

वायु प्रदूषण के कारण, परिणाम तथा नियंत्रण

Anjali khari

Student, Department of Geography, Girls College, Gurugram

“विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यू. एच. ओ.) के अनुसार – “वायु प्रदूषण एक ऐसी स्थिति है, जिसके अंतर्गत बाह्य वातावरण में मनुष्य तथा उसके पर्यावरण को हानि पहुँचाने वाले तत्व सघन रूप से एकत्रित हो जाते हैं।”

प्रस्तावना – वायुमंडल पर्यावरण का अत्यंत महत्वपूर्ण हिस्सा है, क्योंकि मानव दिनभर में औसतन 20 हजार बार श्वास लेता है, इस दौरान लगभग 35 पौण्ड वायु का प्रयोग करता है। वायुमंडल में नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, कार्बन डाईऑक्साइड, कार्बन मोनोऑक्साइड आदि गैस एक निश्चित अनुपात में उपस्थित रहती है, परन्तु आज मानव विकास के पथ पर अग्रसर हो उत्पादन क्षमता बढ़ा रहा है और औद्योगिक लाभ हेतु प्राकृतिक साधनों को नष्ट कर रहा है, जिसके कारण हाइड्रोजन, धूल-मिट्टी के कण के साथ-साथ कार्बन डाईऑक्साइड, कार्बन मोनोऑक्साइड, नाइट्रोजन ऑक्साइड के असंतुलित अनुपात वायु प्रदूषण करते हैं। वर्तमान समय में विश्व की बढ़ती जनसंख्या ने प्राकृतिक साधनों का अधिक उपयोग करने और औद्योगिकरण से शहर सीमेंट के जंगल बनने से बंजर हो रहे हैं तथा निचले स्तर की आवास समस्या से झुग्गी बस्तियों का निर्माण, जल निकासी आदि की समुचित व्यवस्था न होने से वायु प्रदूषण को बढ़ाती है। उद्योगों से निकलने वाला धुंआ तथा कृषि कार्य में अत्यंत रासायनिक उपयोग के साथ, आवागमन के साधनों की वृद्धि, वनों की कटाई, परमाणु परीक्षण से फैलते नाभिकीय कण वायुमण्डल को प्रदूषित करते हैं।¹ उदाहरण के लिए यूनिवर्सल कार्बाइड कारखाने की दुर्घटना गत वर्षों की सबसे बड़ी दुर्घटना है, जो भोपाल में 3 दिसम्बर 1984 में घटी थी, इसमें हजारों व्यक्तियों की असमय मृत्यु हो गयी, जो बच गये, वह जहरीली गैस के कारण आज भी विकलांग, विकृत व गंभीर बीमारियों से ग्रसित हैं। इस तरह वायु प्रदूषण

¹ वायु प्रदूषण, लेखक शिव गोपाल मिश्र, संस्करण-2015, प्रभात प्रकाशन, इलाहाबाद, पृष्ठ संख्या 130

मनुष्य, जानवरों और पौधों सभी के लिए अत्यंत हानिकारक है, क्योंकि एक ओर जहाँ यह ओजोन परत में छेद कर उसकी परत कमजोर कर ग्लोबल व वैश्विक वार्मिंग को बढ़ाता है, वहीं प्रदूषित वायु व अम्ल वर्षा कैंसर और सांस की विभिन्न बीमारियों को उत्पन्न करता है। आज वर्तमान में वायु प्रदूषण सबसे अत्यंत गंभीर समस्या के रूप में उपस्थित है, जिसका निराकरण अत्यंत आवश्यक है।

रू वायु प्रदूषण, परिणाम, नियंत्रण, प्राथमिक प्रदूषक

1. **वायु प्रदूषण के कारण** – वायु प्रदूषण के कारण मानव व प्राकृतिक दोनों ही क्रियाओं से होते हैं, क्योंकि जहाँ एक ओर प्राकृतिक घटनाएँ जैसे जंगल में आग, ज्वालामुखी विस्फोट, हवा का क्षरण, वाष्पीकरण आदि वायु प्रदूषण के कारण होते हैं, वहीं दूसरी ओर मानव द्वारा औद्योगिकीकरण, वनों की कटाई, रसायन का प्रयोग, परमाणु परीक्षण आदि वायु प्रदूषण के कारण होते हैं, जिनमें निम्न प्रमुख हैं –
 - 1.1 **प्रदूषक** – वायु में प्राकृतिक रूप से नहीं पाए जाने वाले तत्व या अधिक सांद्रता के साथ या सामान्य से अलग तत्वों को प्रदूषक कहा जाता है। प्रदूषकों को मुख्य रूप से निम्न दो भागों में विभाजित किया जा सकता है–
 - 1.1(क) **प्राथमिक प्रदूषक** – प्राथमिक प्रदूषक में मुख्य रूप से हम उन तत्वों को रखते हैं, जो सीधे एक प्रक्रिया से उत्सर्जित हुए हैं, जैसे उदाहरण के लिए ज्वालामुखी विस्फोट से राख, मोटरगाड़ी से कार्बन मोनोऑक्साइड गैस, कारखानों से निकलने वाली सल्फर डाईऑक्साइड गैस। मानव गतिविधियों से उत्पन्न प्रमुख प्राथमिक प्रदूषक निम्न हैं –
 - 1.1(क)(प) **सल्फर ऑक्साइड** – यह विशेष रूप से कोयले और तेल के जलने से उत्सर्जित होती है, क्योंकि कोयला और तेल में सल्फर के यौगिक होते हैं, जो जलकर सल्फर ऑक्साइड उत्पन्न करते हैं।

- तापमान पर दहन करने से खासतौर पर
- 1.1(क)(पप) नाइट्रोजन ऑक्साइड — उच्च पर
नाइट्रोजन डाईऑक्साइड से यह उत्सर्जित होते हैं। प्लूम नगरों में निचली हवा
की धुंध या ऊपर भूरे रंग के रूप में देखी जा सकती है।
- 1.1(क)(पपप) कार्बन ऑक्साइड — प्राकृतिक गैस, कोयले या लकड़ी जैसे ईंधन के अधूरे
जलने से उत्पन्न होती है, जो रंग है, गंध है, जहरीला है। गारिओं से होने
वाला उत्सर्जन कार्बन ऑक्साइड का प्रमुख स्रोत है।
- 1.1(क)(पअ) कार्बन ऑक्साइड — यह दहन से उत्सर्जित होने वाली एक ग्रीन हाउस गैस
है।
- 1.1(क)(अ) धूल व धुएं के कारण — धूल और धुएं के रूप में मापे गए सूक्ष्म पदार्थ ; CH_{10} द्व
मुक्त हुए तत्वों का हिस्सा होता है, जिसका व्यास 10 सूक्ष्ममापी है और अत्यंत
छोटा है, जो नाक के छेद से मानव में प्रवेश कर जाता है। CH_{20} का
अधिकतम तत्व का आकार 2.5 होता है, जो फेफड़ों में प्रवेश कर स्वास्थ्य को
हानि पहुंचाता है।
- 1.1(क)(अप) रेडियोधर्मी प्रदूषक — परमाणु परीक्षण, परमाणु विस्फोट तथा युद्ध विस्फोटकों
और प्राकृतिक प्रक्रियाओं से उत्पन्न रडून जैसे रेडियोधर्मी प्रदूषक आते हैं।
- 1.1(क)(अपप) अन्य प्रदूषक — हाइड्रोकार्बन ईंधन वाष्प, विलायक, वाष्पशील कार्बन यौगिक,
जस्ता, कैडमियम, तांबा जैसी विषाक धातु, कृषि प्रक्रिया से उत्सर्जित अमोनिया
कूड़े, सीवेज, औद्योगिक प्रक्रियाओं से उत्सर्जित गंध आदि अन्य प्रदूषक में आते
हैं।
- 1.1(ख) द्वितीयक (माध्यमिक प्रदूषक) — इनमें वे प्रदूषक आते हैं, जो सीधे उत्सर्जित
नहीं होते हैं, बल्कि जब प्राथमिक प्रदूषक आपस में क्रिया या प्रतिक्रिया करते हैं
और जब वे वायु में बनते हैं, यह निम्न है :-

- 1.1(ख)(प)** धूम कोहरा – फोटोकेमिकल धूम कोहरा में रहने वाले वायुजनिक प्राथमिक प्रदूषकों और यौगिकों से बना सूक्ष्म वातावरण आता है। उदाहरण के लिए नाइट्रोजन डाईऑक्साइड से बना सूक्ष्म वातावरण।
- 1.1(ख)(पप)** जमीनी स्तर पर ओजोन – इसमें प्रदूषक जमीनी स्तर पर ओजोन एनओएक्स और वीओसीएस में बनती है।
- 1.1(ख)(पपप)** पेरोक्साइस्टायल नाइट्रेट – यह प्रदूषक वीओसीएस तथा पेरोक्साइस्टायल नाइट्रेट एनओएक्स से बनता है।
- 1.1(ख)(पअ)** सूक्ष्म वायु प्रदूषक – इसमें एक बड़ी संख्या में पाये जाने वाले सूक्ष्म वायु प्रदूषक आते हैं, इनमें से कुछ संयुक्त राज्य अमेरिका में स्वच्छ वायु अधिनियम और यूरोप में वायु ढाँचागत निर्देश के तहत नियमित किये गये हैं।
- 1.1(ख)(अ)** स्थायी जैविक प्रदूषक – इनमें वे स्थायी जैविक प्रदूषक आते हैं, जो किसी विशेष पदार्थ से जुड़े होते हैं।
- ध्यान देने योग्य यह तथ्य भी है कि कुछ प्रदूषक प्राथमिक और द्वितीयक दोनों हो सकते हैं क्योंकि वे प्रदूषक सीधे उत्सर्जित भी हो सकते हैं और अन्य प्राथमिक प्रदूषकों में बने भी रह सकते हैं।
- 1.2** वायु प्रदूषण के स्रोत – वायु प्रदूषण प्राकृतिक व मानवीय कारणों से वायु के दूषित होने की प्रक्रिया को कहते हैं। इस तरह से होने वाले वायु प्रदूषण को उनके स्रोत के आधार पर दो स्रोत में बांटा गया है –
- 1.2(क)** प्राकृतिक स्रोत – इसमें वे प्रकृति के स्रोत आते हैं, जो वायुमण्डल को दूषित करते हैं। प्राकृतिक स्रोतों से होने वाले वायु प्रदूषण अपेक्षाकृत सीमित और कम हानिकारक होते हैं। ये निम्न हैं :-

- 1.2(क)(प) **ज्वालामुखी विस्फोट** – जब ज्वालामुखी में विस्फोट होता है, तो इस दौरान उत्सर्जित लावा, चट्टानों के टुकड़े, जलवाष्प, राख, विभिन्न गैसों इत्यादि उत्सर्जित होता है, जो वायु को प्रदूषित करता है।
- 1.2(क)(पप) **वनों की आग** – दावाग्नि अर्थात् वनों की आग के कारण राख, धुआं और गैस आदि निकलते हैं, जो वायु प्रदूषित करते हैं।
- 1.2(क)(पपप) **जैविक पदार्थों की सड़न** – दलदली क्षेत्रों में जैविक पदार्थों के सड़न के कारण मीथेन गैस उत्सर्जित होती है, जो वायु को प्रदूषित करते हैं।
- 1.2(क)(पपअ) **अन्य स्रोत** – प्राकृतिक स्रोतों में कोहरा, उल्कापात, सूक्ष्म जीव, परागकण, समुद्री खनिज आदि विभिन्न स्रोत हैं, जो वायु प्रदूषण करते हैं।
- 1.2(ख) **मानवीय स्रोत** – मानव द्वारा विभिन्न क्रिया-कलापों द्वारा वायु प्रदूषण अत्यंत और निरंतर बढ़ता जा रहा है, जिनमें निम्न प्रमुख मानवीय स्रोत हैं –
- 1.2(ख)(प) **वनों का विनाश** – जनसंख्या की निरंतर वृद्धि के कारण कृषि भूमि, आवासीय भूमि, औद्योगिकरण इत्यादि मानवीय मांगों की वृद्धि बढ़ती जा रही है, जिनकी पूर्ति वनों को काटकर की जा रही है, जिससे पर्यावरण परिस्थितिकी तंत्र असंतुलित हो गया है, जो वायु प्रदूषण का कारक है।
- 1.2(ख)(पप) **औद्योगिकरण** – लघु, मध्यम तथा वृहद उद्योग व कल-कारखाने की चिमनियों से निकलने वाली विभिन्न गैसों जैसे कार्बन डाईऑक्साइड, सल्फर मोनोऑक्साइड, सल्फर के ऑक्साइड, हाइड्रोकार्बन्स, धूल के कण, वाष्प कणिकायें, धुआं इत्यादि वायु प्रदूषण के मुख्य कारण हैं। औद्योगिक क्रांति के फलस्वरूप सम्पूर्ण विश्व में बढ़ते औद्योगिकरण ने वायु प्रदूषण जैसी गंभीर समस्या में बढ़ोत्तरी हुई है।

1.2(ख)(पप) परिवहन – जनसंख्या वृद्धि से परिवहन के साधनों में अत्यंत वृद्धि हुई है। वाहनों में प्रयुक्त पेट्रोल व डीजल के दहन से कार्बन, मोनोऑक्साइड, नाइट्रोजन, सल्फर के ऑक्साइड, धुंआ, कोहरा बनना, शीषा आदि अनेक वायु प्रदूषकों की उत्पत्ति होती है। विश्व स्वास्थ्य संगठन की रिपोर्ट के अनुसार वाहनों द्वारा एक गैलन पेट्रोल के दहन से लगभग 5 ग 20 लाख घन फीट वायु प्रदूषित होती है।

1.2(ख)(पअ) घरेलू कार्य – मानव जीवन के संचालन हेतु होने वाले अनेक घरेलू कार्य जैसे

– भोजन पकाना, पानी गर्म करना, ईंधन के रूप में कोयला, लकड़ी, उपले, मिट्टी का तेल, रसोई गैस (एल.पी.जी.) का प्रयोग करने से कार्बन डाईऑक्साइड, कार्बन मोनोऑक्साइड, सल्फर डाईऑक्साइड, नाइट्रोजन ऑक्साइड, कार्बनिक कण, धुआं आदि विषैले प्रदूषक निकलते हैं। रेफ्रिजरेटर,

एअर कंडीशनरों आदि विद्युत चालित घरेलू उपकरणों से निकलने वाली

क्लोरो-फ्लोरो कार्बन गैस (सी.एफ.सी.) ओजोन परत के विनाश में सबसे अधिक उत्तरदायी है।

1.2(ख)(अ) ताप विद्युत गृह – जनसंख्या वृद्धि व औद्योगीकरण के कारण बिजली की मांग बढ़ गयी है, जिसके लिए बिजलीघरों में कोयला, प्राकृतिक गैसों, खनिज तेलों, रेडियोधर्मी पदार्थों का उपयोग किया जाता है, जिससे विभिन्न गैसों के साथ राख भी चिमनियों से निकल वायु प्रदूषण करती है। उदाहरण के लिए 1000 मेगावाट की क्षमतावाले ताप विद्युत गृह से एक वर्ष में 2,60,000 टन से 10,04,000 टन तक राख निकल कर वायु प्रदूषण करती है।

1.2(ख)(अप) कृषि कार्य – हरित क्रांति के बाद कृषि में रासायनिक उर्वरकों, विभिन्न कीटनाशकों का छिड़काव से वायु प्रदूषण होता है क्योंकि ये वायु प्रदूषण के साथ स्थायी प्रभाव भी छोड़ते हैं और अपघटित होने में बहुत लम्बा समय लेते हैं

और अपघटित होने में बहुत लम्बा समय लेते हैं या कभी-कभी अपघटित भी नहीं होते।

1.2(ख)(अपप) खनन – खनिज उत्खनन हेतु विभिन्न विस्फोटकों का प्रयोग किया जाता है, जिससे विभिन्न गैसों के साथ धूल, खनिज के महीन कण वायु प्रदूषित करते हैं। भूमिगत खनिज उत्खनन से हानिकारक विषैली गैस भी उत्सर्जित होती है। इसी तरह नाभिकीय खनिजों के खनन में निकलने वाले विभिन्न विकिरण वायु प्रदूषित कर अनेक बीमारियों का कारण बनते हैं।

1.2(ख)(अपप) रेडियोधर्मिता – रेडियोधर्मी पदार्थों से अल्फा, बीटा, गामा विकिरण निकलते रहते हैं, जो जीवधारियों के लिए हानिकारक है, इसी प्रकार आण्विक विस्फोटों तथा आण्विक हथियारों का परीक्षण रेडियोधर्मी विकिरण व उष्मा से वायु प्रदूषित करता है।

1.2(ख)(पग) रासायनिक पदार्थ तथा विलापक – रसायनों से संबंधित अनेक उद्योगों जैसे रबर, पेंट, प्लास्टिक आदि के निर्माण से तथा रसायन शालाओं से विभिन्न विषैले विलायकों द्वारा वायु प्रदूषण होता है तथा वाष्पीकरण की क्रिया भी वायु को प्रदूषित करती है।

1.2(ख)(ग) विकसित देशों की निर्यात सामग्री – विकसित राष्ट्र जो कि प्रौद्योगिकी व आर्थिक दृष्टि से संपन्न देशों से विकासशील देश सस्ते में मशीन व अन्य सामग्री आयात कर लेते हैं, जो घटिया व पुरानी होने के कारण यहाँ पर वायु प्रदूषण करती है। विकसित राष्ट्रों में प्रतिबंधित घातक रसायन भी सस्ते दाम में बेच दिये जाते हैं या दान कर दिये जाते हैं, जिनका प्रयोग वायु प्रदूषण करता है।

1.2(ख)(गप) अन्य कार्य – भवनों का निर्माण, पुराने व अवैध मकानों को तोड़ना, आग्नेय अस्त्रों का प्रयोग, आतिषबाजी आदि भी वायु प्रदूषण करती है।

- 1.3** वायु प्रदूषण का परिणाम या प्रभाव – वायु प्रदूषण से मानव, जन्तु, पर्यावरण सभी पर प्रभाव पड़ता है, जो निम्न है :-
- 1.3(क)** वायु प्रदूषण का वनस्पति पर प्रभाव – वायु प्रदूषणसे अम्लीय वर्षा, धूप, कोहरा, सल्फर डाईऑक्साइड, फ्लोराइड्स, ओजोन, कार्बन मोनोऑक्साइड से पेड़-पौधों में श्वसन वृद्धि, पुष्पीकरण, फलों का बनना आदि क्रियाओं में बाधा आती है क्योंकि सल्फर डाईऑक्साइड से पादप की वृद्धि रुकती है और पत्तियों में पर्णहरित कम होकर हरित हीनता रोग उत्पन्न करता है। परागकणों के अंकुरण की कमी, बीज व फल बनने व उनकी वृद्धि में बाधक होते हैं। नाइट्रोजन ऑक्साइड से पत्तियों का आकार छोटा होने लगता है। फ्लोराइड्स से पत्तियों के किनारों एवं शीर्ष कोषिकाओं की क्षति होती है। पराक्सी एसिटाइल नाइट्रेट पत्तियों में स्टार्च की मात्रा को कम कर देती है। सीसा, पारा, कैडमियम जैसे कणीय पदार्थ पौधों में हरितहीनता रोग उत्पन्न कर वृद्धि को रोकते हैं। सीमेंट व कोयला क्षेत्रों में पौधों की कलियां मृत हो जाती हैं।
- 1.3(ख)** वायु प्रदूषण का जन्तुओं पर प्रभाव – वायु प्रदूषण के कारण जीव-जन्तुओं की जो खाद्य श्रृंखला होती है, उसमें उपस्थित फ्लोराइड यौगिक प्रदूषक घास स्थूलों में जमा होकर खाद्य श्रृंखला में प्रवेश कर जन्तुओं को प्रभावित करता है, जिससे पारिस्थितिकी संतुलन बिगड़ता है।
- 1.3(ग)** वायु प्रदूषण का वायुमंडल पर प्रभाव – विभिन्न जहरीली गैसों, कणीय पदार्थ इत्यादि वायु प्रदूषकों से वायुमंडल के आदर्श गैसीय संगठन में असंतुलन हो जाता है, जिसके कारण वायु के सामान्य संगठन में मात्रात्मक या गुणात्मक परिवर्तन आता है, जो जीवन या जीवनोपयोगी अजैविक संघटकों पर दुष्प्रभाव डालता है और वायु प्रदूषित करता है।
- 1.3(घ)** वायु प्रदूषण का मानव जीवन के स्वास्थ्य पर प्रभाव – जनसंख्या वृद्धि व औद्योगीकरण से मानव जीवन पर वायु प्रदूषण का बहुत प्रभाव पड़ा है। कोयला

व तेल के दहन से उत्पन्न आर्सेनिक पीलिया फेफड़ों को नुकसान व त्वचा का कैंसर तथा यही प्रभाव डाइस का बनना, विस्फोटक, उर्वरक सामग्री की रासायनिक प्रक्रिया से उत्पन्न अमोनिया पीलिया का पड़ता है। तेल, वसा, ग्लिसाल का तापीय विच्छेदन करने से एलडी हाइड्रस श्वसन प्रदूषक उत्पन्न होता है, जो श्वसन तंत्र पर प्रभाव डालता है। तेल शोधक कारखाने, मोटर वाहन से बैंजीन प्रदूषक से लम्बे समय तक संपर्क में रहने पर ल्यूकीनिया की संभावना उत्पन्न करता है और कोयला व तेल की संचालित भट्टियों से कैडमियम प्रदूषक उत्पन्न हो, वृक्षों को खराब कर देता है। मोटर वाहनों के धुंओं, इस्पात कारखाने, कोयला व तेल भी भट्टियों से कार्बन मोनो ऑक्साइड प्रदूषक उत्पन्न होता है, जिससे फेफड़ों में खराबी, हड्डियों की कमजोरी, शरीर में ऑक्सीजन की कमी, हृदय पर प्रभाव आदि पड़ता है। रासायनिक कारखाने ने उत्सर्जित क्लोरीन प्रदूषक से श्वसन संस्थान पर व्यापक दुष्प्रभाव पड़ता है।

स्टील इस्पात कारखाने से फ्लोराइड आइस से दांतों को क्षति होती है। अधजली गैसोलीन वाष्प से हाइड्रोकार्बन्स उत्पन्न हो श्वसन संस्थान को प्रभावित करता है। ब्रास भट्टियां, विस्फोटक और रासायनिक उद्योग से हाइड्रोसायनाइड व हाइड्रोजन क्लोराइड प्रदूषकों का उत्सर्जन होता है, जिससे आंखों पर प्रभाव, गले में खराब, सिरदर्द, फेफड़ों पर प्रभाव पड़ता है। पेट्रोलियम शोधक कारखाने, उर्वरक से हाइड्रोजन फ्लोराइड उत्पन्न हो त्वचा व आंखों में जलन उत्पन्न करता है। रिफाइनरीज तेल शोधक, मल संसोधने से उत्पन्न हाइड्रोजन सल्फाइड प्रदूषक आंखों में जलन, मितली, दुर्गन्ध का प्रभाव डालता है। स्टील प्लांट, ताप विद्युत गृह से उत्सर्जित गैंगनीज से पार्किंसन बीमारी का खतरा होता है। तेल कोयला की भट्टियों व स्मैल्टर्स से उत्पन्न निकिल से फेफड़ों के कैंसर की संभावना होती है। सॉफ्ट कोल व मोटर वाहनों के उत्सर्जन से नाइट्रोजन ऑक्साइड प्रदूषक से खांसी, दमा, इन्फ्लूएंजा होता है। प्रकाश की उपस्थिति में नाइट्रोजन के ऑक्साइड और हाइड्रोकार्बन्स से प्राप्त ओजोन से आंखों में जलन व अस्थमा का प्रभाव पड़ता है। डाइ व विभिन्न

रासायनों के उत्पादन से फास्जीन प्रदूषक उत्सर्जित हो खांसी, जलन, फेफड़ों की घातक बीमारी का प्रभाव डालता है। मोटर वाहनों का धुआं व स्मैल्टर्स से लैंड प्रदूषक उत्सर्जित हो मस्तिष्क की खराबी, उच्च रक्तचाप के प्रभाव के साथ शारीरिक वृद्धि को भी रोकता है। स्मैल्टर्स कोयला और तेल के प्रज्वलन से सल्फर डाईऑक्साइड प्रदूषक से सांस में रुकावट, जलन आदि का प्रभाव पड़ता है। विभिन्न उत्पादनरत् इकाइयों से हवा में रबड़ के कण से सुपेनडेड सॉलिड प्रदूषक उत्सर्जित होकर आंखों में जलन व कैंसर की संभावना का प्रभाव डालते हैं।

1.4 वायु प्रदूषण के नियंत्रण के उपाय – ये निम्न हैं :-

1.4(क) सरकारी व सामुदायिक स्तर पर रोकथाम – स्वयंसेवी संस्थाएं, विभिन्न सामाजिक संगठन के साथ-साथ सरकारी स्तर पर निम्न कदम उठाये जाने से वायु प्रदूषण में नियंत्रण हो सकता है :-

1.4(क)(प) वायु प्रदूषण व इससे होने वाली हानियों के प्रति मानव समाज को सचेत करने हेतु प्रचार माध्यम जैसे दूरदर्शन, रेडियो, समाचार-पत्र, विभिन्न पत्रिकाएं आदि के माध्यम से प्रचार करना व इसके नियंत्रण के उपायों को अपनाने व प्रसारित करने हेतु प्रोत्साहित करना।

1.4(क)(पप) शहरों, नगरों तथा गांवों में भी अवषिष्ट पदार्थों के निष्कासन हेतु सीवरेज सभी जगह जगह होना।

1.4(क)(पपप) कल-कारखानों को आवासीय क्षेत्रों से दूर स्थापित कराना और ऐसी तकनीक उपयोग में लाने हेतु बाध्य करना, जिससे धुएं का अधिकतम भाग अवषोषित हो सके तथा अवषिष्ट पदार्थ व गैसों अधिक मात्रा में वायु में न मिल पायें।

1.4(क)(पअ) जनसंख्या वृद्धि को नियंत्रित करने हेतु विभिन्न उपाय करना तथा जनसंख्या शिक्षा की उचित व अधिकतम व्यवस्था करना ताकि जनसंख्या वृद्धि के हानिकारक प्रभाव के प्रति आमजन जागरूक हो और जनसंख्या वृद्धि में नियंत्रण हो सके।

1.4(क)(अ) शहरीकरण व औद्योगीकरण पर नियंत्रण करने हेतु गांवों व कस्बों में ही रोजगार व कुटीर उद्योगों को स्थापित कर विभिन्न रोजगार व सुविधाओं को उपलब्ध कराना।

1.4(क)(अप) मोटर वाहनों से निकलने वाले धुएं को ऐसे समायोजित करना, जिससे कम से कम धुआं बाहर निकले। ऐसे ईंधन का उपयोग करने की सलाह देना, जिसका उपयोग करने पर पूर्ण ऑक्सीकरण हो जाए व धुआं कम से कम निकले।

- 1.4(क)(अपप) वनों की हो रही अंधाधुंध अनियंत्रित कटाई को रोकना, इस कार्य में सरकार व स्वयंसेवी संस्थाएं व प्रत्येक मानव को वनों की कटाई रोकने व वनों के विनाश को रोकने के लिए प्रयास करें व वृक्षारोपण अधिक से अधिक मात्रा में करें। इस संदर्भ में अनेक राष्ट्रीय व सामाजिक कार्यक्रमों को आयोजित करें।
- 1.4(क)(अपपप) नये स्रोतों के लिए विस्तार नियामक जैसे क्रूज़ और परिवहन जहाज, कृषि उपकरण और गैस से चलने वाले छोटे उपकरण जैसे लान ट्रिपर, चेंसा, स्नोमोबाइल, बड़ी हुई ईंधन क्षमता जैसे संकर वाहन का इस्तेमाल, स्वच्छ ईंधन में रूपांतरण जैसे बायोएथनॉल, बायोडीजल या विद्युत गाड़ियों के प्रयोग को अधिक बढ़ावा देना।
- 1.4(ख) **व्यक्तिगत स्तर पर रोकथाम** – वायु प्रदूषण को रोकने व्यक्तिगत स्तर पर निम्न उपाय किये जा सकते हैं :-
- 1.4(ख)(प) निर्धूम चूल्हे व सौर ऊर्जा से संचालित विभिन्न उपकरणों को अधिक से अधिक प्रयोग करना तथा ईंधन ऐसे उपयोग किये जाये कि जिनका उपयोग करने से धुआं कम से कम निकले और उनका पूर्ण ऑक्सीकरण हो जाये।

- 1.4(ख)(पप) कार्यालय, बाजार या अन्य स्थानों में जाने के लिए व्यक्तिगत वाहनों के अपेक्षा सार्वजनिक वाहनों का प्रयोग करें या व्यक्तिगत हिस्सेदारी से एक ही वाहन से आवागमन करें ताकि वायु प्रदूषण कम हो।
- 1.4(ग) वायु प्रदूषण नियंत्रण उपकरण – औद्योगीकरण से उत्सर्जित दूषित पदार्थ जो वायु प्रदूषण करते हैं, निम्न उपकरणों के प्रयोग को प्राथमिकता दी जानी व प्रयोग किया जाना चाहिए –
- 1.4(ग)(प) इलेक्ट्रोस्टैटिक अवक्षेपक – यह उपकरण कण संग्रहण का कार्य करता है, जो उत्सर्जित गैस में समाहित होते हैं। यह उत्सर्जित गैस में इलेक्ट्रोस्टैटिक बल का उपयोग करता है और गैस में सम्मिलित सूक्ष्म पदार्थों के कण, धूल के कण आदि को अपने अंदर संग्रहण कर वायु शोधन का कार्य करता है।
- 1.4(क)(पप) बैग मकान – यह भी एक प्रकार का वायु शोधन उपकरण है, जिसमें डिस्पोजेबल छन्नी लगी होती है। इसकी धौंकनी भारी धूल को सफाई प्रणाली द्वारा धूल का संग्रहण कर लेती है।
- 1.4(क)(पपप) स्क्रबर प्रदूषण नियंत्रक – इसमें भट्टियों से निकलने वाली गैसों को गीले स्क्रबर की ओर लाया जाता है। स्क्रबिंग द्रव्य के संपर्क में आने से प्रदूषक तरल रूप में संग्रहित हो जाते हैं और शोधन का कार्य करते हैं। गीले स्क्रबर प्रदूषण नियंत्रण तकनीक से किया जाता है।
- 1.5 वायु प्रदूषण के तथ्य व आंकड़े – ये निम्न हैं :-
- 1.5(क) भारत दुनिया का सबसे खराब वायु गुणवत्ता वाला देश है। दीवाली की रात तो दिल्ली में वायु की गुणवत्ता का सूचकांक 900 के ऊपर पहुँच जाता है। केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड ने दीवाली के दूसरे दिन वायु गुणवत्ता सूचकांक 325 दर्ज किया जो अत्यंत खतरनाक है। विष्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यू.एच.ओ.) के मुताबिक दुनिया के 20 सबसे प्रदूषित शहरों में से 14 भारत के ही हैं।

1.5(ख) विष्व स्वास्थ्य संगठन के मुताबिक दुनिया के 90 प्रतिषत बच्चे जहरीली हवा में सांस ले रहे हैं। उनके अनुमान के मुताबिक सन् 2016 में 15 वर्ष से कम उम्र के छह लाख बच्चों को वायु प्रदूषण के कारण श्वास नली के संक्रमण के चलते जान गंवानी पड़ी।

1.5(ग) विष्व स्वास्थ्य संगठन की रिपोर्ट के अनुसार घरेलू वायु प्रदूषण से हर साल 38 लाख लोगों की मौत हो जाती है।

निष्कर्ष – वायु मण्डल का वातावरण एक जटिल, गतिशील प्राकृतिक वायु तंत्र है, जो पृथ्वी ग्रह पर जीवन के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण और आवश्यक है परन्तु वायु प्रदूषण के कारण समतापमंडल से हुए ओजोन रिक्तिकरण को मानव स्वास्थ्य के साथ पारिस्थितिकी तंत्र के लिए खतरनाक माना है क्योंकि वायु प्रदूषण में रसायनों, सूक्ष्म पदार्थ या जैविक पदार्थ के आदि प्रदूषक जो प्राकृतिक प्रक्रियाओं तथा मानव गतिविधियों से उत्सर्जित हो रहे हैं, ये मानव, जीव-जंतु, पेड़-पौधों सभी के स्वास्थ्य पर हानिकारक प्रभाव डालने के साथ ग्लोबल वार्मिंग, ओजोन रिक्तिकरण जैसी खतरनाक समस्या को बढ़ा रहे हैं, जिससे सम्पूर्ण दुनिया ही नष्ट हो जायेगी, अतः वायु प्रदूषण पर नियंत्रण अत्यंत आवश्यक है। इसके लिए अधिक से अधिक कठोर कानून, नियम सरकार को बनाना होगा तथा व्यक्तिगत सामुदायिक व सरकारी स्तर पर इस लक्ष्य पूर्ति हेतु सभी को एकजुट होना होगा।

संदर्भ ग्रंथ –

- 1) वायु प्रदूषण – शिवगोपाल मिश्रा, 2015, प्रभात प्रकाशन, इलाहाबाद, पृष्ठ संख्या 130
- 2) स्वास्थ्य एवं पर्यावरण – के.जी. पाटजे, एच. असबॉर्न, एच. मार्टिन, 1998
- 3) जाइंट ग्लोबल वार्मिंग – बिल मेक्बिन
- 4) वायु प्रदूषण – भोला अ गुर्जर, लूसिया टी. मोलिना, चन्द्रा एस.पी. ओझा, संस्करण-2010, ब्लू प्रेस प्रकाशन, पृष्ठ संख्या 556
- 5) पर्यावरण प्रदूषण – निरंजन घाटे, मेहता प्रकाशन हाउस
- 6) वायु प्रदूषण – डॉ. किषोर पवार एंड सौ. नलिनी पवार
- 7) पर्यावरण प्रदूषण – डॉ. राम प्रसाद भारती एंड डॉ. विपिन कुमार अग्रवाल, व्हाट्स प्रकाशन हाउस
- 8) पर्यावरण प्रदूषण और प्रबंधन – श्री शरण व अशोक प्रधान, नीलकांत प्रकाशन दिल्ली, संस्करण-1995
- 9) मानव प्रगति एवं पर्यावरण – पंडित श्रीराम शर्मा आचाय, 2007, योग निर्माण योजना प्रकाशन, मथुरा, पृष्ठ संख्या 671