Hornbill Classes

ENVIRONMENTAL SCIENCE

TOOL KIT SERIES

MPPSC

MADHYA PRADESH

STATE FOREST SERVICE

2026

Detailed Syllabus Based study material + Linkage of Concepts with PYQs + Infused with Infographics & Maps

Module - 1

- Air Pollution
- Water pollution
- Soil pollution
- Radio pollution
- Radio active pollution
- Light pollution
- Sound pollution
- Solid waste management

Congratulations

To all our successful candidates in

MPPSC STATE FOREST SERVICE

Rank – 1
Shashank Jain
Comprehensive Forestry Course + CIGP

Rank – 3
Jyoti Thakur
Comprehensive Forestry Course + CIGP

Rank – 4
Shivam Gautam
Comprehensive Interview Guidance Programme

Rank – 5
Nitin Patel
Comprehensive Forestry Course + CIGP

Rank – 6
Ravi Kumar
Comprehensive Interview Guidance Programme + Test Series

Rank – 7
Ankur Gupta
Comprehensive Forestry Course

Rank – 8
Deependra Lodhi
Comprehensive Interview Guidance Programme

Rank – 9
Kapil Chauhan
Comprehensive Forestry Course

Rank – 10
Alok Kumar Jhariya
Comprehensive Forestry Course + CIGP

Rank – 11
Tarun Chouhan
Comprehensive Interview Guidance Programme + Test Series

Rank – 12
Raghvendra Thakur
Comprehensive Forestry Course + CIGP

11 Out of **12** Total Selections in

Assistant Conservator of Forest (ACF) – 2023

HUMAN ENVIRONMENTAL & POLLUTION

(Unit 9)

MODULE – 1

Syllabus : ◈ ***Environmental pollution*** : Reason effect and conservation - Air pollution, water pollution, sea pollution, soil pollution, sound/noise pollution, thermal pollution, nuclear pollution. ◈ ***Solid waste management*** – Urban and Industrial solid waste management : reason; effect and control. Human role in pollution control.

PART – I : CONTENT

1.	प्रदूषण	1 – 4
2.	वायू प्रदूषण	5 – 32
3.	जल प्रदूषण	33 – 53
4.	मृदा प्रदूषण	54 – 61
5.	रेडियो धर्मी प्रदूषण	62 – 68
6.	प्रकाश प्रदूषण	69 – 73
7.	ध्वनि प्रदूषण	74 – 78
–	प्रदूषण व मानव रोग	79 – 80
8.	ठोस अपशिष्ट प्रवंधन	81 – 89

Hornbill classes

EDITION : 2026

+917223970423 **Hornbillclasses.com**

Gole ka mandir, Morar, Gwalior (MP) 474005

MODULE 1

PREVIOUS YEAR QUESTIONS

MPPSC SFS (MAIN) 2024

1. ***Green House Gas*** (GHG) which is present in the largest concentration in the atmosphere is / ग्रीन हाउस गैस (जी.एच.जी.) जो वायुमंडल में सबसे अधिक मात्रा में मौजूद है
   (a) Nitrous oxide / नाइट्रस आक्साइड
   (b) Chlorofluorocarbon / क्लोरोफ्लोरोकार्बन
   (c) Carbon dioxide / कार्बन डाइआक्साइड
   (d) Hydrofluorocarbon / हाइड्रोफ्लोरोकार्बन

2. Biological method of ***waste management*** is / अपशिष्ट प्रबंधन की जैविक विधि है।
   (a) Incineration / इन्सीनरेशन
   (b) Pyrolysis / पायरोलाइसिस
   (c) Sanitary landfill / सेनीटरी लैंडफिल
   (d) Shredding / श्रेडिंग

3. The main ***Green house gas*** is / प्रमुख ग्रीन हाउस गैस है।
   (a) Chlorine / क्लोरीन
   (b) Nitrogen / नाइट्रोजन
   (c) Carbon dioxide / कार्बन डाइआक्साइड
   (d) Ozone / ओजोन

4. ***Knock-knee*** syndrome is caused due to / नॉक-नी सिन्ड्रोम होता है
   (a) Lead / सीसे के कारण
   (b) Mercury / पारे के कारण
   (c) Floride / फ्लोराइड के कारण
   (d) DDT / डी. डी. टी. के कारण

5. Sun gets its energy / सूर्य अपनी ऊर्जा प्राप्त करता है।
   (a) By the process of fission / विखण्डन प्रक्रम से
   (b) By the process of decay / विघटन प्रक्रम से
   (c) By the photoelectric process / प्रकाश विद्युत प्रक्रम से
   (d) By the process of fusion / संलयन प्रक्रम से

MPPSC SFS (MAIN) 2023

6. **BOD** stands for / बी० ओ० डी० का पूर्ण रूप होता है।
   (a) Biological Oxygen Demand / बायलोजिकल ऑक्सीजन डिमान्ड
   (b) Bio-oxygen Depletion / बायो-ऑक्सीजन डेप्लीशन
   (c) Biochemical Oxygen Demand / बायोकेमिकल ऑक्सीजन डिमान्ड
   (d) Bio-oxygen Deficit / बायो-ऑक्सीजन डेफीसिट

7. Which of the following is not a ***greenhouse gas***? निम्नलिखित में से कौन-सा एक हरितगृह गैस नहीं है ?
   (a) CO_2 (Carbon dioxide)
   (b) CFC (Chlorofluorocarbon)
   (c) SO_2 (Sulphur dioxide)
   (d) CH_4 (Methane)

8. The radiation of high potency given off by ***nuclear wastes*** causes
   नाभिक कचरे से उत्पन्न तीव्र प्रकाश का कारण होता है।
   (a) Many disorders in man / मनुष्य में विभिन्न रोग
   (b) Lethal effect in man / मनुष्य में प्राणघातक प्रभाव
   (c) Mutation / उत्परिवर्तन
   (d) Darkening of skin / त्वचा का गहरा रंग

9. The ***nutrient enrichment of water*** in a lake to support the plants' and animals' life is called / एक झील के पानी में पादप तथा जंतुओं के जीवन को सहायता देने हेतु पोषक तत्त्वों की बढ़ोतरी कहलाती है
   (a) Biomagnification / जैव अतिशयता
   (b) Eutrophication / पोषण अतिशयता
   (c) Water treatment / जल शोधन
   (d) Sanitary landfill / स्वच्छ भूमिभरण

10. Depletion of ***ozone layer*** is due to oxides of which of the following? / ओजोन परत का रिक्तीकरण किसके ऑक्साइड्स से होता है ?
    (a) Carbon / कार्बन
    (b) Nitrogen / नाइट्रोजन
    (c) Phosphorus / फास्फोरस
    (d) None of the above / उपर्युक्त में से कोई नहीं

11. An agreement was executed in the **Kyoto Protocol**, in which industrialized countries agreed to reduce

CHAPTER 1

प्रदूषण

प्रदूषण वह अवस्था है जब ठोस / तरल / गैसीय पदार्थ या ऊर्जा (*Heat, Sound* या *Radioactivity*) को वायु, जल या भूमि जैसे पर्यावरणीय माध्यमों में उस दर से जोड़ा जाता है, जो प्राकृतिक तनुकरण (*dilution*), अपघटन/पुनर्चक्रण तथा सुरक्षित भंडारण की क्षमता से अधिक हो, जिसके परिणामस्वरूप अवांछनीय पर्यावरणीय प्रभाव (परिस्थितिकी, मानव/पशु/पौधे का स्वास्थ्य, संपदा/अवसंरचना) उत्पन्न हों।

- 'प्रदूषण को पर्यावरणीय माध्यमों (वायु, जल, भूमि) में ऐसे पदार्थों और/या ऊष्मा की उपस्थिति के रूप में परिभाषित किया जाता है जिनकी **प्रकृति, स्थान** या **मात्रा** अवांछनीय पर्यावरणीय प्रभाव उत्पन्न करती है'।
- प्रदूषण को ऐसी गतिविधि के रूप में परिभाषित किया जाता है 'जो **प्रदूषक (*Pollutant*)** उत्पन्न करती है'।

पर्यावरण प्रदूषण प्राकृतिक घटनाओं जैसे Forest fire और Volcanic activity के कारण हो सकता है। यह मानव जाति के साथ तब से है जब से मानव-समूह पहली बार किसी एक स्थान पर एकत्रित हुए और लंबे समय तक रहे और यह आज यानी **एंथ्रोपोसीन युग** की सबसे बड़ी अस्तित्वगत चुनौतियों में से एक बन गया, जो पिछले 500 वर्षों में तेज़ी से बढ़ा है।

परिभाषा के प्रमुख पहलू

— प्रदूषण में पदार्थों या ऊर्जा का पर्यावरण में उस दर से जोड़ना शामिल है जिस पर वे सुरक्षित रूप से फैलाये, तनुकृत (*Diluted*), अपघटित (*Degraded*) या संचित (*Stored*) हो सकते हैं, उससे अधिक तेज़ी से होता है।

— यह पारिस्थितिकी तंत्रों, मनुष्यों, जानवरों और पौधों के स्वास्थ्य को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करता है।

— प्रदूषण अक्सर मानवीय गतिविधियों जैसे उद्योग, परिवहन, कृषि या अपशिष्ट निपटान से उत्पन्न होता है, हालाँकि प्राकृतिक कारण भी भूमिका निभा सकते हैं।

— प्रदूषण के प्रमुख प्रकारों में वायु प्रदूषण, जल प्रदूषण, मृदा प्रदूषण, ध्वनि प्रदूषण, प्रकाश प्रदूषण, तापीय प्रदूषण और Radioactive pollution शामिल हैं।

१.२ प्रदूषण के स्रोत : प्रकृति के आधार पर

- **Natural Source** : प्राकृतिक स्रोतों से उत्पन्न वायु प्रदूषण मानवीय गतिविधियों से स्वतंत्र होता है, लेकिन इसका पारिस्थितिक प्रभाव गहरा हो सकता है। ये स्रोत दो प्रकार के होते हैं :-

  - **निरंतर/धीमी गति से उत्सर्जित स्रोत (*Continuous*)**

Chapter Outline

1.1 प्रदूषण ?
1.2 प्रदूषण के स्रोत : प्रकृति के आधार पर
- प्राकृतिक
- मानव जनित
1.3 प्रदूषण के स्रोत : वितरण के आधार पर
- *Point source*
- *Non-Point source*

CHAPTER 2

वायू प्रदूषण

जब किसी **मानव-निर्मित** या **प्राकृतिक स्रोत** से उत्पन्न कोई ठोस, द्रव या गैसीय पदार्थ (*Pollutants*) वायुमंडल में इतनी मात्रा में जमा हो जाता है कि वह मानव, जीव-जंतु, पौधों, संपत्ति या पर्यावरण को हानि पहुँचाए या उसकी संभावना बने, तो उसे **वायु प्रदूषण** कहा जाता है। यह वायुमंडल की प्राकृतिक विशेषताओं और संतुलन को बदल देता है।

संयुक्त राष्ट्र (*United Nation*) ने स्वस्थ वायु तक पहुँच को एक सार्वभौमिक मानव अधिकार घोषित किया है एवं विश्व स्वास्थ्य संगठन (*WHO*) के अनुसार, दुनिया की **99% आबादी** ऐसे क्षेत्रों में रहती है, जो अनुशंसित Air quality guideline levels को पूरा नहीं करते हैं। वायु प्रदूषण मृत्यु का दूसरा प्रमुख वैश्विक जोखिम कारक है, और 5 वर्ष से कम उम्र के बच्चों में कुपोषण के बाद मृत्यु का दूसरा कारक है, क्योंकि इसका श्वसन और विकासात्मक स्वास्थ्य पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है।

2.1 SOURCES OF AIR POLLUTENTS

▶ ***Natural Sources***

- **धूल आँधियाँ और रेतीले कण** (***Aeolian Dust***) : शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में तेज़ आंधी ज़मीन से धूल उठाकर वायु-मण्डल में फैला देती हैं। ये कण कई किलोमीटर दूर तक जा सकते हैं और वायु में PM_{10} की मात्रा बढ़ा देते हैं। ऐसे कण सांस लेने में कठिनाई, आँखों में जलन और दृश्यता कम करने का कारण बनते हैं।
- ***Forest fires*** और ***Grassland Fires*** : गर्म और शुष्क मौसम में जंगलों या घास के मैदानों में आग लगने से वायु में धुआँ भर जाता है। इसमें PM, CO, NOx और VOCs जैसे प्रदूषक होते हैं, जो बड़ी दूरी तक फैलकर क्षेत्रीय धुंध (*Regional haze*) पैदा करते हैं।
- ***Biogenic Emissions*** : पेड़-पौधे अपनी प्राकृतिक प्रक्रियाओं में कुछ गैसें छोड़ते हैं जिन्हें BVOCs (जैसे *Isoprene*, *Terpene*) कहा जाता है। ये गैसें सूर्य की रोशनी में प्रतिक्रिया करके ओज़ोन (O_3) और सूक्ष्म कण (PM) बना सकती हैं। इसके अलावा पेड़ और घास परागकण (*Pollen*) और फफूँद के बीजाणु (*Spores*) भी छोड़ते हैं, जो एलर्जी और अस्थमा का कारण बन सकते हैं।
- ***Sea Salt Aerosols*** : समुद्र की लहरें टूटने पर छोटे-छोटे पानी के छींटे वायु में उड़ते हैं, जो सूखकर नमक के कण (NaCl) बना देते हैं। तटीय इलाकों में यह एक सामान्य प्राकृतिक स्रोत है, लेकिन भारत के अंदरूनी क्षेत्रों में इसका असर बहुत कम होता है।
- ***Volcanic Gases*** : ज्वालामुखी फटने पर सल्फर डाइऑक्साइड (SO_2), हाइड्रोजन क्लोराइड (HCl) जैसी गैसें निकलती हैं। भारत में सक्रिय ज्वालामुखी

Chapter Outline

2.1 वायू प्रदूषण के प्रकार : स्रोत के आधार पर
- प्राकृतिक
- मानव जनित

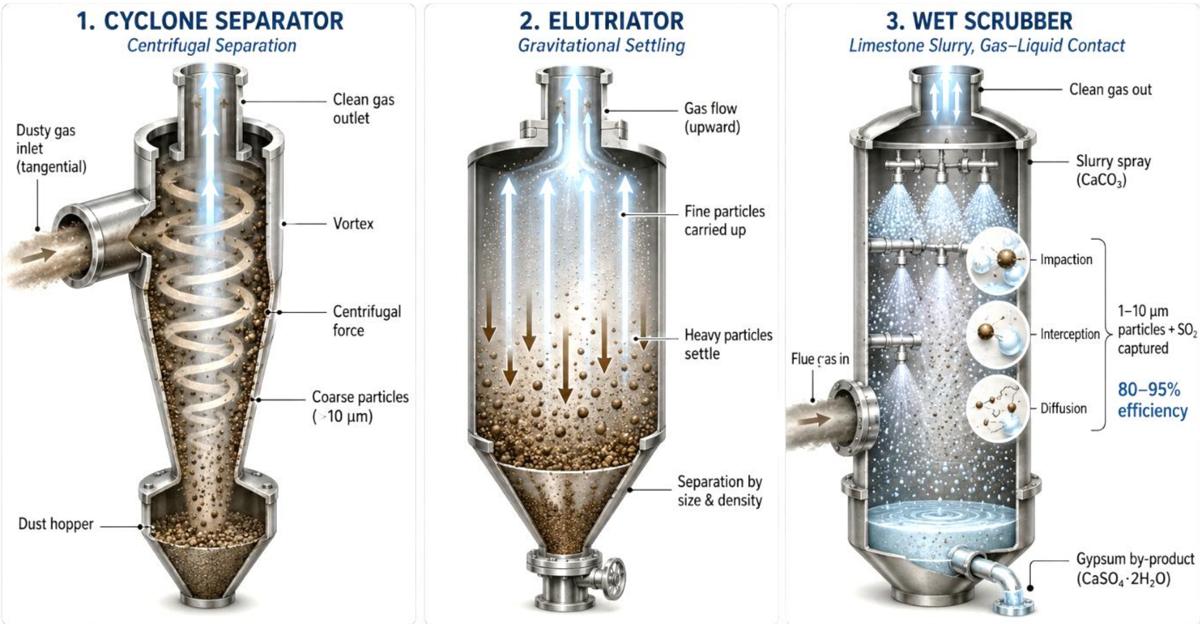
2.2 वायू प्रदूषण के प्रकार : निर्माण के आधार पर
- प्राथमिक
- द्वितीयक

प्रकृति के आधार पर
- अकार्बनिक
- कार्बनिक
- SPM
- Aerosol
- Pesticides
- Metallic
- Carcinogens
- Radioactive
- Biological

2.3 Air Sampler
2.4 Units of Measurements
2.5 Green House Gases (GHGs)
2.6 Smog
2.7 Atmospheric brown clouds
2.8 Bhopal Gas tragedy
2.9 Urban Heat Island
2.10 Ozone layer depletion
2.11 CPCB
2.12 Plume types

हैं। **SO_2 नियंत्रण** हेतु, फ्ल्यू गैस को Limestone–Water mixture ($CaCO_3$ slurry) से गुजारा जाता है, जिससे Gypsum ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) [*By-products*] में परिवर्तित होता है, जिसका उपयोग सीमेंट और प्लास्टर उद्योगों में किया जाता है।

- **Packed Scrubber** (***Packed Tower***)***: यह Wet Scrubber का एक विशिष्ट रूप है, जिसमें ऊर्ध्वाधर कॉलम का आंतरिक भाग विभिन्न प्रकार के Packing materials (जैसे *Rings*, *Saddles*, *Beads*) से भरा होता है। Absorbent liquid इन packings की सतह पर पतली Film के रूप में नीचे की ओर बहता है, जबकि प्रदूषक युक्त Gas प्रायः नीचे से ऊपर की ओर प्रवाहित होते हुए इसी Wetted surface के संपर्क में आती है, जिसे Counter-current operation कहा जाता है। Packing का मूल उद्देश्य Gas–liquid के मध्य Contact time और Contact area को बढ़ाना होता है, जिससे Mass transfer अधिक प्रभावी रूप से हो सके। इसके परिणामस्वरूप प्रदूषकों का अवशोषण अधिक दक्षता के साथ होता है तथा संपूर्ण Scrubbing/Absorption प्रक्रिया की कार्यकुशलता उल्लेखनीय रूप से बढ़ जाती है।



- ***Bag Filter*** (***Fabric Filter***)***: यह एक ऐसा वायु प्रदूषण नियंत्रण उपकरण है जो औद्योगिक धुएँ में उपस्थित धूल एवं ठोस कणों को कपड़े के थैलों (*Fabric Bags*) से छानकर रोकता है। प्रदूषित वायु इन थैलों से होकर गुजरती है, जिससे धूलकण थैलों की बाहरी सतह पर जम जाते हैं और शुद्ध वायु बाहर निकल जाती है। यह 1–5 µm आकार के कणों को 95–99% दक्षता से हटाता है (>99.9% *even for fine particles*)। इन थैलों को यांत्रिक झटके, विपरीत वायु प्रवाह (*Reverse air*) अथवा Pulse Jet के माध्यम से साफ किया जाता है, ताकि इन्हें बार-बार पुनः उपयोग किया जा सके।

  जैसे-जैसे धूल फ़िल्टर बैग पर जमती है, वह एक Dust cake बनाती है जो अतिरिक्त फ़िल्टर परत की तरह काम करता है और छोटे कणों को भी रोकने में मदद करता है। लेकिन इस परत से वायु का प्रवाह धीमा हो जाता है, क्योंकि Pressure Drop बढ़ जाती है। इसलिए हवा को फ़िल्टर से गुजारने के लिए अधिक Fan Power और ऊर्जा की आवश्यकता पड़ती है।

  Collection Mechanisms***:

  — **Diffusion** : बहुत छोटे कण (≤0.1 µm) Brownian motion के कारण फाइबर से टकराकर रुक जाते हैं।

  — **Interception** : जब वायु प्रवाह फाइबर के पास से गुजरता है, तो प्रवाह रेखा के करीब के कण फाइबर की सतह से चिपक जाते हैं।

  — **Impaction** : अपेक्षाकृत बड़े कण (≥1 µm) अपनी जड़ता (*Inertia*) के कारण वायु प्रवाह को फॉलो नहीं कर पाते और सीधे फाइबर से टकराकर रुक जाते हैं।

- ***Electrostatic Precipitator (ESP)****: यह एक Electrostatic attraction–based device है जो धूलयुक्त गैस से सूक्ष्म कणों (**Fine particulate matter** <1 µm) को हटाने के लिए High voltage (30–100 kV DC) का उपयोग करता है। Corona

CHAPTER 3

जल प्रदूषण

जल प्रदूषण वह स्थिति है जिसमें अवांछित भौतिक, रासायनिक या जैविक पदार्थ जल निकायों (नदी, झील, भू-जल, समुद्र आदि) में इस स्तर तक मिल जाते हैं कि उसकी प्राकृतिक गुणवत्ता और Ecological balance प्रभावित हो। यह प्रदूषण मानव स्वास्थ्य, जलीय जीव-जंतु, कृषि और औद्योगिक उपयोग के लिए जल को असुरक्षित बना देता है। जब जल में उपस्थित प्रदूषक उसकी Self-purification capacity से अधिक हो जाते हैं, तब जल प्रदूषित कहलाता है।

WHO, *Drinking Water* (Potable water) के pH* के लिए कोई विशिष्ट स्वास्थ्य-आधारित मानक मूल्य निर्धारित नहीं करता। यह केवल 6.5 से 9.5 की एक सामान्य सीमा की सिफारिश करता है, जो स्वाद, Corrosion prevention संबंधी कारणों से है एवं अनुशंसित **TDS** (*Total Dissolved Solids*) सुरक्षित उपभोग के लिए स्पष्ट सीमाएं: Acceptable Range (300-600 ppm), **Maximum Permissible Limit** (600 ppm) & Optimal Health Range (150-300 ppm) हैं। [*BIS-recommended **pH range** for safe drinking water is* **6.5 – 8.5**.]

३.१ जल प्रदूषण के मुख्य कारण

जल प्रदूषण को दो प्रमुख स्रोतों में बाँटा जाता है –

▶ ***Natural Processes*** : ये वे कारण हैं, जो बिना मनुष्य के हस्तक्षेप के जल को प्रदूषित कर देते हैं। ऐसे प्रदूषण अक्सर स्थानीय और अस्थायी होते हैं, और जल की Self-purification capacity से कुछ हद तक नियंत्रित हो जाते हैं।

- ***Soil Erosion*** : भारी वर्षा, बाढ़ या भूस्खलन से मिट्टी व तलछट (*Sediments*) नदियों और झीलों में पहुँच जाती है, जिससे जल की पारदर्शिता घटती है और जलीय जीवन प्रभावित होता है।
- ***Volcanic Activities*** : ज्वालामुखी विस्फोट से निकलने वाली राख, सल्फर और विषैले खनिज वर्षा जल व सतही जल में घुलकर प्रदूषण फैलाते हैं।
- ***Salinization*** : तटीय क्षेत्रों में समुद्री जल का भूजल में घुसपैठ (*Seawater intrusion*) होने से पानी खारा और अनुपयोगी हो जाता है।
- ***Forest Fires*** : धुआँ व राख वर्षा द्वारा नदियों-झीलों में पहुँचकर जल की गुणवत्ता घटाते हैं।
- ***Natural Decay*** : मृत पादप और जंतुओं के अवशेष सड़कर जल में घुल जाते हैं, जिससे ऑक्सीजन की खपत बढ़ती है (*Eutrophication* जैसी स्थिति उत्पन्न होती है)।

▶ ***Anthropogenic Processes*** : मानव-जनित प्रदूषण व्यापक, दीर्घकालिक और खतरनाक होता है। यह न केवल जलीय पारिस्थितिकी बल्कि मानव स्वास्थ्य और अर्थव्यवस्था पर भी प्रतिकूल प्रभाव डालता है।

Chapter Outline

3.1 जल प्रदूषण के प्रकार : स्रोत के आधार पर
- प्राकृतिक
- मानव जनित

3.2 जल प्रदूषण के प्रकार : भंडारण के आधार पर
- भूमिगत
- सतही
- समुद्री

3.3 अन्य संबंधित मुद्दे
3.4 जल की कठोरता
3.5 जल में हानिकारक धातुयें / पदार्थ
3.6 DISSOLVED OXYGEN (DO) / BOD / COD / TOD / TOC
3.7 Self-Purification of Running Water
3.8 Eutrophication
3.9 Acid rain
3.10 अन्य संबंधित बचे मुद्दे

CHAPTER 4

मृदा प्रदूषण

Chapter Outline

4.1 मृदा परिच्छेदिका (Soil Profile)
4.2 मृदा प्रदूषण के कारण
4.3 मृदा प्रदूषण से होने वाले रोग
4.4 अंतर्राष्ट्रीय अभिसमय
4.5 समसामयिकी

मृदा प्रदूषण को मृदा में विषैले रसायनों (*Pollutants or Contaminants*) की इतनी अधिक मात्रा में उपस्थिति के रूप में परिभाषित किया जाता है कि वे मानव स्वास्थ्य और/या पारिस्थितिकी तंत्र के लिए खतरा पैदा कर सकते हैं। मृदा में प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले प्रदूषकों के मामले में, भले ही उनका स्तर इतना अधिक न हो कि खतरा पैदा कर सके, फिर भी मृदा प्रदूषण तब माना जाता है जब मृदा में प्रदूषकों का स्तर प्राकृतिक रूप से मौजूद स्तर से अधिक हो।

Soil में कई प्रकार के यौगिक (प्रदूषक) प्राकृतिक रूप से मौजूद होते हैं। ऐसे प्रदूषकों में धातु, Inorganic ion और Salt (जैसे *Phosphate, Carbonate, Sulphate, Nitrate*), और कई Organic compounds (जैसे *Lipid, Protein, DNA, Fatty acid, Hydrocarbon, PAH, Alcohol* आदि) शामिल हैं। ये यौगिक मुख्य रूप से Soil की Microbial activity और जीवों (जैसे, पौधों और जानवरों) के अपघटन के माध्यम से बनते हैं। इसके अतिरिक्त, विभिन्न यौगिक वायुमंडल से Soil में प्रवेश करते हैं, उदाहरण के लिए वर्षा जल के साथ, हवा की गतिविधि, सतही जल निकायों या मिट्टी की अन्य गड़बड़ियों के कारण मिट्टी में पहुँचते हैं।

४.१ मृदा परिच्छेदिका (Soil Profile)

भूमि की सतह से नीचे की ओर मृदा की परतों (*Horizons*) का क्रमिक विन्यास मृदा प्रोफ़ाइल कहलाता है। हर परत भौतिक, रासायनिक व जैविक गुणों में अलग होती है।

मृदा-निर्माण के कारक *Factors of Soil Formation* :

$$S = f\,(cl, o, r, p, t)$$

जहाँ cl = Climate (जलवायु), O = Organisms (जीव–वनस्पति),
r = Relief/Topography (उच्चावच), p = Parent material (मूल पदार्थ),
t = Time (समय).

- **Climate** : जलवायु मृदा-निर्माण की "गति और दिशा" तय करती है - वर्षा (P) और ताप (T) बढ़ने पर Weathering/Eluviation तेज़ होती है।
- **Organic Matter संतुलन** : ठंडे/शुष्क क्षेत्रों में जैविक पदार्थ जमा रहता है, जबकि ऊष्ण-आर्द्र जलवायु में Mineralization तेज़ होने से OM पतला हो जाता है। उष्ण-आर्द्र में Laterization (Fe/Al ऑक्साइड, गहरी B), शीत-आर्द्र वन में Podsolization (हल्का E, Bh/Bs), और शुष्क/अर्द्ध-शुष्क में Calcification / Gypsification / Salinization (Bk/By/Bz) प्रमुख होते हैं।
- **Organisms** : पौधों के सूखे पत्ते/लिटर, जड़ों के रस (*Exudates*), माइकोराइज़ा और सूक्ष्मजीव मिलकर मिट्टी का pH, घुलनशील कार्बन (DOC), पोषक चक्रण और परतों (*Horizons*) का बनना-बिगड़ना तय करते हैं। शंकुधारी जंगल का लिटर अम्लीय होता

CHAPTER 6

प्रकाश प्रदूषण

Chapter Outline

6.1 प्रकाश प्रदूषण के प्रमुख आयाम
6.2 प्रकाशिकी के मूल सिद्धांत
6.3 स्रोत
6.4 प्रभाव
6.5 नियंत्रण एवं शमन
6.6 मानक व नियामक संदर्भ
6.7 समसामयिकी

प्रकाश प्रदूषण वह स्थिति है जब *Artificial Light* (कृत्रिम प्रकाश) रात में अपनी आवश्यक सीमा, दिशा, समय व स्पेक्ट्रम से अधिक मात्रा में प्रयोग होता है, जिससे *Natural Darkness* (प्राकृतिक अंधकार) व पारिस्थितिक संतुलन बाधित होता है। यह *Skyglow*, चकाचौंध (*Glare*), *Light trespass* व प्रकाश-अव्यवस्था (*Clutter*) के रूप में प्रकट होता है। इसका प्रभाव केवल खगोल-अवलोकन तक सीमित नहीं, बल्कि जैव-विविधता, मानव स्वास्थ्य (*Circadian rhythm*, नींद, हार्मोन-संतुलन) व ऊर्जा-संसाधनों पर भी पड़ता है। वैज्ञानिक दृष्टि से यह प्राकृतिक प्रकाश-अंधकार चक्र में मानवीय हस्तक्षेप का परिणाम है।

वैश्विक स्वरूप: 2016 में प्रकाशित *World Atlas of Night Sky Brightness* (उपग्रह-चित्र आधारित) ने दर्शाया कि उत्तरी अमेरिका, यूरोप, मध्य-पूर्व व एशिया का अधिकांश भाग रात में कृत्रिम रोशनी से जगमगाता है, जबकि केवल *Amazon*, *Siberia* व *Sahara* जैसे दूरस्थ क्षेत्र ही प्राकृतिक अंधकार में हैं। *Singapore*, *Qatar* व *Kuwait* विश्व के सर्वाधिक प्रकाश-प्रदूषित देश माने जाते हैं।

६.१ प्रकाश प्रदूषण के प्रमुख आयाम (Major Dimensions)

प्रकाश प्रदूषण मुख्यतः पाँच रूपों में प्रकट होता है:

- ***Skyglow* (आकाश-आभा)** : कृत्रिम रोशनी से आकाश का चमकना व प्राकृतिक अंधकार का लोप। कारण — बिना कवर की स्ट्रीट-लाइट, विज्ञापन-बोर्ड व नीली *LEDs* (जो वातावरण में अधिक बिखरती हैं); धूल व नमी इसे और फैला देते हैं, जिससे तारे अदृश्य हो जाते हैं और खगोलीय अध्ययन व पारिस्थितिकी प्रभावित होती है।
- ***Glare* (चकाचौंध)** : तेज़ या गलत दिशा में डाली गई रोशनी सीधे आँखों में पड़कर असहजता व अस्थायी अंधापन पैदा करती है। स्रोत — बिना-शील्ड *LED*, ऊँचे *Floodlight* व *Vehicle high-beam*; इससे रात्रि-दृष्टि बाधित होकर सड़क-दुर्घटना का खतरा बढ़ता है।
- ***Light Trespass* (प्रकाश-अतिक्रमण)** : जब कृत्रिम प्रकाश अपनी नियत सीमा से बाहर पड़ोसी घरों की खिड़कियों, निजी संपत्तियों या प्राकृतिक आवासों में प्रवेश करता है — अनचाही रोशनी नींद, स्वास्थ्य व जीवन-शैली को बाधित करती है।
- ***Clutter* (प्रकाश-अव्यवस्था)** : अत्यधिक, असंगठित व घनी प्रकाश-सज्जा (*Billboard, neon signs, Decor lighting, High-mast*) एक साथ इतनी मात्रा में कि दृश्य-अव्यवस्था उत्पन्न हो। यह *Visual confusion* व ध्यान-भंग पैदा कर सुरक्षा-जोखिम, ऊर्जा-बर्बादी व खगोल-अध्ययन में बाधा बनती है।

CHAPTER
8

ठोस अपशिष्ट का सुनियोजित प्रबंधन

ठोस अपशिष्ट (*Solid Waste*) वे अवांछित ठोस या अर्ध-ठोस पदार्थ हैं जो मानव की आवासीय, वाणिज्यिक, संस्थागत, औद्योगिक व कृषि गतिविधियों से उत्पन्न होते हैं। इनके अवैज्ञानिक संग्रह, परिवहन व निपटान से स्वास्थ्य, मृदा, जल व वायु-गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है; अतः इनका सुनियोजित प्रबंधन (*Solid Waste Management*) आवश्यक है।

नगरपालिका ठोस अपशिष्ट (Municipal Solid Waste — MSW)

- **MSW :** यह एक विषम (*Heterogeneous*) ठोस अपशिष्ट प्रवाह है, जो शहरी क्षेत्र के आवासीय, वाणिज्यिक, संस्थागत, सड़क-स्वीपिंग व उद्यान स्रोतों से उत्पन्न होता है। इसमें *Biodegradable*, *Recyclables* व *Inert* घटक विभिन्न अनुपातों में रहते हैं।
- *Biomedical*, *Hazardous* व *E-waste* को नियमतः *MSW* से अलग धाराएँ (*Separate streams*) माना जाता है।
- *MSW* की भौतिक-रासायनिक विशेषताएँ (नमी, *Bulk density*, *Calorific value*, *C–H–O–N–S*) शहरी सामाजिक-आर्थिक प्रोफ़ाइल व ऋतु पर निर्भर करती हैं।

८.१ ठोस अपशिष्ट के प्रकार (Categories of MSW)

उत्पत्ति के आधार पर (By Source)

- ***Residential* (आवासीय)** : किचन कचरा, पैकेजिंग, कपड़ा, प्लास्टिक।
- ***Commercial* (वाणिज्यिक)** : दुकानें, रेस्टोरेंट, मॉल — फूड-वेस्ट व पैकेजिंग।
- ***Institutional* (संस्थागत)** : स्कूल/अस्पताल/कार्यालय — कागज़, प्लास्टिक, कैंटीन-वेस्ट।
- ***Public / Street Sweepings*** : धूल, पत्तियाँ, सड़क का कूड़ा।
- ***Construction & Demolition (C&D)**** *** : कंक्रीट, ईंट, मलबा। *C&D* मलबे का सर्वोत्तम प्रबंधन *Reuse/Recycling* है; *Landfill* अंतिम विकल्प, *Incineration* अनुपयुक्त, और *Solidification* विशेष खतरनाक अंशों के लिए।
- ***Industrial (Non-hazardous)*** : पैकेजिंग, स्क्रैप, कैंटीन-वेस्ट।

संघटन के आधार पर (By Composition)

- ***Biodegradable (Wet/Organic)**** *** : उच्च नमी के कारण *Calorific value* कम रहता है और ये शीघ्र अपघटित/*Putrefy* होते हैं; उपचार में देरी पर गंध, लीचेट व रोगजनक जोखिम बढ़ता है। स्रोत-विभाजन के बाद इन्हें शीघ्र

Chapter Outline

8.1 ठोस अपशिष्ट के प्रकार
8.2 भौतिक-रासायनिक गुण
8.3 अपशिष्ट प्रबंधन पदानुक्रम
8.4 उपचार विधियाँ
8.5 सैनिटरी लैंडफिल
8.6 खतरनाक अपशिष्ट
8.7 प्लास्टिक अपशिष्ट
8.8 सांविधिक नियम एवं सीमायें
8.9 समसामयिकी

INDIAN FOREST SERVICE (IFOS) 2023

AIR 01
Ritvika Pandey
Forestry Comprehensive Course

AIR 03
Swastic Yaduvanshi
Forestry Comprehensive Course

AIR 05
Vidyanshu Shekhar Jha
Forestry Comprehensive Course + Test Series

AIR 06
Rohan Tiwari
Forestry Comprehensive Course

AIR 10
Shashank Bhardwaj
Forestry Comprehensive Course + Test Series

AIR 14
Ankan Bohra
Forestry Comprehensive Course

AIR 16
Prachi Gupta
Forestry Comprehensive Course

AIR 17
Raj Patoliya
Forestry Comprehensive Course + Test Series

AIR 23
Vineet Kumar
Forestry Comprehensive Course

AIR 27
Jatin Babu S
Forestry Comprehensive Course

AIR 28
Gaurav Saharan
Test Series

AIR 37
Yash Singhal
Forestry Comprehensive Course

AIR 41
Nitish Pratik
Forestry Comprehensive Course

AIR 50
Vaasanthi P.
Test Series

AIR 54
Sourabh Kumar Jat
Forestry Comprehensive Course

AIR 56
Ekam Singh
Forestry Comprehensive Course + Test Series

AIR 57
Kunal Mishra
Forestry Comprehensive Course

AIR 58
Atul Tiwari
Forestry Comprehensive Course

AIR 60
Aman Gupta
Forestry Comprehensive Course + Test Series

AIR 61
Sanket Adhao
Forestry Comprehensive Course

AIR 63
Preeti Yadav
Forestry Comprehensive Course

AIR 65
Nihal Chand
Forestry Comprehensive Course + Test Series

AIR 66
Shashikumar S. L.
Forestry Comprehensive Course

AIR 67
Dhino Purushothaman
Forestry Comprehensive Course

AIR 68
Diwakar Swaroop
Forestry Comprehensive Course

AIR 72
Rajesh Kumar
Forestry Comprehensive Course

AIR 74
Krishna Chaitanya
Forestry Comprehensive Course

AIR 75
Harveer Singh Jagarwar
Forestry Comprehensive Course

AIR 76
Akash Dhanaji Kadam
Forestry Comprehensive Course

AIR 78
Himanshu Dwivedi
Forestry Comprehensive Course

AIR 80
Sumit Dhayal
Forestry Comprehensive Course

AIR 82
Priyadarshini
Forestry Comprehensive Course + Test Series

64 Out of **147** Total Selections in

Indian Forest Service (IFoS) 2023

Congratulations

To all our successful candidates in

AIR 01
Kanika Anabh
Forestry Comprehensive Course | Test Series

AIR 03
Anubhav Singh
Forestry Comprehensive Course

AIR 06
Sanskar Vijay
Forestry Comprehensive Course

AIR 10
Satya Prakash
Test Series

AIR 11
Chada Nikhil Reddy
Forestry Comprehensive Course

AIR 12
Bipul Gupta
Forestry Comprehensive Course

AIR 13
Yeduguri Aiswarya Reddy
Forestry Comprehensive Course

AIR 17
Namratha N
Forestry Comprehensive Course

AIR 18
Divyanshu Pal Nagar
Forestry Comprehensive Course

AIR 21
Akanksha Puwar
Forestry Comprehensive Course

AIR 23
Yogesh Rajoriya
Forestry Comprehensive Course

AIR 25
G Prashanth
Forestry Comprehensive Course | Test Series

AIR 28
Kanishak Aggarwal
Forestry Comprehensive Course

AIR 29
Shashi Shekhar
Forestry Comprehensive Course

AIR 31
Vinay Budanur
Forestry Comprehensive Course

AIR 33
Shraddhesh Chandra
Forestry Comprehensive Course | Test Series

AIR 35
Kaore Shreerang Deepak
Forestry Comprehensive Course | Test Series

AIR 36
Javed Ahmad Khan
Forestry Comprehensive Course

AIR 42
Shruti Chaudhary
Forestry Comprehensive Course

AIR 43
Aravindkumar R
Forestry Comprehensive Course

AIR 44
Kishlay Jha
Forestry Comprehensive Course

AIR 45
Prabhutosh Mishra
Forestry Comprehensive Course

AIR 48
Abhigyan Khaund
Forestry Comprehensive Course

52 Out of **143** Total Selections in

Indian Forest Service (IFoS) 2024

Online / Offline Batches

Comprehensive syllabus coverage with detailed PYQ analysis

- Online / offline batches to suit your needs
- 2 years of validity with unlimited access to all resources.

Study Material

- PYQ- and syllabus-based content.
- High-quality color-printed materials with rich visual graphics.
- Fully aligned with current exam trends and requirements.

Test Series

Personalized feedback, detailed solutions, and tailored suggestions for each candidate — ensuring targeted improvement and exam success.

Leader In Forest Services

A premier institute dedicated to Forest Service examinations, offering expert guidance for IFoS, ACF, RFO, and ICFRE/ICAR–(ASRB) ARS/NET exams.