यावसायिक) क्षेत्रों में सबसे अधिक कणीय प्रदूषण सांद्रता दर्ज की गई। इन स्थानों पर प्रदूषण बढ़ने का मुख्य कारण सड़क पर वाहनों की अधिक संख्या, लगातार ट्रैफिक जाम और सड़कों व फुटपाथों का निर्माण कार्य है। साथ ही, शहर में पंजीकृत वाहनों की संख्या और ईंधन की खपत में भी पिछले वर्ष की तुलना में वृद्धि हुई है, जिससे वायु प्रदूषण का स्तर बढ़ा है। जो संभवतः पूरे शहर में NAAQS की तुलना में वायु प्रदूषण सांद्रता में वृद्धि को प्रभावित करता है।

शोर के स्तर के विश्लेषण के परिणामों से पता चला कि आवासीय स्थलों पर आसपास और आसपास की सड़क गतिविधियों के प्रभाव के कारण रात की तुलना में दिन के दौरान अधिक शोर दर्ज किया गया। व्यावसायिक क्षेत्रों में दिन के समय शोर का स्तर बढ़ने का कारण निकटवर्ती बाज़ार की गतिविधियाँ और नियमित वाहनों की अधिक आवाजाही है। उल्लेखनीय रूप से, रात के समय, शहर में व्यावसायिक स्थलों की सड़कों से भारी मालवाहक/ट्रक की आवाजाही के कारण व्यावसायिक स्थलों पर शोर का स्तर काफी अधिक दर्ज किया गया।

6.0 वायु और ध्वनि प्रदूषण का स्वास्थ्य पर प्रभाव

तीव्र शहरी विकास और आधुनिकीकरण के परिणामस्वरूप वायु प्रदूषण में वृद्धि हुई है। शोधकर्ताओं ने हाल ही में वायु प्रदूषण और श्सवन प्रणाली की बीमारियों के बीच संबंध का पता लगाने और स्थापित करने पर अधिक ध्यान देना शुरू कर दिया है। विष विज्ञान, महामारी विज्ञान और अन्य संबंधित क्षेत्रों में अध्ययनों से पता चला है कि श्सवन कण मानव रोगों और मृत्यु दर की घटनाओं से संबंधित हैं।

पार्टिकुलेट मैटर (पीएम$_{10}$ और पीएम$_{2.5}$)

व्यास ≤ 2.5 µm के लिए सूक्ष्म वायुजनित कण, जब साँस लेते हैं तो स्वरयंत्र से आगे की ओर प्रवेश करते हैं। पीएम$_{2.5}$ (2.5 माइक्रोमीटर से कम व्यास वाले कण) फेफड़ों में गहराई से प्रवेश कर सकते हैं, वायुकोशीय दीवार को प्रवेश कर सकते हैं, और फेफड़ों के कार्य को ख़राब कर सकते हैं, वातस्फीति और ब्रोंकाइटिस का कारण बन सकते हैं, और मौजूदा हृदय रोग को बढ़ा सकते हैं। 0.001 से 0.1 माइक्रोन व्यास तक के अल्ट्राफाइन कण फेफड़ों में और वायुकोशीय थैलियों में गहराई तक प्रवेश करने में सक्षम होते हैं जहां गैसीय विनिमय होता है। कण श्वेत रक्त कोशिकाओं में रक्त प्रवाह और संवहनी पारगम्यता की दर को बढ़ाते हैं, थक्के जमने की गतिविधि को बढ़ाते हैं, वायुमार्ग में संकुचन और बुखार को प्रेरित करते हैं।

सल्फर डाइऑक्साइड (SO_2)

बढ़े हुए SO_2 से आंखों, नाक और गले में जलन, दम घुटना और खांसी हो सकती है। रिफ्लेक्स खांसी, जलन और सीने में जकड़न पैदा करते हैं, जिससे वायुमार्ग संकीर्ण हो सकता है, विशेष रूप से पुरानी फेफड़ों की बीमारी से पीड़ित लोगों में होने की संभावना है, जिनके वायुमार्ग अक्सर सूजन और फेफड़ों में परेशानी जैसे लक्षण होते हैं। बड़ी मात्रा में मौखिक साँस लेना खंडीय ब्रांकाई तक पहुंच सकता है और अंग को नुकसान पहुंचा सकता है और आंखों के संपर्क में आने से दृष्टि की हानि और गंभीर जलन हो सकती है। मध्यम सांद्रता के बार-बार या लंबे समय तक संपर्क में रहने से श्वसन पथ में सूजन, घरघराहट और फेफड़ों को नुकसान हो सकता है।

नाइट्रोजन के ऑक्साइड (NO_X)

NO_2 के परिवार में NO_2, HNO_3, NO, नाइट्रेट और नाइट्रिक ऑक्साइड सहित विभिन्न यौगिक और व्युत्पन्न विभिन्न प्रकार के स्वास्थ्य प्रभाव पैदा करते हैं। NO_2 के लंबे समय तक संपर्क में रहने से फेफड़ों की कार्यक्षमता प्रभावित हो सकती है और निमोनिया और इन्फ्लूएंजा जैसी बीमारियों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता कम हो सकती है। NO_2 की अत्यधिक उच्च खुराक (जैसे कि इमारत में आग) के संपर्क में आने से फुफ्फुसीय एडिमा, फेफड़ों में फैली चोट और ब्रोंकाइटिस का विकास हो सकता है। नाइट्रिक ऑक्साइड के औद्योगिक संपर्क से बेहोशी और उल्टी हो सकती है। स्मॉग में नाइट्रोजन

ऑक्साइड के निम्न स्तर के संपर्क में आने से आंखों, नाक, गले और फेफड़ों में जलन हो सकती है और खांसी, सांस लेने में तकलीफ, थकान और मतली हो सकती है।

लेड (Pb)

लेड एक न्यूरो-टॉक्सिन है जो बच्चों में न्यूरोडेवलपमेंट को ख़राब करता है, भ्रूण के मस्तिष्क के विकास पर प्रभाव डालता है। उच्च स्तर के लेड के संपर्क में आने वाले श्रमिकों में मृत्यु दर बढ़ जाती है। तंत्रिका चालन वेग में कमी, संज्ञानात्मक विकास और सहज प्रदर्शन, बच्चों में श्रवण हानि, पीलिया, एनीमिया इत्यादि हो सकता हैं। जोखिम के निम्न स्तर पर बच्चों में संज्ञानात्मक और न्यूरो-व्यवहार संबंधी कमी देखी जाती है।

निकिल (Ni)

निकेल के हानिकारक मानव स्वास्थ्य प्रभाव एलर्जी प्रतिक्रिया, क्रोनिक ब्रोंकाइटिस, फेफड़ों की कार्यक्षमता में कमी, फेफड़ों का कैंसर और नाक साइनस कैंसर हैं। पशु अध्ययनों में निकेल खाने के बाद नवजात शिशुओं की मृत्यु में वृद्धि और नवजात वजन में कमी पाई गई है।

ध्वनि

ध्वनि प्रदूषण पर्यावरण में अवांछित ध्वनियों का प्रसार है। अवांछित ध्वनियाँ मानसिक स्वास्थ्य पर कई प्रकार के प्रभाव डालती हैं। यहां तक कि नींद के दौरान भी मस्तिष्क हमेशा खतरे के संकेतों के लिए ध्वनियों की निगरानी करता रहता है। ध्वनि प्रदूषण के निरंतर संपर्क से चिंता या तनाव उत्पन्न हो सकता है। शोर से संबंधित समस्याओं में तनाव संबंधी बीमारियाँ, उच्च रक्तचाप, बोलने में बाधा, सुनने में हानि, नींद में व्यवधान और उत्पादकता में कमी शामिल हैं। ध्वनि प्रदूषण के साथ रहने वाले लोग चिड़चिड़े, निराश या क्रोधित महसूस कर सकते हैं। यदि किसी व्यक्ति को लगता है कि वे अपने वातावरण में शोर की मात्रा को नियंत्रित नहीं कर सकते हैं, तो उनके मानसिक स्वास्थ्य पर इसका प्रभाव बढ़ सकता हैं।

7.0 लखनऊ में वायु प्रदूषण कम करने हेतु संस्तुति

हर साल, सरकारी प्राधिकरण/जिला प्रशासन राज्य पीसीबी, सीपीसीबी, सीपीडब्ल्यूडी, अनुसंधान एवं विकास संगठन, विश्वविद्यालय/इंजीनियरिंग संस्थान, सामाजिक कार्यकर्ता, विनियामक निकाय, शहर योजनाकार, गैर सरकारी संगठन, आम जनता जैसे संबंधित हितधारक एजेंसियों को आमंत्रित किया जाना चाहिए ताकि वे वायु प्रदूषण के कारणों, प्रभावों और उससे निपटने के लिए अपनाए जाने वाले रोकथाम उपायों पर विचार-विमर्श के माध्यम से अपने सुझाव और सिफारिशें दे सकें। बैठक में विशेषज्ञ शहर में वायु गुणवत्ता में सुधार के लिए किए गए कार्यान्वयन और उनके प्रभाव की समीक्षा भी करना चाहिए। इसके अलावा, निम्नलिखित कुछ सिफारिशें हैं जो शहर की वायु गुणवत्ता में सुधार के लिए वर्तमान में आवश्यक हैं:

1. सरकारी कार्ययोजना के अंतर्गत शहर के परिवेशी वायु प्रदूषण को नियंत्रित/उपचारित करने के लिए उपकरण-आधारित प्रौद्योगिकी समाधानों को शामिल करने और बढ़ावा देने की भी आवश्यकता है।
2. शहर में सड़क निर्माण, फ्लाईओवर निर्माण एवं ध्वस्तीकरण (तोड़फोड़) जैसी गतिविधियों की योजना ऐसे समय पर बनाई जानी चाहिए जब सड़क यातायात कम हो, ताकि ट्रैफिक जाम से बचा जा सके और वाहनों से होने वाले अतिरिक्त वायु प्रदूषण को कम किया जा सके।
3. शहर में निर्माण व विध्वंस गतिविधियां धूल नियंत्रण उपायों के साथ किए जाएं और निर्माण एवं विध्वंस अपशिष्ट प्रबंधन नियमों का सख्ती से पालन किया जाना चाहिए।
4. वाहनों में पार्टिकुलेट मैटर फिल्टर की रेट्रोफिटिंग को बढ़ावा दिया जाना चाहिए, बीएस-VI मानक वाहनों के उपयोग को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए और पुराने वाहनों के उपयोग से बचना चाहिए।
5. गलत साइड पर पार्किंग या सड़कों को अवरुद्ध करना प्रतिबंधित किया जाना चाहिए ताकि ट्रैफिक जाम और अप्रत्याशित घटनाओं से बचा जा सके।
6. सीएनजी आधारित वाहनों और विद्युत/बैटरी चालित या हाइब्रिड वाहनों को प्रोत्साहित किया जाना है।
7. शहर भर में सीएनजी फिलिंग स्टेशनों की संख्या बढ़ाई जानी चाहिए।
8. कचरे के अनियंत्रित जलाने से बचें और कचरा घटाने, पुनः उपयोग और रीसाइक्लिंग को प्राथमिकता दें। यदि जलाना आवश्यक हो, तो उचित अनुमति प्राप्त करें और प्रदूषण को कम करने के लिए सभी नियमों का पालन करें।

9. शहर की सभी सक्रिय सड़कों की नियमित जल छिड़काव और सफाई अभियानों के माध्यम से साफ-सफाई सुनिश्चित की जानी चाहिए।
10. मेट्रो रेल और बस जैसे सब्सिडी वाले सार्वजनिक परिवहन सिस्टम को बढ़ावा दिया जाना चाहिए और लोगों में सब्सिडी का लाभ उठाकर निजी वाहनों से होने वाले प्रदूषण को कम करने के लिए जागरूकता फैलानी चाहिए।
11. सभी परिवहन माल/एचसीवी/एलसीवी को राजमार्गों में प्रवेश करने से पहले पूरी तरह से ढका होना चाहिए।
12. वाहनों के इंजन ट्रैफिक सिग्नल पर जाम के दौरान या जब वाहन स्थिर अवस्था में हो (आइडल मोड), तब बंद कर देने चाहिए।
13. ठोस अपशिष्ट डंप यार्डों को सड़क के किनारे से हटा दिया जाना चाहिए तथा ठोस अपशिष्ट का निपटान पूरी तरह से ढके हुए स्थान पर किया जाना चाहिए
14. वाहनों से प्रेशर हॉर्न हटाए जाने चाहिए तथा हॉर्न के न्यूनतम उपयोग को बढ़ावा दिया जाना चाहिए।
15. वायु प्रदूषण और उसके स्वास्थ्य प्रभावों के लिए वाहनों के उचित रखरखाव और ड्राइविंग कौशल द्वारा ऑटोमोबाइल उत्सर्जन में कमी के बारे में जन जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया जाना चाहिए ।
16. पूरे शहर में इलेक्ट्रिक वाहनों को सब्सिडी दी जाए तथा चार्जिंग बुनियादी ढांचे का विस्तार किया जाए।
17. कारपूलिंग प्रोत्साहन, कम उत्सर्जन क्षेत्र और पर्यावरण अनुकूल सार्वजनिक परिवहन का विस्तार किया जाना चाहिए।
18. पुराने और निष्क्रिय वाहनों के लिए वाहन स्क्रैपिंग केंद्र स्थापित किए जाएं ताकि उनका सुरक्षित और प्रभावी तरीके से निपटान किया जा सके।
19. हरित भवन और शहरी योजना: भवन उपनियमों में वर्टिकल गार्डन, ग्रीन रूफ और वायु-शोधन संरचनाओं को बढ़ावा दिया जाए।
20. नागरिक रिपोर्टिंग प्लेटफॉर्म: प्रदूषण उल्लंघनों की शिकायत करने के लिए जनता के लिए मोबाइल ऐप या हेल्पलाइन बनाई जाए।

आभार

हम निम्नलिखित व्यक्तियों के प्रति हार्दिक धन्यवाद और आभार व्यक्त करते हैं जिन्होंने रिपोर्ट संकलित करने के लिए वाहनों की आबादी, परिवहन, ईंधन की खपत (पेट्रोल/डीजल/सीएनजी/एलपीजी) के संबंध में आवश्यक डेटा/जानकारी प्रदान की।

श्री सुरेन्द्र कुमार (परिवहन आयुक्त), श्री संजय कुमार तिवारी, आरटीओ (प्रशासन), श्री संदीप कुमार पंकज आरटीओ (प्रवर्तन), श्री प्रदीप कुमार सिंह, एआरटीओ (प्रशासन), श्री अभिनव निशांत (डीबीए) लखनऊ।

श्री आर. के. त्रिपाठी, एमडी, एलसीटीएसएल, श्री सुचि कालरा, सीओओ/एआरएम, श्री अनिल कुमार तिवारी, वरिष्ठ स्टेशन प्रभारी, सिटी ट्रांसपोर्ट सर्विसेज लिमिटेड, दुबग्गा डिपो, लखनऊ।

श्री पंकज मोतीरामानी, राज्य प्रमुख (यूपी), राजर्षि मुखर्जी, टीएम (रिटेल्स), लखनऊ, श्री सूरज आर टीसी (रिटेल्स), हिमांशु केशरवानी, बिक्री अधिकारी लखनऊ बीपीसीएल, लखनऊ।

श्री अरविंद सिंह, उप महाप्रबंधक, एचपीसीएल, लखनऊ, श्री रंजन चौरसिया (आरई और विश्लेषणात्मक), एचपीसीएल, लखनऊ।

श्री शरत कुमार, निदेशक वाणिज्यिक, ग्रीन गैस लिमिटेड, लखनऊ और श्री प्रवीण पाल सिंह, डीजीएम (मार्केटिंग), 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।

अध्ययन के योगदानकर्ता:

सर्वेक्षण, सैंपलिंग, एनालिसिस, डेटा विश्लेषण और रिपोर्ट तैयार करने का कार्य पर्यावरण निगरानी प्रयोगशाला, ASSIST प्रभाग, CSIR-IITR की निम्नलिखित टीम द्वारा किया गया है।

वैज्ञानिक: डॉ. अभय राज, डॉ. बी. श्रीकांत
तकनीकी कर्मचारी: श्री प्रदीप शुक्ला, श्री सुशील कुमार सरोज, श्री चन्द्र प्रकाश
शोध छात्र: श्री मोहम्मद मुजम्मिल, श्री एसएस कालीकिंकर महन्ता
परियोजना सहायक: श्री विपिन यादव, श्री जावेद अली
आउटसोर्स कर्मचारी: श्री राहुल कुमार, श्री आलोक कुमार
ASSIST प्रभाग प्रमुख: डॉ. देवेंद्र कुमार पटेल

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

"सामूहिक सफलता में ही प्रत्येक व्यक्ति की सफलता निहित है।" "Until all of us have succeeded, none of us have"

अनुसंधान एवं विकास प्रभाग
- खाद्य, औषधि, पर्यावरण और प्रणाली विषविज्ञान (FEST)
- विश्लेषणात्मक विज्ञान, सेवाएं और तकनीकी समाधान के माध्यम से औद्योगिक सहायता (ASSIST)
- विनियामक और कम्प्यूटेशनल विषविज्ञान (ReaCT)

R & D Divisions
- Food, Drug, Environment & Systems Toxicology (FEST)
- Analytical Sciences & Services and Industrial Support through Technological Solutions (ASSIST)
- Regulatory and Computational Toxicology (ReaCT)

अनुसंधान क्षेत्र
- खाद्य, औषधि और रासायनिक विषविज्ञान
- पर्यावरण विषविज्ञान
- नियामक विषविज्ञान
- टॉक्सिकोइंफॉर्मेटिक्स एवं औद्योगिक अनुसंधान
- प्रणाली विषविज्ञान एवं स्वास्थ्य आपदा मूल्यांकन

Research Areas
- Food, Drug & Chemical Toxicology
- Environmental Toxicology
- Regulatory Toxicology
- Toxicoinformatics & Industrial Research
- Systems Toxicology & Health Risk Assessment

उद्योग और स्टार्टअप के लिए आर एंड डी साझेदारी
- सेंटर फॉर इनोवेशन एंड ट्रांसनैशनल रिसर्च (सितार–बाइरैक–बायोनेस्ट)
- डीएसआईआर–आईआईटीआर–सीआरटीडीएच पर्यावरण निगरानी और हस्तक्षेप हब

R & D Partnership for Industries & Startup
- Centre for Innovation and Transnational Research (CITAR-BIRAC-BioNEST)
- DSIR-IITR-CRTDH Environmental Monitoring and Intervention Hub

सेवाएं दी गईं
- जीएलपी प्रमाणित पूर्व–नैदानिक विषाक्तता अध्ययन
- एनएबीएल (आईएसओ/आईईसी 17025:2017) मान्यता प्राप्त एनसीई की सुरक्षा/विषाक्तता मूल्यांकन
- जल गुणवत्ता मूल्यांकन और निगरानी
- विश्लेषणात्मक सेवाएं
- पर्यावरण निगरानी और प्रभाव मूल्यांकन
- रसायनों/उत्पादों के बारे में जानकारी
- कम्प्यूटेशनल भविष्य कहनेवाला विषाक्तता मूल्यांकन

Services Offered
- GLP certified pre-clinical toxicity studies
- NABL (ISO/IEC 17025:2017) accredited Safety/ toxicity evaluation of NCEs
- Water quality assessment and monitoring
- Analytical services
- Environmental monitoring and impact assessment
- Information on chemicals/ products
- Computational predictive toxicity assessment

मान्यताएं
- वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान संगठन (एसआईआरओ)
- यूपी प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (जल और वायु)
- भारतीय कारखाना अधिनियम (पीने का पानी)
- भारतीय मानक ब्यूरो (सिंथेटिक डिटर्जेंट)
- भारतीय खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण (FSSAI)

Recognitions
- Scientific & Industrial Research Organizations (SIROs)
- UP Pollution Control Board (Water & Air)
- Indian Factories Act (Drinking water)
- Bureau of Indian Standards (Synthetic detergents)
- Food Safety & Standards Authority of India (FSSAI)

विकसित/उपलब्ध प्रौद्योगिकियां
- ओनीर– सुरक्षित पेयजल के लिए एक नया समाधान
- पोर्टेबल जल विश्लेषण किट
- पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य के लिए मोबाइल प्रयोगशाला
- सरसों के तेल में आर्जीमोन की त्वरित जांच के लिए एओ किट
- मक्खन पीले रंग का पता लगाने के लिए एमओ जांच, एक मिलावटी, खाद्य तेलों में

Technologies Developed/ Available
- Oneer- A novel solution for safe drinking water
- Portable Water Analysis Kit
- Mobile Laboratory for environment and human health
- AO Kit for rapid screening of Argemone in mustard oil
- MO Check for detection of Butter Yellow, an adulterant, in edible oils

#startupindia

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

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

फोन/Phone:+91-522-2627586, 2614118, 2628228 फैक्स/Fax:+91-522-2628227, 2611547 director@iitrindia.org www.iitrindia.org