

WHITE BOOK



# पर्यावरण

एवं

# पारिस्थितिकी

सिविल सेवा परीक्षा के लिए



IAS COACH ASHUTOSH  
SRIVASTAVA



IAS COACH MANISH  
SHUKLA



8009803231 / 9236569979





## 1 : 1 MENTORSHIP BEYOND THE CLASSES

- **Diagnosis** of candidates based on background, level of preparation and task completed.
- **Customized solution** based on Diagnosis.
- One to One **Mentorship**.
- Personalized schedule **planning**.
- Regular **Progress tracking**.
- **One to One classes** for Needed subjects along with online access of all the subjects.
- Topic wise **Notes Making sessions**.
- One Pager (**1 Topic 1 page**) Notes session.
- **PYQ** (Previous year questions) Drafting session.
- **Thematic charts** Making session.
- **Answer-writing** Guidance Program.
- **MOCK Test** with comprehensive & swift assessment & feedback.



**Ashutosh Srivastava**  
**(B.E., MBA, Gold Medalist)**  
Mentored 250+ Successful Aspirants over a period of 12+ years for Civil Services & Judicial Services Exams at both the Centre and state levels.



**Manish Shukla**  
Mentored 100+ Successful Aspirants over a period of 9+ years for Civil Services Exams at both the Centre and state levels.

# 1

# पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी

**पारिस्थितिकी तंत्र:** एक ऐसा भौगोलिक क्षेत्र है, जहाँ पादप, पशु और अन्य जीव, साथ ही मौसम और भू-दृश्य, जीवन का एक आवरण निर्मित करने के लिए एक साथ काम करते हैं, पारिस्थितिकी तंत्र कहलाता है। उदाहरण के लिए- प्रवाल भित्ति एक जटिल प्रणाली में एक साथ रहने वाले समुद्री जीवन का एक विविध समुदाय है, जहाँ प्रवाल, आश्रय और भोजन प्रदान करते हैं और मछलियाँ, प्रवाल भित्ति के स्वास्थ्य को बनाए रखने में मदद करती हैं।

**परिस्थितिकी:** इसे जीवों के अपने भौतिक पर्यावरण के साथ अंतःक्रिया के वैज्ञानिक अध्ययन के रूप में परिभाषित किया जाता है। उदाहरण के लिए- मधुमक्खियाँ और फूलों में एक पारस्परिक संबंध होता है, जहाँ मधुमक्खियाँ भोजन के लिए फूलों से रस इकट्ठा करती हैं और इस प्रक्रिया में पराग कणों को स्थानांतरित करके पौधों के प्रजनन को सुविधाजनक बनाती हैं।

## पारिस्थितिकी तंत्र के कार्य

- उत्पादकता:** पारिस्थितिकी तंत्र, सौर ऊर्जा को बायोमास में परिवर्तित करता है, पौधों की वृद्धि और प्रजनन का समर्थन करते हैं और अन्य जीवों के लिए भोजन प्रदान करते हैं।
- ऊर्जा प्रवाह:** पारिस्थितिकी तंत्र, भोजन संबंधों के माध्यम से एक जीव से दूसरे जीव में ऊर्जा स्थानांतरित करते हैं, पोषक तत्त्वों के प्रवाह को संचालित करते हैं तथा खाद्य जाल और खाद्य श्रृंखला की मदद से जीवन को बनाए रखते हैं।
- पोषक चक्रण:** पारिस्थितिकी तंत्र लगातार पोषक तत्त्वों को पुनर्चक्रित और पुनर्विर्तित करते हैं, विभिन्न जीवों के लिए उनकी उपलब्धता सुनिश्चित करते हैं और एक संतुलित पोषक चक्र बनाए रखते हैं। उदाहरण: नाइट्रोजन चक्र।
- अपघटन:** पारिस्थितिकी तंत्र, मृत कार्बनिक पदार्थों को विखंडित करते हैं, पोषक तत्त्वों को मृदा में वापस पुनर्चक्रित करते हैं और उन्हें नए विकास के लिए उपलब्ध कराते हैं।
- स्थिरता:** पारिस्थितिकी तंत्र, लचीलापन और संतुलन प्रदर्शित करता है, बाधाओं के बावजूद अपनी संरचना और कार्यों को बनाए रखता है, जिससे जीवों को पनपने की अनुमति मिलती है।
- जीवन का समर्थन:** पारिस्थितिकी तंत्र, विभिन्न प्रजातियों के अस्तित्व और कल्याण के लिए आवश्यक आवास, भोजन, पानी और अन्य संसाधन प्रदान करते हैं, जो पृथ्वी पर जीवन के समग्र समर्थन में योगदान करते हैं।

## पारिस्थितिकी तंत्र का हास जैव विविधता के लिए खतरा

- पर्यावास हानि और विखंडन:** आवासों का विनाश और विखंडन पारिस्थितिक तंत्र को बाधित करता है, प्रजातियों को विस्थापित करता है और जीवित रहने की उनकी क्षमता को कम करता है।

- जलवायु परिवर्तन:** बढ़ता तापमान पारिस्थितिक तंत्र को बाधित करता है, जिससे निवास स्थान का नुकसान होता है, प्रवासन पैटर्न में बदलाव होता है और विलुप्त होने का खतरा बढ़ जाता है।
- प्रदूषण:** मानव-प्रेरित प्रदूषण पारिस्थितिक तंत्र को दूषित करता है, जो पौधों, जीवों और खाद्य श्रृंखलाओं को प्रभावित करता है।
- आक्रामक प्रजातियाँ:** गैर-देशी प्रजातियाँ पारिस्थितिकी तंत्र को बाधित करती हैं, देशी प्रजातियों को नुकसान पहुँचाती हैं और पारिस्थितिक संबंधों में असंतुलन पैदा करती हैं।
- कीस्टोन प्रजातियों का नुकसान:** उनका नुकसान पारिस्थितिकी तंत्र के संतुलन और स्थिरता को बाधित करता है, जिसका अन्य प्रजातियों पर व्यापक प्रभाव पड़ता है।
- भूमि उपयोग परिवर्तन:** असंवहनीय कृषि पद्धतियों जैसी मानवीय गतिविधियों के लिए आवासों के रूपांतरण से आवास की क्षति, विखंडन और प्रजातियों का विस्थापन होता है।
- रोग और रोगजनक:** प्रकोप बड़े पैमाने पर मृत्यु का कारण बन सकता है, खाद्य जाल को बाधित कर सकता है और पारिस्थितिकी तंत्र की गतिशीलता को बदल सकता है।
- आनुवंशिक प्रदूषण:** जेनेटिकली मॉडिफाइड ऑर्गेनिज्म (GMO) के आगमन से देशी प्रजातियों की आनुवंशिक विविधता और अस्तित्व पर असर पड़ता है।
- पर्यावरण जागरूकता का अभाव:** अपर्याप्त समझ और संरक्षण प्रयास पारिस्थितिकी तंत्र के क्षरण और हानि में योगदान करते हैं।
- असंवहनीय विकास:** असंवहनीय प्रथाओं और नीतियों से पारिस्थितिकी तंत्र का क्षरण, जैव विविधता की हानि और दीर्घकालिक पर्यावरणीय परिणाम होते हैं, जिससे अतिशोषण को बढ़ावा मिलता है।

## आगे की राह

- जलवायु परिवर्तन शमन और अनुकूलन:** ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने, नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों में परिवर्तन करने तथा पारिस्थितिकी तंत्रों और प्रजातियों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने के लिए जलवायु सुनम्य रणनीतियों को विकसित करने के उपायों को लागू करना।
- कानूनी संरक्षण और प्रवर्तन को मजबूत करना:** अवैध व्याजीव व्यापार, अवैध शिकार और संसाधनों के असंतुलित दोहन से निपटने के लिए कानून और प्रवर्तन तंत्र को मजबूत करना तथा संकटग्रस्त प्रजातियों का संरक्षण सुनिश्चित करना।
- सहयोगात्मक संरक्षण पहल:** एकीकृत संरक्षण दृष्टिकोण को लागू करने और सतत विकास प्रथाओं को बढ़ावा देने के लिए सरकारों, संगठनों, समुदायों और स्वदेशी लोगों के बीच साझेदारी और सहयोग को बढ़ावा देना।

- सतत विकास योजना:** भूमि उपयोग नियोजन, बुनियादी ढाँचे के विकास और शहरी संरचना में जैव विविधता संबंधी विचारों को एकीकृत करना, यह सुनिश्चित करना कि आर्थिक विकास पर्यावरण संरक्षण के साथ संतुलित हो।
- संतुलित दृष्टिकोण:** पारिस्थितिकी तंत्र, संरक्षण रणनीतियों में संरक्षण प्रयासों और विकास के बीच संतुलन स्थापित किया जाना चाहिए।
- अनुसंधान और निगरानी:** पारिस्थितिक तंत्र को बेहतर ढंग से समझने, जैव विविधता की स्थिति का आकलन करने और साक्ष्य-आधारित संरक्षण रणनीतियों को सूचित करने के लिए वैज्ञानिक अनुसंधान, निगरानी और डेटा संग्रह का समर्थन करना।
- अंतरराष्ट्रीय सहयोग:** पारिस्थितिकी तंत्र और जैव विविधता के संरक्षण में वैश्विक चुनौतियों का समाधान करने के लिए अंतरराष्ट्रीय सहयोग, ज्ञान साझाकरण और सहभागिता को बढ़ावा देना तथा सीमाओं के पार समन्वित प्रयास सुनिश्चित करना।

#### पर्यावरण पर टीएसआर सुब्रमण्यम समिति की रिपोर्ट

- भारतीय पर्यावरण सेवा (IES) का निर्माण:** पर्यावरण क्षेत्र में योग्य एवं कुशल मानव संसाधनों की भर्ती करना।
- व्यापक पर्यावरण संरक्षण अधिनियम:** वायु अधिनियम और जल अधिनियम को पर्यावरण संरक्षण अधिनियम में समाहित किया जाना है।

पारिस्थितिकी तंत्र और जैव विविधता के लिए खतरों से निपटने के लिए एक व्यापक और सहयोगात्मक दृष्टिकोण की आवश्यकता है। संधारणीय प्रथाओं को बढ़ावा देकर, महत्वपूर्ण आवासों की रक्षा करके, जलवायु परिवर्तन को कम करके और समुदायों को शामिल करके, हम पारिस्थितिकी तंत्र की सुरक्षा कर सकते हैं।

#### हरित सकल घरेलू उत्पाद (Green GDP)

- हरित सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी):** यह आर्थिक विकास के एक ऐसे माप को संदर्भित करता है, जो पर्यावरण पर पड़ने वाले प्रभाव पर विचार करता है। यह न केवल पारंपरिक आर्थिक कारों पर विचार करता है बल्कि धारणीयता और प्राकृतिक संसाधनों के उपयोग से संबंधित कारों पर भी विचार करता है।
- हरित जीडीपी का लक्ष्य आर्थिक गतिविधियों से जुड़ी पर्यावरणीय लागतों और लाभों पर विचार करके आर्थिक विकास का अधिक समग्र दृष्टिकोण प्रदान करना है, जिससे आर्थिक और पर्यावरणीय दोनों तरह के विचारों को संतुलित करने वाले सतत विकास को बढ़ावा देने में मदद मिलती है।**

हरित जीडीपी के प्रमुख आयाम	विवरण
हरित अर्थव्यवस्था	एक संधारणीय अर्थव्यवस्था जिसका लक्ष्य पर्यावरणीय जोखिमों को कम करना और पर्यावरण को नुकसान पहुँचाए बिना सतत विकास को बढ़ावा देना है।
ग्रीन नेशनल अकाउंट	पर्यावरण पर आर्थिक प्रभाव को मापने के लिए राष्ट्रीय अंकड़ों में पर्यावरणीय जानकारी का एकीकरण करना है।
पर्यावरण लेखांकन	इसमें संसाधन की स्थिति का आकलन करने के लिए भौतिक लेखांकन तथा मूर्त और अमूर्त तत्वों को निर्धारित करने के लिए मौद्रिक मूल्यांकन शामिल है।

#### प्राकृतिक संसाधन और लागत

हरित सकल घरेलू उत्पाद (Green GDP) में प्राकृतिक संसाधनों के उपयोग और उससे संबंधित लागतों पर विचार किया जाता है, जिसमें प्रदूषण से होने वाले स्वास्थ्य देखभाल व्यय और पर्यावरणीय संकटों के कारण आजीविका का नुकसान भी शामिल है।

#### हरित सकल घरेलू उत्पाद की आवश्यकता

- धारणीयता का आकलन:** हरित जीडीपी संसाधनों की कमी, प्रदूषण और पारिस्थितिकीय क्षति पर विचार करती है तथा आर्थिक विकास के लिए संधारणीय प्रथाओं को बढ़ावा देती है।
- नीति-निर्माण:** हरित जीडीपी नीति निर्माताओं को सतत विकास और पर्यावरण संरक्षण के लिए रणनीति विकसित करने हेतु व्यापक समझ प्रदान करती है।
- सार्वजनिक जागरूकता में वृद्धि:** हरित जीडीपी व्यक्तियों, व्यवसायों और समुदायों को आर्थिक गतिविधियों के पर्यावरणीय प्रभावों के बारे में शिक्षित करती है, उपयुक्त विकल्पों को बढ़ावा देती है।
- संसाधन प्रबंधन का अनुकूलन:** हरित जीडीपी, कुशल संसाधन उपयोग, संरक्षण, नवीकरणीय ऊर्जा और अपशिष्ट में कमी पर जोर देती है।
- अंतरराष्ट्रीय तुलना को सक्षम बनाना:** हरित जीडीपी देशों के बीच पर्यावरणीय स्थिरता का सटीक आकलन करने में सहायता करती है तथा वैश्विक पर्यावरणीय चुनौतियों पर सहयोग को बढ़ावा देती है।

#### हरित सकल घरेलू उत्पाद में योगदान देने वाले कारक

- सतत ऊर्जा उत्पादन:** नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों की हिस्सेदारी बढ़ाना और जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता कम करना। **उदाहरण: राष्ट्रीय सौर मिशन** का लक्ष्य 100 गीगावाट सौर ऊर्जा क्षमता प्राप्त करना है।
- संसाधन दक्षता:** वस्तुओं और सेवाओं के उत्पादन के लिए संसाधनों का कुशल उपयोग, अपशिष्ट और पर्यावरणीय प्रभाव को कम करना। **उदाहरण: पीएटी योजना (प्रदर्शन, उपलब्धि और व्यापार):** इसका लक्ष्य बड़े उद्योगों में ऊर्जा दक्षता में सुधार करना है।
- पर्यावरण संरक्षण व्यय:** पर्यावरण की सुरक्षा और संरक्षण के उपायों में निवेश करना, जैसे प्रदूषण नियंत्रण और संरक्षण पहला। **उदाहरण: नमामि गंगा कार्यक्रम** गंगा नदी की सफाई और संरक्षण में निवेश कर रहा है।
- स्थायी कृषि:** मृदा स्वास्थ्य, जैव विविधता संरक्षण को बढ़ावा देने और रासायनिक इनपुट को कम करने वाली प्रथाओं को अपनाना।
- अपशिष्ट प्रबंधन:** पुनर्चक्रण और अपशिष्ट कटौती रणनीतियों सहित प्रभावी अपशिष्ट प्रबंधन प्रणालियों को लागू करना।
- हरित बुनियादी ढाँचा:** हरित भवन और संधारणीय परिवहन जैसे पर्यावरण-अनुकूल बुनियादी ढाँचे का विकास और रस्वरखाव करना। **उदाहरण: ग्रीन बिल्डिंग कोड (GRIHA):** पर्यावरण-अनुकूल निर्माण को बढ़ावा देना।
- प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण:** पारिस्थितिकी तंत्र, वनों और जल निकायों का संरक्षण और पुनर्स्थापन करना ताकि उनका धारणीय उपयोग सुनिश्चित किया जा सके।
- चक्रीय अर्थव्यवस्था:** चक्रीय अर्थव्यवस्था के सिद्धांतों को अपनाना, जहाँ संसाधनों का पुनः उपयोग, पुनर्चक्रण या पुनःप्रयोजन किया जाता है ताकि अपशिष्ट को कम से कम किया जा सके।
- सतत व्यावसायिक प्रथाएँ:** व्यवसायों को धारणीय प्रथाओं को अपनाने और उनके संचालन में पर्यावरणीय प्रभावों पर विचार करने के लिए प्रोत्साहित करना।

## हरित सकल घरेलू उत्पाद की गणना में चुनौतियाँ

- अपर्याप्ति सूक्ष्म-स्तरीय आँकड़े: प्राकृतिक पूँजी पर पर्याप्ति सूक्ष्म-स्तरीय आँकड़े उपलब्ध नहीं हैं। इसके लिए, विशेषज्ञ समूह को आँकड़ों की कमी को पूरा करने के लिए समाधानों पर विचार करने की आवश्यकता है।
- बजटीय आवंटन में बृद्धि: हरित जीडीपी की गणना एक जटिल प्रक्रिया है और इसलिए डेटा अंतराल को कम करने के लिए बेहतर बजटीय आवंटन की आवश्यकता है।
- आर्थिक विकास के बाहरी प्रभाव: इन्हें पारंपरिक जीडीपी आँकड़ों में शामिल नहीं किया जाता है, इनका मौद्रिक मूल्य अधिक होता है, जिस कारण विवाद उत्पन्न होने की संभावना रहती है।
- ऊर्जा उत्पादन को अस्थिर करना: भारत जीवाश्म ईंधन जैसे उत्पादों के सबसे बड़े आयातकों में से एक है, जिनकी स्थिरता भविष्य में ज्ञात नहीं है। यदि प्रदूषण लागत को सकल घरेलू उत्पाद में शामिल किया जाता है, तो यह वर्तमान ऊर्जा उत्पादन तंत्र को अस्थिर करने की क्षमता रखता है।
- पर्यावरणीय लागतों को शामिल करने के प्रभाव: कथित आर्थिक विकास में चीन और नॉर्वे के द्वारा पहले हरित लेखांकन के साथ प्रयोग शुरू किए गए थे। हालांकि, चीन ने 2004 में शुरू करके 2007 में इसे छोड़ दिया, जब उसे एहसास हुआ कि पर्यावरणीय लागतों को शामिल करने से देश की कथित ‘आर्थिक बृद्धि’ पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है।

### आरबीआई द्वारा भारत की जीडीपी की गणना के लिए एक हरित पद्धति की रूपरेखा पर लेख

- भारत की हरित जीडीपी बृद्धि: एक दशक में 91% की बृद्धि। 2019 में ग्रीन जीडीपी (G3) ₹165.9 ट्रिलियन थी, जबकि 2015 के स्थिर मूल्यों पर पारंपरिक जीडीपी ₹175.8 ट्रिलियन थी।
- गणना विधि: पर्यावरण क्षति को घटाना, पर्यावरण संरक्षण पर व्यय को जोड़ना।
- सकारात्मक सुधार: 2012 के बाद से हरित जीडीपी में स्पष्ट सुधार।
- संसाधन क्षमता: सकल घरेलू उत्पाद की प्रति इकाई संसाधन उपयोग और कार्बन उत्सर्जन में कमी।
- प्रगति: नवीकरणीय ऊर्जा लक्ष्यों और ऊर्जा दक्षता उपायों की दिशा में प्रगति।
- चुनौतियाँ: पर्यावरण संकेतक डेटा की अनुपलब्धता।
- अनुशंसाएँ: डेटा प्रसार प्लेटफॉर्म का पुनरुद्धार, निरंतर निगरानी और विशेषण के लिए एक आंतरिक समूह की स्थापना और पर्यावरणीय स्थिरता पहलों का समर्थन करने के लिए वित्तीय नीतियों का पुनरुद्धार।

## आगे की राह

- उन्नत डेटा संग्रह: स्टीक और व्यापक पर्यावरणीय डेटा के लिए डेटा संग्रह प्रणालियों में सुधार करना।
- मानकीकृत पद्धतियाँ: हरित जीडीपी गणना के लिए मानकीकृत पद्धतियाँ विकसित करना।
- सुदृढ़ संस्थाएँ: क्षमता निर्माण करना और हरित जीडीपी कार्यान्वयन के लिए सहायता प्रदान करना।
- बहु-हितधारक सहभागिता: चुनौतियों से निपटने के लिए सरकार, शिक्षा जगत और नागरिक समाज के बीच सहयोग को बढ़ावा देना।
- नीति एकीकरण: नीति निर्माण और संसाधन आवंटन में हरित जीडीपी निष्कर्षों को शामिल करना।

- अंतरराष्ट्रीय सहयोग: हरित जीडीपी कार्यप्रणाली और डेटा साझाकरण पर विश्व स्तर पर सहयोग करना।
- निरंतर सुधार: हरित जीडीपी पद्धतियों और संकेतकों को नियमित रूप से अद्यतन करना।
- दीर्घकालिक प्रतिबद्धता: हरित जीडीपी को राष्ट्रीय लेखा प्रणालियों में एकीकृत करने के लिए दीर्घकालिक वृष्टिकोण बनाए रखना।

एक व्यापक समष्टि आर्थिक संकेतक की आवश्यकता है, जो सतत विकास की अवधारणा के अनुरूप हो क्योंकि जीडीपी को अनुचित रूप से मानव कल्याण का प्राथमिक संकेतक माना जाता है, जबकि हरित जीडीपी सामाजिक कल्याण का अधिक स्टीक संकेतक या माप है। हरित जीडीपी लेखांकन के लिए पर्यावरणीय और सामाजिक लागतों को ध्यान में रखते हुए विश्व के सभी देशों को एकीकृत होकर प्रयास करने होंगे। अन्यथा पर्यावरण संतुलन और सतत विकास का आदर्श सफल नहीं हो सकता क्योंकि कोई भी देश विकास के आँकड़ों को कम नहीं करना चाहता है।



### प्रमुख शब्दावलियाँ

जैव विविधता हॉटस्पॉट; पश्चिमी घाट का विस्तार; जैव विविधता का घर; स्थानिक प्रजातियाँ; जल विज्ञान और वाटरशेड कार्य; मानसून की भूमिका; वन आधारित उद्योग; वन आधारित समुदाय; स्थानिक प्रजातियाँ; संवेदनशील पारिस्थितिकी तंत्र; पर्यटक हॉटस्पॉट; मानव-वन्यजीव संघर्ष; मानव बस्तियों द्वारा अतिक्रमण; वनों की कटाई।

## सकल पर्यावरण उत्पाद (GEP)

नीति निर्माताओं के बीच इस बात पर आम सहमति है कि जीडीपी, जीएनपी या प्रति व्यक्ति आय की आर्थिक अवधारणाएँ किसी राज्य या देश के आर्थिक विकास की सही स्थिति को प्रतिबिंबित नहीं करती हैं क्योंकि ये अवधारणाएँ आर्थिक विकास से प्रभावित राज्य/देश के पर्यावरण की स्थिति को प्रतिबिंबित नहीं करती हैं। हाल ही में उत्तराखण्ड ने सकल घरेलू उत्पाद (GDP) की तर्ज पर ‘सकल पर्यावरण उत्पाद’ के रूप में अपने प्राकृतिक संसाधनों का मूल्यांकन शुरू किया है।

## सकल पर्यावरण उत्पाद (GEP) की अवधारणा

- जीईपी वनों, जल निकायों और महासागरों जैसे प्राकृतिक क्षेत्रों द्वारा प्रदान की जाने वाली पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के मूल्य को मापता है।
- यह एक विशिष्ट क्षेत्र (जिला, राज्य या राष्ट्रीय स्तर) के लोगों के लिए इन वस्तुओं और सेवाओं के समग्र वार्षिक मूल्य को दर्शाता है।
- जीईपी एक प्राकृतिक पूँजी लेखांकन ढाँचा स्थापित करता है, जो पारिस्थितिकी लाभों को जीडीपी जैसे पारंपरिक आर्थिक उपायों में एकीकृत करता है।
- यह पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के मूल्य को सारांशित करने के लिए एकल मौद्रिक माप प्रदान करता है।

## जीईपी की आवश्यकता:

- पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं को मान्यता: मानव जाति को पारिस्थितिकी तंत्र द्वारा प्रदान किए जाने वाले संसाधनों और प्रक्रियाओं का बहुलता से लाभ मिलता है, जिन्हें सामूहिक रूप से ‘पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएँ’ कहा जाता है।
- जीडीपी में बृद्धि के लिए लेखांकन: ‘पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएँ’ प्राकृतिक पर्यावरण और मानव कल्याण के बीच जटिल संबंधों को दर्शाती हैं।

- पर्यावरण संरक्षण:** पर्यावरण संरक्षण और आर्थिक विकास के बीच एक मौलिक संबंध है। यह नीति निर्माताओं को पर्यावरण संरक्षण का समर्थन करने के लिए जागरूक कर सकता है।
- जीड़ीपी का अनिर्णायक स्वरूप:** जीड़ीपी, जीएनपी या प्रति व्यक्ति आय की आर्थिक अवधारणाएँ किसी देश के आर्थिक विकास की सही स्थिति को नहीं दर्शाती हैं क्योंकि ये अवधारणाएँ आर्थिक विकास से प्रभावित राज्य/देश के पर्यावरण की स्थिति को नहीं दर्शाती हैं।
- जलवायु परिवर्तन के प्रभाव से बचाने में सहायक:** यह पर्यावरण के संरक्षण में मदद करेगा और हमें जलवायु परिवर्तन के प्रभावों से बचाने में भी मदद करेगा।
- भविष्य की पीढ़ी के लिए लेखांकन:** पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं का हास, गैर-रैखिक परिवर्तनों का बढ़ाता जोखिम तथा कुछ समूहों के लिए गरीबी का बढ़ना। जब तक इन समस्याओं का समाधान नहीं किया जाता, तब तक भविष्य की पीढ़ियों को पारिस्थितिकी तंत्र से मिलने वाले लाभों में काफी कमी आएगी।

### जीईपी के लाभ

- नीति निर्माण:** वन क्षेत्र भूमि का एक महत्वपूर्ण हिस्सा हैं, लेकिन सकल घरेलू उत्पाद में न्यूनतम योगदान देते हैं, जो आर्थिक प्रगति में उनके कम उपयोग को दर्शाता है। उदाहरण के लिए- गैर-काष्ठ वन उत्पादों और इको-पर्वटन का उपयोग आर्थिक लाभ को बढ़ा सकता है।
- बेहतर पर्यावरण संरक्षण के लिए अपरिहार्य:** सकल पारिस्थितिकी तंत्र उत्पाद (GEP) पारिस्थितिकी-क्षतिपूर्ति और सार्वजनिक वित्तीय हस्तांतरण के लिए वैज्ञानिक आधार के रूप में काम कर सकता है। उदाहरण के लिए- प्राकृतिक आवासों की रक्षा करने वाले क्षेत्रों को वित्तीय प्रोत्साहन प्रदान किया जा सकता है।
- पारिस्थितिकी तंत्र पर मानवजनित दबाव का मापन:** कई मानव कल्याण परियोजनाएँ प्राकृतिक संसाधनों की स्थिता के साथ संरेखित नहीं हैं। उदाहरण के लिए- बड़ी बुनियादी ढाँचा परियोजनाएँ, स्थानीय पारिस्थितिकी तंत्र को बाधित कर सकती हैं, जिससे बेहतर नियोजन की आवश्यकता पर प्रकाश डाला जा सकता है।
- पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं की स्थिति का मापन:** GEP पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं की स्थिति का आकलन कर सकता है, जो सतत विकास का एक आवश्यक संकेतक है। उदाहरण के लिए- जल शोधन और कार्बन पृथक्करण सेवाओं का मूल्यांकन संरक्षण प्रयासों का मार्गदर्शन कर सकता है।
- मात्रात्मक संकेतक:** GEP का उपयोग अधिकारियों के प्रदर्शन मूल्यांकन और लेखा परीक्षा के लिए मात्रात्मक संकेतक के रूप में किया जा सकता है। उदाहरण के लिए- स्थानीय जैव विविधता में सुधार को ट्रैक करना पर्यावरण नीतियों की प्रभावशीलता को दर्शाता है।

### जीईपी दृष्टिकोण के कार्यान्वयन में समस्याएँ और मुद्दे:

- नीतिगत विफलता:** आर्थिक निर्णय लेने, विकास नियोजन और संसाधन आवंटन में पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं की पहचान का अभाव। पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के मूल्य को या तो अनदेखा किया जाता है या उचित रूप से मूल्यांकन नहीं किया जाता।
- बाजार विफलता:** कई पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के लिए अपर्याप्त या अनुपस्थित बाजार का सामना करते हैं। उदाहरण के लिए- वनों द्वारा प्रदान की जाने वाली स्वच्छ वायु के संदर्भ में वायु शोधन में उनकी भूमिका के लिए मौद्रिक मूल्य निर्धारित करना मुश्किल हो जाता है।

- संस्थागत विफलता:** पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के लिए अपर्याप्त मुआवजा। उदाहरण के लिए- मृदा की उर्वरता को बनाए रखने और कटाव को रोकने के लिए किसान जो संधारणीय कृषि पद्धतियों को लागू करते हैं, उन्हें अक्षर उनके द्वारा प्रदान की जाने वाली पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के लिए बहुत कम या कोई मुआवजा नहीं मिलता है।
- ज्ञान अंतराल:** पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं को आर्थिक मूल्य प्रदान करने, सेवाओं को विनियमित करने और समर्थन करने के लिए इस क्षेत्र का वास्तविक ज्ञान होना आवश्यक है अतः ज्ञान अंतराल एक चुनौती है।
- स्पष्टता की कमी:** जीईपी एक नई अवधारणा है और वैश्विक मंचों पर कम लोकप्रिय है तथा इसके मापदंडों और कार्यप्रणाली के बारे में कम स्पष्टता होना, इसके कार्यान्वयन में बाधा बन सकती है।

### आगे की राह

- कार्यप्रणाली विकसित करना:** चूंकि यह एक नई अवधारणा है, इसलिए कार्यप्रणाली विकसित करने की आवश्यकता है।
- जैवभौतिक और स्थानिक-कालिक गतिशीलता:** पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं का परिमाण और मूल्यांकन करते समय जैव-भौतिक और स्थानिक-कालिक गतिशीलता को ध्यान में रखने की आवश्यकता है।
- नीतिक प्रश्न और सामाजिक असमानता:** पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं का मूल्यांकन करते समय इसे प्राथमिकता वाले क्षेत्र के रूप में ध्यान में रखा जाना चाहिए।

### वैश्विक मानक और सर्वोत्तम प्रथाएँ

- पर्यावरण और आर्थिक लेखा प्रणाली (SEEA):** राष्ट्रीय लेखा प्रणालियों में प्राकृतिक पूँजी और पर्यावरण गुणवत्ता को शामिल करने के लिए मानक प्रदान करने हेतु संयुक्त राष्ट्र द्वारा विकसित गाइडबुक।
- ब्रिटिश न्यू इकोनॉमिक्स फाउंडेशन (BNEF) द्वारा बनाया गया हैप्पी प्लैनेट इंडेक्स (HPI) पर्यावरणीय स्थिरता के संदर्भ में राष्ट्रीय कल्याण को मापता है।**
- भूटान के सकल राष्ट्रीय प्रसन्नता (GNH) में पर्यावरण संरक्षण चार नीतिगत उद्देश्यों में से एक है।**
- गैर-बाजार पद्धति विकसित करना:** पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं को मजबूत करना और उनका मूल्यांकन करना। अमूर्त परिसंपत्तियों, कौशल और ज्ञान के साथ विशेष रूप से साँस्कृतिक मूल्यों पर जोर दिया जाना चाहिए।
- कारकों का मापन:** पर्यावरण की गुणवत्ता को दर्शाने वाले कारकों जैसे जल, मृदा, वन, जैव विविधता, उत्सर्जन, क्षरण, प्रदूषण आदि का मापन हरित लेखांकन में शामिल किया जाना चाहिए।
- पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं की अवधारणा को अपनाना:** नई अवधारणा अपनाने के बजाय, यह महत्वपूर्ण है कि राज्य अपने दृष्टिकोण में स्थिर रहे तथा पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं पर ध्यान केन्द्रित करें, जिनकी वैश्विक स्वीकृति हो तथा जिनका ज्ञान आधार मजबूत हो।

### पिछले वर्ष के प्रश्न

- पर्यावरण से संबंधित पारिस्थितिक तंत्र की वहन क्षमता की संकल्पना की परिभाषा दीजिए। कि किसी प्रदेश के दीर्घोपयोगी विकास (सर्सेनेबल डेवेलपमेंट) की योजना बनाते समय इस संकल्पना को समझना किस प्रकार महत्वपूर्ण है।**

(2019)

# 2

## पर्यावरणीय क्षरण

“हमारे लिए ग्रह को बचाना, लोगों को गरीबी से बाहर निकालना, आर्थिक विकास को आगे बढ़ाना... ये सब एक ही लड़ाई है। हमें जलवायु परिवर्तन, पानी की कमी, ऊर्जा की कमी, वैश्विक स्वास्थ्य, खाद्य सुरक्षा और महिला सशक्तीकरण के बीच संबंध जोड़ना होगा। एक समस्या का समाधान सभी के लिए समाधान होना चाहिए।”

**-बान की मृत्यु**

पर्यावरणीय क्षरण, प्राकृतिक पर्यावरण के क्षरण को संदर्भित करता है, जिसमें हवा, पानी और मृदा जैसे महत्वपूर्ण संसाधनों की कमी के साथ-साथ पारिस्थितिकी तंत्र का विनाश, आवास की हानि, बन्यजीव विलोपन और प्रदूषण आदि शामिल है। इसमें पर्यावरण में होने वाला प्रत्येक हानिकारक परिवर्तन या व्यवधान शामिल है। पर्यावरणीय क्षरण विभिन्न रूपों में प्रकट होता है, जिसमें प्राकृतिक आवासों का विनाश और आवश्यक संसाधनों की कमी शामिल है, जिससे पर्यावरण की गुणवत्ता में समग्र गिरावट आती है। संयुक्त राष्ट्र के खतरों, चुनौतियों और परिवर्तन पर उच्च-स्तरीय पैमल द्वारा शीर्ष दस खतरों में से एक के रूप में मान्यता प्राप्त, पर्यावरणीय क्षरण को अधिकारिक तौर पर एक महत्वपूर्ण वैश्विक चिंता के रूप में स्वीकार किया गया है। आपदा न्यूनीकरण के लिए संयुक्त राष्ट्र अंतर्राष्ट्रीय रणनीति के अनुसार, इसे सामाजिक और पारिस्थितिक दोनों आवश्यकताओं और उद्देश्यों को पूरा करने के लिए पर्यावरण की घटती क्षमता के रूप में परिभाषित किया गया है।

### महत्वपूर्ण तथ्य

- नीति आयोग:** भारत में 600 मिलियन लोग अत्यधिक जल संकट का सामना कर रहे हैं, जिसमें लगभग 70% जल प्रदूषित है। जल गुणवत्ता सूचकांक में भारत 122 देशों में 120वें स्थान पर है।
- ‘संयुक्त राष्ट्र विश्व जल विकास रिपोर्ट (2023):** जल के लिए भागीदारी और सहयोग’ विषय पर जोर देते हुए कहा गया है कि भारत में जल की कमी 2016 के 933 मिलियन से बढ़कर 2050 में 1.7-2.4 बिलियन लोगों तक विस्तारित होने का अनुमान है।
- भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन:** भूमि निम्नीकरण और मरुस्थलीकरण लगभग 30% भूमि (2021) पर हो रहा है।
- येल और कोलंबिया विश्वविद्यालयों द्वारा जारी की वैश्विक पर्यावरण रैंकिंग (2022):** इसने भारत को 180 देशों में सबसे निचले स्थान पर रखा है।
- बजटीय आवंटन:** वर्ष 2022-23 के बजट में राजमार्गों के लिए आवंटन अकेले पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के बजट से 40 गुना अधिक है। जलवायु कार्य योजना को 2022-23 के बजट में मात्र 30 करोड़ रुपये मिले।

### पर्यावरणीय क्षरण के प्रकार

प्रकार	विवरण
<b>प्रदूषण</b>	हानिकारक पदार्थों का उत्सर्जन और प्रदूषकों का स्राव। जिससे श्वसन संबंधी बीमारियाँ, अम्लीय वर्षा, धुंध, जल जनित बीमारियाँ और जलवायु परिवर्तन होता है।
<b>मृदा निम्नीकरण</b>	कटाव, संपीड़न, लवणीकरण आदि के कारण फसल की पैदावार में कमी, मरुस्थलीकरण तथा पारिस्थितिकी सेवाओं की हानि हो रही है।
<b>जलवायु परिवर्तन</b>	जीवाश्म ईंधनों का दहन, वनों की कटाई आदि के कारण तापमान में वृद्धि, समुद्र स्तर में वृद्धि, चरम मौसम की घटनाएँ होती हैं।
<b>भूमि निम्नीकरण</b>	कटाव, मरुस्थलीकरण, लवणीकरण आदि के कारण कृषि योग्य भूमि का नुकसान, कृषि उपज में कमी और भूमि निम्नीकरण हो रहा है।
<b>समुद्री प्रदूषण</b>	प्लास्टिक कचरा, तेल रिसाव आदि, जिससे निवास स्थान का क्षरण, जैव विविधता की हानि और समुद्री जीवन को नुकसान होता है।

### पर्यावरणीय क्षरण के कारण

#### सामाजिक कारक

- अधिक जनसंख्या:** तीव्र जनसंख्या वृद्धि से प्राकृतिक संसाधनों पर दबाव पड़ता है, जिससे वनों की कटाई और पर्यावरण का क्षरण होता है।
- गरीबी और पर्यावरणीय क्षरण:** गरीबी, पर्यावरणीय क्षरण का कारण और प्रभाव दोनों हैं क्योंकि गरीब व्यक्ति प्राकृतिक संसाधनों पर बहुत अधिक निर्भर रहते हैं और वैकल्पिक संसाधनों तक पहुँच के बिना उनका दोहन करते हैं।

#### आर्थिक कारक

- लैंडफिल:** अत्यधिक अपशिष्ट उत्पादन के कारण लैंडफिल पर्यावरण और स्वास्थ्य जोखिम पैदा करते हैं।
- औद्योगिक अपशिष्ट:** औद्योगिक और खतरनाक अपशिष्ट पर्यावरणीय स्वास्थ्य समस्याओं में योगदान करते हैं।
- वनों की कटाई:** शहरीकरण, जनसंख्या वृद्धि और कृषि पद्धतियों के कारण वनों की कटाई से कार्बन उत्सर्जित होता है और वनों का आकार घटता है।
- अनियोजित शहरीकरण:** भारत में तीव्र एवं अनियोजित शहरीकरण, पर्यावरणीय क्षरण तथा शहरी पर्यावरण के क्षरण में योगदान देता है।

#### नैतिक कारक

- जलवायु परिवर्तन और गरीबी :** वैश्विक स्तर पर जलवायु परिवर्तन ग्रह पर सबसे गरीब लोगों को नुकसान पहुँचाएगा, भविष्य की पीढ़ियों के लिए जीवन की गुणवत्ता को गंभीर रूप से प्रभावित करेगा और दुनिया भर के पौधों और जानवरों को खतरे में डालेगा।

- प्रदूषण:** जल और वायु प्रदूषण, प्राकृतिक संसाधनों की कमी, जैव विविधता की हानि, पारिस्थितिकी तंत्र का विनाश और वैश्विक जलवायु परिवर्तन के प्रमुख पर्यावरणीय नैतिक चिंताओं चर्चा का हिस्सा है।

### संस्थागत कारक

- संसाधनों का दोहन:** पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA) के प्रति पेशेवरों और तकनीकी कर्मचारियों का लचीला रुख व संसाधनों का सतत दोहन पर्यावरण क्षरण के लिए जिम्मेदार है।
- कार्यान्वयन चुनौतियाँ:** केंद्रीय और राज्य स्तर पर पर्यावरण संगठनों की कार्यान्वयन क्षमताओं में अनेक कमियाँ मौजूद हैं जिनसे पर्यावरण क्षरण बढ़ रहा है।

### प्राकृतिक कारक

- पारिस्थितिक व्यवधान:** हिमस्खलन, भूकंप, ज्वारीय लहरें, तूफान और जंगल की आग स्थानीय जानवरों और पौधों की आबादी को तबाह कर सकते हैं, जिससे यह क्षेत्र उनके लिए निर्जन हो जाता है।
- भूमि निर्मीकरण:** मानवीय गतिविधियाँ, बाढ़ और बनामि जैसी प्राकृतिक घटनाएँ भूमि निर्मीकरण में योगदान करती हैं, जिससे वैश्विक कृषि भूमि का लगभग 40% हिस्सा गंभीर रूप से क्षरित हो चुका है।

### पर्यावरणीय क्षरण के परिणाम

- स्वास्थ्य जोखिम:** विषेले वायु प्रदूषकों के संपर्क में आने से श्वसन संबंधी समस्याएँ हो सकती हैं, जिससे प्रमुख शहरों में बीमारियों और समय से पहले मृत्यु के मामलों में वृद्धि हो सकती है। **उदाहरण:** दिल्ली का भीषण शीतकालीन वायु प्रदूषण, वाहनों से निकलने वाले उत्सर्जन और पराली जलाने से और भी बदतर हो जाता है, जिससे श्वसन संबंधी बीमारियाँ फैलती हैं, जिससे स्वास्थ्य सेवा प्रणाली पर दबाव पड़ता है।
- जैव विविधता का ह्रास:** वनों की कटाई, ग्लोबल वार्मिंग, अधिक जनसंख्या और प्रदूषण जैव विविधता के नुकसान में योगदान करते हैं, जिससे पारिस्थितिकी तंत्र का संतुलन और कार्य बाधित होते हैं। **उदाहरण:** पश्चिमी घाट में वनों की कटाई और आवास विनाश से अनेक प्रजातियों को खतरा है, पारिस्थितिकी तंत्र बाधित हो रहा है और स्थानीय आजीविका खतरे में पड़ रही है।
- ओजोन क्षरण:** क्लोरोफ्लोरोकार्बन (सीएफसी) का उत्पादन और उत्सर्जन महत्वपूर्ण रूप से ओजोन परत क्षरण में योगदान देता है। **उदाहरण:** भारत का औद्योगीकरण उपभोक्ता वस्तुओं में सीएफसी जैसे ओजोन-क्षयकारी पदार्थों के उपयोग के माध्यम से ओजोन परत क्षरण में योगदान देता है।
- गरीबी और खाद्य असुरक्षा:** पर्यावरणीय क्षरण के कारण संसाधन अपर्याप्त हो रहे हैं तथा भोजन की गुणवत्ता खराब हो रही है, जिसका प्रभाव विशेष रूप से गरीब क्षेत्रों पर पड़ रहा है।
- वायुमंडलीय परिवर्तन:** ग्लोबल वार्मिंग, जलवायु परिवर्तन और ओजोन परत का क्षय प्राकृतिक आपदाओं के जोखिम को बढ़ाता है और मौसम के पैटर्न को प्रभावित करता है। **उदाहरण:** ग्लोबल वार्मिंग के कारण हिमालय के ग्लेशियरों के पिघलने से मौसम के पैटर्न में बदलाव आता है, जिससे बाढ़ और भूस्खलन का खतरा बढ़ जाता है, जिससे कृषि और बुनियादी ढाँचे पर असर पड़ता है।
- आर्थिक असंतुलन:** पर्यावरणीय क्षरण की लागत, जिसमें पुनर्स्थापन प्रयास, लैंडफिल की सफाई तथा प्रजातियों का संरक्षण शामिल इनके परिणामस्वरूप आर्थिक असंतुलन की स्थिति पैदा होती है।

### पर्यावरणीय क्षरण को कम करने के लिए निवारक उपाय

- बनरोपण पहल:** प्रतिपूरक बनरोपण अधिनियम (2016) का कार्यान्वयन नियोजित बनरोपण परियोजनाओं के लिए निधियों का कुशल उपयोग सुनिश्चित करता है। **राष्ट्रीय बनरोपण कार्यक्रम (2017)** वनों की कटाई और भूमि निर्मीकरण से निपटने के लिए पारिस्थितिकी बहाली और व्यापक वृक्षारोपण अभियान पर ध्यान केंद्रित करता है।
- जल संरक्षण उपाय:** वर्षा जल संचयन पहल कृषि, घरेलू और खाना पकाने की जरूरतों सहित विभिन्न उद्देश्यों के लिए वर्षा जल के पुनर्चक्रण को बढ़ावा देती है। जल संसाधन सूचना प्रणाली (WRIS) डेटाबेस का उपयोग नदियों और धाराओं की पहचान करने और उन्हें संरक्षित करने में सहायता करता है, जो जल संसाधनों को बनाए रखने के लिए महत्वपूर्ण है।
- संसाधन प्रबंधन रणनीतियाँ:** संसाधन संरक्षण को बढ़ावा देने और अपशिष्ट उत्पादन को कम करने के लिए 'रिड्यूस, रियूज़ और रीसायकल' दृष्टिकोण पर जोर देना। ऊर्जा-कुशल एलईडी प्रकाश परियोजनाओं के साथ-साथ सीएसजी और सौर ऊर्जा जैसे नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों को अपनाने से कार्बन उत्सर्जन को कम करने और ऊर्जा संरक्षण में मदद मिलती है।
- संवहनीय कृषि पद्धतियाँ:** रासायनिक उर्वरकों से जुड़े स्वास्थ्य जोखिमों को कम करने और मृदा की उर्वरता को बनाए रखने के लिए उर्वरक के कम उपयोग को प्रोत्साहित करना। प्राकृतिक संसाधनों पर दबाव कम करने और पर्यावरण क्षरण को कम करने के लिए जनसंख्या नियंत्रण उपायों के माध्यम से जनसंख्या वृद्धि को संबोधित करना।
- संरक्षण और जागरूकता पहल:** संरक्षण प्रयासों के माध्यम से लुप्तप्राय प्रजातियों की सुरक्षा करके जैव विविधता को संरक्षित करना। शैक्षणिक अभियानों और हरित कौशल विकास कार्यक्रम (2017) जैसे कार्यक्रमों के माध्यम से पर्यावरण संरक्षण के महत्व और पर्यावरण क्षरण के प्रतिकूल प्रभावों के बारे में सार्वजनिक जागरूकता बढ़ाना।

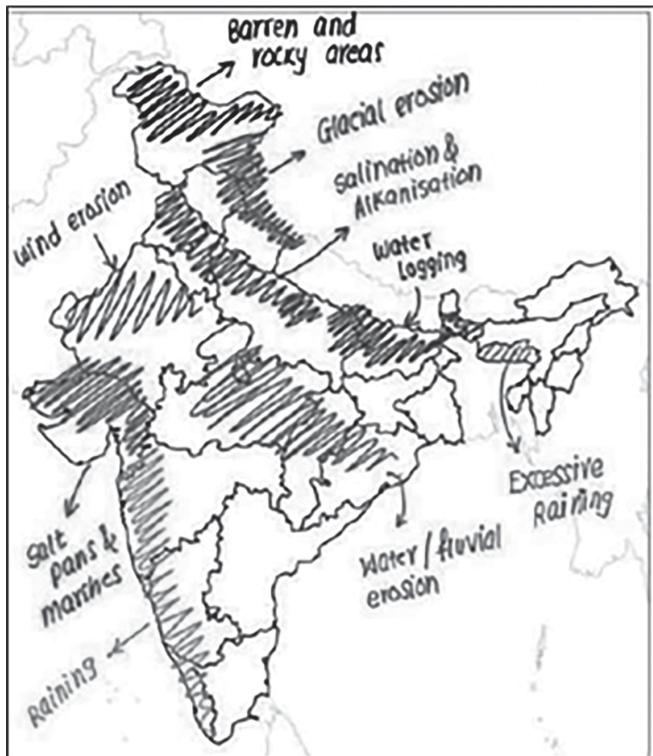
### संवैधानिक प्रावधान

- मूल अधिकार:** अनुच्छेद 21, स्वच्छ पर्यावरण हमारा मौलिक अधिकार है और यह हमारा कर्तव्य है कि हम अपने पर्यावरण को न केवल अपने लिए बल्कि अपनी भावी पीढ़ी के लिए भी हरा-भरा और स्वच्छ बनाएँ।
- नीति निदेशक तत्त्व:** भारतीय संविधान का अनुच्छेद 48-A यह प्रावधान करता है कि राज्य पर्यावरण की रक्षा और सुधार करने तथा देश के बन और वन्य जीवन की सुरक्षा करने का प्रयास करेगा।
- मूल कर्तव्य:** अनुच्छेद 51-A प्रत्येक नागरिक पर मौलिक कर्तव्यों में से एक के रूप में वन, झीलों, नदियों और वन्य जीवन सहित प्राकृतिक पर्यावरण की रक्षा और सुधार करने तथा जीवित प्राणियों के प्रति दया रखने का कर्तव्य लागू करता है।

### भूमि निर्मीकरण और मरुस्थलीकरण

इसरो द्वारा हाल ही में प्रकाशित मरुस्थलीकरण और भूमि निर्मीकरण एटलस से पता चलता है कि हाल के वर्षों में भूमि निर्मीकरण और मरुस्थलीकरण में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। एटलस में 2018-19 की अवधि के लिए बंजर भूमि पर राज्यवार डेटा प्रस्तुत किया गया है, साथ ही 2003-05 से 2018-19 तक 15 वर्षों का तुलनात्मक विश्लेषण भी प्रस्तुत किया गया है। इसके अतिरिक्त प्रधानमंत्री ने वीडियो कॉन्फ्रेंस के माध्यम से संयुक्त राष्ट्र के 'मरुस्थलीकरण, भूमि निर्मीकरण और सूखे पर उच्च स्तरीय संवाद' को संबोधित किया।

- भूमि निम्नीकरण:** इसे भूमि की स्थिति में नकारात्मक प्रवृत्ति के रूप में परिभाषित किया जाता है, जो मानव जनित जलवायु परिवर्तन सहित प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से मानव-प्रेरित प्रक्रियाओं के कारण होती है, जिसे निम्न कारकों में से कम से कम एक की दीर्घकालिक कमी या हानि के रूप में व्यक्त किया जाता है: जैविक उत्पादकता, पारिस्थितिक अखंडता या मानवीय मूल्य।
- मरुस्थलीकरण:** UNCCD ने मरुस्थलीकरण को “शुष्क, अर्ध-शुष्क और शुष्क उप-आर्द्र क्षेत्रों में भूमि निम्नीकरण के रूप में परिभाषित किया है, जो जलवायु परिवर्तन और मानवीय गतिविधियों सहित कई कारणों से उत्पन्न होता है।”



#### महत्वपूर्ण तथ्य: भूमि निम्नीकरण और मरुस्थलीकरण

##### भूमि निम्नीकरण

- भारत में लगभग 29% या लगभग 96.4 मिलियन हेक्टेयर भूमि बंजर है।
- भारत का मरुस्थलीकरण और भूमि निम्नीकरण एटलस, इसरो: लगभग 30 प्रतिशत भौगोलिक क्षेत्र पहले से ही प्रभावित है, भूमि निम्नीकरण निश्चित रूप से भारत की सबसे गंभीर पर्यावरणीय समस्याओं में से एक है।
- वैश्विक भूमि आउटलुक रिपोर्ट:**
  - मानव गतिविधियों के कारण पृथ्वी के 70% से अधिक भूमि क्षेत्र अपनी प्राकृतिक स्थिति से परिवर्तित हो गए हैं।
  - सार्थक परिणाम प्राप्त करने के लिए भूमि बहाली की वैश्विक वार्षिक लागत 2030 तक कम से कम \$300 बिलियन तक पहुँचने की उम्मीद है।

##### मरुस्थलीकरण

- भारत के मरुस्थलीकरण और भूमि निम्नीकरण एटलस (2021) के अनुसार, 2011-13 से 2018-19 की समयावधि में मरुस्थलीकरण के अंतर्गत 1.05 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र की संचयी वृद्धि हुई है।

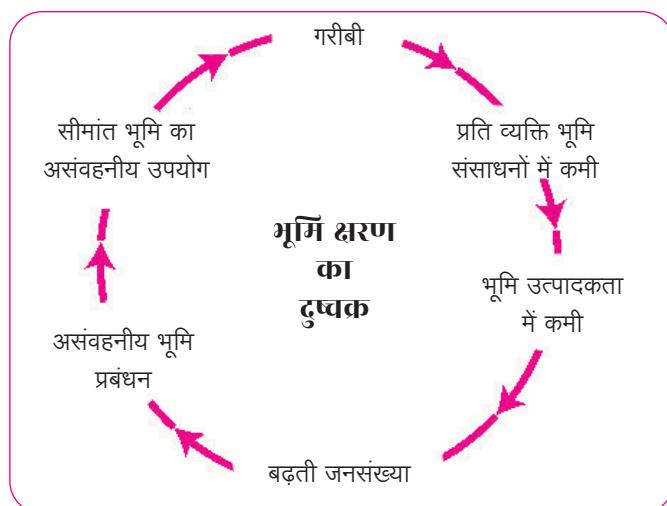
- थार रेगिस्तान वाला राजस्थान सबसे अधिक प्रभावित राज्य है, जिसका लगभग 61.2% क्षेत्र मरुस्थलीकरण का सामना कर रहा है।
- हाल ही में UNCCD को प्रस्तुत सरकार के आँकड़ों के अनुसार, भारत ने एक दशक में 31% या 5.65 मिलियन हेक्टेयर घास के मैदान खो दिए हैं।
- भारत में क्षरित भूमि का विस्तार 105 मिलियन हेक्टेयर या भारत के क्षेत्रफल का लगभग 32% है।
- देश की 80% से अधिक क्षरित भूमि सिर्फ नौ राज्यों में है।

##### संबंधित तथ्य

- अंतरराष्ट्रीय प्रयास:** 2019 के ‘दिल्ली घोषणापत्र’ में भूमि पर बेहतर पहुँच और प्रबंधन तथा लिंग-संवेदनशील परिवर्तनकारी परियोजनाओं पर ज़ोर दिया गया।
- वन क्षेत्र में वृद्धि:** 1988 की राष्ट्रीय वन नीति के अनुसार, वनों के कुल क्षेत्रफल को 33.3% तक बढ़ाने का लक्ष्य है। 2019 में, भारत के 21.67% हिस्से पर वन थे।

#### भूमि निम्नीकरण और मरुस्थलीकरण के कारण

- मृदा आवरण का नुकसान:** मुख्य रूप से वर्षा और सतही अपवाह के कारण मृदा आवरण की हानि, मरुस्थलीकरण का एक महत्वपूर्ण कारक है, जो देश में इस समस्या का 11.01% है।
  - वनों की कटाई से मृदा क्षरण बढ़ता है, जबकि शहरीकरण से संसाधनों की मांग बढ़ती है।
- वनस्पति क्षरण:** वनस्पति क्षरण, जो वनस्पति आवरण के घनत्व, संरचना, प्रजातियों की संरचना या उत्पादकता में कमी के कारण होता है, देश के मरुस्थलीकरण में 9.15% योगदान देता है।



- जल क्षरण:** यह बैडलैंड स्थलाकृति का कारण बनता है, जो मरुस्थलीकरण के प्रारंभिक चरण को दर्शाता है, जहाँ मृदु तलछटी चट्टानें और चिकनी मृदा का बड़े पैमाने पर क्षरण हो रहा है। उदाहरण के लिए- 2011 और 2013 के बीच भारत में मरुस्थलीकरण में जल अपरदन का योगदान 10.98% था।
- वायु क्षरण:** हवा से उड़ने वाली रेत के अतिक्रमण से मृदा की उर्वरता कम हो जाती है, जिससे भूमि मरुस्थलीकरण की ओर अग्रसर हो जाती है भारत की वायु क्षरण में हिस्सेदारी 5.46% है।

- जलवायु परिवर्तन:** जलवायु परिवर्तन, तापमान, वर्षा, सौर विकिरण और हवाओं में स्थानिक और सामयिक पैटर्न को बदलकर मरुस्थलीकरण को बढ़ाता है, जिससे समस्या और भी गंभीर हो जाती है।

## भूमि निम्नीकरण का प्रभाव

- आर्थिक प्रभाव:** भूमि क्षरण से कृषि उत्पादकता को खतरा है, जिससे ग्रामीण आजीविका प्रभावित होती है। उदाहरण के लिए- राजस्थान और गुजरात जैसे राज्यों में भूमि क्षरण से कृषि उत्पादन कम हो जाता है, जिससे किसानों की आय प्रभावित होती है और गरीबी बढ़ती है।
- जलवायु परिवर्तन:** जलवायु परिवर्तन की घटनाओं में वृद्धि होती है, जिससे क्षरण और भी बदलता हो जाता है। भारत में, पश्चिमी घाटों में वर्नों की कटाई से मृदा का कटाव और जैव विविधता का नुकसान होता है, जिससे बाढ़ और भूस्खलन जैसी चरम मौसम की घटनाओं के प्रति क्षेत्र की संवेदनशीलता बढ़ जाती है।
- भू-जल संसाधनों में हास की कमी:** सतही और भूजल संसाधनों की मात्रा और गुणवत्ता में गिरावट से जल तनाव और सूखे की संभावना बढ़ जाती है। महाराष्ट्र और कर्नाटक जैसे राज्यों में, अस्थिर कृषि पद्धतियों के कारण भूमि क्षरण से भूजल में कमी आती है, जिससे स्थानीय समुदायों के लिए जल की समस्या और भी गंभीर हो जाती है।
- मूल निवासियों के अधिकार:** असुरक्षित भूमि स्वामित्व समुदायों की जलवायु परिवर्तन से लड़ने की क्षमता को प्रभावित करता है, जिससे मूल निवासियों के अधिकार खतरे में पड़ जाते हैं। उदाहरण के लिए- आदिवासी क्षेत्रों में भूमि क्षरण से पारंपरिक आजीविका और साँस्कृतिक विरासत को खतरा होता है, जिससे मजबूरन पलायन और विस्थापन होता है।
- कृषि उत्पादकता और खाद्य असुरक्षा:** फसल की पैदावार और खाद्य उत्पादन में कमी से आयात पर निर्भरता बढ़ती है और खाद्य असुरक्षा बढ़ती है।
- जैव विविधता और आवास की हानि:** पौधों और जानवरों की प्रजातियों की हानि, पारिस्थितिकी तंत्र का विनाश और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं में व्यवधान हो रहा है। वर्नों की कटाई और औद्योगिक प्रदूषण के कारण पश्चिम बंगाल में सुंदरवन मैंग्रोव वर्नों का क्षरण, रॉयल बंगाल टाइगर जैसी लुप्तप्राय प्रजातियों के आवास को खतरे में डालता है और तटीय पारिस्थितिकी तंत्र को बाधित करता है, जिससे मत्स्य और वानिकी पर निर्भर स्थानीय समुदायों की आजीविका प्रभावित होती है।
- मानव स्वास्थ्य:** क्षरित भूमि से प्रदूषकों और संदूषकों के संपर्क में आने से श्वसन संबंधी बीमारियों और जलजनित रोगों का खतरा बढ़ जाता है।

## भूमि निम्नीकरण और मरुस्थलीकरण से निपटने के वैश्विक प्रयास

- संयुक्त राष्ट्र मरुस्थलीकरण रोकथाम अभियान (UNCCD):** 1994 में भूमि को सुरक्षित, न्यायपूर्ण और संधारणीय भविष्य के लिए संरक्षित करने और बहाल करने के उद्देश्य से स्थापित किया गया। यह मरुस्थलीकरण और सूखे के प्रभावों को संबोधित करने वाला एकमात्र कानूनी रूप से बाध्यकारी अभियान है, जिसमें भारत सहित 197 पक्ष शामिल हैं।
- बॉन चैलेंज:** यह 2011 में शुरू की गई एक वैश्विक पहल है, जिसका उद्देश्य 2020 तक 150 मिलियन हेक्टेयर क्षरित और बनवाई भूदृश्यों को बहाल करना तथा 2030 तक 350 मिलियन हेक्टेयर भूदृश्यों को बहाल करना है।

- इसने 2017 में 150 मिलियन हेक्टेयर का लक्ष्य पार कर लिया तथा दुनिया भर में बहाली प्रयासों को आगे बढ़ा रहा है।
- ग्रेट ग्रीन बॉल पहल:** अफ्रीका के कई देशों में फैली एक विशाल परियोजना है, जिसका उद्देश्य साहेल क्षेत्र में मरुस्थलीकरण और भूमि क्षरण से निपटना है।
- REDD+:** 2000 के दशक की शुरुआत में एक अवधारणा के रूप में प्रस्तुत किया गया। यह वन निम्नीकरण और क्षरण को संबोधित करके ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने की एक पहल है।
- वन एवं भूमि उपयोग पर ग्लासगो नेतृत्वों की घोषणा:** COP26 (2021) में 141 देशों द्वारा संरक्षण और बहाली प्रयासों के माध्यम से 2030 तक वन निम्नीकरण और भूमि क्षरण को रोकने और पुनर्स्थिति की प्रतिबद्धता व्यक्त की गई है।

## भूमि निम्नीकरण और मरुस्थलीकरण से निपटने के लिए राष्ट्रीय प्रयास

- एकीकृत जलग्रहण प्रबंधन कार्यक्रम:** इसका उद्देश्य पारिस्थितिकी संतुलन को बहाल करना तथा क्षीण प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण और विकास करके ग्रामीण रोजगार का सृजन करना है। नीति आयोग द्वारा कार्यान्वित प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना के अंतर्गत इसे शामिल किया गया है।
- मरुस्थल विकास कार्यक्रम:** भारत के चिन्हित रेगिस्तानी क्षेत्रों में प्रतिकूल सूखे के प्रभावों को कम करने तथा प्राकृतिक संसाधनों को पुनर्जीवित करने के लिए 1995 में शुरू किया गया। राजस्थान, गुजरात जैसे गर्म रेगिस्तानी क्षेत्रों तथा जम्मू-कश्मीर और हिमाचल प्रदेश जैसे ठंडे रेगिस्तानी क्षेत्रों को लक्षित करता है।
- राष्ट्रीय वनरोपण कार्यक्रम:** क्षीण वन भूमि पर वनरोपण के लिए वर्ष 2000 से कार्यान्वित, जिसका उद्देश्य वन आवरण तथा पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं को बढ़ाना। इसे पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मत्रालंब्य द्वारा प्रबंधित किया जा रहा है।
- राष्ट्रीय हरित भारत मिशन:** 10 वर्ष की समय-सीमा के भीतर भारत के घटते वन आवरण को संरक्षित करने, पुनर्स्थापित करने तथा बढ़ाने के उद्देश्य से वर्ष 2014 में स्वीकृत किया गया था।
- अन्य योजनाएँ:** प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना, मृदा स्वास्थ्य कार्ड योजना और प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना जैसी पहलें, संधारणीय कृषि पद्धतियों और मृदा संरक्षण उपायों के माध्यम से भूमि क्षरण के मुद्दों को हल करने के लिए तैयार की गईं।

### भूमि निम्नीकरण तटस्थला (LDN)

- UNCCD के अनुसार, भूमि/मृदा निम्नीकरण तटस्थला (LDN) एक अवधारणा है जिसका उद्देश्य भूमि निम्नीकरण और भूमि सुधार या संरक्षण प्रयासों के बीच संतुलन हासिल करना है।
- इसमें भूमि क्षरण को रोकने, स्थगित करने या पुनर्स्थिति के उपायों को लागू करना शामिल है, साथ ही क्षरित भूमि को बहाल करना भी शामिल है, ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि भूमि संसाधनों की समग्र मात्रा और गुणवत्ता स्थिर बनी रहे या समय के साथ इसमें सुधार हो।
- भूमि निम्नीकरण तटस्थला प्राप्त करने की दिशा में प्रगति को ट्रैक करने के लिए राष्ट्रीय या उप-राष्ट्रीय स्तर पर LDN लक्ष्य निर्धारित किए जाते हैं, जो अक्सर सतत विकास लक्ष्यों (SDGs) जैसे व्यापक स्थिरता लक्ष्यों के भाग के रूप में होते हैं।

## आगे की राह

- बहुक्रियाशील परिदृश्य दृष्टिकोण: मानवीय माँगों को पूरा करते हुए जैव विविधता संरक्षण को अनुकूलित करने के लिए परिदृश्यों में हितधारकों की आवश्यकताओं को संतुलित करना।
- समावेशी लाभों के लिए खेती: सामाजिक, पर्यावरणीय और आर्थिक लाभों की एक विस्तृत श्रृंखला का समर्थन करने के लिए कृषि पद्धतियों को बदलना, पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं का अनुकूलन करना।
- ग्रामीण शहरी इंटरफ़ेस का प्रबंधन: पर्यावरणीय प्रभावों को कम करने और संसाधन दक्षता को बढ़ाने के लिए व्यापक परिदृश्य के भीतर संधारणीय शहरों को डिजाइन करना।
- स्थानीय सफलताओं को बढ़ाने के लिए एक सक्षम वातावरण बनाना: हितधारकों को शामिल करना, भूमि स्वामित्व सुरक्षा सुनिश्चित करना, लैंगिक समानता को बढ़ावा देना और निरंतर निवेश और बुनियादी ढाँचा प्रदान करना।
- स्वस्थ एवं उत्पादक भूमि की कोई शुद्ध हानि नहीं होगी: भूमि क्षरण को रोकने के लिए प्राकृतिक संसाधनों के संधारणीय उपभोग और उत्पादन को प्रोत्साहित करना, जैसे कि खाद्य अपशिष्ट और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करना।
- वैकल्पिक ईंधन का उपयोग करना: ग्रामीण परिवारों को वनों पर दबाव कम करने के लिए वैकल्पिक ईंधन स्रोतों और ईंधन-कुशल उपकरणों को अपनाने के लिए प्रोत्साहित करना, जिसमें उज्ज्वला योजना जैसी पहलों की संधारणीय वृद्धि और सफलता की आवश्यकता है।

### कछ सफल उदाहरण

- तेलंगाना के जामनी गांव में संधारणीय कृषि: आधे एकड़ से भी छोटे भूखंडों पर सब्जी के बागानों की खेती, गोबर, घेरलू कचरे और राख का जैविक खाद के रूप में उपयोग।
- घाना में सामुदायिक भूमि प्रबंधन: संधारणीय भूमि प्रबंधन में प्रशिक्षित सामुदायिक समूहों का गठन, जिससे सहभागी भूमि उपयोग योजनाओं का कार्यान्वयन हो सके तथा 30 हेक्टेयर क्षीण वन भूमि का पुनरुद्धार हो सके।
- क्यूबा में प्रतिरोधी फसलें: संधारणीय कृषि पद्धतियों, जैसे समोच्च रोपण और फसल चक्रण के साथ-साथ सूखा प्रतिरोधी फसल किस्मों को लागू करने से 210 हेक्टेयर कृषि भूमि का संधारणीय प्रबंधन संभव हुआ।



### प्रमुख शब्दावलियाँ

भूमि का मरुस्थलीकरण; वन आवरण; वनस्पति क्षरण; वायु एवं जल क्षरण; मानव जनित कारक; खाद्य संसाधनों का संकटग्रस्त होना; वनरोपण; वैकल्पिक ईंधन का उपयोग; अतिचारण को रोकना; सतत कृषि; संसाधनों का अतिदोहन आदि।

## मृदा प्रदूषण

मृदा प्रदूषण को मृदा में विषैले रसायनों (प्रदूषकों या संदूषकों) की मौजूदगी के रूप में परिभाषित किया जाता है, जो मानव स्वास्थ्य और पारिस्थितिकी तंत्र के लिए बहुत अधिक मात्रा में जोखिम पैदा करते हैं। मृदा प्रदूषक कोई भी ऐसा कारक है जो मृदा की गुणवत्ता, बनावट और खनिज सामग्री को खराब करता है या जो मृदा में जीवों के जैविक संतुलन को बिगाड़ता है।

## मृदा प्रदूषण के कारण

- औद्योगिक अपशिष्ट: अनुपचारित औद्योगिक प्रदूषक मृदा दूषित करते हैं और मृदा की उर्वरता कम करते हैं।
- उर्वरक, कीटनाशक और खाद: DDT और एंडोसल्फान जैसे ज़हरीले रसायनों का अत्यधिक उपयोग मृदा को दूषित करता है, जबकि कई देशों में इनमें से कुछ पर प्रतिबंध है।
- प्लास्टिक: गैर-पुनर्चक्रणीय प्लास्टिक अपशिष्ट लैंडफ़िल में जमा हो जाता है, धीरे-धीरे विघटित होता है और ज़हरीले यौगिक उत्सर्जित करता है, जो मृदा और पानी को प्रदूषित करते हैं।
- खनन गतिविधियाँ: खनन कार्यों से निकलने वाली धूल मृदा पर परत बना लेती है, जिससे प्रदूषण होता है।
- लैंडफ़िल: गैर-पुनर्चक्रणीय सामग्रियों सहित कचरा, लैंडफ़िल क्षेत्रों में मृदा को प्रदूषित करता है।
- निर्माण गतिविधियाँ: मुख्यतः शहर के बाहरी इलाकों में, निर्माण से निकलने वाला कचरा, जैसे लकड़ी, धातु और प्लास्टिक, मृदा को प्रदूषित करते हैं।
- माइक्रोबीड़िस: व्यक्तिगत देखभाल उत्पादों में मौजूद छोटे प्लास्टिक कण मृदा को प्रदूषित करते हैं, जिससे काफी प्रदूषण होता है।

## मृदा प्रदूषण का प्रभाव

- पर्यावरण पर: दूषित मृदा भूजल और खाद्य श्रृंखलाओं में प्रदूषक निर्मुक्त करती है, जिससे सभी प्रकार के जीवन प्रभावित होते हैं।
- मृदा पर मृदा प्रदूषण: प्रदूषण मृदा की जैव विविधता को प्रभावित करता है, इसके कार्बनिक पदार्थों तथा निस्पंदन क्षमता को कम करता है और पोषक तत्वों में असंतुलन पैदा करता है।
- कृषि पर: मृदा के सूक्ष्म जीवों को नुकसान पहुँचाते हुए फसल की पैदावार और खाद्य सुरक्षा को कम करता है और मृदा की उर्वरता को कम करता है।
- मानव स्वास्थ्य पर: प्रदूषित मृदा के संपर्क में आने से मानसिक स्वस्थ्य असंतुलन से लेकर अंग क्षति और कैंसर जैसी गंभीर स्थितियों तक कई तरह की स्वास्थ्य समस्याएँ हो सकती हैं।

## सरकारी उपाय

- मृदा स्वास्थ्य कार्ड (SHC) योजना: मृदा स्वास्थ्य का आकलन किया जाता है और आवश्यक संशोधनों के लिए किसानों को मार्गदर्शन प्रदान किया जाता है।
- प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना: मृदा क्षरण को रोकती है और वर्षा जल संचयन को बढ़ावा देती है।
- राष्ट्रीय सतत कृषि मिशन: सतत कृषि पद्धतियों को बढ़ावा देती है।
- पीएम-प्रणाम योजना: राज्यों को विकल्प अपनाने के लिए प्रोत्साहित करके रासायनिक उर्वरकों के उपयोग को कम करती है।
- परंपरागत कृषि विकास योजना (PKVY): रसायन मुक्त कृषि उत्पादों के लिए पर्यावरण अनुकूल और कम लागत वाली प्रौद्योगिकियों को प्रोत्साहित करती है।

## ठोस कार्बनिक कार्बन (SOC)

ठोस कार्बनिक कार्बन (SOC) स्वस्थ मृदा और एक स्थायी पर्यावरण को बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

## ठोस कार्बनिक कार्बन (SOC) क्या है?

SOC मृदा के ठोस अंश में मौजूद गैर-जीवित कार्बनिक पदार्थ को संदर्भित करता है। यह मृत पौधों, जानवरों और सूक्ष्मजीव अवशेषों के अपघटन से उत्पन्न होता है।



## ठोस कार्बनिक कार्बन (SOC) महत्वपूर्ण क्यों है?

- मृदा स्वास्थ्य: SOC स्वस्थ मृदा के लिए एक महत्वपूर्ण निर्माण खंड के रूप में कार्य करता है, जो निम्न में योगदान देता है:
- बेहतर मृदा संरचना: SOC मृदा के कणों को संयोजित करने वाले समुच्चय बनाने में मदद करता है, जिससे जल निकासी और वातन में सुधार होता है।
- जल धारण क्षमता में बढ़ि: SOC एक स्पंज की तरह काम करता है, जो पौधों के लिए पानी को अवशोषित करता है और बनाए रखता है।
- उन्नत पोषक चक्रण: SOC पौधों और सूक्ष्मजीवी अपघटन के लिए आवश्यक पोषक तत्व प्रदान करता है।

## SOC को क्या खतरे हैं?

- असंवहनीय भूमि प्रबंधन प्रथाएँ: वनों की कटाई, गहन कृषि और अतिचारण से SOC का स्तर काफी कम हो सकता है।
- जलवायु परिवर्तन: बढ़ते तापमान से अपघटन दर में तेजी आ सकती है और SOC स्टॉक में और कमी आ सकती है।

## हम SOC स्तरों को कैसे सुरक्षित रख सकते हैं और बढ़ा सकते हैं?

- संधारणीय कृषि पद्धतियों को अपनाना: इसमें न्यूनतम जुटाई, कवर क्रॉपिंग तथा कम्पोस्ट और खाद का उपयोग करना शामिल है।
- बनीकरण और पुनर्वनीकरण को बढ़ावा देना: बनस्पति आवरण बढ़ाने से मृदा में कार्बनिक पदार्थ शामिल करने में मदद मिलती है, जिससे SOC में बढ़ि होती है।
- संरक्षण प्रयास: स्वस्थ SOC स्तरों को बनाए रखने के लिए मौजूदा वनों और प्राकृतिक पारिस्थितिकी प्रणालियों की रक्षा करना महत्वपूर्ण है।

## आगे की राह

- सामग्री का पुन: उपयोग: अपशिष्ट को कम करने के लिए काँच, प्लास्टिक, कागज और कपड़े के पुन: उपयोग को प्रोत्साहित करता है।
- पुनर्चक्रण और पुनर्प्राप्ति: प्रदूषण को कम करने के लिए कागज, प्लास्टिक और काँच के पुनर्चक्रण को बढ़ावा देता है।
- पुनर्वनीकरण: मृदा के कटाव और बंजर भूमि निर्माण को रोकने के लिए बन आवरण को पुनर्स्थापित करता है।
- फसल चक्र और पिंश्रित फसल: मृदा की उर्वरता को बढ़ाता है और पोषक तत्वों की कमी को रोकता है।
- ठोस अपशिष्ट प्रबंधन: ठोस अपशिष्ट निपटान के प्रबंधन के लिए उचित रणनीतियों को लागू करता है।
- सतत विकास लक्ष्य (संख्या-15): निम्नीकरण तटस्थिता पर सतत विकास लक्ष्य 15 का उद्देश्य मरुस्थलीकरण से निपटना, बंजर भूमि और मृदा को बहाल करना (जिसमें मरुस्थलीकरण, सूखा और बाढ़ से प्रभावित क्षेत्र भी शामिल हैं) और 2030 तक भूमि निम्नीकरण-तटस्थ विश्व का लक्ष्य प्राप्त करना है।

## निष्कर्ष

पर्यावरण क्षरण हमारे ग्रह के स्वास्थ्य और इसके निवासियों के कल्याण के लिए महत्वपूर्ण चुनौतियों पेश करता है। औद्योगिकीकरण, शहरीकरण, वनों की कटाई और प्रदूषण जैसी मानवीय गतिविधियों ने जैव विविधता की हानि, प्राकृतिक संसाधनों की कमी और पारिस्थितिकी तंत्र के क्षरण सहित व्यापक पर्यावरणीय क्षति को जन्म दिया है। पर्यावरण प्रबंधन और संरक्षण के लिए एक समग्र दृष्टिकोण अपनाकर, हम पर्यावरण क्षरण के प्रभावों को कम कर सकते हैं, अपने प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र की अखंडता को संरक्षित कर सकते हैं और आने वाली पीढ़ियों के लिए एक स्थायी भविष्य सुनिश्चित कर सकते हैं।

## विगत वर्षों के प्रश्न

- तटीय बालू खनन, चाहे वह वैध हो या अवैध हो, हमारे पर्यावरण के सामने सबसे बड़े खतरों में से एक है। भारतीय तटों पर हो रहे बालू खनन के प्रभाव का, विशिष्ट उदाहरणों का हवाला देते हुए, विश्लेषण कीजिए। (2019)
- अवैध खनन के क्या परिणाम होते हैं? कोयला खनन क्षेत्र के लिए पर्यावरण एवं वन मंत्रालय के 'हाँ' या 'नहीं' की अवधारणा की विवेचना कीजिए। (2013)

# 3

# पर्यावरण प्रदूषण

## परिचय

पर्यावरण प्रदूषण का तात्पर्य मानवीय गतिविधियों के कारण पर्यावरण में किसी भी अवांछित सामग्री के शामिल होने से है, जिससे पर्यावरण और पारिस्थितिकी में अवांछित नियम होते हैं। उदाहरण के लिए, टैक, नदियों आदि जैसे स्वच्छ जल स्रोतों में छोड़ा जाने वाला सीबेज का पानी, जल प्रदूषण का एक उदाहरण है। प्रदूषक ठोस, तरल या गैसीय पदार्थ हो सकते हैं जो प्राकृतिक प्रचुरता से अधिक सांद्रता में मौजूद होते हैं और मानवीय गतिविधियों या प्राकृतिक घटनाओं के कारण उत्पन्न होते हैं। संयुक्त राष्ट्र द्वारा एक प्रमुख वैश्विक खतरे के रूप में पहचाने जाने वाले पर्यावरणीय क्षरण से सामाजिक और पारिस्थितिक आवश्यकताओं को पूरा करने की पर्यावरण की क्षमता कम हो जाती है। इसमें प्राकृतिक आवासों का विनाश और महत्वपूर्ण संसाधनों की कमी शामिल है, जिससे पर्यावरण की गुणवत्ता में महत्वपूर्ण गिरावट आती है।

## पर्यावरण प्रदूषण के प्रमुख प्रकार

- वायु प्रदूषण
- समुद्री प्रदूषण
- मृदा प्रदूषण
- जल प्रदूषण
- प्लास्टिक प्रदूषण
- रेडियोधर्मी प्रदूषण

## वायु प्रदूषण

विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) वायु प्रदूषण को किसी भी रासायनिक, भौतिक या जैविक कारक द्वारा आंतरिक या बाह्य वातावरण के प्रदूषण के रूप में परिभाषित करता है, जो वायुमंडल की प्राकृतिक विशेषताओं को संशोधित करता है। विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार, विश्व में 10 में से 9 लोग उच्च स्तर के प्रदूषकों वाली हवा में साँस लेते हैं तथा वायु प्रदूषण के परिणामस्वरूप हर वर्ष विश्व भर में सात मिलियन लोग मरते हैं।

## भारत में वायु प्रदूषण की वर्तमान स्थिति

- गंभीर संकट:** भारत गंभीर वायु प्रदूषण संकट का सामना कर रहा है, जो सार्वजनिक स्वास्थ्य और अर्थव्यवस्था को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित कर रहा है।
- NAAQS मापदंडों से अधिक:** 2019 में 1 लाख से अधिक आबादी वाले 436 शहरों/कस्बों में वायु गुणवत्ता का स्तर राष्ट्रीय परिवेशी वायु गुणवत्ता मानक (NAAQS) के 40 माइक्रोग्राम प्रति मीट्रिक क्यूब ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) से अधिक रहा।
- सबसे प्रदूषित शहर:** स्विस आईक्यू एयर संगठन द्वारा 2023 में जारी आँकड़ों के अनुसार, दुनिया के 100 सबसे प्रदूषित शहरों में से 63 भारत में हैं, जिसमें नई दिल्ली वैश्विक स्तर पर सबसे प्रदूषित राजधानी है।
- उच्च PM2.5 स्तर:** पार्टिकुलेट मैटर (PM2.5) का स्तर WHO द्वारा अनुशंसित सीमा के दस गुने से अधिक है।

- स्वास्थ्य प्रभाव:** उच्च प्रदूषण स्तर कुछ शहरों में जीवन प्रत्याशा को लगभग 10 वर्ष कम कर रहा है। PM2.5 कण फेफड़ों और रक्त प्रवाह में गहराई तक प्रवेश करने की अपनी क्षमता के कारण गंभीर स्वास्थ्य जोखिम पैदा करते हैं।
- आर्थिक लागत:** भारत में वायु प्रदूषण की लागत सालाना 150 बिलियन अमरीकी डॉलर से अधिक है।

## CHILDREN MOST VULNERABLE

They breathe faster than adults, taking in more pollutants



99%

of children under  
5 are exposed to  
dangerous levels  
of PM2.5

### WHAT POLLUTION CAN CAUSE

#### FOR FETUSES

- Raised risk of preterm birth
- Underdeveloped lung, other organs
- Increased risk of infant mortality

#### FOR INFANTS

- Eye, lungs and skin allergies and infections
- Conditions like cough, pneumonia
- Chances of long-term cognitive impairment

#### FOR PRE-TEENS & TEENS

- Chronic coughs, bronchitis and/or asthma attacks

- Increased risk of cardiovascular disease and leukaemia

## शहरी-ग्रामीण विभाजन

- शहरी और ग्रामीण दिल्ली में PM का प्रभाव:** सम्पूर्ण शहरी-ग्रामीण विभाजन में PM2.5 के स्तर पर, अध्ययन में दिल्ली का उदाहरण दिया गया है, जहाँ 2001 से 2015 के बीच यह 10.9% बढ़ा है। इसी अवधि के दौरान, ग्रामीण भारत में PM2.5 का प्रभाव 11.9% बढ़ा है।
- वायु प्रदूषण में लगातार वृद्धि:** इसका कारण ग्रामीण भारत में घेरेलू उपयोग के लिए ठोस ईंधन पर अत्यधिक निर्भरता है, जो भारत में परिवेशी PM2.5 में सबसे बड़ा योगदानकर्ता है। इसका मतलब है कि भारत में निम्न वायु गुणवत्ता एक शहरी-केंद्रित समस्या नहीं है।

## वायु प्रदूषण के स्रोत

- जीवाश्म ईंधन का दहन:** जीवाश्म तेल के दहन से SO<sub>x</sub> और NO<sub>x</sub> उत्सर्जित होते हैं और माना जाता है कि इनका पर्यावरण, वायुमंडल और ओजोन परत पर बुरा प्रभाव पड़ता है।
- औद्योगिक प्रदूषण:** विनिर्माण उद्योग हवा में भारी मात्रा में कार्बन मोनोऑक्साइड, कार्बनिक यौगिक, हाइड्रोकार्बन और रसायन उत्सर्जित करते हैं, जिससे हवा की गुणवत्ता निम्न हो जाती है।
- अपशिष्ट भस्मीकरण:** अपशिष्ट भस्मीकरण से हानिकारक रसायन और प्रदूषक निर्मित होते हैं और/या उत्सर्जित हैं, जिनमें वायु प्रदूषक जैसे सूक्ष्म कणीय पदार्थ शामिल हैं, जो फेफड़ों और हृदय रोगों का कारण बनते हैं।
- कृषि प्रक्रियाएँ:** नाइट्रोजन युक्त उर्वरकों और पशु अपशिष्ट से निकलने वाला धुआँ दहन उत्सर्जन के साथ मिलकर हवा में ठोस कण बनाता है।



## प्रमुख शब्दावलियाँ

पब्लिक ट्रस्ट डॉक्ट्रिन; 5Ps (सतत विकास लक्ष्य): जनता, ग्रह, समृद्धि, शांति और साझेदारी; अंतर-पीढ़ीगत समानता; निरपेक्ष देयता सिद्धांत; वैधिक स्टॉकटेकिंग; मानसिक विकार; बाह्य वायु प्रदूषण; उत्पादकता हानि और जीवन की गुणवत्ता में गिरावट; औसत अम्लीय उत्सर्जन; अचल स्रोत; उत्सर्जन कारक; गैस चैंबर; सार्वजनिक स्वास्थ्य आपातकाल; ग्रेडेड रिस्पांस एक्शन प्लान (GRAP) आदि।

## वायु प्रदूषण के परिणाम

- प्रतिकूल स्वास्थ्य प्रभाव:** यह श्वसन संक्रमण, हृदय रोग और फेफड़ों के कैंसर जैसे जोशियों को बढ़ाता है। इसके कारण हर घंटे 800 लोगों या हर मिनट 13 लोगों की मृत्यु होती है। यह मलेरिया, तपेदिक और एड्स से हर साल मरने वाले लोगों की संख्या से 3 गुना अधिक है।
- सामाजिक आर्थिक प्रभाव:** यह संज्ञानात्मक कार्य और निर्णय लेने की क्षमता को बाधित करता है। इसके कारण उत्पादकता पर नकारात्मक आर्थिक प्रभाव पड़ता है। इसके अलावा, यह सामाजिक स्तर पर आपराधिक व्यवहार को बढ़ाता है। अन्य शोध से पता चलता है कि वायु प्रदूषण का लोगों की जीवन संतुष्टि और कल्याण पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है।
- हाशिये पर स्थित वर्ग अधिक असुरक्षित:** गरीब लोग वायु प्रदूषण के प्रति अधिक संवेदनशील होते हैं क्योंकि वे ही सङ्कों पर अधिक समय बिताते हैं।
- घरेलू वायु प्रदूषण:** यह हर साल लगभग 3.8 मिलियन असामयिक मौतों का कारण बनता है। इनमें से अधिकांश मौतें विकासशील देशों में होती हैं तथा इनमें से लगभग 60% मौतें महिलाओं और बच्चों की होती हैं।
- पर्यावरणीय प्रभाव:**
  - अम्लीय वर्षा:** वर्षा में नाइट्रिक और सल्फ्यूरिक अम्ल की हानिकारक मात्रा होती है। यदि जल में अमोनिया की सांदर्भ 1 ppm से अधिक है तो यह मछलियों के लिए विषाक्त हो जाता है।
  - सुपोषण:** जल निकाय की वह स्थिति जहाँ पोषक तत्वों (जैसे नाइट्रोजन) की उच्च सांदर्भ शैवाल के विकास को उत्तेजित करती है, जिसके परिणामस्वरूप मछलियों की मृत्यु हो सकती है तथा पादप और जैव विविधता की क्षति हो सकती है।
  - ओजोन क्षरण:** ‘अच्छा’ ओजोन धीरे-धीरे मानव निर्मित रसायनों द्वारा नष्ट हो रहा है जिन्हें ओजोन-क्षयकारी पदार्थ कहा जाता है, जिसमें क्लोरोफ्लोरोकार्बन, हाइड्रोक्लोरोफ्लोरोकार्बन और हैलॉन शामिल हैं।
  - फसल और वन क्षति:** जमीनी स्तर पर ओजोन के कारण कृषि फसलों और वाणिज्यिक वन उपज में कमी आ सकती है, वृक्षों के अंकुरों की वृद्धि और जीवन क्षमता में कमी आ सकती है तथा पौधों में रोगों, कीटों और अन्य पर्यावरणीय तनावों (जैसे कठोर मौसम) के प्रति संवेदनशीलता बढ़ सकती है।

## भारत में वायु प्रदूषण को नियंत्रित करने की पहल

- राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम (NCAP):** केंद्र सरकार ने देश की वायु प्रदूषण समस्या के समाधान के लिए दीर्घकालिक, समयबद्ध, राष्ट्रीय स्तर की रणनीति के रूप में केंद्रीय क्षेत्र ‘प्रदूषण नियंत्रण’ योजना के अंतर्गत राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम (NCAP) शुरू किया है।
- BS6 चरण 2:** भारत में BS6 चरण 2 वास्तविक ड्राइविंग उत्सर्जन (RDE) मानदंड 1 अप्रैल, 2023 से लागू किये जा चुके हैं।
- ग्रेडेड रिस्पांस एक्शन प्लान (GRAP):** 12 जनवरी, 2017 को दिल्ली और राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में वायु प्रदूषण की रोकथाम, नियंत्रण और कमी के लिए ग्रेडेड रिस्पांस एक्शन प्लान (GRAP) को अधिसूचित किया गया था। यह चार AQI श्रेणियों के लिए श्रेणीबद्ध उपायों और कार्यान्वयन एंजेसियों की पहचान करता है: मध्यम से निम्न, बहुत निम्न, गंभीर और गंभीर+ या आपातकालीन।
- राष्ट्रीय वायु गुणवत्ता सूचकांक (AQI):** यह प्रदूषित हवा में साँस लेने के कुछ घंटों या दिनों के भीतर होने वाले स्वास्थ्य प्रभावों पर केंद्रित है।
- प्रधानमंत्री उज्ज्वला योजना (PMUY):** इसका उद्देश्य गरीब परिवारों को खाना पकाने का स्वच्छ ईंधन उपलब्ध कराना तथा उनके जीवन स्तर में गुणात्मक सुधार लाना है।

## आगे की राह

- विनियम और मानक:** औद्योगिक सुविधाओं, बिजली संयंत्रों, वाहनों और अन्य स्रोतों से प्रदूषकों के उत्सर्जन को सीमित करने के लिए कड़े वायु गुणवत्ता मानकों और विनियमों का कार्यान्वयन करना।
- स्वच्छ ऊर्जा की ओर विस्थापन:** जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता कम करने तथा ग्रीनहाउस गैसों और वायु प्रदूषकों के उत्सर्जन को कम करने के लिए सौर, पवन और जल विद्युत जैसे नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों को बढ़ावा देना।
- वाहन उत्सर्जन नियंत्रण:** ऑटोमोबाइल से उत्सर्जित होने वाले प्रदूषकों, जिनमें पार्टिकुलेट मैटर, नाइट्रोजन ऑक्साइड, सल्फर डाइऑक्साइड और वाष्पशील कार्बनिक यौगिक शामिल हैं, को कम करने के लिए वाहन उत्सर्जन मानकों और विनियमों का कार्यान्वयन करना।

## भारत स्टेज उत्सर्जन मानदंड

- भारत स्टेज उत्सर्जन मानक:** भारत स्टेज उत्सर्जन मानक भारत सरकार द्वारा स्थापित उत्सर्जन मानक हैं, जो मोटर वाहनों सहित कम्प्रेशन इग्निशन इंजन और स्पार्क-इग्निशन इंजन उपकरणों से वायु प्रदूषकों के उत्सर्जन को विनियमित करने के लिए हैं।
- भारत ने 2000 से भारत स्टेज (BS) उत्सर्जन मानकों को अपनाया है,** जो यूरोपीय संघ के मानदंडों पर आधारित है।
- अप्रैल, 2020 में भारत ने BS-IV से BS-VI के कार्यान्वयन की ओर कदम बढ़ाया,** जिसमें वर्तमान मानक यूरो-6/VI मानदंडों के समान हैं।
- BS मानक वायु प्रदूषकों के टेलपाइप उत्सर्जन को विनियमित करते हैं,** जिनमें पार्टिकुलेट मैटर, SOx और NOx के साथ-साथ कार्बन मोनोऑक्साइड, हाइड्रोकार्बन और मीथेन शामिल हैं। इन्हें सभी वाहन श्रेणियों के लिए विकसित किया गया है और ये अप्रैल, 2020 से निर्मित वाहनों पर लागू होते हैं।

- परिवहन योजना और प्रबंधन:** शहरी क्षेत्रों में वाहनों की भीड़, उत्सर्जन और वायु प्रदूषण को कम करने के लिए सार्वजनिक परिवहन, बाइकिंग, पैदल चलना और राइडशेयरिंग को बढ़ावा देने जैसी संधारणीय परिवहन रणनीतियों का कार्यान्वयन।
- जागरूकता और शिक्षा:** वायु प्रदूषण के कारणों, प्रभावों और समाधानों के बारे में जागरूकता बढ़ाने के लिए सार्वजनिक जागरूकता अभियान, शिक्षा कार्यक्रम और सामुदायिक सहभागिता पहल।

## पराली जलाना

चावल, गेहूँ आदि जैसे अनाजों की कटाई के बाद बचे हुए पुआल को जलाने की प्रक्रिया को पराली जलाना कहते हैं। गेहूँ की बुवाई, जो सितंबर के अंत और नवंबर की शुरुआत के बीच होती है, के लिए खेतों को तैयार करने के लिए पराली जलाई जाती है। अक्टूबर और नवंबर के महीनों के दौरान, यह प्रथा विशेष रूप से पंजाब, हरियाणा और उत्तर प्रदेश में आम है।

## संबंधित तथ्य

- वायु गुणवत्ता प्रबंधन आयोग (CAQM)** के अनुसार, दिल्ली और NCR (राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र) में पराली जलाने से आग लगने की संख्या में 2021 और 2022 के बीच 31.5% की कमी आई है।
- एक अनुमान के अनुसार, अकेले पंजाब में हर साल 20 मिलियन टन चावल की पराली पैदा होती है, जिसमें से 80 प्रतिशत जला दी जाती है।

### भारत में पराली जलाने के मुख्य कारण

**1 पारंपरिक कृषि पद्धतियाँ**  
चावल-गेहूँ की फसल पद्धति।

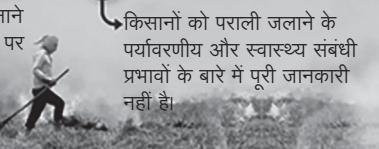
**4 समय की कमी**  
चावल की कटाई और गेहूँ की बुवाई के बीच समय का अंतर सीमित है।

**2 लागत-प्रभावी विधि**  
पराली जलाने से महंगी मशीनरी की आवश्यकता समाप्त हो जाती है।

**5 व्यवहार्य विकल्पों की कमी**  
पराली प्रबंधन के लिए सस्ती और कुशल मशीनरी तक पहुँच की कमी।

**3 सब्सिडी और प्रोत्साहन**  
वैकल्पिक प्रथाओं को अपनाने के लिए कुछ कृषि मशीनरी पर सब्सिडी और प्रोत्साहन।

**6 जागरूकता की कमी**  
किसानों को पराली जलाने के पर्यावरणीय और स्वास्थ्य संबंधी प्रभावों के बारे में पूरी जानकारी नहीं है।



- 2022 में पंजाब, हरियाणा और उत्तर प्रदेश में पराली जलाने की घटनाओं में 2021 की तुलना में क्रमशः 30%, 47.60% और 21.43% की कमी आई। आग लगने की घटनाओं की गणना नासा (राष्ट्रीय वैमानिकी और अंतरिक्ष प्रशासन) के उपग्रहों के आँकड़ों पर आधारित है।

## प्रभाव

- पर्यावरणीय क्षति:** पराली जलाने पर्यावरण को अत्यधिक नुकसान होता है। होती है, जिससे कार्बन मोनोऑक्साइड, मीथेन, पॉलीसाइक्लिक एसोमैटिक हाइड्रोकार्बन और वाष्पशील कार्बनिक यौगिक जैसी जहरीली गैसें निकलती हैं।

- मृदा के गुणों पर प्रभाव:** अपशिष्ट को जलाने से उत्पन्न ऊष्मा मृदा के तापमान को बढ़ाती है, जिससे मृदा के लाभकारी जीव नष्ट हो जाते हैं।
- मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव:** अपशिष्ट जलाने से उत्पन्न होने वाले वायु प्रदूषण के कारण लोगों के स्वास्थ्य पर कई नकारात्मक प्रभाव पड़ते हैं, जिनमें त्वचा की जलन से लेकर गंभीर न्यूरोलॉजिकल, कार्डियोवैस्कुलर और फेफड़ों से जुड़ी समस्याएँ शामिल हैं।
- अपर्याप्त बुनियादी ढाँचा:** किसानों ने 15.4 मिलियन मीट्रिक टन (19.7 MMT में से) पराली खुले खेतों में जला दी, क्योंकि इसके प्रबंधन के लिए पर्याप्त बुनियादी ढाँचा नहीं था।
- कृषि सब्सिडी के नकारात्मक प्रभाव:** बिजली और उर्वरकों के लिए सब्सिडी के परिणामस्वरूप फसल की पैदावार और कृषि उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है, साथ ही कृषि क्षेत्र में ऋण तक पहुँच में भी सुधार हुआ है।

### पराली दहन: छत्तीसगढ़ छत्तीसगढ़ इनोवेटिव मॉडल

- छत्तीसगढ़ इनोवेटिव मॉडल के तहत गौठान (Gauthans) स्थापित किए गए हैं।
- प्रत्येक गांव के पास पाँच एकड़ का एक भूखंड होता है, जिसे 'गौठान' के नाम से जाना जाता है, जहाँ निवासी बच्ची हुई पराली को इकट्ठा करके प्राकृतिक एंजाइमों के साथ गाय के गोबर को मिलाकर जैविक खाद में परिवर्तित कर सकते हैं।

### पराली दहन से निपटने की पहल

- राष्ट्रीय वायु गुणवत्ता प्रबंधन आयोग:** पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय मानसून सत्र के दौरान संसद में राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र और आसपास के क्षेत्रों में वायु गुणवत्ता प्रबंधन आयोग विधेयक, 2021 को 13 अप्रैल 2021 को प्रख्यापित किया गया।
- पूसा डीकंपोजर:** हाल ही में, वैज्ञानिकों ने फसल के ठूंठ को खाद में बदलने के लिए 'पूसा डीकंपोजर' नामक एक जैव-अपघटक तकनीक विकसित की है।
- कंबाइन हार्वेस्टर:** आधुनिक कंबाइन हार्वेस्टर विभिन्न प्रकार की खेती में श्रम-बचत के साथ-साथ फसल कटाई के लिए तैयार किया गया है ताकि कम से कम फसल अवशेष बचें।
- केंद्रीकृत नियंत्रण कक्ष:** इसकी स्थापना इस बात को सुनिश्चित करने के लिए निर्देश जारी करने के लिए की गयी है ताकि इस मुद्दे से निपटने के लिए उपयुक्त तकनीक किसानों की पहुँच में हो और साथ ही गैर-अनुपालन के खिलाफ प्रवर्तन भी सुनिश्चित किया जा सके।
- किसानों को प्रोत्साहित करना:** जल्दी धान की फसल उगाना, ताकि उन्हें कटाई के लिए पर्याप्त समय मिल सके और उसके बाद वे अगली रबी फसल के लिए अपने खेतों को तैयार कर सकें।
- वैकल्पिक फसलें बोना:** किसानों को वैकल्पिक फसलें बोने के लिए प्रोत्साहित करना तथा उन्हें दीर्घकाल में धान की बजाय मक्का, फल, सञ्जियाँ और कपास की खेती की ओर विस्थापित करना।
- केंद्रीय क्षेत्र की योजना:** 'पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश और दिल्ली में फसल अवशेषों के इन-सीटू प्रबंधन के लिए कृषि यंत्रीकरण को बढ़ावा दिया जा रहा है।' इस योजना के तहत किसानों को सब्सिडी पर फसल अवशेष प्रबंधन मशीनरी उपलब्ध कराने तथा कस्टम हायरिंग सेंटर (CHCS) की स्थापना का प्रावधान है।

## आगे की राह

- नवीन कृषि प्रौद्योगिकियों को सब्सिडी देना: हैप्पी सीडर, रोटावेटर, बेलर, पैटी स्ट्रा चॉपर आदि जैसे हाल के नवाचार महँगे हैं, लेकिन वे किसानों को फसल अवशेषों का प्रभावी ढंग से प्रबंधन करने में मदद कर सकते हैं।
- कम अवधि की उन्नत बीज किस्में: चावल और गेहूँ की फसलों की उन्नत किस्मों का उपयोग करना, विशेष रूप से कम अवधि की फसल किस्में।
  - उदाहरण के लिए पूसा बासमती-1509 और PR-126 जल्दी पकती हैं और मृदा की गुणवत्ता में भी सुधार करती हैं।
- जैव अपशिष्ट अपघटक का उपयोग करना: इन अपघटकों में कृषि संबंधी सूक्ष्म जीव होते हैं, जो फीड कन्वर्जन अनुपात (FCR) को बढ़ाते हैं।
  - उदाहरण के लिए- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा विकसित पूसा-जैव-अपघटक का उपयोग करना, जो अपघटन प्रक्रिया को तेज करके 15-20 दिनों में फसल अवशेषों को खाद में बदल देता है।
- पैलेटाइजेशन: धान के भूसे को सुखाकर गोलियाँ बनाने के बाद, उसे कोयले के साथ मिलाकर ताप विद्युत संयंत्रों और अन्य औद्योगिक सुविधाओं में ईंधन के रूप में उपयोग किया जा सकता है।
- वैकल्पिक उपयोग: गाय के चारे, कम्पोस्ट खाद, ग्रामीण क्षेत्रों में छत बनाने, पैकिंग सामग्री, कागज बनाने और बायोएथेनॉल के उत्पादन के रूप में।

## राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम (NCAP) के लिए नए लक्ष्य

राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम को पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय द्वारा शहर, क्षेत्रीय और राष्ट्रीय स्तर पर वायु गुणवत्ता में सुधार के लिए विभिन्न मंत्रालयों और राज्यों के साथ साझेदारी में एक व्यापक पहल के रूप में शुरू किया गया है। यह प्रभावी वायु गुणवत्ता प्रबंधन के लिए 100 से अधिक शहरों में विभिन्न क्षेत्रीय नीतियों को लागू करने, निगरानी को मजबूत करने और सार्वजनिक भागीदारी को बढ़ाने के लिए एक केंद्रित और समयबद्ध योजना है। NCAP के महत्वपूर्ण बिंदु इस प्रकार हैं:

- उत्सर्जन कम करने का लक्ष्य: NAACP का लक्ष्य तुलना के लिए आधार वर्ष के रूप में 2017 का उपयोग करके PM2.5 और PM10 सांद्रता को 20%-30% तक कम करना है।
- गैर-प्राप्ति शहर: 2014 से 2018 तक वायु गुणवत्ता आँकड़ों के आधार पर NCAP के तहत देश भर में 132 गैर-प्राप्ति शहरों की पहचान की गई।
- शहर-विशिष्ट कार्य योजना: शहर-विशिष्ट कार्य योजना तैयार करना, जिसमें निगरानी नेटवर्क में सुधार, वाहन/औद्योगिक उत्सर्जन में कमी लाने तथा जन जागरूकता बढ़ाने के उपाय शामिल हों।
- नियमित निगरानी: शहर-विशिष्ट कार्य योजनाओं के कार्यान्वयन की निगरानी केंद्रीय और राज्य समितियों, विशेष रूप से संचालन समिति, निगरानी समिति और कार्यान्वयन समिति द्वारा नियमित रूप से की जाएगी।
- विश्वसनीय डेटा: एक व्यापक और विश्वसनीय डेटाबेस सुनिश्चित करने के लिए देश भर में प्रभावी और कुशल परिवेशी वायु गुणवत्ता निगरानी नेटवर्क को पूरक और विकसित करना।
- प्रभावी डेटा प्रसार: वायु प्रदूषण को रोकने और कम करने के लिए समय पर उपाय करने हेतु प्रभावी डेटा प्रसार और सार्वजनिक पहुँच तंत्र स्थापित करना।
- व्यावहारिक प्रबंधन योजना: वायु प्रदूषण की रोकथाम, नियंत्रण और कमी के लिए एक व्यावहारिक प्रबंधन योजना बनाना।

## CREA द्वारा NCAP की प्रदर्शन विश्लेषण रिपोर्ट

ऊर्जा और स्वच्छ वायु पर शोध केंद्र (CREA) ने भारत में राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम (NCAP) के चार साल के प्रदर्शन का विश्लेषण करते हुए एक रिपोर्ट जारी की। यहाँ उनके निष्कर्षों का सारांश दिया गया है:

### सकारात्मक पहलू

- वायु गुणवत्ता में सुधार: 131 शहरों में से 49 में पिछले वर्ष की तुलना में वायु गुणवत्ता में सुधार हुआ।
- दृच्छा स्थापित करना: NCAP कार्यों के कार्यान्वयन, निगरानी और समीक्षा के लिए समितियाँ और रूपरेखा तैयार की गई हैं।

### सुधार की आवश्यकता वाले क्षेत्र

- लक्ष्य प्राप्ति: केवल 38 शहरों ने अपने वार्षिक प्रदूषण न्यूनीकरण लक्ष्य प्राप्त किए।
- धीमी प्रगति: 131 शहरों में से केवल 37 ने स्रोत विभाजन अध्ययन घोरा किया है, जो प्रदूषण स्रोतों की पहचान करने के लिए महत्वपूर्ण है।
- सीमित पारदर्शिता: राज्य स्तर पर NCAP उपायों की कार्यप्रणाली और प्रभावशीलता पर सूचना साझा करना अस्पष्ट बना हुआ है।
- अपूर्ण निगरानी नेटवर्क: ग्रामीण वायु गुणवत्ता निगरानी नेटवर्क सीमित है और इसे विस्तारित करने के प्रयास पूरी तरह से साकार नहीं हुए हैं।

### CREA की सिफारिशें

- बेहतर समन्वय और निगरानी: विभिन्न हितधारकों के बीच सहयोग को मजबूत करना और विशेष रूप से ग्रामीण क्षेत्रों में वायु गुणवत्ता निगरानी में सुधार करना।
- धन का प्रभावी उपयोग: यह सुनिश्चित करना कि आवंटित धनराशि का उपयोग NCAP कार्यों के कार्यान्वयन के लिए कुशलतापूर्वक किया जाए।
- गैर-प्राप्ति शहरों का पुनर्मूल्यांकन: हाल के वायु गुणवत्ता आँकड़ों के आधार पर गैर-प्राप्ति शहरों की सूची का पुनर्मूल्यांकन करना ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि सभी प्रदूषित क्षेत्रों को कार्यक्रम में शामिल किया जाए।
- पारदर्शिता में वृद्धि: NCAP कार्यान्वयन और प्रगति पर जानकारी तक सार्वजनिक पहुँच में सुधार करना।

कुल मिलाकर, विश्लेषण से पता चलता है कि यद्यपि वायु गुणवत्ता में सुधार की दिशा में कुछ प्रगति हुई है, फिर भी NCAP के कार्यान्वयन में अपने महत्वाकांक्षी लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए महत्वपूर्ण सुधार की आवश्यकता है।

### वायु गुणवत्ता प्रबंधन आयोग (CAQM)

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र (NCR) और आसपास के क्षेत्रों में वायु गुणवत्ता प्रबंधन आयोग (CAQM) का गठन 2020 के CAQM अध्यादेश के माध्यम से किया गया था और बाद में इसे 2021 के CAQM अधिनियम में शामिल किया गया। इस कानून का उद्देश्य NCR और उसके आसपास के क्षेत्रों में वायु गुणवत्ता से संबंधित मुद्दों के बेहतर समन्वय, अनुसंधान, पहचान और समाधान के लिए एक आयोग की स्थापना करना है।

#### • संघटन:

- अध्यक्ष: सचिव या मुख्य सचिव स्तर का कोई सरकारी अधिकारी बैठक की अध्यक्षता करेगा।

- अध्यक्ष तीन साल या 70 वर्ष की आयु तक पद पर रहेगा। इसमें विभिन्न मंत्रालयों के साथ-साथ हितधारक राज्यों के प्रतिनिधि शामिल होंगे। केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (CPCB), भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इपरो) और नागरिक समाज के विशेषज्ञ मौजूद रहेंगे।
- कार्य और क्षमताएँ:
  - इसके पास वायु प्रदूषण के मुद्रों पर इन राज्य सरकारों को निर्देश जारी करने का अधिकार होगा।
  - यह NCR और आसपास के क्षेत्रों में वायु की गुणवत्ता को संरक्षित करने और सुधारने के लिए शिकायतों पर आवश्यक विचार करेगा।
  - यह वायु प्रदूषण को नियंत्रित करने के लिए मानदंड भी स्थापित करेगा।
  - इसके अलावा, यह उल्लंघनकर्ताओं की पहचान करने, कारखानों और उद्योगों की निगरानी करने के साथ-साथ क्षेत्र में प्रदूषण फैलाने वाली अन्य इकाइयों की निगरानी भी करेगा तथा उन्हें बंद करने का अधिकार भी इसके पास होगा।
  - इसके पास क्षेत्र में राज्य सरकारों द्वारा जारी किए गए उन निर्देशों को रद्द करने का भी अधिकार होगा, जो प्रदूषण मानकों का उल्लंघन करते हों।
- हाल ही में CAQM ने 1 जनवरी, 2023 से पूरे दिल्ली-NCR क्षेत्र में औद्योगिक, घरेलू और अन्य गैर-आवश्यक अनुप्रयोगों में कोयले के उपयोग पर प्रतिबंध लगाने के आदेश जारी किए हैं।
  - यह कदम दिल्ली NCR में ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने के लिए उठाया जा रहा है। दिल्ली दुनिया के सबसे प्रदूषित राजधानी शहरों में से एक है।
  - इससे प्रति वर्ष 1.7 मिलियन टन कोयले की बचत होगी।
  - इससे पार्टिकुलेट मैटर (PM), नाइट्रोजन ऑक्साइड (NOx), CO2 और CO जैसे प्रदूषकों को कम करने में भी मदद मिलेगी।

## विश्व स्वास्थ्य संगठन के वैश्विक वायु गुणवत्ता दिशा-निर्देश

हाल ही में, विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) ने नए वैश्विक वायु गुणवत्ता दिशा-निर्देश (AQG) जारी किए, जो मानव स्वास्थ्य के लिए प्रदूषकों के अनुशंसित सुरक्षित स्तरों को और कम करते हैं। यह 2005 के बाद से विश्व स्वास्थ्य संगठन का पहला अपडेट है, जिसका लक्ष्य सभी देशों को इन अनुशंसित वायु गुणवत्ता स्तरों को प्राप्त करना है।

### नये दिशानिर्देश

- दिशा-निर्देशों में प्रमुख वायु प्रदूषकों को कम करके सार्वजनिक स्वास्थ्य की रक्षा के लिए नए वायु गुणवत्ता स्तरों की सिफारिश की गई है, जिनमें से कुछ जलवायु परिवर्तन में भी योगदान करते हैं।
- इन स्तरों को पूरा करने का प्रयास करके, देश स्वास्थ्य की रक्षा करेंगे और वैश्विक जलवायु परिवर्तन को कम करेंगे।
- WHO के इस कदम से सरकारों के लिए सख्त वायु गुणवत्ता मानकों को अपनाने का मार्ग प्रशस्त होता है।
- नये दिशा-निर्देशों में स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रभावों के बारे में सर्वाधिक उन्नत साक्षों के साथ छः प्रदूषकों के स्तर निर्दिष्ट किये गये हैं: पार्टिकुलेट मैटर (PM<sub>2.5</sub> और PM<sub>10</sub>), ओजोन (O<sub>3</sub>), नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO<sub>2</sub>), सल्फर डाइऑक्साइड (SO<sub>2</sub>) और कार्बन मोनोऑक्साइड (CO)।

## REVISED AFTER 16 YEARS

### WHO | Then & Now

Pollutant*	Average	2005*	2021*	India's National Ambient Air Quality Standards (NAAQS)
PM2.5	Annual mean	10	5	Average Annual mean
	24-hour mean	25	15	24-hour mean
PM10	Annual mean	20	15	PM2.5 40   60
	24-hour mean	50	45	PM10 60   100
O <sub>3</sub>	Peak season	NS**	60	NO <sub>2</sub> 40   80
	8-hour mean	100	100	SO <sub>2</sub> 50   80
NO <sub>2</sub>	Annual mean	40	10	Average (8 hour mean)
	24-hour mean	NS**	25	O <sub>3</sub>   100; CO   2
SO <sub>2</sub>	24-hour mean	20	40	
CO	24-hour mean	NS**	4	

\* micrograms per cubic meter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ); \*\*NS - Not Set; PM2.5 & PM10 - Particulate Matters; O<sub>3</sub> - Ozone; NO<sub>2</sub> - Nitrogen Dioxide; SO<sub>2</sub> - Sulfur Dioxide; CO - Carbon Monoxide

### भारत पर नए दिशा-निर्देशों का प्रभाव:

- नये वायु गुणवत्ता दिशा-निर्देश लगभग सम्पूर्ण भारत को वर्ष के अधिकांश समय प्रदूषित क्षेत्र के रूप में वर्गीकृत करते हैं। विश्व स्वास्थ्य संगठन के नए मानदंडों से भारत को वायु गुणवत्ता में सुधार के प्रयासों को तेज करने के लिए प्रोत्साहन मिलेगा।
- विशेष रूप से भारत सहित दक्षिण एशिया में, कठिन मौसम संबंधी और जलवायु परिस्थितियों, धूंध, हीट आइलैंड्स और उच्च आधारभूत प्रदूषण स्तरों के कारण नए दिशा-निर्देशों को लागू करना चुनौतीपूर्ण हो सकता है।
- चूंकि विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशा-निर्देश कानूनी रूप से बाध्यकारी नहीं हैं, इसलिए भारत पर इसका तत्काल प्रभाव नहीं पड़ेगा, क्योंकि इसके राष्ट्रीय परिवेशी वायु गुणवत्ता मानक (NAAQS) वर्तमान में विश्व स्वास्थ्य संगठन के पिछले मानकों के अनुरूप नहीं हैं।

### जल प्रदूषण

जल प्रदूषण, जल निकायों का संदूषण है, जो आमतौर पर मानवीय गतिविधियों के परिणामस्वरूप होता है, इस तरह से कि यह इसके वैध उपयोगों को नकारात्मक रूप से प्रभावित करता है। जल प्रदूषण जल निकाय की पारिस्थितिकी तंत्र को सेवाएँ प्रदान करने की क्षमता को कम कर देता है, जो वह अन्यथा प्रदान कर सकता था।

- **SDG 6 (स्वच्छ जल एवं स्वच्छता):** स्वच्छ जल एवं स्वच्छता तक सार्वभौमिक पहुँच एवं संधारणीय प्रबंधन सुनिश्चित करना।
- **SDG 14:** आधिकारिक शब्दावली है "सतत विकास के लिए महासागरों, समुद्रों और समुद्री संसाधनों का संरक्षण और सतत उपयोग करना"।

### महत्वपूर्ण तथ्य

- **जल-संकट:** विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार, 2 अरब से अधिक लोग जल-संकटग्रस्त देशों में रहते हैं तथा जलवायु परिवर्तन और जनसंख्या वृद्धि के परिणामस्वरूप कुछ क्षेत्रों में यह समस्या और भी अधिक बढ़ने की आशंका है।

- संदूषण:** वैश्विक स्तर पर, कम से कम 2 बिलियन लोग मल से दूषित पेयजल स्रोत का उपयोग करते हैं। मल से दूषित होने के परिणामस्वरूप पेयजल का माइक्रोबियल संदूषण पेयजल की सुरक्षा के लिए सबसे बड़ा खतरा है।
- लगभग 60% प्रदूषित नदी खंड आठ राज्यों में मौजूद हैं:** महाराष्ट्र, असम, मध्य प्रदेश, केरल, गुजरात, ओडिशा, पश्चिम बंगाल और कर्नाटक।
- सुरक्षित रूप से प्रबंधित पेयजल सेवा:** 2020 में, वैश्विक आबादी के 74% (5.8 बिलियन लोग) ने सुरक्षित रूप से प्रबंधित पेयजल सेवा का उपयोग किया - अर्थात्, जो परिसर में स्थित हो, आवश्यकता पड़ने पर उपलब्ध हो और संदूषण से मुक्त हो।
- नीति आयोग के अनुसार:** कुल मिलाकर, देश में 70 प्रतिशत मीठे जल के स्रोत दूषित पाए गए तथा जल गुणवत्ता के मामले में भारत 122 देशों में 120वें स्थान पर है।

## जल प्रदूषण के कारण

- सीवेज जल:** इसमें आवासीय और व्यावसायिक क्षेत्रों से निकलने वाला जल शामिल है जिसमें मानव और पशु अपशिष्ट, खाद्य अवशेष, सफाई एंजेंट और संदूषक शामिल हैं।
  - घरेलू और अस्पताल के सीवेज से रोगजनक सूक्ष्मजीवों को आश्रय देता है।
- औद्योगिक अपशिष्ट:** पेट्रोलियम, कागज निर्माण, धातु निष्कर्षण और रासायनिक निर्माण जैसे उद्योगों से निकलने वाले अपशिष्ट जल में भारी धातु (पार, कैडमियम, सीसा) और कार्बनिक यौगिक जैसे विषैले पदार्थ होते हैं।
  - औद्योगिक निर्वहन महत्वपूर्ण प्रदूषण में योगदान करते हैं।
- कृषि कारक:** कृषि से निकलने वाला अपवाह घुलनशील लवण, पोषक तत्त्व (नाइट्रेट, फॉर्स्फेट), कीटनाशक और कार्बनिक यौगिक साथ लेकर आता है।
- उर्वरक और कीटनाशक भू-जल में घुल जाते हैं या सतही जल के साथ मिल जाते हैं, जिससे जल की गुणवत्ता के लिए खतरा पैदा हो जाता है।**
- कार्बनिक और अकार्बनिक अपशिष्टों की मौजूदगी जलीय जीवन के लिए महत्वपूर्ण घुलित ऑक्सीजन (DO) की मात्रा को कम कर देती है। DO का कम स्तर उच्च प्रदूषण को दर्शाता है, जो जलीय जीवों के अस्तित्व को प्रभावित करता है।**
- तापीय और विकिरण प्रदूषण:** उद्योगों और बिजली संयंत्रों द्वारा छोड़े गए गर्म जल से होने वाला तापीय प्रदूषण जल के तापमान को बढ़ा देता है, जिससे घुलित आक्सीजन (DO) कम हो जाता है और जलीय जीवन के लिए खतरा पैदा हो जाता है।
- जल निकायों के निकट परमाणु दुर्घटनाओं से विकिरण का खतरा उत्पन्न होता है,** जिससे समुद्री जीवों में डीएनए उत्परिवर्तन और कैंसर का खतरा पैदा हो सकता है।
- समुद्री प्रदूषण:** महासागरों में मल-मूत्र, अपशिष्ट और औद्योगिक उत्सर्जन से प्रदूषक आते हैं, जिससे समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र और जैव विविधता प्रभावित होती है।
- प्रदूषण के स्रोतों में नौवहन गतिविधियाँ, अपतटीय तेल खनन और तेल रिसाव शामिल हैं,** जो जलीय जीवन के लिए खतरा पैदा करते हैं।

- पॉइंट सोर्स प्रदूषण विशिष्ट:** यह स्थानों से उत्पन्न होता है, जैसे औद्योगिक नाली पाइप या सीवेज उपचार संयंत्र, जहाँ दूषित पदार्थों को सीधे जल निकायों में छोड़ा जाता है। ये स्रोत पहचाने जाने योग्य हैं और गैर-बिंदु स्रोतों की तुलना में इन्हें नियंत्रित करना आसान है।
- इसके विपरीत, गैर-बिंदु स्रोत प्रदूषण में फैले हुए स्रोत या बड़े क्षेत्रों से प्रदूषक शामिल होते हैं, जिससे इन्हें पहचानना और नियंत्रित करना चुनौतीपूर्ण हो जाता है। कृषि क्षेत्रों, शहरी क्षेत्रों और निर्माण स्थलों से निकलने वाला अपवाह प्रदृष्टकों को जल निकायों में ले जाता है, जो गैर-बिंदु स्रोत प्रदूषण में योगदान देता है।**

## जैविक ऑक्सीजन मांग (BOD)

- अर्थ:** सरल शब्दों में, किसी दिए गए जल नमूने में ऑक्सीकरण प्रक्रिया द्वारा कार्बनिक पदार्थों के विखंडन के लिए जीवाणुओं जैसे जैविक जीवों को आवश्यक ऑक्सीजन की मात्रा को जैव-रासायनिक ऑक्सीजन मांग कहा जाता अतः यह जल में प्रदूषण के स्तर को मापने का एक तरीका है।
- पर्यावरण प्रदूषण के स्तर का सूचक:** जैविक ऑक्सीजन मांग को पर्यावरण प्रदूषण के स्तर के संकेतक के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। उदाहरण के लिए- कार्बनिक पदार्थ का स्तर जितना अधिक होगा (प्रदूषित जल निकायों या सीवेज में), BOD उतना ही अधिक होगा।

## रासायनिक ऑक्सीजन मांग (COD)

- अर्थ:** COD कार्बनिक पदार्थों के अपघटन तथा अमोनिया और नाइट्राइट जैसे अकार्बनिक रसायनों के ऑक्सीकरण के दौरान ऑक्सीजन का उपभोग करने की जल की क्षमता का एक माप है। COD माप सामान्यतः घरेलू या औद्योगिक अपशिष्टों से दूषित प्राकृतिक जल के नमूनों पर किए जाते हैं।
- BOD और COD के बीच अंतर:** BOD और COD के बीच मुख्य अंतर यह है कि BOD ऑक्सीजन की वह मात्रा है जो जीवाणु द्वारा वायुवीय परिस्थितियों में कार्बनिक पदार्थों को विघटित करते समय खपत की जाती है, जबकि COD जल में कुल कार्बनिक पदार्थ के रासायनिक ऑक्सीकरण के लिए आवश्यक ऑक्सीजन है।

## जल प्रदूषण के प्रभाव

- निम्न घुलित ऑक्सीजन:** उच्च जैविक और रासायनिक ऑक्सीजन की मांग घुलित ऑक्सीजन को कम करती है, जिससे प्लवक, मोलस्क और मछली जैसे संवेदनशील जीवों को खतरा होता है। उदाहरण के लिए- यमुना नदी में, औद्योगिक और घरेलू अपशिष्ट जल निर्वहन घुलित ऑक्सीजन के स्तर को कम करता है, जिससे जलीय जीवन खतरे में पड़ जाता है।
- कई प्रजातियों के लिए खतरा:** गर्म जल निर्मुक्त करने वाले उद्योगों से घुलित ऑक्सीजन कम हो जाती है, जिससे विभिन्न प्रजातियाँ खतरे में पड़ जाती हैं। गुजरात के औद्योगिक क्षेत्रों में, ताप विद्युत संयंत्र नदियों में गर्म जल निर्मुक्त करते हैं, जिससे जलीय पारिस्थितिकी तंत्र और मत्स्य आबादी प्रभावित होती है।
- जलीय प्रजातियों के लिए खतरा:** जैवनाशी, PCB और भारी धातुएँ जलीय प्रजातियों के लिए गंभीर विषाक्ता पैदा करती हैं। गंगा नदी में, सीसा और पारा जैसी भारी धातुओं वाले औद्योगिक अपशिष्ट जलीय जीवों को खतरे में डालते हैं, जिससे नदी की जैव विविधता प्रभावित होती है।

- जल जनित रोग:** जल प्रदूषण के कारण पीलिया, हैंजा और टाइफाइड जैसी बीमारियाँ होती हैं। उदाहरण के लिए- बिहार के ग्रामीण इलाकों में दूषित जल स्रोत जल जनित बीमारियों के प्रकोप में योगदान करते हैं, जिससे सार्वजनिक स्वास्थ्य प्रभावित होता है।
- पारे के यौगिक:** जीवाणु क्रिया अपशिष्ट जल में पारे के यौगिकों को विषाक्त मिथाइल-मरकरी में बदल देती है, जिससे मिनामाता रोग जैसे तंत्रिका संबंधी विकार उत्पन्न होते हैं। केरल की पेरियार नदी में, उद्योगों से निकलने वाला जल पारा निर्मुक्त करता है, जिससे स्थानीय समुदायों के स्वास्थ्य पर असर पड़ता है।
- कैडमियम संदूषण:** जल में कैडमियम संदूषण से इटाई-इटाई रोग और कैंसर हो सकता है।
- जल निकायों पर प्रतिकूल प्रभाव:** भारत में कई नदियाँ प्रदूषण का सामना कर रही हैं, 30 राज्यों की 279 नदियाँ प्रदूषित हैं। प्रदूषण कम करने के प्रयासों के बावजूद चुनौतियाँ बनी हुई हैं, जिससे ग्रामीण और शहरी क्षेत्रों में स्वच्छ जल की उपलब्धता प्रभावित हो रही है।

### जल प्रदूषण को नियंत्रित करने के उपाय

- सीवेज और औद्योगिक अपशिष्ट उपचार:** प्रदूषण को न्यूनतम करने के लिए जल निकायों में छोड़े जाने से पहले सीवेज जल और औद्योगिक अपशिष्टों का अनिवार्य रूप से उचित उपचार करना।
- गर्म जल को ठंडा करना:** सुनिश्चित करना कि विद्युत संयंत्रों से गर्म जल को छोड़ने से पहले उसे ठंडा कर लें, ताकि तापीय प्रदूषण को रोका जा सके और जल निकायों के पारिस्थितिक संतुलन को संरक्षित किया जा सके।
- जल स्रोतों में घरेलू सफाई का निषेध:** पीने के जल की आपूर्ति करने वाले जल स्रोतों में घरेलू सफाई गतिविधियों को प्रतिबंधित करना, जिससे जल की गुणवत्ता सुनिश्चित की जा सके।
- उर्वरक और कीटनाशकों का कम उपयोग:** पोषक तत्त्वों के अपवाह और जल निकायों के रासायनिक प्रदूषण को कम करने के लिए उर्वरकों और कीटनाशकों के विवेकपूर्ण उपयोग को प्रोत्साहित करना।
- जैविक खेती को बढ़ावा देना:** जैविक खेती के तरीकों की वकालत करना और रासायनिक इनपुट को कम करने के लिए पशु अपशिष्ट का उर्वरक के रूप में उपयोग करना, जिससे पर्यावरण के अनुकूल कृषि को बढ़ावा मिले।
- जलकुंभी का उपयोग:** विषाक्त पदार्थों और भारी धातुओं को निकालकर जल को शुद्ध करने के लिए जलकुंभी का उपयोग करना, जिससे जल गुणवत्ता सुधार प्रयासों में योगदान मिले।

### नदी प्रदूषण

**संदर्भ:** उत्तराखण्ड में गंगा नदी की सहायक नदियों, खासकर उधम सिंह नगर जिले में, प्रदूषण का स्तर काफी बढ़ गया है। उत्तराखण्ड पर्यावरण संरक्षण और प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के हालिया निष्कर्षों में प्रदूषण के खतरनाक स्तर को उजागर किया गया है, जो इस क्षेत्र में एक गंभीर पर्यावरणीय चुनौती पर जोर देता है।

### नदी प्रदूषण के स्रोत

- समुद्री डिपिंग:** कई देश घरेलू कचरे को महासागरों में फेंक देते हैं, जिससे समुद्री प्रदूषण बढ़ता है। ये पदार्थ धीरे-धीरे विघटित होते हैं, जिससे समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र और जल की गुणवत्ता को नुकसान पहुँचता है।

**सीवेज और अपशिष्ट जल:** उपचार के बावजूद सीवेज और अपशिष्ट जल में अभी भी हानिकारक रसायन, बैक्टीरिया और रोगाणु होते हैं। इन्हें जल निकायों में छोड़ने से रोग पैदा करने वाले एजेंट प्रवेश करते हैं, जो मानव स्वास्थ्य और जलीय जीवन के लिए जोखिम पैदा करते हैं। उदाहरण के लिए- दिल्ली जैसे शहरों में, अनुपचारित सीवेज को यमुना नदी में बहा दिया जाता है, जिससे जल जनित बीमारियाँ फैलती हैं और पारिस्थितिकी तंत्र का क्षरण होता है।

**अतिरिक्त उर्वरक और कीटनाशक:** यह रिसकर भू-जल तक पहुँच सकते हैं या अपवाह और जल निकासी द्वारा नदियों, झीलों और तालाबों के सतही जल में मिल सकते हैं।

**रसायन और अपशिष्ट:** नदी क्षेत्र में औद्योगिकीकरण के कारण जल रसायनों और अन्य औद्योगिक अपशिष्टों से प्रदूषण हो रहा है।

○ उदाहरण के लिए- यमुना नदी अब अमोनिया प्रदूषण से गंभीर रूप से प्रभावित है और यमुना में भारी ज्ञाग देखे जा सकते हैं।

**अपशिष्ट डंपिंग:** नदी तटों के आसपास उच्च जनसंख्या धनत्व तथा गैर-जैव निम्नीकरणीय अपशिष्ट, विशेषकर प्लास्टिक का लापरवाही से फेंका जाना, जल प्रदूषण को और बढ़ा रहा है।

**रेत ड्रेजिंग:** भारत के तेजी से बढ़ते निर्माण उद्योग के लिए नदी तल से उच्च गुणवत्ता वाली रेत की जरूरत है। इससे भारतीय नदियों में प्रदूषण बढ़ रहा है।

**फॉर्मेलिन (मेथेनल) संदूषण:** भारतीय खाद्य सुरक्षा एवं मानक प्राधिकरण (FSSAI) ने ताजे जल की मछली के लिए फॉर्मेलिडिहाइड पर प्रतिबंध लगा दिया है, क्योंकि कैंसर पर अनुसंधान के लिए अंतर्राष्ट्रीय एजेंसी ने इस रसायन को कैंसरकारी बताया है।

### महत्वपूर्ण तथ्य

- सुरक्षित पेयजल तक पहुँच का अभाव:** 163 मिलियन से अधिक भारतीय - जो रूस से भी अधिक आबादी है - सुरक्षित पेयजल तक पहुँच से वंचित हैं।
- ग्रामीण क्षेत्रों में जल संकट:** जल के स्रोत की परवाह किए बिना, अधिकांश ग्रामीण भारत में गर्मियों के महीनों के दौरान जल की उपलब्धता नाटकीय रूप से कम हो जाती है क्योंकि जल स्तर गिर जाता है और सतही स्रोत सूख सकते हैं।
- प्रति व्यक्ति जल उपलब्धता:** 2025 में, भारत की प्रति व्यक्ति जल उपलब्धता 1,341 क्यूबिक मीटर होने की उम्मीद है। यह 2050 तक 1,140 क्यूबिक मीटर तक गिर सकता है, जिससे देश जल संकट के करीब पहुँच सकता है।
- नीति आयोग का समग्र जल प्रबंधन सूचकांक:** नीति आयोग का समग्र जल प्रबंधन सूचकांक के अनुसार, भारत 122 देशों में से 120वें स्थान पर है।

### नदी जल प्रदूषण के संभावित परिणाम

- वनस्पति और जीव-जंतुओं पर प्रभाव:** भारतीय नदियों को प्रदूषित करने वाले रसायन, अपशिष्ट और मलजल के कारण जलीय जीवों की कई प्रजातियाँ विलुप्त हो रही हैं या सुरक्षित स्थानों की ओर पलायन करने को मजबूर हो रही हैं।
- खाद्य सुरक्षा:** प्रदूषित नदियों की मछलियों में पारा, सीसा और कैडमियम की मात्रा बहुत ज्यादा पाई जाती है, इसलिए ये मानव उपभोग के लिए अनुपयुक्त होती हैं। साथ ही खाने योग्य मछलियाँ साल्पोनेला, शिगेला और मानव मल में पाए जाने वाले अन्य हानिकारक रोगाणुओं से दूषित होती हैं।

- स्वास्थ्य पर प्रभाव:** नीति आयोग के अनुसार, दूषित जल पीने से होने वाली विभिन्न समस्याओं के कारण हर साल 200,000 लोग अपनी जान गंवाते हैं।
- कृषि पर प्रतिकूल प्रभाव:** नदियों के बढ़ते प्रदूषण से खेती पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है, साथ ही यह जल को प्रदूषित करने का भी एक कारण है। प्रदूषित जल बीजों को अंकुरित नहीं होने देता और उनकी वृद्धि को अवरुद्ध कर देता है, जिससे किसान भरपूर फसल नहीं ले पाते।
- जीविका का नुकसान:** मछुआरे और मछली फार्म, जो कभी विभिन्न भारतीय नदियों के किनारों पर फलते-फूलते थे, लेकिन अब पर्याप्त मात्रा में खाद्य मछलियाँ प्राप्त करना कठिन होता जा रहा है।
- निर्यात राजस्व की हानि:** भारतीय नदियों की प्रसिद्ध हिलसा, रोहू, कतला और झींगा जैसी मीठे जल की मछलियों की एक समय विदेशों, विशेषकर मध्य पूर्व में अत्यधिक माँग थी। अतः नदी जल प्रदूषण के परिणामस्वरूप इनके उत्पादन में अत्यधिक कमी हो रही है जिससे निर्यात राजस्व की हानि स्वाभाविक है।

### नदी प्रदूषण को नियंत्रित करने के उपाय

- अपशिष्ट इनपुट के उत्सर्जन सांदर्भ को कम करना:** अपशिष्ट जल उपचार; औद्योगिक संयंत्र प्रक्रिया नियंत्रण; सीवर प्रणालियों में निर्वहन से पहले पूर्व उपचार द्वारा या उद्योग के लिए विभिन्न उत्पाद विनिर्माण द्वारा अपशिष्ट घटकों को खत्म करना।
- अपशिष्ट की मात्रा को निम्नलिखित तरीके से कम करना:**
  - नगर निगम की सीवर प्रणाली में प्रत्यक्ष औद्योगिक निर्वहन मात्रा में कमी करना।
  - नगर निगम की सीवर प्रणालियों में प्रवेश में कमी करना।
  - उद्योगों में प्रक्रिया संशोधनों के माध्यम से अपशिष्ट की मात्रा में कमी करना।
- अपस्ट्रीम प्रवाह में वृद्धि:** निम्न प्रवाह वृद्धि द्वारा, अर्थात् अपस्ट्रीम जलाशय भंडारण से जल छोड़कर या निकटवर्ती जल निकायों से जल का प्रवाह मोड़कर।
- जलकुंभी (इकोर्निया कैसिप्स):** अन्य जलीय खरपतवारों का उपयोग लैगून के अपशिष्ट जल उपचार को उन्नत करने और रासायनिक अपशिष्ट जल के उपचार के लिए किया जाता है।
- नदियों का कायाकल्प:** राष्ट्रीय स्वच्छ गंगा मिशन (NMCG) गंगा नदी में पर्यावरण प्रदूषण की रोकथाम, नियंत्रण और कमी के लिए कदम उठाता है। इसका उद्देश्य गंगा नदी को पुनर्जीवित करने के लिए जल का निरंतर पर्याप्त प्रवाह सुनिश्चित करना है।
- नमामि गंगे परियोजना:** यह गंगा नदी को व्यापक रूप से स्वच्छ और संरक्षित करने के प्रयासों को एकीकृत करता है।
  - राष्ट्रीय स्वच्छ गंगा मिशन ने ‘गंगा बेसिन में स्थित शहरों को जल के प्रति संवेदनशील बनाने’ के लिए क्षमता निर्माण पहल शुरू की।
- राष्ट्रीय जल नीति का कार्यान्वयन:** राष्ट्रीय जल नीति (2012) का उद्देश्य मौजूदा स्थिति का संज्ञान लेना, कानूनों और संस्थाओं की एक प्रणाली के निर्माण के लिए एक रूपरेखा का प्रस्ताव करना और एकीकृत राष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य के साथ कार्य योजना बनाना है।
  - यह इष्टतम, किफायती, संधारणीय और न्यायसंगत तरीकों से जल संसाधनों के संरक्षण के लिए रूपरेखा का सुझाव देता है।

### नमामि गंगे पहल

- संयुक्त राष्ट्र** ने नमामि गंगे पहल को प्राकृतिक दुनिया को पुनर्जीवित करने के उद्देश्य से शीर्ष 10 विश्व पुनरुद्धार फ्लैगशिप कार्यक्रमों में से एक के रूप में मान्यता दी है।

● **उद्देश्य:** एकीकृत संरक्षण मिशन का उद्देश्य प्रदूषण को प्रभावी ढंग से कम करना तथा राष्ट्रीय नदी गंगा को संरक्षित और पुनर्जीवित करने के दोहरे लक्ष्यों को प्राप्त करना है।

○ इस मिशन के तहत सभी नई स्वीकृत परियोजनाओं को उपचार परिसंपत्तियों की संपूर्ण जीवन-चक्र लागत के लिए केंद्र सरकार से पूर्ण वित्त पोषण प्राप्त होता है।

○ इस वित्त पोषण में न केवल उपचार सुविधाओं का निर्माण शामिल है, बल्कि इसमें 15-वर्षीय संचालन और रखरखाव (O&M) लागत भी शामिल है।

### प्रमुख विशेषताएँ

○ इसे 2016 से राष्ट्रीय स्वच्छ गंगा मिशन (NMCG) द्वारा राज्य कार्यक्रम प्रबंधन समूहों के माध्यम से राज्य समकक्षों के साथ मिलकर कार्यान्वित किया जा रहा है।

○ यह जल शक्ति मंत्रालय के तहत विश्व बैंक द्वारा वित्त पोषित एक केंद्रीय क्षेत्र की योजना है।

○ इसे 5-स्तरीय संरचना में संगठित किया गया है, जिसमें प्रधानमंत्री की अध्यक्षता वाली राष्ट्रीय गंगा परिषद, केंद्रीय जल शक्ति मंत्री की अध्यक्षता वाला अधिकार प्राप्त करने समूह, राष्ट्रीय स्वच्छ गंगा मिशन (NMCG), राज्य गंगा समितियाँ और जिला गंगा समितियाँ शामिल हैं।

○ नमामि गंगे मिशन-II (NGM-II) को 2022 में कैबिनेट द्वारा 22,500 करोड़ रुपये के परिव्यय के साथ अनुमोदित किया गया था, जिसे 31 मार्च, 2026 तक बढ़ा दिया गया है।

### नमामि गंगे कार्यक्रम के कार्यान्वयन से संबंधित मुद्दे:

○ भारतीय राष्ट्रीय राजस्वार्ग प्राधिकरण (NHAI) और रेलवे जैसी संस्थाओं से अनुमति प्राप्त करने में चुनौतियों के कारण परियोजना के प्रभावी कार्यान्वयन में विलंब देखा गया है।

○ निम्न वित्तीय प्रबंधन, जिसके तहत NMCG द्वारा राज्य सरकारों, स्वच्छ गंगा के लिए राज्य मिशन (SMCG) और अन्य एजेंसियों को केवल 13,000 करोड़ रुपये की धनराशि जारी की गई। जो योजना के सफल कार्य संचालन के लिए पर्याप्त नहीं है।

### आगे की राह

- जल और अपशिष्ट जल अवसंरचना के संचालन और रखरखाव (O&M) के लिए पर्याप्त राजस्व उत्पन्न करने के लिए मूल्य निर्धारण तंत्र को लागू करना।
- नदी शहरों के बीच सर्वोत्तम प्रथाओं के आदान-प्रदान को सुविधाजनक बनाने के लिए रिवर एस्टीज एलायंस (RCA) जैसे मंचों का उपयोग करना।

### समुद्री प्रदूषण

समुद्री प्रदूषण रसायनों और अपशिष्ट का एक संयोजन है, जिनमें से अधिकांश भूमि पर उत्पन्न होते हैं और समुद्र में मिल जाते हैं। यह प्रदूषण पर्यावरण, सभी जीवों के स्वास्थ्य और वैश्विक आर्थिक संरचनाओं को नुकसान पहुँचाता है।

**महासागर:** महासागर दुनिया के 70% से अधिक हिस्से को कवर करते हैं। इसका स्वास्थ्य, मानवता का कल्याण और हम सभी को जीवित रखने वाला पर्यावरण, एक दूसरे से अभिन्न रूप से जुड़े हुए हैं। फिर भी महासागरीय अम्लीकरण की उपेक्षा, जलवायु परिवर्तन, प्रदूषणकारी गतिविधियाँ और समुद्री संसाधनों के अत्यधिक दोहन ने महासागरों को पृथ्वी के सबसे अधिक संकटग्रस्त पारिस्थितिकी तंत्रों में से एक बना दिया है।

## महत्वपूर्ण तथ्य (आईयूसीएन रिपोर्ट)

- आजीविका सहायता: तीन अरब से ज्यादा लोग अपनी आजीविका के लिए समुद्री और तटीय जैव विविधता पर निर्भर हैं।
- वैश्विक सकल घेरेलू उत्पाद: वैश्विक स्तर पर, समुद्री और तटीय संसाधनों और उद्योगों का बाजार मूल्य प्रति वर्ष 3 ट्रिलियन डॉलर या वैश्विक सकल घेरेलू उत्पाद का लगभग 5 प्रतिशत होने का अनुमान है।
- विशाल उत्पादन: हर साल, कई तरह के अनुप्रयोगों में उपयोग के लिए 300 मिलियन टन से ज्यादा प्लास्टिक का उत्पादन किया जाता है।
- प्लास्टिक समुद्री मलबा: हर साल, कम से कम 14 मिलियन टन प्लास्टिक समुद्र में समा जाता है और सतही जल से लेकर गहरे समुद्र के तलछत तक खोजे गए सभी समुद्री मलबे का 80% हिस्सा प्लास्टिक का होता है।

## समुद्री प्रदूषण के कारण

- सीवेज: सीवेज प्रणालियों, नदियों और नालों के माध्यम से प्रवाहित मलजल और प्रदूषक सीधे तौर पर समुद्री प्रदूषण में योगदान करते हैं। उदाहरण के लिए- मुंबई और कोलकाता जैसे शहरों से अनुपचारित सीवेज को सीधे क्रमशः अरब सागर और बंगाल की खाड़ी में छोड़ दिया जाता है, जिससे समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र प्रभावित होता है।
- उद्योगों से निकलने वाले जहरीले रसायन: औद्योगिक अपशिष्ट को सीधे समुद्र में छोड़ने से प्रदूषण बढ़ता है। गुजरात के औद्योगिक क्षेत्र जैसे क्षेत्रों में, रासायनिक उद्योग खंभात की खाड़ी में जहरीला अपशिष्ट छोड़ते हैं, जिससे समुद्री जीवन और तटीय आवास प्रभावित होते हैं।
- समुद्री प्रदूषण में हिस्सेदारी: कृषि क्षेत्रों और शहरी क्षेत्रों सहित भूमि आधारित स्रोतों से निकलने वाले अपवाह की समुद्री प्रदूषण में लगभग 80% हिस्सेदारी होती है।
- बड़े पैमाने पर तेल रिसाव: जहाजों से होने वाला प्रदूषण, खास तौर पर तेल रिसाव, समुद्र के स्वास्थ्य के लिए एक बड़ा खतरा है। उदाहरण के लिए- 2020 में चेन्नई के टट पर दो जहाजों के बीच टक्कर के कारण तेल रिसाव हुआ, जिसके परिणामस्वरूप तमिलनाडु के तटीय क्षेत्र में व्यापक समुद्री तेल प्रदूषण हुआ, जिसके कारण समुद्री जैव विविधता प्रभावित हुई।
- महासागर खनन: समुद्र में चाँदी, सोना और ताँबे जैसे खनियों के लिए खनन कार्य से सल्फाइड निक्षेपण होता है, जिससे समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र प्रभावित होता है। अंडमान सागर जैसे क्षेत्रों में चल रही खनन गतिविधियाँ प्रवाल भित्तियों और समुद्री जैव विविधता के लिए खतरा पैदा करती हैं।
- प्लास्टिक प्रदूषण: ग्रेट पैसिफिक गार्बेज पैच जैसे तैरते प्लास्टिक मलबे, महासागर के स्वास्थ्य के लिए एक प्रमुख चिंता का विषय हैं।
- ऑक्सीजनीकरण के कारण: पोषक तत्वों के अपवाह से सुपोषण, जीवाश्म ईंधन के जलने से नाइट्रोजन का निक्षेपण तथा महासागर के गर्म होने जैसे कारक ऑक्सीजन की कमी में योगदान करते हैं।

## समुद्री प्रदूषण के प्रभाव

- समुद्री जीवों पर वैश्विक अपशिष्टों का प्रभाव: विषैले अपशिष्टों के लम्बे समय तक संपर्क में रहने से कैंसर, प्रजनन प्रणाली की विफलता और समुद्री जीवन में व्यवहारगत परिवर्तन हो सकते हैं।

- प्रवाल भित्तियों के चक्र में व्यवधान: तेल रिसाव जल की सतह पर तैर सकता है, जिससे सूर्य का प्रकाश अवरुद्ध हो सकता है और समुद्री पादपों के प्रकाश संश्लेषण में बाधा उत्पन्न हो सकती है, जिससे प्रवाल भित्तियों के स्वास्थ्य पर प्रभाव पड़ सकता है। उदाहरण: डीपवाटर होराइजन तेल रिसाव के कारण मैक्सिको की खाड़ी में प्रवाल भित्तियों को व्यापक क्षति पहुँचती है।
- जल में ऑक्सीजन की मात्रा में कमी: जल में ऑक्सीजन का स्तर कम होने से व्हेल, कछुए, शर्कर, डॉल्फिन और पेंगुइन जैसे समुद्री जीवों के जीवित रहने की संभावना कम हो जाती है।
- सुपोषण: अत्यधिक पोषक तत्वों के कारण शैवालों का विकास होता है, ऑक्सीजन का स्तर कम हो जाता है और जलीय पारिस्थितिकी तंत्र को नुकसान पहुँचता है।
- समुद्री जीवों की प्रजनन प्रणाली में विफलता: जीवों के वसा ऊतकों में जमा होने वाले कीटनाशक रसायन उनकी प्रजनन प्रणाली को बाधित कर सकते हैं। उदाहरण: डीडीटी संदूषण के कारण पक्षियों के अंडों के छिलके पतले हो रहे हैं और समुद्री पक्षियों की आबादी में प्रजनन क्षमता में कमी आ रही है।
- खाद्य श्रृंखला पर प्रभाव: छोटे जीव प्रवृक्षों को निगल लेते हैं तथा उन्हें खाद्य श्रृंखला के माध्यम से बड़े जानवरों तक पहुँचाते हैं, जिससे जैवसंचय और जैवआवर्द्धन होता है। उदाहरण: मछलियों में पारे के संदूषण से डॉल्फिन और ओर्का जैसे शिकारी समुद्री स्तनधारी जीव प्रभावित हो रहे हैं।

## महासागर पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव

- समुद्री जीवन पर प्रभाव: गर्म होने वाला महासागरों के कारण उत्तरी अटलांटिक की राइट व्हेल विस्थापित हो रही है, जिससे घातक जहाज दुर्घटनाएँ और मत्स्यन में समस्याएँ आ रही हैं, जबकि प्रजनन दर में कमी आ रही है।
- महासागरीय परिसंचरण में बाधा: जलवायु तापन या वार्मिंग अटलांटिक मेरिडियनल ओवरटर्निंग परिसंचरण को धीमा कर देती है, जिससे गलक स्ट्रीम उत्तर की ओर स्थानांतरित हो जाती है, जिससे मेन की खाड़ी (उत्तरी अमेरिका के पूर्वी तट पर स्थित) प्रभावित होती है।
- मेन की खाड़ी का गर्म होना: कोपॉड की आबादी में कमी के कारण राइट व्हेल के लिए भोजन की आपूर्ति कम हो जाती है, जिससे वे सेंट लॉरेंस की खाड़ी के ठंडे जल की ओर पलायन करने लगते हैं।
- विनाशकारी घटनाओं को बढ़ावा देना: समुद्र का बढ़ता स्तर क्रिस्टल स्थिरता को प्रभावित करके सेंटोरिनी पर ज्वालामुखी विस्फोट के खतरे को बढ़ाता है।

## वैश्विक पहलें

- भूमि आधारित गतिविधियों से समुद्री पर्यावरण के संरक्षण के लिए वैश्विक कार्य योजना (GPA): GPA एकमात्र वैश्विक अंतर-सरकारी तंत्र है जो स्थलीय, मीठे जल, तटीय और समुद्री पारिस्थितिकी प्रणालियों के बीच संपर्क को सीधे संबोधित करता है।
- मार्पोल सम्मेलन (1973): इसमें परिचालन या दुर्घटना के कारण जहाजों द्वारा समुद्री पर्यावरण के प्रदूषण को शामिल किया गया है। इसमें तेल, हानिकारक तरल पदार्थ, पैकेजेड रूप में हानिकारक पदार्थ, जहाजों से निकलने वाले मल और अपशिष्ट आदि के कारण होने वाले समुद्री प्रदूषण के विभिन्न रूपों की सूची दी गई है।
- लंदन सम्मेलन (1972): इसका उद्देश्य समुद्री प्रदूषण के सभी स्रोतों पर प्रभावी नियंत्रण को बढ़ावा देना तथा अपशिष्टों और अन्य पदार्थों के डंपिंग से समुद्र के प्रदूषण को रोकने के लिए सभी व्यावहारिक कदम उठाना शामिल है।

- ग्रीनपीस:** यह पर्यावरण संरक्षण हेतु समर्पित एक गैर लाभकारी संगठन (एनजीओ) है। जो दुनिया भर में महासागरों और समुद्री जीवन के संरक्षण के लिए समर्पित है। इसके जमीनी प्रयासों के परिणामस्वरूप विनाशकारी मत्स्यन की प्रथाओं पर प्रतिबंध लगा दिया गया है, कंपनियों ने अपनी मत्स्यन नीतियों को बदल दिया है और व्हेल अभ्यारण्यों का निर्माण किया है।

### लंदन सम्मेलन, 1972 में उल्लिखित समुद्री प्रदूषण को कम करने के उपायों में शामिल हैं:

- तेल, रेडियोधर्मी अपशिष्ट और भारी धातुओं जैसे विशिष्ट पदार्थों को डंप किए जाने पर प्रतिबंध।
- सीमाओं की स्थापना, निर्दिष्ट डंपिंग ज्ञोन तथा सख्त मानदंड और दिशानिर्देशों के माध्यम से अन्य पदार्थों के डंपिंग का विनियमन।
- डंपिंग गतिविधियों को शुरू करने से पहले पूर्व सूचना और परामर्श सुनिश्चित करने के लिए सम्मेलन में शामिल पक्षकारों के बीच समन्वय, जिससे संभवित प्रभावों का आकलन किया जा सके।
- डंप की गई सामग्री के प्रकार, मात्रा, स्थान और विधि पर नजर रखने के लिए अनुबंध करने वाले पक्षकारों और अंतरराष्ट्रीय संगठनों का एक निगरानी तंत्र बनाया गया है।
- समुद्री प्रदूषण शमन की अंतर्निहित विशेषताओं में अंतरराष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा देना तथा अनुसंधान और विकास प्रयासों को बढ़ावा देना शामिल है।

### भारतीय पहलें

- संग्रहण का पृथक्करण एवं भंडारण:** नियमों के अनुसार स्थानीय सरकारों को अपने अधिकार क्षेत्र में प्लास्टिक अपशिष्ट के लिए संग्रहण का पृथक्करण, भंडारण और प्रसंस्करण की व्यवस्था करनी होगी।
- एकल-उपयोग वाले प्लास्टिक को चरणबद्ध तरीके से समाप्त करना:** सरकार ने 2022 तक एकल-उपयोग वाले प्लास्टिक को चरणबद्ध तरीके से समाप्त करने का अति महत्वाकांक्षी लक्ष्य निर्धारित किया है।
- MARPOL:** समुद्री प्रदूषण की रोकथाम के लिए अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन, भारत द्वारा हस्ताक्षरित एक संधि है।
- मर्चेंट शिपिंग नियम, (2009):** इसके अलावा मर्चेंट शिपिंग अधिनियम, 1958 के तहत अधिनियमित मर्चेंट शिपिंग नियम, 2009 समुद्री प्रदूषण की रोकथाम से संबंधित हैं।

### आगे की राह

- अपतटीय ड्रिलिंग को सीमित करने के लिए पवन या सौर ऊर्जा जैसे नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों को लागू करना।
- उद्योग और विनिर्माण अपशिष्ट में कटौती करना तथा रिसाव से बचने के लिए इसे लैंडफिल के माध्यम से सीमित रखना।
- जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग:** तेल रिसाव के उपचार के लिए जैव-उपचार (हानिकारक पदार्थों के चयापचय और निष्कासन के लिए विशिष्ट सूक्ष्मजीवों का उपयोग)।
- कार्बन पदचिह्न को कम करना:** व्यक्तिगत स्तर पर 'हरित' जीवनशैली अपनाकर कार्बन उत्सर्जन को कम करना।
- वैश्विक संधि:** एकल-उपयोग प्लास्टिक को प्रतिबंधित करने तथा महासागर को साफ करने के लिए सहयोगात्मक प्रयास करने के लिए एक वैश्विक संधि करना।

- पोषक तत्त्वों में कमी के लिए लक्ष्य निर्धारित करना:** विधायी आवश्यकताओं के साथ निर्दिष्ट लक्ष्य निर्धारित करना तथा समस्याओं का पता लगाने और प्रबंधन रणनीतियों का जबाब देने के लिए निगरानी का उपयोग करना। इन्हें स्थानीय क्षेत्र की आवश्यकताओं और अर्थव्यवस्था के अनुसार अनुकूलित किया जा सकता है।

- परिणामों का आकलन:** मानव अर्थव्यवस्थाओं और समाजों पर परिणामों का आकलन करना, विशेषकर जहाँ मत्स्य पालन, जलीय कृषि और आजीविका को खतरा है।

तीन अरब से ज्यादा लोग अपनी आजीविका के लिए समुद्री और तटीय जैव विविधता पर निर्भर हैं। इस संदर्भ में, महासागरों के स्वास्थ्य को एक वैश्विक मुद्दे के रूप में देखा जाना चाहिए और सभी देशों को सतत विकास लक्ष्य-14 यानी सतत विकास के लिए महासागरों, समुद्रों और समुद्री संसाधनों का संरक्षण और सतत उपयोग करना, को लागू करने के लिए मिलकर काम करना चाहिए।

### समुद्री प्रदूषण से संबंधित अन्य मुद्दे

#### मृत क्षेत्र (Dead Zone)

- मृत क्षेत्र का अर्थ:** मृत क्षेत्र महासागरों, समुद्रों या मीठे जल के निकायों में ऐसे क्षेत्र हैं, जहाँ ऑक्सीजन का स्तर गंभीर रूप से कम हो जाता है, जिससे हाइपोक्सिक या एनोक्सिक स्थितियाँ पैदा होती हैं जो अधिकांश समुद्री जीवन का समर्थन नहीं कर सकती हैं।
- कारण:** मृत क्षेत्र प्रायः पोषक प्रदूषण के परिणामस्वरूप उत्पन्न होते हैं, मुख्यतः कृषि अपवाह से जिसमें नाइट्रोजन और फास्फोरस की अधिकता होती है, जिसके कारण शैवालों की अत्यधिक वृद्धि होती है।
  - जब ये शैवाल मर जाते हैं और उसके उपरांत विघटिन के दौरान वे ऑक्सीजन का उपभोग करते हैं, जिससे ऑक्सीजन की कमी की स्थिति पैदा हो जाती है, जिससे मछली, झींगा और केकड़ों जैसे समुद्री जीवों का ऑक्सीजन की कमी के कारण दम घुटने लगता है।
- प्रभाव:** मृत क्षेत्रों के महत्वपूर्ण पारिस्थितिक और आर्थिक प्रभाव हो सकते हैं, जिनमें मछलियों की आबादी में कमी, जैव विविधता की हानि तथा मत्स्य पालन और तटीय पारिस्थितिकी तंत्र में व्यवधान शामिल हैं।

#### शमन के उपाय:

- पोषक तत्त्व प्रबंधन:** कृषि और औद्योगिक स्रोतों से उर्वरक और पोषक तत्त्वों के अपवाह पर सख्त नियम लागू करना, ताकि जल निकायों में पोषक तत्त्वों के भार को कम किया जा सके, जो मृत क्षेत्रों का प्राथमिक कारण है।
- आर्द्रभूमि पुनर्स्थापन:** आर्द्रभूमि और तटीय आवासों को बहाल करना, जो प्राकृतिक फिल्टर के रूप में कार्य करते हैं, अतिरिक्त पोषक तत्त्वों को अवशोषित करते हैं और संवेदनशील समुद्री पारिस्थितिकी प्रणालियों तक पहुँचने से पहले जल की गुणवत्ता में सुधार करते हैं।
- बफ्फर ज्ञोन:** जलपार्गी के किनारे बफ्फर ज्ञोन स्थापित करना, ताकि जल के बहाव को अवशोषित किया जा सके तथा प्रदूषकों को नदियों और महासागरों में प्रवेश करने से पहले ही फिल्टर किया जा सके, जिससे मृत क्षेत्रों के निर्माण को कम करने में मदद मिलेगी।

- उदाहरण:

- मेक्सिको की खाड़ी का मृत क्षेत्र: यह विश्व के सबसे बड़े मृत क्षेत्रों में से एक है, जो लुइसियाना और टेक्सास के टट पर मेक्सिको की खाड़ी में प्रतिवर्ष निर्मित होता है। यह मुख्य रूप से मिसिसिपी नदी के जलग्रहण क्षेत्र में कृषि क्षेत्रों से पोषक तत्त्वों के बहाव के कारण होता है।
- चेसापीक खाड़ी मृत क्षेत्र: संयुक्त राज्य अमेरिका का सबसे बड़ा मुहाना, चेसापीक खाड़ी, विशेष रूप से गर्मियों के महीनों में मौसमी मृत क्षेत्रों का अनुभव करता है। कृषि अपवाह, शहरी क्षेत्रों और अपशिष्ट जल उपचार संयंत्रों से अतिरिक्त पोषक तत्त्व मृत क्षेत्रों के निर्माण में योगदान करते हैं, जो क्षेत्र में जलीय प्रजातियों और वाणिज्यिक मत्स्य पालन को प्रभावित करते हैं।

## महासागरीय अम्लीकरण

- महासागरीय अम्लीकरण से तात्पर्य समुद्री जल के pH में निमंत्र कमी और वायुमंडल से कार्बन डाइऑक्साइड ( $\text{CO}_2$ ) के अवशोषण के कारण अम्लता में वृद्धि से है।
- कारण:** जब  $\text{CO}_2$  समुद्री जल में घुलती है, तो यह जल के साथ प्रतिक्रिया करके कार्बोनिक अम्ल बनाती है, जिससे pH में कमी आती है और समुद्री जल के ग्रासायनिक संघटन में परिवर्तन होता है।
- प्रभाव:** महासागरीय अम्लीकरण से समुद्री जीवों पर हानिकारक प्रभाव पड़ सकता है, विशेष रूप से उन जीवों पर जिनके खोल या कंकाल कैल्शियम कार्बोनेट से बने होते हैं, जैसे प्रवाल, शंख और प्लवक।
- इससे उनकी कैल्शियम कार्बोनेट संरचनाओं के निर्माण और रखरखाव की क्षमता क्षीण हो सकती है, जिसके परिणामस्वरूप उनका खोल कमज़ोर हो सकता है, विकास दर कम हो सकती है तथा शिकार और पर्यावरणीय तनावों के प्रति उनकी संवेदनशीलता बढ़ सकती है।
- महासागरीय अम्लीकरण का पारिस्थितिकी तंत्र पर भी व्यापक प्रभाव पड़ता है, जिससे खाद्य जाल, जैव विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र की कार्यप्रणाली प्रभावित होती है।
- शमन के उपाय:**

- $\text{CO}_2$  उत्सर्जन में कमी:** मानवीय गतिविधियों से उत्पन्न कार्बन डाइऑक्साइड ( $\text{CO}_2$ ) उत्सर्जन को कम करने के लिए नीतियों और पहलों का क्रियान्वयन करना, जैसे नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों को अपनाना और ऊर्जा दक्षता उपायों को बढ़ावा देना।
- महासागर निगरानी कार्यक्रम:** महासागरीय अम्लीकरण की प्रवृत्तियों पर नज़र रखने और समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र पर इसके प्रभावों का आकलन करने के लिए निगरानी कार्यक्रम स्थापित करना। इन कार्यक्रमों में अक्सर समुद्री जल का डेटा एकत्र करने के लिए बोइस, सेंसर और अनुसंधान पोर्टों की तैनाती शामिल होती है।
- उत्सर्जन न्यूनीकरण समझौते:** वैधिक स्तर पर महासागरीय अम्लीकरण के कारणों का शमन करने के उद्देश्य से पेरिस समझौते जैसे ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने के लिए अंतर्राष्ट्रीय समझौतों और संधियों में भाग लेना महत्वपूर्ण है।

## भू-जल प्रदूषण

भू-जल प्रदूषण तब होता है जब प्रदूषक पर्यावरण में प्रवेश करते हैं और भू-जल के साथ-साथ जलभूतों के माध्यम से स्थानांतरित होते हैं। ये प्रदूषक उनके भौतिक, रासायनिक और जैविक गुणों जैसे विभिन्न कारकों से प्रभावित होकर, परिदृश्य की विश्वा का अनुसरण करते हुए पुनर्भरण क्षेत्रों से निर्वहन क्षेत्रों में प्रवाहित होते हैं।

### भू-जल संदूषण का प्रसार

- आर्सेनिक:** पश्चिम बंगाल, बिहार, छत्तीसगढ़, असम और उत्तर प्रदेश।
- फ्लोरोआइड:** आंध्र प्रदेश, बिहार, गुजरात, हरियाणा, कर्नाटक, केरल, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, उड़ीसा, पंजाब, राजस्थान, तमिलनाडु, उत्तर प्रदेश और पश्चिम बंगाल।
- आयरन:** असम, पश्चिम बंगाल, उड़ीसा, छत्तीसगढ़ और कर्नाटक। बिहार, उत्तर प्रदेश, पंजाब, राजस्थान, महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश, झारखण्ड, तमिलनाडु, केरल और पूर्वोत्तर राज्यों में स्थानीयकृत क्षेत्र।
- यूरेनियम:** उत्तर-पश्चिमी, दक्षिणी और दक्षिण-पूर्वी भारत के 16 राज्यों राजस्थान और आंध्र प्रदेश में उच्च प्रसार। भारत में यूरेनियम को भारतीय मानक ब्यूरो द्वारा उपलब्ध कराए गए पेयजल विनिर्देशों में निरगरानी किए जाने वाले प्रदूषकों की सूची में शामिल नहीं किया गया है।
- नाइट्रेट:** आंध्र प्रदेश, बिहार, दिल्ली, हरियाणा, हिमाचल प्रदेश, कर्नाटक, केरल, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, उड़ीसा। पंजाब, तमिलनाडु, राजस्थान, पश्चिम बंगाल और उत्तर प्रदेश।

### महत्वपूर्ण तथ्य

- भू-जल पुनर्भरण:** जल शक्ति मंत्रालय की एक रिपोर्ट (गतिशील भू-जल संसाधन आकलन रिपोर्ट 2022) के अनुसार, कुल वार्षिक भू-जल पुनर्भरण 437.60 बिलियन क्यूबिक मीटर (BCM) है।
- भू-जल निष्कर्षण:** निकाले गए भू-जल की मात्रा 239.16 BCM थी। 2004 के बाद से यह निष्कर्षण अपने सबसे निचले स्तर पर है, जब यह 231 BCM था।
- सामान्य उपयोग:** सिंचाई (208.49 BCM) सबसे आम भू-जल उपयोगकर्ता है, इसके बाद घरेलू (27.05 BCM) और औद्योगिक क्षेत्र (3.64 BCM) हैं।

### भू-जल संदूषण के कारण

- प्राकृतिक स्रोत:** चट्टानों या मृदा में प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले कुछ पदार्थ, जैसे लोहा, मैंगनीज, आर्सेनिक, क्लोरोआइड, फ्लोरोआइड, सल्फेट या रेडियोन्यूक्लियाइड, भू-जल में घुल सकते हैं, जिससे अवांछनीय गंध, रंग और स्वास्थ्य संबंधी खतरे पैदा हो सकते हैं। उदाहरण के लिए, पश्चिम बंगाल और बिहार राज्यों में, भू-जल में आर्सेनिक के उच्च स्तर ने आबादी के बीच व्यापक स्वास्थ्य समस्याओं को जन्म दिया है।
- कृषि:** अकुशल सिंचाई पद्धतियों के कारण खेतों से अवशिष्ट नाइट्रोजन भू-जल में रिस सकता है, जिससे नाइट्रेट का स्तर बढ़ सकता है।
- ओद्योगिक अपशिष्ट:** खतरनाक अपशिष्टों का अनुचित निपटान तथा भण्डारित रसायनों और पेट्रोलियम उत्पादों से होने वाले रिसाव, औद्योगिक स्रोतों से होने वाले भू-जल प्रदूषण में योगदान करते हैं।

- नगरीय अपशिष्ट:** लैंडफिल, सेप्टिक टैंक, अनियंत्रित मानव और पशु अपशिष्ट निपटान, अकुशल ॲनसाइट स्वच्छता संरचनाएँ तथा सीवेज लाइनों से होने वाला रिसाव नगरपालिका स्रोतों से आने वाले भू-जल को दूषित करता है।
- अनियंत्रित भू-जल निकर्षण:** सिंचाई के लिए अत्यधिक भू-जल निकासी के कारण, विशेष रूप से पंजाब और हरियाणा जैसे क्षेत्रों में, अंतर्देशीय लवणता की समस्या उत्पन्न हो गई है तथा तटीय जलभूतों में समुद्री जल का प्रवेश हो गया है।

### भू-जल प्रदूषण का प्रभाव:

- पीने के जल की निम्न गुणवत्ता:** यह कई तरह की बीमारियों का कारण बनता है। उदाहरण के लिए- आर्सेनिक विशाक्तता त्वचा संबंधी बीमारियों, जठरांत्र संबंधी समस्याओं और कैंसर का कारण बन सकती है। फ्लोरोइड प्रदूषण जोड़ों की क्षति, हड्डियों की असामान्यताएँ और फ्लोरोसिस का कारण बनती है।
- मृदा और कृषि:** भू-जल प्रदूषण से मृदा की गुणवत्ता निम्न हो जाती है और उत्पादकता कम हो जाती है। उच्च लवणता के परिणामस्वरूप कृषि उत्पादकता प्रभावित होती है।
- आर्थिक:** उच्च सफाई व्यय, वैकल्पिक जल आपूर्तिकर्ताओं के लिए उच्च कीमतें; बीमारी का बढ़ता बोझ- स्वास्थ्य सेवा व्यय में वृद्धि होती है।
- पर्यावरण:** भू-जल प्रदूषण के कारण कुछ प्रकार के पोषक तत्व, जो अल्प मात्रा में आवश्यक होते हैं, किसी पारिस्थितिकी तंत्र में सामान्य जीवन को बनाए रखने के लिए अत्यधिक प्रचुर मात्रा में उपलब्ध हो जाते हैं।
- संदूषण की श्रृंखला:** जब झीलों, नदियों, झारनों, तालाबों और दलदलों को आपूर्ति करने वाला भू-जल दूषित हो जाता है, तो इससे धीरे-धीरे सतही जल भी अधिक से अधिक दूषित हो जाता है।

### आगे की राह:

- अत्यधिक दोहन वाले क्षेत्रों में जलभूतों का पुनर्भरण आवश्यक:** सामान्य भू-जल स्रोत को रिचार्ज करने के लिए व्यक्तियों को वित्तीय और कानूनी प्रोत्साहन दिया जाना चाहिए। उदाहरण: चेन्नई में, तीन मंजिलों से अधिक की इमारतों के लिए छत पर वर्षा जल संचयन अनिवार्य कर दिया गया है। जलभूत को रिचार्ज करने के लिए संगृहीत जल को जमीन में डाला जाता है।
- अपशिष्ट जल उपचार:** उपचारित अपशिष्ट जल भू-जल पुनर्भरण के लिए एक सुरक्षित स्रोत हो सकता है।
  - लवणता प्रवेश रोकथाम योजना, गुजरात:** भूमिगत जल उत्तोलन को विनियमित करना; पुनर्भरण बांध/पुनर्भरण कुओं के लिए प्रावधान, फसल पैटर्न में परिवर्तन; मीठे जल की बाधाएँ; समुद्री क्षेत्र की लवणीय भूमि का पुनरुद्धार आदि जैसी गुजरात योजना की गतिविधियों को विस्तारित किया जाना चाहिए।
- विखनिजीकरण:** RO प्रणाली का उपयोग करके विखनिजीकरण से पेयजल से सभी खतरनाक अशुद्धियाँ दूर हो सकती हैं।
- प्रदूषण नियंत्रण कानूनों का कार्यान्वयन:** भविष्य में जलभूतों के प्रदूषण की रोकथाम के लिए प्रदूषण नियंत्रण कानूनों का कार्यान्वयन किया जाना चाहिए।
  - जलभूत प्रबंधन पर राष्ट्रीय परियोजना:** इसका उद्देश्य संसाधन मनचित्रण, उपयोग और प्रशासन की बेहतर प्रणालियों के माध्यम से भारत के भू-जल संसाधनों का न्यायसंगत, सुरक्षित और संधारणीय प्रबंधन प्राप्त करना है।

मीठे जल के संकट का प्रभावी समाधान स्थानीय स्तर पर जल निकासी से लेकर जल प्रबंधन तक संरक्षण और विकास गतिविधियों को एकीकृत करना है; इसलिए समुदायों को जागरूक करना और उन्हें पूरी तरह से शामिल करना सफलता के लिए महत्वपूर्ण है। यह सब अंततः पर्यावरण के संरक्षण को लोगों की बुनियादी जरूरतों के साथ जोड़ने का मार्ग प्रशस्त करेगा।

### प्लास्टिक प्रदूषण

प्लास्टिक प्रदूषण का संकट उत्पादित और उपभोग की जाने वाली प्लास्टिक की विशाल मात्रा और इस कर्चरे को प्रभावी ढंग से प्रबंधित करने की दुनिया की क्षमता के बीच असमानता से उपजा है। संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (यूएनईपी) के अनुसार, 1950 से 2017 तक निर्मित 9.2 बिलियन टन प्लास्टिक में से लगभग 7 बिलियन टन लैंडफिल में कर्चरे के रूप में समाप्त हो गया या डंप कर दिया गया। यदि यह प्रवृत्ति निरंतर जारी रहती है, तो अनुमान बताते हैं कि 2050 तक समुद्र में मछलियों की तुलना में प्लास्टिक अधिक हो सकता है। आर्थिक सहयोग और विकास संगठन (OECD) के अनुसार, वैश्विक प्लास्टिक कर्चरे का केवल 15% ही पुनर्चक्रण के लिए एकत्र किया जाता है। हालांकि, इस एकत्र प्लास्टिक का लगभग आधा हिस्सा अवशेषों के रूप में निपटाया जाता है, जिसके परिणामस्वरूप केवल 9% प्रभावी रूप से पुनर्दिक्रित किया जाता है। इसके अतिरिक्त 19% प्लास्टिक कर्चरे को जला दिया जाता है, जबकि 50% लैंडफिल में समाप्त हो जाता है और 22% अपशिष्ट प्रबंधन प्रणालियों से पूरी तरह से छोट जाता है।

### महत्वपूर्ण तथ्य

- प्लास्टिक की माँग:** भारत की प्लास्टिक की माँग 2021-22 में 20.89 मिलियन टन तक पहुँच गई और 2023 तक 22 मिलियन टन तक बढ़ने का अनुमान है।
- प्लास्टिक उत्पादन:** भारत में प्रति व्यक्ति खपत 25,490 ग्राम के साथ सालाना 3.5 मिलियन टन प्लास्टिक का उत्पादन होता है।
- प्लास्टिक अपशिष्ट उत्पादन:** प्रति व्यक्ति प्लास्टिक अपशिष्ट उत्पादन में भारत विश्व स्तर पर 94वें स्थान पर है। 2018-19 की CPCB रिपोर्ट के अनुसार, भारत का कुल वार्षिक प्लास्टिक अपशिष्ट उत्पादन 3.3 मिलियन मीट्रिक टन है।
- प्लास्टिक अपशिष्ट पुनर्चक्रण:** भारत सरकार का दावा है कि देश के 60% प्लास्टिक कर्चरे का पुनर्चक्रण किया जाता है।
- एकल-उपयोग प्लास्टिक प्रतिबंध:** भारत सरकार ने 1 जुलाई, 2022 को एकल-उपयोग वाले प्लास्टिक पर प्रतिबंध लगा दिया, जिसका लक्ष्य एकल-उपयोग वाले प्लास्टिक से उत्पन्न 43% प्लास्टिक अपशिष्ट को समाप्त करना है।
- एनजीटी आदेश और प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन नियम:** राष्ट्रीय हरित अधिकरण (NGT) ने सभी राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों को प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन नियम, 2016 के कार्यान्वयन के लिए कार्ययोजना प्रस्तुत करने का आदेश दिया। भारत ने 2016 में प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन नियमों को अधिसूचित किया, जो 2011 के पुराने नियमों के स्थान पर लागू थे।

**प्लास्टिक प्रदूषण के कारण:** प्लास्टिक प्रदूषण के स्रोतों को भूमि-आधारित और महासागर-आधारित स्रोतों में वर्गीकृत किया जा सकता है:

- भूमि आधारित प्लास्टिक प्रदूषण के स्रोत:**
  - सीवर ओवरफ्लो:** अर्पणासीवे इंस्ट्रमेंट के कारण ओवरफ्लो की घटनाओं के दौरान प्लास्टिक कर्चरे को नदियों और महासागरों में बहा दिया जाता है।

- अपर्याप्त अपशिष्ट निपटान और प्रबंधन: कूड़े-कचरे को फैलाना और अनुचित तरीके से निपटान करना, समेत निम्न अपशिष्ट प्रबंधन प्रथाओं के कारण प्लास्टिक का मलबा जलमार्ग में प्रवेश करता है।
- औद्योगिक गतिविधियाँ: उद्योग विनिर्माण प्रक्रियाओं के माध्यम से प्लास्टिक अपशिष्ट उत्पन्न करते हैं और अनुचित निपटान प्रथाओं के माध्यम से प्रदूषण में योगदान कर सकते हैं।
- महासागर आधारित प्लास्टिक प्रदूषण के स्रोत:

  - मछली पकड़ने का उद्योग: मछली पकड़ने के काम में इस्तेमाल होने वाले अन्य प्लास्टिक पदार्थों के साथ-साथ घोस्ट नेट के रूप में पहचाने जाने वाले मछली पकड़ने के उपकरण, समुद्र में प्लास्टिक प्रदूषण में योगदान करते हैं।
  - समुद्री गतिविधियाँ: समुद्र में नौकायन, शिपिंग और मनोरंजक गतिविधियों के परिणामस्वरूप प्लास्टिक का मलबा सीधे समुद्र में छोड़ा जा सकता है।
  - इसके अतिरिक्त, प्राकृतिक प्रक्रियाएँ जैसे पराबैंगनी सौर विकिरण विकिरण, हवा, धाराएँ और तंग क्रिया, बड़ी प्लास्टिक वस्तुओं को छोटे कणों में विखंडित करने में योगदान देती हैं, जिन्हें माइक्रोप्लास्टिक्स (5 mm से छोटे कण) या नैनोप्लास्टिक्स (100 nm से छोटे कण) कहा जाता है।

### प्लास्टिक अपशिष्ट पुनर्चक्रण मॉडल को पीपीपी मोड

#### के तहत लाया जाए: नीति आयोग

- नीति आयोग शहरी प्लास्टिक अपशिष्ट के सतत प्रबंधन के लिए मैटेरियल रिकवरी फैसिलिटी (MRF) मॉडल को अपनाने का सुझाव देता है। MRF मॉडल को सार्वजनिक-निजी भागीदारी के रूप में लागू किया जाना चाहिए, जिसे शुरू में निजी भागीदारों द्वारा वित्तपोषित किया जाएगा और शहरी स्थानीय निकायों द्वारा समर्थित किया जाएगा।
- यह मॉडल विनियमों का अनुपालन सुनिश्चित करता है, संसाधनों के उपयोग में सुधार करता है तथा सामाजिक समावेशन और कचरा बीने वालों की सुरक्षा पर ध्यान केंद्रित करता है।
- मैटेरियल रिकवरी फैसिलिटी (MRF) मॉडल के क्रियान्वयन के लिए उत्पादन स्थलों पर अपशिष्ट का पृथक्करण तथा पुनर्चक्रण इकाइयों का औपचारिकीकरण महत्वपूर्ण है।
- भारत में शहरी स्थानीय निकायों के लिए प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन एक चुनौती बना हुआ है, जिसके कारण संधारणीय प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन के लिए विभिन्न मॉडलों की आवश्यकता है।

### प्लास्टिक प्रदूषण से उत्पन्न चुनौतियाँ:

- पारिस्थितिकी तंत्र के लिए खतरा: यह समुद्री और स्थलीय पारिस्थितिकी तंत्र की जैव विविधता और स्वास्थ्य के लिए खतरा है। प्लास्टिक वन्यजीवों को नुकसान पहुँचा सकता है या मार सकता है, आवासों को नुकसान पहुँचा सकता है और खाद्य जाल को बाधित कर सकता है।
- मानव स्वास्थ्य और कल्याण के लिए खतरा: यह मानव स्वास्थ्य और कल्याण के लिए जोखिम पैदा करता है। प्लास्टिक खाद्य शृंखला को दूषित कर सकता है और मनुष्यों को हानिकारक रसायनों के संपर्क में ला सकता है, प्राकृतिक वातावरण की गुणवत्ता और आनंद को कम कर सकता है और बीमारियों के प्रसार को बढ़ा सकता है।
- जलवायु के लिए खतरा: यह जलवायु संकट और संसाधनों की कमी में योगदान देता है। प्लास्टिक अपने उत्पादन, परिवहन और विखंडन के दौरान ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन करता है और बड़ी मात्रा में ऊर्जा, जल और भूमि का उपभोग करता है।

- सामाजिक-आर्थिक असमानता के लिए उत्तरदायी: प्लास्टिक उन लोगों की आजीविका और आय को प्रभावित कर सकता है जो प्राकृतिक संसाधनों पर निर्भर हैं, जैसे मछुआरे या किसान।
- जलवायु अन्याय: प्लास्टिक पर्यावरणीय अन्याय और भेदभाव पैदा कर सकता है, क्योंकि कुछ समुदाय या देश प्लास्टिक कचरे के उत्पादन या निपटान का असंगत बोझ बहन करते हैं।

### आगे की राह

- जागरूकता बढ़ाना: प्लास्टिक प्रदूषण के नुकसान के बारे में लोगों को शिक्षित करना और जागरूकता बढ़ाना। विश्व पर्यावरण दिवस, 2018 पर वैश्विक नेताओं द्वारा 'प्लास्टिक प्रदूषण को हराएँ' की शपथ लेकर एक पहल की गयी थी।
- विकल्पों को बढ़ावा देना: प्रतिबंध लगाने से पहले पर्यावरण के अनुकूल विकल्पों की उपलब्धता का आकलन करना। विकल्पों को अपनाने के लिए प्रोत्साहन, कर छूट और सहायता प्रदान करना।
- वैकल्पिक उद्योग को प्रोत्साहित करना: प्लास्टिक उद्योग से परिवर्तन का समर्थन करने के लिए कर छूट और शर्तें लागू करना।
- जैव नियमीकरणीय और खाद्य प्लास्टिक का विस्तार करना: संधारणीय सामग्रियों से जैव नियमीकरणीय और खाद्य प्लास्टिक के उपयोग को बढ़ावा देना। G20 मंत्रियों ने वैश्विक समुद्री प्लास्टिक अपशिष्ट से निपटने के लिए एक रूपरेखा अपनाई।
- एकल-उपयोग प्लास्टिक का आकलन करना: आकलन के माध्यम से समस्याग्रस्त एकल-उपयोग प्लास्टिक की पहचान करना और उन्हें लक्षित करना। प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन नियम, 2016 को लागू करना।
- प्रभावों का आकलन करना: प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन उपायों के सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरणीय प्रभावों का मूल्यांकन करना। प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन (संशोधन) नियम, 2018 के माध्यम से विस्तारित उत्पादक उत्तरदायित्व (EPR) को लागू करना।

**OECD द्वारा एक अंतर्रिम रिपोर्ट जारी:** OECD ने एक अंतर्रिम रिपोर्ट जारी की जिसका शीर्षक है "2040 तक प्लास्टिक प्रदूषण को खत्म करने की दिशा में: एक नीति परिदृश्य विश्लेषण", जिसमें प्लास्टिक प्रदूषण पर मुख्य निष्कर्षों को रेखांकित किया गया है:

- **माइक्रोप्लास्टिक निर्मुक्ति अनुमान:** ऐसा अनुमान है कि 2040 तक पर्यावरण में माइक्रोप्लास्टिक्स की मात्रा 2021 की जलवायु नीतियों की तुलना में 50% बढ़ जाएगी।
- **वैश्विक नीति प्रयासों का प्रभाव:** शीघ्र, कठोर और समन्वित वैश्विक नीतिगत कार्रवाइयाँ, जो वैश्विक सकल घरेलू उत्पाद का मात्र 0.5% है, 2040 के लिए वर्तमान पूर्वानुमानों की तुलना में प्लास्टिक अपशिष्ट उत्पादन को संभावित रूप से एक चौथाई तक कम कर सकती हैं।
- **उत्पादन और माँग को कम करने का महत्व:** प्लास्टिक अपशिष्ट की समस्या से प्रभावी ढंग से निपटने के लिए, करों, विनियमों के कार्यान्वयन और संधारणीय विकल्पों को बढ़ावा देकर उत्पादन और माँग को कम करना महत्वपूर्ण है।
- **उत्पाद नियन्त्रण और पुनर्चक्रण तकनीकों पर जोर:** प्लास्टिक उत्पादों की पुनः प्रयोज्यता बढ़ाने के लिए उनके डिजाइन में सुधार करना तथा अधिक कुशल पुनर्चक्रण विधियों का विकास करना, प्लास्टिक प्रदूषण से प्रभावी रूप से निपटने के लिए आवश्यक रणनीतियाँ हैं।

## प्लास्टिक पैकेजिंग पर विस्तारित उत्पादक उत्तरदायित्व (EPR)

विस्तारित उत्पादक उत्तरदायित्व (EPR) एक नीतिगत ढाँचा है, जो उत्पादकों को उपभोक्ता-पश्चात उत्पादों के पर्यावरण की दृष्टि से उचित उपचार या निपटान के लिए वित्तीय या भौतिक जिम्मेदारी लेने के लिए बाध्य करता है। भारत में, ई-अपशिष्ट के प्रबंधन के लिए EPR को पहली बार 2012 में पेश किया गया था और बाद में 2016 में प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन (PWM) नियमों के माध्यम से प्लास्टिक को भी इसमें शामिल कर लिया गया। 2021 में प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन संशोधन नियमों के साथ EPR के दिशा-निर्देशों को और मजबूत किया गया।

### PWM संशोधन नियम, 2021 में EPR के लिए दिशा-निर्देश

- प्लास्टिक को कठोर, लचीली, बहुस्तरीय पैकेजिंग और प्लास्टिक शीट जैसी श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है।
- उत्पादकों, आयातकों और ब्रांड मालिकों (PIBO) को CPCB द्वारा केंद्रीकृत ऑनलाइन पोर्टल पर पंजीकरण करना आवश्यक है।
- PIBOs के लिए EPR लक्ष्यों में प्रगतिशील वृद्धि, 2023-24 तक 100% अनुपालन का लक्ष्य निर्धारित किया गया है।
- कार्यान्वयन दिशा-निर्देश:** दायित्वों की ट्रैकिंग और निगरानी के लिए एक केंद्रीकृत ऑनलाइन पोर्टल की स्थापना की गयी है। PIBOs और प्लास्टिक अपशिष्ट प्रसंस्करणकर्ताओं का अनिवार्य पंजीकरण। अनुपालन को प्रोत्साहित करने और चक्रीय अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देने के लिए EPR प्रमाणपत्रों की शुरूआत।
- प्रवर्तन तंत्र:** प्रदूषण फैलाने वालों को भुगतान करना होगा सिद्धांत के अनुसार, लक्ष्य पूरा न करने वाले PIBOs पर पर्यावरण क्षतिपूर्ति आरोपित की जाएगी। राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (SPCBs) या प्रदूषण नियंत्रण समितियों (PCCs) को EPR अनुपालन पर वार्षिक रिपोर्ट प्रस्तुत करने को अनिवार्य किया गया।

## रेडियोधर्मी प्रदूषण

रेडियोधर्मी प्रदूषण का तात्पर्य पर्यावरण में रेडियोधर्मी पदार्थों की मौजूदगी से है, जो हानिकारक विकिरण उत्सर्जित करते हैं। ये पदार्थ विभिन्न स्रोतों से आ सकते हैं जिनमें परमाणु ऊर्जा संयंत्र, रेडियोधर्मी पदार्थों का खनन और प्रसंस्करण, चिकित्सा सुविधाएँ, औद्योगिक प्रक्रियाएँ और परमाणु दुर्घटनाएँ शामिल हैं।

### भारत में रेडियोधर्मी प्रदूषण

- वार्षिक उत्पादन:** अनुमान है कि भारत प्रति वर्ष प्रति गीगावाट (GW) परमाणु ऊर्जा क्षमता पर लगभग 4 टन रेडियोधर्मी अपशिष्ट उत्पन्न करता है।
- कुल मात्रा:** 22 क्रियाशील परमाणु ऊर्जा रिकर्टों और लगभग 6,780 मेगावाट की संयुक्त क्षमता के साथ, भारत में कुल वार्षिक रेडियोधर्मी अपशिष्ट उत्पादन लगभग 27,120 टन होने का अनुमान है।

## रेडियोधर्मी प्रदूषण के कारण

- परमाणु ऊर्जा संयंत्र:** रेडियोधर्मी पदार्थों का उपयोग विद्युत उत्पादन के लिए इंधन के रूप में किया जाता है और कभी-कभी इसमें दुर्घटनाएँ या रिसाव हो सकते हैं।
- परमाणु हथियारों का परीक्षण:** परमाणु हथियारों के परीक्षण प्रयोगों से विस्फोट से रेडियोधर्मी पदार्थ वायुमंडल में फैलते हैं।
- रेडियोधर्मी अयस्कों का खनन और प्रसंस्करण:** यूरेनियम खनन जैसी गतिविधियाँ पर्यावरण में रेडियोधर्मी पदार्थ निर्मुक्त कर सकती हैं।

- चिकित्सा सुविधाएँ:** रेडियोधर्मी पदार्थों का उपयोग नैदानिक और चिकित्सीय प्रक्रियाओं में किया जाता है और अनुचित निपटान से प्रदूषण हो सकता है।
- आौद्योगिक प्रक्रियाएँ:** कुछ औद्योगिक गतिविधियों में रेडियोधर्मी पदार्थों का उपयोग शामिल होता है, जो उचित प्रबंधन न होने पर प्रदूषण का कारण बनते हैं।

## रेडियोधर्मी प्रदूषण के हानिकारक प्रभाव

- कैसर का जोखिम बढ़ जाता है: रेडियोधर्मी प्रदूषकों से निकलने वाले विकिरण के संपर्क में आने से कोशिकाएँ क्षतिग्रस्त हो सकती हैं और विभिन्न प्रकार के कैसर का जोखिम बढ़ सकता है।
- आनुवांशिक उत्परिवर्तन:** रेडियोधर्मी प्रदूषण डीएनए में उत्परिवर्तन पैदा कर सकता है, जिससे वंशानुगत विकार और जन्म दोष हो सकते हैं।
- पर्यावरणीय क्षति:** रेडियोधर्मी प्रदूषण मृदा, जल और हवा को दूषित कर सकता है, जिससे पारिस्थितिकी तंत्र और वन्यजीवों को नुकसान पहुँच सकता है।
- तीव्र विकिरण बीमारी:** विकिरण के उच्च स्तर के संपर्क में आने से मतली, उल्टी और अंग विफलता जैसे लक्षण उत्पन्न हो सकते हैं।

## रेडियोधर्मी प्रदूषण को नियंत्रित करने के उपाय

- परमाणु ऊर्जा विनियामक बोर्ड (AERB):** भारत का परमाणु ऊर्जा विनियामक बोर्ड (AERB) सुरक्षा सुनिश्चित करने और रेडियोधर्मी प्रदूषण को रोकने के लिए परमाणु और विकिरण संबंधी गतिविधियों को विनियमित और उनकी निगरानी करता है।
- परमाणु अपशिष्ट प्रबंधन:** भारत ने रेडियोधर्मी अपशिष्ट के सुरक्षित प्रबंधन और निपटान के लिए रणनीति विकसित की है। तारापुर में अपशिष्ट स्थिरकरण संयंत्र (WIP) और भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (BARC) के अपशिष्ट प्रबंधन प्रभाग जैसी सुविधाएँ रेडियोधर्मी अपशिष्ट के उपचार और भंडारण के लिए जिम्मेदार हैं।
- पर्यावरण निगरानी:** पर्यावरण सर्वेक्षण प्रयोगशाला (ESL) और राष्ट्रीय पर्यावरण इंजीनियरिंग अनुसंधान संस्थान (NEERI) जैसे संगठनों द्वारा संचालित पर्यावरण निगरानी कार्यक्रम, परिवेशी विकिरण स्तरों का आकलन करते हैं और रेडियोधर्मी प्रदूषण के संभावित स्रोतों की निगरानी करते हैं।

## रेडियोधर्मी प्रदूषण को नियंत्रित करने के लिए किए गए उपायों में चुनौतियाँ

- परमाणु अपशिष्ट प्रबंधन की जटिलता:** रेडियोधर्मी अपशिष्ट के सुरक्षित निपटान के लिए दीर्घकालिक रोकथाम समाधान की आवश्यकता होती है, जिससे तकनीकी और तार्किक चुनौतियाँ उत्पन्न होती हैं। **उदाहरण:** गहरे भूगर्भीय भण्डारों के निर्माण में तकनीकी बाधाओं का सामना करना पड़ता है, जैसे संरक्षण खंडता सुनिश्चित करना और भू-जल प्रदूषण को रोकना।
- नियामक अनुपालन और प्रवर्तन:** अपर्याप्त निगरानी के कारण परमाणु इकाइयों में विकिरण सुरक्षा मानकों का पालन सुनिश्चित करना कठिन है। अतः नियामक अनुपालन और प्रवर्तन पर विशेष ध्यान दिया जाना चाहिए ताकि उभरती चुनौतियों का सामना किया जा सके।
- अंतरराष्ट्रीय सहयोग और कूटनीति:** भू-राजनीतिक तनाव और नियामक मतभेद रेडियोधर्मी प्रदूषण पर अंतरराष्ट्रीय सहयोग में बाधा डालते हैं। **उदाहरण:** परमाणु प्रसार पर विवाद के कारण राजनीतिक संबंधों में तनाव पैदा हो रहा है तथा सुरक्षित अपशिष्ट प्रबंधन पर समझौते में बाधा आ रही है।

- उभरते जोखिम और तकनीकी प्रगति: परमाणु प्रौद्योगिकी में प्रगति से नई सुरक्षा चिंताएँ और अपशिष्ट प्रबंधन चुनौतियाँ उत्पन्न होती हैं।
- उदाहरण: चिकित्सा में रेडियोधर्मी समस्थानिकों के बढ़ते प्रयोग से सुरक्षित संचालन और निपटान के तरीकों को लेकर चिंताएँ उत्पन्न होती हैं।

## आगे की राह

- सख्त नियम और निगरानी:** सरकारों को प्रदूषण के स्तर की नियमित निगरानी के साथ-साथ रेडियोधर्मी पदार्थों के उपयोग, भंडारण और निपटान पर सख्त नियम लागू करने चाहिए।
- सफाई और उपचार:** रेडियोधर्मी प्रदूषकों के संपर्क को न्यूनतम करने के लिए दूषित स्थलों को साफ करने और प्रभावित क्षेत्रों के पुनर्वास के प्रयास किए जाने चाहिए।
- जन जागरूकता और शिक्षा:** रेडियोधर्मी प्रदूषण के जोखिमों के बारे में जनता को शिक्षित करना और जिम्मेदारीपूर्ण व्यवहार को बढ़ावा देना दुर्घटनाओं को रोकने और जोखिम को कम करने में मदद कर सकता है।
- बैकल्पिक ऊर्जा स्रोतों का विकास:** सौर और पवन ऊर्जा जैसे नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों में निवेश करने से परमाणु ऊर्जा पर निर्भरता कम हो सकती है, जिससे रेडियोधर्मी अपशिष्ट का उत्पादन कम हो सकता है।
- अंतरराष्ट्रीय सहयोग:** रेडियोधर्मी प्रदूषण की सीमापारीय प्रकृति को देखते हुए, परमाणु दुर्घटनाओं और रेडियोधर्मी सामग्रियों की अवैध तस्करी जैसे मुद्दों के समाधान के लिए अंतरराष्ट्रीय सहयोग अत्यंत महत्वपूर्ण है।



### प्रमुख शब्दावलियाँ

अनुपचारित सीवेज; कार्बनिक पदार्थ; कोलीफॉर्म स्तर; सीवेज प्रदूषण; जलजनित रोग; विषाक्त जल-निकायों की आर्थिक और मानवीय लागत; नदी का पारिस्थितिक प्रवाह/न्यूनतम प्रवाह आदि।

## पिछले वर्ष के प्रश्न

- तेल प्रदूषण क्या है? समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र पर इसके प्रभाव क्या हैं? भारत जैसे देश के लिए किस तरह से तेल प्रदूषण विशेष रूप से हानिकारक है? (2023)
- इसके निर्माण, प्रभाव और शमन को महत्व देते हुए फोटोकैमिकल स्मॉग की विस्तारपूर्वक चर्चा कीजिए। 1999 के गोथेनबर्ग फ्रोटोकॉल को समझाइए। (2022)
- विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यू.एच.ओ.) द्वारा हाल ही में जारी किए गए संशोधित वैश्विक वायु गुणवत्ता दिशानिर्देशों (ए.क्यू.जी.) के मुख्य बिन्दुओं का वर्णन कीजिए। विगत 2005 के अद्यतन से, ये किस प्रकार भिन्न हैं? इन संशोधित मानकों को प्राप्त करने के लिए, भारत के राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम में किन परिवर्तनों की आवश्यकता है? (2021)
- भारत सरकार द्वारा आगम्भ किए गए राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम (एन.सी.ए.पी.) की प्रमुख विशेषताएँ क्या हैं? (2020)
- निरंतर उत्पन्न किए जा रहे फेंके गए ठोस कचरे की विशाल मात्राओं का नियन्त्रण करने में क्या-क्या बाधाएँ हैं? हम अपने रहने योग्य परिवेश में जमा होते जा रहे जहरीले अपशिष्टों को सुरक्षित रूप से किस प्रकार हटा सकते हैं? (2018)
- नमामी गंगे और स्वच्छ गंगा का राष्ट्रीय मिशन (एन.एम.सी.जी.) कार्यक्रमों पर और इससे पूर्व की योजनाओं से मिश्रित परिणामों के कारणों पर चर्चा कीजिए। गंगा नदी के परिरक्षण में कौन-सी प्रमात्रा छलांगें, क्रमिक योगदानों की अपेक्षा ज्यादा सहायक हो सकती हैं? (2015)
- सरकार द्वारा किसी परियोजना को अनुमति देने से पूर्व, अधिकाधिक पर्यावरणीय प्रभाव आकलन अध्ययन किए जा रहे हैं। कोयला गर्ता-शिखरों (पिटहेड्स) पर अवस्थित कोयला-अग्नित तापीय संयंत्रों के पर्यावरणीय प्रभावों पर चर्चा कीजिए। (2014)

# 4

# जलवायु परिवर्तन और भू-मंडलीय तापन

## परिचय

जलवायु किसी स्थान की लंबी अवधि में विशिष्ट वायुमंडलीय स्थितियों को संदर्भित करती है। इसे भौगोलिक स्थिति के आधार पर वर्गीकृत किया जा सकता है, जिसमें उष्णकटिबंधीय, उपोष्णकटिबंधीय, महाद्वीपीय और आर्कटिक क्षेत्र शामिल हैं, इसे भूमध्यसागरीय, मानसून या रेगिस्तानी जलवायु जैसी विशिष्ट विशेषताओं के आधार पर वर्गीकृत किया जा सकता है। ये सभी विशिष्ट विशेषताएँ तापमान और वर्षा तथा अन्य के साथ, जलवायु पैटर्न को आकार देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेंशन (UNFCCC) के अनुसार, जलवायु परिवर्तन से तात्पर्य जलवायु में होने वाले ऐसे परिवर्तनों से है जो प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से मानवीय गतिविधियों से जुड़े हुए होते हैं, जिसके परिणामस्वरूप पृथकी के वायुमंडल की संरचना में परिवर्तन होता है। ये परिवर्तन समान समयावधि में देखे जाने वाले प्राकृतिक जलवायु के उतार-चढ़ाव से अलग हैं।

### महत्वपूर्ण तथ्य

- एनडीएमए की एक रिपोर्ट के अनुसार, भारत जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के प्रति विशेष रूप से संवेदनशील है, देश का लगभग 68% हिस्सा सूखे तथा 60% भूकंप प्रवण क्षेत्र के अंतर्गत आता है।
- ऊर्जा, पर्यावरण एवं जल परिषद (CEEW) के एक अध्ययन के अनुसार, भारत के 75 प्रतिशत से अधिक जिले, जहाँ भारत की आधी से अधिक आबादी निवास करती है, चक्रवात, बाढ़, सूखा, गर्मी और शीत लहर जैसी चरम जलवायु संबंधी समस्याओं का सामना करती हैं।
- विश्व मौसम संगठन की वैश्विक जलवायु स्थिति रिपोर्ट, 2022 के अनुसार: 2022 में, वैश्विक औसत तापमान 1850-1900 के मध्य तकरीबन 1.15°C से अधिक दर्ज किया गया था।
  - लगातार तीन वर्षों तक ठंडे ला नीना, यानी 'ट्रिपल डिप' के बाद, भी वर्ष 2015-2022 को आठ वर्षों में सबसे गर्म वर्ष के रूप में घोषित किया गया था।
  - मीथेन और कार्बन डाइऑक्साइड सहित ग्रीनहाउस गैसों की सांद्रता 2022 में रिकॉर्ड स्तर पर पहुँच गई थी।
  - अनुमान के अनुसार, वर्ष 2021 में विश्व की लगभग 9.8% आबादी खाद्य असुरक्षा संबंधी समस्या से जूझ रही है।
- ओवरसीज डेवलपमेंट इंस्टीट्यूट (वैश्विक थिंक टैंक) के रिपोर्ट के अनुसार, 2100 तक भारत को अपने सकल घेरेलू उत्पाद में प्रतिवर्ष लगभग 3-10% की हानि हो सकती है तथा 2040 तक जलवायु परिवर्तन के कारण गरीबी दर में 3.5% तक की बढ़ोतारी हो सकती है।
- आर्थिक एवं नीति अनुसंधान विभाग (आरबीआई) के अनुसार, भारत 2030 तक उद्योगों को विभिन्न जलवायु परिवर्तन मानदंडों के अनुपालन हेतु लगभग 1 ट्रिलियन रुपए खर्च करने का अनुमान है।

### जलवायु परिवर्तन के लिए उत्तरदायी प्रमुख कारक

#### प्राकृतिक कारक

- महाद्वीपीय विस्थापन: लाखों वर्षों से टेक्टोनिक प्लेटों के स्थानांतरण ने मौसम के स्वरूप को बदल दिया है, जिससे धीरे-धीरे जलवायु परिवर्तन हो रहा है।
- प्लेट टेक्टोनिक्स: पृथकी के मूल तापमान में परिवर्तन से प्रेरित होकर, पृथकी की प्लेटों की गति, स्थानीय तापमान और परस्पर जुड़े पर्यावरणीय कारकों को प्रभावित करती है, जो समय के साथ जलवायु को प्रभावित करती है।
- ज्वालामुखी विस्फोट गतिविधि: हालाँकि ज्वालामुखी विस्फोट संक्षिप्त घटनाएँ हैं, लेकिन उनके परिणाम वर्षों तक बने रह सकते हैं। विस्फोट के दौरान निकलने वाले कार्बन डाइऑक्साइड, धूल के कण और एरोसोल जैसे उत्सर्जन वायुमंडल को प्रभावित करते हैं, जिससे जलवायु गतिशीलता प्रभावित होती है।
- महासागरीय धाराएँ: पवन गति और महासागरीय धाराओं के मध्य परस्पर क्रिया से तापमान वितरण बाधित होता है, जिसके परिणामस्वरूप स्थानीय जलवायु परिवर्तन होता है।
- पृथकी की कक्षा में परिवर्तन: पृथकी की कक्षा में परिवर्तन से मौसम और भौगोलिक क्षेत्रों में सूर्य के प्रकाश का वितरण प्रभावित होता है, जिससे जलवायु में परिवर्तन होता है।

#### मानवजनित कारक

- ग्रीनहाउस गैसें: मानवीय गतिविधियों के कारण भी ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन होता है, जो सूर्य से आने वाली ऊष्मा को पृथकी पर रोक लेती हैं, जिससे सतह का तापमान बढ़ जाता है।
- भूमि-उपयोग पैटर्न: बड़े पैमाने पर औद्योगिक क्रियाकलापों और कृषि संबंधी गतिविधियों में परिवर्तन, जैसे वर्नों की कटाई कृषि में कीटनाशक इत्यादि के प्रयोग से ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन होता है।
- वायुमंडलीय एरोसोल: वायुमंडल में शामिल सूक्ष्म तरल कण, जिन्हें एरोसोल के रूप में जाना जाता है, सौर और अवरक्त विकिरण को अवशोषित करते हैं, जिससे वायुमंडलीय तापमान में उतार-चढ़ाव होता है। उदाहरण के लिए, काला और भूरा कार्बन, पृथकी के वायुमंडल को गर्म करता है, जबकि सलफेट की बूंदें इसे ठंडा करती हैं।

#### ग्रीनहाउस प्रभाव या हरित गृह प्रभाव

- ग्रीनहाउस प्रभाव को हरित गृह प्रभाव भी कहते हैं यह एक प्राकृतिक रूप से घटित होने वाली घटना है जो पृथकी के निचले वायुमंडल को ढक लेती है, इस घटना के लिए जिम्मेवार प्रमुख गैसों को ग्रीन हाउस गैस कहते हैं।
- सौर विकिरण पृथकी की सतह और वायुमंडल को गर्म करता है, जिसका एक हिस्सा अंतरिक्ष में वापस परावर्तित हो जाता है, कुछ वायुमंडलीय गैसों द्वारा अवशोषित हो जाता है, और बाकी पृथकी की सतह द्वारा अवशोषित हो

जाता है। अवशोषित ऊर्जा को अवरक्त विकिरण के रूप में पुनः उत्सर्जित किया जाता है, जिसका कुछ हिस्सा वायुमंडल में ग्रीनहाउस गैसों द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है, जिसकी वजह से गर्म वायु पृथ्वी से बाहर नहीं जा पाती है और पृथ्वी का वायुमंडल गर्म हो जाता है।

- कार्बन डाइऑक्साइड, मीथेन, ओजोन, क्लोरोफ्लोरोकार्बन तथा जल वाष्प जैसी ग्रीनहाउस गैसें ग्रीनहाउस प्रभाव में योगदान देती हैं, जिसमें जल वाष्प सबसे प्रमुख योगदानकर्ता के रूप में है।
- जीवाश्म ईंधनों के जलने और वनों की कटाई जैसी मानवीय गतिविधियों के कारण ग्रीनहाउस गैसों की सांद्रता बढ़ती है, जिससे ग्रीनहाउस प्रभाव अपेक्षाकृत अधिक तीव्र हो जाता है।
- इस बढ़े हुए ग्रीनहाउस प्रभाव के परिणामस्वरूप वैश्विक तापमान में वृद्धि हुई है, हाल के अध्ययनों से हमें ज्ञात होता है कि औद्योगिक क्रांति के बाद से वैश्विक तापमान में निरंतर बढ़ोतारी हुई है, विशेष रूप से बीसवीं सदी के अंतिम कुछ दशकों में।
- वैश्विक तापमान में वृद्धि के कारण आज पूरा विश्व अनेक चुनौतियों का सामना कर रहा है, जिनमें लगातार गर्म लहरों का आना, वर्षा के स्वरूप में परिवर्तन, तथा समुद्र जल स्तर में वृद्धि ग्लेशियरों का पिघलना इत्यादि शा, जिसका विश्वभर के पारिस्थितिकी तंत्र और मानवीय समाज पर हानिकारक प्रभाव डाल रहा है।

## ग्लोबल वार्मिंग या भू-मंडलीय तापन

- ग्लोबल वार्मिंग का पर्याय भू-मंडलीय तापन से है इसे पृथ्वी की सतह के नजदीक और क्षोभमंडल में वायुमंडल के तापमान में औसत वृद्धि के रूप में परिभाषित किया जाता है, जो वैश्विक स्तर पर जलवायु पैटर्न में परिवर्तन का कारण बन सकता है।
- जलवायु परिवर्तन पृथ्वी की जलवायु में होने वाला आवधिक परिवर्तन है जो वायुमंडल में परिवर्तन के साथ-साथ वायुमंडल और पृथ्वी प्रणाली के भीतर कई अन्य जैविक, भूगर्भीय, रासायनिक और भौगोलिक के बीच परस्पर क्रिया के कारण होता है।
- ग्लोबल वार्मिंग का मुख्य कारण ग्रीन हाउस प्रभाव है।
- ग्रीनहाउस गैसें (GHG) पृथ्वी के चारों ओर एक कंबल की भाँति कार्य करती हैं, जो ऊर्जा को अवशोषित करके ऊष्मा को रोकती हैं और अंतरिक्ष में इसके पलायन को मंद कर देती हैं।
- विभिन्न ग्रीनहाउस गैसों की ऊर्जा अवशोषित करने की क्षमता तथा वायुमंडल में उनके जीवनकाल में भिन्नता होती है, जो उनकी तापन क्षमता को प्रभावित करती है।
- ग्लोबल वार्मिंग पोर्टेशियल (GWP) यह मापता है कि एक गैस एक निर्दिष्ट अवधि में कार्बन डाइऑक्साइड ( $\text{CO}_2$ ) की तुलना में कितनी ऊष्मा अवशोषित करती है, जिसमें  $\text{CO}_2$  1 GWP के साथ संदर्भ गैस के रूप में कार्य करती है।
  - मीथेन ( $\text{CH}_4$ ) की 100 वर्षों में GWP 28-36 होती है, जो  $\text{CO}_2$  की तुलना में अधिक ऊर्जा अवशोषित करती है, लेकिन वायुमंडल में कम समय तक रहती है।
  - नाइट्रस ऑक्साइड ( $\text{N}_2\text{O}$ ) का GWP 100 वर्षों में  $\text{CO}_2$  से 265-298 गुना होता है, तथा यह वायुमंडल में एक शताब्दी से अधिक समय तक रहता है।

- सीएफसी, एचएफसी, एचसीएफसी, पीएफसी और एसएफ6 जैसी कुछ गैसें, जिन्हें उच्च ग्लोबल वार्मिंग पोर्टेशियल (जीडब्ल्यूपी) गैसों के रूप में जाना जाता है,  $\text{CO}_2$  की तुलना में प्रति द्रव्यमान इकाई में अत्यधिक ऊष्मा को अवशोषित करती हैं, जिससे तापमान में वृद्धि होती है।

## ग्लोबल वार्मिंग के साक्ष्य

- तापमान वृद्धि की प्रवृत्तियाँ: पिछले तीन दशकों में से 1850 के बाद से निरंतर पृथ्वी की सतह गर्म होती जा रही है।
  - 1983 से 2012 तक की अवधि उत्तरी गोलार्ध में पिछले 800 वर्षों में सबसे गर्म 30-वर्षीय अवधियों में से एक रही।
- महासागरीय तापमान में वृद्धि: 1971 से 2010 के बीच जलवायु प्रणाली में संचित ऊर्जा का 90% से अधिक हिस्सा महासागरीय तापमान के कारण उत्पन्न हुआ है।
  - 1971 से 2010 तक महासागर का ऊपरी 75 मीटर भाग प्रति दशक  $0.11^\circ\text{C}$  गर्म हुआ।
- हिम मंडल में परिवर्तन: पिछले दो दशकों में ग्रीनलैंड और अंटार्कटिका की बर्फ की चादरें (ग्लेशियर) तेजी से पिघल रही हैं, जिससे समुद्र के स्तर में लगातार बढ़ोतारी हो रही है।
  - दुनिया भर में ग्लेशियर लगातार सिकुड़ रहे हैं, तथा ग्रीनलैंड की बर्फ की चादर से बर्फ के पिघलने की दर 1992 से 2011 के बीच काफी तीव्र हो गई है।
- आर्कटिक समुद्री बर्फ में कमी: आर्कटिक समुद्री बर्फ का विस्तार 1979 से 2012 तक प्रति दशक  $3.5$  से  $4.1\%$  की दर से कम हुआ है। दशकीय औसत विस्तार में सबसे तेज़ कमी गर्मियों में हुई, तथा 1979 के बाद से सभी मौसमों और लगातार दशकों में गिरावट देखी गई।
- वैश्विक समुद्र स्तर में वृद्धि: 1901-2010 की अवधि में वैश्विक औसत समुद्र स्तर  $0.19$  मीटर तक वृद्धि कर चुका है।
  - 1970 के दशक के प्रारंभ से अब तक देखी गई समुद्र स्तर वृद्धि का लगभग  $75\%$  हिस्सा ग्लेशियरों के द्रव्यमान में कमी और तापमान वृद्धि के कारण महासागरीय तापीय विस्तार के कारण है।
- ग्लोबल वार्मिंग: भारत में वैश्विक औसत से धीमी गति से उष्मन क्यों हो रहा है?
  - औद्योगिक काल से लेकर अब तक दुनिया के वैश्विक औसत तापमान में  $1.1$  डिग्री सेल्सियस की वृद्धि दर्ज की गई है, लेकिन यह वृद्धि एक समान नहीं है। भारतीय क्षेत्र में तापमान वृद्धि के अलग आकड़े हैं, 1900 से वैश्विक औसत तापमान में  $0.7$  डिग्री सेल्सियस की वृद्धि हुई है, जो दुनिया भर में सतह के तापमान में  $1.59$  डिग्री सेल्सियस की वृद्धि से काफी कम है।
  - वायुमंडलीय परिघटना का प्रभाव: यह वायुमंडलीय परिघटनाओं के एक जटिल समूह के कारण है, जिसमें वायु परिसंचरण की प्रचलित प्रणालियों के माध्यम से उष्मन क्षेत्रों से ध्रुवों तक ऊष्मा का स्थानांतरण शामिल है।
  - तेजी से गर्म होता आर्कटिक क्षेत्र: आर्कटिक क्षेत्र विश्व औसत से लगभग दोगुनी गति से गर्म हो रहा है, इसका वर्तमान वैश्विक औसत तापमान पूर्व-ओद्योगिक समय की तुलना में लगभग  $2$  डिग्री सेल्सियस अधिक है। यह अलिंबड़ो प्रभाव, बादलों, जल वाष्प और वायुमंडलीय तापमान में परिवर्तन के कारण है।

- **एरोसोल का प्रभाव:** एरोसोल में स्थानीय तापमान को प्रभावित करने की क्षमता होती है, जिससे सूर्य की रोशनी वापस बिखर जाती है और बादल बनने की प्रक्रिया प्रभावित होती है। प्राकृतिक और मानव निर्मित कारणों से भारतीय क्षेत्र में एरोसोल की सांद्रता अधिक है।
- **उष्णकटिबंधीय और शुष्क जलवायु में भारत का स्थान:** ऐसा इसलिए है क्योंकि भारत उष्णकटिबंधीय और शुष्क जलवायु में स्थित है, जिसका और अधिक तेजी से गर्म होने की संभावना है। एरोसोल में 0.1 से 0.2 डिग्री सेल्सियस तापमान वृद्धि से बचने की क्षमता है, लेकिन प्रभाव की सीमा स्पष्ट नहीं है।

## जलवायु परिवर्तन के प्रभाव

### पर्यावरण पर

- **जैव विविधता को खतरा:** तीव्र जलवायु परिवर्तन के कारण विशाल पर्यावरणीय, आर्थिक और साँस्कृतिक स्रोत खतरे में पड़ जाएगा।
- **जल संकट और जल असुरक्षा:** जल प्रवाह के बदलते स्वरूप और हिमनदों के पिघलने से पारिस्थितिकी संकट बढ़ेगा, जिससे जल का प्रवाह प्रभावित होगा। 2080 तक 1.8 बिलियन लोग जल की समस्या से जूझ सकते हैं।
- **तापमान और वर्षा के स्वरूप में बदलाव:** यह धारा के मैदानों, झाड़ियों, जंगलों और अन्य पारिस्थितिकी प्रणालियों के बीच की सीमाओं को पुनः आकार दे सकता है, जिससे पारिस्थितिक संतुलन में परिवर्तन हो सकता है।
- **ग्लेशियर पिघलना:** पिछले 2,000 सालों में पहाड़ों में तापमान वृद्धि और ग्लेशियर पिघलने का स्तर तीव्र हो गया है। ग्लेशियरों के पिघलने के लिए अब मानवजनित कारकों और मानवीय प्रभाव को जिम्मेदार ठहराया जाता है।

### हाइड्रोलॉजिकल चक्र पर

- **जल चक्र में परिवर्तन:** जलवायु परिवर्तन के कारण जल चक्र में परिवर्तन होता है, जिसमें ग्लेशियर पिघलना, वाष्पोत्सर्जन में परिवर्तन तथा जलग्रहण क्षेत्रों पर प्रभाव शामिल हैं। ये परिवर्तन गैर-जलवायु कारकों जैसे जनसंख्या वृद्धि, आर्थिक विकास, शहरीकरण और भूमि उपयोग के साथ-साथ जल प्रबंधन रणनीतियों के साथ परस्पर क्रिया करते हैं।
- **जल उपलब्धता में कमी:** वैश्विक जनसंख्या के लगभग 80% भाग को जल उपलब्धता, मांग और प्रदूषण जैसे संकेतकों के कारण जल सुरक्षा के लिए गंभीर खतरों का सामना करना पड़ रहा है। जलवायु परिवर्तन जल की उपलब्धता को और बाधित कर सकता है, जिससे विश्व भर में जल सुरक्षा के लिए खतरा बढ़ सकता है।
- **कृषि पर प्रभाव:** जलवायु परिवर्तन, जिससे वर्षा, तापमान और विकिरण में परिवर्तन होता है, कृषि और पशु चारा उत्पादन के लिए जल की मांग को प्रभावित करते हैं। वर्षा आधारित कृषि विशेष रूप से वर्षा की परिवर्तनशीलता के प्रति संवेदनशील है, जिसके कारण वर्षा आधारित और सिंचित भूमि के बीच उपज और परिवर्तनशीलता में अंतर आ सकता है।
- **ऊर्जा उत्पादन पर प्रभाव:** जलवायु परिवर्तन औसत वार्षिक प्रवाह, मौसमी प्रवाह स्वरूप और प्रवाह परिवर्तनशीलता में परिवर्तन करके जल विद्युत उत्पादन को प्रभावित करता है। जलाशयों से वाष्पीकरण में वृद्धि तथा तलछट प्रवाह में परिवर्तन के कारण जलविद्युत उत्पादन पर और अधिक प्रभाव पड़ता है, तथा नदी-प्रवाह संयंत्र प्रवाह परिवर्तनशीलता के प्रति विशेष रूप से संवेदनशील होते हैं।

- **मीठे जल के पारिस्थितिकी तंत्र पर प्रभाव:** मीठे जल के पारिस्थितिकी तंत्र, जो समुद्री और स्थलीय पारिस्थितिकी तंत्रों की तुलना में मानवीय गतिविधियों से अधिक प्रभावित हैं, जिससे प्रजातियों की आबादी में गिरावट का अनुभव किया गया है। 1970 और 2000 के बीच मीठे जल की प्रजातियों की आबादी में औसतन 50% की गिरावट दर्ज की गई, जिससे मीठे जल के पारिस्थितिकी तंत्र की मानवजनित और जलवायु संबंधी दबावों के प्रति संवेदनशीलता उजागर हुई।

### महासागरों पर

- **महासागरीय तापमान में वृद्धि:** जलवायु महासागरीय तापमान, परिसंचरण और पोषक तत्त्वों की आपूर्ति को प्रभावित करती है, जिससे समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र प्रभावित होता है।
  - तापमान वृद्धि से स्तरीकरण होता है, और कम घनत्व वाला सतही जल, ठंडे, पोषक तत्त्वों से भरपूर गहरे स्तरों के साथ मिश्रण को प्रतिबंधित करता है।
  - बढ़े हुए कार्बन स्तरीकरण के कारण ऑक्सीजन मिश्रण कम होने के कारण ऑक्सीजन न्यूनतम क्षेत्र (ओएमजेड) का निर्माण हो सकता है, जिससे समुद्री जीवन प्रभावित हो सकता है।
  - उच्च तापमान से अंरंभ में सूक्ष्मजीवों की वृद्धि को बढ़ावा मिलता है, लेकिन तापीय सहनशीलता पर असर पड़ता है, जिससे प्रजातियों का प्रतिस्थापन होता है।
- **महासागर का अम्लीकरण:**
  - महासागर मानवजनित  $\text{CO}_2$  उत्सर्जन के लगभग 25% से अधिक हिस्से को अवशोषित कर लेता है, जिससे pH की मात्रा कम हो जाती है और महासागर का अम्लीकरण होता है। यह महासागर के गर्म होने और ऑक्सीजन की कमी जैसे जलवायु-संबंधी समस्याओं को बढ़ावा देता है।
  - औद्योगिक क्रांति के बाद से, महासागर का pH 0.1 इकाई तक कम हो गया है, जो अम्लता में 30% की वृद्धि को दर्शाता है। निरंतर  $\text{CO}_2$  अवशोषण से सदी के अंत तक महासागर की अम्लता में लगभग 150% की वृद्धि होने का अनुमान है।
- **महासागर डीऑक्सीजनेशन:**
  - जलवायु परिवर्तन के कारण महासागरों में ऑक्सीजन की कमी, अर्थात् डीऑक्सीजनेशन की प्रक्रिया अत्यधिक तीव्र हो गई है।
  - गर्म जल में ऑक्सीजन की कमी होती है, गर्म तापमान से ऑक्सीजन की बढ़ती मांग ऑक्सीजन के स्तर को और कम कर देती है।
  - पोषक प्रदूषण डीऑक्सीजनेशन को बढ़ाते हैं, विशेष रूप से तटीय जल में, जिससे शैवाल पनपते हैं और ऑक्सीजन की कमी होती है।
- **जलवायु परिवर्तन:**
  - ऑक्सीजन की कमी से ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन बढ़ता है, जिससे मीथेन और  $\text{N}_2\text{O}$  का उत्सर्जन होता है। ऑक्सीजन की कमी से तलछट में कार्बन और पोषक चक्र प्रभावित होते हैं, जिससे फीडबैक लूप बनते हैं जो ऑक्सीजन की कमी को और बढ़ा देते हैं।

- **समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र पर प्रभाव:**
  - महासागर की स्थितियों में परिवर्तन समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र को बाधित करते हैं, जिससे जीवों की प्रतिक्रियाएँ, खाद्य जाल और जैव विविधता प्रभावित होती है।
  - अम्लीकरण, ग्लोबल वार्मिंग और ऑक्सीजन की कमी सामूहिक रूप से समुद्री जीवन के लिए खतरे उत्पन्न करते हैं, जिसके लिए तत्काल शमन प्रयासों की आवश्यकता होती है।
- **खाद्य सुरक्षा एवं खाद्य उत्पादन प्रणाली**
- **भोजन की उपलब्धता पर प्रभाव:** जलवायु परिवर्तन खाद्य पदार्थों की कीमतों और उनकी अस्थिरता को प्रभावित करता है, जिससे उनकी सामर्थ्य और पहुँच प्रभावित होती है।
  - भोजन तक पहुँच में कमी की संवेदनशीलता परिवारों की खाद्य प्राप्ति पद्धति पर निर्भर करती है।
- **खाद्य स्थिरता पर प्रभाव:** जलवायु परिवर्तन की बढ़ती समस्याँ के कारण कृषि में निवेश हतोत्साहित होता है, जिससे लाभ कम होता है और नई प्रौद्योगिकियों के प्रति उदासीनता आती है।
  - किसान कम जोखिम वाली, कम लाभ वाली निर्वाह फसलों को प्राथमिकता देते हैं, जिससे भविष्य में कृषि लाभ कम हो सकता है।
- **खाद्य उत्पादन पर प्रभाव:** वायुमंडल में बढ़ी हुई  $CO_2$  ने जल उपयोग दक्षता और पैदावार को बढ़ाया है, जिससे गेहूं और चावल जैसी फसलों को लाभ हुआ है।
  - हालाँकि,  $CO_2$  के बढ़ते स्तर से मुख्य फसलों की पोषण गुणवत्ता कम हो सकती है, जिससे वैश्विक खाद्य सुरक्षा प्रभावित हो सकती है।
  - $CO_2$  के साथ-साथ ओजोन ( $O_3$ ) उत्सर्जन से फसल की पैदावार को नुकसान पहुँचता है, जिसका भारत और चीन जैसे क्षेत्रों में गंभीर प्रभाव पड़ता है।
  - जलवायु परिवर्तन उष्णकटिबंधीय और समशीतोष्ण क्षेत्रों में प्रमुख फसलों के उत्पादन पर नकारात्मक प्रभाव डाल रहा है जिसे वर्तमान तापमान में  $2^{\circ}C$  या उससे अधिक की वृद्धि के साथ महसूस किया जा सकता है।
- **मत्स्य पालन और पशुधन पर प्रभाव:** जलवायु परिवर्तन से मत्स्य उत्पादन पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है, विशेष रूप से उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में, जबकि कुछ विकसित देशों को इससे लाभ भी हो सकता है।
  - पशुधन उत्पादन चारे और भोजन में परिवर्तन, पशुओं पर तापमान और जल की उपलब्धता के प्रत्यक्ष प्रभाव, तथा पशुधन रोगों के माध्यम से अप्रत्यक्ष रूप से प्रभावित होगा।

## मानव स्वास्थ्य

- **मृत्यु दर पर प्रभाव:** विश्व स्वास्थ्य संगठन का अनुमान है कि जलवायु परिवर्तन के कारण वर्ष 2000 में 150,000 से अधिक मौतें हुईं, तथा भविष्य में इसमें वृद्धि होने की संभावना है।
- **रोग वाहकों का विस्तार:** क्षेत्रों के गर्म होने से रोग फैलाने वाले जीवों को उन क्षेत्रों में जीवित रहने में सहायता मिलती है, जो पहले ठंडे मौसम के कारण उनके अनुकूल नहीं थे।
- **स्वास्थ्य जोखिम:** अध्ययनों से पता चलता है कि जलवायु परिवर्तन मानव स्वास्थ्य को गंभीर रूप से प्रभावित कर सकता है, विशेष रूप से बच्चों और बुजुर्गों जैसे कमज़ोर वर्गों पर इसका अधिक प्रभाव पड़ने की संभावना है।
  - उच्च तापमान, चरम मौसमी घटनाएँ और जलवायु परिवर्तनशीलता के कारण तापधात, हृदय संबंधी रोग, तंत्रिका संबंधी विकार और संकट संबंधी स्थितियों का खतरा बढ़ सकता है।
- **शहरी ताप द्वीप प्रभाव:** शहरी क्षेत्रों में ताप द्वीप प्रभाव के कारण मिश्रित ताप का अनुभव होता है, जहाँ शहरी वातावरण उनके ग्रामीण परिवेश की तुलना में काफी गर्म होता है।
  - गर्म और नम परिस्थितियाँ मलेरिया और डेंगू बुखार जैसी वेक्टर जनित बीमारियों के फैलने में सहायक होती हैं।

## अर्थव्यवस्था

- **निष्क्रियता का आर्थिक प्रभाव:** वैश्विक कार्बन उत्सर्जन को कम करने में विफलता के परिणामस्वरूप वार्षिक वैश्विक सकल घेरेलू उत्पाद का 5 से 20 प्रतिशत जलवायु परिवर्तन लागत हो सकती है। इसके विपरीत, सकल घेरेलू उत्पाद का केवल 1 प्रतिशत निवेश करने से हानिकारक प्रभावों को कम किया जा सकता है।
- **भारतीय आर्थिक प्रगति पर प्रभाव:** विश्व बैंक की एक हालिया रिपोर्ट के अनुसार जलवायु परिवर्तन अगले 15 वर्षों में 45 मिलियन भारतीयों को अत्यधिक गरीबी में धकेल सकता है, जिससे आर्थिक प्रगति पर नकारात्मक प्रभाव पड़ेगा।
- **तटरेखा परिवर्तन की लागत:** जलवायु परिवर्तन से तटरेखा आवासों में महत्वपूर्ण परिवर्तन होने की संभावना है, जिसके कारण बंदरगाहों और तटवर्ती बुनियादी ढाँचे को महांग स्थानान्तरित करना पड़ेगा। समुद्र स्तर में वृद्धि के कारण वैश्विक परिसंपत्तियों का मूल्य \$6 से \$9 ट्रिलियन के बीच होने का अनुमान है, जो वैश्विक सकल घेरेलू उत्पाद के 12 से 20 प्रतिशत के बराबर है।
- **चरम मौसमी घटनाओं से क्षति:** जलवायु परिवर्तन के कारण तीव्र तूफान और मूसलाधार बारिश के कारण दुनिया भर में संपत्ति और बुनियादी ढाँचे को अरबों डॉलर का नुकसान हो सकता है।

## ऊर्जा अवसंरचना और आपूर्ति

- **अंतरिक्ष शीतलन के लिए ऊर्जा की बढ़ती मांग:** बढ़ते तापमान के कारण अंतरिक्ष शीतलन की मांग बढ़ने की उम्मीद है, जिससे ऊर्जा की खपत बढ़ जाएगी। यदि यह मांग मुख्य रूप से थर्मल पावर प्लाट द्वारा पूरी की जाती है, तो यह ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को बढ़ाकर ग्लोबल वार्मिंग में योगदान देगा।
- **जल संसाधनों के लिए प्रतिस्पर्धा:** ताप विद्युत संयंत्रों को बिजली उत्पादन के दौरान शीतलन उद्देश्यों के लिए भरपूर मात्रा में जल की आवश्यकता होती है। इन संयंत्रों द्वारा पानी की निकासी में वृद्धि से कृषि और घेरेलू खपत के साथ प्रतिस्पर्धा बढ़ सकती है, खासकर जल-तनाव वाले क्षेत्रों में।
- **तटीय बिजली संयंत्रों की भेद्यता:** समुद्र टट के किनारे स्थित बिजली संयंत्र जो शीतलन के लिए समुद्री जल का उपयोग करते हैं, वे विभिन्न जलवायु-संबंधी जोखिमों के प्रति संवेदनशील होते हैं, जिनमें समुद्र-स्तर में वृद्धि, चक्रवात और तूफानी लहरें शामिल हैं। ये खतरे तटीय बिजली सुविधाओं के बुनियादी ढाँचे और परिचालन दक्षता के लिए चुनौतियाँ उत्पन्न करते हैं।

## पहाड़ी क्षेत्र

- ग्लेशियरों का पिघलना: पर्वतीय क्षेत्रों में तेजी से गर्मी उत्पन्न कर रहे हैं, जिससे ग्लेशियर और बर्फ की टोपियाँ तेजी से पिघल रही हैं। लाखों लोगों के लिए मीठे जल के महत्वपूर्ण स्रोत, ये बर्फ की चादरे तेजी से पिघल रही हैं।
  - उच्च पर्वतीय क्षेत्रों में तापमान में वैश्विक औसत से दोगुनी वृद्धि हुई है, तथा हिमालय में गंगोत्री ग्लेशियर 1930 के दशक से 14 किलोमीटर से अधिक पिघल गया है।
- ब्लैक कार्बन और हिमनद पिघलना: जीवाश्म ईंधन और बायोमास जलने से उत्सर्जित ब्लैक कार्बन, बर्फ और बर्फ की परावर्तकता को कम कर देता है, जिससे ग्लेशियर पिघलने की गति बढ़ जाती है।
  - सकारात्मक फाइडबैक लूप: ग्लेशियरों पर जमा काला कार्बन पिघलने की प्रक्रिया को बढ़ाता है, तथा अधिक मात्रा में काला कार्बन मुक्त करता है, जिससे पिघलने की प्रक्रिया तेज हो जाती है।
- नदी प्रणाली और वर्षा संसाधनों पर प्रभाव: पर्वतीय नदी प्रणालियाँ जलवायु परिवर्तन और प्रदूषण, जलविद्युत विकास और जल निकासी जैसी मानवीय गतिविधियों के प्रति अत्यधिक संवेदनशील हैं।
  - उदाहरण के लिए, 1950 के दशक के बाद से हिमालय में भारी वर्षा की घटनाओं में 50% की वृद्धि हुई है, जबकि एंडीज में सूखे की स्थिति में 20% की वृद्धि हुई है।
- प्राकृतिक व अन्य आपदाओं की तीव्रता और आवृत्ति में वृद्धि: आईपीसीसी की छठी मूल्यांकन रिपोर्ट में पर्वतीय क्षेत्रों में भारी वर्षा की घटनाओं और क्रायोस्फेयर से संबंधित परिवर्तनों में वृद्धि पर प्रकाश डाला गया है, जिसके कारण बाढ़, भूस्खलन और जल की कमी हो रही है।
  - संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (यूएनईपी) का अनुमान है कि जलवायु परिवर्तन के कारण 2050 तक पर्वतीय क्षेत्रों से 20 मिलियन से अधिक लोग विस्थापित हो सकते हैं।
- पर्वतीय पारिस्थितिकी तंत्र और जैव विविधता पर प्रभाव: जलवायु परिवर्तन पर्वतीय क्षेत्रों में जैव विविधता को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित कर रहा है, जहाँ प्रजातियाँ तापमान और वर्षा के स्वरूप में बदलाव के साथ अनुकूलन करने के लिए संर्वांग कर रही हैं।
  - आईपीसीसी की छठी मूल्यांकन रिपोर्ट में जैव विविधता में तेजी से गिरावट की चेतावनी दी गई है, जिसमें सदी के अंत तक 25% प्रजातियों के विलुप्त होने का खतरा है।

## ओज़ोन और उसका क्षरण

- ओज़ोन ( $O_3$ ) तीन ऑक्सीजन परमाणुओं से बनी एक गैस है, जो क्षोभमंडल और समतापमंडल दोनों में पाई जाती है। क्षोभमंडल में, यह वायु प्रदूषण और धूध में योगदान देती है, जो मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक है। इसके विपरीत, समतापमंडलीय ओज़ोन परत सूर्य से आने वाली हानिकारक पराबैग्नी (UV) विकिरण को अवशोषित करती है, जिससे पृथ्वी पर जीवन की रक्षा होती है।
- ओज़ोन क्षरण तब होता है जब वायुमंडल में प्रवेश करने वाले पदार्थ ओज़ोन निर्माण और विनाश के बीच संतुलन को बिगाड़ देते हैं, जिससे ओज़ोन के स्तर में कमी आती है। यह घटना अंटार्कटिका में सबसे अधिक स्पष्ट है, जहाँ 1985 में पहली बार व्यापक रूप से पहचाने जाने के बाद से ओज़ोन परत में लगभग 50% की कमी आई है। अंटार्कटिका के ऊपर "ओज़ोन छिद्र" का निर्माण इस कमी का एक स्पष्ट उदाहरण है।

## ओज़ोन क्षरण चक्र का निर्माण

- सीएफसी पराबैग्नी विकिरण के प्रभाव में विघटित हो जाते हैं, तथा क्लोरीन परमाणु मुक्त होते हैं, जो ओज़ोन के साथ प्रतिक्रिया करके क्लोरीन मोनोऑक्साइड (CIO) और ऑक्सीजन बनाते हैं।
- हैलोन और एचबीएफसी से ब्रोमीन परमाणु समान रूप से प्रतिक्रिया करते हैं, प्रत्येक ब्रोमीन परमाणु क्लोरीन की तुलना में अधिक ओज़ोन को नष्ट करने में सक्षम होता है।

## पर्यावरणीय प्रभाव:

- UV-B विकिरण के बढ़ने से मनुष्यों में त्वचा कैंसर, नेत्र रोग और प्रतिरक्षा प्रणाली के दमन का जोखिम बढ़ जाता है।
- UV-B पौधों की वृद्धि और विकास, जलीय पारिस्थितिकी तंत्र और जैव-रासायनिक चक्रों को प्रभावित करता है।
- यह सिंथेटिक सामग्रियों को भी क्षति पहुंचाता है, जिससे उनका जीवनकाल कम हो जाता है।

## ओज़ोन संरक्षण के लिए वैश्विक प्रयास:

- विधा कन्वेन्शन (1985) ने ओज़ोन संरक्षण पर अंतर्राष्ट्रीय सहयोग के लिए एक रूपरेखा प्रदान की।
- मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल (1987) ने ओडीएस को चरणबद्ध तरीके से समाप्त करने का आदेश दिया, जिसमें संशोधनों ने इस प्रक्रिया को तेज कर दिया। इसे सबसे सफल पर्यावरण संधियों में से एक माना जाता है।

## भारत की भूमिका:

- भारत ने 1992 में मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल पर हस्ताक्षर किए और तब से उसने कई ओ.डी.एस. को निर्धारित समय से पहले ही समाप्त कर दिया है।
- ओज़ोन क्षयकारी पदार्थ (विनियमन और नियंत्रण) संशोधन नियम, 2019 ने ओज़ोन क्षयकारी रसायन HCFC-141b के आयात पर प्रतिबंध लगा दिया।
- भारत के जारी प्रयासों में एचसीएफसी में चरणबद्ध कटौती शामिल है, जिसका लक्ष्य 2030 तक ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में उल्लेखनीय कमी लाना है।
- इन व्यापक उपायों और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग से ओडीएस उत्सर्जन में महत्वपूर्ण कमी आई है, जिससे ओज़ोन परत के क्रमबद्ध संरक्षण में योगदान मिला है।

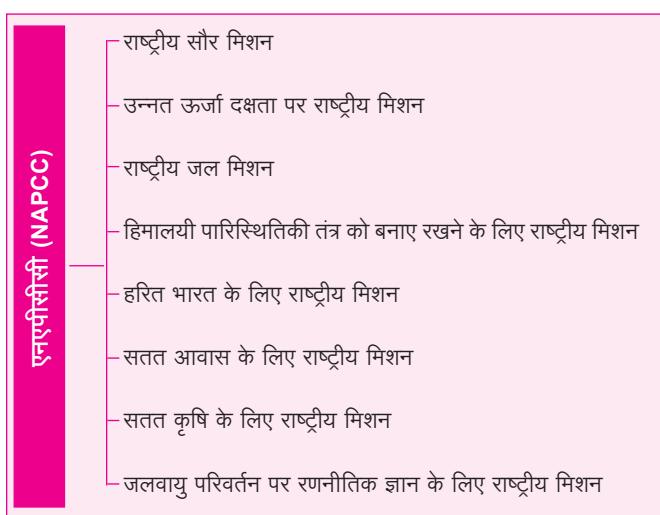
## जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए अंतर्राष्ट्रीय प्रयास

- कार्बन सीमा समायोजन तंत्र (सीबीएम): यूरोपीय संघ की एक पहल जो गैर-पर्यावरणीय टिकाऊ प्रक्रिया से बने आयातित उत्पादों पर कार्बन कर लगाएगी।
- कार्बन कैप्चर यूटिलाइजेशन एंड स्टोरेज (CCUS): फ्लू गैसों और वायुमंडल से कार्बन डाइऑक्साइड को कम करने, कैप्चर करने और संगृहीत करने के तरीके और तकनीकें। CCUS 2070 तक नेट ज़ीरो के भारत के लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए एक महत्वपूर्ण रणनीति बन गई है।
- जलवायु टिप्पिंग प्वाइंट: वह बिंदु या सीमा जिसके आगे जलवायु में परिवर्तन ग्लोबल वार्मिंग के कारण स्थायी हो जाते हैं, जो चिंता का एक बड़ा कारण है।

- जलवायु परिवर्तन पर अंतर-सरकारी पैनल (आईपीसीसी): आईपीसीसी सरकारी स्तर पर ग्लोबल वार्मिंग के प्रभावों का अध्ययन करने के लिए एक तंत्र प्रदान करता है। आईपीसीसी जलवायु परिवर्तन से संबंधित विज्ञान का आकलन करता है।
- जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेशन (यूएनएफसीसीसी): इस कन्वेशन का अंतिम उद्देश्य ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन के "उस स्तर पर स्थिर करना है जो जलवायु परिवर्तन के लिए हानिकारक मानवजनित (मानव-प्रेरित) हस्तक्षेप को रोक सके"।
- क्योटो प्रोटोकॉल:** यह प्रोटोकॉल विकसित देशों को औद्योगिक क्रांति में उनकी भूमिका के कारण वायुमंडल में ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन के वर्तमान उच्च स्तर के लिए उत्तरदायी ठहराता है। क्योटो तंत्र में उत्सर्जन व्यापार, स्वच्छ विकास तंत्र और संयुक्त कार्यान्वयन शामिल हैं।
- पेरिस समझौता:** इसे दुनिया का पहला व्यापक जलवायु समझौता माना जाता है। इसका उद्देश्य वैश्विक तापमान को 2 डिग्री सेल्सियस से नीचे रखना है और इसे औद्योगिक युग से पहले के स्तर की तुलना में 1.5 डिग्री सेल्सियस तक सीमित रखना है।
- REDD+:** यह वनों में संगृहीत कार्बन के लिए वित्तीय मूल्य का सृजन करता है, ताकि विकासशील देशों को वन भूमि से उत्सर्जन कम करने तथा कम कार्बन वाले मार्गों में निवेश करने के लिए प्रोत्साहन दिया जा सके।

### जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए राष्ट्रीय प्रयास

- कार्बन ट्रेडिंग मार्केट की परिकल्पना:** कार्बन क्रेडिट का सबसे बड़ा नियांतक होने के नाते भारत एक समान कार्बन ट्रेडिंग मार्केट की परिकल्पना करता है। इससे कार्बन क्रेडिट की खरीद और बिक्री मुलभ हो जाएगी।
- भारत शीतलन कार्य योजना:** इस योजना का प्रामुख उद्देश्य ओजोन परत की सुरक्षा की आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए सतत शीतलन प्रदान करना है। यह 2037-38 में शीतलन आवश्यकताओं के अनुमानों के साथ 20-वर्षीय परिप्रेक्ष्य प्रदान करता है।
- जलवायु परिवर्तन पर राष्ट्रीय कार्य योजना (एनएपीसीसी):** जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए 8 राष्ट्रीय मिशनों को शामिल करते हुए 2008 में इसकी शुरुआत की गई थी।
- मिशन LiEF:** पर्यावरण के लिए जीवनशैली, एक समय में एक कार्रवाई करके और प्रतिदिन एक बदलाव करके दीर्घकालिक पर्यावरण अनुकूल आदतें विकसित करके जीवनशैली बदलना। कार्यों को 7 श्रेणियों में सूचीबद्ध किया गया है।
- भारत की पंचामूल प्रतिज्ञा:** जलवायु परिवर्तन पर: UNFCCC के COP26 में भारत की 'एक जीवन एक विश्व' के आदर्श वाक्य को साकार करने की प्रतिज्ञा।
  - CO<sub>2</sub> उत्सर्जन में 1 बिलियन टन की कमी लाना।
  - भारतीय अर्थव्यवस्था की उत्सर्जन तीव्रता में 45% की कमी लाना।
  - 2030 तक गैर-जीवाशम ईंधन ऊर्जा क्षमता को 500GW तक बढ़ाना।
  - 2030 तक ऊर्जा मिश्रण में नवीकरणीय ऊर्जा की हिस्सेदारी को 50% तक बढ़ाना।
  - 2070 तक नेट जीरो के लक्ष्य को प्राप्त करना।



### भारत की जलवायु कार्रवाई से संबंधित वर्तमान चुनौतियाँ

- कोयले पर अत्यधिक निर्भरता:** कोयला भारत में विद्युतीकरण के लिए एक प्रेरक शक्ति बना हुआ है और देश की ऊर्जा सुरक्षा में महत्वपूर्ण योगदान देता है।
- अधिक जनसंख्या:** इससे ऊर्जा की मांग में वृद्धि हुई है, जो ग्रीन हाउस गैस (जीएचजी) उत्सर्जन में योगदान करती है।
- पर्यावरण बनाम विकास:** नेट जीरो संक्रमण के प्रति भारत की प्रतिबद्धता का संभावित रूप से विकास, अर्थव्यवस्था और औद्योगिक योगदान तथा शहरीकरण के लिए ऊर्जा की उपलब्धता पर प्रभाव पड़ सकता है।
- विलंबित समय-सीमा:** वैज्ञानिकों ने देशों को सलाह दी है कि वे 2050 तक नेट-जीरो उत्सर्जन की ओर बढ़ें तथा जलवायु संकट प्रभावों को कम करने के लिए नकारात्मक उत्सर्जन की ओर बढ़ें।
- कृषि क्षेत्र से उत्सर्जन:** भारत की खाद्य और उर्वरक समिक्षा ने जलवायु परिवर्तन में महत्वपूर्ण योगदान दिया है, जिसके कारण विशेष रूप से धान की खेती में ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन बढ़ रहा है।
- कार्यान्वयन संबंधी बाधाएं:** संस्थागत, प्रणालीगत और प्रक्रियागत बाधाएं, जिनमें वित्तीय बाधाएं, अंतर-मंत्रालयी समन्वय, तकनीकी विशेषज्ञता का अभाव और परियोजना मंजूरी में विलंब शामिल हैं।
- अपर्याप्त कानूनी तंत्र:** मौजूदा कानून जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए अपर्याप्त हैं और उनमें भविष्य के जलवायु प्रभावों को कम करने और पर्यावरण/जलवायु परिवर्तनों से निपटने के लिए विशेष प्रावधान नहीं हैं।

## आगे की राह

- **बजटीय आवंटन:** एक महत्वपूर्ण कदम यह होना चाहिए कि सरकार के बजट में ऊर्जा, सड़क, स्वास्थ्य और शिक्षा के साथ-साथ जलवायु शमन के लिए पर्याप्त बजटीय आवंटन प्रावधानों को भी शामिल किया जाए।
- **सहयोगात्मक शमन रणनीति:** राष्ट्रीय शमन और तैयारी रणनीति को अधिकतम प्रभाव के लिए अंतरराष्ट्रीय प्रयासों के साथ सहयोग करना चाहिए।
- **नीचे से ऊपर की ओर दृष्टिकोण:** नेतृत्व से निर्देश प्रदान करने के बजाय, स्थानीय स्तर पर समुदाय की आवश्यकताओं को समझकर नीचे से ऊपर की ओर दृष्टिकोण अपनाने से जलवायु परिवर्तन के विरुद्ध लचीले प्रयास किए जा सकेंगे।
- **जलवायु परिवर्तन के प्रति मजबूत अनुकूलन:** अर्थव्यवस्थाओं को आर्थिक विकास के कार्बन-टस्ट्स्ता की ओर बढ़ावा चाहिए। उदाहरण के लिए, ई-मोबिलिटी योजना, ऊर्जा संरक्षण भवन संहिता और अन्य उपायों की भावना को साकार किया जाना चाहिए।
- **पूर्व चेतावनी प्रणाली स्थापित करना:** इससे निकटवर्ती आबादी को आसन्न आपदा के बारे में सचेत करने में मदद मिलेगी।
- **जागरूकता सूजन:** स्वच्छ भारत मिशन की तर्ज पर, जलवायु परिवर्तन के बारे में जनता के बीच जागरूकता को मिशन मोड पर प्रारंभ किया जाना चाहिए।
- **निजी भागीदारी को प्रोत्साहित करना:** भारत के हरित अर्थव्यवस्था की ओर संक्रमण में सक्रिय भागीदारी के लिए निजी संस्थाओं को बढ़ावा दिया जाना चाहिए और प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।
- **संवैधानिक निकाय:** जलवायु संकट के प्रति रणनीतिक कदम उठाने की आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए, शमन उपायों और रणनीतियों पर वर्ष भर विचार-विमर्श के लिए जलवायु परिवर्तन पर राष्ट्रीय आयोग का गठन किया जाना चाहिए।

निष्कर्ष के तौर पर, सतत विकास प्रभावी और कुशल समयबद्ध जलवायु कार्रवाई पर निर्भर करता है। इसलिए, नीति निर्माताओं को कार्बन उत्सर्जन, वायुमंडलीय तापन या वार्मिंग, पिघलते ग्लेशियर, अत्यधिक बाढ़ और तूफानों के बीच संबंध जोड़ना चाहिए। तैयारी और मजबूत शमन रणनीति जलवायु परिवर्तन के कारण होने वाले अभूतपूर्व नुकसान को रोकने का एक तरीका होगा।

## संबंधित विषय

### आईपीसीसी की छठी आकलन- संश्लेषण रिपोर्ट

संश्लेषण रिपोर्ट तीन कार्य समूहों और तीन विशेष रिपोर्टों द्वारा प्रदान किए गए इनपुट से AR6 चक्र की प्राथमिक खोजों को समेकित करती है। आवश्यक निष्कर्षों में शामिल हैं:

- **अभूतपूर्व ग्लोबल वार्मिंग:** मानव-प्रेरित 1.1 डिग्री सेल्सियस की वैश्विक वार्मिंग ने हाल के मानव इतिहास में पृथ्वी पर जलवायु में अभूतपूर्व परिवर्तन उत्पन्न कर दिए हैं।
- **वर्तमान में, वैश्विक तापमान में 1.1 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि के साथ, जलवायु प्रणाली सभी वैश्विक क्षेत्रों में अभूतपूर्व परिवर्तनों से गुजर रही है। इसमें समुद्र का बढ़ता स्तर, चरम मौसमी घटनाओं में वृद्धि और समुद्री बर्फ का तेजी से पिघलना शामिल है।**

- **व्यापक जलवायु प्रभाव:** मानव आबादी और पारिस्थितिकी तंत्र दोनों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव दायरे और गंभीरता के मामले में शुरुआती उम्मीदों से कहीं ज्यादा हैं। इसके अलावा, भविष्य में होने वाले जोखिम तापमान में वृद्धि के साथ तेजी से बढ़ने का अनुमान है।
- **अनुकूलन उपाय:** यद्यपि अनुकूलन उपाय प्रभावी रूप से लचीलेपन को बढ़ा सकते हैं, फिर भी इन समाधानों को लागू करने के लिए वित्तीय सहायता की आवश्यकता है।
  - जबकि अनुकूलन संबंधी विचार अब लगभग 170 देशों में जलवायु नीतियों में एकीकृत हो चुके हैं, फिर भी अनेक राष्ट्र अभी भी योजना से कार्यान्वयन तक आगे नहीं बढ़ पाए हैं।
  - वर्तमान में लागू निर्माण पहल ज्यादातर पैमाने में सीमित, प्रतिक्रियावादी और वृद्धिशील हैं, जो मुख्य रूप से तत्काल या अल्पकालिक जोखिमों पर केंद्रित हैं।
  - अनुकूलन के लिए वैश्विक वित्तीय संसाधनों का वर्तमान आवंटन अपर्याप्त है, जिससे कार्यान्वयन पर बाधाएँ उत्पन्न हो रही हैं, विशेष रूप से विकासशील देशों में।
- **वैश्विक तापमान 1.5 डिग्री सेल्सियस को पार कर सकता है:** विभिन्न परिदृश्यों की जाँच के अनुसार, 50% से अधिक संभावना है कि 2021 और 2040 के बीच वैश्विक तापमान 1.5 डिग्री सेल्सियस तक बढ़ जाएगा या उससे अधिक हो जाएगा। उच्च उत्सर्जन प्रक्षेपवक्र अनुमान है कि दुनिया इस सीमा तक पहले भी पहुँच सकती है, संभवतः 2018 से 2037 के बीच।
- **मैलाएडेप्टेशन:** मैलाएडेप्टेशन प्राकृतिक या मानव प्रणालियों में परिवर्तन को संदर्भित करता है जो अनजाने में जलवायु-संबंधी उत्तेजनाओं के प्रति संवेदनशीलता को बढ़ाता है। इसमें ऐसे अनुकूलन उपाय शामिल हैं जो भेद्यता को कम करने में विफल होते हैं बल्कि इसे बढ़ाते हैं।

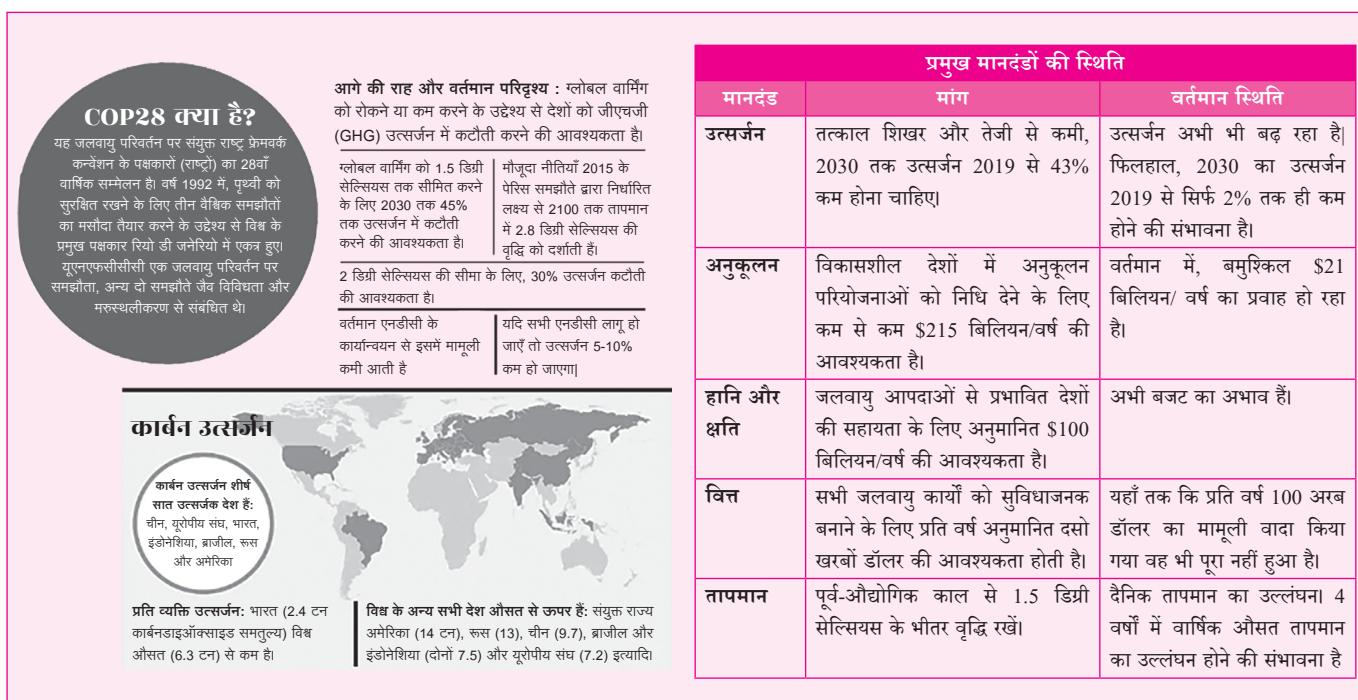
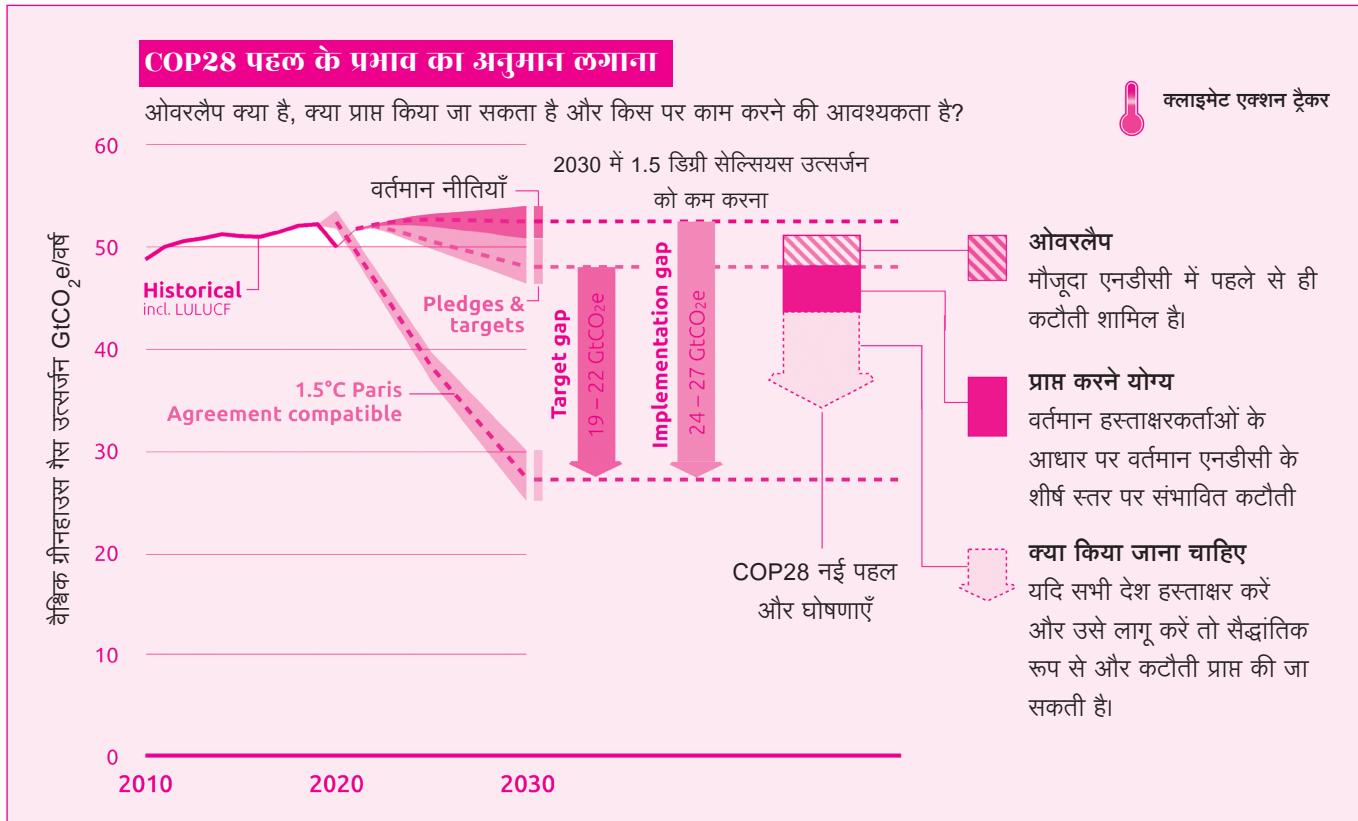
## पार्टियों का 28वाँ सम्मेलन (COP-28)

दुबई, यूएई में आयोजित COP-28 में 197 देशों के प्रतिनिधियों ने भाग लिया, जिन्होंने ग्लोबल वार्मिंग से निपटने के लिए अपनी पहलों का प्रदर्शन किया और भविष्य की जलवायु कार्रवाइयों पर चर्चा में भाग लिया। सम्मेलन के परिणामस्वरूप अनुकूल परिणाम और असफलताओं का मिश्रण हुआ, जो पेरिस समझौते के बाद से एक महत्वपूर्ण प्रगति का प्रतिनिधित्व करता है। जबकि कुछ लोग इसे जीवाश्म ईंधन युग को समाप्त करने में एक मील का पत्थर मानते हैं, अनुकूलन प्रयासों में कमियों और शमन रणनीतियों के अंतराल के बारे में चिंताएँ बनी हुई हैं।

### COP28 जलवायु शिखर सम्मेलन की मुख्य बातें निम्नलिखित हैं

- **उत्सर्जन न्यूनीकरण लक्ष्य:** वार्ता का उद्देश्य वैश्विक तापमान वृद्धि को सीमित करने के पेरिस सम्मेलन के लक्ष्य के अनुरूप महत्वाकांक्षी उत्सर्जन न्यूनीकरण लक्ष्य स्थापित करना होगा।
- **त्वरित समाप्ति बनाम चरणबद्ध समाप्ति:** विकसित राष्ट्र त्वरित चरणबद्ध समाप्ति की वकालत कर सकते हैं, जबकि भारत सहित विकासशील देश ऊर्जा सुरक्षा आवश्यकताओं और उत्सर्जन में कमी के उद्देश्यों के बीच संतुलन बनाने के लिए संघर्ष कर रहे हैं।
- **जलवायु वित्त:** जलवायु शमन और अनुकूलन प्रयासों के लिए विकसित देशों से विकासशील देशों को वित्तीय सहायता के विवादास्पद मुद्दे को संबोधित किया जाएगा। विकासशील देशों को बिगड़ते जलवायु प्रभावों के अनुकूल होने के लिए 2030 तक सालाना 200 बिलियन डॉलर के अनुमानित महत्वपूर्ण वित्तपोषण की आवश्यकता है।

- उद्योग-प्रेरित समाधान: चर्चाएँ सतत विकास को बढ़ावा देने और कार्बन फुटप्रिंट को कम करने के लिए उद्योग-प्रेरित नवाचारों का लाभ उठाने पर केंद्रित होंगी।
- निम्न-कार्बन नवाचार: सम्मेलन में टिकाऊ भविष्य का मार्ग प्रशस्त करने के लिए निम्न-कार्बन नवाचारों और प्रौद्योगिकियों को बढ़ावा देने पर जोर दिया जाएगा।



- पेरिस समझौते के क्रियान्वयन में प्रगति का मूल्यांकन: रिपोर्टिंग तंत्र और पारदर्शिता सहित पेरिस समझौते के विभिन्न पहलुओं के क्रियान्वयन में प्रगति का मूल्यांकन किया जाएगा।
- निजी क्षेत्र के निवेश की भूमिका में सुधार: जलवायु संबंधी कार्यों में निजी क्षेत्र के निवेश की भूमिका की जाँच की जाएगी, जिसमें जलवायु चुनौतियों से निपटने के लिए निजी पूँजी को प्रभावी ढंग से एकत्रित करने पर ध्यान केंद्रित किया जाएगा।

## COP28 में भारत की भागीदारी

- **ग्रीन क्रेडिट पहल:** इसका उद्देश्य बंजर या प्रदूषित भूमि पर तथा नदियों के आस-पास वृक्षारोपण करने के लिए "ग्रीन क्रेडिट" जारी करके सक्रिय पर्यावरणीय कार्यों को प्रेरित करना है, जिससे अंततः प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र बहाल हो सके।
- **उद्योग परिवर्तन के लिए नेतृत्व समूह (लीडआईटी 2.0):** चरण II न्यायसंगत और निष्पक्ष औद्योगिक परिवर्तन, संयुक्त विकास और कम कार्बन प्रौद्योगिकियों को साझा करने, तथा हरित उद्योगों में परिवर्तन करने वाली उभरती अर्थव्यवस्थाओं के लिए वित्तीय सहायता को प्राथमिकता देता है।
- **ग्लोबल रिवर स्टीटज अलायंस (जीआरसीए):** cop 28 में शुरू की गई यह पहल भारत में स्वच्छ गंगा राष्ट्रीय मिशन के नेतृत्व में सतत नदी प्रबंधन और जलवायु परिवर्तन के प्रति देश की प्रतिबद्धता को रेखांकित करती है। जीआरसीए ज्ञान के आदान-प्रदान, नदी शहरों की जोड़ी बनाने और सर्वोत्तम प्रश्नाओं को साझा करने के लिए एक मंच के रूप में कार्य करता है।
- **स्थानीयकृत जलवायु कार्रवाई पर क्वाड क्लाइमेट वर्किंग ग्रुप (QCWG):** इस कार्यक्रम में टिकाऊ जीवन शैली को बढ़ावा देने में स्थानीय समुदायों और क्षेत्रीय अधिकारियों की महत्वपूर्ण भूमिका पर जोर दिया गया।

## COP28 में भारत के समक्ष आने वाली चुनौतियाँ

- **शीतलन प्रतिबद्धता:** भारत कथित तौर पर दुनिया के सबसे अधिक आबादी वाले देश में किफायती शीतलन की आवश्यकता का हवाला देते हुए, COP28 जलवायु शिखर सम्मेलन में शीतलन से संबंधित उत्सर्जन को कम करने के लिए वैश्विक प्रतिबद्धता का समर्थन करने के लिए अनिच्छुक है।
- **विलासिता उत्सर्जन:** भारत से आग्रह किया जाता है कि वह “विलासिता उत्सर्जन” को कम करे, जिसमें तेल और गैस तथा अपशिष्ट जैसे क्षेत्र शामिल हैं, जो मीथेन उत्सर्जन में योगदान देते हैं। यह अनुरोध विभिन्न क्षेत्रों और भारत के व्यापक विकासात्मक उद्देश्यों पर इसके प्रभाव को ध्यान में रखते हुए एक सूक्ष्म दृष्टिकोण की मांग करता है।
- **नुकसान और क्षति वित्त:** सीएसई-डाउन टू अर्थ के हालिया रिपोर्ट से पता चला है कि भारत ने इस साल के पहले नौ महीनों में लगभग हर दूसरे दिन एक चरम मौसम की घटना का सामना किया। इसलिए, भारत का ध्यान “नुकसान और क्षति वित्त” को सुरक्षित करने पर होगा।
- **कोयले पर निर्भरता और जीवाश्म ईंधन की चरणबद्ध समाप्ति:** बिजली उत्पादन के लिए कोयले पर भारत की निर्भरता विवादास्पद बनी हुई है। कोयले से चलने वाले बिजली संयंत्रों को तत्काल बंद करने का प्रस्ताव भारत के ऊर्जा सुरक्षा के लिए आवश्यक है।
- **कृषि उत्सर्जन में कटौती और खाद्य सुरक्षा:** कृषि क्षेत्र, पशुपालन के साथ मिलकर भारत के वार्षिक कार्बन उत्सर्जन में लाभग 15% का योगदान देते हैं। कृषि के उत्सर्जन में कटौती पर सहमति से फसल स्वरूप में बदलाव हो सकता है जिसका भारत की खाद्य सुरक्षा पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ सकता है।

COP28 जलवायु शिखर सम्मेलन वैश्विक जलवायु कार्रवाई के लिए एक महत्वपूर्ण क्षण के रूप में उभर रहा है, जो भारत को उत्सर्जन में कमी और समतापूर्ण तथा सतत विकास के बीच संतुलन बनाने का महत्वपूर्ण कार्य सौंप रहा है। COP28 अंतर्राष्ट्रीय जलवायु प्रयासों के लिए एक महत्वपूर्ण बिंदु के रूप में खड़ा है, जो भारत से एक ऐसा मार्ग तैयार करने का आग्रह करता है जो उत्सर्जन में कमी और समावेशी तथा सतत विकास के बीच सामंजस्य स्थापित करता हो।

## हानि और क्षति (L&D)

- COP27 में स्थापित हानि एवं क्षति कोष के संचालन पर संक्रमणकालीन समिति की पहली बैठक 2023 में लक्सर, मिस्र में आयोजित की गई।
- हानि एवं क्षति (एलएंडडी) एलएंडडी जलवायु परिवर्तन के अपरिहार्य जोखिमों से उत्पन्न होने वाले नकारात्मक परिणामों को संदर्भित करता है। 2013 में COP19 में ही और क्षति के लिए वारसॉ अंतरराष्ट्रीय सम्मलेन की स्थापना के साथ एलएंडडी जलवायु वार्ता में एक केंद्र बिंदु बन गया।
  - ‘हानि एवं क्षति’ (एलएंडडी) निधि एक वित्तीय तंत्र के रूप में कार्य करती है, जिसे विशेष रूप से जलवायु परिवर्तन के उन स्थायी प्रभावों से निपटने के लिए तैयार किया गया है, जिन्हें अनुकूलन उपायों के माध्यम से रोका या कम नहीं किया जा सकता है।
  - एलएंडडी कोष का प्राथमिक लक्ष्य जलवायु परिवर्तन के दुष्परिणामों के कारण समुदायों, राष्ट्रों और पारिस्थितिक प्रणालियों को हुए ठोस नुकसान को स्वीकार करना और उसके लिए प्रतिपूर्ति प्रदान करना है।

## एलएंडडी वित्त जुटाने में बाधाएँ

- **धन के स्रोत पर असहमति:** विकसित राष्ट्र, उदाहरण के लिए अमेरिका, मौजूदा वित्तीय चैनलों के माध्यम से एलएंडडी वित्त को बदलने की वकालत करते हैं, एक नई सुविधा की स्थापना का विरोध करते हैं। भारत जैसे विकासशील देश ऐतिहासिक उत्सर्जन के आधार पर वित्तीय सहायता, तकनीकी सहायता और क्षमता निर्माण को शामिल करते हुए समर्थन की आवश्यकता पर जोर देते हैं।
- **समस्या की व्यापकता और विस्तार से निपटने के लिए वर्तमान वित्तपोषण अपर्याप्त है।**

## आगे की राह

- सभी प्रमुख मुद्दों के समाधान को प्राथमिकता देने की आवश्यकता है, जिसमें वित्तपोषण का संचालन शामिल है।
- वित्तपोषण बढ़ाने के लिए बीमा कवरेज और निजी क्षेत्र के निवेश जैसे पूरक वित्तपोषण विकल्पों की खोज करें।

## भारत की दीर्घकालिक निम्न

### उत्सर्जन विकास रणनीति (LT- LEDS)

भारत ने हाल ही में जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेशन (यूएनएफसीसीसी) को अपनी दीर्घकालिक निम्न उत्सर्जन विकास रणनीति (एलटी-एलईडीएस) प्रस्तुत की है।

## भारत के एलटी-एलईडी के बारे में

- **लक्ष्य:** 2070 तक शुद्ध शून्य कार्बन उत्सर्जन प्राप्त करना।
- **प्रमुख परिवर्तन:** रणनीति में निम्न-कार्बन विकास पथों के लिए सात प्रमुख परिवर्तनों की रूपरेखा दी गई है।
- **यूएनएफसीसीसी प्रतिबद्धता:** पेरिस समझौते के अनुच्छेद 4.19 के अंतर्गत तैयार और संप्रेषित, यूएनएफसीसीसी के पक्षों द्वारा की गई प्रतिबद्धताओं के अनुरूप।
- **मार्गदर्शक दृष्टि:** LiFE, पर्यावरण के लिए जीवन शैली की दृष्टि से प्रेरित।

दीर्घकालिक निम्न उत्सर्जन विकास रणनीति (एलटी-एलईडीएस)	
तत्त्व (Elements)	वर्तमान नीतियाँ और लक्ष्य
विकास के अनुरूप विद्युत प्रणालियों का निम्न कार्बन विकास	<ul style="list-style-type: none"> <li>एनडीसी लक्ष्य: 2030 तक गैर-जीवाश्म क्षमता का 50%</li> <li>वितरण कंपनियों के लिए नवीकरणीय खरीद दायित्व खुले उपभोक्ताओं और कैप्टिव बिजली संयंत्रों तक पहुँचा।</li> <li>8 नवीकरण में ट्रांसमिशन नेटवर्क को मजबूत करने के लिए हरित ऊर्जा गतियारे</li> <li>सक्षम ऊर्जा (आरई) समृद्ध राज्य।</li> </ul>
एकीकृत, कुशल, समावेशी निम्न-कार्बन परिवहन प्रणाली	<ul style="list-style-type: none"> <li>2025 तक पेट्रोल में 20% इथेनॉल मिश्रण।</li> <li>भारतीय रेलवे को 2030 तक नेट-जीरो बनाने का लक्ष्य।</li> <li>सीधे भारत चरण VI उत्सर्जन तक पहुँचाने के लिए आगे बढ़ना।</li> <li>मल्टी-मॉडल कनेक्टिविटी के लिए एक राष्ट्रीय मास्टर प्लान - पीएम गति शक्ति।</li> </ul>
शहरी डिजाइन में अनुकूलन, इमारतों में ऊर्जा और सामग्री-दक्षता तथा टिकाऊ शहरीकरण	<ul style="list-style-type: none"> <li>राष्ट्रीय शहरी नीतिगत ढाँचा (NUPF)</li> <li>राष्ट्रीय भवन कोड, ऊर्जा संरक्षण भवन कोड, इको-निवास कोड (आवासीय भवनों के लिए एक ऊर्जा संरक्षण भवन कोड)।</li> <li>इंडिया कूलिंग एक्शन प्लान।</li> <li>सतत आवास (Habitat) पर राष्ट्रीय मिशन।</li> <li>विस्तारित उत्पादक उत्तरदायित्व 2021, और प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन (संशोधन) नियम, 2021।</li> </ul>
अर्थव्यवस्था-व्यापी उत्सर्जन से विकास को अलग करना और एक कुशल, अभिनव आधारित उत्सर्जन औद्योगिक प्रणाली का विकास करना।	<ul style="list-style-type: none"> <li>उन्नत ऊर्जा दक्षता और सतत आवास के लिए राष्ट्रीय मिशन, मानक और लेबलिंग योजना, तथा ऊर्जा दक्षता वित्तपोषण मंच।</li> <li>प्राकृतिक गैस को बढ़ावा देने और जैव-ईंधन पर राष्ट्रीय नीति के माध्यम से ईंधन स्विचिंग।</li> <li>संसाधन दक्षता, प्लास्टिक और ई-कचरा, और स्टील रीसाइक्लिंग पर नीतियों के माध्यम से कार्बन उत्सर्जन को कम करना।</li> <li>हरित हाइड्रोजेन प्रौद्योगिकी और बुनियादी ढाँचे को बढ़ावा देना।</li> </ul>
CO2 निष्कासन और संबंधित इंजीनियरिंग समाधान	<ul style="list-style-type: none"> <li>कार्बन कैचर यूटिलाइजेशन एंड स्टोरेज (CCUS) जैसी प्रौद्योगिकियों और पद्धतियों को विकसित करने के लिए अनुसंधान एवं विकास और मानव तथा बुनियादी ढाँचे की क्षमता का निर्माण।</li> </ul>
वन एवं वनस्पति आवरण को बढ़ाना	<ul style="list-style-type: none"> <li>एनडीसी लक्ष्य: वर्ष 2030 तक 2.5 से 3 बिलियन टन का अतिरिक्त कार्बन सिंक बनाना।</li> <li>अन्य स्वैच्छिक योगदान:</li> <li>2030 तक 26 मिलियन हेक्टेयर बंजर भूमि को पुनर्स्थापित करना।</li> <li>12 राष्ट्रीय जैव विविधता लक्ष्य, 20 वैश्विक आइची जैव विविधता के अनुरूप-शहर के लक्ष्य।</li> <li>प्रमुख नीतियाँ और संस्थागत कार्यक्रम: हरित भारत के लिए राष्ट्रीय मिशन, राष्ट्रीय वनीकरण कार्यक्रम, नगर वन योजना, राष्ट्रीय REDD+ (वनों की कटाई और वनों से उत्सर्जन को कम करना) रणनीति 2018 आदि।</li> <li>भारतीय राष्ट्रीय राजमार्ग प्राधिकरण (NHAI) और भारतीय रेलवे के प्रमुख हरित प्रयास।</li> </ul>
सामाजिक-आर्थिक और पारिस्थितिक विचारों के अनुरूप निम्न-कार्बन विकास के आर्थिक और वित्तीय पहलू	<ul style="list-style-type: none"> <li>अनिवार्य स्थिरता रिपोर्टिंग के लिए सेबी द्वारा व्यावसायिक उत्तरदायित्व और स्थिरता रिपोर्ट (BRSR)।</li> <li>प्राथमिकता क्षेत्र वाले ऋण (PSL) के तहत नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाओं को शामिल करना।</li> <li>जलवायु जोखिम और टिकाऊ वित्त से जुड़े निवेश के क्षेत्र में नियामक पहल का नेतृत्व करने के लिए आरबीआई द्वारा स्थापित सतत वित्त समूह।</li> </ul>

### भारत का अद्यतन राष्ट्रीय स्तर पर निर्धारित योगदान

भारत ने हाल ही में जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेशन (यूएनएफसीसीसी) को अपना अद्यतन राष्ट्रीय स्तर पर निर्धारित योगदान (एनडीसी) प्रस्तुत किया है।

- अद्यतन एनडीसी का प्रस्तुतीकरण पेरिस समझौते के 'रैचेटिंग मैकेनिज्म' के कार्यान्वयन को दर्शाता है, जिसके तहत देशों को हर पाँच साल में अपनी जलवायु कार्बन अतिबद्धताओं को बढ़ाने की आवश्यकता होती है।
- इस प्रक्रिया का उद्देश्य जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए वैश्विक प्रयासों को उत्तरोत्तर मजबूत करना है। भारत की पहली एनडीसी 2015 में यूएनएफसीसीसी को प्रस्तुत की गई थी।

**भारत के 2015 एनडीसी के घटक:** 2015 एनडीसी के अंतर्गत भारत ने आठ लक्ष्यों को रेखांकित किया, जिनमें से तीन में 2030 तक के मात्रात्मक लक्ष्य शामिल थे।

## 2070 तक 'नेट ज़ीरो' की ओर एक कदम

2022 के अद्यतित एनडीसी के तहत प्रतिबद्धताएँ

- 2030 तक गैर-जीवाशम ईंधन-आधारित ऊर्जा संसाधनों से लगभग 50% संचयी विद्युत स्थापित क्षमता प्राप्त करना।
- 2005 के स्तर से 2030 तक उत्सर्जन तीव्रता (जीडीपी की प्रति इकाई उत्सर्जन) को 45% कम करना।



- जलवायु परिवर्तन से निपटने की कुंजी के रूप में 'लाइफ (LIFE)' - 'पर्यावरण के लिए जीवन शैली (Lifestyle for Environment)' - के लिए एक जन आंदोलन सहित संरक्षण और संयम की परंपराओं और मूल्यों पर आधारित जीवन जीने के एक स्वस्थ और टिकाऊ तरीके का प्रचार करना।

(जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए नागरिक-केंद्रित दृष्टिकोण)

## 2015 का पूर्ववर्ती (पहला) एनडीसी:

इसके 2030 तक तीन मात्रात्मक लक्ष्य हैं-

- गैर-जीवाशम स्रोतों से संचयी विद्युत ऊर्जा स्थापित क्षमता 40% तक पहुँचेगी।
- सकल घरेलू उत्पाद की उत्सर्जन तीव्रता को 2005 की तुलना में 33-35% तक कम करना।
- अतिरिक्त बन और वृक्ष आवरण के माध्यम से 2.5 से 3 बिलियन टन CO2 के बराबर अतिरिक्त कार्बन सिंक का निर्माण।
- इसे 2 अक्टूबर, 2015 को यूनाइटेड नेटर्सीसी के समक्ष प्रस्तुत किया गया था।
- ये लक्ष्य निम्नलिखित पर केन्द्रित थे:
  - उत्सर्जन की तीव्रता को कम करना।
  - स्थापित बिजली क्षमता में गैर-जीवाशम ईंधन की हिस्सेदारी बढ़ाना।
  - बन और वृक्ष आवरण के विस्तार के माध्यम से अतिरिक्त कार्बन सिंक बनाना।

## कार्बन बाजार

**कार्बन बाजार वैश्विक ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने के लिए कार्बन उत्सर्जन की खरीद और बिक्री की सुविधा प्रदान करते हैं।** वे देश के प्रयासों से परे उत्सर्जन में कमी लाने में सक्षम बनाते हैं। **उदाहरण:** भारत में कोई कारखाना किसी दूसरे देश से प्रौद्योगिकी या वित्तीय सहायता प्राप्त करके या उत्सर्जन में कमी के उपायों में निवेश करके और परिणामी कटौती को कार्बन क्रेडिट के रूप में बेचकर उत्सर्जन में कमी कर सकता है। अपने उत्सर्जन लक्ष्यों को पूरा करने में असमर्थ संस्थाएँ अपने उत्सर्जन की भरपाई के लिए ये क्रेडिट खरीद सकती हैं।

- **पेरिस समझौते के तहत कार्बन क्रेडिट बाजार:** कार्बन बाजार, जो शुरू में क्योटो प्रोटोकॉल के तहत संचालित होता था, 2020 में पेरिस समझौते के आगमन के साथ परिवर्तन से गुज़रा।
- अनुच्छेद 6 में नए कार्बन बाजार की स्थापना के लिए प्रावधानों की रूपरेखा दी गई है।
- अनुच्छेद 6.2 उत्सर्जन में कमी के हस्तांतरण के लिए द्विपक्षीय व्यवस्था की अनुमति देता है।
- अनुच्छेद 6.4 एक व्यापक कार्बन बाजार का परिचय देता है, जहाँ किसी भी पक्ष द्वारा कटौती का व्यापार किया जा सकता है।
- अनुच्छेद 6.8 में अपने लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए देशों के लिए उपलब्ध गैर-बाजार दृष्टिकोणों पर चर्चा की गई है।

## विविध कार्बन बाजार

- **अनुपालन या अनिवार्य बाजार:** वे राष्ट्रीय, क्षेत्रीय या अंतरराष्ट्रीय नीतियों द्वारा विनियमित होते हैं और "कैप-एंड-ट्रेड" सिद्धांत के आधार पर संचालित होते हैं। इसका एक उदाहरण यूरोपीय संघ की उत्सर्जन व्यापार प्रणाली (ETS) है।
- 2005 में स्थापित ईटीएस विद्युत, विनिर्माण और कृषि जैसे क्षेत्रों के लिए उत्सर्जन सीमा निर्धारित करता है, तथा तदनुसार परमिट आवंटित करता है।
- अपनी अनुमतियों से अधिक उत्सर्जन करने वाली संस्थाओं को अतिरिक्त परमिट खरीदना होगा, जिससे उत्सर्जन व्यापार को बढ़ावा मिलेगा तथा बाजार की गतिशीलता के माध्यम से कार्बन की कीमतें निर्धारित होंगी।
- **स्वैच्छिक बाजार:** स्वैच्छिक कार्बन बाजारों में, उत्सर्जक अपने उत्सर्जन को अँफसेट करने के लिए कार्बन क्रेडिट खरीदते हैं, जो आमतौर पर बनरोपण जैसी गतिविधियों से उत्पन्न होते हैं। ये क्रेडिट उन परियोजनाओं से खरीदे जाते हैं जो ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करते हैं।

## वैश्विक कार्बन बाजार की स्थिति

- **वैश्विक व्यापार योग्य कार्बन अनुमतियाँ 2021 में 164% बढ़कर रिकॉर्ड 760 बिलियन यूरो तक पहुँच गईं,** जिसमें यूरोपीय संघ की उत्सर्जन व्यापार प्रणाली का योगदान 90% था। इसके विपरीत, स्वैच्छिक कार्बन बाजार वैश्विक स्तर पर 2 बिलियन अमेरिकी डॉलर पर है।
- विश्व बैंक के अनुसार, कार्बन क्रेडिट में व्यापार से 2030 तक एनडीसी के कार्यान्वयन की लागत आधी हो सकती है, जिससे 250 बिलियन अमेरिकी डॉलर तक की बचत हो सकती है।

## उत्सर्जन व्यापार प्रणाली कैसे काम करती है?



- अनुमोदन या तो स्वतंत्र रूप से आवंटित किए जाते हैं या नीलाम किए जाते हैं, और फिर उनका व्यापार किया जा सकता है।
- इन अनुमोदनों की माँग और आपूर्ति से बाजार मूल्य निर्धारित होता है।

## भारत कार्बन बाजार की स्थिति

- भारत का कार्बन क्रेडिट बाजार 1.2 बिलियन अमेरिकी डॉलर से अधिक मूल्य का है, जो इसे विश्व का दूसरा सबसे बड़ा बाजार बनाता है।
- भारत में, कार्बन बाजार मुख्य रूप से क्योटो प्रोटोकॉल के तहत स्वच्छ विकास तंत्र द्वारा संचालित होते हैं, जिसमें प्रदर्शन-उपलब्धि-व्यापार और नवीकरणीय ऊर्जा प्रमाणपत्र जैसी द्वितीयक योजनाएँ शामिल हैं।

## कार्बन बाजारों के लिए चुनौतियाँ

- बाजार की अखंडता का अभाव: यूएनडीपी ने उत्सर्जन में कमी की दोहरी गणना और कार्बन परियोजनाओं की गुणवत्ता के बारे में संदेह जैसे मुद्दों के कारण बाजार की अखंडता के बारे में चिंता जताई है।
- ग्रीनवाशिंग: कुछ कंपनियाँ उत्सर्जन में कमी लाने के लिए महत्वपूर्ण प्रयास या स्वच्छ प्रौद्योगिकियों में निवेश किए बिना अपने उत्सर्जन को संतुलित करने के लिए कार्बन क्रेडिट का उपयोग कर सकती हैं।
- ईटीएस के माध्यम से संभावित शुद्ध उत्सर्जन वृद्धि: आईएसएफ ने चेतावनी दी है कि उत्सर्जन व्यापार प्रणालियों में उच्च उत्सर्जन वाले क्षेत्रों को शामिल करने से उत्सर्जन में शुद्ध वृद्धि हो सकती है, क्योंकि लागत-अकुशल परियोजनाओं के मामले में कोई स्व-विनियमन तंत्र नहीं होगा।

## COP27 के दौरान अनुच्छेद 6 से संबंधित प्रमुख परिणाम निप्रलिखित थे

- यूएनएफसीसीसी सचिवालय को कार्बन क्रेडिट की निगरानी के लिए ट्रैकिंग प्रणाली का एक परीक्षण संस्करण विकसित करने का कार्य सौंपा गया था, जिसे केंद्रीकृत लेखा और रिपोर्टिंग प्लेटफार्म (सीएआरपी) के रूप में जाना जाता है।
- अनुच्छेद 6 से संबंधित डेटा प्रस्तुत करने के लिए दिशानिर्देशों का समर्थन किया गया।
- कुछ मामले, जैसे कि क्या अनुच्छेद 6.4 के अंतर्गत गतिविधियों में उत्सर्जन परिहार और संरक्षण संवर्धन शामिल होना चाहिए, या उनको आगामी सम्मेलनों के लिए स्थगित कर दिया जाना चाहिए।

### स्वैच्छिक कार्बन बाजार - क्या यह उठाल वास्तविक है?

- वैश्विक स्वैच्छिक कार्बन बाजार (वीसीएम) क्षेत्र ने हाल के वर्षों में उल्लेखनीय वृद्धि देखी है, जिसमें भारत एक प्रमुख सहायक के रूप में उभरा है। भारत अब इस बाजार में कार्बन ऑफसेट में दुनिया का दूसरा सबसे बड़ा योगदानकर्ता है, जिसमें जून 2023 तक वेरा और गोल्ड स्टैंडर्ड जैसे प्रमुख क्रेडिटिंग कार्यक्रमों में 1,400 से अधिक परियोजनाएँ पंजीकृत या विचाराधीन हैं।
- हालांकि, सेंटर फॉर साइंस एंड एनवायरनमेंट (सीएसई) और डाउन टू अर्थ की रिपोर्ट के अनुसार इस तेजी से बढ़ते क्षेत्र में धोखाधड़ी के मुद्दों को उजागर करती है। क्या स्वैच्छिक कार्बन बाजार भारत में लोगों और जलवायु को लाभ पहुँचाता है? शीर्षक वाली यह रिपोर्ट वैश्विक ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने और कार्बन-सीक्वेस्ट्रिंग समुदायों के लिए वित्तीय लाभ सुनिश्चित करने में वीसीएम की प्रभावशीलता पर सवाल उठाती है।
  - वीसीएम के आपूर्ति पक्ष पर केंद्रित जाँच से पारदर्शिता और जवाबदेही की कमी उजागर हुई है, जिसमें सैकड़ों परियोजनाएँ स्पष्ट दिशा-निर्देशों के बिना चल रही हैं।
  - रिपोर्ट में वीसीएम के प्रभाव के पुनर्मूल्यांकन की मांग की गई है तथा अधिक समतापूर्ण और पारदर्शी बाजार के लिए समाधान प्रस्तावित किया गया है।

## आगे की राह

- यूएनडीपी ने यह सुनिश्चित करने के महत्व को रेखांकित किया है कि उत्सर्जन में कटौती और निष्कासन वास्तविक हो तथा कार्बन बाजारों की सफलता के लिए देश के एनडीसी के अनुरूप हो।
- इसके अतिरिक्त, कार्बन बाजार लेनदेन को नियंत्रित करने वाले संस्थागत और वित्तीय ढाँचे में पारदर्शिता होनी चाहिए।

## कार्बन क्रेडिट ट्रेडिंग योजना, 2023

कार्बन क्रेडिट ट्रेडिंग योजना, 2023, कार्बन क्रेडिट जारी करने और व्यापार के माध्यम से भारत में ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में कमी को विनियमित करने और प्रोत्साहित करने के लिए विद्युत मंत्रालय द्वारा शुरू की गई है।

- ऊर्जा दक्षता व्यूरो (बीईई) द्वारा उन संस्थाओं को कार्बन क्रेडिट प्रमाणपत्र जारी किए जाएंगे जो अपने निर्धारित उत्सर्जन कटौती लक्ष्य से अधिक उत्सर्जन कटौती करेंगे।
- विद्युत मंत्रालय, ऊर्जा दक्षता व्यूरो से प्राप्त इनपुट के आधार पर, व्यापार योजना में भाग लेने के लिए बाध्य संस्थाओं की पहचान करता है।
- विद्युत मंत्रालय की सिफारिशों के आधार पर पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय द्वारा दायित्वपूर्ण संस्थाओं के लिए उत्सर्जन तीव्रता लक्ष्य निर्धारित किए जाते हैं।
- अपने उत्सर्जन लक्ष्य को पूरा करने में विफल रहने वाली संस्थाओं को मुआवजे के रूप में कार्बन क्रेडिट प्रमाणपत्र खरीदना होगा।
- कार्बन क्रेडिट प्रमाणपत्रों का कारोबार केंद्रीय विद्युत विनियमक आयोग (सीईआरसी) द्वारा अनुमोदित विद्युत एक्सचेंजों पर किया जाएगा।
- ग्रिड कंट्रोलर ऑफ इंडिया लिमिटेड (जीसीआईएल) इस योजना की रजिस्ट्री के रूप में कार्य करता है, जो इकाई पंजीकरण और लेनदेन रिकॉर्ड रखने के लिए जिम्मेदार है।

## भारत में कार्बन बाजार की चुनौतियाँ

- मानकीकरण का अभाव: पीएटी और आरईसी योजनाएँ कार्बन डाइऑक्साइड समतुल्य के संदर्भ में अपने प्रमाणपत्रों की मीट्रिक इकाई को निर्दिष्ट नहीं करती हैं, जिससे कार्बन के लिए मूल्य खोज तंत्र के रूप में उनकी प्रभावशीलता में बाधा उत्पन्न होती है।
- सीमित अनुभव: भारत के उद्योग हितधारकों के पास कैप-एंड-ट्रेड बाजारों में महत्वपूर्ण अनुभव का अभाव है।
- विखंडन: विभिन्न क्षेत्रीय बाजार साधन घेरेलू ऊर्जा बाजार में विखंडन करते हैं, जिससे पीएटी और आरईसी जैसी योजनाओं के बीच परस्पर संबंध बाधित होते हैं।
- प्रवर्तन संबंधी मुद्दे: डिस्कॉम्प्स पर कमजोर प्रवर्तनीयता बाजार प्रभावशीलता को कमजोर करती है।
- ग्रीनवाशिंग जोखिम: कंपनियाँ वास्तविक उत्सर्जन में कमी की रणनीति लागू करने या स्वच्छ प्रौद्योगिकियों में निवेश करने के बजाय अपने उत्सर्जन की भरपाई के लिए कार्बन क्रेडिट का विकल्प चुन सकती हैं।

## आगे की राह

- बाजार अवलोकन: भविष्य की रणनीतियों को सूचित करने के लिए पर्यावरणीय उपकरणों के वर्तमान व्यापारिक रणनीतियों की जाँच की जानी चाहिए।
- मांग-आपूर्ति प्रबंधन: उपकरणों की मांग और आपूर्ति को प्रभावी ढंग से नियंत्रित और प्रबंधित करना।
- विनियमशीलता प्रावधान: स्वैच्छिक खरीदारों को आकर्षित करने के लिए इकाई व्यापार विनियमशीलता के लिए प्रावधान प्रस्तुत करना।

## कार्बन सीमा समायोजन तंत्र (CBAM)

यूरोपीय संघ (ईयू) ने व्यापार और पर्यावरण पर समिति के डब्ल्यूटीओ सदस्यों को कार्बन सीमा समायोजन तंत्र (सीबीएएम) के कार्यान्वयन की औपचारिक अधिसूचना प्रदान की है।

### कार्बन सीमा समायोजन तंत्र (सीबीएएम) के विषय में

- सीबीएएम एक योजना है जिसके तहत 2026 से लोहा, इस्पात, सीमेंट, उर्वरक, एल्युमिनियम, बिजली और हाइड्रोजन जैसे कार्बन उत्पादों पर कर लगाया जाएगा।
- इसे कार्बन सीमा कर या कार्बन रिसाव साधन के नाम से भी जाना जाता है।
- सीबीएएम यूरोपीय संघ के फिट फॉर 55 पैकेज का हिस्सा है, जिसका लक्ष्य 2030 तक शुद्ध ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम से कम 55% कम करना और 2050 तक शुद्ध शून्य उत्सर्जन प्राप्त करना है।
- सीबीएएम के तहत, यूरोपीय संघ (ईयू) आयातकों को कार्बन मूल्य के ब्रावर कार्बन प्रमाणपत्र खरीदना होगा जो कि ईयू के कार्बन मूल्य निर्धारण नियमों के तहत माल के उत्पादन पर भुगतान किया गया होता। यदि उत्सर्जन लागत का भुगतान गैर-यूरोपीय संघ (ईयू) उत्पादक देश द्वारा पहले ही कर दिया गया है, तो वे कटौती का दावा कर सकते हैं।

### भारत का विरोध और चिंताएँ

- भारत सीबीएएम का विरोध करता है क्योंकि यह भेदभावपूर्ण है, उसे डर है कि इससे यूरोप में भारतीय वस्तुओं की कीमतें बढ़ जाएंगी और मांग में कमी आएंगी, जिससे भारतीय निर्यात प्रभावित होगा।
- यह सामान्य किन्तु विभेदित उत्तरदायित्वों एवं संबंधित क्षमताओं (सीबीडीआर-आरसी) के सिद्धांत का खंडन करता है।
- सीबीएएम से बाजार में विकृति आ सकती है और पक्षों के बीच विश्वास संबंधी समस्याएँ बढ़ सकती हैं, साथ ही वस्तुओं के कार्बन मूल्यों को मापने में चुनौतियाँ भी उत्पन्न हो सकती हैं।
- चिंताओं में विश्व व्यापार संगठन के नियमों का संभावित उल्लंघन, वैश्विक दक्षिण के लिए आर्थिक जोखिम, तथा उपभोक्ताओं पर अतिरिक्त लागत का बोझ शामिल है।

### आगे की राह

- भारत अपने उत्पादों में निहित कार्बन को मापने के लिए मानक विकसित कर रहा है, जिसका नेतृत्व विद्युत मंत्रालय के अंतर्गत ऊर्जा दक्षता ब्यूरो (बीईई) कर रहा है।
- विकासशील देशों को कार्बन मूल्य निर्धारण लागू करने के लिए वित्तीय सहायता की आवश्यकता है।
- कार्बन करों और संबंधित जलवायु परिवर्तन उपायों का समन्वित अनुप्रयोग होना चाहिए।
- यूरोपीय संघ के साथ द्विपक्षीय समाधान की मांग की जा रही है, साथ ही भारत की अपनी कार्बन ट्रेडिंग प्रणाली स्थापित करने की तैयारी भी की जा रही है।

### जलवायु वित्त

- यूएफसीसीसी द्वारा परिभाषित जलवायु वित्त में स्थानीय, राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर जलवायु परिवर्तन शमन और अनुकूलन प्रयासों का समर्थन

करने के लिए विभिन्न स्रोतों से वित्त पोषण शामिल है। कम कार्बन अर्थव्यवस्था में वैश्विक बदलाव के लिए आवश्यक वित्त का पैमाना सालाना 4-6 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर होने का अनुमान है।

- यूएफसीसीसी, क्योटो प्रोटोकॉल और पेरिस समझौते में अधिक वित्तीय संसाधनों वाले पक्षों से कम संपन्न और अधिक असुरक्षित देशों को वित्तीय सहायता देने का आह्वान किया गया है। सीओपी26 के दौरान, भारत ने अगले दशक में औद्योगिक देशों से जलवायु परिवर्तन के लिए एक ट्रिलियन डॉलर की धनराशि मांगी थी, ताकि ग्लोबल वार्मिंग से उत्पन्न कठिनाइयों से निपटने और उन्हें कम करने के लिए अनुकूलन किया जा सके।

### महत्व

- निम्न-कार्बन ऊर्जा प्रणालियों में न्यायोचित परिवर्तन को सुगम बनाता है।
- विकासशील देशों में हानि और क्षति को संबोधित करता है तथा लचीलापन बढ़ाता है।
- प्राकृतिक पूँजी और जैव विविधता की बहाली का समर्थन करता है।

### यूएफसीसीसी के अंतर्गत वित्तीय तंत्र

- वैश्विक पर्यावरण सुविधा (जीईएफ):** विशेष जलवायु परिवर्तन कोष (एससीसीएफ) और अल्प विकसित देश कोष (एलडीसीएफ) जैसे कोषों का प्रबंधन करता है।
- अनुकूलन कोष:** विकासशील देशों में अनुकूलन परियोजनाओं के वित्तपोषण के लिए स्थापित किया गया है।
  - पेरिस समझौते के अंतर्गत नए बाजार-आधारित तंत्रों से आय का एक हिस्सा प्राप्त होता है।
- हरित जलवायु कोष (जीसीएफ):** इसका लक्ष्य 2020 तक प्रतिवर्ष 100 बिलियन अमेरिकी डॉलर जुटाना है, ताकि विकासशील देशों को उनके निम्न-उत्सर्जन और जलवायु-परिवर्तन प्रयासों में सहायता मिल सके।

### भारत में जलवायु वित्त

- भारत की जलवायु वित्त आवश्यकता:**
  - ऊर्जा प्रणाली परिवर्तन के लिए 2015-2030 के दौरान 6-8 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर का संचयी निवेश।
  - 2070 तक शुद्ध-शून्य उत्सर्जन प्राप्त करने के लिए 10 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर की आवश्यकता है।
- जलवायु वित्त हेतु प्रयास:**
  - जलवायु परिवर्तन के लिए राष्ट्रीय अनुकूलन कोष (एनएफसीसी) की स्थापना।
  - ग्रीन बांड और जमा जारी करना, पहला ग्रीन बांड 2015 में यस बैंक द्वारा जारी किया गया।
  - आरबीआई के तहत सतत वित्त समूह (एसएफजी) का निर्माण।
  - वित्तीय प्रणाली को हरित बनाने के लिए नेटवर्क (एनजीएफएस) में आरबीआई की भागीदारी।
  - हरित बुनियादी ढाँचे में निवेश के लिए केंद्रीय बजट 2022-23 में सॉवरेन ग्रीन बॉन्ड की शुरूआत।

## मुद्दे और चुनौतियाँ

- स्पष्टता का अभाव:** जलवायु वित्त को कैसे परिभाषित किया जाए और उसका लेखा-जोखा कैसे रखा जाए, इस पर स्पष्टता का अभाव रहा है, क्योंकि विकसित देशों द्वारा स्वयं रिपोर्टिंग पर गंभीर चिंताएँ व्यक्त की गई हैं।
- सुदृढ़ लेखांकन ढाँचा:** जलवायु वित्त की पारदर्शी रिपोर्टिंग के लिए, वित्तीय संसाधनों के लेखांकन के तौर-तरीके किसी विशेष देश के विवेक पर नहीं हो सकते।
- योगदान पर खतरा:** उदाहरण के लिए, अमेरिका पेरिस समझौते से बाहर हो गया तथा जलवायु कोष में अमेरिकी योगदान जारी रखने से इनकार कर दिया।
- शमन के प्रति पूर्वाग्रह:** अधिकांश जलवायु निधियों का उपयोग अनुकूलन के बजाय शमन में किया गया है।
- चयनात्मक रुचि:** जलवायु वित्त का मुख्य ध्यान नवीकरणीय ऊर्जा, हरित भवन और शहरी परिवहन पर केन्द्रित रहा है, जबकि कृषि, भूमि क्षण, जल आदि जैसे अन्य क्षेत्रों में रुचि कम रही है।

## आगे की राह

- जलवायु वित्त के लिए उचित रूपरेखा:** जलवायु वित्त को योजना प्रक्रिया का हिस्सा बनने और बदलाव लाने के लिए समग्र रूप से पूर्वानुमानों और कार्यवाहियों की रूपरेखा सुस्पष्ट और पारदर्शी होनी चाहिए।
- आवश्यक मात्रा का आकलन:** भारत को पहचाने गए स्रोतों के साथ आवश्यक जलवायु वित्त की कुल मात्रा का आकलन और निगरानी करने के लिए एक प्रक्रिया स्थापित करनी चाहिए।
- वित्तीय जवाबदेही:** जलवायु वित्त को नियंत्रक एवं महालेखा परीक्षक जैसी जवाबदेही संस्थाओं या राष्ट्रीय हरित अधिकरण जैसी न्यायिक संस्थाओं के दायरे में आना चाहिए, तथा इसकी जाँच के लिए स्पष्ट दिशानिर्देश होने चाहिए।
- निगरानी तंत्र की स्थापना:** कार्यकारी शाखा के भीतर एक समूह बनाएँ या किसी व्यक्ति को नामित करें जो सरकार द्वारा समर्थित सभी जलवायु परिवर्तन तंत्रों की देखरेख कर सके।

## मुख्य परीक्षा के लिए महत्वपूर्ण तथ्य

जलवायु रंगभेद, वैश्विक रूप से सोचें, स्थानीय रूप से कार्य करें, राजनीतिक जलवायु वार्ता, कार्बन ऑफसेटिंग, कार्बन पृथक्करण, बाढ़ प्रबंधन से बाढ़ प्रशासन, निर्वाह से स्थिरता की ओर बदलाव, उदासीनता की संस्कृति से सुरक्षा की संस्कृति की ओर, बेहतर पुनर्निर्माण, प्रदूषण से समाधान तक, प्रतिबद्धता की खाई को भरना आदि।

## विगत वर्षों के प्रश्न

- जलवायु परिवर्तन पर अंतर-सरकारी पैनल (आई. पी. सी. सी.) ने वैश्विक समुद्र-स्तर में 2100 ईंस्वी तक लगभग एक मीटर की वृद्धि का पूर्वानुमान लगाया है। हिन्द महासागर क्षेत्र में भारत और दूसरे देशों में इसका क्या प्रभाव होगा? (2023)
- ग्लोबल वार्मिंग (वैश्विक तापन) की चर्चा कीजिए और वैश्विक जलवायु पर इसके प्रभावों का उल्लेख कीजिए। क्योटो प्रोटोकॉल, 1997 के आलोक में ग्लोबल वार्मिंग का कारण बनने वाली ग्रीनहाउस गैसों के स्तर को कम करने के लिए नियंत्रण उपायों को समझाइए। (2022)
- संयुक्त राष्ट्र जलवायु परिवर्तन फ्रेमवर्क सम्मेलन (यू.एन.एफ.सी.सी.सी.) के सी.ओ.पी. के 26वें सत्र के प्रमुख परिणामों का वर्णन कीजिए। इस सम्मेलन में भारत द्वारा की गई वचनबद्धताएँ क्या हैं? (2021)
- नवम्बर, 2021 में ग्लासोसी में विश्व के नेताओं के शिखर सम्मेलन में सी.ओ.पी. 26 संयुक्त राष्ट्र जलवायु परिवर्तन सम्मेलन में, आरम्भ की गई हरित ग्रिड पहल का प्रयोजन स्पष्ट कीजिए। अन्तर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन (आई.एस.ए.) में यह विचार पहली बार कब दिया गया था? (2021)
- 'जलवायु परिवर्तन' एक वैश्विक समस्या है। भारत जलवायु परिवर्तन से किस प्रकार प्रभावित होगा? जलवायु परिवर्तन के द्वारा भारत के हिमालयी और समुद्रतटीय राज्य किस प्रकार प्रभावित होंगे? (2017)
- क्या यू.एन.एफ.सी.सी.सी. के अधीन स्थापित कार्बन क्रेडिट और स्वच्छ विकास यात्रिकत्वों का अनुसरण जारी रखा जाना चाहिए, यद्यपि कार्बन क्रेडिट के मूल्य में भारी गिरावट आयी है? आर्थिक संवृद्धि के लिए भारत की ऊर्जा आवश्यकताओं की दृष्टि से चर्चा कीजिए। (2014)

# 5

# सतत विकास और अपशिष्ट प्रबंधन

“तीव्र, सतत और अधिक समावेशी विकास”

—बारहवीं पंचवर्षीय योजना (2012-2017)

## परिचय

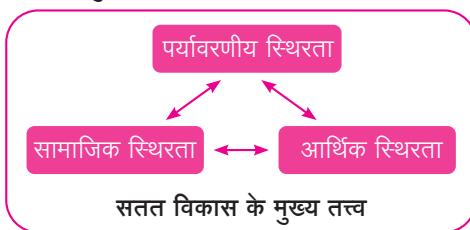
संयुक्त राष्ट्र के अनुसार, सतत विकास को ऐसे विकास के रूप में परिभाषित किया गया है जो भविष्य की पीढ़ियों की अपनी जरूरतों को पूरा करने की क्षमता से समझौता किए बिना वर्तमान की जरूरतों को पूरा करता है। सतत (संधारणीय) विकास के लिए लोगों और संपूर्ण पृथकी के लिए एक समावेशी, सतत और लचीला भविष्य बनाने की दिशा में ठोस प्रयासों की आवश्यकता है। 2015 के बाद के विकास एजेंडे के रूप में, सतत विकास लक्ष्य (एसडीजी) एक अंतर-सरकारी समझौता है जो सहस्राब्दि विकास लक्ष्यों को पूरा करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

### एसडीजी रिपोर्ट 2022

- 2030 के एजेंडे के एक भाग के रूप में प्रस्तावित 17 सतत विकास लक्ष्यों में, भारत संयुक्त राष्ट्र के 192 देशों में से 120वें स्थान पर है।
- स्वच्छ जल एवं स्वच्छता, तथा किफायती एवं स्वच्छ विद्युत जैसी केंद्रों की बेहतर उपलब्धता के कारण, देश का समग्र एसडीजी स्कोर 2019 में 60 से बढ़कर 2020-21 में 66 हो गया।

## सतत विकास के मूल तत्त्व

सतत विकास के आवश्यक घटकों में आर्थिक उन्नति, सामाजिक एकीकरण और पर्यावरण की सुरक्षा शामिल है, अतः इनका समन्वय आवश्यक है।

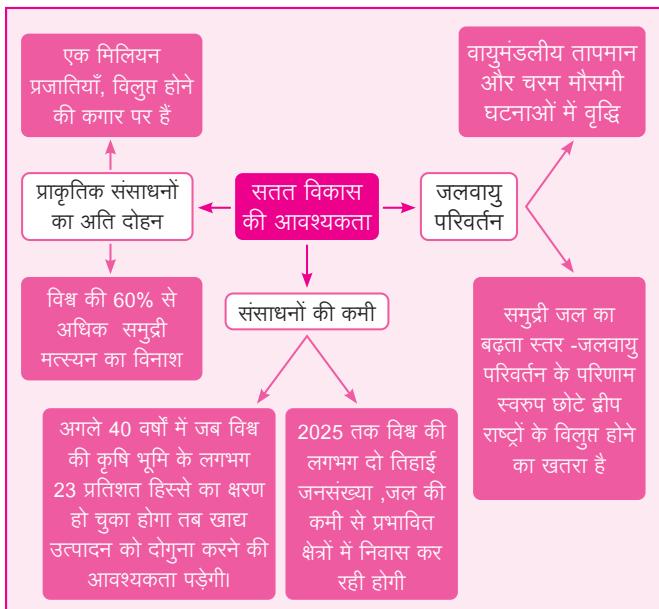


- पर्यावरणीय वहनीयता:** इसका उद्देश्य प्रकृति के संरक्षण एवं उत्तरदायी उपयोग को बढ़ावा देते हुए एक असीमित संसाधन के रूप में इसके दोहन को रोकना है। संरक्षण प्रयासों, नवीकरणीय ऊर्जा में निवेश, जल संरक्षण, स्थायी परिवहन को बढ़ावा देने और निर्माण और वास्तुकला के लिए अभिनव दृष्टिकोण सहित विभिन्न उपायों के माध्यम से पर्यावरणीय वहनीयता को उन्नत किया गया है।
- सामाजिक वहनीयता:** इसमें लैंगिक समानता और व्यक्तियों, समुदायों एवं संस्कृतियों की उन्नति को बढ़ावा देने की क्षमता है, जिससे दुनिया भर में जीवन स्तर, स्वास्थ्य देखभाल तथा शिक्षा के न्यायसंगत एवं समान रूप से वितरित मानक में योगदान मिलेगा।

- आर्थिक वहनीयता:** आर्थिक वहनीयता द्वारा संतुलित आर्थिक उन्नति प्राप्त करने पर जोर दिया जाता है जो पर्यावरण को संरक्षित करते हुए सभी के लिए समृद्धि को बढ़ावा देता है। इसमें विभिन्न रूपों में गरीबी को समाप्त करने के उद्देश्य से आर्थिक संसाधनों में निवेश करना तथा उनका उचित वितरण करना शामिल है।

## सतत विकास की आवश्यकता

वर्तमान तथा भावी पीढ़ियों का कल्याण सुनिश्चित करने के लिए सतत विकास की आवश्यकता महत्वपूर्ण है। इसके कुछ प्रमुख कारण इस प्रकार हैं:



## पर्यावरणीय चुनौतियाँ:

- संसाधनों का ह्रास:** जीवाशम ईंधन, जल और वन जैसे संसाधनों की खपत की हमारी वर्तमान गति संधारणीयता को नहीं दर्शाती है। सतत विकास जिम्मेदार संसाधन प्रबंधन को बढ़ावा देता है, जिससे भविष्य की पीढ़ियों के लिए उनकी उपलब्धता सुनिश्चित होती है।
- पर्यावरणीय क्षण:** असंवहनीय प्रथाओं से प्रदूषण, वनों की कटाई और जलवायु परिवर्तन होता है। सतत विकास उन प्रथाओं को प्रोत्साहित करता है जो पर्यावरण की रक्षा करती हैं और पारिस्थितिक संतुलन बनाए रखती हैं।
- जैव विविधता का ह्रास:** पृथकी पर जैव-विविधता स्वस्थ पारिस्थितिकी तंत्र तथा मानव कल्याण के लिए महत्वपूर्ण है। सतत विकास का उद्देश्य जैव विविधता का संरक्षण एवं प्राकृतिक आवासों की रक्षा करना है।

## सामाजिक एवं आर्थिक आवश्यकताएँ

- **गरीबी एवं असमानता:** संसाधनों और अवसरों तक असमान पहुँच सामाजिक और आर्थिक विषमताएँ पैदा करती है। सतत विकास समान विकास और गरीबी में कमी के लिए प्रयास करता है, जिससे यह सुनिश्चित होता है कि सभी व्यक्तियों को अच्छे जीवन स्तर तक पहुँच प्राप्त हो।
- **स्वास्थ्य एवं कल्याण:** पर्यावरण का क्षरण और गरीबी मानव स्वास्थ्य पर नकारात्मक प्रभाव डालती है। सतत विकास का उद्देश्य स्वच्छ वायु, जल और स्वच्छता तक पहुँच के साथ स्वस्थ समुदायों को बढ़ावा देना है।
- **आर्थिक स्थिरता:** संसाधनों का असंवर्हनीय उपयोग एवं पर्यावरण का क्षरण अंततः आर्थिक समृद्धि को हानि पहुँचाते हैं। सतत विकास दीर्घकालिक आर्थिक वृद्धि एवं स्थिरता सुनिश्चित करने वाली प्रथाओं को बढ़ावा देता है।

## परस्पर जुड़ाव

सतत विकास के तीन स्तंभ - आर्थिक, सामाजिक और पर्यावरणीय - आपस में जुड़े हुए हैं। एक क्षेत्र पर ध्यान देने से दूसरे क्षेत्रों पर भी सकारात्मक प्रभाव पड़ता है। उदाहरण के लिए, नवीकरणीय ऊर्जा (पर्यावरण) में निवेश करने से रोजगार (अर्थव्यवस्था) का सृजन होता है और वायु गुणवत्ता (स्वास्थ्य) में सुधार होता है।

## भविष्य के निहितार्थः

- **मानवीय आवश्यकताओं की पूर्ति होती हैं:** सभी को भोजन, जल तथा आश्रय जैसी मूलभूत आवश्यकताएँ उपलब्ध होती हैं।
- **पर्यावरण की रक्षा होती है :** प्राकृतिक संसाधनों का जिम्मेदारी से उपयोग किया जाता है, जिससे पारिस्थितिक तंत्र संरक्षित होते हैं।
- **आर्थिक विकास सतत होता है:** आर्थिक समृद्धि पर्यावरण से समझौता किए बिना या सामाजिक असमानता पैदा किए बिना हासिल की जाती है।

## निष्कर्ष

सतत विकास की आवश्यकता को अस्वीकार नहीं किया जा सकता। स्वस्थ पृथ्वी, समतापूर्ण समाज एवं सभी के लिए समृद्ध भविष्य सुनिश्चित करना सामूहिक उत्तरदायित्व है। एक साथ मिलकर काम करके, हम एक सतत विश्व का निर्माण कर सकते हैं जो वर्तमान और भावी पीढ़ियों को लाभान्वित करेगा, जलवायु परिवर्तन की समस्या का समाधान करेगा, जैव विविधता को संरक्षित करेगा और सामाजिक कल्याण को बढ़ावा देगा।

## सतत विकास के लाभ

- **गरीबी तथा भुखमरी प्रबंधन:** हर जगह व्याप्ति निर्धनता और भुखमरी को उसके सभी रूपों में समाप्त करने में मदद मिलेगी।
- **सभी रूपों में असमानता को कम करने के लिए समावेशी विकास:** समावेशी एवं न्यायसंगत गुणात्मक शिक्षा सुनिश्चित करना और सभी के लिए आजीवन सीखने के अवसरों को बढ़ावा देना।
- **लैंगिक समानता प्रबंधन:** लैंगिक समानता हासिल करें और सभी महिलाओं और बालिकाओं को सशक्त बनाएं।
- **जल एवं ऊर्जा प्रबंधन:** सभी के लिए जल और ऊर्जा की उपलब्धता और सतत प्रबंधन सुनिश्चित करें।
- **अर्थव्यवस्था एवं औद्योगिक प्रबंधन:** सभी के लिए सतत, समावेशी और स्थायी आर्थिक विकास, पूर्ण तथा उत्पादक रोजगार के साथ गरिमापूर्ण कार्य को बढ़ावा देना।

- **उपभोग एवं उत्पादन प्रबंधन:** सतत उपभोग एवं उत्पादन पैटर्न सुनिश्चित करना।
- **जलवायु परिवर्तन कर्तवाई प्रबंधन:** जलवायु परिवर्तन तथा उसके प्रभाव का सामना करने के लिए तात्कालिक कर्तवाई करना।
- **बन प्रबंधन:** स्थलीय पारिस्थितिकी तंत्र की सतत रूप से रक्षा, पुनर्स्थापना और सतत उपयोग को बढ़ावा देना।
- **वैश्विक भारीदारी प्रबंधन:** कार्यान्वयन के साधनों को मजबूत करें और सतत विकास के लिए वैश्विक साझेदारी को पुनर्जीवित करना।

## सतत विकास लक्ष्य

- **सतत विकास लक्ष्य (एसडीजी)** सभी व्यक्तियों के लिए अधिक वहनीय और न्यायसंगत भविष्य को बढ़ावा देने के उद्देश्य से व्यापक रूपरेखा के रूप में कार्य करते हैं। मूलतः, एसडीजी सत्रह विशिष्ट लक्ष्यों का एक समूह है, जिसे 2015 में सभी संयुक्त राष्ट्र सदस्य देशों द्वारा भावी पीढ़ियों की संभावनाओं को बढ़ाने के लिए अनुमोदित किया गया था तथा इन्हें 2030 तक प्राप्त करने का लक्ष्य रखा गया है।
- **अंतर-सरकारी समझौते** के रूप में सतत विकास लक्ष्य (एसडीजी) ने 2015 से आगे के लिए समग्र विकास एंजेंडे के रूप में सहस्राब्दि विकास लक्ष्यों का स्थान लिया। 2012 में रियो डी जेनेरियो में आयोजित रियो+20 शिखर सम्मेलन ने सतत विकास लक्ष्यों को आकार देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई, यद्यपि वे गैर-बाध्यकारी साधन थे।
- **भारत की स्थिति:** संयुक्त राष्ट्र एसडीजी सूचकांक तथा डैशबोर्ड रिपोर्ट 2023 के अनुसार, जो सतत विकास लक्ष्यों (एसडीजी) की दिशा में देशों की प्रगति का आकलन करता है, भारत का एसडीजी सूचकांक रैंक 166 देशों में से 112 है, जिसका समग्र सूचकांक स्कोर 63.5 प्रतिशत और स्पिल-ओवर स्कोर 99.4 प्रतिशत है।

## सतत विकास लक्ष्य की प्राप्ति में चुनौतियाँ

- **मंद वैश्विक आर्थिक वृद्धि:** सतत विकास लक्ष्यों (एसडीजी) को पूरा करने के लिए, विश्व को 2.5 प्रतिशत अंकों की वार्षिक वृद्धि दर प्राप्त करना होगा। हालाँकि, 2021 तक, वैश्विक वृद्धि केवल 0.36 प्रतिशत अंकों तक पहुँच पाई गई है, जो संयुक्त राज्य अमेरिका की तुलना में लगभग सात गुना धीमी है। COVID-19 महामारी ने 2019 से 2021 तक दुनिया भर में प्रगति को अवरुद्ध कर दिया।
- **रेखीय बाह्य गणना (Linear Extrapolation) का उपयोग करना:** अपेक्षाओं तथा वास्तविक प्रगति के बीच अंतर प्रदर्शित करने के लिए, रेखीय बाह्य गणना (Linear Extrapolation) का उपयोग वैश्विक स्तर पर पूर्णता प्राप्त करने के भविष्य की तिथि का पूर्वानुमान करने के लिए किया जा सकता है। हालाँकि, यह एक सरलीकरण है, क्योंकि कुछ लक्ष्यों को पूर्ण करने के निकट पहुँच चुके देश अन्य उद्देश्यों पर ध्यान और संसाधनों को स्थानांतरित कर सकते हैं।
- **अवास्तविक प्रतिबद्धताएँ:** कुछ प्रतिबद्धताएँ, जैसे युद्ध, गरीबी, जलवायु परिवर्तन, भुखमरी तथा बीमारियों को समाप्त करना, अव्यावहारिक हैं तथा उन्हें प्राप्त करना कठिन है।
- **वित्तीय चुनौतियाँ:** भूख एवं गरीबी को समाप्त करने जैसे एसडीजी लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए तथा इनके उन्मूलन के लिए पर्याप्त निवेश की आवश्यकता है। विश्व के 1.2 बिलियन अत्यंत गरीबों में से एक-तिहाई भारत में रहते हैं, अतः अकेले सरकार के पास इन महत्वाकांक्षी सतत विकास लक्ष्यों को पूरा करने के लिए पर्याप्त संसाधन नहीं हैं।

- निगरानी एवं कार्यान्वयन स्वामित्व: यद्यपि नीति आयोग से एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाने की अपेक्षा की जाती है, फिर भी इसके सदस्यों द्वारा इस पर चिंता व्यक्त की गई है कि इतने महत्वपूर्ण कार्य को प्रभावी ढंग से संचालित करने के लिए उनके पास सीमित जनशक्ति है।

## सतत विकास लक्ष्य प्राप्त करने के लिए उठाए गए कदम

### वैश्विक स्तर पर

- जलवायु परिवर्तन पर पेरिस समझौता: एसडीजी 13 (जलवायु कार्यवाही) के अनुरूप, 196 देशों द्वारा अपनाए गए इस ऐतिहासिक समझौते का उद्देश्य वैश्विक तापन को सीमित करना और जलवायु परिवर्तन का सामना करना है।
- आपदा जोखिम न्यूनीकरण के लिए सेंदाई फ्रेमवर्क: एसडीजी 11 (वहनीय शहर एवं समुदाय) के अनुरूप, यह फ्रेमवर्क सक्रिय आपदा तैयारी, जोखिम न्यूनीकरण एवं पूर्व चेतावनी प्रणालियों के बेहतर क्रियान्वयन का समर्थन करता है।
- वैश्विक लक्ष्य मंच: एसडीजी 17 (लक्ष्यों के लिए भागीदारी) के अनुरूप, यह ऑनलाइन प्लेटफॉर्म एसडीजी उपलब्धि पर सूचना, संसाधन एवं सहयोग के लिए एक केंद्रीयकृत केंद्र के रूप में कार्य करता है। यह सरकारों, व्यवसायों तथा सिविल सोसायटी के बीच अनुभव/जानकारियों साझा करने, साझेदारी एवं सहभागिता की सुविधा प्रदान करता है।

### राष्ट्रीय स्तर पर

- प्रधानमंत्री जन-धन योजना (PMJDY): एसडीजी 1 (गरीबी उन्मूलन) तथा एसडीजी 10 (असमानताओं में कमी) के अनुरूप, पीएमजेडीवाई का उद्देश्य बैंकिंग सेवाओं तक पहुँच सुनिश्चित करके, आर्थिक सशक्तीकरण को बढ़ावा देने के साथ आय असमानताओं को कम करके वित्तीय समावेशन का अवसर प्रदान करना है।
- आयुष्मान भारत - प्रधानमंत्री जन आरोग्य योजना (AB-PMJAY): एसडीजी 3 (बेहतर स्वास्थ्य तथा कल्याण) का समर्थन करते हुए, यह योजना कमजोर आबादी को स्वास्थ्य बीमा कवरेज प्रदान करती है, तथा सार्वभौमिक स्वास्थ्य कवरेज को बढ़ावा देते हुए स्वास्थ्य संबंधी विषमताओं को कम करती है।
- कौशल भारत मिशन: एसडीजी 8 (गरिमापूर्ण कार्य एवं आर्थिक विकास) के अनुरूप, इस पहल का उद्देश्य रोजगार क्षमता एवं उद्यमशीलता कौशल को बढ़ाना साथ ही समावेशी एवं सतत आर्थिक विकास को बढ़ावा देते हुए रोजगार सूजन को प्रोत्साहित करना है।
- बेटी बचाओ, बेटी पढ़ाओ: एसडीजी 5 (लैंगिक समानता) और एसडीजी 4 (गुणवत्तापूर्ण शिक्षा) के अनुरूप, इस अभियान का उद्देश्य लिंग आधारित भेदभाव को समाप्त करना, बालिका शिक्षा को बढ़ावा देना एवं महिलाओं को सशक्त बनाना है, साथ ही लैंगिक समानता तथा समावेशी शिक्षा में योगदान देना है।
- उज्ज्वला योजना: एसडीजी 7 (सस्ती और स्वच्छ ऊर्जा) के अनुरूप, यह पहल गरीबी रेखा से नीचे के परिवारों को स्वच्छ खाना पकाने के इंधन तक पहुँच प्रदान करती है, जिससे घर के अंदर वायु प्रदूषण कम होता है एवं सार्वजनिक स्वास्थ्य में सुधार होता है।
- स्टार्ट-अप इंडिया: एसडीजी 9 (उद्योग, नवाचार एवं आधारभूत संरचना) के अनुरूप, इस पहल का उद्देश्य एक मजबूत स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र के विकास के माध्यम से उद्यमशीलता तथा नवाचार को बढ़ावा देना, एवं सतत आर्थिक विकास तथा रोजगार सूजन को बढ़ावा देना है।

- प्रधानमंत्री आवास योजना (पीएमएवाई): एसडीजी 11 (वहनीय शहर और समुदाय) का समर्थन करते हुए, पीएमएवाई का उद्देश्य सभी शहरी प्रवाराओं को किफायती आवास उपलब्ध कराना, आवास की कमी, मलिन बस्तियों की बढ़ती संख्या तथा अपर्याप्त जीवन स्थितियों की समस्याओं का समाधान करना है।

## सतत विकास लक्ष्य प्रगति रिपोर्ट 2023

हाल ही में, संयुक्त राष्ट्र के आर्थिक और सामाजिक मामलों के विभाग (यूएनडीईएसए) ने सतत विकास लक्ष्य (एसडीजी) प्रगति रिपोर्ट 2023 प्रकाशित की। यह रिपोर्ट संयुक्त राष्ट्र द्वारा उल्लिखित 17 एसडीजी लक्ष्यों पर वैश्विक प्रगति की निगरानी करती है।

### रिपोर्ट के कुछ मुख्य अंश इस प्रकार हैं

- प्रगति मूल्यांकन: रिपोर्ट से पता चलता है कि 50% से अधिक एसडीजी लक्ष्यों पर प्रगति अपर्याप्त है, तथा लगभग 30% में कोई सुधार या गिरावट नहीं दिख रही है।
- वैश्विक चुनौतियों का प्रभाव: कोविड-19 महामारी, जलवायु परिवर्तन, जैव विविधता हास तथा बढ़ते प्रदूषण जैसी समस्याएँ मौजूदा चुनौतियों को बढ़ा रही हैं तथा सतत विकास लक्ष्यों की ओर प्रगति में बाधा उत्पन्न कर रही हैं।
- शिक्षा संबंधी चिंताएँ: रिपोर्ट का अनुमान है कि 2030 तक लगभग 84 मिलियन बच्चे स्कूल से बाहर हो जाएंगे, और लगभग 300 मिलियन नामांकित बच्चों में बुनियादी साक्षरता कौशल का अभाव होगा।
- गरीबी की निरंतरता: यदि वर्तमान प्रवृत्तियाँ बनी रहती हैं, तो अनुमान है कि 2030 तक 575 मिलियन लोग अत्यधिक गरीबी में जीवन यापन करेंगे, जो सामाजिक-आर्थिक असमानताओं को दूर करने की तत्काल आवश्यकता को रेखांकित करता है।

### इन निष्कर्षों के आलोक में, रिपोर्ट में कई सिफारिशें प्रस्तुत की गई हैं

- नवीकृत प्रतिबद्धता: राष्ट्राध्यक्षों तथा सरकारों से आग्रह किया जाता है कि वे सतत विकास लक्ष्यों को आगे बढ़ाने के लिए अपनी प्रतिबद्धता की पुनः पुष्टि करें तथा वैश्विक चुनौतियों का सामना करने के लिए सामूहिक कार्रवाई को प्राथमिकता दें।
- प्रतिबद्धताओं को पूरा करना: अंतरराष्ट्रीय समुदाय से अदीस अबाबा एक्शन एंजेंडा में उल्लिखित प्रतिबद्धताओं का समान करने का आह्वान किया जाता है, जो सतत विकास पहलों के वित्तपोषण के लिए एक व्यापक रूपरेखा प्रदान करता है।
- लक्षित हस्तक्षेप: गरीबी उन्मूलन, असमानता को कम करने तथा महिलाओं और बालिकाओं के अधिकारों को बढ़ावा देने के लिए अधिक लक्षित नीतियाँ एवं कार्य आवश्यक हैं, जिसमें समावेशी एवं लिंग-संवेदनशील दृष्टिकोण के महत्व पर बल दिया गया है।
- बहुपक्षवाद को मजबूत करना: वर्तमान चुनौतियों का प्रभावी ढंग से समाधान करने के लिए, बहुपक्षीय प्रणाली की क्षमता को बढ़ाने, तथा राष्ट्रों एवं हितधारकों के बीच सहयोग एवं समन्वय को बढ़ावा देने की अत्यंत आवश्यकता है। समग्र रूप से, रिपोर्ट सामूहिक कार्रवाई की तात्कालिकता पर जोर देती है और 2030 तक एसडीजी हासिल करने के लिए निरंतर प्रतिबद्धता और ठोस प्रयासों की आवश्यकता पर जोर देती है।

## आगे की राह

- SDG क्रांति:** एसडीजी विकास को नया स्वरूप दे रहे हैं, नई रणनीतियों और साझेदारियों की माँग कर रहे हैं।
- सटीक निगरानी - एसडीजी इंडिया सूचकांक:** पुनर्गणना सूचकांक प्रतिवर्ष राज्य/संघ राज्य क्षेत्र की प्रगति पर गहनता से नज़र रखता है, तथा गतिशील मूल्यांकन स्वरूप के लिए अंतराल का उल्लेख करता है।
- संपूर्ण समाज के लिए स्वैच्छिक राष्ट्रीय समीक्षा (VNR):** भारत की स्वैच्छिक राष्ट्रीय समीक्षा 'समग्र समाज' दृष्टिकोण अपनाती है, तथा एजेंडा 2030 के मुद्दों पर व्यापक रूप से ध्यान देती है।
- सतत विकास लक्ष्यों के लिए क्षमता निर्माण:** संयुक्त राष्ट्र संघरेग सतत विकास लक्ष्यों की निगरानी, स्थानीयकरण आदि में प्रशिक्षण के लिए एक व्यापक कार्यक्रम लेकर आया है।
- सहयोगात्मक एसडीजी वित्तपोषण:** भविष्य में राज्य-विशिष्ट कार्यक्रमों की योजना के साथ, एसडीजी वित्तपोषण का अनुमान लगाने और परिष्कृत करने के लिए नीति आयोग ने आईएमएफ के साथ साझेदारी की है।
- पिछड़े राज्यों पर ध्यान:** नीति आयोग ऐतिहासिक रूप से अविकसित राज्यों के साथ मिलकर एसडीजी अपनाने, निगरानी और संस्थागत विकास में सहायता करता है।

### मिशन लाइफ

मिशन लाइफ भारत द्वारा संचालित एक वैश्विक जन आंदोलन है जिसका उद्देश्य पर्यावरण की रक्षा एवं संरक्षण के लिए व्यक्तिगत तथा सामूहिक कार्यों को प्रोत्साहित करना है। इस अवधारणा को प्रधानमंत्री द्वारा ग्लासगो में जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेशन (UNFCCC) सीओपी-26 में प्रस्तुत किया गया था।

- 2022 से 2027 तक पर्यावरण संरक्षण के लिए व्यक्तिगत तथा सामूहिक कार्रवाई करने के लिए कम से कम 1 अरब भारतीयों एवं वैश्विक नागरिकों को संगठित करना।
- इसका उद्देश्य 2028 तक कम से कम 80% भारतीय गाँवों और शहरी स्थानीय निकायों को पर्यावरण-अनुकूल बनाना है।

## सतत विकास लक्ष्यों का स्थानीयकरण

एसडीजी का स्थानीयकरण उप-राष्ट्रीय क्षेत्रों, जैसे कि राज्य, प्रांत या शहर के विशिष्ट संदर्भ में सतत विकास लक्ष्यों (एसडीजी) को अनुकूलित करने की प्रक्रिया को संदर्भित करता है। पंचायती-राज मंत्रालय ग्राम पंचायत विकास योजना (GPDP) के माध्यम से सतत विकास लक्ष्यों (एसडीजी) के स्थानीयकरण को सक्रिय रूप से आगे बढ़ा रहा है, जिसमें विशिष्ट एसडीजी को प्राप्त करने के लिए विभिन्न योजनाओं को मिलाकर सहभागी योजना बनाना शामिल है। जीपीडीपी का उद्देश्य आर्थिक विकास और सामाजिक न्याय के लिए संविधान के जनादेश को पूरा करना है।

## सतत विकास लक्ष्यों के स्थानीयकरण के लाभ

- अनुकूलित समाधान:** स्थानीयकरण से अनुकूलित समाधानों के विकास की अनुमति मिलती है जो विशिष्ट स्थानीय आवश्यकताओं और चुनौतियों का समाधान करते हैं।
- सामुदायिक सशक्तिकरण:** सतत विकास लक्ष्यों की योजना तथा कार्यान्वयन में स्थानीय समुदायों को शामिल करने से उनमें स्वामित्व एवं सशक्तिकरण की भावना बढ़ती है।

- कुशल संसाधन आवंटन:** स्थानीयकरण यह सुनिश्चित करता है कि संसाधनों का आवंटन कुशलतापूर्वक किया जाए, तथा सर्वाधिक जरूरतमंद क्षेत्रों तथा आबादी को लक्षित करना।
- त्वरित कार्यान्वयन:** निर्णय लेने और कार्रवाई को विकेंद्रीकृत करके, स्थानीयकरण एसडीजी पहलों के तेजी से कार्यान्वयन को सक्षम बनाता है।
- जवाबदेही में वृद्धि:** स्थानीय सरकारें अपने नागरिकों के प्रति अधिक जवाबदेह होती हैं, जिससे सतत विकास लक्ष्य कार्यान्वयन प्रयासों में अधिक पारदर्शिता तथा जवाबदेही में वृद्धि होती है।

## सतत विकास लक्ष्यों के स्थानीयकरण की चुनौतियाँ

- उप-राष्ट्रीय निगरानी के लिए वित्त, डेटा तथा क्षमताओं की सीमित उपलब्धता।
- राष्ट्रीय तथा स्थानीय प्रयासों के मध्य नीतिगत सुसंगति एवं समन्वय का अभाव।
- सीमित संसाधनों के साथ उत्तरदायित्व में वृद्धि एवं स्थानीय संसाधनों की कमी।
- उप-राष्ट्रीय स्तर पर सतत विकास लक्ष्यों के संबंध में जागरूकता का अभाव।
- भारत जैसे विविधतापूर्ण देश में स्थानीय अंतरण तथा अनुकूलन की आवश्यकता।

## सतत विकास लक्ष्यों के स्थानीयकरण के लिए किए गए प्रयास

- भारत में, नेशनल इंस्टीट्यूट फॉर ट्रांसफॉर्मिंग इंडिया (National Institution for Transforming India) (नीति आयोग) राज्यों एवं केंद्र-शासित प्रदेशों (UTs) के बीच प्रतिस्पर्द्धात्मक और सहकारी संघवाद को बढ़ावा देते हुए देश में सतत विकास लक्ष्यों के अंगीकरण और निगरानी की देखरेख करता है।
- वार्षिक 'एसडीजी इंडिया इंडेक्स' राज्य एवं केंद्र-शासित प्रदेश स्तर पर प्रगति की निगरानी करता है।

### राज्यों में सफल स्थानीयकरण के उदाहरण

- आंध्र प्रदेश:** कृषि, स्वास्थ्य, शिक्षा और आवास जैसे क्षेत्रों में कमज़ोर समुदायों को लक्षित करते हुए नौ प्रमुख कार्यक्रमों का समूह 'नवरत्नाला' लागू किया गया।
- बिहार:** 'विकसित बिहार के सात निश्चय' को क्रियान्वित किया गया, जो समावेशिता, उद्यमिता, नौकरियों में महिलाओं के लिए आरक्षण, आवश्यक केंद्रों का प्रावधान तथा उच्च शिक्षा पर केंद्रित कार्यक्रमों का एक पैकेज है।

## आगे की राह

- सतत विकास लक्ष्यों के जन-केंद्रित, लिंग-संवेदनशील तथा समुदाय-संवेदनशील स्थानीयकरण पर जोर देना।
- सभी सतत विकास लक्ष्यों के हितधारकों के मध्य प्रभावी साझेदारी के माध्यम से मजबूत निगरानी एवं मूल्यांकन तंत्र स्थापित करना।
- कार्यात्मक अवरोधों को दूर करने तथा स्थानीय कार्यों के माध्यम से वैश्विक चुनौतियों का समाधान करने के लिए साझा अनुभवों से सीखने को बढ़ावा देना।
- पंचायती राज संस्थाओं (PRIs) में सतत विकास लक्ष्यों के संबंध में जागरूकता बढ़ाना तथा निधियों के उचित हस्तांतरण, कार्यों एवं पदाधिकारियों (Functionaries) के माध्यम से ग्रामीण स्थानीय निकायों को सशक्त बनाना।

## पर्यावरण, सामाजिक और शासन (ESG)

- यह मानकों के एक समूह को प्रदर्शित करता है जिसका उपयोग पर्यावरण को बनाए रखने तथा अपने हितधारकों के साथ अच्छे संबंध बनाए रखने में कंपनी के प्रदर्शन का मूल्यांकन करने के लिए किया जाता है।
- यह संगठन के पर्यावरणीय प्रभाव एवं स्थिरता प्रतिबद्धताओं, कार्यस्थल संस्कृति तथा विविधता एवं समावेशन के प्रति समर्पण, तथा कॉर्पोरेट जोखिमों एवं प्रथाओं को संबोधित करने वाले समग्र लोकाचार पर आधारित कार्यों के लिए एक रणनीतिक ढाँचे के रूप में कार्य करता है।

### ईएसजी के लिए भारतीय कानूनी ढाँचा:

- वर्ष 2013 के कंपनी अधिनियम ने कॉर्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व (सीएसआर) रिपोर्टिंग एवं व्यय को अनिवार्य बना दिया, जो अपनी तरह का पहला वैश्विक कार्यक्रम था।
- बाजार पूँजीकरण के आधार पर शीर्ष 1,000 सूचीबद्ध व्यवसायों को सेबी द्वारा व्यवसाय उत्तरदायित्व और स्थिरता रिपोर्ट (बीआरएसआर) प्रस्तुत करना आवश्यक है।
- भारतीय रिजर्व बैंक (आरबीआई) ने भारत में ग्रीन फाइंनेंस के महत्व को मान्यता दी तथा एक चयनित फोकस ग्रुप (SFG) का आयोजन किया।।।
- 'प्रतिभूति बाजारों के लिए पर्यावरण, सामाजिक और शासन रेटिंग प्रदाता': सेबी ने एक परामर्श दस्तावेज़ प्रकाशित किया।।।

## संधारणीय कृषि

संधारणीय कृषि में ऐसी कृषि पद्धतियाँ शामिल हैं जो प्राकृतिक संसाधनों के उपयोग को अनुकूलतम बनाती हैं, पर्यावरणीय नुकसान को न्यूनतम करती हैं, तथा जलवायु परिवर्तन के प्रति प्रतिरोध क्षमता बढ़ाती हैं, जिससे यह सुनिश्चित होता है कि भावी पीढ़ियों की आवश्यकताओं से समझौता न किया जाए। पारिस्थितिकी सेवाओं के महत्व को पहचानना सतत कृषि का प्राथमिक उद्देश्य है, यह एक ऐसी अवधारणा है जिसने 1987 में ब्रुनलैंड रिपोर्ट के प्रकाशन के बाद से महत्वपूर्ण गति प्राप्त की है।

### संधारणीय कृषि अवधारणा

- संधारणीय कृषि वर्तमान खाद्य उत्पादन को भावी पीढ़ियों की आवश्यकताओं के साथ संतुलित करती है, तथा मृदा निम्नीकरण एवं पर्यावरणीय क्षति से बचाती है।
- यह पर्यावरणीय स्वास्थ्य, आर्थिक लाभप्रदता एवं सामाजिक समानता को एकीकृत करता है तथा प्राकृतिक संसाधन संरक्षण के साथ पारिस्थितिकी तंत्र संरक्षण को प्राथमिकता देता है।
- संधारणीय कृषि में फसल चक्र, न्यूनतम जुताई, तथा जैविक खाद का उपयोग जैसी पद्धतियाँ शामिल हैं, जिससे उर्वरकों एवं कीटनाशकों जैसे कृत्रिम साधनों पर निर्भरता कम हो जाती है।
- यह नवीकरणीय संसाधनों का समग्र रूप से प्रबंधन करता है तथा वर्तमान एवं भविष्य की पीढ़ियों के लिए उत्पादकता तथा पारिस्थितिकी तंत्र संबंधी सुविधाओं को बनाए रखता है।

## संधारणीय कृषि सिद्धांत

- पर्यावरणीय वहनीयता:** सतत पर्यावरणीय प्रथाओं में भूमि (मृदा), जल एवं वन्य जीवन सहित प्राकृतिक संसाधन आधार की सुरक्षा, पुनर्चक्रण, प्रतिस्थापन तथा संरक्षण शामिल है।

- आर्थिक वहनीयता:** फसल चक्र एवं मृदा संरक्षण पद्धतियों में सुधार करके आर्थिक वहनीयता प्राप्त की जाती है, जिससे उत्पादन में वृद्धि होती है।
- सामाजिक वहनीयता:** सामाजिक वहनीयता प्राप्त करने के लिए सामाजिक न्याय और साँस्कृतिक सामंजस्य को बनाए रखना महत्वपूर्ण है।



- गैर-नवीकरणीय और संधारणीय (Unsustainable) इनपुट में कमी:** गैर-नवीकरणीय तथा पर्यावरण के लिए हानिकारक इनपुट के उपयोग को न्यूनतम करना अनिवार्य है, जिससे कृषि गतिविधियों के पारिस्थितिक पदचिह्न को कम किया जा सके।
- वहनीयता के लिए किसानों की विशेषज्ञता का लाभ उठाना:** किसानों की विशेषज्ञता न केवल कृषि उत्पादकता को अधिकतम करने में बल्कि कृषक समुदायों के भीतर स्वावर्लंबन तथा आत्मनिर्भरता को बढ़ावा देने में भी अमूल्य है। उनकी जानकारी एवं ज्ञान संधारणीय कृषि पद्धतियों को आकार देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।
- जैव विविधता को बढ़ावा देना:** कृषि प्रणालियों के भीतर जैव विविधता को प्रोत्साहित करने से कीटों, बीमारियों एवं जलवायु परिवर्तन के प्रति लोचशीलता बढ़ता है, साथ ही परागण एवं प्राकृतिक कीट नियंत्रण जैसी पारिस्थितिकी सेवाएँ भी उत्पन्न होती हैं।
- जल संरक्षण एवं प्रबंधन:** जल उपयोग दक्षता को अनुकूलित करने वाली पद्धतियों को लागू करना, जैसे ड्रिप सिंचाई तथा वर्षा जल संचयन, जल संसाधनों को संरक्षित करने एवं कृषि जल की खपत को कम करने में मदद करता है।

## शून्य बजट प्राकृतिक कृषि (ZBNF)

शून्य बजट प्राकृतिक कृषि (ZBNF) एक कृषि का एक नवीन दृष्टिकोण है जो रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों जैसे बाह्य इनपुट की आवश्यकता को समाप्त करता है जो की पारंपरिक विधियों से अलग है। इसे 1990 के दशक के मध्य में कृषक सुभाष पालेकर द्वारा पेश किया गया था, ZBNF हरित क्रांति से प्रेरित प्रथाओं के लिए एक संधारणीय और लागत प्रभावी विकल्प बन गया है।

### ZBNF कई प्राकृतिक कृषि पद्धतियों को बढ़ावा देता है:

- जीवामृत/जीवमृत:** एक किणिवत सूक्ष्मजीव संवर्द्धन जो मिट्टी को पोषक तत्त्वों से समृद्ध करता है, सूक्ष्मजीव गतिविधि को और अधिक बढ़ा देता है, और केंचुओं की गतिविधि को बढ़ाता है, साथ ही पौधों में फूल और जीवाणु रोगों से सुरक्षा भी प्रदान करता है।
- बीजामृत:** यह मिश्रण युवा जड़ों को मृदा जनित एवं बीज जनित रोगों से प्रभावी ढंग से रक्षा करता है। देसी गाय के गोबर, मूत्र, गुड़ एवं अन्य सामग्रियों से तैयार यह मिश्रण पौधों के स्वास्थ्य और जीवन शक्ति में योगदान देता है।
- आच्छादन/मल्चिंग:** इसमें मृदा की सतह पर बायोमास की एक सुरक्षात्मक परत बिल्डाई जाती है, जो नमी बनाए रखने, खरपतवार की वृद्धि को रोकने एवं मृदा के गठन तथा उर्वरता में सुधार करती है।

- वफासा (Whapasa)/नमी प्रबंधन:** वफासा मृदा में वायु एवं जल के अणुओं की उपस्थिति सुनिश्चित करता है, जिससे मृदा में नमी की अनुकूलतम अवस्था को बढ़ावा मिलता है। ZBNF सिंचाई को कम करने तथा वैकल्पिक नलियों में केवल दोपहर में जल देने की सलाह देता है ताकि नमी को प्रभावी ढंग से संरक्षित किया जा सके।

## महत्व

- फसल उत्पादकता तथा मृदा की उर्वरता में सुधार:** ZBNF कृत्रिम उर्वरकों पर निर्भर हुए बिना वायुमंडलीय नाइट्रोजन स्थिरीकरण के माध्यम से फसल के उत्पादन तथा मृदा की उर्वरता को बढ़ाता है। उदाहरण के लिए, भारत के आंश्र प्रदेश में ZBNF का उपयोग करने वाले किसानों को धान, बाजरा और दालों जैसी फसलों के उत्पादन में महत्वपूर्ण वृद्धि का लाभ मिला है।
- किसानों की लागत में कमी:** गाय के गोबर, मूत्र-आधारित फॉर्मूलेशन और वनस्पति अर्क का उपयोग करके, ZBNF इनपुट लागत को कम करता है, जिससे कृषि आर्थिक रूप से वहनीय हो जाती है। कर्नाटक, (भारत) में ZBNF का उपयोग करने वाले किसानों को पारंपरिक कृषि के विधियों की तुलना में इनपुट लागत में 30% तक की कमी का लाभ मिला है।
- स्वस्थ खाद्य उत्पादन:** शून्य लागत प्राकृतिक कृषि (ZBNF) रासायनिक उर्वरकों के उपयोग को समाप्त कर देती है, जिसके परिणामस्वरूप फसलें हानिकारक अवशेषों से मुक्त हो जाती हैं, जिससे स्वस्थ खाद्य उत्पादन को बढ़ावा मिलता है तथा स्वास्थ्य संबंधी जोखिम कम हो जाते हैं।
- सशक्तीकरण तथा रोजगार सृजन:** ZBNF को अपनाने से कृषि एवं संबद्ध क्षेत्रों में रोजगार के अवसर सृजित हो सकते हैं, विशेष रूप से महिलाओं को सशक्त बनाया जा सकता है तथा ग्रामीण आजीविका में योगदान दिया जा सकता है। तेलंगाना, (भारत) में, ZBNF के कार्यान्वयन से महिलाओं के नेतृत्व वाले स्वयं सहायता समूहों (SHG) का गठन हुआ है जो बीज संरक्षण एवं जैविक कृषि की गतिविधियों में लगे हुए हैं।
- पर्यावरणीय बहनीयता:** शून्य लागत प्राकृतिक कृषि (ZBNF) मृदा निर्मीकरण, लवणीकरण एवं जल प्रदूषण को अवरुद्ध करती है, तथा सतत भूमि तथा जल संसाधन सुनिश्चित करती है एवं कृषि के पर्यावरणीय प्रभाव को न्यूनतम करती है।

## चुनौतियाँ

- विशेषज्ञ भारत में कृषि चुनौतियों का सामना करने में शून्य लागत प्राकृतिक कृषि प्रणाली की प्रभावशीलता पर सवाल उठाते हैं, तथा विभिन्न प्रकार की मृदा पर सीमित परीक्षण का उदाहरण देते हैं।**
- बढ़ती लागत, अपर्याप्त ऐमएसपी तथा स्थिर कीमतों के कारण कृषि संकट बना हुआ है।**
- पारंपरिक कृषि पद्धतियों से उत्पन्न चुनौतियाँ, जैसे ज्ञान का अभाव, बीज बैंक की उपलब्धता, कोल्ड चेन सुविधाएं, ऐमएसपी एवं विपणन संबंधी मुद्दे, अभी भी अनसुलझे हैं।**

## आगे की राह

- स्थानीय बाजारों की स्थापना आवश्यक है** ताकि किसानों को उनकी फसल के लिए उचित मूल्य मिल सके।
- ‘योगिक’ खेती एवं ‘गौ माता खेती’ जैसी पद्धतियों को अपनाने वाले किसानों को नकद प्रोत्साहन प्रदान करना शून्य बजट प्राकृतिक खेती को प्रोत्साहित कर सकता है।**

- राष्ट्रीय कृषि विकास योजना तथा परम्परागत कृषि विकास योजना** जैसी पहलों को शून्य बजट कृषि के कार्यान्वयन के समर्थन के लिए तैयार किया जा सकता है।

**राष्ट्रीय प्राकृतिक कृषि मिशन (NMNF),** जिसे भारतीय प्राकृतिक कृषि पद्धति कार्यक्रम (BPKP) के रूप में भी जाना जाता है, राष्ट्रीय सतत कृषि मिशन (NMSA) के ढाँचे के भीतर परंपरागत कृषि विकास योजना (PKVY) के तहत एक उप-मिशन के रूप में कार्य करता है।

## जैविक कृषि

जैविक कृषि में प्राकृतिक विधियों का उपयोग करके भूमि पर कृषि करना तथा फसलों को पोषित करना शामिल है। इसका लक्ष्य फसल अवशेषों, पशु खाद एवं लाभकारी सूक्ष्मजीवों जैसे जैविक पदार्थों को शामिल करके मृदा की जीवन शक्ति और स्वास्थ्य को बनाए रखना है, जिससे प्रदूषण से मुक्त, सतत एवं पर्यावरण के अनुकूल फसल उत्पादन के लिए पोषक तत्त्वों को बढ़ावा मिलता है।

## जैविक कृषि की अवधारणाएँ

- पारंपरिक पद्धति:** जैविक कृषि सदियों से हमारी भारतीय कृषि प्रणाली में एक जीवन पद्धति एवं परंपरा रही है अतः यह कोई नवीन अवधारणा नहीं है।
- कीट एवं रोग प्रबंधन:** जैविक कृषि में फसल एवं पशुधन उत्पादन में कीटों रोगों को नियंत्रित करने की अपनी प्रणाली है, जो विभिन्न कृत्रिम रसायनों या जीन कार्य-साधन (Gene Manipulation) के उपयोग से बचती है।
- प्राकृतिक नियमों पर आधारित:** जैविक कृषि प्रकृति के नियमों एवं कानूनों की गहन समझ पर आधारित है।
- सतत पोषक तत्त्व प्रबंधन:** वे फसल की उपज एवं संधारणीयता बढ़ाने के लिए पोषक तत्त्व मुक्त करते हैं। "जैविक कृषि एक उत्पादन प्रणाली है जो मृदा, पारिस्थितिकी तंत्र तथा लोगों के स्वास्थ्य को बेहतर बनाती है।"

## शून्य बजट प्राकृतिक कृषि से तुलना

### समानताएँ

- जैविक और प्राकृतिक दोनों प्रकार की कृषि पद्धतियों को संधारणीय कृषि पद्धतियाँ माना जाता है।**
- उनका लक्ष्य कृत्रिम उर्वरकों एवं रासायनिक कीटनाशकों का उपयोग किए बिना रसायन मुक्त खाद्य पदार्थ तैयार करना है।**
- दोनों पद्धतियाँ स्थानीय बीज के किस्मों एवं घरेलू कीट नियंत्रण विधियों के उपयोग पर बल देती हैं।**

### अंतरः

पहलू	जैविक कृषि	प्राकृतिक कृषि (ZBNF)
हस्तक्षेप का दृष्टिकोण	उत्पादकता को अनुकूलित करने वाली समग्र प्रणाली (जैसे, जुताई (Ploughing), हल चलाना (Tilling))	प्राकृतिक कृषि पारिस्थितिकी तंत्र को संरक्षित करने के लिए न्यूनतम हस्तक्षेप
कृषि पारिस्थितिकी तंत्र का प्रबंधन	विविध समुदायों (पौधे, पशुधन) को शामिल करता है।	प्राकृतिक कृषि पारिस्थितिकी तंत्र के संरक्षण पर देता है।

पद्धतियां	जुताई, हल चलाना आदि जैसी पारंपरिक पद्धतियों का समर्थन करता है।	जुताई, हल चलाने तथा उर्वरक का प्रयोग करने जैसी पद्धतियों से बचता है।
लागत	भारी मात्रा में जैविक खाद के कारण यह पूँजी-प्रधान हो सकता है।	अत्यंत कम लागत, अक्सर शून्य, स्थानीय रूप से निर्मित उत्पादों का उपयोग।

## महत्व

- बाजार की संभावनाओं का विस्तार:** भारत और विश्व स्तर पर जैविक उत्पादों की उच्च माँग के कारण निर्यात राजस्व में वृद्धि हो रही है।
- स्वास्थ्य एवं पोषण संबंधी लाभ:** रसायनों तथा उर्वरकों से उत्पादित उत्पादों की तुलना में जैविक उत्पाद अधिक पोषक तत्त्वों से युक्त, स्वादिष्ट एवं स्वास्थ्यवर्धक होते हैं।
- पर्यावरणीय लाभ:**
  - जैविक कृषि रासायनिक उर्वरकों तथा कीटनाशकों के उपयोग से मुक्त होती है, जिससे पर्यावरण पर कोई नकारात्मक प्रभाव नहीं पड़ता है।
  - इससे बन्यजीवों की उपस्थिति में वृद्धि होगी, विशेष रूप से निचले क्षेत्रों में जहाँ पर्याप्त चरागाह हैं।

### केस स्टडी: श्रीलंका में संकट तथा जैविक कृषि

2021 में, श्रीलंका ने एक गंभीर अर्थिक संकट का सामना किया, जिसके कारण खाद्यान्न की कमी, मुद्रास्फीति तथा सामाजिक अशांति उत्पन्न हुई। हालाँकि इस संकट के कई कारण थे, लेकिन सरकार द्वारा जैविक कृषि की ओर सरकार के अचानक और खराब कार्यान्वयन ने स्थिति को खराब करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई।

## चुनौतियाँ

- सीमित उपलब्धता:** जैविक खाद व्यापक रूप से उपलब्ध नहीं है, और यदि खरीदा जाता है, तो पौधों के पोषक तत्त्वों के मामले में जैविक इनपुट रासायनिक उर्वरकों से अधिक महंगा हो सकता है।
- दिशा-निर्देशों की जटिलता:** जैविक उत्पादन, प्रसंस्करण, परिवहन एवं प्रमाणीकरण के लिए दिशा-निर्देश जटिल हैं तथा औसत भारतीय किसान के लिए उन्हें समझना चुनौतीपूर्ण है।
- प्रमाणीकरण संबंधी बाधाएं:** भारत में कई खेतों को या तो कभी रासायनिक रूप से प्रबंधित नहीं किया गया है या वे जैविक कृषि की ओर लौट रहे हैं, तथा उन्हें औपचारिक रूप से जैविक के रूप में मान्यता नहीं दी गई है।
- प्रमाणन के लिए आवश्यक लागत एवं विस्तृत दस्तावेजों की आवश्यकता** के कारण कई किसान प्रमाणन के लिए प्रयास नहीं करते हैं।

## उठाए गए कदम

- उत्तर पूर्व क्षेत्र के लिए मिशन जैविक मूल्य शृंखला विकास कार्यक्रम (MOVCD-NER):** इसका प्राथमिक उद्देश्य मूल्य शृंखला दृष्टिकोण के माध्यम से प्रमाणित जैविक उत्पादन को बढ़ावा देना, उत्पादकों तथा उपभोक्ताओं के बीच संबंध को सुगम बनाना तथा संपूर्ण मूल्य शृंखला के विकास को बढ़ावा देना है।
- परंपरागत कृषि विकास योजना (PKVY):** यह जैविक गाँवों में क्लस्टर-आधारित दृष्टिकोण एवं सहभागिता गारंटी प्रणाली (PGS) प्रमाणीकरण को अपनाने के माध्यम से जैविक कृषि को बढ़ावा देती है।

- प्रमाणीकरण के लिए योजनाएं:** भारतीय खाद्य सुरक्षा एवं मानक प्राथिकरण (FSSAI) देश में खाद्य पदार्थों को नियंत्रित करता है, जिसमें घरेलू एवं आयतित दोनों तरह के जैविक खाद्य पदार्थ शामिल हैं।
  - सहभागिता गारंटी प्रणाली (PGS) जैविक उत्पादों को प्रमाणित करती है तथा गुणवत्ता मानकों का अनुपालन सुनिश्चित करती है।

## आगे की राह

- विस्तार:** बढ़ती माँग को पूरा करने के लिए जैविक भूमि क्षेत्र एवं उत्पादन का विस्तार करने के लिए आधारभूत संरचना के विकास, कुशल आपूर्ति शृंखलाओं एवं जैविक पद्धतियों को अपनाने वाले किसानों के लिए वित्तीय सहायता की आवश्यकता है।
- बाजार तक पहुँच एवं उचित मूल्य:** जैविक बाजारों तक पहुँच को सुगम बनाना, उत्पादकों के लिए उचित मूल्य सुनिश्चित करना, तथा जैविक खाद्य के मूल्य प्रस्ताव के संबंध में उपभोक्ताओं में जागरूकता बढ़ाना अत्यंत महत्वपूर्ण है।
- अनुसंधान एवं विकास:** उत्पादकता तथा लचीलापन बढ़ाने के लिए जैविक कृषि पद्धतियों, कीट प्रबंधन एवं बीज किस्म के विकास पर निरंतर अनुसंधान आवश्यक है।

## जलवायु स्मार्ट कृषि (CSA)

संयुक्त राष्ट्र के खाद्य एवं कृषि संगठन (FAO) ने जलवायु-स्मार्ट कृषि (CSA) को ऐसी कृषि पद्धतियों के रूप में परिभाषित किया है, जिनका उद्देश्य उत्पादकता को सतत रूप से बढ़ाना, लचीलेपन (अनुकूलन) में सुधार करना, जहाँ संभव हो, ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन (शमन) को कम करना या समाप्त करना, तथा राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा एवं विकास उद्देश्यों को प्राप्त करने में योगदान करना है।

## तीन स्तंभ

- उत्पादन पर ध्यान:** सीएसए का उद्देश्य कृषि उत्पादकता तथा फसलों, पशुधन एवं समुद्री खाद्य से प्राप्त आय को बढ़ाना है, साथ ही प्रतिकूल पर्यावरणीय प्रभावों को कम करना है। इससे खाद्य एवं पोषण सुरक्षा में सुधार होगा।
- अनुकूलन रणनीति:** सीएसए का प्रयास है कि किसानों की अल्पकालिक जोखिमों के प्रति संवेदनशीलता को कम किया जाए तथा तात्कालिक क्षति एवं दीर्घकालिक चुनौतियों के मध्य अनुकूलन एवं उन्नति के लिए उनके लचीलेपन को बढ़ाया जाए।
- न्यूनीकरण प्रयास:** सीएसए का लक्ष्य ग्रीनहाउस गैस (जीएचजी) उत्सर्जन को कम करना या समाप्त करना है, जहाँ तक संभव हो, खाद्य पदार्थ, फाइबर तथा ईंधन के उत्पादन के लिए उत्सर्जन में कमी लाने का प्रयास करना। कृषि वनों की कटाई को रोकना एवं मृदा तथा वृक्षों की कार्बन सिंक के रूप में कार्य करने की क्षमता को अनुकूलित करना प्रमुख न्यूनीकरण संबंधी रणनीतियाँ हैं।

## महत्व

- जलवायु परिवर्तन का एकीकरण:** पारंपरिक कृषि विकास के विपरीत, सीएसए सतत कृषि प्रणालियों के स्वरूप एवं विकास में जलवायु परिवर्तन संबंधी विचारों को सोच समझ कर शामिल करता है।
- पारिस्थितिक तत्त्वों का संरक्षण:** सीएसए स्वच्छ वायु, जल, भोजन और सामग्री जैसी आवश्यक सेवाएं प्रदान करने में पारिस्थितिक तंत्र के महत्व की पहचान करता है, जिससे कृषि वहनीयता के लिए महत्वपूर्ण पारिस्थितिक तत्त्वों की सुरक्षा होती है।

- बहुविधि प्रवेश बिंदु:** सीएसए विशिष्ट गतिविधियों या प्रौद्योगिकियों तक सीमित रहने के बजाय, तकनीकी प्रगति, जलवायु परिवर्तन मॉडलिंग, सूचना प्रौद्योगिकी, बीमा योजनाएं, मूल्य श्रृंखलाएं, तथा संस्थागत एवं राजनीतिक ढाँचे में वृद्धि सहित विभिन्न मार्ग प्रदान करता है।
- संदर्भ-आधारित दृष्टिकोण:** सीएसए यह स्वीकार करता है कि एक क्षेत्र में जो कार्य जलवायु-स्मार्ट माना जा सकता है, वह दूसरे क्षेत्र में लागू नहीं हो सकता है, तथा इस पर बल देता है कि कोई भी एक कार्य सभी समय में सार्वभौमिक रूप से जलवायु-स्मार्ट नहीं होता है।
- उपेक्षित समूहों का समावेशन:** सीएसए पहल, खाद्य सुरक्षा लक्ष्यों को प्राप्त करने तथा लोचशीलता बढ़ाने के लिए सबसे गरीब एवं सबसे दुर्बल आबादी, विशेष रूप से महिलाओं एवं उपेक्षित समूहों को शामिल करने को प्राथमिकता देती है, क्योंकि वे अक्सर सूखे एवं बाढ़ जैसी जलवायु घटनाओं से असमान रूप से प्रभावित होते हैं।

## चुनौतियाँ

- ज्ञान और कौशल का अभाव :** लघु स्तर के एवं संसाधन-विहीन किसानों के पास प्रायः जलवायु-स्मार्ट पद्धतियों के लिए आवश्यक जानकारी एवं तकनीकी कौशल तक पहुँच का अभाव होता है, जिससे अपनाने में बाधा उत्पन्न होती है।
- वित्तीय बाधाएं:** सीमित वित्तीय संसाधन जलवायु-स्मार्ट कृषि को लागू करने में बाधा उत्पन्न करते हैं, क्योंकि प्रायः नवीन प्रौद्योगिकियों एवं आधारभूत संरचनाएँ अग्रिम निवेश की आवश्यकता होती है।
- अनिश्चित जलवायु अनुमान:** जलवायु परिवर्तन अनुमानों तथा क्षेत्रीय जलवायु परिवर्तनशीलता में अनिश्चितता के कारण किसानों के लिए उचित निर्णय लेना तथा अपनी पद्धतियों को अनुकूलित करना चुनौतीपूर्ण हो जाता है।
- संसाधनों तक सीमित पहुँच:** किसानों को भूमि, जल, बीज एवं उर्वरक जैसे आवश्यक संसाधनों तक पहुँचने में कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है, साथ ही जलवायु परिवर्तन के कारण संसाधनों की कमी और भी बढ़ जाती है।

## सरकारी पहल

- जलवायु अनुकूल कृषि पर राष्ट्रीय नवाचार (NICRA):** इस परियोजना का उद्देश्य उन्नत उत्पादन एवं जोखिम प्रबंधन प्रौद्योगिकियों को विकसित तथा कार्यान्वित करके जलवायु परिवर्तनीयता एवं जलवायु परिवर्तन के विरुद्ध भारतीय कृषि, जिसमें फसलें, पशुधन और मत्स्य पालन शामिल हैं, के प्रतिरोधक क्षमता को मजबूत बनाना है।
- जलवायु-स्मार्ट गाँव (CSV):** स्थानीय स्तर पर जलवायु-स्मार्ट कृषि को लागू करने एवं बढ़ावा देने की रणनीति, जिससे किसानों की जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलन क्षमता में वृद्धि हो।
- प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना (PMFBY):** सरकार द्वारा प्रायोजित कृषि बीमा कार्यक्रम जो फसल के नष्ट होने अथवा क्षति के मामले में किसानों को वित्तीय सहायता प्रदान करता है।
- राष्ट्रीय जल मिशन (NWM):** यह पहल एकीकृत जल संसाधन प्रबंधन (IWRM) सुनिश्चित करने तथा कृषि सहित जल उपयोग दक्षता (WUE) बढ़ाने के लिए शुरू किया गया।

## आगे की राह

- नीतिगत समर्थन एवं एकीकरण:** सरकारों को जलवायु-स्मार्ट कृषि को बढ़ावा देने वाली नीतियों को बनाना तथा उन्हें राष्ट्रीय कृषि रणनीतियों एवं योजनाओं में एकीकृत करना चाहिए।

- ज्ञान तथा क्षमता निर्माण:** किसानों, प्रभावी कार्यकर्ता, शोधकर्ताओं तथा नीति निर्माताओं के मध्य ज्ञान साझा करने एवं क्षमता निर्माण को बढ़ावा देना चाहिए। ज्ञान तथा सर्वोत्तम पद्धतियों का प्रसार करने के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रमों, किसान क्षेत्र विद्यालयों, प्रदर्शन के स्थलों तथा डिजिटल प्रौद्योगिकी का उपयोग करना चाहिए।
- अनुसंधान तथा विकास:** कृषि पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को समझने तथा नवाचार समाधान विकसित करने के लिए अनुसंधान में निवेश करना चाहिए। इसमें जलवायु-प्रतिरोधी फसल किस्मों, नवीन फसल प्रणालियों तथा जलवायु से सम्बंधित सूचना सेवाओं का निर्माण करना शामिल है ताकि किसानों द्वारा उचित निर्णय लेने में सहायता मिल सके।

## अपशिष्ट प्रबंधन

अपशिष्ट से तात्पर्य किसी भी ऐसी सामग्री, पदार्थ या उपोत्पाद से है जिसे त्याग दिया गया है, या अवांछित है एवं उपयोगी नहीं है। यह घरों, उद्योगों, वाणिज्यिक प्रतिष्ठानों, संस्थानों और निर्माण गतिविधियों सहित विभिन्न स्रोतों से उत्पन्न हो सकता है।

अपशिष्ट प्रबंधन में अपशिष्ट पदार्थों का संग्रह, परिवहन, उपचार, पुनर्चक्रण एवं निपटान शामिल है, ताकि पर्यावरणीय प्रभाव, सार्वजनिक स्वास्थ्य जोखिम एवं संसाधनों की कमी को कम किया जा सके। प्रभावी अपशिष्ट प्रबंधन रणनीतियों का उद्देश्य अपशिष्ट उत्पादन को कम करना, पुनर्चक्रण एवं पुनः उपयोग को बढ़ावा देना तथा मानव स्वास्थ्य एवं पर्यावरण की रक्षा के लिए अपशिष्ट का उचित उपचार तथा निपटान सुनिश्चित करना है।

## अपशिष्ट का सामान्य वर्गीकरण

- गैर-खतरनाक अपशिष्ट:** वह अपशिष्ट जो मानव स्वास्थ्य या पर्यावरण के लिए कोई महत्वपूर्ण खतरा उत्पन्न नहीं करता है, जिसमें अधिकांश नगर-पालिका ठोस अपशिष्ट तथा गैर-विषाक्त औद्योगिक अपशिष्ट शामिल हैं।
- खतरनाक अपशिष्ट:** ऐसा अपशिष्ट जिसमें विषाक्तता, ज्वलनशीलता, प्रतिक्रियाशीलता या संक्षारकता जैसे खतरनाक गुण होते हैं, जिसके लिए विशेष हैंडलिंग, उपचार और निपटान की आवश्यकता होती है।
- खतरनाक अपशिष्ट के प्रकारों को निम्नलिखित तरीके से समझा जा सकता है:**
  - विषाक्त अपशिष्ट:** विषाक्त पदार्थों से युक्त अपशिष्ट जो संदूषण या संपर्क के माध्यम से मनुष्यों, पशुओं या पारिस्थितिकीं तंत्रों को हानि पहुँचा सकता है।
  - ज्वलनशील अपशिष्ट:** अपशिष्ट जिसमें आसानी से आग लग सकती है तथा दहन या विस्फोट का खतरा उत्पन्न करता है, जैसे विलायक, ईंधन तथा कुछ रसायन।
  - संक्षारक अपशिष्ट:** ऐसा अपशिष्ट जो संपर्क में आने पर पदार्थों को संक्षारित या क्षतिग्रस्त कर सकता है, जिसमें प्रबल अम्ल, क्षार और संक्षारक सफाई एजेंट शामिल हैं।
  - प्रतिक्रियात्मक अपशिष्ट:** अपशिष्ट जो अस्थिर, प्रतिक्रियात्मक होता है, या कुछ निश्चित परिस्थितियों में हिंसक प्रतिक्रिया के लिए प्रवण होता है, जैसे विस्फोटक, ऑक्सिसडाइजर तथा प्रतिक्रिया करने वाली धातुएं।
  - जैव निम्नीकरणीय अपशिष्ट:** जैविक अपशिष्ट जिसे सूक्ष्मजीवों द्वारा अपघटन की प्राकृतिक प्रक्रियाओं के माध्यम से विघटित किया जा सकता है, इसमें खाद्य अपशिष्ट, यार्ड अपशिष्ट तथा कृषि अवशेष शामिल हैं।

- गैर-जैव निम्नीकरणीय अपशिष्ट:** वह अपशिष्ट जो पर्यावरण में आसानी से अपघटित अथवा निम्नीकृत नहीं होता, जैसे प्लास्टिक, धातु, काँच तथा कुछ कृत्रिम सामग्री आदि।

### संबंधित तथ्य

- ठोस अपशिष्ट**
  - भारत में प्रतिदिन कुल 152,245 मीट्रिक टन अपशिष्ट उत्पन्न होता है।
  - इसमें से 114,183 मीट्रिक MT/D (75%) अपशिष्ट का प्रसंस्करण किया जाता है।
  - केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (सीपीसीबी) ने हाल ही में अनुमान लगाया है कि भारत में वार्षिक अपशिष्ट उत्पादन 2030 तक बढ़कर 165 मीट्रिक टन हो जाएगा।
- प्लास्टिक अपशिष्ट:** हाल ही में जारी एक रिपोर्ट में कहा गया कि भारत में लगभग 3.4 मिलियन टन प्लास्टिक कचरा उत्पन्न होता है, तथा इसका केवल 30 प्रतिशत ही पुनर्व्यक्ति किया जाता है।
- खतरनाक अपशिष्ट:** केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (सीपीसीबी) के अनुसार, देश में लगभग 41,523 उद्योग हैं जो सालाना लगभग 7.90 मिलियन टन खतरनाक अपशिष्ट उत्पन्न करते हैं, जिसमें से लैंडफिल योग्य अपशिष्ट लगभग 3.32 मिलियन टन (42.02%), जलाने योग्य अपशिष्ट लगभग 0.60 मिलियन टन (7.60%) तथा पुनर्चक्रण योग्य खतरनाक अपशिष्ट लगभग 3.98 मिलियन टन (50.38%) है।
- ई - कचरा:** "भारत में ई-कचरा प्रबंधन बाजार 2022-2027" रिपोर्ट के अनुसार, वैश्विक ई-कचरा उत्पादन में भारत तीसरा सबसे बड़ा योगदानकर्ता है, जो केवल चीन और अमेरिका से पीछे है।
- जैव-चिकित्सा अपशिष्ट:** सीपीसीबी रिपोर्ट: भारत में प्रतिदिन लगभग 609 मीट्रिक टन नियमित जैव-चिकित्सा अपशिष्ट के अलावा लगभग 101 मीट्रिक टन कोविड-19 से संबंधित जैव-चिकित्सा अपशिष्ट उत्पन्न होता है।

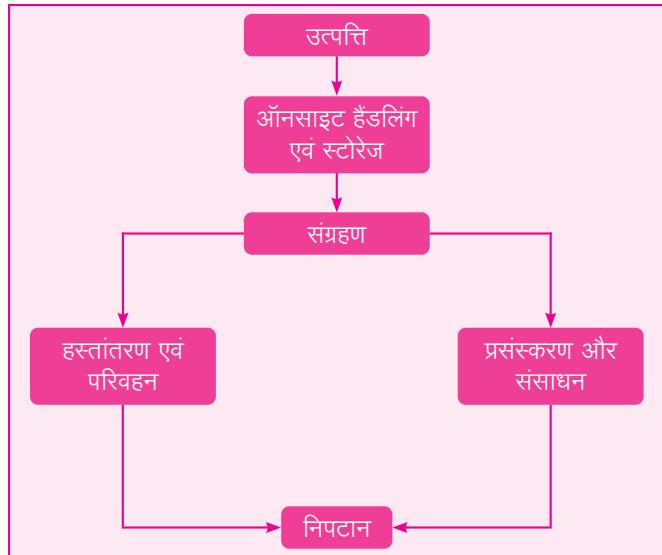
### ठोस अपशिष्ट प्रबंधन

"ठोस अपशिष्ट प्रबंधन" में ठोस अपशिष्ट को संगृहीत करने, उसका उपचार करने के साथ निपटान करने की पूरी प्रक्रिया शामिल है। अपशिष्ट विभिन्न स्रोतों से उत्सर्जित होता है तथा अपशिष्ट प्रबंधन तंत्र के भीतर उसका निपटान किया जाता है। इस प्रक्रिया में अपशिष्ट का संग्रह, परिवहन, उपचार, विश्लेषण, एवं निपटान शामिल होता है।

### ठोस अपशिष्ट प्रबंधन में चुनौतियाँ

- अपशिष्ट उत्पादन:** तीव्र नगरीकरण, जनसंख्या वृद्धि, तथा बदलते उपभोग पैटर्न ठोस अपशिष्ट की मात्रा में वृद्धि में योगदान करते हैं।
- अपशिष्ट संरचना:** अलग-अलग संरचना वाले विविध अपशिष्ट प्रवाह, छंटाई, पुनर्चक्रण तथा निपटान के लिए चुनौतियाँ उत्पन्न करते हैं।
- आधारभूत संरचना की कमी:** कई क्षेत्रों में अपशिष्ट संग्रहण, परिवहन तथा निपटान के अपर्याप्त आधारभूत संरचना के कारण अपशिष्ट प्रबंधन की कार्यप्रणाली अनुचित हो जाती है।
- पर्यावरण प्रदूषण:** ठोस अपशिष्ट के अनुचित निपटान के परिणामस्वरूप पर्यावरण प्रदूषण होता है, जिसमें वायु तथा जल प्रदूषण, मृदा संदूषण एवं आवास की कमी शामिल है।

- स्वास्थ्य जोखिम:** अनुचित विधियों से प्रबंधित ठोस अपशिष्ट से समुदायों के लिए स्वास्थ्य जोखिम उत्पन्न हो सकता है, जिसमें बीमारियों का प्रसार एवं खतरनाक पदार्थों के संपर्क में आना शामिल है।



- सामाजिक एवं आर्थिक प्रभाव:** अपशिष्ट प्रबंधन प्रणालियों में असमानताएं, अनौपचारिक विधि से अपशिष्ट उठाने, तथा अपशिष्ट संबंधी प्रभावों का असर झेलने वाले उपेक्षित समुदाय सामाजिक एवं आर्थिक चुनौतियाँ उत्पन्न करते हैं।

### ठोस अपशिष्ट प्रबंधन चक्र

- ठोस अपशिष्ट प्रबंधन चक्र उन विभिन्न चरणों को शामिल करता है जो ठोस अपशिष्ट के संचालन, उपचार, एवं निपटान में शामिल होते हैं ताकि पर्यावरणीय प्रभावों को कम किया जा सके तथा वहनीयता को बढ़ावा दिया जा सके।

### ठोस अपशिष्ट प्रबंधन के लिए राष्ट्रीय पहल

- ठोस अपशिष्ट प्रबंधन नियम:** पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MoEFCC) ने 2016 में ठोस अपशिष्ट प्रबंधन नियम जारी किए हैं, जो ठोस अपशिष्ट के प्रबंधन के लिए दिशा-निर्देश और नियम निर्धारित करते हैं। ये नियम पर्यावरण के अनुकूल तरीके से अपशिष्ट पृथक्करण, संग्रह, परिवहन, प्रसंस्करण और निपटान पर जोर देते हैं।
- अपशिष्ट से ऊर्जा परियोजनाएँ:** भारत में नगरपालिका के ठोस अपशिष्ट को दहन या अवायवीय क्रिया (anaerobic digestion) के माध्यम से ऊर्जा में परिवर्तित करने के लिए कई अपशिष्ट से ऊर्जा परियोजनाएँ शुरू की गई हैं।
- उदाहरण: दिल्ली का तिमारपुर-ओखला अपशिष्ट से ऊर्जा संयंत्र**  
भारत में सबसे बड़ी अपशिष्ट से ऊर्जा परियोजनाओं में से एक है। यह संयंत्र नगर निगम के ठोस अपशिष्ट को विद्युत में परिवर्तित करता है, जो अपशिष्ट प्रबंधन के लिए एक स्थायी समाधान प्रदान करता है तथा साथ ही अक्षय ऊर्जा उत्पादन में भी योगदान देता है।
- प्रोजेक्ट रिप्लान (Project REPLAN)** अभिनव समाधानों की खोज करता है, जैसे कि कपास के रेशे के टुकड़ों द्वारा प्लास्टिक का कैरी बैग बनाना। यह पहल अपशिष्ट में कमी एवं संसाधन उपयोग दोनों का समाधान करती है।

## ठोस अपशिष्ट प्रबंधन नियम 2016

- ठोस अपशिष्ट प्रबंधन नियम 2016 में अपशिष्ट उत्पादकों द्वारा अपशिष्ट को तीन श्रेणियों में विभाजित करने के लिए दिशा-निर्देश दिए गए हैं:
- गीला (जैव निम्नीकरणीय -Biodegradable)
- सूखा (प्लास्टिक, कागज, धातु, लकड़ी, आदि)
- घरेलू खतरनाक अपशिष्ट (जैसे, डायपर, नैपकिन, सफाई एजेंटों के खाली कंटेनर, मच्छर निरोधक दवाएं, आदि )
- अपशिष्ट उत्पादकों को पृथक किये गये अपशिष्ट को अधिकृत कूड़ा बीनने वालों, अपशिष्ट संग्राहकों या स्थानीय निकायों को सौंपना अनिवार्य है।
- अपशिष्ट उत्पादकों को निम्नलिखित भुगतान करना होगा:
  - अपशिष्ट संग्रहकर्ताओं को 'उपयोगकर्ता शुल्क' देना होगा।
  - कूड़ा-कचरा फैलाने और पृथक्करण न करने पर 'स्पॉट फाइन'।
- डायपर और सैनिटरी पैड जैसे प्रयोग किए गए सैनिटरी कचरे को निर्माताओं या ब्रांड मालिकों द्वारा प्रदान किए गए पाउच में या उपयुक्त रैपिंग सामग्री में सुरक्षित रूप से रखा जाना चाहिए इन्हें सूखे कचरे/गैर-बायोडिग्रेडेबल कचरे के लिए निर्दिष्ट डिब्बों में रखा जाना चाहिए।

## 4आर सिद्धांत: अपशिष्ट न्यूनीकरण रणनीति

- सामग्री के उपयोग को कम करना (Reduce): यह रणनीति पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने के लिए प्लास्टिक के उपयोग को न्यूनतम करने पर जोर देती है।
- पुनः उपयोग (Reuse): अनावश्यक अपशिष्ट को कम करने के लिए डिस्पोजेबल वस्तुओं के स्थान पर पुनः उपयोग वस्तुओं के उपयोग को बढ़ावा दिया जाता है।
- पुनर्चक्रण (Recycle): उचित निपटान के लिए अपशिष्ट के पृथक्करण को प्रोत्साहित करना तथा पुनर्चक्रित या हरित उत्पादों के उपयोग का समर्थन करना।
- पुनरुद्धार (Recovery or Reclaim): यह रणनीति अपशिष्ट को नवीन सामग्री या ऊर्जा में परिवर्तित करने के लिए विभिन्न प्रणालियों एवं प्रौद्योगिकियों के उपयोग का समर्थन करती है, जिससे सततता एवं संसाधनशीलता (Resourcefulness) को बढ़ावा मिलता है।

## आगे की राह

- अपशिष्ट न्यूनीकरण: अपशिष्ट उत्पादन को न्यूनतम करने के लिए जागरूकता अभियान, प्रोत्साहन एवं विनियमन के माध्यम से स्रोत के स्थान पर ही अपशिष्ट न्यूनीकरण को बढ़ावा देना।
- स्रोत पृथक्करण: पुनर्चक्रण एवं कंपोस्टिंग को सुविधाजनक बनाने के लिए घरों तथा व्यवसायों के स्रोत के स्थान पर ही अपशिष्ट को पृथक करने के लिए प्रोत्साहित करना।
- सामुदायिक सहभागिता: सहभागी दृष्टिकोण, समुदाय-आधारित संगठनों तथा नागरिक भागीदारी के माध्यम से अपशिष्ट प्रबंधन पहल में समुदायों को शामिल करना।
- चक्रीय अर्थव्यवस्था: संसाधन दक्षता, सामग्री पुनर्प्राप्ति, तथा उत्पाद पुनः उपयोग तथा पुनर्चक्रण को बढ़ावा देने के लिए चक्रीय अर्थव्यवस्था सिद्धांतों को अपनाना।

- नवाचारी वित्तपोषण: सतत अपशिष्ट प्रबंधन परियोजनाओं को वित्तपोषित करने के लिए नवाचारी वित्तपोषण तंत्रों, जैसे ग्रीन बॉण्ड, कार्बन क्रेडिट एवं सार्वजनिक-निजी भागीदारी, की खोज करना।

पर्यावरणीय वहनीयता एवं सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए प्रभावी ठोस अपशिष्ट प्रबंधन महत्वपूर्ण है। अपशिष्ट उत्पादन से निपटने, अवसंरचना में सुधार, जागरूकता बढ़ाने एवं सहयोग को बढ़ावा देने से प्रदूषण को कम किया जा सकता है एवं सतत विकास को प्रोत्साहित कर सकते हैं।

## प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन

प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन में पर्यावरण प्रदूषण को न्यूनतम करने, संसाधनों का संरक्षण करने तथा वहनीयता को बढ़ावा देने के लिए प्लास्टिक अपशिष्ट का व्यवस्थित प्रबंधन, उपचार एवं निपटान शामिल है।

प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन चक्र में पर्यावरणीय प्रभावों को कम करने तथा वहनीयता को बढ़ावा देने के लिए प्लास्टिक अपशिष्ट के प्रबंधन, उपचार और निपटान से जुड़े विभिन्न चरण शामिल हैं।

## प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन चक्र में मुख्य चरण

- उत्पादन: यह चक्र प्लास्टिक अपशिष्ट के उत्पादन से प्रारंभ होता है, जिसमें पैकेजिंग, उपभोक्ता उत्पादों, निर्माण एवं अन्य उद्योगों में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के प्लास्टिक सामग्रियाँ शामिल होती हैं।
- संग्रहण: प्लास्टिक कचरा उत्पन्न होने के बाद, इसके स्रोत के स्थान से ही एकत्रित किया जाना चाहिए संग्रहण विधियों में कर्बसाइड (curbside) संग्रहण, ड्रॉप-ऑफ पॉइंट, रीसाइकिलिंग केंद्र और अनौपचारिक कचरा बीनने वाले शामिल हो सकते हैं।
- छठाई तथा पृथक्करण: एक बार एकत्र होने के बाद, प्लास्टिक कचरे को उनकी संरचना, रंग और पुनर्चक्रियायता के आधार पर पृथक किया जाता है।
- ऊर्जा पुनर्प्राप्ति: प्लास्टिक अपशिष्ट, जिसे आर्थिक रूप से या व्यवहार्य रूप से पुनर्चक्रित नहीं किया जा सकता है, का उपयोग अपशिष्ट से ऊर्जा दहन या पायरोलिसिस जैसी प्रक्रियाओं के माध्यम से ऊर्जा पुनर्प्राप्ति के लिए किया जा सकता है।
- लैंडफिलिंग: प्लास्टिक कचरे को रिसाइकिल नहीं किया जा सकता या ऊर्जा के लिए पुनर्प्राप्ति नहीं किया जा सकता है, उसे लैंडफिल में निपटान जा सकता है। पर्यावरण प्रदूषण, भूजल संदूषण तथा प्लास्टिक कचरे से जुड़े सार्वजनिक स्वास्थ्य जोखियों को रोकने के लिए उचित लैंडफिलिंग पद्धतियाँ आवश्यक हैं।
- पुनर्चक्रण: पुनर्चक्रण प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन का एक प्रमुख घटक है, जहाँ प्लास्टिक सामग्री को संसाधित करके नवीन उत्पादों अथवा कच्चे उत्पाद में परिवर्तित किया जाता है। पुनर्चक्रण प्रक्रियाओं में प्लास्टिक को टुकड़ों में विभाजित करना, धोना, पिघलाना तथा बाहर निकालना शामिल हो सकता है ताकि छोरे (Pillots), रेशे या अन्य पुनर्चक्रण योग्य सामग्री बनाई जा सके।

## प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन में चुनौतियाँ

- संग्रह एवं पृथक्करण: विशेष रूप से ग्रामीण क्षेत्रों में, अपर्याप्त आधारभूत संरचना तथा संसाधनों के कारण कुशल अपशिष्ट संग्रह एवं पृथक्करण में बाधा आती है। मिश्रित अपशिष्ट संग्रह पद्धतियों के परिणामस्वरूप पुनर्चक्रण योग्य प्लास्टिक संदूषित हो जाता है, जिससे उनकी उपयोगिता कम हो जाती है।

- पुनर्चक्रण एवं प्रसंस्करण:** सीमित पुनर्चक्रण क्षमता तथा प्राचीन तकनीक विभिन्न प्रकार के प्लास्टिक के प्रभावी संचालन में बाधा उत्पन्न करती है। इसके अलावा अकुशल छंटाई तथा प्रसंस्करण के कारण सीमित अनुप्रयोगों एवं निम्न-गुणवत्ता वाले पुनर्चक्रित प्लास्टिक का उत्पादन होता है।
- नीति एवं विनियमन:** प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन विनियमों का कमज़ोर प्रवर्तन उनकी प्रभावशीलता को कमज़ोर करता है।
- सार्वजनिक जागरूकता तथा व्यवहार में परिवर्तन:** सुविधा और सामर्थ्य के आधार पर जागरूकता अभियानों के बावजूद एकल-उपयोग प्लास्टिक के प्रति प्राथमिकता बनी हुई है।
- तकनीकी एवं आर्थिक चुनौतियाँ:** उन्नत रीसाइक्लिंग प्रौद्योगिकियों से संबंधित उच्च लागत निवेश करने एवं अपनाने में बाधा उत्पन्न करती है।
- एकल उपयोग प्लास्टिक:** डिस्पोजेबल पैकेजिंग, बोतलें एवं बर्टन जैसे एकल उपयोग वाले प्लास्टिक अपशिष्ट के उत्पादन में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं। प्लास्टिक प्रदूषण को कम करने एवं सतत विकल्पों को बढ़ावा देने के लिए एकल उपयोग प्लास्टिक के उपयोग तथा उत्पादन को कम करना आवश्यक है।

## भारत में प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन के लिए राष्ट्रीय पहल

### प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन नियम 2016

- प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन नियम (PWMR), 2016** पूरे देश में पर्यावरण की दृष्टि से उचित तरीके से प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन के लिए वैधानिक ढाँचा प्रदान करता है।
- पर्यावरण, बन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय** ने 12 अगस्त, 2021 को **प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन संशोधन नियम, 2021** को अधिसूचित किया है, जिसके तहत 1 जुलाई, 2022 से चिन्हित एकल उपयोग प्लास्टिक वस्तुओं पर प्रतिबंध लगा दिया गया है।
- मंत्रालय** द्वारा 16 फरवरी, 2022 को प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन संशोधन नियम, 2022 के तहत प्लास्टिक पैकेजिंग के लिए विस्तारित उत्पादक उत्तरदायित्व (Extended Producer Responsibility) पर दिशा-निर्देश भी अधिसूचित किया गया।

### एकल उपयोग प्लास्टिक

(एक बार उपयोग होने वाले प्लास्टिक) पर प्रतिबंध

- एकल-उपयोग प्लास्टिक, या डिस्पोजेबल प्लास्टिक, को फेंकने या पुनर्चक्रित करने से पहले केवल एक बार उपयोग किया जाता है।
- ये वस्तुएँ प्लास्टिक बैग, स्ट्रॉ, कॉफी स्टिरर (Coffee Stirrers), सोडा तथा पानी की बोतलें एवं अधिकांश खाद्य पैकेजिंग जैसी चीजें हैं। वर्तमान में प्रयुक्त किए जाने वाले 50% तक प्लास्टिक एकल-उपयोग वाले होते हैं।
- 1 जुलाई, 2022 से पूरे देश में चिन्हित एकल उपयोग प्लास्टिक वस्तुओं के निर्माण, आयात, भंडारण, वितरण, बिक्री एवं उपयोग पर प्रतिबंध लगा दिया है, जिनकी उपयोगिता कम है तथा कूड़ा फैलाने की संभावना अधिक है।

### इंडिया प्लास्टिक पैक्ट (India Plastics Pact)

2021 में लॉन्च किया गया, इंडिया प्लास्टिक पैक्ट एक महत्वाकांक्षी, सहयोगात्मक पहल है जो भारत में प्लास्टिक अपशिष्ट चुनौतियों से निपटने के लिए व्यवसायों, सरकारों और गैर सरकारी संगठनों को एक साथ लाता है।

- इसका उद्देश्य “3R” सामग्रियों का उपयोग कम करना, पुनः उपयोग, पुनर्चक्रण पर ध्यान केंद्रित करके वर्तमान ऐंथ्रिक प्लास्टिक प्रणाली को एक चक्रीय अर्थव्यवस्था में बदलना है।

### प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन (संशोधन) नियम 2022

- विस्तारित उत्पादक उत्तरदायित्व (Extended Producer Responsibility-EPR):** यह उत्पादकों को प्लास्टिक उत्पादों के पूरे जीवन चक्र के दौरान पर्यावरण की दृष्टि से उचित प्रबंधन के लिए उत्तरदायी बनाता है।
- एकल-उपयोग प्लास्टिक को चरणबद्ध तरीके से समाप्त करना:** इसका उद्देश्य अर्थव्यवस्था से एकल-उपयोग प्लास्टिक को समाप्त करना है। सतत विकल्पों और जिम्मेदार अपशिष्ट प्रबंधन पद्धतियों पर ध्यान केंद्रित करता है।
- नए प्रावधान और प्लास्टिक की श्रेणियाँ:**
  - श्रेणी 1: कठोर प्लास्टिक पैकेजिंग।
  - श्रेणी 2: लचीली प्लास्टिक पैकेजिंग, प्लास्टिक शीट, कैरी बैग, पाउच या थैलियाँ।
  - श्रेणी 3: बहुस्तरीय प्लास्टिक पैकेजिंग।
  - श्रेणी 4: कम्पोस्टेबल प्लास्टिक शीट तथा कैरी बैग।
- प्लास्टिक पैकेजिंग विनियम:**
  - अनिवार्य पुनः उपयोग: कठोर प्लास्टिक पैकेजिंग सामग्री का पुनः उपयोग किया जाना चाहिए।
  - निर्धारित पुनर्चक्रण: ई.पी.आर. के अंतर्गत लागू न्यूनतम पुनर्चक्रण स्तर, एवं पुनर्चक्रित प्लास्टिक सामग्री के उपयोग को बढ़ावा देता है।
- विस्तारित उत्पादक(निर्माता) उत्तरदायित्व (ईपीआर):** उत्पाद के जीवन के अंत तक पर्यावरण की दृष्टि से सुरक्षित प्रबंधन की जिम्मेदारी निर्माता की है। ईपीआर एक नीतिगत दृष्टिकोण है जो उत्पादकों, निर्माताओं और आयातकों को उनके उत्पादों के संपूर्ण जीवन चक्र के लिए उत्तरदायी बनाता है, जिसमें उपभोक्ता के स्तर पर कचरा प्रबंधन भी शामिल है। ये नियम बाजार आधारित तंत्र एवं अधिशेष ईपीआर प्रमाणपत्रों की बिक्री तथा खरीद के सम्बन्ध में जानकारी देते हैं।
- सीपीसीबी-नियंत्रित पोर्टल:** यह पोर्टल पंजीकरण, रिटर्न दाखिल करने एवं डेटा संग्रह तथा ईपीआर कार्यान्वयन आदेशों तथा दिशा-निर्देशों के लिए एकल पहुँच केंद्र (Single-point Access) के रूप कार्य करता है।
- ईपीआर पोर्टल पर वार्षिक रिपोर्ट:** इस पोर्टल पर राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्डों और प्रदूषण नियंत्रण समितियों द्वारा रिपोर्टिंग की जाती है।

### आगे की राह

- नवाचार:** प्लास्टिक अपशिष्ट का निपटान करने के लिए नवाचारी समाधानों के अनुसंधान और विकास का समर्थन करें, जैसे कि बायोडिग्रेडेबल प्लास्टिक, कम्पोस्टेबल पैकेजिंग और नवीकरणीय संसाधनों से निर्मित वस्तुओं के साथ पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने वाली सतत सामग्री तथा पैकेजिंग डिज़ाइन को अपनाने के लिए प्रोत्साहित करना।
- नीतिगत हस्तक्षेप:** व्यवसायों को उनके प्लास्टिक उपयोग एवं अपशिष्ट प्रबंधन प्रथाओं के लिए जवाबदेह बनाने के लिए नीतियों और विनियमों को लागू करना।

इसमें विस्तारित उत्पादक जिम्मेदारी योजनाएँ, एकल-उपयोग प्लास्टिक पर कर या शुल्क तथा पर्यावरण के अनुकूल विकल्पों के लिए प्रोत्साहन शामिल हो सकते हैं।

- **अंतरराष्ट्रीय सहयोग:** वैश्विक स्तर पर प्लास्टिक अपशिष्ट से निपटान के लिए समन्वित रणनीति विकसित करने के लिए सरकारों, व्यवसायों, गैर-सरकारी संगठनों तथा अंतरराष्ट्रीय संगठनों के बीच सहयोग को बढ़ावा दें। प्रभाव को अधिकतम करने एवं सार्थक परिवर्तन लाने के लिए सर्वोत्तम प्रथाओं, जानकारी और संसाधनों को साझा करना।

### “वेस्ट टू वेल्थ” (Waste to Wealth)

“यह अवधारणा अपशिष्ट को बोझ के रूप में नहीं, बल्कि एक मूल्यवान संसाधन के रूप में देखने को बढ़ावा देती है। इसका उद्देश्य अपशिष्ट पदार्थों को मूल्यवान उत्पादों या संसाधनों में परिवर्तन करना, अपशिष्ट निपटान को कम करना एवं आर्थिक तथा पर्यावरणीय लाभ उत्पन्न करना है।

### WtW का दृष्टिकोण

- **पुनर्चक्रण:** प्रयुक्त सामग्रियों को नवीन उत्पादों में परिवर्तित करना (जैसे, प्लास्टिक की बोतलों से बस्त्र बनाना)।
  - **उदाहरण:** 'ओशनेस' एक उद्देश्य-संचालित परिधान ब्रांड है, जो 100% पुनर्नवीनीकृत प्लास्टिक की बोतलों से, अन्य सामग्रियों के साथ मिश्रित किए बिना, पर्यावरण-अनुकूल वस्त्र बनाता है।
- **कम्पोस्ट बनाना:** जैविक अपशिष्ट को पोषक तत्वों से प्रचुर खाद में परिवर्तित करना।
  - **उदाहरण:** पुणे में विकेन्द्रीकृत खाद प्रणाली, जहाँ घर-घर जैविक कचरे से खाद बनाते हैं, लैंडफिल बोझ को कम करने, पोषक तत्वों से भरपूर उर्वरक बनाने में मदद करता है और 'शून्य लैंडफिल शहर' बनाने के अपने लक्ष्य से जुड़ा हुआ है।
  - **अपशिष्ट से ऊर्जा (WtE):** दहन या अन्य प्रक्रियाओं के माध्यम से अपशिष्ट से विद्युत् या ऊर्जा उत्पन्न करना।
  - **उदाहरण :** इंदौर में एक WtE संयंत्र है जो नगर निगम के ठोस अपशिष्ट का प्रसंस्करण करके विद्युत् उत्पन्न करता है, जिससे जीवाशम ईंधन पर निर्भरता कम होती है एवं अपशिष्ट का प्रबंधन प्रभावी ढंग से होता है।
- **पुनर्चक्रण (रीसाइक्लिंग) :** अनुपयुक्त सामग्रियों को नए उद्देश्यों के लिए पुनः उपयोग करना तथा उनका मूल्य बढ़ाना।
  - **उदाहरण:** बैंगलुरु स्थित हसीर डाला फाउंडेशन लकड़ी तथा प्लास्टिक जैसी अनुपयुक्त सामग्री को पुनः उपयोग में लाकर विशिष्ट तथा उपयोगी फर्नीचर तैयार करता है, जिससे वहनीयता को बढ़ावा मिलता है साथ ही रोजगार का सृजन होता है।
- **बायोगैस उत्पादन:** ऊर्जा के लिए मीथेन का उत्पादन करने के लिए कार्बनिक अपशिष्ट का अवायवीय क्रिया होता है।
  - **उदाहरण:** जैसा कि केंद्रीय बजट 2023-24 में कल्पना की गई है, चक्रीय अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देने के लिए गोबरधन योजना के तहत 500 नए 'कचरे से धन' संयंत्र स्थापित किए जाएंगे।
- इनमें 200 संपीडित बायोगैस CBG संयंत्र शामिल होंगे, जिनमें शहरी क्षेत्रों में 75 संयंत्र एवं 300 सामुदायिक या क्लस्टर आधारित संयंत्र शामिल होंगे।

लाभ	चुनौतियां
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>प्राकृतिक संसाधनों पर निर्भरता कम होती है:</b> वृक्षों एवं धातुओं जैसे प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण होता है।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>निवेश तथा आधारभूत संरचना:</b> नवीन प्रौद्योगिकियों एवं प्रसंस्करण केंद्रों में निवेश की आवश्यकता है।</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>अपशिष्ट निपटान को न्यूनतम करता है:</b> लैंडफिल एवं दहन पर निर्भरता को कम करता है।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>बाजार विकास:</b> पुनर्नवीनीकृत उत्पादों या WtE ऊर्जा के लिए बाजार विकसित करने की आवश्यकता हो सकती है।</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>नए आर्थिक अवसर सृजित होते हैं:</b> अपशिष्ट संग्रहण, प्रसंस्करण तथा उत्पाद विकास में रोजगार सृजित होते हैं।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>जन जागरूकता एवं व्यवहार परिवर्तन:</b> अपशिष्ट में कमी तथा अपशिष्ट के उचित पृथक्करण को बढ़ावा देने की आवश्यकता है।</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>पर्यावरणीय प्रभाव कम करता है:</b> ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन एवं प्रदूषण को कम करता है।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>समग्र रूप से अपशिष्ट से धन की अवधारणा अधिक सतत एवं संसाधन-कुशल अपशिष्ट प्रबंधन पद्धतियों की ओर परिवर्तन का प्रतिनिधित्व करती है, जो अपशिष्ट को मूल्यवान संसाधनों में बदलने, नवाचार को बढ़ावा देने तथा एक चक्रीय अर्थव्यवस्था की ओर परिवर्तन में योगदान करने की क्षमता पर जोर देती है।</b></li> </ul>

### ई-अपशिष्ट प्रबंधन (EWM)

इलेक्ट्रॉनिक कचरा या ई-कचरा, कंप्यूटर, स्मार्टफोन, टीवी और घेरलू उपकरणों जैसे अनुपयुक्त इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को संदर्भित करता है। ई-कचरे में सीसा, पारा तथा कैडमियम जैसे विशाक्त पदार्थ होते हैं, जिनका यदि समुचित प्रबंधन न किए जाएं तो गंभीर पर्यावरणीय एवं स्वास्थ्य जोखिम उत्पन्न कर सकते हैं। ई-अपशिष्ट प्रबंधन में इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों का उचित संचालन, पुनर्चक्रण और निपटान शामिल है, ताकि उनके पर्यावरणीय प्रभाव को न्यूनतम किया जा सके एवं संसाधनों का जिम्मेदारीपूर्वक उपयोग सुनिश्चित किया जा सके।

### ई-कचरा प्रबंधन चक्र के प्रमुख चरण

- **संग्रहण:** पुनर्चक्रण के लिए उपयोगी सामग्री पृथक करने के लिए घरों, व्यवसायिक प्रतिष्ठानों एवं संस्थानों से अनुपयुक्त इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को एकत्र किया जाता है।
- **छंटाई और पृथक्करण:** ई-कचरे को पुनर्चक्रणीय सामग्रियों (धातु, प्लास्टिक, कांच) को गैर-पुनर्चक्रणीय घटकों से अलग करने के लिए पृथक् जाता है।
- **प्रसंस्करण एवं पुनर्चक्रण:** ई-कचरे को यांत्रिक, चुंबकीय तथा रासायनिक विधियों का उपयोग करके विघटित एवं विखंडित करके उपयोगी सामग्री प्राप्त की जाती है।
- **नवीनीकरण एवं पुनः उपयोग:** कार्बनील घटकों तथा उपकरणों का नवीनीकरण एवं पुनः उपयोग किया जाता है, जिससे उनका जीवनकाल बढ़ जाता है साथ ही नए संसाधनों की माँग कम हो जाती है।
- **खतरनाक सामग्रियों का निपटान:** खतरनाक घटकों (बैटरी, सर्किंट बोर्ड, मरकरी) को सुरक्षित रूप से हटा कर निपटान किया जाता है ताकि पर्यावरण प्रदूषण को रोका जा सके।

## ई-कचरा प्रबंधन में चुनौतियाँ

- अनौपचारिक पुनर्चक्रण:** विश्व का अधिकांश ई-कचरा अनौपचारिक रूप से विकासशील देशों में, अक्सर असुरक्षित एवं अनियमित परिस्थितियों में पुनर्चक्रित किया जाता है, जिससे पर्यावरण प्रदूषण होता है तथा श्रमिकों के लिए स्वास्थ्य संबंधी खतरा उत्पन्न होता है। आईसीईए की रिपोर्ट के अनुसार, भारत में ई-कचरे का प्रबंधन काफी हद तक अनौपचारिक है, जिसमें लगभग 90% ई-कचरा संग्रहण एवं 70% पुनर्चक्रण का कार्य अनौपचारिक क्षेत्र द्वारा किया जाता है।
- संसाधन की पुनर्ग्राही:** ई-कचरे से उपयोगी सामग्री, जैसे धातु एवं दुर्लभ मृदा तत्त्वों को पुनर्ग्राही करने के लिए विशेष तकनीकों और प्रौद्योगिकियों की आवश्यकता होती है, जो व्यापक रूप से उपलब्ध नहीं हैं।
- डेटा सुरक्षा:** इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों पर संगृहीत व्यक्तिगत या संवेदनशील जानकारी की अनधिकृत पहुँच या दुरुपयोग को रोकने के लिए ई-कचरे के निपटान में डेटा सुरक्षा संबंधी चिंताओं का समाधान किया जाना चाहिए।
- कानून तथा प्रवर्तन:** अपर्याप्त कानून, कमज़ोर प्रवर्तन तंत्र तथा जागरूकता की कमी कई क्षेत्रों में अनियोजित ई-कचरा प्रबंधन पद्धति एवं ई-कचरे के अवैध डंपिंग में योगदान करती है।

## भारत में EWM के लिए राष्ट्रीय पहल

### ई-कचरा (प्रबंधन) नियम, 2023

- ई-कचरा (प्रबंधन) नियम, 2022 में संशोधन करने का प्रयास।
- ई-कचरा (प्रबंधन) नियम, 2022 की अनुसूची II में उल्लिखित छूट में दो पदार्थों को जोड़ा गया है: सोलर पैनल/सेल, सोलर फोटोवोल्टिक पैनल/सेल/मॉड्यूल में कैडमियम और लेड और चिकित्सा उपकरणों में लेड (सभी प्रत्यारोपित और संक्रमित उत्पादों को छोड़कर)।
- प्रत्येक उत्पादक को उपकरण के घटकों तथा उपभोग योग्य सामग्रियों, भागों या अतिरिक्त भागों के संबंध में विस्तृत जानकारी प्रस्तुत करने की आवश्यकता होती है।

### ई-कचरा संग्रहण केन्द्रों की स्थापना

- भारत में कई राज्यों तथा नगर-पालिकाओं ने इलेक्ट्रॉनिक कचरे के उचित निपटान की सुविधा के लिए ई-कचरा संग्रह केंद्र स्थापित किए हैं।

### क्षमता निर्माण तथा प्रशिक्षण

- भारत में संगठन एवं संस्थाएँ ई-कचरा प्रबंधन में कौशल और ज्ञान बढ़ाने के लिए क्षमता निर्माण पहल में सक्रिय रूप से शामिल हैं।
- उदाहरण: इलेक्ट्रॉनिक सेक्टर स्किल्स काउंसिल ऑफ इंडिया (ESSCI) इलेक्ट्रॉनिक्स और रीसाइकिलिंग क्षेत्रों में काम करने वाले पेशेवरों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम और प्रमाणन पाठ्यक्रम प्रदान करता है।

### आगे की राह

- विस्तारित उत्पादक निर्माता उत्तरदायित्व (ईपीआर):** ईपीआर योजनाओं का क्रियान्वयन, ताकि उत्पादकों को उनके जीवन चक्र के अंत में उनके उत्पादों के संग्रहण, पुनर्चक्रण और निपटान के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सके।
- औपचारिक पुनर्चक्रण अवसंरचना:** पर्यावरण की दृष्टि से उचित पुनर्चक्रण तथा निपटान पद्धतियों को सुनिश्चित करने के लिए उचित उपकरणों एवं सुरक्षा उपायों के साथ औपचारिक ई-कचरा पुनर्चक्रण केन्द्रों का विकास करना।

**चक्रीय अर्थव्यवस्था दृष्टिकोण:** चक्रीय अर्थव्यवस्था मॉडल को बढ़ावा देना जो ई-कचरे के उत्पादन और संसाधन खपत को न्यूनतम करने के लिए उत्पाद के पुनः उपयोग, मरम्मत, पुनः विनिर्माण और पुनर्चक्रण पर जोर देता है।

## जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन

जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन में स्वास्थ्य देखभाल केंद्रों, प्रयोगशालाओं, अनुसंधान संस्थानों तथा अन्य जैव-चिकित्सा केंद्रों से उत्पन्न अपशिष्ट का सुरक्षित संचालन, संग्रहण, उपचार एवं निपटान शामिल है।

इस कचरे में संभावित रूप से संक्रामक सामग्री, नुकीली वस्तुएँ, रोगजन्य अपशिष्ट, औषधियाँ तथा अन्य खतरनाक पदार्थ शामिल हैं। सार्वजनिक स्वास्थ्य की रक्षा, संक्रमण के प्रसार को रोकने तथा पर्यावरण प्रदूषण को कम करने के लिए प्रभावी जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन आवश्यक है।

## जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन चक्र

### जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन चक्र के प्रमुख चरण

- पृथक्करण:** जैव-चिकित्सा अपशिष्ट को उसके प्रकार के आधार पर विभिन्न श्रेणियों में विभाजित करना, जैसे संक्रामक अपशिष्ट, धारदार वस्तुएँ तथा औषधीय अपशिष्ट।
  - संग्रहण:** जैव-चिकित्सा अपशिष्ट के सुरक्षित संग्रहण और भंडारण के लिए रिसाव-रोधी कंटेनरों, रंग-कोडित डिब्बों तथा पंचर-प्रतिरोधी कंटेनरों का उपयोग करना।
  - परिवहन:** परिवहन के दौरान फैलाव, रिसाव एवं जोखिम को रोकने के लिए उचित सुरक्षा उपायों से सुसज्जित समर्पित वाहनों में जैव-चिकित्सा अपशिष्ट का परिवहन करना।

### जैव विकिरण अपशिष्ट पांचदां

अस्पतालों के जैव-चिकित्सा अपशिष्ट का पृथक्करण



- उपचार और निपटान:** जैव-चिकित्सा अपशिष्ट को ऑटोक्लेविंग, (Autoclaving) दहन (Incineration), माइक्रोवेविंग (Microwaving) अथवा रासायनिक कीटाणुशोधन जैसे विधियों द्वारा उपचारित करना, ताकि अंतिम निपटान से पहले रोगजनकों को निष्क्रिय किया जा सके एवं इसकी मात्रा को कम किया जा सके।
- निगरानी एवं अनुपालन:** जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन विनियमों एवं मानकों का अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए निगरानी तंत्र, नियमित निरीक्षण एवं गुणवत्ता नियंत्रण उपायों का क्रियान्वयन आदि।

## जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन में चुनौतियाँ

- स्वास्थ्य जोखिम:** जैव-चिकित्सा अपशिष्ट का अनुचित तरीके से प्रबंधन एवं निपटान स्वास्थ्य कर्मियों, अपशिष्ट संचालकों, रोगियों तथा आम नागरिकों के लिए महत्वपूर्ण स्वास्थ्य जोखिम उत्पन्न करता है। संक्रामक कारकों तथा खतरनाक रसायनों के संपर्क में आने से संक्रमण, छोट और दीर्घकालिक स्वास्थ्य प्रभाव हो सकते हैं।
- विनियामक अनुपालन:** जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन के लिए कड़े नियमों तथा दिशा-निर्देशों का अनुपालन स्वास्थ्य केंद्रों के लिए चुनौतीपूर्ण हो सकता है। जागरूकता की कमी, अपर्याप्त अवसंरचना तथा सीमित संसाधन अपशिष्ट के पृथक्करण, भंडारण, परिवहन तथा निपटान आवश्यकताओं के अनुपालन में बाधा डाल सकते हैं।
- अपर्याप्त अवसंरचना:** कई स्वास्थ्य सेवा केंद्रों में, विशेष रूप से सीमित संसाधनों वाले स्थलों पर, जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन के लिए उचित अवसंरचना एवं केंद्रों का अभाव है। इसमें अपर्याप्त भंडारण स्थान, अपर्याप्त अपशिष्ट पृथक्करण प्रणाली तथा दहन अथवा ऑटोक्लेविंग जैसे सुरक्षित निपटान विधियों तक सीमित पहुँच शामिल है।
- प्रशिक्षण तथा जागरूकता:** स्वास्थ्य कर्मियों एवं अपशिष्ट निपटान संचालकों के मध्य उचित प्रशिक्षण तथा जागरूकता सुरक्षित एवं प्रभावी जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन के लिए आवश्यक है। हालांकि, अपर्याप्त प्रशिक्षण कार्यक्रम एवं जैव-चिकित्सा अपशिष्ट से सम्बंधित जोखिमों के संबंध में सीमित जागरूकता के कारण अनुचित हैंडलिंग और निपटान प्रणाली को बढ़ावा मिल सकता है।
- लागत संबंधी बाधाएँ:** प्रभावी जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन के लिए प्रायः विशेष उपकरण, अवसंरचना तथा कर्मियों में निवेश की आवश्यकता होती है। स्वास्थ्य सेवा केंद्रों, विशेष रूप से कम संसाधन वाले तंत्रों में, वित्तीय बाधाओं का सामना करना पड़ सकता है जो उचित अपशिष्ट प्रबंधन प्रथाओं को लागू करने की उनकी क्षमता को सीमित करता है।

## जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन में वैशिक पहल

### बेसल कन्वेशन

- बेसल कन्वेशन खतरनाक अपशिष्टों के सीमापार आवागमन तथा उनके निपटान को नियन्त्रित करने के लिए एक वैशिक संधि है, जिसका उद्देश्य पर्यावरणीय रूप से उनके उचित प्रबंधन को सुनिश्चित करना है।**
- भारत बेसल कन्वेशन का एक पक्षकार है और खतरनाक अपशिष्टों की सीमापार आवागमन को नियन्त्रित करने तथा उनका पर्यावरण की दृष्टि से उचित प्रबंधन सुनिश्चित करने के लिए प्रतिबद्ध है।**

### राष्ट्रीय पहल

#### जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन नियम, 2016:

- जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन नियम, 2016 ने जैव-चिकित्सा अपशिष्ट (प्रबंधन और हैंडलिंग) नियम, 1998 को प्रतिस्थापित किया तथा इसका उद्देश्य जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन पद्धतियों को सुव्यवस्थित करना, पर्यावरण प्रदूषण को कम करना एवं सार्वजनिक स्वास्थ्य की रक्षा करना है।**
- पृथक्करण एवं वर्गीकरण:** इन नियमों में जैव-चिकित्सा अपशिष्ट को उत्पन्न होने के स्थान पर विभिन्न श्रेणियों में अलग करने के लिए दिशा-निर्देश निर्दिष्ट किए गए हैं, जैसे धारदार वस्तुएं, संक्रामक अपशिष्ट, रोगजन्य अपशिष्ट, रासायनिक अपशिष्ट और सामान्य जैव-चिकित्सा अपशिष्ट आदि।

- भंडारण और परिवहन:** जैव-चिकित्सा कचरे को रिसाव-रोधी (Leak-proof), पंचर-प्रतिरोधी (Puncture-resistant) कंटेनरों में संगृहीत किया जाना चाहिए, जिन पर जैविक खतरा (Biohazard) प्रतीक एवं अपशिष्ट श्रेणी का उचित लेबल लगा हो। स्वास्थ्य सेवा केंद्रों को विभिन्न प्रकार के जैव-चिकित्सा कचरे के लिए अलग-अलग भंडारण क्षेत्र बनाए रखने की आवश्यकता होती है।
- उपचार तथा निपटान:** जैव-चिकित्सा कचरे को गैर-संक्रमित एवं निपटान के लिए सुरक्षित बनाने के लिए उपचार से गुजरना चाहिए। उपचार विधियों में ऑटोक्लेविंग (Autoclaving), दहन, माइक्रोवेव उपचार, रासायनिक कीटाणुशोधन और अन्य अनुमोदित प्रौद्योगिकियाँ शामिल हैं। पर्यावरण प्रदूषण एवं सार्वजनिक स्वास्थ्य जोखिमों को रोकने के लिए उपचारित जैव-चिकित्सा अपशिष्ट का निपटान निर्धारित प्रक्रियाओं के अनुसार किया जाना चाहिए।
- कोविड-19 महामारी के दौरान स्वास्थ्य सेवा गतिविधियों से उत्पन्न अपशिष्ट के उपचार एवं निपटान के लिए दिशा-निर्देश दिए गए हैं।**
- इन दिशा-निर्देशों का उद्देश्य महामारी के प्रति स्वास्थ्य सेवा प्रतिक्रिया के कारण व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई), दूषित सामग्री एवं जैव-चिकित्सा अपशिष्ट सहित संक्रामक अपशिष्ट के बढ़ते उत्पादन का समाधान करना था।**

### आगे की राह

- अवसंरचना एवं प्रौद्योगिकी में निवेश:** सुरक्षित जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन के लिए अवसंरचना निर्माण, उपकरण और प्रौद्योगिकी में निवेश करें, जिसमें केंद्रीकृत उपचार सुविधाएं, अपशिष्ट पृथक्करण प्रणालियाँ एवं गैर-दहन निपटान विधियाँ शामिल हैं।
- प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण:** स्वास्थ्य कार्यकर्ताओं, अपशिष्ट संचालकों तथा अन्य हितधारकों के लिए अपशिष्ट पृथक्करण, प्रबंधन, परिवहन, निपटान प्रोटोकॉल, संक्रमण नियंत्रण तथा व्यावसायिक सुरक्षा पर व्यापक प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रदान करना है।
- जन जागरूकता तथा शिक्षा:** जैव-चिकित्सा अपशिष्ट से जुड़े जोखिमों के संबंध में जानकारी देने एवं उत्तरदायी अपशिष्ट प्रबंधन पद्धतियों को प्रोत्साहित करने के लिए जन जागरूकता तथा शिक्षा अभियान को बढ़ावा देना।
- सहयोग एवं साझेदारी:** जानकारी साझा करने, संसाधन एकत्र करने तथा अपशिष्ट प्रबंधन प्रणालियों को बेहतर करने में समन्वित प्रयासों के लिए सरकारी एजेंसियों, स्वास्थ्य देखभाल संस्थानों, अपशिष्ट प्रबंधन कंपनियों और सिविल सौसायटी संगठनों के बीच सहयोग को बढ़ावा देना।

### चक्रीय अर्थव्यवस्था

चक्रीय अर्थव्यवस्था एक आर्थिक मॉडल है जिसका उद्देश्य पुनर्जनक, पुनःउपयोग तथा पुनःविनाश की रिसाव-रोधी विनिर्माण जैसी रणनीतियों के माध्यम से उत्पादों, सामग्रियों एवं संसाधनों को यथासंभव दीर्घकाल तक उपयोग में रखकर अपशिष्ट तथा संसाधन की कमी को कम करना है। एक चक्रीय अर्थव्यवस्था में, पारंपरिक “टेक-मेक-डिस्पोज” (“Take-make-dispose”) रैखिक मॉडल को एक बंद-लूप प्रणाली से बदल दिया जाता है जहाँ संसाधनों को पुनर्जीवित किया जाता है और अर्थव्यवस्था के भीतर लगातार प्रसारित किया जाता है। यह दृष्टिकोण सतत उत्पादन तथा उपभोग पद्धतियों को बढ़ावा देता है, तथा पर्यावरणीय प्रभावों को कम करता है, साथ ही आर्थिक अनुकूलन एवं नवाचार को बढ़ावा देता है।

## चक्रीय अर्थव्यवस्था के सिद्धांत

चक्रीय अर्थव्यवस्था के सिद्धांत निम्नलिखित रणनीतियों को बढ़ावा देकर सतत संसाधन प्रबंधन के साथ अपशिष्ट में कमी पर जोर देते हैं:

- सामग्री के उपयोग को कम करना (Reduce):** इस सिद्धांत में संसाधनों के उपभोग एवं स्रोत के स्तर के स्थान पर अपशिष्ट उत्पादन को कम करना शामिल है। इसमें उत्पादों और प्रक्रियाओं को अधिक संसाधन-कुशल बनाने, सामग्री के उपयोग को अनुकूलित करने और अनावश्यक पैकेजिंग या घटकों को कम करने के लिए डिजाइन करना शामिल है। **उदाहरण:** न्यूनतम पैकेजिंग वाले उत्पादों को डिजाइन करना, जैसे कि फलों और सब्जियों पर अनावश्यक प्लास्टिक आवरण को हटाना, जो उपभोक्ता स्तर पर उत्पन्न अपशिष्ट की मात्रा को कम करता है।
- पुनः उपयोग (Reuse):** पुनः उपयोग में उत्पादों, घटकों या सामग्रियों का एक ही या अलग-अलग उद्देश्यों के लिए कई बार उपयोग करके उनके जीवनकाल को बढ़ाना शामिल है। इसमें उत्पादों की कार्यक्षमता को पुनर्स्थापित करने के लिए उन्हें नया रूप देना या मरम्मत करना या वैकल्पिक अनुप्रयोगों के लिए सामग्रियों का पुनः उपयोग करना शामिल हो सकता है। **उदाहरण:** “अपसाइक्लिंग (Upcycling)” की अवधारणा ने लोकप्रियता हासिल की है, जहाँ अनुपयुक्त सामान या उत्पादों को अधिक मूल्य की नवीन वस्तुओं में परिवर्तित कर दिया जाता है। उदाहरण के लिए, अनुपयुक्त शिरिंग कंटेनरों को मॉड्यूलर घरों या कार्यालय स्थानों में बदल दिया जाता है, जिससे नवीन निर्माण सामग्री की आवश्यकता कम हो जाती है।
- पुनर्चक्रण (Recycle):** पुनर्चक्रण में उत्पादों या अपशिष्ट धाराओं से सामग्री पुनर्प्राप्त करना और उन्हें नए उत्पादों या कच्चे माल में परिवर्तित करना शामिल है। यह उत्पादन चक्र में लूप को बंद करने, अछूते संसाधनों के निष्कर्षण को कम करने और लैंडफिल या भस्मीकरण के लिए भेजे गए कचरे को कम करने में मदद करता है। **उदाहरण:** नए कागज उत्पादों के उत्पादन के लिए कागज के अपशिष्ट को पुनर्चक्रित करने से वृक्षों का संरक्षण होता है तथा वनों की कटाई कम होती है।
- मरम्मत (Repairing):** मरम्मत में क्षतिग्रस्त या अनुपयुक्त उत्पादों या घटकों को फेंकने के बजाय उन्हें ठीक करना शामिल है। वस्तुओं की मरम्मत करने से उनका उपयोगी जीवन बढ़ जाता है, एवं प्रतिस्थापन की आवश्यकता कम हो जाती है, साथ ही नए सामान के उत्पादन से संसाधनों का संरक्षण भी होता है। **उदाहरण:** स्मार्टफोन एवं लैपटॉप जैसे इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों की मरम्मत करने से उनकी उम्र बढ़ जाती है तथा इलेक्ट्रॉनिक कचरा कम होता है। मरम्मत की दुकानें तथा DIY (Do-It-Yourself) मरम्मत ट्यूटोरियल उपयोगकर्ताओं को टूटी हुई स्क्रीन या खराब घटकों जैसी समस्याओं को ठीक करने में मदद करते हैं।
- जीर्णोद्धार (Refurbish):** जीर्णोद्धार में उत्पादों को प्रायः सफाई, संरक्षण या उन्नयन के माध्यम से नई जैसी स्थिति में लाना या उनका जीर्णोद्धार करना शामिल है। जीर्णोद्धार किए गए वस्तुओं को पुनः बेचा जा सकता है या बाजार में पुनः प्रस्तुत किया जा सकता है, जिससे नए उत्पादों के लिए लागत प्रभावी विकल्प मिलते हैं साथ ही अपशिष्ट में भी कमी आती है। **उदाहरण:** रेफिजरेटर या वाशिंग मशीन जैसे प्रयुक्त उपकरणों का जीर्णोद्धार करने से उनकी कार्यक्षमता पुनर्स्थापित हो जाती है, जिससे वे नए उपकरणों की तुलना में कम लागत पर पुनर्विक्रय के लिए उपयुक्त हो जाते हैं।
- पुनःनिर्माण (Remanufacture):** पुनःनिर्माण में उत्पादों को अलग करना, अलग-अलग घटकों को नया रूप देना तथा उन्हें पुनः जोड़ना शामिल होता है।

है ताकि ऐसे उत्पाद बनाए जा सकें जो नए उत्पादों के बराबर या प्रदर्शन में बेहतर हों। यह प्रक्रिया मौजूदा सामग्रियों के मूल्य एवं कार्यक्षमता को बनाए रखती है तथा विनिर्माण के पर्यावरणीय प्रभाव को कम करती है। **उदाहरण:** मोटर वाहन उद्योग में पुनःनिर्मित इंजन का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है, जो नए इंजनों के लिए एक स्थायी विकल्प प्रदान करता है। कैटरपिलर और कमिंस जैसी कंपनियाँ इंजन के खराब हो चुके हिस्सों को अलग करके, साफ करके और बदलकर पुनः बनाती हैं, जिससे सामग्री की खपत तथा ऊर्जा का उपयोग कम होता है।

## भारत में चक्रीय अर्थव्यवस्था

- चक्रीय अर्थव्यवस्था एक आर्थिक मॉडल है जिसका उद्देश्य सामग्री तथा उत्पादों के पुनः उपयोग, पुनर्चक्रण और पुनर्जनन को बढ़ावा देकर अपशिष्ट को कम करना तथा संसाधन की दक्षता को अधिकतम करना है।
- भारत में चक्रीय अर्थव्यवस्था की ओर परिवर्तन हेतु की जाने वाली पहलों में अपशिष्ट प्रबंधन कार्यक्रम, पुनर्चक्रण पहल, तथा सतत उत्पादन और उपभोग पद्धतियाँ शामिल हैं।
- सरकार तथा विभिन्न हितधारक नीतिगत हस्तक्षेप, प्रोत्साहन एवं जागरूकता अभियानों के माध्यम से विनिर्माण, निर्माण, वस्त्र और इलेक्ट्रॉनिक्स जैसे क्षेत्रों में चक्रीयता को बढ़ावा देने के लिए कार्य कर रहे हैं।

## भारत में चक्रीय अर्थव्यवस्था की आवश्यकता

- संसाधनों की कमी: 1.4 बिलियन से अधिक लोगों की जनसंख्या के साथ, भारत में वैश्विक जनसंख्या का 18% हिस्सा है, जो विश्व के कुल क्षेत्रफल के केवल 2.4% हिस्से पर रहते हैं। परिणामस्वरूप, भारत अपनी तेजी से बढ़ती आबादी तथा औद्योगिकरण के कारण संसाधनों की कमी का सामना कर रहा है।
- पर्यावरण का अवनयन: पारंपरिक रैखिक आर्थिक मॉडल, जो ‘टेक-मेक-डिस्पोज़’ (Take-make-dispose) पैटर्न की विशेषता रखते हैं, संसाधनों की कमी, प्रदूषण एवं अपशिष्ट उत्पादन के माध्यम से पर्यावरणीय अवनयन में योगदान करते हैं।
- अपशिष्ट प्रबंधन संकट: भारत के पर्यावरण की स्थिति, 2023 रिपोर्ट के अनुसार, भारत में नगरपालिका ठोस अपशिष्ट (MSW) उत्पादन लगभग 150,000 टन प्रतिदिन (TPD) होने का अनुमान है। 2030 तक इसके बढ़कर 165 मिलियन टन होने की उम्मीद है (CPCB)।
- आर्थिक विकास तथा प्रतिस्पर्धात्मकता: चक्रीय अर्थव्यवस्था के सिद्धांतों को अपनाने से आर्थिक विकास को गति मिल सकती है तथा प्रतिस्पर्धात्मकता में वृद्धि हो सकती है।
- जलवायु परिवर्तन निम्नीकरण: चक्रीय अर्थव्यवस्था रणनीतियाँ संसाधन निष्कर्षण, विनिर्माण एवं अपशिष्ट प्रबंधन से जुड़े ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करके जलवायु परिवर्तन के निम्नीकरण में योगदान देती हैं।
- सामाजिक समानता एवं समावेशी विकास: चक्रीय अर्थव्यवस्था की पहल सामाजिक समावेशन तथा सतत विकास के लिए अवसर उत्पन्न कर सकती है।

## भारत में चक्रीय अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देने के उपाय

- सर्कुलर इकोनॉमी सेल: चक्रीय अर्थव्यवस्था के क्षेत्र में काम करने के लिए एक समर्पित इकाई के रूप में सितंबर, 2022 में नीति आयोग में सर्कुलर इकोनॉमी सेल (CE Cell) का गठन किया गया है।

- हितधारक मंत्रालयों/विभागों द्वारा कार्यान्वयन के लिए नीति आयोग में 10 क्षेत्रीय परिपत्र अर्थव्यवस्था कार्य योजनाओं को अंतिम रूप दिया है।
- **G20 के नीतियों:** जी-20 की अद्यक्षता के दौरान भारत ने चक्रीय अर्थव्यवस्था को आगे बढ़ाने के लिए चार प्रमुख क्षेत्रों को प्राथमिकता दी है:
  - इस्पात क्षेत्र में चक्रीयता को बढ़ाना।
  - विस्तारित उत्पादक/निर्माता उत्तरदायित्व (ईपीआर) को बढ़ावा देना।
  - चक्रीय जैव-अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देना।
  - संसाधन दक्षता तथा चक्रीय अर्थव्यवस्था पहल को आगे बढ़ाने के लिए औद्योगिक-नेटून्ट वाले गठबंधन की स्थापना करना।
- **नीतिगत उपाय:** प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन नियम, ई-अपशिष्ट प्रबंधन नियम, निर्माण तथा विधंश अपशिष्ट प्रबंधन नियम एवं धातु पुनर्चक्रण नीति जैसी नीतियों में उल्लिखित दिशा-निर्देश चक्रीय अर्थव्यवस्था सिद्धांतों के अनुरूप हैं।
- **औद्योगिक पुनर्चक्रण:** नीति आयोग ने इस्पात उद्योग में उत्पादित फलाई ऐश और स्लैग के उपयोग को सड़क निर्माण, कृषि, सीमेंट आदि जैसे अन्य क्षेत्रों में बढ़ावा दिया।
- **ग्यारह फोकस क्षेत्र:** देश को रैखिक अर्थव्यवस्था से चक्रीय अर्थव्यवस्था में बदलने में तेजी लाने के लिए, 11 फोकस क्षेत्रों की पहचान की गई है। फोकस क्षेत्रों में 11 ऐसे उत्पाद/पुनर्चक्रणीय सामग्री/अपशिष्ट शामिल हैं जो या तो महत्वपूर्ण चुनौतियाँ प्रस्तुत कर रहे हैं या नए चुनौतीपूर्ण क्षेत्रों के रूप में उभर रहे हैं, जिनका समग्र तरीके से समाधान किया जाना चाहिए।

## भारत में चक्रीय अर्थव्यवस्था की चुनौतियाँ

यद्यपि भारत ने चक्रीय अर्थव्यवस्था (सी.ई.) की अवधारणा को अपना लिया है, फिर भी कई चुनौतियाँ इसकी पूर्ण क्षमता में बाधा उत्पन्न कर रही हैं:

- **जागरूकता एवं समझ का अभाव:** भारत में CE अभी भी अपेक्षाकृत एक नवीन अवधारणा है, जिसके लिए व्यवसायों, उपभोक्ताओं तथा नीति-निर्माताओं के बीच व्यापक जागरूकता की आवश्यकता है।
- **अपर्याप्त नीति एवं विनियमन:** भारत में सहायक नीतियाँ मौजूद हैं, लेकिन व्यापक CE अपनाने के लिए स्पष्ट प्रोत्साहन एवं विनियमन के साथ एक अधिक मजबूत ढाँचे की आवश्यकता है।
- **वित्त एवं निवेश तक सीमित पहुँच:** सी.ई. परियोजनाओं तथा आधारभूत संरचना के विकास के लिए निवेश आकर्षित करने के लिए नवीन वित्तपोषण समाधान और जोखिम-साझाकारण तंत्र की आवश्यकता होती है।
- **आधारभूत संरचना एवं प्रौद्योगिकी में अंतराल:** संसाधन पुनर्प्राप्ति और पुनः उपयोग के लिए प्रौद्योगिकियों में निवेश के साथ-साथ अपशिष्ट संग्रहण, छंटाई और प्रसंस्करण के आधारभूत संरचना को उन्नत करना महत्वपूर्ण है।
- **उपभोक्ता-व्यवहार में परिवर्तन:** मरम्मत, पुनः उपयोग तथा जिम्मेदार उपभोग के प्रति मानसिकता में बदलाव लाने के लिए निरंतर जागरूकता अभियान और प्रोत्साहन की आवश्यकता है।
- **अनौपचारिक अपशिष्ट क्षेत्र:** अनौपचारिक क्षेत्र को औपचारिक अपशिष्ट प्रबंधन प्रणाली में एकीकृत करना प्रभावी संसाधन पुनर्प्राप्ति एवं सी.ई. कार्यान्वयन के लिए महत्वपूर्ण है।

- **कौशल विकास:** मरम्मत, नवीनीकरण और संसाधन प्रबंधन जैसे क्षेत्रों में CE नौकरियों के लिए कुशल कार्यबल का निर्माण करना महत्वपूर्ण है।

## आगे की राह

- **प्राथमिकता निर्धारण एवं कार्यान्वयन योग्य कदम:** प्रमुख क्षेत्रों की पहचान करना एवं हरित भवन संहिता, इलेक्ट्रॉनिक्स के लिए टेक-बैक योजनाएँ, और वस्त्रों के लिए विस्तारित उत्पादक/निर्माता जिम्मेदारी जैसी लक्षित रणनीतियों का विकास करना।
- **उदाहरण:** भारत निर्माण सामग्री पर्यावरण संसाधन केंद्र (ICEMERC) निर्माण में संसाधन दक्षता को बढ़ावा देता है, तथा पुनर्चक्रित सामग्री एवं चक्रीय डिजाइन के लिए दिशा-निर्देश और उपकरण प्रदान करता है।
- **स्थानीयकृत रणनीतियाँ:** शहरी मलिन बस्तियों एवं ग्रामीण क्षेत्रों जैसे विविध क्षेत्रों में पायलट परियोजनाओं को लागू करना, तथा स्थानीय संदर्भों के अनुरूप उनका समाधान अपनाना।
- **उदाहरण:** ग्रामीण भारत में SELCO फाउंडेशन का "वेस्ट टू वेल्थ" कार्यक्रम आजीविका के अवसर सृजित करने के लिए बायोप्लास्टिक एवं पुनर्चक्रित वस्त्रों जैसे स्थानीय रूप से उपलब्ध अपशिष्ट पदार्थों का उपयोग करता है।
- **मौजूदा पहलों का लाभ उठाना:** मौजूदा सरकारी कार्यक्रमों में चक्रीय अर्थव्यवस्था के सिद्धांतों को एकीकृत करना।
- **उदाहरण:** अपशिष्ट संग्रहण के लिए स्वच्छ भारत मिशन तथा कार्यबल विकास के लिए कौशल भारत मिशन को संरेखित और एकीकृत करना।
- **निष्पादन मापन और निगरानी:** प्रगति पर नजर रखने के लिए चक्रीय अर्थव्यवस्था में संसाधन दक्षता, अपशिष्ट में कमी एवं रोजगार सृजन जैसे स्पष्ट मापदंड स्थापित करना।
- **उदाहरण:** नीति आयोग का "सर्कुलर इकोनॉमी फ्रेमवर्क" विभिन्न क्षेत्रों में चक्रीयता (Circularity) की दिशा में प्रगति को मापने के लिए प्रमुख संकेतकों की रूपरेखा तैयार करता है।



## प्रमुख शब्दावलियाँ

चक्रीय अर्थव्यवस्था, सतत उपभोग, स्वच्छ ऊर्जा संक्रमण, सामाजिक समानता, अपशिष्ट न्यूनीकरण, लैंडफिल प्रबंधन, विस्तारित उत्पादक/निर्माता उत्तरदायित्व।

## विगत वर्ष के प्रश्न

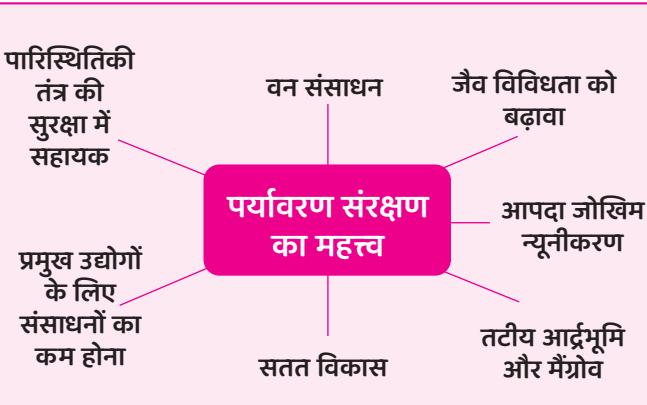
- निरंतर उत्पन्न हो रहे भारी मात्रा में अनुपयुक्त ठोस कचरे के निपटान में क्या बाधाएँ हैं? हम अपने रहने योग्य वातावरण में संगृहीत हो रहे विषाक्त अपशिष्ट का सुरक्षित तरीके से किस प्रकार निपटान कर सकते हैं? (2018)
- सिक्किम भारत का पहला 'जैविक राज्य' है। जैविक राज्य के पारिस्थितिक एवं आर्थिक लाभ क्या हैं? (2018)

# 6

## पर्यावरण संरक्षण के लिए प्रयासः राष्ट्रीय अधिनियम, नीतियाँ और अंतरराष्ट्रीय प्रयास

### प्रस्तावना

पर्यावरण संरक्षण (Environmental Conservation) एक अभ्यास है जो व्यक्तिगत, संगठनात्मक और सरकारी स्तर पर पर्यावरण और प्राकृतिक संसाधन संरक्षण का मार्ग प्रशस्त करता है। जल विज्ञान संबंधी मुद्दों (Hydrological Issues), ओजोन रिस्ट्रिक्शन (Ozone Depletion), वैश्विक तापन से लेकर निर्वनीकरण (Deforestation), मरुस्थलीकरण (Desertification) और प्रदूषण तक कई पर्यावरणीय समस्याएँ हैं, जो न केवल मानव अस्तित्व के लिए बल्कि पूरे पारिस्थितिकी तंत्र के लिए गंभीर खतरा उत्पन्न करते हैं। जलवायु परिवर्तन और वैश्विक तापन से निपटने के लिए पर्यावरण संरक्षण उन प्रमुख मुद्दों में से एक है जिस पर ध्यान देने की आवश्यकता है।



### प्रदूषण संबंधी अधिनियम

#### जल (प्रदूषण निवारण और नियंत्रण) अधिनियम 1974 और संशोधन, 1988

इस अधिनियम का उद्देश्य जल प्रदूषण को रोकना और नियंत्रित करना तथा उसकी समग्रता को बनाए रखना या बहाल करना है।

#### विशेषताएँ

- नियामक प्राधिकरण (Regulatory Authority):** यह अधिनियम राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्डों (State Pollution Control Boards-SPCBs) को जल निकायों में प्रदूषक उत्सर्जित करने वाले कारखानों के लिए उत्सर्जन मानकों को स्थापित करने और लागू करने के लिए नियामक प्राधिकरण प्रदान करता है।
- केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (Central Pollution Control Board -CPCB):** सीपीसीबी केंद्र शासित प्रदेशों के लिए एसपीसीबी के समान कार्य करता है। यह नीतियाँ बनाता है और विभिन्न राज्य बोर्डों की गतिविधियों का समन्वय करता है।

- सीवेज और औद्योगिक अपशिष्टों का नियंत्रण (Control of Sewage and Industrial Effluents):** एसपीसीबी सीवेज तथा औद्योगिक अपशिष्टों के मुक्त होने को नियंत्रित करने के लिए अनुमति प्रदान करते हैं। उनके पास इनके उत्सर्जन को मंजूरी देने, अस्वीकार करने या इसके लिए शर्त निर्धारित करने का अधिकार है।
- परीक्षण और नमूना विश्लेषण (Testing and Sample Analysis):** अधिनियम एसपीसीबी और सीपीसीबी दोनों को जल प्रदूषण के स्तर की निगरानी और आकलन करने के लिए उपकरणों (Equipment) का परीक्षण करने और विश्लेषण के लिए नमूने (Samples) एकत्र करने की शक्ति प्रदान करता है।

#### जल (प्रदूषण की रोकथाम और नियंत्रण) संशोधन अधिनियम, 2024

##### अधिनियम की मुख्य विशेषताएँ (Key Highlights of the Act)

- केंद्र सरकार को निम्नलिखित अधिकार देता है (Empowers Central Government to):** कुछ श्रेणियों के औद्योगिक संयंत्रों को नए आउटलेट खोलने तथा नए प्रदूषक निर्मुक्त पर प्रतिबंध से संबंधित प्रावधानों से छूटा।
  - राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के अध्यक्ष के नामांकन की रीति निर्धारित करना।
  - किसी भी उद्योग की स्थापना, संचालन, उपचार आदि के लिए किसी भी राज्य बोर्ड द्वारा सहमति देने, अस्वीकार करने या रद्द करने के लिए दिशानिर्देश जारी करना।
  - जाँच करने और जुर्माना लगाने के लिए एक न्याय निर्णायक अधिकारी (Adjudicating officer) की नियुक्ति की जाएगी, जो केंद्र के संयुक्त सचिव (Joint Secretary) या राज्य के सचिव से नीचे का अधिकारी नहीं होगा।
- उल्लंघन के लिए जुर्माना (Penalty for Contravention):** जिन प्रावधानों के उल्लंघन के लिए अधिनियम में कोई दंड का प्रावधान नहीं किया गया है, उनके लिए 10,000 रुपये से 15 लाख रुपये तक का जुर्माना लगाया जाएगा।
  - नियंत्रण उल्लंघन किए जाने पर जुर्माना लगाया जाएगा जो प्रतिदिन 10,000 रुपये तक हो सकता है।
- जुर्माना राशि जमा करना (Crediting Penalty Amount):** पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 के तहत स्थापित पर्यावरण संरक्षण कोष (Environmental Protection Fund) में जमा किया जाएगा।
- अपील (Appeal):** न्याय निर्णायक अधिकारी के आदेश के विरुद्ध अपील राष्ट्रीय हारित अधिकरण (National Green Tribunal) में की जा सकती है।

- प्रवर्तन (Enforcement):** 1988 में संशोधन से पहले, अधिनियम के तहत प्रवर्तन बोर्ड द्वारा शुरू किए गए आपाराधिक मुकदमों पर निर्भर था।
- 1988 संशोधन अधिनियम (1988 Amendment Act):** इस अधिनियम में 1988 के संशोधन ने एसपीसीबी और सीपीसीबी दोनों को उन औद्योगिक संयंत्रों को बंद करने का अधिकार दे दिया, जो प्रदूषण नियंत्रण नियमों में चूक या उल्लंघन करते पाए गए थे।

## वायु (प्रदूषण निवारण एवं नियंत्रण) अधिनियम (1981) तथा संशोधन (1987)

जून 1972 में स्टॉकहोम में मानव पर्यावरण पर आयोजित संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन में लिए गए निर्णयों को लागू करने के लिए भारत की संसद द्वारा वायु (प्रदूषण की रोकथाम और नियंत्रण) अधिनियम, 1981 अधिनियमित किया गया था।

### विशेषताएँ

- प्राधिकरण का विस्तार (Expansion of Authority):** वायु अधिनियम ने वायु प्रदूषण नियंत्रण को शामिल करने के लिए जल अधिनियम के तहत स्थापित केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (सीपीसीबी) और राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (एसपीसीबी) के अधिकार का विस्तार किया।
- सहमति की आवश्यकता (Consent Requirement):** निर्दिष्ट वायु प्रदूषण नियंत्रण क्षेत्रों के भीतर संचालित उद्योगों को राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड से "सहमति" (परमिट) प्राप्त करना आवश्यक है।
- उत्सर्जन मानक (Emission Standards):** राज्यों को केंद्रीय बोर्ड से परामर्श करने और उसके परिवेशी वायु गुणवत्ता मानकों पर विचार करने के बाद उद्योगों और ऑटोमोबाइल के लिए उत्सर्जन मानकों को निर्धारित करना अनिवार्य है।
- परीक्षण और विश्लेषण की शक्ति (Power to Test and Analyze):** अधिनियम एसपीसीबी को उपकरणों का परीक्षण करने और चिमनी, फ्लाई ऐश, धूल और अन्य स्रोतों से विश्लेषण के लिए नमूने लेने की शक्ति प्रदान करता है।
- प्रवर्तन (Enforcement):** 1988 में इसके संशोधन से पहले, वायु अधिनियम के तहत प्रवर्तन बोर्ड द्वारा शुरू किए गए आपाराधिक मुकदमों पर निर्भर था।
- उल्लंघनकर्ता संयंत्रों को बंद करना (Closure of Defaulting Plants):** 1988 के संशोधन के तहत एसपीसीबी और सीपीसीबी को उन औद्योगिक संयंत्रों को बंद करने का अधिकार दिया गया जो प्रदूषण नियंत्रण नियमों में डिफॉल्ट या उल्लंघन करते पाए गए थे।

## पर्यावरण-संबंधी अधिनियम और नीतियाँ

### वन्यजीव संरक्षण अधिनियम (1972) और संशोधन

वन्यजीव (संरक्षण) अधिनियम, 1972 भारत में एक महत्वपूर्ण विधायन है जो वन्यजीवों और उनके आवासों की सुरक्षा एवं संरक्षण के लिए विधिक प्रावधान प्रदान करता है। अधिनियम का प्राथमिक उद्देश्य शिकार पर प्रतिबंध (Banning hunting) लगाकर संकटग्रस्त (Endangered) प्रजातियों की शोष आबादी की रक्षा करना, उनके आवासों को विधिक सुरक्षा प्रदान करना और अंत में वन्यजीव व्यापार (Wildlife trade) को प्रतिबंधित करना है।

### विशेषताएँ और प्रावधान (Features and Provisions):

- विधिक ढाँचा (Legal Framework):** यह अधिनियम भारत में वन्यजीवों की सुरक्षा, संरक्षण और प्रबंधन के लिए एक विधिक ढाँचा स्थापित करता है। इसका उद्देश्य वन्यजीवों और वन्यजीव उत्पादों के व्यापार को नियंत्रित और विनियमित करना है।

• **अनुसूचियाँ (Schedules):** अधिनियम में विभिन्न अनुसूचियाँ शामिल थीं, जो पौधों और जानवरों की प्रजातियों को उनके संरक्षण के स्तर के आधार पर विभिन्न श्रेणियों में वर्गीकृत करती हैं। ये अनुसूचियाँ शिकार, व्यापार और वन्यजीव प्रजातियों के अवैध कब्जे से संबंधित अपराधों के लिए कानूनी सुरक्षा और दंड की सीमा निर्धारित करती हैं।

• **संवैधानिक प्रावधान (Constitutional Provisions):** वन्यजीव (संरक्षण) अधिनियम संवैधानिक प्रावधानों द्वारा समर्थित है जो वनों और वन्यजीवों सहित प्राकृतिक पर्यावरण के संरक्षण और सुधार के महत्व पर जोर देता है।

• **गठित निकाय (Bodies Constituted):** अधिनियम वन्यजीव संरक्षण प्रयासों के कार्यान्वयन और प्रबंधन के लिए जिम्मेदार विभिन्न निकायों की स्थापना करता है, जैसे एनबीडब्ल्यूएल, एसबीडब्ल्यूएल, केंद्रीय चिंडियाघर प्राधिकरण, एनटीसीए और डब्ल्यूसीसीबी।

• **संरक्षित क्षेत्र (Protected Areas):** अधिनियम अभयारण्य, राष्ट्रीय उद्यान, संरक्षित रिजर्व, सामुदायिक रिजर्व और टाइगर रिजर्व सहित विभिन्न प्रकार के संरक्षित क्षेत्रों को मान्यता देता है। इन क्षेत्रों को वन्यजीव आवासों की सुरक्षा और उनके संरक्षण को बढ़ावा देने के लिए निर्दिष्ट किया गया है।

### संशोधन (Amendments):

• **वन्यजीव (संरक्षण) संशोधन अधिनियम 1991:** इस संशोधन में वन्यजीव संबंधी अपराधों के लिए दंड और जुमानि से संबंधित प्रावधानों को को मजबूत करने पर ध्यान केंद्रित किया गया। इसमें संकटग्रस्त प्रजातियों (Endangered species) के संरक्षण के लिए प्रावधान भी पेश किए गए, तथा उनके संरक्षण तथा सख्त प्रवर्तन की आवश्यकता पर बल दिया गया।

• **वन्यजीव (संरक्षण) संशोधन अधिनियम (2002):** इस संशोधन के द्वारा संरक्षित क्षेत्रों के रूप में सामुदायिक रिजर्व (Community reserves) और संरक्षित रिजर्व (Conservation reserves) की अवधारणा को पेश किया गया। इसका उद्देश्य वन्यजीव संरक्षण प्रयासों में स्थानीय समुदायों को शामिल करना और प्राकृतिक संसाधनों के सतत उपयोग को बढ़ावा देना है।

• **वन्यजीव (संरक्षण) संशोधन अधिनियम (2006):** इस संशोधन के द्वारा मानव-वन्यजीव संघर्ष के मुद्दे को संबोधित किया गया और राष्ट्रीय बाघ संरक्षण प्राधिकरण (National Tiger Conservation Authority- NTCA) की स्थापना की गयी। वन्यजीव (संरक्षण) संशोधन अधिनियम (एनटीसीए) को देश में बाघ अभयारण्यों के प्रबंधन और सुरक्षा का दायित्व सौंपा गया। इसके अतिरिक्त, संशोधन ने वन्यजीव संबंधी अपराधों से निपटने के लिए बाघ एवं अन्य लुप्तप्राय प्रजाति से संबंधित अपराध नियंत्रण ब्यूरो का गठन किया।

### वन्यजीव (संरक्षण) संशोधन अधिनियम (2022)

#### की मुख्य विशेषताएँ

इस हालिया संशोधन का उद्देश्य कानून के तहत संरक्षित प्रजातियों की संख्या में वृद्धि करना तथा वन्य जीव एवं वनस्पतियों (Wild Fauna and Flora) की संकटग्रस्त प्रजातियों में अंतरराष्ट्रीय व्यापार पर कन्वेशन (CITES) के प्रावधानों को लागू करना है। इस संशोधन से अनुसूचियों (Schedules) की संख्या छह से घटाकर चार कर दी गई है, जो इस प्रकार हैं:

- अनुसूची I:** पशु प्रजातियों के लिए उच्चतम स्तर की सुरक्षा प्रदान करती है,
- अनुसूची II:** कम श्रेणी की सुरक्षा प्रदान करती है,
- अनुसूची III:** पौधों की प्रजातियों की सुरक्षा करती है,
- अनुसूची IV:** में CITES के तहत अनुसूचित नमूने शामिल हैं।

## जुर्माने (Penalties) में वृद्धि

- सामान्य उल्लंघन के लिए जुर्माना 25,000 रुपये से बढ़ाकर 1 लाख रुपये किया गया।
- विशेष रूप से संरक्षित पशुओं के लिए जुर्माना 10,000 रुपये से बढ़ाकर 25,000 रुपये किया गया। कुछ प्रतिबंधों में छूट प्रदान की गई।
- फिल्म निर्माण (वन्यजीवों के आवास पर कोई प्रतिकूल प्रभाव डाले बिना) उन उद्देश्यों में से एक है जिसके लिए अभ्यारण्य (Sanctuary) में प्रवेश करने या निवास करने के लिए आज्ञा (परमिट) दी जा सकती है।
- कुछ गतिविधियों जैसे, पशुधन के चरने या आवागमन, स्थानीय समुदायों द्वारा पेयजल एवं घरेलू जल के वास्तविक उपयोग आदि को अभ्यारण्य में बिना परमिट के अनुमति दी जाती है।
  - संशोधन धार्मिक या अन्य उद्देश्यों के लिए हाथियों के उपयोग की भी अनुमति देता है किंतु सामान्य और विशेष रूप से संरक्षित दोनों प्रकार के जीवों से संबंधित उल्लंघनों के लिए दंड में वृद्धि की गई है।
- महत्व (Significance):**
  - यह संशोधन सीआईटीईएस को लागू करके कानून के तहत संरक्षित प्रजातियों का विस्तार करता है।
  - वनवासियों (Forest dwellers) की भागीदारी सुनिश्चित करता है।
  - स्पष्टता के उद्देश्य से अनुसूचियों को युक्तिसंगत बनाता है।
- नवीन संशोधन अधिनियम से संबंधित मुद्दे (Issues with new Act)**
  - हाथियों की खुली बिक्री और खरीद के लिए संभावित अनुमति, जो पहले बंदी हाथियों की विरासत तक सीमित थी।
  - 'वर्मिन' घोषणा (Vermin' Declaration) पर केंद्र का अधिकार जारी रखना।
  - संघीय संरचना संबंधी चिंताएँ (Federal structure concerns):** वन्यजीव संरक्षण समर्वती सूची के अंतर्गत आता है अतः नवीन संशोधन केंद्र को प्रमुखता देकर संघवाद की अवधारणा को कमज़ोर करता है।
  - संशोधन के तहत मुख्यमंत्रियों की अध्यक्षता वाले राज्य वन्यजीव बोर्ड को समाप्त कर दिया गया है तथा वन मंत्री की अध्यक्षता में वन्यजीव बोर्ड की स्थायी समिति की स्थापना का प्रावधान किया गया है, जिसमें अधिकतम 10 नामित सदस्य होंगे।

## पर्यावरण संरक्षण अधिनियम, (1986)

पर्यावरण संरक्षण अधिनियम (EPA) जून 1972 में आयोजित मानव पर्यावरण पर संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन, स्टॉकहोम सम्मेलन में भारत की भागीदारी के प्रत्युत्तर में तैयार किया गया था। ईपीए (EPA) स्टॉकहोम सम्मेलन के दौरान लिए गए निर्णयों और समझौतों को लागू करने के साधन के रूप में कार्य करता है।

## विशेषताएँ

- संवैधानिक आधार (Constitutional Basis):** अधिनियम की उत्पत्ति भारतीय संविधान के अनुच्छेद 48A (राज्य नीति के निर्देशक सिद्धांत) एवं अनुच्छेद 51A (मौलिक कर्तव्य) में निहित है, जो पर्यावरण की रक्षा और सुधार के लिए नागरिकों और राज्य के कर्तव्य पर विशेष बल देते हैं।
- केंद्र सरकार की शक्तियाँ (Central Government's Powers):** यह अधिनियम केंद्र सरकार को प्रदूषण को रोकने और नियंत्रित करने, पर्यावरण

संरक्षण के लिए प्रभावी तंत्र स्थापित करने एवं पर्यावरण प्रदूषण को कम करने के लिए सभी उचित उपाय करने का अधिकार प्रदान करता है।

- नमूनाकरण और साक्ष्य संग्रह (Sampling and Evidence Collection):** यह अधिनियम केंद्र सरकार या अधिकृत व्यक्तियों को अधिनियम के तहत अपराधों से संबंधित मामलों में साक्ष्य के रूप में वायु, जल, मृदा या अन्य पदार्थों के नमूने एकत्र करने की शक्ति प्रदान करता है।
- खतरनाक पदार्थों से निपटना (Handling of Hazardous Substances):** यह अधिनियम खतरनाक पदार्थों से निपटने के लिए एक विशेष प्रक्रिया निर्धारित करता है, जिसका पालन संबंधित व्यक्ति या इकाई द्वारा किया जाना चाहिए।
- लोकस स्टैंडी और नागरिक शिकायतें (Locus Standi and Citizen Complaints):** यह अधिनियम "लोकस स्टैंडी" के नियम को शिथिल करता है, यहाँ तक कि आम नागरिकों को भी न्यायालय को संबोधित करने की अनुमति देता है यदि वे कथित अपराध के संबंध में साठ दिनों का नोटिस देते हैं और केंद्र सरकार या सक्षम प्राधिकारी के साथ शिकायत दर्ज करने का इरादा रखते हैं।
- सरकार को निर्देश जारी करने की शक्ति (Government's Power to Issue Directions):** यह अधिनियम केंद्र सरकार को किसी भी उद्योग के संचालन, प्रक्रिया, निषेध, बंद करने या विनियमन के लिए निर्देश जारी करने का अधिकार देता है। यह न्यायालय का आदेश प्राप्त किए बिना विद्युत्, जल या अन्य सेवाओं की आपूर्ति को रोकने या विनियमित करने की शक्ति भी प्रदान करता है।
- कड़े दंडात्मक प्रावधान (Stringent Penal Provisions):** इस अधिनियम में कड़े दंडात्मक प्रावधान सम्मिलित हैं, जिनमें न्यूनतम पाँच वर्ष तक का कारावास या एक लाख रुपये तक का जुर्माना, या दोनों का प्रावधान शामिल हैं। यदि दोषसिद्धि के उपरान्त भी उल्लंघन जारी रहता है तो अतिरिक्त दंड लगाया जा सकता है, लगातार विफलता या उल्लंघन के लिए सात वर्ष तक के कारावास का प्रावधान किया गया है।

## जैव विविधता अधिनियम (2002)

भारत में जैव विविधता अधिनियम, 2002 को 1992 के संयुक्त राष्ट्र जैव विविधता सम्मेलन (सीबीडी) में उल्लिखित उद्देश्यों को पूरा करने के उद्देश्य से अधिनियमित किया गया था। यह अधिनियम राज्यों के अपने जैविक संसाधनों का उपयोग करने के संभव अधिकारों को मान्यता देता है, साथ ही आनुवंशिक संसाधनों से प्राप्त लाभों के संरक्षण, सतत उपयोग और उचित वितरण को बढ़ावा देता है।

## उद्देश्य

- जैव विविधता का संरक्षण करना।
- इसके घटकों का सतत उपयोग करना।
- आनुवंशिक संसाधनों के उपयोग से होने वाले लाभों का उचित एवं न्यायसंगत बंटवारा करना।

## विशेषताएँ

- त्रि-स्तरीय संरचना (Three-Tier Structure):** यह अधिनियम जैविक संसाधनों तक पहुँच को विनियमित करने के लिए एक त्रि-स्तरीय संरचना स्थापित करता है।

- **राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण (National Biodiversity Authority-NBA):** राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण जैव विविधता सुनिश्चित करने हेतु एक शीर्ष निकाय है, जो नीतियों को तैयार करने, आनुवंशिक संसाधनों तक पहुँच के लिए अनुमोदन प्रदान करने तथा राष्ट्रीय स्तर पर अधिनियम का अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए उत्तरदायी है।
- **राज्य जैव विविधता बोर्ड (State Biodiversity Boards -SBB):** भारत के प्रत्येक राज्य में एक राज्य जैव विविधता बोर्ड है, जो राज्य के अधिकार क्षेत्र के भीतर अधिनियम को लागू करने के लिए उत्तरदायी है। जो राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण के साथ समन्वय बनाकर काम करते हैं।
- **जैव विविधता प्रबंधन समितियाँ (बीएमसी):** स्थानीय स्तर पर, जैव विविधता प्रबंधन समितियों का गठन संरक्षण, सतत उपयोग और लाभों के व्यायसंगत बंटवारे (Equitable sharing of benefits) को बढ़ावा देने के लिए किया जाता है। जो विविधता प्रबंधन और निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।
- **स्थानीय समुदाय (Local Community):** यह जैव विविधता संरक्षण और संसाधनों के सतत उपयोग में स्थानीय समुदायों की भागीदारी पर जोर देता है।
- **विधिक ढाँचा (Legal Framework):** यह हितधारकों के बीच लाभों का उचित और व्यायसंगत बंटवारा सुनिश्चित करते हुए भारत के जैविक संसाधनों की सुरक्षा, संरक्षण और सतत उपयोग के लिए कानूनी ढाँचा प्रदान करता है।
- **वैश्विक उद्देश्य (Global Objectives):** यह जैव विविधता समेलन (CBD) के वैश्विक उद्देश्यों के अनुरूप है तथा इसका उद्देश्य भारत की समृद्ध जैव विविधता को बर्तमान और भावी पीढ़ियों के लिए सुरक्षित रखना है।
- **अन्य प्रावधान (Other Provisions):** अधिनियम में जैविक संसाधनों तक पहुँच के विनियमन, जैव विविधता से जुड़े पारंपरिक ज्ञान की सुरक्षा और जैव विविधता विरासत स्थलों की स्थापना के प्रावधान भी शामिल हैं।

**नोट:** जैव विविधता (संशोधन) अधिनियम (2023) को अध्याय 6: जैव विविधता का संरक्षण, में विस्तार से शामिल किया गया है।

### भारतीय वन अधिनियम (1927)

इस अधिनियम का वर्णन पर आश्रित समुदायों पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा। इसका उद्देश्य लोगों के वन उपयोग के अधिकारों को कम करना और वर्णों पर राज्य का नियंत्रण बढ़ाना था। वन-आश्रित समुदायों और स्थानीय संसाधनों के उपयोग को नियंत्रित करने और वन कानूनों को अधिक प्रभावी बनाने के लिए संशोधन किए गए।

### भारतीय वन अधिनियम, (1927) के उद्देश्य

- **पूर्व विधियों का समेकन (Consolidation Of Previous Laws):** इस अधिनियम का उद्देश्य मौजूदा वन कानूनों को एक व्यापक कानून में समेकित करना है।
- **विभिन्न वन वर्गों की स्थापना (Establishment Of Different Forest Classes):** इसने मुख्य रूप से औपनिवेशिक उद्देश्यों के लिए प्रभावी उपयोग सुनिश्चित करने के लिए सरकार को वर्गों के विभिन्न वर्ग बनाने की शक्ति प्रदान की।
- **वन उपज की आवाजाही का विनियमन (Regulation Of Forest Produce Movement):** इस अधिनियम का उद्देश्य वन उपज की आवाजाही और पारगमन को विनियमित करना तथा लकड़ी एवं अन्य वन उत्पादों पर शुल्क अधिरोपित करना था।

- **वन क्षेत्रों की घोषणा (Declaration Of Forest Areas):** यह किसी क्षेत्र को आरक्षित वन (Reserved Forest), संरक्षित वन (Protected Forest) या ग्राम वन (Village Forest) घोषित करने की प्रक्रियाओं को परिभाषित करता है।
- **वन अपराधों का निषेध (Prohibition Of Forest Offences):** अधिनियम में प्रावधानों का उल्लंघन करने पर दंड के साथ-साथ वन अपराधों और आरक्षित वर्णों के भीतर निषिद्ध कृत्यों को रेखांकित किया गया है।
- **संरक्षण और जवाबदेही में वृद्धि (Enhancement of Conservation And Accountability):** अधिनियम में अपने प्रावधानों के माध्यम से वन और वन्यजीव संरक्षण को अधिक जवाबदेह बनाने की माँग की गई है।

### वन संरक्षण अधिनियम (1980)

वन (संरक्षण) अध्यादेश को प्रतिस्थापित करने के लिए पेश किए गए वन संरक्षण अधिनियम, 1980 का उद्देश्य भारत में गैर-वन उद्देश्यों के लिए वर्णों के उपयोग को विनियमित और सीमित करना है।

### वन संरक्षण अधिनियम (1980) की मुख्य विशेषताएँ

- **सलाहकार समिति का गठन (To form an Advisory Committee):** यह अधिनियम वन संरक्षण से संबंधित मामलों पर केंद्र सरकार को मार्गदर्शन और सलाह देने के लिए एक सलाहकार समिति के गठन की अनुमति देता है।
- **केंद्र सरकार का प्राधिकरण (Central Government Authority):** अधिनियम के तहत बनाए गए कानूनों के क्रियान्वयन और लागू करने का अंतिम अधिकार केंद्र सरकार के पास है।
- **उल्लंघन के लिए दंड (Penalties For Violations):** कोई भी व्यक्ति या संस्था यदि अधिनियम के प्रावधानों का उल्लंघन करते हुए पाए जाते हैं तो अधिनियम के तहत निर्धारित दंड का भुगतान करने के लिए उत्तरदायी होंगे।

### राष्ट्रीय वन नीति (1988)

1988 की राष्ट्रीय वन नीति (National Forest Policy) भारत में एक महत्वपूर्ण नीति दस्तावेज़ है, जो वर्णों के परिरक्षण, संरक्षण और विकास पर केंद्रित है। यह निम्नलिखित प्रमुख विषयों की रूपरेखा प्रस्तुत करती है:

- **पारिस्थितिक संतुलन का संरक्षण (Preservation Of Ecological Equilibrium):** यह नीति पर्यावरणीय स्थिरता (environmental stability) और पारिस्थितिक संतुलन (ecological balance), विशेष रूप से वायुमंडलीय संतुलन (atmospheric equilibrium) बनाए रखने के महत्व पर जोर देती है, जो जीवन के सभी रूपों के अस्तित्व के लिए महत्वपूर्ण है।
- **राष्ट्रीय विरासत के रूप में वर्णों का संरक्षण (Protection Of Forests As National Heritage):** वर्णों को उनकी समृद्ध जैव विविधता (Rich biodiversity) और विविध वनस्पतियों और जीवों की उपर्युक्ति के कारण राष्ट्रीय विरासत के रूप में मान्यता प्राप्त है। इस नीति का लक्ष्य वर्णों को मूल्यवान प्राकृतिक संपदा (Valuable natural assets) के रूप में संरक्षित और पुनर्स्थापित करना है।
- **पर्यावरणीय गुणवत्ता के लिए कानून (Legislation For Environmental Quality):** यह नीति पर्यावरणीय गुणवत्ता में सुधार के लिए भारत में विभिन्न कानूनों के अधिनियम पर प्रकाश डालती है। इनमें वन्यजीव संरक्षण अधिनियम 1972, जल अधिनियम 1974, वायु अधिनियम 1981, वन संरक्षण अधिनियम 1980 और पर्यावरण संरक्षण अधिनियम 1986 शामिल हैं।

- वन प्रबंधन सिद्धांत (Forest Management Principles):** यह नीति वन प्रबंधन के आवश्यक सिद्धांतों को बढ़ावा देती है, जैसे मृदा अपरदन और अनाच्छादन को नियंत्रित करना, रेत के टीलों का प्रबंधन करना, बनीकरण और सामाजिक वानिकी कार्यक्रमों के माध्यम से वन/वृक्ष आवरण को बढ़ाना और राष्ट्रीय माँगों को पूरा करने के लिए सतत वन उत्पादन सुनिश्चित करना।
- जन भागीदारी (People's Participation):** यह नीति संयुक्त वन प्रबंधन जैसी पहलों के माध्यम से वन प्रबंधन में स्थानीय समुदायों और हितधारकों की भागीदारी पर जोर देती है, जिसका उद्देश्य जागरूकता बढ़ाना और मौजूदा वनों पर प्रभाव को कम करते हुए वन संरक्षण लक्ष्यों को प्राप्त करना है।

1988 की राष्ट्रीय वन नीति में प्रभावी वन प्रबंधन पद्धतियों की आवश्यकता को मान्यता दी गई है, जो वनों की सुरक्षा और सुधार करती हैं, साथ ही वन सीमांत क्षेत्रों और वन में रहने वाले वनाश्रित समुदायों की वन संसाधनों पर निर्भरता पर भी विचार करती हैं। यह वन संरक्षण और विकास के लिए एक संतुलित दृष्टिकोण को प्रोत्साहित करता है, वन उत्पादों के सतत उपयोग को सुनिश्चित करता है और लकड़ी के प्रतिस्थापन (Wood substitution) को अधिकतम करता है।

## अनुसूचित जनजातियाँ और अन्य परंपरागत वन निवासी (वन अधिकारों की मान्यता) अधिनियम (2006)

वन अधिकार अधिनियम (FRA) 2006 भारत में एक महत्वपूर्ण कानून है जिसका उद्देश्य वंचित वनवासी समुदायों (Deprived Forest-dwelling Communities) के अधिकारों को बहाल करना और उन्हें मान्यता देना है।

### विशेषताएँ

वन अधिकार अधिनियम की कुछ मुख्य विशेषताएँ इस प्रकार हैं:

- मान्यता प्राप्त अधिकार (Recognized Rights):** यह अधिनियम सामुदायिक अधिकारों, सामुदायिक वन संसाधनों की सुरक्षा एवं संरक्षण का अधिकार, जैव विविधता एवं साँस्कृतिक विविधता से संबंधित बौद्धिक संपदा और पारंपरिक ज्ञान का अधिकार, तथा विस्थापित समुदायों एवं विकासात्मक गतिविधियों पर अधिकार सहित विभिन्न अधिकारों को मान्यता देता है और उन्हें सुकृति करता है।
- संरक्षित क्षेत्रों का समावेश (Inclusion of Protected Areas):** राष्ट्रीय उद्यानों, आभ्यारण्यों, आरक्षित वनों और संरक्षित वनों को अधिनियम के तहत अधिकारों की मान्यता के लिए शामिल किया गया है।
- वन भूमि व्यपवर्तन (Forest Land Diversion):** यह अधिनियम स्कूलों, अस्पतालों, जल आपूर्ति, सड़कों और अन्य बुनियादी ढाँचे जैसी आवश्यक सार्वजनिक सुविधाओं के लिए वन भूमि परिवर्तन के मामलों में भी वन अधिकारों का प्रावधान करता है।
- अधिकारों की अनुवंशिकता (Heritability of Rights):** अधिनियम के तहत प्रदत्त अधिकार वंशानुगत हैं, किंतु हस्तांतरणीय नहीं हैं। विवाहित व्यक्तियों के मामले में, अधिकार दोनों पति-पत्नी के नाम पर संयुक्त रूप से पंजीकृत होते हैं एवं एकल-प्रमुख परिवारों के मामले में, यह परिवार के मुखिया के नाम पर पंजीकृत होते हैं। प्रत्यक्ष उत्तराधिकारी की अनुपस्थिति में, विरासत का अधिकार निकटतम रिश्तेदार को हस्तांतरित हो जाता है।
- बेदखली से संरक्षण (Protection from Eviction):** वन में रहने वाली अनुसूचित जनजाति या अन्य पारंपरिक वनवासियों के किसी भी सदस्य को उनके कब्जे वाली वन भूमि से तब तक बेदखल अथवा हटाया नहीं जा सकता जब तक कि मान्यता एवं सत्यापन प्रक्रिया पूरी नहीं हो जाती।

- ग्राम सभा की भूमिका (Role of Gram Sabha):** ग्राम-स्तरीय स्थानीय स्वशासन संस्था अर्थात् ग्राम सभा को वन में रहने वाली अनुसूचित जनजातियों और अन्य पारंपरिक वनवासियों के लिए व्यक्तिगत या सामुदायिक वन अधिकारों की प्रकृति और सीमा निर्धारित करने की प्रक्रिया आरंभ करने के लिए सक्षम प्राधिकारी के रूप में नामित किया गया है।

### भारत में लघु वन उपज-एमएफपी और जनजातीय अधिकार

लघु वन उपज (एमएफपी) वन उपज का एक उपसमूह है। इसे 2007 में, वन अधिकार अधिनियम, 2006 को अधिनियमित करने के साथ ही परिभाषित किया गया था। इस अधिनियम में लघु वन उपज (एमएफपी) को पौधे से उत्पन्न सभी गैर-लकड़ी वन उपज के रूप में परिभाषित किया गया है। इसमें शामिल हैं: बाँस, पते (तेंदू, साल, आदि), फल, बीज, फूल (महुआ), शहद, लाख, औषधीय पौधे, रेजिन और गोंद आदि।

### जनजातीय समुदायों के लिए महत्व (Significance for Tribal Communities)

- आजीविका का स्रोत (Source of Livelihood):** लघु वन उपज प्रायः जनजातीय अर्थव्यवस्था की रीढ़ बनते हैं, तथा इन उत्पादों के संग्रहण और बिक्री के माध्यम से जीविका एवं आय दोनों प्रदान करते हैं।
- खाद्य सुरक्षा (Food Security):** अनेक लघु वन उपजों का उपभोग जनजातीय समुदायों द्वारा सीधे किया जाता है, जिससे खाद्य सुरक्षा एवं पोषण सुनिश्चित होता है।
- पारंपरिक चिकित्सा (Traditional Medicine):** जनजातीय समुदायों को विभिन्न लघु वन उपजों के औषधीय गुणों के बारे में व्यापक ज्ञान है तथा वे पारंपरिक उपचार पद्धतियों के लिए इनका प्रयोग करते हैं।
  - साँस्कृतिक महत्व (Cultural Importance):** कुछ लघु वन उपज (एमएफपी) जनजातीय समाजों में गहन आध्यात्मिक और साँस्कृतिक महत्व रखते हैं।
- वन अधिकार अधिनियम (2006) एवं एमएफपी (The Forest Rights Act 2006 and MFP):** वन अधिकार अधिनियम वनवासी समुदायों के लघु वन उपजों पर निम्नलिखित अधिकारों को मान्यता प्रदान करता है:
  - स्वामित्व अधिकार (Ownership Rights):** गांव की सीमाओं के भीतर या बाहर पारंपरिक रूप से एकत्रित लघु वन उपजों के स्वामित्व, उपयोग और बिक्री का अधिकार।
  - प्रवेश अधिकार (Access Rights):** स्वयं उपभोग या बिक्री के लिए लघु एवं मध्यम उद्यमों (एमएफपी) तक पहुँच, संग्रहण और उपयोग का अधिकार।
  - संरक्षण अधिकार (Protection Rights):** सामुदायिक वन संसाधनों की सुरक्षा, पुनर्जनन एवं प्रबंधन का अधिकार, जिसमें वे क्षेत्र भी शामिल हैं जहाँ लघु वन उपज (एमएफपी) पाए जाते हैं।

### चुनौतियाँ

- व्यक्तिगत अधिकारों और सामुदायिक अधिकारों को संतुलित करना (Balancing Individual Rights and Community Rights):** कुछ राज्य टिकाऊ वन प्रबंधन में सामुदायिक भागीदारी के महत्व की उपेक्षा करते हुए, सामुदायिक अधिकारों पर व्यक्तिगत अधिकारों को प्राथमिकता देते हैं जो व्यक्तिगत व सामुदायिक अधिकारों के मध्य संतुलन में बाधा उत्पन्न करता है।

- व्यक्तिगत वन अधिकारों (आईएफआर) की अपर्याप्त मान्यता (Insufficient Recognition of Individual Forest Rights-IFRs):** व्यक्तिगत वन अधिकारों को मान्यता देना अपर्याप्त रहा है, अक्सर वन विभाग के विरोध, अन्य सरकारी निकायों की उदासीनता और प्रौद्योगिकी के दुरुपयोग के कारण इसमें बाधा उत्पन्न होती है।
- सीमित संपर्क वाले क्षेत्रों में डिजिटल प्रक्रियाओं की चुनौतियाँ (Challenges of Digital Processes in Areas with Limited Connectivity):** डिजिटल प्रक्रियाओं की शुरूआत, जैसा कि मध्य प्रदेश में वनमित्र सॉफ्टवेयर के साथ देखा गया है, सीमित सम्पर्क एवं निम्न साक्षरता दर वाले क्षेत्रों में चुनौतियाँ उत्पन्न करती है।
- सामुदायिक वन अधिकार (सीएफआर) की अपूर्ण स्वीकृति (Incomplete Acknowledgment of Community Forest Rights-CFRs):** वनों तक पहुँच एवं प्रबंधन के सामुदायिक अधिकारों (सीएफआर) की धीमी एवं अपूर्ण पहचान के साथ-साथ वन नौकरशाही का प्रतिरोध, वन प्रबंधन में स्थानीय समुदायों के सशक्तीकरण में बाधा उत्पन्न करता है।
- अधिकांश राज्यों में सीएफआर की सीमित मान्यता (Limited Recognition of CFRs in Most States):** हालाँकि, महाराष्ट्र, ओडिशा और छत्तीसगढ़ ने सीएफआर (Code of Federal Regulations -CFRs) को मान्यता प्रदान करने में प्रगति की है, लेकिन अधिकांश राज्यों में यह प्रगति परिलक्षित नहीं हो रही है।

## आगे की राह

- ग्राम सभा को मजबूत बनाना (Strengthening Gram Sabha):** स्थानीय स्वशासन, ग्राम सभा को वन प्रबंधन से संबंधित निर्णय लेने की प्रक्रिया में सक्रिय रूप से शामिल करना ताकि उनका और अधिक सशक्तीकरण किया जा सके।
- समावेशी निर्णय-निर्माण को बढ़ावा देना (Fostering Inclusive Decision-Making):** निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में अधिकार धारकों की भागीदारी सुनिश्चित करना, उनकी आवश्यकताओं को प्रभावी ढंग से संबोधित करने के लिए उनके दृष्टिकोण को शामिल करना।
- शैक्षिक आउटरीच और प्रशिक्षण (Educational Outreach and Training):** वनवासियों के लिए जागरूकता कार्यक्रम और प्रशिक्षण सत्र आयोजित करना, उन्हें वन अधिकार अधिनियम (FRA) में उल्लिखित उनके अधिकारों के बारे में जानकारी देना।
- क्षमता निर्माण (Capacity Building):** वनवासियों के अधिकारों की वकालत करने और उनका समर्थन करने के लिए नागरिक समाज संगठनों की क्षमताओं को बढ़ाना।

वन अधिकार अधिनियम, अपने व्यापक अधिकार ढाँचे और सामुदायिक भागीदारी पर ध्यान केंद्रित करने के साथ, भारत में अधिक समावेशी और सतत वन शासन की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम का प्रतिनिधित्व करता है। इसके सफल कार्यान्वयन से वन संसाधनों का अधिक न्यायसंगत वितरण, हाशिये पर मौजूद समुदायों का सशक्तीकरण और उनकी पारंपरिक जीवन शैली का संरक्षण हो सकता है।

## तटीय विनियमन क्षेत्र

### (सीआरजेड) अधिसूचना 1991, 2011 और 2018

तटीय विनियमन क्षेत्र (CRZ) अधिसूचना पहली बार 1986 के पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम (Environment (Protection) Act) के तहत भारत में

पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MoEF&CC) द्वारा 1991 में जारी की गई थी।

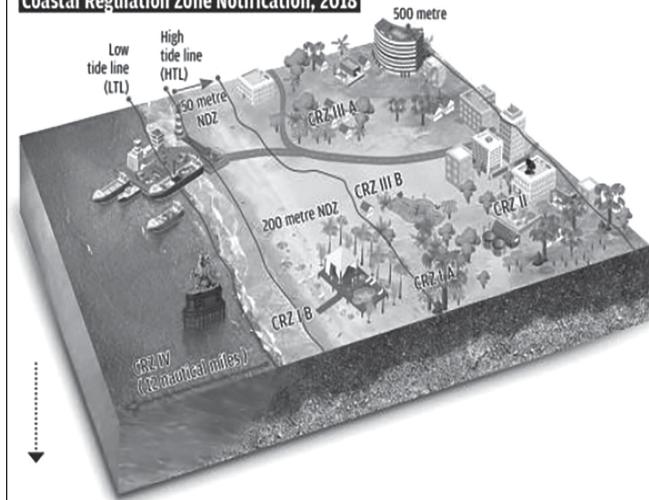
## उद्देश्य

तटीय विनियमन क्षेत्र अधिसूचना का उद्देश्य तटीय क्षेत्रों (coastal areas) का संरक्षण एवं सुरक्षा करना, तटीय क्षेत्रों में रहने वाले मछुआरा समुदायों (fishing communities) एवं स्थानीय लोगों के लिए आजीविका सुरक्षा सुनिश्चित करना, तथा प्राकृतिक आपदाओं एवं समुद्री जल स्तर में वृद्धि को ध्यान में रखते हुए वैज्ञानिक सिद्धांतों के आधार पर सतत विकास को बढ़ावा देना है।

## विशेषताएँ

- तटीय विनियमन क्षेत्र के प्रमुख भाग (Main Parts of CRZ):** तटीय विनियमन क्षेत्र (CRZ) के अंतर्गत समुद्र, खाड़ियाँ, क्रीक, नदियाँ और पश्चिम जल के तटीय क्षेत्र शामिल होते हैं जो उच्च ज्वार रेखा (High tide line-HTL) से 500 मीटर तक ज्वार से प्रभावित होते हैं, साथ ही इसमें निम्न ज्वार रेखा (Low tide line-LTL) और उच्च ज्वार रेखा के बीच की भूमि भी शामिल है।
- सीआरजेड 1991 से सीआरजेड 2011 (CRZ 1991 to CRZ 2011):** सीआरजेड 1991 अधिसूचना में कई संशोधन किए गए थे, जिन्हें सीआरजेड 2011 अधिसूचना में समेकित और जारी किया गया था। सीआरजेड 2011 में पिछली अधिसूचना के मुद्दों और चिंताओं को ध्यान में रखा गया।
- तटीय क्षेत्रों का चार भागों में वर्गीकरण:** (Categorizes Coastal Zones into four Types): सीआरजेड 2011 अधिसूचना के द्वारा तटीय क्षेत्रों को चार भागों में विभाजित किया गया जो इस प्रकार हैं : पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील क्षेत्रों के लिए CRZ-I, नगरपालिका सीमा के भीतर विकसित क्षेत्रों के लिए CRZ-II, प्रतिबंधित निर्माण वाले अपेक्षाकृत अबाधित क्षेत्रों के लिए CRZ-III, और पारंपरिक मछली पकड़ने और अपशिष्ट निपटान नियमों के प्रावधानों के साथ जलीय क्षेत्रों के लिए CRZ-IV।

Coastal Regulation Zone Notification, 2018



### Index

- CRZ I A: Eco-sensitive areas
- CRZ I B: Inter-tidal areas
- CRZ II: Areas which have been developed up to or close to the shore
- CRZ III A: CRZ-III areas, where the population density is more than 2,161 sq km as per 2011 Census
- CRZ III B: Areas with population density of less than 2,161 per sq km, as per 2011 Census
- CRZ IV A: 12 nautical miles from the Low Tide Line towards the sea
- CRZ IV B: Tidal influenced waterbodies
- NDZ: 50 metres from High Tide Line in CRZ III A areas, 200 m from HTL in CRZ-III B areas

### सीआरजेड विनियमन 2018 के तहत नए नियम

- सीआरजेड-III (ग्रामीण) क्षेत्रों के लिए दो अलग-अलग श्रेणियाँ शुरू की गई हैं।
- घनी आबादी वाले ग्रामीण क्षेत्रों (सीआरजेड-III A) में, नो-डेवलपमेंट ज्ञोन को उच्च ज्वार के स्तर से 50 मीटर तक घटा दिया गया है।
- कम जनसंख्या घनत्व (CRZ-IIIB) वाले ग्रामीण क्षेत्रों में उच्च ज्वार रेखा से 20 मीटर तक नो-डेवलपमेंट ज्ञोन (अविकसित क्षेत्र) बनाए रखा जाता है।
- मुख्य भूमि के टट के नजदीकी ढीपों और मुख्य भूमि में बैकवाटर ढीपों में अब 20 मीटर का नो-डेवलपमेंट ज्ञोन है।

### तटीय क्षेत्र प्रबंधन योजनाएँ:

राज्यों को अपने तटीय क्षेत्रों में विकास गतिविधियों का मार्गदर्शन करने के लिए तटीय क्षेत्र प्रबंधन योजनाएँ (CZMPs) तैयार करने की आवश्यकता है। यह आवश्यकता पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MoEFCC) द्वारा जारी तटीय विनियमन क्षेत्र (CRZ) अधिसूचना, 2019 से प्राप्त होती है।

### तटीय क्षेत्र प्रबंधन योजना (सीजेडएमपी) का उद्देश्य:

- संरक्षण, आजीविका और आर्थिक गतिविधियों को संतुलित करके तटीय क्षेत्रों में सतत विकास सुनिश्चित करना।
- प्रत्येक राज्य के विशिष्ट तटीय संदर्भ में CRZ अधिसूचना, 2019 के प्रावधानों को लागू करना।
- तटीय क्षेत्र के भीतर पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील क्षेत्रों (ESA) की पहचान करना और उनकी सुरक्षा करना।
- विभिन्न सीआरजेड श्रेणियों (सीआरजेड-I, II, III, और IV) को रेखांकित करना और प्रत्येक में अनुमेय गतिविधियों को निर्दिष्ट करना।
- तटीय प्रबंधन निर्णय लेने में हितधारकों की भागीदारी को सुविधाजनक बनाना।

### तटीय क्षेत्र प्रबंधन योजना के लाभ

- तटीय क्षेत्रों में संतुलित और सतत विकास को बढ़ावा देना।
- पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील क्षेत्रों और जैव विविधता की रक्षा करना।
- जलवायु परिवर्तन और प्राकृतिक आपदाओं के प्रभावों को कम करने में मदद करना।
- संसाधन प्रबंधन में सुधार करना और प्रदूषण को कम करना।
- तटीय समुदायों की आजीविका और कल्याण को बढ़ाना।

### आर्द्धभूमि संरक्षण एवं प्रबंधन नियम (2017)

पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (एमओईएफएंडसीसी) ने पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 के प्रावधानों के अनुसार आर्द्धभूमि (संरक्षण एवं प्रबंधन) नियम, 2017 को अधिकारिक रूप प्रदान किया है।

### विशेषताएँ

- राज्य आर्द्धभूमि प्राधिकरण की संरचना (Composition of SWA): प्रत्येक राज्य और केंद्रशासित प्रदेश को एक राज्य आर्द्धभूमि प्राधिकरण स्थापित करना आवश्यक है। राज्य आर्द्धभूमि प्राधिकरण आर्द्धभूमि के बेहतर उपयोग के लिए रणनीतियों को परिभाषित करता है और आर्द्धभूमि संरक्षण के उपायों की सिफारिश करता है।
- बुद्धिमानी से उपयोग के सिद्धांत का निर्धारण (Determining Wise Use Principle): राज्य आर्द्धभूमि प्राधिकरण "बुद्धिमानी से उपयोग के

"सिद्धांत" का निर्धारण करता है जो आर्द्धभूमि के प्रबंधन को नियंत्रित करता है। "बुद्धिमानी से उपयोग" की अवधारणा सतत उपयोग प्रथाओं को संदर्भित करती है जो संरक्षण लक्ष्यों के अनुकूल हैं।

- गतिविधियों को विनियमित करना (Regulating Activities): प्राधिकरण उन गतिविधियों की एक व्यापक सूची विकसित करता है जिन्हें अधिसूचित आर्द्धभूमि और उनके प्रभाव क्षेत्र के भीतर विनियमित और अनुमति दी जाती है। इसमें विशिष्ट आर्द्धभूमियों के लिए अतिरिक्त निषिद्ध गतिविधियों की अनुशंसा करने की भी शक्ति है।
- राष्ट्रीय आर्द्धभूमि समिति (National Wetland Committee): केंद्रीय आर्द्धभूमि विनियामक प्राधिकरण को राष्ट्रीय आर्द्धभूमि समिति (NWC) द्वारा प्रतिस्थापित किया गया है, जिसका नेतृत्व पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MoEF&CC) के सचिव द्वारा किया जाता है। रामसर कन्वेंशन के तहत एनडब्ल्यूसी अंतरराष्ट्रीय महत्व की आर्द्धभूमियों को नामित करने के संदर्भ में सलाह देता है और आर्द्धभूमि से संबंधित मुद्दों पर अंतरराष्ट्रीय एजेंसियों के साथ सहयोग करता है।
- डिजिटल इन्वेंटरी (Digital Inventory): सभी राज्य प्राधिकरणों को अपने अधिकार क्षेत्र में सभी आर्द्धभूमियों की एक सूची तैयार करने की आवश्यकता है। इस जानकारी के आधार पर, आर्द्धभूमियों के लिए एक डिजिटल इन्वेंटरी बनाई जाएगी और इसे प्रत्येक 10 वर्ष में अद्यतित (update) किया जाएगा।
- निषिद्ध गतिविधियाँ (Prohibited Activities): ये नियम गाँवों, कस्बों, शहरों और उद्योगों से निकलने वाले अपशिष्ट सहित अवांछित कचरे को आर्द्धभूमि में निष्कर्षित करने/छोड़ने पर रोक लगाते हैं। आर्द्धभूमि में ठोस अपशिष्ट डंप करना भी प्रतिबंधित है। आर्द्धभूमि क्षेत्रों का गैर-आर्द्धभूमि प्रयोजनों के लिए रूपांतरण और अधिसूचित आर्द्धभूमियों पर स्थायी संरचनाओं के निर्माण पर भी प्रतिबंध लगा दिया गया है।

### राष्ट्रीय हरित अधिकरण अधिनियम (एनजीटी अधिनियम), 2010

राष्ट्रीय हरित अधिकरण (एनजीटी) पर्यावरण संरक्षण, वनों के संरक्षण और अन्य प्राकृतिक संसाधनों से संबंधित मामलों को संबोधित करने के लिए एनजीटी अधिनियम के तहत स्थापित एक विशेष निकाय है।

### विशेषताएँ

- अंतरराष्ट्रीय मान्यता (International Recognition): राष्ट्रीय हरित अधिकरण (2010) (NGT) की स्थापना के साथ, भारत ऑस्ट्रेलिया और न्यूजीलैंड के बाद एक विशेष पर्यावरण न्यायाधिकरण बनाने वाला विश्व का तीसरा देश बन गया। ऐसा करने वाला यह पहला विकासशील देश है, जो पर्यावरण शासन के प्रति भारत की प्रतिबद्धता को दर्शाता है।
- उद्देश्य और अधिकार क्षेत्र (Purpose and Jurisdiction): एनजीटी को पर्यावरण संरक्षण से संबंधित मामलों के प्रभावी और शीघ्र निपटान का कार्य सौंपा गया है। पर्यावरण से संबंधित सात विशिष्ट कानूनों के तहत दीवानी मामलों पर इसका अधिकार क्षेत्र है, जिसमें जल (प्रदूषण की रोकथाम और नियंत्रण) अधिनियम, 1974, वन (संरक्षण) अधिनियम, 1980, वायु (प्रदूषण की रोकथाम और नियंत्रण) अधिनियम, 1981 और पूर्व में सूचीबद्ध अन्य अधिनियम शामिल हैं।
- गैर-अनुपालन के लिए दंड (Penalties for Non-Compliance): एनजीटी अधिनियम गैर-अनुपालन के मामले में दंड का प्रावधान करता है। इन दंडों में उल्लंघन की गंभीरता के आधार पर कारावास की सजा, जिसे तीन साल तक बढ़ाया जा सकता है, जुर्माना जो दस करोड़ रुपये तक हो सकता है, या कारावास और जुर्माना दोनों शामिल हो सकते हैं।

- सर्वोच्च न्यायालय में अपील (Appeal to the Supreme Court):** एनजीटी के आदेशों, निर्णयों या अधिनिर्णयों के खिलाफ भारत के सर्वोच्च न्यायालय में अपील की जा सकती है। आम तौर पर, ऐसी अपीलें एनजीटी के आदेश/निर्णय/अधिनिर्णय की सूचना की तिथि से 90 दिनों के भीतर दायर की जानी चाहिए।
- चुनौतियों का दायरा (Scope of Challenges):** एनजीटी पहले उल्लंघित कानूनों के उल्लंघन या इन कानूनों के तहत सरकार द्वारा लिए गए किसी भी निर्णय को चुनौती देने के लिए एक मंच प्रदान करता है। यह पर्यावरणीय मुद्दों को संबोधित करने और पर्यावरणीय नियमों का अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए एक मंच के रूप में कार्य करता है।

## पर्यावरण संरक्षण के लिए अंतरराष्ट्रीय प्रयास

### मानव पर्यावरण पर संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन (1972)

इसे स्टॉकहोम सम्मेलन (Stockholm Conference) के रूप में भी जाना जाता है, जो संयुक्त राष्ट्र के तहत पर्यावरण पर पहला वैश्विक सम्मेलन था इसे स्टॉकहोम, स्वीडन में आयोजित किया गया था।

- इसे अंतरराष्ट्रीय पर्यावरण संबंधी मुद्दों पर ध्यान केंद्रित करने वाला पहला संयुक्त राष्ट्र (यूएन) सम्मेलन माना जाता है।
- स्टॉकहोम सम्मेलन ने समकालीन "पर्यावरण युग" की शुरुआत की।

### स्टॉकहोम सम्मेलन के तहत प्रमुख समझौते

- संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (UNEP) का गठन किया गया, जो पूरी तरह से पर्यावरणीय मुद्दों पर केंद्रित पहला संयुक्त राष्ट्र कार्यक्रम था।
- वर्तमान और भावी पीढ़ियों के लिए वायु, जल, भूमि, बनस्पति और जीव-जंतुओं जैसे प्राकृतिक संसाधनों की सुरक्षा सुनिश्चित करने पर ध्यान केंद्रित किया गया था।
- पर्यावरणीय क्षमता के भीतर विषाक्त पदार्थों के निर्मुक्त होने और ताप उत्सर्जन को सीमित करने पर ध्यान केंद्रित किया गया था।
- प्रदूषण के विरुद्ध लड़ाई में गरीब देशों का समर्थन करने पर ध्यान केंद्रित किया गया था।
- पर्यावरण नीतियों को विकासशील देशों की विकास आवश्यकताओं के अनुरूप संरेखित करने का प्रयास किया गया था।

### स्टॉकहोम सम्मेलन के 50 वर्ष

जून 2022 में, 1972 के स्टॉकहोम सम्मेलन के 50 वर्ष पूरे होने के उपलक्ष्य में स्टॉकहोम, स्वीडन में स्टॉकहोम+50 बैठक आयोजित की गई थी।

### स्टॉकहोम+50 कार्यान्वयन योग्य एजेंडे के लिए सिफारिशें:

- मानव कल्याण को एक स्वस्थ ग्रह और सभी के लिए समृद्धि के केंद्र में रखना।
- स्वच्छ, स्वस्थ और टिकाऊ पर्यावरण के अधिकार को पहचानना और कार्यान्वयन करना।
- हमारी वर्तमान आर्थिक व्यवस्था में समृद्ध सतत विकास परिवर्तन को अपनाना।
- उच्च प्रभाव वाले क्षेत्रों के परिवर्तनों में तेजी लाना।
- डिजिटल और तकनीकी समाधानों तक पहुँच और सहायता प्रदान करके पर्यावरणीय चुनौतियों से निपटने में विकासशील देशों की सहायता करना।

### पृथ्वी शिखर सम्मेलन (1992)

इसे पर्यावरण और विकास पर संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन (यूएनसीईडी) के नाम से भी जाना जाता है। यह पर्यावरण और विकास को एकीकृत करने की आवश्यकता के बारे में सार्वजनिक जागरूकता बढ़ाने में सफल रहा। इसके तहत विश्व के 190 देशों ने 2010 तक वैश्विक, क्षेत्रीय और स्थानीय स्तर पर जैव विविधता हानि की वर्तमान दर में उल्लेखनीय कमी लाने का संकल्प लिया।

### शिखर सम्मेलन की उपलब्धियाँ

- वैश्विक संधारणीय विकास हेतु एजेंडा 21
- जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेशन (UNFCCC)
- जैव विविधता पर संयुक्त राष्ट्र कन्वेशन
- सभी प्रकार के वनों का प्रबंधन, संरक्षण और सतत विकास
- पृथ्वी चार्टर

ऐतिहासिक समझौते: शिखर सम्मेलन की एक महत्वपूर्ण उपलब्धि जलवायु परिवर्तन सम्मेलन पर सहमति थी, जिसके परिणामस्वरूप क्योटो प्रोटोकॉल और पेरिस समझौता हुआ। महत्वपूर्ण विधिक स्पृह से बाध्यकारी समझौते (रियो कन्वेशन) हस्ताक्षर के लिए प्रस्तुत किए गए:

- जैव विविधता पर सम्मेलन।
- मरुस्थलीकरण से निपटने के लिए संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन।

एजेंडा-21	<ul style="list-style-type: none"> <li>रियो पृथ्वी शिखर सम्मेलन 1992 से सतत विकास प्रतिबद्धता स्थिरता के लिए संयुक्त राष्ट्र कार्य योजना।</li> <li><b>उद्देश्य (Objectives):</b> 21वीं सदी की स्थिरता के लिए मूल योजना तैयार करना, पर्यावरणीय गिरावट का मुकाबला करना, आवासों का संरक्षण करना।</li> </ul>
रियो+5 (1997)	<ul style="list-style-type: none"> <li>एजेंडा 21 की प्रगति की समीक्षा के लिए रियो में संयुक्त राष्ट्र सत्र का आयोजन। तत्काल पर्यावरणीय और सामाजिक-आर्थिक मुद्दों पर ध्यान केंद्रित करना।</li> <li><b>उद्देश्य:</b> 1992 के रियो समझौते की स्थिति की गहन समीक्षा करना, पर्यावरण और सामाजिक-आर्थिक चिंताओं को संबोधित करना।</li> </ul>
रियो+10 (2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>एजेंडा 21 और सहस्राब्दी विकास लक्ष्य (एमडीजी) के प्रति संयुक्त राष्ट्र की प्रतिबद्धता की पुष्टि की गई। जोहान्सबर्ग घोषणापत्र में सतत विकास के लिए लक्ष्य निर्धारित किए गए।</li> </ul>
रियो+20 (2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>सतत विकास पर संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन, रियो+20। इसका उद्देश्य सहस्राब्दी विकास लक्ष्य (एमडीजी) पर आधारित 2015 के बाद के सतत विकास लक्ष्य (एसडीजी) विकसित करना है।</li> <li><b>उद्देश्य:</b> 2015 के बाद के विकास एजेंडे के साथ जुड़ते हुए सतत विकास लक्ष्य (एसडीजी) विकसित करना।</li> </ul>

### जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेशन

वैश्विक तापन को रोकने के लिए ग्रीनहाउस गैसों को कम करने की मांग करने वाली एक अंतरराष्ट्रीय पर्यावरण संधि।

- उत्पत्ति (Genesis):** इस पर सबसे पहले 1992 में पर्यावरण और विकास पर संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन में हस्ताक्षर किए गए थे, जिसे पृथ्वी शिखर सम्मेलन के नाम से जाना जाता है। इसका मुख्यालय जर्मनी के बॉन में है।
- सदस्य:** इसमें भारत सहित 197 पक्ष शामिल हैं।

## प्रमुख समझौते

### • क्योटो प्रोटोकॉल (Kyoto Protocol):

- 1997 में अपनाया गया और 2005 में लागू किया गया।
- औद्योगिक राष्ट्रों और परिवर्तनशील अर्थव्यवस्थाओं को पारस्परिक रूप से सहमत व्यक्तिगत लक्ष्यों के अनुसार ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने के लिए बाध्य किया गया।
- इस प्रोटोकॉल के तहत प्रतिबद्धताएँ 2020 में संपन्न हुईं।

### • पेरिस समझौता (Paris Agreement):

- 2015 से कानूनी रूप से बाध्यकारी: इसे 2015 में अपनाया गया था, यह एक कानूनी रूप से बाध्यकारी समझौता है।
- उद्देश्य: वैश्विक औसत तापमान वृद्धि को पूर्व-औद्योगिक स्तर से  $2^{\circ}\text{C}$  से भी नीचे सीमित करना, तथा वृद्धि को  $1.5^{\circ}\text{C}$  तक सीमित रखने के लिए ठोस प्रयास करना।

## REDD+

- REDD+ UNFCCC कॉन्फ्रेंस ऑफ पार्टीज द्वारा बनाया गया एक ढाँचा है, जिसका उद्देश्य वन क्षेत्र में ऐसी विविधियों को प्रोत्साहित करना है, जो वनों की कटाई और वन क्षरण से होने वाले उत्सर्जन को कम करती हैं।
- यह विकासशील देशों में वनों के सतत प्रबंधन तथा वन कार्बन स्टॉक के संरक्षण और संवर्द्धन के लिए भी मार्गदर्शन करता है।

## जैव विविधता पर संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन या जैव विविधता सम्मेलन

यह प्रमुख हस्ताक्षरकर्ता देशों पर कानूनी रूप से बाध्यकारी संधि है। भारत सहित 196 देशों ने इसकी पुष्टि की है। (संयुक्त राज्य अमेरिका और वेटिकन ने हस्ताक्षर नहीं किए हैं।)

## उद्देश्य

- जैव विविधता का संरक्षण करना।
- जैव विविधता के घटकों का सतत उपयोग करना।
- आनुवंशिक संसाधनों के उपयोग से उत्पन्न होने वाले लाभों का उचित और न्यायसंगत बंटवारा करना।

जैव सुरक्षा पर कार्टाजेना प्रोटोकॉल (2000)	<ul style="list-style-type: none"><li>• संयुक्त राष्ट्र सीबीडी के लिए अनुपूरक समझौता। आधुनिक प्रौद्योगिकी के साथ उत्पादित लिविंग मॉडिफ़ाइड ऑर्गेनिज्म (एलएमओ) के संचलन पर ध्यान केंद्रित करता है।</li><li>• उद्देश्य: लिविंग मॉडिफ़ाइड ऑर्गेनिज्म (एलएमओ) के जोखिमों से जैव विविधता की रक्षा करना, जैव सुरक्षा व्यवस्था लागू करना।</li></ul>
नागोया प्रोटोकॉल (2010)	<ul style="list-style-type: none"><li>• एक अन्य संयुक्त राष्ट्र सीबीडी अनुपूरक समझौता। आनुवंशिक संसाधनों तक पहुँच और उचित लाभ साझाकरण से संबंधित।</li><li>• उद्देश्य: जैव विविधता का संरक्षण करना, सतत उपयोग सुनिश्चित करना, उचित लाभ साझा करना।</li></ul>

नोट: COP15 कुनमिंग-मॉन्ट्रियल 2050 के लिए वैश्विक लक्ष्य और GBFF को अध्याय 6 जैव विविधता का संरक्षण में विस्तार से शामिल किया गया है।

## मरुस्थलीकरण से निपटने के लिए संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन

मरुस्थलीकरण से निपटने के लिए संयुक्त राष्ट्र कन्वेंशन (यूएनसीसीडी) मरुस्थलीकरण और सूखे के प्रभावों को संबोधित करने के लिए स्थापित एकमात्र कानूनी रूप से बाध्यकारी ढाँचा है।

- 1994 में स्थापित, यह एकमात्र कानूनी रूप से बाध्यकारी अंतरराष्ट्रीय समझौता है जो पर्यावरण और विकास को सतत भूमि प्रबंधन से जोड़ता है।
- यह विशेष रूप से शुष्क, अर्ध-शुष्क और शुष्क उप-आर्द्र क्षेत्रों पर ध्यान केंद्रित करता है, जिन्हें शुष्क भूमि के रूप में जाना जाता है, जहाँ कुछ सबसे कमजोर पारिस्थितिक तंत्र और समुदाय स्थित हैं।
- यूएनसीसीडी ने 2018-2030 तक के लिए एक रणनीतिक रूपरेखा जारी की है, जो निम्नलिखित बिंदुओं पर केंद्रित है:
  - भूमि क्षरण को कम करना, अनुकूलित करना और प्रबंधित करना।
  - वित्तीय एवं गैर-वित्तीय संसाधन जुटाना।
  - भागीदारी के माध्यम से भूमि नियमित की स्थिति में सुधार लाना।

## पर्यावरणीय सततता या स्थिरता

### (Environmental Sustainability)

पर्यावरणीय सततता या स्थिरता को भविष्य की पीढ़ियों की अपनी आवश्यकताओं को पूरा करने की क्षमता से समझौता किए बिना वर्तमान की आवश्यकताओं को पूरा करने की क्षमता के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।

## खाद्य और कृषि के लिए पादप आनुवंशिक संसाधनों पर अंतरराष्ट्रीय संधि –पीजीआरएफए-2001

यह एक कानूनी रूप से बाध्यकारी समझौता है जिसे 2001 में संयुक्त राष्ट्र के खाद्य और कृषि संगठन (एफएओ) के सम्मेलन के 31वें सत्र में अपनाया गया था।

- आमतौर पर इसे बीज संधि (Seed treaty) के रूप में जाना जाता है, यह विश्व भर में खाद्य और कृषि (पीजीआरएफए) के लिए संयंत्र आनुवंशिक संसाधनों के संरक्षण, उपयोग और प्रबंधन के लिए एक महत्वपूर्ण अंतरराष्ट्रीय समझौते के रूप में कार्य करता है, जिसका उद्देश्य वैश्विक स्तर पर लोगों को लाभान्वित करना है।
- भारत इस संधि में एक पक्षकार है।
- यह नौवें में स्वालबार्ड ग्लोबल सीड वॉल्ट की स्थापना के लिए आवश्यक अंतरराष्ट्रीय विधिक ढाँचा प्रदान करता है।
- संधि के लिए वित्तीय पोषण इसके अनुबंधकारी पक्षों और खाद्य और कृषि संगठन (एफएओ) से प्राप्त किया जाता है।

## उद्देश्य

- विश्व को भोजन उपलब्ध कराने वाली फसलों की विविधता में किसानों के विशाल योगदान को मान्यता देना।
- किसानों, पादप प्रजनकों और वैज्ञानिकों को पादप आनुवंशिक सामग्रियों तक पहुँच प्रदान करने के लिए एक वैश्विक प्रणाली की स्थापना करना।
- यह सुनिश्चित करना कि प्राप्तकर्ता इन आनुवंशिक सामग्रियों के उपयोग से प्राप्त लाभों को उन देशों के साथ साझा करें जहाँ उनकी उत्पत्ति हुई है।

## खाद्य और कृषि के लिए पादप आनुवंशिक संसाधनों पर अंतरराष्ट्रीय संधि की GB9 (ITPGRFA)

भारत ने खाद्य और कृषि के लिए पादप आनुवंशिक संसाधनों पर अंतरराष्ट्रीय संधि (ITPGRFA) के शासी निकाय (GB9) के नौवें सत्र की मेजबानी की।

### GB9 के प्रमुख निर्णय:

- GB9 के दौरान निम्न प्रमुख निर्णय लिए गये:
- एक ऐतिहासिक कदम उठाते हुए, भारतीय बीज उद्योग महासंघ (FSII) ने लाभ-साझाकरण कोष (BSF) में 20 लाख रुपये का योगदान दिया।
- भारत को पहुँच और लाभ-साझाकरण (एमएलएस) की बहुपक्षीय प्रणाली को बढ़ाने पर कार्य समूह के सह-अध्यक्ष के रूप में नियुक्त किया गया था।
- जीबी9 में व्यापक वार्ता के बाद किसानों के अधिकारों के क्रियान्वयन पर आम सहमति बनी। किसानों के अधिकारों की प्राप्ति को प्रोत्साहित करने, मार्गदर्शन करने और बढ़ावा देने के लिए विभिन्न विकल्पों पर विचार किया गया।
- अनुबंध पक्षों ने वैश्विक स्तर पर जीन बैंकों के वित्तपोषण पर सीजीएआईआर प्रणाली (खाद्य-सुरक्षित भविष्य के लिए एक वैश्विक अनुसंधान साइडेनरी) के भीतर संस्थागत सुधारों के प्रभाव के संबंध में कई अफ्रीकी देशों द्वारा समर्थित भारत के हस्तक्षेप को स्वीकार किया गया।

### विगत वर्ष के प्रश्न

- पर्यावरण प्रभाव आकलन (ई.आइ.ए.) अधिसूचना, 2020 प्रारूप मौजूदा ई.आइ.ए. अधिसूचना, 2006 से कैसे भिन्न है? (2020)
- भारत सरकार द्वारा आरम्भ किए गए राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम (एन.सी.ए.पी.) की प्रमुख विशेषताएँ क्या हैं? (2020)
- जल संरक्षण एवं जल सुरक्षा हेतु भारत सरकार द्वारा प्रवर्तित जल शक्ति अभियान की प्रमुख विशेषताएँ क्या हैं? (2020)
- भारत में जैव विविधता किस प्रकार अलग-अलग पाई जाती है? बनस्पतिजात और प्राणिजात के संरक्षण में जैव विविधता अधिनियम, 2002 किस प्रकार सहायक है? (2018)

- नमामी गंगे और स्वच्छ गंगा का राष्ट्रीय मिशन (एन.एम.सी.जी.) कार्यक्रमों पर और इससे पूर्व की योजनाओं से मिश्रित परिणामों के कारणों पर चर्चा कीजिये। गंगा नदी के परिरक्षण में कौन-सी प्रमात्रा छलांगें, क्रमिक योगदानों की अपेक्षा ज्यादा सहायक हो सकती हैं? (2015)
- सरकार द्वारा किसी परियोजना को अनुमति देने से पूर्व, अधिकाधिक पर्यावरणीय प्रभाव आकलन अध्ययन किये जा रहे हैं। कोयला गर्त-शिखरों (पिटहेड्स) पर अवस्थित कोयला अग्नित तापीय संयंत्रों के पर्यावरणीय प्रभावों पर चर्चा कीजिये। (2014)
- ग्लोबल वार्मिंग (वैश्विक तापन) की चर्चा कीजिये और वैश्विक जलवायु पर इसके प्रभावों का उल्लेख कीजिये। क्योटो प्रोटोकॉल, 1997 के आलोक में ग्लोबल वार्मिंग का कारण बनने वाली ग्रीनहाउस गैसों के स्तर को कम करने के लिये नियंत्रण उपायों को समझाइये। (2022)
- नवम्बर, 2021 में ग्लासगो में विश्व के नेताओं के शिखर सम्मेलन में सी.ओ.पी. 26 संयुक्त राष्ट्र जलवायु परिवर्तन सम्मेलन में, आरम्भ की गई हरित प्रिड पहल का प्रयोजन स्पष्ट कीजिए। अन्तर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन (आई.एस.ए.) में यह विचार पहली बार कब दिया गया था? (2021)
- संयुक्त राष्ट्र जलवायु परिवर्तन फ्रेमवर्क सम्मेलन (यू.एन.एफ.सी.सी.सी.) के सी.ओ.पी. के 26वें सत्र के प्रमुख परिणामों का वर्णन कीजिए। इस सम्मेलन में भारत द्वारा की गई वचनबद्धताएँ क्या हैं? (2021)
- देश में नवीकरणीय ऊर्जा के स्रोतों के संदर्भ में इनकी वर्तमान स्थिति और प्राप्ति किये जाने वाले लक्ष्यों का विवरण दीजिए। प्रकाश उत्सर्जक डायोड (एल.ई.डी.) पर राष्ट्रीय कार्यक्रम के महत्व की विवेचना संक्षेप में कीजिये। (2016)
- क्या यू.एन.एफ.सी.सी.सी. के अधीन स्थापित कार्बन क्रेडिट और स्वच्छ विकास यांत्रिकत्वों का अनुसरण जारी रखा जाना चाहिये, यद्यपि कार्बन क्रेडिट के मूल्य में भारी गिरावट आयी है? आर्थिक संवृद्धि के लिये भारत की ऊर्जा आवश्यकताओं की दृष्टि से चर्चा कीजिये। (2014)
- ‘पर्यावरणीय स्थिरता’ और ‘लोगों के सतत विकास’ की अवधारणाओं की व्याख्या कीजिए? (2012)

# 7

# जैव विविधता का संरक्षण

“राज्य प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षक है” – भारत का उच्चतम न्यायालय

## परिचय

संयुक्त राष्ट्र जैव विविधता सम्मेलन (UNCBD) ने जैव विविधता को सभी स्रोतों से जीवित जीवों के बीच विविधता के रूप में परिभाषित किया है, जिसमें प्रजातियों के भीतर, प्रजातियों के बीच और पारिस्थितिकी तंत्र की विविधता शामिल है। जैव विविधता में विविध प्रजातियाँ, प्रजातियों के भीतर आनुवंशिक विविधताएँ और मानव समाज के लिए महत्वपूर्ण पारिस्थितिकी तंत्र (स्थलीय और समुद्री) की एक शृंखला शामिल है, जिसमें तटीय क्षेत्र, जंगल, आर्द्रभूमि, घास के मैदान, पर्वत और मरुस्थल शामिल हैं।

- परिभाषा:** जैव विविधता संरक्षण का आशय सतत विकास हेतु संसाधनों को प्राप्त करने के लिए जैव विविधता की सुरक्षा और प्रबंधन से है। जैव विविधता पृथकी पर जीवन की जैविक विविधता और परिवर्तनशीलता को दर्शाता है। जैव विविधता आनुवंशिक, प्रजातियों और पारिस्थितिकी तंत्र स्तर पर भिन्नता का एक माप है।
- मुख्य उद्देश्य:** प्रजातियों की विविधता को संरक्षित करना; प्रजातियों का सतत उपयोग; पारिस्थितिकी तंत्र का सतत उपयोग करना।
- अन्योन्याश्रितता:** सभी प्रकार के पारिस्थितिकी तंत्र आपस में इतने घनिष्ठ रूप से जुड़े हुए हैं कि एक में गड़बड़ी से दूसरे में असंतुलन पैदा हो जाता है।
- पर्यावरण क्षरण:** यदि पादपों और वन्यजीवों की प्रजातियाँ लुप्तप्राय हो जाती हैं, तो वे पर्यावरण में गिरावट का कारण बनती हैं, जिससे मानव का अस्तित्व भी खतरे में पड़ सकता है।

## जैव विविधता संरक्षण के दृष्टिकोण

- इन-सीटू संरक्षण:** यह किसी लुप्तप्राय पादपों या पशु प्रजाति को उसके प्राकृतिक आवास में सुरक्षित रखने का तरीका है, या तो उस आवास की रक्षा या सफाई करके या शिकारियों से प्रजातियों की रक्षा करके यह विधि अपनाई जाती है। इन-सीटू संरक्षण के अंतर्गत मुख्य क्षेत्र - बायोस्फीयर रिजर्व, राष्ट्रीय उद्यान, वन्यजीव अभयारण्य हैं।
- एक्स-सीटू संरक्षण:** इस प्रकार के संरक्षण में, खतरे में पड़े जानवरों और पादपों को उनके प्राकृतिक आवास से बाहर निकालकर विशेष स्थानों पर रखा जाता है, जहाँ उन्हें संरक्षित किया जा सके और उनकी विशेष देखभाल की जा सके।

## भारत एवं जैव विविधता

- जैव विविधता हॉटस्पॉट:** विश्व के 36 में से 4 जैव विविधता हॉटस्पॉट भारत में हैं, जिसमें पूर्वी हिमालय, इंडो-बर्मा क्षेत्र, पश्चिमी घाट और सुंदरबन शामिल हैं।
- मेगा जैव विविधता राष्ट्र:** विश्व के 2.4% भूमि क्षेत्र के साथ, भारत में दुनिया की लगभग 7-8% दर्ज की गई प्रजातियों का घर है। भारत दुनिया के 17 मेगा जैव विविधता राष्ट्रों में से एक है।

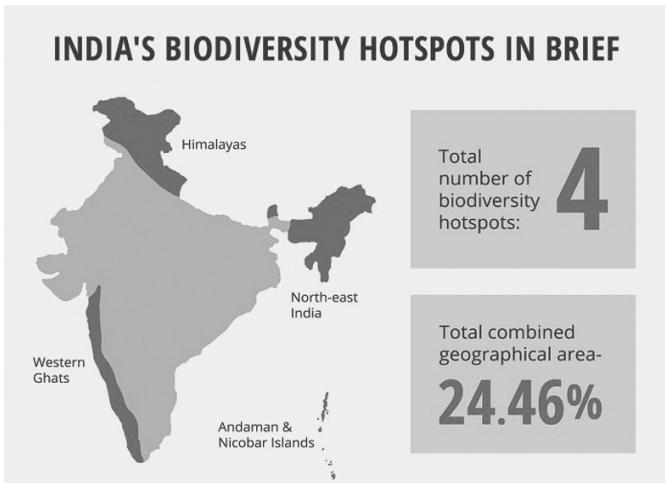
- उच्च स्थानिक विविधता:** भारत लगभग 6,500 देशी पादपों का घर है, जिनका उपयोग अभी भी स्वदेशी स्वास्थ्य सेवा प्रणालियों में किया जाता है। यह एक समृद्ध जैव विविधता वाला देश है।
- उष्णकटिबंधीय वन:** स्थलीय जैव विविधता का उच्चतम स्तर उष्णकटिबंधीय वनों में पाया जाता है, जहाँ स्थलीय जानवरों, पादपों और कवक की 80% से अधिक प्रजातियाँ पाई जाती हैं।
- पुष्प विविधता:** भारत में लगभग 45,000 पादपों की प्रजातियाँ (विश्व की कुल प्रजातियों का 7%) पाई जाती हैं, जिसमें से 33% स्थानिक हैं, जबकि 15,000 फूल वाले पादप हैं (विश्व की कुल प्रजातियों का 6%) और लगभग 1,500 पादपों की प्रजातियाँ लुप्तप्राय हैं।
- जंतु विविधता:** भारत में उच्च पशु जैव विविधता व्याप्त है, जिसमें 91,000 प्रजातियाँ (वैश्विक जीवों का 6.5%) शामिल हैं, जिसमें 60,000 कीड़, 2,456 मछलियाँ, 1,230 पक्षी, 372 स्तनधारी, 440 से अधिक सरीसृप, 200 उभयचर और 500 मोलस्क शामिल हैं, साथ ही 400 भेड़, 27 मवेशी और 22 बकरियाँ जैसी विविध पशुधन नस्लें भी हैं।

## महत्वपूर्ण तथ्य

- वैश्विक आकलन रिपोर्ट (Global Assessment Report):** आईपीबीईएस द्वारा जैव विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं पर वैश्विक आकलन रिपोर्ट, 2019 के अनुसार, मानवीय गतिविधियों के परिणामस्वरूप 25% पादपों और जानवरों की प्रजातियाँ विलुप्त होने के कागार पर हैं।
- 16वीं शताब्दी से अब तक 680 से अधिक कशेरुकी प्रजातियाँ विलुप्त हो चुकी हैं और भोजन एवं कृषि के लिए उपयोग की जाने वाली लगभग 9% पालतू स्तनपायी प्रजातियाँ वर्ष 2016 तक लुप्त हो चुकी हैं।
- डबल्यूडबल्यूएफ (WWF) द्वारा लिविंग प्लैनेट रिपोर्ट:** वर्ल्ड वाइड फंड फॉर नेचर द्वारा जारी ‘लिविंग प्लैनेट रिपोर्ट 2022’ के अनुसार स्तनधारियों, पक्षियों, उभयचरों, सरीसृपों और मछलियों की आबादी में 1970 और 2018 के बीच 69% की गिरावट आई है।
- इस रिपोर्ट में भारत में पाये जानी वाली मधुमक्खियों और मीठे जल के कछुओं की 17 प्रजातियों की आबादी में गिरावट को रेखांकित किया गया है।
- उष्ण जल के कोरल लगभग 50% पहले ही खत्म हो चुके हैं और अनुमानों के अनुसार 1.5°C तापमान बढ़ने पर इनकी आबादी 70-90% तक घट सकती है।
- 1,000 किलोमीटर से अधिक लंबी नदियों में से केवल 37% ही मुक्त रूप से बह रही हैं, जिससे मछलियों के प्रवास को खतरा है।
- पिछले 50 वर्षों में महासागरीय शार्क की वैश्विक संख्या में 71% की कमी देखी गई है।
- आईयूसीएन(IUCN):** दुनिया भर में 41,000 से अधिक जीव विलुप्त होने के कागार पर हैं।

## जैव विविधता हॉटस्पॉट

- जैव विविधता हॉटस्पॉट वे क्षेत्र हैं जो जीवन से समृद्ध हैं किन्तु विनाश के उच्च जोखिम में हैं।



- दुनिया भर में 36 क्षेत्रों को जैव विविधता हॉटस्पॉट घोषित किया गया है वे पृथकी की भूमि सतह का केवल 2.4% भाग हैं, लेकिन वे विश्व की आधी से ज्यादा वनस्पति प्रजातियों को स्थानिक (यानी ऐसी प्रजातियाँ जो कहीं और नहीं पाई जातीं) और लगभग 43% पक्षी, स्तनपायी, सरीसृप और उभयचर प्रजातियों को स्थानिक मानते हैं।
- जैव विविधता हॉटस्पॉट की अवधारणा वर्ष 1988 में नॉर्मन मार्यर्स द्वारा प्रस्तुत की गई थी।

जैव विविधता हॉटस्पॉट का महत्व	जैव विविधता हॉटस्पॉट के लिए खतरा
<ul style="list-style-type: none"> <li>स्थानिक प्रजातियों का संरक्षण।</li> <li>स्वस्थ पारिस्थितिकी तंत्र का विकास।</li> <li>प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण।</li> <li>प्रदूषण को नियंत्रित करने में मदद करता है।</li> <li>ये कई प्रजातियों का निवास स्थान हैं।</li> <li>ये खाद्य स्रोत प्रदान करते हैं।</li> <li>ये दवाओं और फार्मास्यूटिकल ड्रग्स के अच्छे स्रोत हैं।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>अनियोजित और खगब तरीके से प्रबंधित पर्यटन।</li> <li>संसाधनों का दोहन और आवास का नुकसान।</li> <li>वनों की कटाई।</li> <li>शहरीकरण और जनसंख्या विस्फोट।</li> <li>अत्यधिक चराई और गैर-टिकाऊ कृषि।</li> <li>खनन और औद्योगिक विस्तार।</li> </ul>

## जैव विविधता कूल-स्पॉट (Biodiversity Cool Spots)

- कूल-स्पॉट को दुनिया के अंतिम शारणस्थलों के रूप में परिभाषित किया जाता है, जहाँ बड़ी संख्या में संकटग्रस्त प्रजातियाँ अभी भी मौजूद हैं।
- ये संरक्षण का परिणाम हो सकते हैं या ऐसे अद्भूते आवास के कारण हो सकते हैं जिन्हें अभी तक परिवर्तित या साफ नहीं किया गया है।
- जाने माने कुछ 'कूल स्पॉट' में अमेज़न वर्षावन, एंडीज पर्वत और रूस एवं उत्तरी अमेरिका के टुंड्रा व बोरियल वन के भाग शामिल हैं।

## जैव विविधता के संरक्षण का महत्व

- पारिस्थितिकी संतुलन:** पारिस्थितिकी तंत्र में प्रत्येक जीव अपने कार्य और अस्तित्व में योगदान देता है, जिससे पारिस्थितिकी तंत्र का संतुलन और स्थिरता सुनिश्चित होती है।
- चक्र बनाए रखना:** सभी प्रजातियाँ ऊर्जा अधिग्रहण, अपघटन, पोषक चक्रण और जलवायु विनियमन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं, जिससे पारिस्थितिकी तंत्र का संतुलन और स्थिरता सुनिश्चित होती है।
- हॉटस्पॉट पारिस्थितिकी तंत्र:** पारिस्थितिकी तंत्र मृदा के निर्माण, प्रदूषण में कमी और संसाधन संरक्षण जैसे महत्वपूर्ण कार्य करते हैं, जो पारिस्थितिकी तंत्र की गुणवत्ता और मानव कल्याण दोनों के लिए आवश्यक हैं।
- कृषि-जैव विविधता:** फसल विविधता, जैव विविधता का एक महत्वपूर्ण घटक, कृषि लाचीलापन और टिकाऊ खाद्य उत्पादन के लिए महत्वपूर्ण है।
- संसाधनों का भंडार:** जैव विविधता खाद्य, फार्मास्यूटिकल्स, सौंदर्य प्रसाधन और अन्य उत्पादों के लिए सामग्री के एक समृद्ध स्रोत के रूप में कार्य करती है, जो विभिन्न उद्योगों और मानवीय आवश्यकताओं का समर्थन करती है।
- सामाजिक समेकन की भूमिका:** विविध वातावरण समुदायों और संस्कृतियों के लिए संसाधन उपलब्ध कराने के साथ सामाजिक सामंजस्य एवं सांस्कृतिक पहचान को बढ़ावा देते हैं, साथ ही जलवायु परिवर्तन और प्राकृतिक आपदाओं के प्रति लाचीलापन भी बढ़ाते हैं।



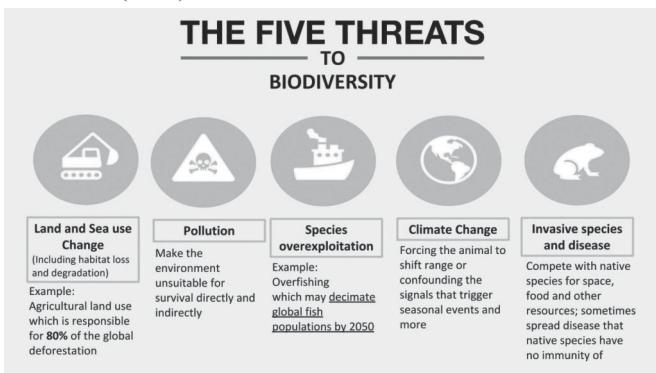
## प्रमुख शब्दावलियाँ

जलवायु एवं स्थलाकृतिक स्थितियाँ; भूवैज्ञानिक स्थिरता; आवास विखंडन, क्षरण एवं क्षति; संसाधनों का अतिदोहन; घटती आनुवंशिक विविधता; घटता वन संसाधन आधार; जलवायु परिवर्तन एवं मरुस्थलीकरण; विकास परियोजनाओं का प्रभाव; प्रदूषण का प्रभाव।

## जैव विविधता हानि के कारण और जैव विविधता के लिए खतरे प्राकृतिक कारण

- भूवैज्ञानिक और पारिस्थितिक परिवर्तन:** हिमयुग, महाद्वीपीय बहाव, विवर्तनिक परिवर्तन, उत्थान और अवतरण जैसी ऐतिहासिक घटनाओं ने पारिस्थितिकी तंत्र को आकार दिया है और वन्यजीव वितरण व अस्तित्व को प्रभावित किया है। **उदाहरण:** हिमालय के निर्माण ने अनूठी प्रजातियों के लिए नए आवास निर्मित किए।
- प्राकृतिक आपदाएँ:** वनामि, तूफान, बाढ़ और ज्वालामुखी विस्फोट जैसी घटनाएँ आवास व वन्यजीव आबादी को तबाह कर सकती हैं। **उदाहरण:** वर्ष 2018 में कैलिफोर्निया के वनों की आग ने वन आवास और वन्यजीव प्रजातियों के विशाल क्षेत्रों को नष्ट कर दिया।
- जलवायु परिवर्तन और परिवर्तनशीलता:** प्राकृतिक जलवायु परिवर्तन, जिसमें एल नीनो और ला नीना जैसे ऐतिहासिक बदलाव और चक्र शामिल हैं, पारिस्थितिकी तंत्र एवं वन्यजीवों को प्रभावित करते हैं। **उदाहरण:** 1997-1998 में एल नीनो के कारण ऑस्ट्रेलिया में सूखा पड़ा, जिससे कोआला (Koalas) प्रभावित हुए।

- रोगों का प्रकोप: प्राकृतिक रोग जैव विविधता की हानि व स्थानीय जीवों की विलुप्ति का कारण बन सकते हैं। उदाहरण: चिट्रिड फंगस ने दुनिया भर में उभयचरों (मेंढकों) की आबादी को समाप्त कर दिया है।



### मानवजनित कारण

- आवास का हास और विखंडन: वनों की कटाई, शहरीकरण और कृषि के लिए भूमि का रूपांतरण वन्यजीवों के आवास को प्रभावित करता है, जिससे उनकी आबादी पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। उदाहरण: कृषि के लिए अमेजन वर्षावन को साफ किया जा रहा है, जिससे वहाँ के जीवों के आवास खंडित हो रहे हैं और कई प्रजातियों का अस्तित्व खतरे में आ गया है।
- प्रदूषण: मानवीय गतिविधियों से वायु, जल और मृदा प्रदूषण वन्यजीवों को प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से हानि पहुँचाता है। उदाहरण: वर्ष 2010 के डीपावाटर होराइजन तेल रिसाव ने मैक्सिको की खाड़ी में समुद्री जीवन को गंभीर रूप से प्रभावित किया।
- आक्रामक प्रजातियाँ: गैर-देशी प्रजातियाँ देशी प्रजातियों को नष्ट कर देती हैं या उनका शिकार करती हैं अथवा रोग फैलाती हैं, जिससे देशीय वन्यजीव और जैव विविधता में गिरावट आती है। उदाहरण: लैंटाना कामारा, देशी वनस्पतियों को नष्ट कर रहा है, तथा भारत में स्थानीय पारिस्थितिकी तंत्र को बाधित कर रहा है।
- आखेट और अवैध शिकार: वन संसाधनों के कुप्रबंधन के कारण अनियंत्रित आखेट और अवैध शिकार वन्यजीवों के लिए बड़ा खतरा बन गया है।
- अवैध वन्यजीव व्यापार: फैंगोलिन शल्क जैसे वन्यजीव उत्पादों की उच्च मांग के कारण अवैध शिकार और तस्करी को बढ़ावा मिलता है, जिससे ये प्रजातियाँ खतरे में पड़ जाती हैं।

### जैव विविधता क्षण के परिणाम

- खाद्य सुरक्षा: परागणकों की कमी और मछली भंडार में कमी से कृषि उत्पादकता को खतरा है, जिससे खाद्य सुरक्षा कम हो रही है और जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशीलता बढ़ रही है।
- आर्थिक हानि: जैव विविधता की हानि से पर्यटन, वानिकी, मत्स्य पालन और फार्मास्यूटिकल्स पर विपरीत प्रभाव पड़ता है, जिसके परिणामस्वरूप राजस्व की हानि, नौकरियों में कटौती तथा घटते संसाधनों के कारण सामाजिक और राजनीतिक संघर्षों में वृद्धि होती है।
- पारिस्थितिक संतुलन में व्यवधान: इससे आक्रामक प्रजातियों की वृद्धि, पारिस्थितिकी तंत्र में असंतुलन तथा शिकारी-शिकार अंतःक्रिया और पोषक चक्रण जैसे पारिस्थितिकी प्रतिक्रिया तंत्र में व्यवधान उत्पन्न होता है।

- जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशीलता में वृद्धि: पारिस्थितिकी तंत्र की तन्यकता कम हो जाती है, जिससे पारिस्थितिकी तंत्र जलवायु परिवर्तन के प्रभावों और अन्य विसंगतियों से निपटने एवं उबरने में उतना सक्षम नहीं हो पाता है।
- संक्रामक रोगों के जोखिम में वृद्धि: जैव विविधता की हानि से पारिस्थितिक संतुलन में व्यवधान उत्पन्न होने और मानव-वन्यजीव अंतःक्रिया में परिवर्तन होने के कारण जूनोटिक रोगों का प्रसार बढ़ जाता है।
- आनुवंशिक विविधता का हास: यह प्रजातियों के भीतर आनुवंशिक परिवर्तनशीलता को कम करता है, जिससे वे पर्यावरणीय बदलावों, बीमारियों के प्रति अधिक संवेदनशील हो जाते हैं तथा उनकी अनुकूलन क्षमता और लचीलेपन में कमी आती है।

### जैव विविधता संरक्षण के लिए सरकारी पहल

- कानूनी और नीतिगत ढाँचे: जैव विविधता संरक्षण, वन संरक्षण, पर्यावरण प्रभाव आकलन और जैव विविधता प्रबंधन को नियंत्रित करने वाले कानून एवं विनियमन शामिल हैं। उदाहरण के लिए वन्य जीव संरक्षण अधिनियम, 1972; वन संरक्षण अधिनियम, 1980; ईआईए अधिसूचना, 2006 और राष्ट्रीय वन्यजीव कार्य योजना (2002-2016) आदि।
- संरक्षण कार्यक्रम: विशिष्ट प्रजातियों की सुरक्षा के लिए समर्पित पहल, जैसे प्रोजेक्ट टाइगर, प्रोजेक्ट एलीफेंट, प्रोजेक्ट स्नो लेपर्ड, मगरमच्छ संरक्षण परियोजना और डॉल्फिन संरक्षण कार्यक्रम आदि।
- अनुसंधान और क्षमता निर्माण: जैव विविधता के विषय में अनुसंधान, शोधकर्ताओं और चिकित्सकों के साथ पेशेवर प्रशिक्षण में लगे संस्थानों और संगठनों द्वारा किया जाता है। इन प्रमुख संस्थाओं में राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण (NBA), भारतीय वानिकी अनुसंधान और शिक्षा परिषद (ICFRE) और भारतीय प्राणी सर्वेक्षण (ZSI) शामिल हैं।
- वैश्विक पहल: वैश्विक रूप से जैव विविधता के संरक्षण और पर्यावरण संरक्षण हेतु प्रतिबद्ध अंतरराष्ट्रीय समझौते व सम्मेलन और संगठन इस दिशा में कार्य कर रहे हैं। उदाहरण के लिए जैविक विविधता पर कन्वेशन (CBD), वन्य प्राणिजात एवं वनस्पतिजात की संकटापन्न स्पीशीज़ के अंतरराष्ट्रीय व्यापार पर अभिसमय (CITES), मानव और जीवमंडल कार्यक्रम (Man and the Biosphere Programme) और वर्ल्ड वाइड फंड फॉर नेचर (WWF) आदि।

### आगे की राह

- संरक्षण और आवास की सुरक्षा: संरक्षित क्षेत्रों की स्थापना और उनका विस्तार करना चाहिए। साथ ही दीर्घकालिक व्यवहार्यता के लिए प्रभावी प्रबंधन प्रथाओं को लागू करने की आवश्यकता है।
- सतत भूमि और संसाधनों का उपयोग: आवासों के विनाश और अतिदोहन को न्यून करने के लिए कृषि, वानिकी और मछली पकड़ने में सतत प्रथाओं को बढ़ावा देना चाहिए।
- जलवायु परिवर्तन शमन और अनुकूलन: ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने की आवश्यकता है, साथ ही ग्लोबल वार्मिंग को सीमित किया जाना चाहिए। इसके अतिरिक्त जलवायु परिवर्तन के लिए पारिस्थितिकी तंत्र के लचीलेपन को बढ़ावा देना चाहिए।

- एकीकृत नीति और समग्र दृष्टिकोण: भूमि-उपयोग नियोजन और निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में जैव विविधता के प्रमुख पहलुओं को एकीकृत करने के साथ, सख्त नियमों को लागू किया जाना चाहिए। इसके अतिरिक्त अनुसंधान और निगरानी द्वारा समर्थित संरक्षण प्रयासों में सभी जीवित जीवों और अदृश्य बायोटा को शामिल करने के लिए वन हेल्थ (One Health) अवधारणा को अपनाएँ।

### समितियाँ और आयोग

- 2010 में माधव गाडगिल:** पारिस्थितिकी संवेदनशील क्षेत्र- पर्यावरण एवं वन मंत्रालय ने वर्ष 2010 में प्रोफेसर माधव गाडगिल की अध्यक्षता में पश्चिमी घाट पारिस्थितिकी विशेषज्ञ पैनल (Western Ghats Ecology Expert Panel-WGEEP) का गठन किया था। इसने सिफारिश की कि पश्चिमी घाट को पारिस्थितिक संवेदनशील क्षेत्रों के रूप में घोषित किया जाए।
- कस्तूरीरंगन समिति 2015:** पश्चिमी घाट के संरक्षण पर।
- शैलेश नायक समिति 2015:** टटीय विनियमन पर।

## जैविक विविधता (संशोधन) अधिनियम, 2023

यह अधिनियम जैविक विविधता अधिनियम, 2002 में संशोधन करता है, जिसे भारत में जैविक विविधता को संरक्षित करने के लिए अधिनियमित किया गया था। यह भारत को जैविक विविधता पर अभिसमय (Convention on Biological Diversity- CBD) के तहत अपने दायित्वों को पूरा करने में भी सहायता करता है।

वर्ष 2023 में इस संशोधन का उद्देश्य जैविक संसाधनों के उपयोग से संबंधित प्रक्रियाओं को सुव्यवस्थित करना, अनुसंधान और पारंपरिक भारतीय चिकित्सा प्रणालियों के उपयोग को बढ़ावा देना और हितधारकों पर बोझ कम करना है।

### अधिनियम में संशोधन द्वारा किए गए मुख्य परिवर्तन:

- शोध कार्यों में तेजी और पेटेंट प्रक्रियाएँ:** यह संशोधन भारत में जैविक संसाधनों से संबंधित शोध और पेटेंट प्राप्त करने की प्रक्रिया को सरल और तीव्र करता है। इसका उद्देश्य इस क्षेत्र में और अधिक नवाचार को प्रोत्साहित करना है।
- आयुष चिकित्सा पद्धति को बढ़ावा:** यह पंजीकृत आयुष चिकित्सकों (आयुर्वेद, योग, यूनानी, सिद्ध और होम्योपैथी जैसी पारंपरिक भारतीय चिकित्सा पद्धति के चिकित्सक) और संहिताबद्ध पारंपरिक ज्ञान तक पहुँच रखने वाले लोगों को कुछ उद्देश्यों के लिये जैविक संसाधनों तक पहुँच हेतु राज्य जैव विविधता बोर्डों को पूर्व सूचना देने से छूट देने का प्रयास करता है।
- गैर-अपराधीकरण:** यह संशोधन मूल अधिनियम के तहत कुछ छोटे अपराधों को गैर-अपराधीकरण घोषित करता है।
- संहिताबद्ध पारंपरिक ज्ञान के लिए छूट:** ‘संहिताबद्ध पारंपरिक ज्ञान’ (प्राचीन ग्रंथों में प्रलेखित ज्ञान) के उपयोगकर्ताओं को अधिनियम के तहत कुछ मामलों में छूट दी गई है।
- औषधीय पादपों की कृषि पर ध्यान केंद्रित करना:** यह औषधीय पादपों की कृषि को बढ़ावा देता है, जिससे वन्य आवादी पर संग्रह का दबाव कम होता है।

## राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण/

### राज्य जैव विविधता बोर्ड की शक्तियाँ और कार्य

- धारा 7 में हुए संशोधनों ने राज्य जैव विविधता निकायों (State Biodiversity Boards) को अधिकार प्रदान किया है, जिससे भारतीय संस्थाओं को पहुँच और लाभ साझाकरण (Access and Benefit Sharing) शुल्क का भुगतान करने के लिए बाध्य होना पड़ता है।
- जैविक संसाधनों या संबंधित ज्ञान के हस्तांतरण के लिए अब शोध परिणामों के लिए दोहरी स्वीकृति की आवश्यकता नहीं है। हालाँकि, शोध परिणामों को हस्तांतरित करते समय पूर्व स्वीकृति की आवश्यकता बनी रहती है।
- आईपीआर के लिए अनुमोदन:** भारतीय जैविक संसाधनों से संबंधित बौद्धिक संपदा अधिकार (Intellectual Property Right) हासिल करने से पहले विदेशी संस्थाओं से स्वीकृति की आवश्यकता होती है। दूसरी ओर, भारतीय संस्थाओं को केवल राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण (NBA) के साथ पंजीकरण कराना होता है। हालाँकि, अगर वे संस्थाएँ आईपीआर का व्यवसायीकरण करने की योजना बनाती हैं, तो एनबीए से पूर्व स्वीकृति अनिवार्य हो जाती है।

जैविक विविधता अधिनियम, 2002 भारत की जैव विविधता की सुरक्षा और इसके सतत उपयोग को सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। हालाँकि, संबंधित चुनौतियों का समाधान करने और दीर्घावधि में इसके उद्देश्यों को प्राप्त करने में इसकी प्रभावशीलता महत्वपूर्ण है।

### जैव विविधता अभिसमय और कॉप-15

कुनिंग्स-मॉन्ट्रियल वैश्विक जैव विविधता फ्रेमवर्क (जीबीएफ) को वर्ष 2022 में संयुक्त राष्ट्र जैव विविधता सम्मेलन (CoP-15) में 196 देशों द्वारा अपनाया गया था।

### जैविक विविधता सम्मेलन के CoP-15 की मुख्य विशेषताएँ

- वैश्विक जैव विविधता फ्रेमवर्क:** CoP-15 वैश्विक जैव विविधता ढाँचे में वर्ष 2030 तक 30% क्षेत्रों (स्थलीय, अंतर्रेशीय जल और तटीय एवं समुद्री) के संरक्षण और प्रबंधन पर ज़ोर देता है। इसके अतिरिक्त इसका लक्ष्य वर्ष 2030 तक रासायनिक कीटनाशकों और उर्वरकों के उपयोग के जोखिम को 50% तक कम करना है।
- वर्ष 2050 के लिए चार व्यापक लक्ष्य:**
  - मानव-प्रेरित प्रजातियों के विलुप्त होने को रोकना
  - जैव विविधता का सतत उपयोग
  - लाभों का न्यायसंगत बैंटवारा
  - प्रतिवर्ष \$700 बिलियन के जैव विविधता वित्त अंतर को पाटना।
- जैव विविधता क्षति का समाधान:** CoP-15 सम्मेलन ने जैव विविधता के क्षति के कारणों को स्वीकार किया, जिसमें आवास का विनाश, उनका अति दोहन और जलवायु परिवर्तन जैसे मुद्दे शामिल हैं। इसके अतिरिक्त सतत उत्पादन और उपभोग के लिए जैव विविधता की रक्षा एवं उसे बहाल करने की आवश्यकता पर बल दिया।
- वित्तीय संसाधनों को जुटाने पर जोर:** इसने जैव विविधता संरक्षण के लिए वित्त जुटाने पर जोर दिया तथा वित्तपोषण की मात्रा में बढ़ोत्तरी के साथ निवेश और निजी क्षेत्र की भागीदारी का आह्वान किया।

- मूल निवासी और स्थानीय समुदाय:** CoP-15 ने स्वदेशी लोगों और स्थानीय समुदायों को महत्व दिया तथा उनके अधिकारों, ज्ञान और सक्रिय भागीदारी के माध्यम से जैव विविधता संरक्षण में उनकी महत्वपूर्ण भूमिका पर जोर दिया।
- लाभों का उचित और न्यायसंगत बंटवारा:** इसमें आनुवंशिक संसाधनों से उचित लाभ साझा करने, स्वदेशी अधिकारों का सम्मान करने और जैव विविधता लाभों का न्यायसंगत वितरण सुनिश्चित करने पर भी जोर दिया गया।

#### वैश्विक जैव विविधता फ्रेमवर्क निधि (GBFF) के बारे में

- उद्देश्य :** कुनमिंग-मॉन्ट्रियल वैश्विक जैव विविधता फ्रेमवर्क (जीबीएफ) के कार्यान्वयन को वित्तपोषित करना।
- निधि के अंतर्गत लक्षित क्षेत्र:**
- स्थानिक समुदाय:** निधि का 20% जैव विविधता की रक्षा और संरक्षण के लिए स्वदेशी नेतृत्व वाली पहलों का समर्थन करेगा।
- छोटे द्वीपीय विकासशील राष्ट्रों और सबसे कम विकसित राष्ट्रों को सहायता,** जिन्हें निधि के संसाधनों का एक तिहाई से अधिक प्राप्त होगा।

### स्थानिक समुदाय एवं वन संरक्षण

संयुक्त राष्ट्र के अनुसार, स्थानिक आबादी अद्वितीय रूप से पर्यावरण के साथ साँस्कृतिक संबंध बनाने पर जोर देती है। इसके अतिरिक्त वे लोगों और पर्यावरण विषय में तालमेल स्थापित करने का प्रयास करती है, साथ ही इनके पास साँस्कृतिक, सामाजिक, राजनीतिक और आर्थिक विशेषताएँ भी हैं जो उन प्रमुख समाजों से भिन्न हैं जिनमें लोग रहते हैं।

#### स्थानिक समुदाय या मूल निवासियों के मुद्दे

- विश्व धरोहर स्थल का दर्जा मिलने के बाद व्यवधान:** विश्व धरोहर स्थल का दर्जा मिलने के बाद स्थानिक लोग अपने प्राकृतिक आवास से दूर हो गए।
- वन अधिकार अधिनियम का शिथिल क्रियान्वयन:** भारत के कई राज्यों का वन अधिकार अधिनियम (FRA) के क्रियान्वयन में निराशाजनक रिकॉर्ड मौजूद हैं।
- विकास बनाम संरक्षण:** अक्सर, स्थानिक समुदायों या मूल निवासियों द्वारा दावा की जाने वाली भूमि को बाँध बनाने, खनन करने, रेलवे लाइन और सड़कें बिछाने, विद्युत संयंत्र आदि के लिए उनसे छीन लिया जाता है।
- भूमि पर अवैध अतिक्रमण:** सरकारी रिकॉर्ड के अनुसार तीन लाख हेक्टेयर से अधिक आरक्षित वन भूमि पर अतिक्रमण है।

#### वन संरक्षण में मूल निवासियों की भूमिका

- प्राकृतिक वनस्पतियों का संरक्षण:** पादपों के प्रति आदिवासी समुदायों की जारी-धार्मिक आस्था उन्हें देवी-देवताओं का निवास स्थान मानती है, जिसके कारण वे अपने प्राकृतिक आवास में संरक्षित रहते हैं।
- पारंपरिक ज्ञान का अनुप्रयोग:** स्थानिक लोग और जैव विविधता एक दूसरे के पूरक हैं। वक्त के साथ, ग्रामीण समुदायों ने औषधीय पादपों की कृषि और उनके प्रसार के लिए स्वदेशी ज्ञान का एक भंडार एकत्रित किया है।
- पवित्र उपवनों का संरक्षण:** भारत के नृजातीय लोगों ने कई अद्भुते वनों (Virgin Forest) की जैव विविधता को संरक्षित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है और आदिवासियों के पवित्र उपवनों में वनस्पतियों और जीवों का संरक्षण किया गया है।

- जैव विविधता को बनाए रखना:** स्थानिक लोगों की जीवन शैली इस प्रकार होती है कि वह प्रकृति के साथ सामंजस्यपूर्ण अवस्था में होते हैं, जिससे एक स्थायी जीवन शैली बनती है।

#### केस स्टडी (अरुणाचल प्रदेश की अका जनजाति)

- अका (AKA) जनजाति का स्थानिक ज्ञान प्रणाली वन के संसाधनों को संरक्षित करने के लिए लाभदायक है।** सभी पादपों की प्रजातियों को वनों से बाहर नहीं निकाला जाता है।
- इसी प्रकार, ये लोग कुछ वन्य जीवों का शिकार नहीं करते या उनका सेवन नहीं करते हैं।** वनों में रहने वाले युवा और गर्भवती वन्य जीवों को छोड़ दिया जाता है। कुछ पादपों के छोटे पादपों को अकेला छोड़ दिया जाता है।
- पड़ोसी वनों से केवल आवश्यक पादपों के घटक ही लिए जाते हैं।**
- परिणामस्वरूप, इन लोगों ने स्थानीय वन परिस्थितिकी के साथ पर्यावरणीय रूप से लाभकारी संबंध स्थापित किया है।**

#### आगे की राह

- स्वदेशी लोगों के अधिकारों की मान्यता:** क्षेत्र की समृद्ध जैव विविधता को संरक्षित करना।
- एफआरए का प्रभावी कार्यान्वयन:** क्षेत्र में कार्यरत अपनी एजेंसियों और स्वदेशी लोगों के बीच प्रभावी विश्वास निर्माण के माध्यम से उन्हें देश के अन्य सभी लोगों की तरह समान नागरिक मानकर कार्य करने की आवश्यकता है।
- जैव विविधता के संरक्षण के लिए जनजातीय लोगों के पारंपरिक ज्ञान का दोहन करना:** जैव विविधता अधिनियम, 2002 में स्थानीय समुदायों के साथ जैविक संसाधनों के उपयोग और पारंपरिक ज्ञान से उत्पन्न होने वाले लाभों को समान रूप से साझा करने का उल्लेख किया गया है।

वनों के प्राकृतिक संसाधनों का रखरखाव करना आवश्यक है, जो लोगों और पर्यावरण दोनों के लिए लाभकारी है। इस कृत्य को वन संरक्षण के रूप में जाना जाता है। नतीजतन, वनों की सुरक्षा सुनिश्चित होती है। इसके अतिरिक्त विभिन्न उपायों के माध्यम से जन जागरूकता को बढ़ाए जाने की आवश्यकता है ताकि मानव एवं पर्यावरण के बीच उचित संतुलन स्थापित किया जा सके।

#### वन संरक्षण

- वन संरक्षण भावी पीढ़ियों के लाभ और निरंतरता के लिए वन क्षेत्रों की योजना बनाने और उन्हें बनाए रखने की प्रथा है।** वन संरक्षण में वन के भीतर प्राकृतिक संसाधनों का रखरखाव शामिल है जो मनुष्यों और पारिस्थितिकी तंत्र दोनों के लिए लाभकारी है।
- वन आवरण** ‘एक हेक्टेयर से अधिक क्षेत्रफल वाली समस्त भूमि, जिसमें स्वामित्व और कानूनी स्थिति के बावजूद वृक्ष कैनोपी घनत्व 10% से अधिक हो’ के रूप में परिभाषित किया गया है।

#### महत्वपूर्ण तथ्य

- भारत वन स्थिति रिपोर्ट, 2021** के अनुसार, भारत में कुल वन और वृक्षावरण क्षेत्र 80.9 मिलियन हेक्टेयर है, जो देश के भौगोलिक क्षेत्र का 24.62% है।
- केस स्टडी:** वनों की कटाई और आर्द्रभूमि के विनाश ने केरल, मुंबई और चेन्नई के अत्यधिक शहरीकृत क्षेत्रों में शहरी बाढ़ (Urban Flood) की बारंबारता और गंभीरता में वृद्धि की है।

## वन संरक्षण के लाभ

- वन बहाली एक महत्वपूर्ण जलवायु शमन रणनीति है: ये पारिस्थितिकी तंत्र को विनियमित करने के साथ जैव विविधता की रक्षा करते हैं, साथ ही कार्बन चक्र में एक अभिन्न भूमिका निभाते हैं।
- पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएँ: इसमें मृदा के कटाव को रोकना, जल और वायु को शुद्ध करना, भू-जल को फिर से भरना, सूक्ष्म जलवायु को विनियमित करना, मनोरंजक गतिविधियों का समर्थन करना और बाढ़ जैसी प्राकृतिक आपदाओं के दौरान बफर के रूप में कार्य करना सहित कई महत्वपूर्ण कार्य शामिल हैं।
- जैव विविधता और मानव आजीविका के लिए आवास: वन संसार की 80% स्थलीय जैव विविधता का निवास स्थल हैं और स्थानिक समुदायों सहित लाखों लोगों के लिए आजीविका प्रदान करते हैं।
- कार्बन भंडार: महासागरों के बाद वन दुनिया के सबसे बड़े कार्बन के भंडार हैं, जो महत्वपूर्ण रूप से पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएँ प्रदान करते हैं।
- जल शोधन: वन नदियों और धाराओं के लिए 'जीवित फिल्टर' (Living Filters) के रूप में कार्य करने के साथ प्रदूषकों को कम करते हैं और तलछट को अवशोषित करते हैं।
- आर्थिक महत्व: वन विश्व भर में 13 मिलियन से अधिक लोगों को रोजगार प्रदान करते हैं और 1 अरब से अधिक ग्रामीण लोगों को भोजन और आजीविका प्रदान करते हैं।



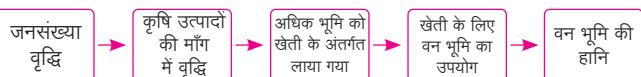
### प्रमुख शब्दावलियाँ

जीवित फिल्टर; अद्वितीय जैव विविधता; वन की बहाली; मानव के लिए जैव विविधता और आजीविका के लिए आवास; कार्बन के भंडार; परिवेश के तापमान को कम करता है; हवा को शुद्ध करता है; व्यापक शोर; उपचारात्मक पर्यावरण; वर्षा जल बफर; भूमि उपयोग और तेजी से शोषण; कृषि में रूपांतरण; आवासीय क्षति; पवित्र उपवन; स्थानांतरित कृषि; सामुदायिक वन अधिकारा।

## वनों को खतरा

प्राकृतिक खतरे	वन की आग, जलवायु परिवर्तन, आक्रामक प्रजातियाँ, बाढ़, भूस्खलन, पादपों के रोग, कीड़े और कीट
मानवजनित खतरे	<ul style="list-style-type: none"> <li>भूमि उपयोग और तीव्र दोहन: 1850 के बाद से, लगभग 35% मानव जनित CO2 उत्सर्जन प्रत्यक्ष रूप से भूमि उपयोग में हुए परिवर्तनों, विशेष रूप से वन रूपांतरणों से हुआ है।</li> <li>प्रदूषण: अधिकांश देशों की तरह, भारत भी मानवों द्वारा उत्पन्न प्लास्टिक कचरे की मात्रा से जूझ रहा है जो वनों के लिए एक गंभीर खतरा है।</li> <li>स्थानांतरित कृषि का अभ्यास: स्लैश और बर्न कृषि सालाना लगभग 5 लाख हेक्टेयर जंगलों का विनाश करने के लिए जिम्मेदार हैं। इस विधि में कृषि हेतु जंगली भूमि को साफ कर दिया जाता है और बची हुई वनस्पति को जला दिया जाता है।</li> </ul>

- विकासात्मक परियोजनाएँ: जलविद्युत परियोजनाएँ, बाँध निर्माण, खनन गतिविधियाँ आदि वनों के बड़े पैमाने पर विनाश का कारण बनती हैं।
- जनसंख्या वृद्धि: बढ़ती जनसंख्या के कारण ईंधन और भोजन की उच्च मांग वन संसाधनों पर दबाव बनाती है।
- शहरीकरण: उद्योगों और शहरी क्षेत्रों की स्थापना से वनों की कटाई में बढ़ोत्तरी हो रही है।



## संवैधानिक एवं अन्य अधिदेश

- सातवीं अनुसूची: 42वें संविधान संशोधन अधिनियम, 1976 में वनों को राज्य सूची से समर्वत्त सूची में स्थानांतरित कर दिया गया।
- एसडीजी 15: स्थलीय पारिस्थितिकी तंत्र के सतत उपयोग की रक्षा, पुनर्स्थापना और संवर्धन करना, वनों का सतत प्रबंधन करना, मरुस्थलीकरण से निपटना, भूमि क्षरण को रोकना और जैव विविधता की हानि को रोकना।

## वनों की हानि के परिणाम

- जल चक्र पर प्रभाव: संसार की लगभग 30% ताजे जल की आपूर्ति उष्णकटिबंधीय वर्षा वनों द्वारा की जाती है। वनों की कटाई से वातावरण में नमी कम हो जाती है, जिससे वर्षा कम हो जाती है।
- जैव विविधता पर प्रभाव: प्रत्येक वर्ष वनों की कटाई से जानवरों, पादपों और कीटों की लगभग 50,000 प्रजातियाँ विलुप्त हो जाती हैं। अध्ययनों से पता चलता है कि इक्कीसवीं सदी के अंत तक, दक्षिण-पूर्व एशिया के लगभग 40% पादपों और पशु प्रजातियाँ विलुप्त हो जाएंगी।
- आर्थिक प्रभाव: कुछ अध्ययनों का अनुमान है कि वर्ष 2050 तक वनों की कटाई और अन्य कारकों के कारण वैश्विक सकल धेरेलू उत्पाद में 7% की कमी आ जाएंगी।
- मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव: प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से, वनों की कटाई कई तरह की संक्रामक बीमारियों के प्रसार के प्रसार के रूप में कार्य कर सकती है। उदाहरण के लिए निपाह वायरस चमगाड़ों से सूअरों में और अंततः मनुष्यों में फैल गया।
- अन्य प्रभाव:
  - आवास की हानि: बन्यजीवों पर प्रभाव, क्योंकि 70% भूमि पर पशु और वनस्पति प्रजातियाँ वनों में रहती हैं।
  - तापमान में परिवर्तन: वनों की हानि से दिन-रात के तापमान में भारी परिवर्तन होता है, बिल्कुल मरुस्थल की तरह, जो वन में रहने वाली कई प्रजातियों के लिए घातक हो सकता है।
  - ग्रीन हाउस गैसों में वृद्धि: आवास की हानि के अतिरिक्त, पेड़ों की कमी से वातावरण में ग्रीनहाउस गैसों की अधिक मात्रा भी निकलती है।
  - मृदा अपरदन और बाढ़: वनों के बिना, मृदा का क्षरण होता है और वह प्रवाहित हो जाती है, जिससे मृदा अपरदन व बाढ़ में वृद्धि होती है।
  - शुद्ध वर्तमान मूल्य की हानि: यह एक अनिवार्य एकमुश्त भुगतान है, जो वन (संरक्षण) अधिनियम, 1980 के तहत उपयोगकर्ता को वन भूमि को गैर-वनीय उपयोग के लिए बदलने के लिए करना होता है।

## वनों के संरक्षण एवं सुरक्षा के प्रयास

### राष्ट्रीय स्तर पर प्रयास:

- भारतीय वन नीति, 1952: औपनिवेशिक वन रणनीति, जिसमें वन क्षेत्र को कुल भूमि क्षेत्र के एक तिहाई तक बढ़ाने की आवश्यकता को मान्यता दी गई थी, को केवल इसी तरह आगे बढ़ाया गया।
- वन संरक्षण अधिनियम, 1980: इस अधिनियम ने यह स्पष्ट किया कि वन क्षेत्रों में संधारणीय कृषि वानिकी करने के लिए केंद्रीय प्राधिकरण की आवश्यकता होती है। परमिट का उल्लंघन करना अपराध की श्रेणी में आएगा।
- वन नीति, 1988: वनों के पारिस्थितिक महत्व और सहभागी प्रबंधन पर ध्यान केंद्रित करते हुए, इसने आर्थिक चिंताओं से दूर एक बहुत बड़ा और स्पष्ट बदलाव दर्शाया।
- राष्ट्रीय हरित अधिकरण अधिनियम, 2010: ऐसा पर्यावरण संरक्षण, वनों और अन्य प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण, साथ ही पर्यावरणीय कानूनी अधिकारों के प्रवर्तन से जुड़े मामलों को शीघ्र और प्रभावी ढंग से निपटाने के लिए किया गया था।
- प्रतिपूरक वनीकरण कोष अधिनियम, 2016: ऐसी वन भूमि के उपयोग के प्रभावों को कम करने के लिए, यह केंद्र के साथ-साथ प्रत्येक राज्य और केंद्र शासित प्रदेश में एक उपयुक्त संस्थागत तंत्र प्रदान करने का प्रयास करता है ताकि ऐसी उपयोग की गई वन भूमि के बदले में प्रभावी और पारदर्शी तरीके से धन का शीघ्र उपयोग सुनिश्चित किया जा सके।

### अंतरराष्ट्रीय स्तर पर प्रयास:

- पर्यावरण और विकास पर संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन (1992)
- पर्यावरण और विकास पर रियो घोषणा: इसमें 27 सिद्धांत शामिल थे जो भविष्य में सतत विकास में देशों का मार्गदर्शन करने वाले थे।
- एजेंडा 21: यह सतत विकास से संबंधित एक कार्य योजना है, लेकिन यह गैर-बाध्यकारी है।
- वन सिद्धांत: यह वानिकी के संरक्षण और सतत विकास के लिए कई सिफारिशें करता है किन्तु यह गैर-बाध्यकारी है।
- जैविक विविधता पर कन्वेंशन (CBD) 1992: यह पूरी दुनिया की भागीदारी के साथ जैविक विविधता या जैव विविधता के संरक्षण की दिशा में एक कदम है।
- वन संरक्षण कार्यक्रम (FCP): वन संरक्षण कार्यक्रम का लक्ष्य वन पारिस्थितिकी तंत्र को बनाए रखना और पुनर्स्थापित करना है (जहाँ आवश्यक हो) ताकि वन की वस्तुओं और सेवाओं की पूरी शृंखला के संरक्षण, सतत प्रबंधन और न्यायसंगत वितरण को बढ़ावा दिया जा सके।
- बॉन चैलेंज़: यह वर्ष 2020 तक संसार की 150 मिलियन हेक्टेयर वनों की कटाई और क्षरित भूमि को बहाल करने और 2030 तक 350 मिलियन हेक्टेयर भूमि को बहाल करने का एक वैश्विक प्रयास है।
- अन्य प्रयास: आरईडीडी (REDD), आरईडीडी+ (REDD+), वन कार्बन साझेदारी सुविधा आदि।

### आगे की राह

- संरक्षित क्षेत्र: वन्य जीव (संरक्षण) अधिनियम खतरे में होने वाली प्रजातियों और उनके आवास सहित वन्यजीवों को बेहतर सुरक्षा प्रदान करता है।

- सामाजिक वानिकी को बढ़ावा: यह चारा और ईंधन हेतु लकड़ी की जरूरतों को पूर्ण करने के लिए बंजर और अल्प उपयोग की जाने वाली भूमि का उपयोग करता है, साथ ही यह घने वनों को दोहन से बचाता है।
- कृषि वानिकी को बढ़ावा: नए वनों की तरह कृषि वानिकी प्रणालियाँ भी वनों के सफाए के कारण नष्ट हुए कार्बन को पुनः प्राप्त करने में बहुत सहायता कर सकती हैं।
- पुनर्वनीकरण और वनीकरण: 'निरंतर उपज अवधारणा' यह तथ्य करती है कि जब भी लकड़ी को हटाया जाता है, चाहे ब्लॉक कटिंग द्वारा या चुनिंदा कटाई द्वारा, नष्ट हुए क्षेत्र का फिर से वनीकरण किया जाना चाहिए।

## भारत वन स्थिति रिपोर्ट (ISFR), 2021

### मुख्य निष्कर्ष:

- देश के कुल भौगोलिक क्षेत्र का 24.62% वन और वृक्ष आवरण है: कुल वन क्षेत्र 7,13,789 वर्ग किलोमीटर है जो देश के भौगोलिक क्षेत्र का 21.71% है। वृक्ष आवरण देश के भौगोलिक क्षेत्र का 2.91% है।
- वनों के बाहर वृक्ष (TOF): 29.29 मिलियन हेक्टेयर (भारत के कुल वन और वृक्ष आवरण का 36.18%) टीओएफ के सर्वाधिक विस्तार वाले राज्य: महाराष्ट्र, ओडिशा और कर्नाटक।
- वन आवरण में वृद्धि के मामले में शीर्ष पाँच राज्य: आंध्र प्रदेश > तेलंगाना > ओडिशा > कर्नाटक > झारखंड।
- भारत में सर्वाधिक वन आवरण वाले राज्य: मध्य प्रदेश > अरुणाचल प्रदेश > छत्तीसगढ़ > ओडिशा > महाराष्ट्र।
- देश के पूर्वोत्तर क्षेत्र के राज्यों में राज्य के कुल भौगोलिक क्षेत्र के सापेक्ष वन आवरण का प्रतिशत सबसे अधिक है। मिजोरम (84.53%) > अरुणाचल प्रदेश (79.33%) > मेघालय (76.00%) > मणिपुर (74.34%) > नागालैंड (73.90%)।
- पहाड़ी जिलों में वन क्षेत्र इन जिलों के कुल भौगोलिक क्षेत्र का 40.17% है। देश के 140 पहाड़ी जिलों में 902 वर्ग किमी (0.32%) की कमी आई है।
- आदिवासी जिलों में कुल वन क्षेत्र इन जिलों के भौगोलिक क्षेत्र का 37.53% है।
- पूर्वोत्तर क्षेत्र में कुल वन क्षेत्र इसके भौगोलिक क्षेत्र का 64.66% है। वर्तमान आकलन से पता चलता है कि इस क्षेत्र में वन क्षेत्र में 1,020 वर्ग किलोमीटर (0.60%) की कमी आई है।
- कुल कार्बन स्टॉक: वनों में कुल कार्बन स्टॉक 7,204.0 मिलियन टन होने का अनुमान है, जो 2019 से 79.4 मिलियन टन की वृद्धि है।
- आग लगने की आशंका वाले वन: विश्लेषण से पता चलता है कि 22.27% वन क्षेत्र में आग लगने की आशंका है।
- बांस वन: देश का कुल बांस क्षेत्र 1,49,443 वर्ग किलोमीटर अनुमानित है। आईएसएफआर (ISFR), 2019 की तुलना में बांस क्षेत्र में 10,594 वर्ग किलोमीटर की कमी आई है।

## वन (संरक्षण) संशोधन अधिनियम, 2023

यह अधिनियम वन (संरक्षण) अधिनियम, 1980 में संशोधन करता है ताकि इसे भूमि की विशिष्ट श्रेणियों पर लागू किया जा सके। इसमें भारतीय वन अधिनियम, 1927 के तहत आधिकारिक तौर पर वन के रूप में नामित भूमि या 1980 के अधिनियम के अधिनियमन के बाद सरकारी अभिलेखों में दर्ज भूमि शामिल है।

## प्रमुख विशेषताएँ

- अधिनियम के दायरे में आने वाली भूमि:
  - भारतीय वन अधिनियम, 1927 या किसी अन्य कानून के तहत घोषित/अधिसूचित वन भूमि।
  - 25 अक्टूबर, 1980 को या उसके बाद सरकारी रिकॉर्ड में वन के रूप में अधिसूचित भूमि।
  - इसमें 12 दिसंबर, 1996 से पहले प्राधिकृत राज्य/संघ राज्य क्षेत्र प्राधिकरणों द्वारा वन उपयोग से गैर-वन उपयोग में परिवर्तित भूमि शामिल नहीं है।
- वन भूमि को छूट प्राप्त श्रेणियाँ:
  - विशिष्ट प्रकार की वन भूमि को छूट दी गई है, जैसे रेल लाइनों या सार्वजनिक सड़कों, सड़क किनारों की सुविधाओं (0.10 हेक्टेयर तक) को शामिल करते हुए।
  - रणनीतिक परियोजनाओं के लिए अंतरराष्ट्रीय सीमाओं, नियंत्रण रेखा या वास्तविक नियंत्रण रेखा से 100 किमी के भीतर वन भूमि को छूट दी गई है।
  - सुरक्षा संबंधी बुनियादी ढाँचे या रक्षा परियोजनाओं के लिए भूमि (10 हेक्टेयर तक) को छूट दी गई है।
  - वामपंथी उग्रवाद प्रभावित क्षेत्रों में रक्षा परियोजनाओं, अर्धसैनिक शिविरों या सार्वजनिक उपयोगिता परियोजनाओं (पाँच हेक्टेयर तक) के लिए प्रस्तावित भूमि को छूट दी गई है।
- वन भूमि का आवंटन/पट्टा:
  - राज्य सरकारों को किसी भी इकाई (सरकारी स्वामित्व वाली और नियंत्रित संस्थाओं सहित) को वन भूमि आवंटित करने के लिए केंद्र सरकार से पूर्व अनुमोदन की आवश्यकता होती है।
  - केंद्र सरकार विशिष्ट शर्तें निर्धारित करती हैं जिन्हें अनुमोदन के लिए पूरा किया जाना चाहिए।
- वन भूमि में अनुमत गतिविधियाँ:
  - केंद्र सरकार की पूर्व स्वीकृति के बिना वन भूमि का आरक्षण रद्द करना या गैर-वन उपयोग निषिद्ध है।
  - गैर-वनीय उद्देश्यों, जिनमें संरक्षण, प्रशासन और विकास प्रयास शामिल हैं, के लिए विशेष छूट प्राप्त कार्यों को मान्यता देता है।
  - यह चिड़ियाघर, सफारी, ईकोटूरिज्म सुविधाएँ, वन संवर्धन कार्य और अन्य गतिविधियों को सूची में जोड़ता है।
  - केंद्र सरकार के पास कुछ सर्वेक्षणों को गैर-वनीय उद्देश्यों की श्रेणी में न आने के लिए नियम और शर्तें निर्धारित करने का अधिकार है।
- निर्देश जारी करने की शक्ति:
  - केंद्र सरकार को केंद्र, राज्य या केंद्र शासित प्रदेश से संबद्ध या मान्यता प्राप्त किसी भी प्राधिकरण या संगठन को अधिनियम के निष्पादन के लिए निर्देश देने के लिए अधिकृत करता है।

## चुनौतियाँ

- वन मंजूरी में शक्ति के केंद्रीकरण से नौकरशाही में देरी, भ्रष्टाचार और जवाबदेही की समस्याएँ पैदा हुई हैं। ये विषय समवर्ती सूची में हैं इसलिए अधिकांश शक्तियाँ राज्यों से केंद्र सरकार के पास चली गई हैं।

- यह अधिनियम स्थानीय समुदायों, विशेष रूप से आदिवासी और वनवासी लोगों के अधिकारों की अनदेखी करता है, जो अपनी आजीविका और सांस्कृतिक प्रथाओं के लिए वनों पर निर्भर हैं।
- यह अधिनियम जनसंख्या दबाव, गरीबी, भूमिहीनता और गैर-टिकाऊ विकास जैसे वनों की कटाई के मूल कारणों को संबोधित करने में विफल रहता है, साथ ही संरक्षण के पारिस्थितिक और सामाजिक पहलुओं की उपेक्षा करता है।
- वन आवरण की गुणवत्ता पर जोर देने के परिणामस्वरूप क्षतिग्रस्त वनों के पुनर्जनन और बहाली पर अपर्याप्त ध्यान दिया जाता है।
- वन विभाग, उद्योग, न्यायपालिका और नागरिक समाज सहित विभिन्न हितधारकों द्वारा अधिनियम की गलत व्याख्या एवं दुरुपयोग के कारण वन भूमि पर अतिक्रमण व दोहन को उचित ठहराया गया है।
- पर्यावरण के लिए कार्य करने वाले कार्यकर्ताओं और प्रभावित समुदायों द्वारा न्यायालयों में अधिनियम को चुनौती देने से कानूनी संघर्ष और अनिश्चितताएँ उत्पन्न हुई हैं।

## आगे की राह

- राज्य सरकारों, स्थानीय निकायों और सामुदायिक संस्थाओं की भागीदारी के माध्यम से वन प्रशासन का विकेंद्रीकरण और लोकतंत्रीकरण करना चाहिए।
- वनों पर निर्भर लोगों के प्रथागत और वैधानिक अधिकारों को मान्यता देकर उनका सम्मान करना चाहिए, साथ ही वनों के संरक्षण में उनकी भागीदारी और लाभ-साझाकरण सुनिश्चित किया जाना चाहिए।
- वनों की कटाई के सामाजिक-आर्थिक और पर्यावरणीय कारणों को समग्र दृष्टिकोण से संबोधित करना चाहिए।
- वन भूमि के परिवर्तन के लिए स्पष्ट मानदंड और दिशा-निर्देश स्थापित करना, अनुपालन और प्रवर्तन सुनिश्चित करना आवश्यक है।
- वन (संरक्षण) अधिनियम, 1980, विकास की आवश्यकताओं और वन संरक्षण की अनिवार्यता के बीच संतुलन बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह वनों के पारिस्थितिक महत्व और पर्यावरण एवं जैव विविधता की रक्षा के लिए सतत विकास प्रथाओं को सुनिश्चित करने की आवश्यकता को दर्शाता है।

## वन संरक्षण (संशोधन) अधिनियम, 2023 पर उच्चतम न्यायालय का अंतरिम आदेश

हाल ही में उच्चतम न्यायालय ने सरकार को निर्देश दिया कि टी.एन. गोदावर्मन थिरुमुलपाद बनाम भारत संघ, 1996 वाद में दिये गए निर्णय में निर्धारित 'वन' की परिभाषा का पालन करें।

- टी.एन. गोदावर्मन थिरुमुलपाद बाद (1996): 'वन' की परिभाषा को विस्तारित करके इसमें शामिल किया गया है:
- किसी भी सरकारी (संघ और राज्य) रिकॉर्ड में 'वन' के रूप में दर्ज सभी क्षेत्र, चाहे उनका स्वामित्व, मान्यता और वर्गीकरण कुछ भी हो।
- वन के 'शब्दकोश' अर्थ के अनुरूप सभी क्षेत्र।
- 1996 के आदेश के बाद राज्य सरकारों द्वारा गठित विशेषज्ञ समितियों द्वारा 'वन' के रूप में पहचाने गए क्षेत्र।
- वन संरक्षण (संशोधन) (एफसीए) अधिनियम, 2023: विनिर्दिष्ट वन भूमि:

- भारतीय वन अधिनियम, 1927 या अन्य कानूनों के तहत वन के रूप में घोषित/अधिसूचित भूमि।

- 1980 या उसके बाद सरकारी अभिलेखों में वन के रूप में दर्ज भूमि।
- 1996 या उससे पहले आधिकारिक रूप से वन उपयोग से गैर-वन उपयोग में परिवर्तित भूमि को इसमें शामिल नहीं किया गया है।
- वन (संरक्षण एवं संवर्धन) नियम, 2023: नियम 16 राज्य सरकारों/संघ राज्य क्षेत्र प्रशासनों को एक वर्ष के भीतर वन संरक्षण (संशोधन) (एफसीए) अधिनियम, 2023 के प्रावधानों के अंतर्गत आने वाली भूमि का समेकित रिकॉर्ड तैयार करने का आदेश देता है। इसमें विशेषज्ञ समितियों द्वारा पहचाने गए वन जैसे क्षेत्र, अवर्गीकृत वन भूमि या सामुदायिक वन भूमि शामिल हैं।

## पश्चिमी घाटों का संरक्षण

भारत के छह राज्यों में फैला पश्चिमी घाट कई लुप्तप्राय पादपों और जानवरों का निवास स्थल है एवं इसे यूनेस्को की विश्व धरोहर स्थल के रूप में नामित किया गया है। पश्चिमी घाट जल विज्ञान संबंधी कार्यों, मानसून के पैटर्न को प्रभावित करने, CO<sub>2</sub> के संचय के माध्यम से जलवायु परिवर्तन को कम करने और वन-आधारित उद्योगों और पर्यटन को बढ़ावा देने के लिए महत्वपूर्ण हैं।

### महत्वपूर्ण तथ्य

- प्रजाति में विविधता: अनुमानत: यहाँ फूलों के पादपों की 5,000 प्रजातियाँ, 508 पक्षी प्रजातियाँ और 139 स्तनपायी प्रजातियाँ पाई जाती हैं।
- स्थानिकता: पश्चिमी घाट में लगभग 30% फूलदार पादपों की प्रजातियाँ, 77% उभयचर प्रजातियाँ और 66% सरीसृप प्रजातियाँ स्थानिक हैं, जो पृथकी पर कहीं और नहीं पाई जाती हैं।
- क्षण: भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन के एक हालिया अध्ययन के अनुसार, पिछले 90 वर्षों में पश्चिमी घाट ने अपने वन क्षेत्र का 35% भाग को खो दिया है।

## पश्चिमी घाट पर खतरा

### खनन से संबंधित खतरे:

- लौह अयस्क की बढ़ती मांग: लौह अयस्क की कीमतों में भारी वृद्धि और निम्न श्रेणी के अयस्कों की मांग के कारण खनन गतिविधियाँ विशेष रूप से गोवा में तेजी से बढ़ी हैं। इसके अतिरिक्त खनन कार्यों हेतु प्रायः कानूनों का उल्लंघन किया जाता है, जिसके परिणामस्वरूप गंभीर पर्यावरणीय क्षति और सामाजिक विघटन हुआ है।
- रेत खनन: यह केरल में एक बड़ा खतरा बनकर उभरा है। अस्थिर खनन ने भूस्खलन की संभावना को बढ़ा दिया है तथा जल स्रोतों और कृषि को नुकसान पहुँचाया है, जिससे उन क्षेत्रों में रहने वाले लोगों की आजीविका पर नकारात्मक प्रभाव पड़ा है।
- पशुधन चराई: संरक्षित क्षेत्रों के भीतर और सीमावर्ती क्षेत्रों में चरने वाले पशुधन (मवेशी और बकरियों) की उच्च घनत्व एक गंभीर समस्या है जो पूरे पश्चिमी घाट में आवास क्षण का कारण बन रही है।
- वृक्षारोपण: पश्चिमी घाट में निजी व्यक्तियों और कॉर्पोरेट क्षेत्र के स्वामित्व वाले बागानों का विकास जारी है और वे प्राकृतिक आवास के विखंडन का एक महत्वपूर्ण स्रोत बन रहे हैं।
- जलवायु परिवर्तन: भूमि उपयोग में परिवर्तन और वनों की कटाई के कारण वर्षा की अवधि एवं तीव्रता में बढ़े बदलाव हुए हैं। हाल के दिनों में जलवायु परिवर्तन को कई क्षेत्रों में बाढ़ का कारण माना गया है।

## आगे की राह

- नीतिगत परिवर्तन: ऐसे नीतिगत परिवर्तनों की आवश्यकता है जो मानव-वन्यजीव संघर्ष के बेहतर प्रबंधन को बढ़ावा दें, पर्यावरण के प्रति जागरूक कृषि को प्रोत्साहित करने के लिए वित्तीय प्रोत्साहन और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के लिए भुगतान जैसी अन्य प्रोत्साहन योजनाएँ प्रदान करें।
- भूमि उपयोग नीति और कानून प्रवर्तन: यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि अवैध शिकार, वनों की कटाई, भूमि उपयोग में परिवर्तन और अन्य मानवीय गतिविधियाँ, जो आजीविका में योगदान करती हैं, लेकिन जैव विविधता संरक्षण में बाधा डालती हैं, पर नियंत्रण रखा जाए।
- संरक्षण प्रयासों में संतुलन: संरक्षण प्रयासों और विकास के बीच संतुलन की तलाश की जानी चाहिए और संबंधित राज्य सरकारों को पश्चिमी घाटों में ईएसए के कार्यान्वयन के लिए आम सहमति बनानी चाहिए।
- पश्चिमी घाट पारिस्थितिकी विशेषज्ञ पैनल (2011): उच्च प्राथमिकता वाले ईएसए 1 श्रेणी में सभी विकास गतिविधियों को प्रतिबंधित करना।
  - माधव गाडगिल समिति ने सिफारिश की थी कि समस्त पश्चिमी घाट को पारिस्थितिकी रूप से संवेदनशील क्षेत्र (Ecological Sensitive Areas) घोषित किया जाए तथा श्रेणीबद्ध क्षेत्रों में केवल सीमित विकास की अनुमति दी जाए।
- कस्तूरीरंगन समिति (2012) की सिफारिशों को लागू करना:
  - पारिस्थितिकी रूप से संवेदनशील क्षेत्र के अंतर्गत भू भाग लाना: पश्चिमी घाट के कुल क्षेत्रफल के बजाय कुल क्षेत्रफल का केवल 37% भाग ईएसए के अंतर्गत लाया जाना है।
  - ईएसए में खनन, उत्खनन और रेत खनन की परियोजनाओं पर पूर्ण प्रतिबंध।
  - कोई तापीय विद्युत परियोजना नहीं: इस संबंध में जल विद्युत परियोजनाओं के लिए विस्तृत अध्ययन के बाद ही अनुमति दी जानी चाहिए।

पश्चिमी घाट वनों की कटाई और आवास विखंडन जैसी चुनौतियों का सामना कर रहे हैं, लेकिन वैश्विक जैव विविधता हॉस्टसॉप्ट के रूप में उनका बहुत महत्व है। पश्चिमी घाट की पारिस्थितिक अखंडता और प्रकृति और लोगों की भलाई को बनाए रखने के लिए संरक्षण और टिकाऊ प्रबंधन महत्वपूर्ण है।

## भारतीय वन एवं काष्ठ प्रमाणन योजना (IFWCS)

### पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मन्त्रालय ने भारतीय वन एवं काष्ठ प्रमाणन योजना (IFWCS) शुरू की

- उद्देश्य: आईएफडबल्यूसीएस (IFWCS) भारत की राष्ट्रीय वन प्रमाणन योजना है, जिसका उद्देश्य पूरे देश में सतत वन प्रबंधन और वनों के बाहर वृक्षों (**Trees Outside Forest**) के सतत प्रबंधन को बढ़ावा देना है।
- स्वैच्छिक प्रमाणन: यह स्वैच्छिक तृतीय-पक्ष प्रमाणन प्रदान करता है।
- प्रयोज्यता: आईएफडबल्यूसीएस (IFWCS) पूरे देश में लागू है, जो सरकारी, निजी, कृषि वानिकी और अन्य भूमि पर वन क्षेत्रों एवं वनों के बाहर वृक्षारोपण को कवर करता है।
- प्रोत्साहन: राज्य वन विभागों, व्यक्तिपरक किसानों या किसान उत्पादक संगठनों सहित संस्थाओं को बाजार प्रोत्साहन प्रदान करता है, जो जिम्मेदार वन प्रबंधन और कृषि वानिकी प्रथाओं का पालन करते हैं।

- प्रमाणन प्रकार:** तीन प्रकार के प्रमाणन प्रदान करता है: वन प्रबंधन प्रमाणन, टीओएफ प्रबंधन प्रमाणन और कस्टडी प्रमाणन की शृंखला (वन उत्पादों की ट्रेसबिलिटी के लिए)।
- मानदंड:** वन प्रबंधन प्रमाणन भारतीय वन प्रबंधन मानक पर आधारित है, जिसमें 8 मानदंड शामिल हैं, जिन्हें राष्ट्रीय कार्य योजना कोड 2023 में एकीकृत किया गया है।

## मैंग्रोव

मैंग्रोव लवण सहिष्णु वनस्पति (Salt-Tolerant Vegetation) है जो नदियों और मुहाने के अंतर्जारीय क्षेत्रों में उगती है। इन्हें 'ज्वारीय वन' कहा जाता है और ये 'उष्णकटिबंधीय आर्द्रभूमि वर्षावन पारिस्थितिकी तंत्र' की श्रेणी में आते हैं। वैश्विक स्तर पर मैंग्रोव वन दुनिया भर के 30 देशों के उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में लगभग 2,00,000 वर्ग किलोमीटर में फैले हुए हैं।

### महत्वपूर्ण तथ्य

- वन सर्वेक्षण रिपोर्ट (FSR), 2021 का अनुमान है कि भारत में 4,992 वर्ग किलोमीटर भूमि मैंग्रोव से आच्छादित है।
- मैंग्रोव भूमि कुल भौगोलिक क्षेत्र का 0.15% है।
- पिछली शताब्दी में, देश ने अपने मैंग्रोव कवर का 40% भाग खो दिया। उदाहरण के लिए, एक शोध के अनुसार, केरल ने पिछले तीन दशकों के दौरान अपने 95% मैंग्रोव क्षेत्र खो दिए हैं।

## मैंग्रोव का महत्व

- एज इफेक्ट (Edge Effect):** मैंग्रोव विभिन्न आवासों के बीच सामंजस्य स्थापित कर उच्च रूप से प्रजातियों में विविधता प्रदर्शित करते हैं साथ ही 3000 से अधिक मछली की प्रजातियों के लिए आवास और नर्सरी के रूप में ये कार्य करते हैं।
- कार्बन पृथक्करण (Carbon Sequestration):** मैंग्रोव वन कार्बन का दीर्घकालिक भंडारण करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।
- पारिस्थितिक निकेत (Ecological Niches):** मैंग्रोव विभिन्न प्रकार के जीवों के लिए भोजन, प्रजनन और पौधशाला के मैदान प्रदान करते हैं ये मत्स्य पालन हेतु महत्वपूर्ण हैं और लकड़ी तथा अन्य ईंधन संबंधी संसाधन प्रदान करते हैं।
- जल निस्पर्दन और शुद्धिकरण (Water Filtration & Purification):** मैंग्रोव प्राकृतिक फिल्टर के रूप में कार्य करते हैं, साथ ही नदियों और बाढ़ के मैदानों से समुद्र में बहे वाले जल को शुद्ध करते हैं। यह निस्पर्दन प्रवाल भित्तियों सहित तटीय पारिस्थितिकी की रक्षा करने में मदद करता है।
- रोजगार में सहायक:** मैंग्रोव स्थानीय समुदायों को रोजगार के अनेक अवसर प्रदान करने के साथ, लकड़ी और ईंधन के मूल्यवान स्रोत के रूप में कार्य करते हैं तथा मत्स्य पालन और पर्यटन जैसे क्षेत्रों में आजीविका को बढ़ावा देते हैं।
- आघात अवशोषण (Shock Absorption):** मैंग्रोव उच्च ज्वार और लहरों के प्रभाव को कम करने के साथ, तरेरेखा को कटाव से बचाते हैं एवं चक्रवात और सुनामी जैसी आपदाओं से होने वाले नुकसान को कम करने में मदद करते हैं।

## मैंग्रोव के हास के कारण

- समुद्र तल में वृद्धि और तटीय कटाव:** ग्लोबल वार्मिंग के कारण समुद्र का स्तर लगातार बढ़ रहा है। बढ़ते समुद्र स्तर ने मैंग्रोव वनों के बड़े क्षेत्रों को जलमग्न कर दिया है। इसके परिणामस्वरूप वे कम हो गए हैं।

- नदी के जलस्तर में कमी:** मैंग्रोव उन क्षेत्रों में व्याप्त हैं, जहाँ नदियाँ समुद्र से मिलती हैं। इस प्रणाली को जीवित रहने के लिए नमक और मीठे जल के बीच एक शानदार संतुलन की आवश्यकता होती है।
- विदेशी प्रजातियों का आक्रमण:** पादपों और जानवरों की गैर-देशी और विदेशी प्रजातियों के आने से इस क्षेत्र की स्थानिक प्रजातियों के लिए खतरा पैदा हो रहा है।
- नदियों पर बाँध निर्माण:** नदी के मार्गों पर बनाए गए बाँध मैंग्रोव वनों तक पहुंचने वाले जल और तलछट की मात्रा को कम कर देते हैं, जिससे उनके लवणता स्तर में बदलाव आता है।
- प्रदूषण:** मैंग्रोव को उर्वरकों, कीटनाशकों, घेरलू सीबेज और नदी प्रणालियों द्वारा बहाए गए औद्योगिक अपशिष्टों के कारण भी गंभीर खतरों का सामना करना पड़ता है।
- जलवायु परिवर्तन:** असामान्य रूप से कम वर्षा और समुद्र की सतह और हवा के अत्यधिक उच्च तापमान के कारण मैंग्रोव वनों के अस्तित्व को गंभीर खतरा उत्पन्न हो गया।

## इन मैंग्रोव वनों को संरक्षित करने के लिए गए प्रयास

- मिश्नी योजना:** केंद्रीय बजट 2023-24 में मिश्नी योजना की घोषणा की गई, जिसका उद्देश्य भारत के समुद्र तट के साथ-साथ लवणीय भूमि पर मैंग्रोव वृक्षरोपण की सुविधा प्रदान करना है।
- राष्ट्रीय तटीय मिशन कार्यक्रम:** मैंग्रोव और कोरल रीफ के संरक्षण और प्रबंधन पर राष्ट्रीय तटीय मिशन कार्यक्रम के तहत केंद्रीय क्षेत्र की योजना।
- SAIME पहल:** सतत् झींगा पालन हेतु समुदाय-आधारित पहल (Sustainable Aquaculture In Mangrove Ecosystem-SAIME) के तहत पश्चिम बंगाल में किसानों ने 30 हेक्टर क्षेत्र में झींगा पालन की शुरुआत की है, साथ ही किसान पश्चिम बंगाल में झींगा तालाबों के आसपास मैंग्रोव के वृक्ष लगा रहे हैं।

## केस स्टडी

- गुयाना में मैंग्रोव का पुनरुद्धार एक बेहतरीन उदाहरण है। गुयाना के समुद्र तटों पर बाढ़ और तटीय कटाव के प्रतिरोध को मजबूत करने की उनकी पहल में, महिलाओं ने प्रमुख रूप से नेतृत्व किया।
- मैंग्रोव जागरूकता और पुनरुद्धार के लिए महिलाओं के नेतृत्व में एक स्वयंसेवी समूह ने कड़ी मेहनत की साथ ही मधुमक्खी पालन के संबंध में प्रशिक्षण और संसाधनों का उचित दोहन करने के लिए 'मैंग्रोव सहकारी समिति' की स्थापना की गयी। इस प्रकार महिलाओं की सक्रिय भागीदारी के परिणामस्वरूप सकारात्मक परिणाम देखने को मिले।
- वैश्विक मैंग्रोव गठबंधन (GMA):** भारत COP 27 के दौरान वैश्विक मैंग्रोव गठबंधन में शामिल हुआ। इसका लक्ष्य वर्ष 2030 तक मैंग्रोव कवरेज को मौजूदा स्तरों से दोगुना करना है।
- भविष्य के लिए मैंग्रोव (MFF):** आईयूसीएन (IUCN) और संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम (UNDP) इस पहल के सह-अध्यक्ष हैं। रिपोर्टों के अनुसार, संगठन कई एशियाई देशों में लिंग-एकीकृत मैंग्रोव बहाली और सतत विकास पहल कर रहा है।
- ब्लू कार्बन इनिशिएटिव:** ब्लू कार्बन इनिशिएटिव तटीय और समुद्री पारिस्थितिकी प्रणालियों के संरक्षण एवं बहाली के माध्यम से जलवायु परिवर्तन को कम करने पर केंद्रित है।

- इंटरनेशनल सोसाइटी फॉर मैंग्रोव इकोसिस्टम (ISME): आईएसएमई एक गैर-सरकारी संगठन है जिसकी स्थापना वर्ष 1990 में मैंग्रोव के अध्ययन को बढ़ावा देने के लिए की गई थी, जिसका उद्देश्य उनके संरक्षण, तरक्संगत प्रबंधन और सतत उपयोग को बढ़ाना है।

## आगे की राह

- मौजूदा मैंग्रोव की व्यवस्थित और आवधिक पर्यावरणीय निगरानी:** इन वर्षों पर निर्भर विभिन्न जीव प्रजातियों का दस्तावेजीकरण होना चाहिए।
- मैंग्रोव के क्षति-विक्षत भागों को पुनर्जीवित करने के लिए जैव-पुनर्स्थापन का उपयोग:** ये तकनीकें मूल जैव विविधता को बनाए रखने में मदद करती हैं। पारिस्थितिक पुनरुद्धार प्राकृतिक पुनर्जनन की तुलना में मैंग्रोव को तेज गति से पुनर्जीवित करती है।
- संरक्षण और प्रबंधन के लिए सामुदायिक भागीदारी:** इन वर्षों पर निर्भर समुदायों को इन मैंग्रोव के सतत उपयोग को बढ़ाने के लिए वैकल्पिक आर्थिक गतिविधियों को अपनाने के लिए समर्थन दिया जा सकता है। उदाहरण के लिए: बॉन बीबी एक बन देवी हैं जिसकी पूजा सुंदरबन में विभिन्न धर्मों (हिंदू और मुस्लिम) के लोग करते हैं।

## प्रवाल भित्ति

प्रवाल भित्ति जल के नीचे पाए जाने वाले पादप हैं जो कोरल नामक औपनिवेशिक समुद्री अकशेशुकी के कंकालों से बने होते हैं। प्रवाल भित्ति या कोरल रीफ पृथ्वी पर सर्वाधिक जैविक रूप से विविध समुद्री पारिस्थितिकी तंत्रों में से एक है। प्रवाल भित्ति समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं और समुद्र में वनस्पतियों को पोषण के साथ समुद्री जीवों को आवासीय सुविधा प्रदान करते हैं।

### प्रवाल भित्तियों के विकास हेतु परिस्थितियाँ

- जल का तापमान:** जल का तापमान  $20^{\circ}\text{C}$  से कम नहीं होना चाहिए। प्रवाल भित्तियों के विकास के लिए सबसे अनुकूल तापमान  $23^{\circ}\text{C}$  से  $25^{\circ}\text{C}$  के बीच होता है।
- लवणता:** प्रवाल केवल खोरेपन की स्थिति में ही जीवित रह सकते हैं, जहाँ औसत लवणता 27% से 40% के बीच होती है।
- उथला जल:** प्रवाल भित्तियाँ 50 मीटर से कम गहराई वाले उथले जल में बेहतर तरीके से विकसित होती हैं। जल की गहराई 200 मीटर से अधिक नहीं होनी चाहिए।

## प्रवाल भित्तियों का महत्व

- जैव विविधता के केंद्र:** प्रवाल भित्तियाँ जैव विविधता को बनाए रखती हैं, उष्णकटिबंधीय वर्षावनों के लिए महासागर के समकक्ष के रूप में कार्य करती हैं, हजारों प्रजातियों का समर्थन करती हैं और जैविक उत्पादकता को बढ़ाती हैं।
- आवास और पोषण के स्रोत:** प्रवाल भित्तियाँ समुद्री जीवों के लिए महत्वपूर्ण आवास के रूप में कार्य करने के साथ समुद्री खाद्य शृंखलाओं के लिए आवश्यक आश्रय और पोषक तत्व प्रदान करती हैं तथा कार्बन और नाइट्रोजन स्थिरीकरण में सहायता करती हैं।
- आर्थिक महत्व:** प्रवाल भित्तियाँ अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण योगदान देती हैं, मछली पकड़ने और पर्यटन उद्योगों के माध्यम से सालाना अरबों डॉलर कमाती हैं, जैसे कि ग्रेट बैरियर रीफ का ऑस्ट्रेलियाई अर्थव्यवस्था में सालाना \$1.5 बिलियन से अधिक का योगदान है।

- जलवायु का अभिलेख रखने वाला:** ये ऐतिहासिक रूप से जलवायु संबंधी रिकॉर्ड प्रदान करते हैं, जो गत पर्यावरणीय स्थितियों को दर्शाते हैं और दूरस्थ उष्णकटिबंधीय महासागरों में दीर्घकालिक जलवायु परिवर्तन एवं मौसमी परिवर्तनशीलता को समझने में सहायता करते हैं।

- प्राकृतिक आपदा बफर का कार्य:** प्रवाल भित्तियों की संरचनाएँ बफर के रूप में कार्य करती हैं, साथ ही तरंगों और तूफानों से ऊर्जा को अवशोषित करती हैं। इसके अतिरिक्त तटरेखाओं को होने वाले नुकसान को कम करती हैं व कटाव को रोकती हैं एवं तटीय समुदायों पर प्राकृतिक आपदाओं के प्रभाव को कम करती हैं।

## प्रवाल भित्तियों को प्रभावित करने वाले कारक

- जलवायु पर प्रभाव:** समुद्र के बढ़ते तापमान से वैश्विक स्तर पर प्रवाल भित्तियों को खतरा है, जिससे प्रवाल विरंजन और रोग के प्रति संवेदनशीलता बढ़ने के कारण व्यापक गिरावट आ रही है।
- अत्यधिक मत्सयन:** पारिस्थितिकी असंतुलन अत्यधिक मछली पकड़ने से उत्पन्न होता है, जो प्रवाल भित्तियों द्वारा समर्थित नाजुक समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र को बाधित करता है।
- तटीय विकास:** प्रवाल भित्तियों के निकट बुनियादी ढाँचे और पर्यटक रिसॉर्ट्स का निर्माण उनकी नाजुक संरचना और पारिस्थितिकी तंत्र को नुकसान पहुँचाता है।
- प्रदूषण:** प्रदूषकों के सीधे डंपिंग से समुद्री जल में नाइट्रोजन का स्तर बढ़ जाता है, जिससे शैवाल की अधिक वृद्धि होती है और प्रवाल भित्तियों में विषाक्तता होती है।
- अवसादन:** तटीय विकास से मृदा का कटाव नदियों में तलच्छट को बढ़ाता है, जिससे कोरल को आवश्यक प्रकाश से वंचित करके उनका दम घुटता है।
- आक्रामक प्रजातियों का खतरा:** तिरुवनंतपुरम और कन्याकुमारी के तटों पर खोजे गए स्नोफ्लेक प्रवाल (Carijoa Riisei) ने प्रवाल भित्ति जैव विविधता के लिए एक नया खतरा उत्पन्न कर दिया है, जिससे चुनौतियाँ और बढ़ गई हैं।

## महत्वपूर्ण तथ्य

- ग्लोबल कोरल रीफ मॉनिटरिंग नेटवर्क (जीसीआरएमएन)** की रिपोर्ट के अनुसार, पिछले दशक में दुनिया ने अपनी लगभग 14% प्रवाल भित्ति खो दी है।
- आईपीसीसी** ने भविष्यवाणी की है कि 2100 तक  $1.5^{\circ}\text{C}$  की वैश्विक तापमान वृद्धि से वैश्विक रूप से प्रवाल भित्ति की संख्या में 70-90% की कमी दर्ज की जाएगी और यदि यह  $2^{\circ}\text{C}$  या उससे अधिक होता है तो ये विलुप्त हो जाएंगी।
- संयुक्त राष्ट्र** की रिपोर्ट: संयुक्त राष्ट्र ने बताया है कि:
- पृथ्वी की 70% प्रवाल भित्तियाँ खतरे में हैं,
- 20% नष्ट हो चुकी हैं और उनके पुनः जीवित होने की कोई उम्मीद नहीं है,
- 24% के जल्द ही नष्ट होने का खतरा है, और,
- अतिरिक्त 26% दीर्घकालिक खतरों के कारण जोखिम में हैं।
- तमिलनाडु जलवायु शिखर सम्मेलन 2.0** ने 'मन्नार की खाड़ी की प्रवाल भित्तियाँ: स्थिति और प्रबंधन प्रतिमानों में दशकीय परिवर्तन' शीर्षक से एक अध्ययन रिपोर्ट जारी की, जिसमें वर्ष 2005 में 37% से घटकर 2021 में 27.3% तक जीवित प्रवाल आवरण में गिरावट पर प्रकाश डाला गया।

## प्रवाल के पूर्वावस्था के तरीके

- जैविक पुनर्स्थापना: जैविक पुनर्स्थापना में प्रवाल भित्ति को मूल रूप में लाने की कोशिश की जाती है। इसके लिए प्रत्यारोपण से जुड़ी विभिन्न विधियों का प्रयोग किया जाता है।
- संरचनात्मक पुनर्स्थापना: संरचनात्मक बहाली में आम तौर पर कृत्रिम रीफ का निर्माण, मलबे को डुबोना या चट्टानों/मृत कोरल शीर्षों को स्थानांतरित करना शामिल होता है।
- भौतिक पुनर्स्थापना: भौतिक बहाली में उन स्थितियों को संबोधित किया जाता है जिनमें प्रवाल अपने स्वास्थ्य, विकास दर या प्रजनन क्षमता में सुधार करने के लिए बढ़ रहे हैं।

## प्रवाल भित्ति की सुरक्षा के लिए पहल

- वैश्विक पहल:
  - इंटरनेशनल कोरल रीफ इनिशिएटिव: इंटरनेशनल कोरल रीफ इनिशिएटिव (ICRI) राष्ट्रों और समूहों के बीच एक अनौपचारिक साझेदारी है जो दुनिया भर में प्रवाल भित्ति और संबंधित पारिस्थितिकी तंत्र को संरक्षित करने का प्रयास करती है।
  - कोरल रीफ ब्रेकथ्रू इनिशिएटिव: आईसीआरआई (ICRI) द्वारा शुरू की गई इस पहल का उद्देश्य वर्ष 2030 तक कम से कम 125,000 वर्ग किलोमीटर उथले जल के उष्णकटिबंधीय प्रवाल भित्ति को संरक्षित, सुरक्षित और बहाल करना है, जिसमें लगभग \$12 बिलियन का निवेश किया जाएगा। यह प्रयास वैश्विक स्तर पर आधे बिलियन से अधिक लोगों की तन्यकता को लक्षित करता है।
  - ग्लोबल कोरल रीफ मॉनिटरिंग नेटवर्क (GCRMN): यह शोधकर्ताओं के वैश्विक नेटवर्क के माध्यम से प्रवाल भित्ति की पारिस्थितिकी तंत्र के स्वास्थ्य, उनके संरक्षण और प्रबंधन के बारे में सर्वोत्तम उपलब्ध वैज्ञानिक जानकारी प्रदान करने के लिए कार्य करता है।
  - ग्लोबल कोरल रीफ अलायंस (GCRA): जीसीआरए (GCRA) स्वयंसेवी वैज्ञानिकों, गोताखोरों, पर्यावरणविदों और अन्य व्यक्तियों और संगठनों का एक विश्वव्यापी गठबंधन है, जो कोरल रीफ संरक्षण के लिए प्रतिबद्ध है।
  - ग्लोबल कोरल रीफ आरएंडडी एक्सेलेरेटर प्लेटफॉर्म: जलवायु परिवर्तन और अन्य दबावों के मद्देनजर प्रवाल भित्तियों के भविष्य को सुरक्षित करने के लिए आवश्यक विज्ञान और प्रौद्योगिकी को अगली पीढ़ी तक बढ़ाया जाएगा।
- राष्ट्रीय पहल:
  - खनिज अभिवृद्धि प्रौद्योगिकी: भारत में, भारतीय प्राणी सर्वेक्षण (ZSI), गुजरात के वन विभाग की सहायता से, ‘बायोरॉक’ या खनिज अभिवृद्धि प्रौद्योगिकी का उपयोग करके प्रवाल भित्तियों को पुनर्स्थापित करने की प्रक्रिया का प्रयास कर रहा है।
  - राष्ट्रीय तटीय मिशन कार्यक्रम: इसका उद्देश्य देश में प्रवाल भित्तियों की रक्षा करना और उन्हें बनाए रखना है।
  - तटीय विनियमन क्षेत्र (CRZ) संरक्षण: प्रवाल भित्तियों सहित सभी समुद्री संसाधन 1991 के तटीय विनियमन क्षेत्र (सीआरजेड) के तहत संरक्षित है। CRZ-1 वर्गीकरण प्रवाल भित्तियों पर होटल या रिसॉर्ट के निर्माण को प्रतिबंधित करता है।

- सरकारी निगरानी: पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय प्रवाल भित्तियों की सुरक्षा के लिए दिशा-निर्देशों और कानूनों का पालन सुनिश्चित करता है। इसके अतिरिक्त, राज्य वन्यजीव विभाग प्रवाल भित्तियों वाले क्षेत्रों में स्थित संरक्षित क्षेत्रों में प्रवाल की देखभाल का जिम्मा संभालता है।

## प्रवाल विरंजन (Coral Bleaching)

जब तापमान, प्रकाश या पोषण में परिवर्तन होता है तो प्रवालों पर तनाव बढ़ता है, जिससे वे अपने ऊतकों में रहने वाले सहजीवी शैवालों को त्याग देते हैं जिसके कारण विरंजित (पूरी तरह सफेद) हो जाते हैं। इस घटना को कोरल ब्लीचिंग या प्रवाल विरंजन कहते हैं। गौरतलब है कि ग्लोबल कोरल रीफ मॉनिटरिंग नेटवर्क ने दुनिया भर में प्रवाल भित्तियों की स्थिति पर एक रिपोर्ट जारी की है।

## प्रवाल विरंजन के कारण

- समुद्र के तापमान में वृद्धि एवं एल नीनो: समुद्र के तापमान में वृद्धि, विशेष तौर पर एल नीनो की घटनाओं के दौरान, प्रवालों को नुकसान पहुँचाता है, जिससे वे विरंजित हो जाते हैं और सफेद रंग में परिवर्तित हो जाते हैं।
- महासागरीय अम्लीकरण: समुद्री जल में बढ़ी हुई अम्लता प्रवालों के कैल्केरियस कंकालों के निर्माण को प्रभावित करके उनकी वृद्धि में बाधा डालती है।
- सौर और परावैग्ननी विकिरण: मौसम के पैटर्न में बदलाव के कारण बादलों का आवरण कम हो जाता है और विकिरण का जोखिम बढ़ जाता है, जिससे प्रवाल विरंजन होता है।
- संक्रामक रोग: वाइब्रियो शिलोई जैसे बैक्टीरिया गर्म जल में पनपते हैं, जिससे प्रवाल को प्रकाश संश्लेषण क्रिया करने में बाधा उत्पन्न होती है। इससे उन्हें और अधिक नुकसान होता है।
- रासायनिक प्रदूषण और अवसादन: पोषक तत्वों का अपवाह फाइटोप्लांक्टन की वृद्धि को बढ़ावा देता है, जिससे प्रवाल के साथ स्थान के लिए प्रतिस्पर्धा होती है, जबकि अवसादन प्रकाश की उपलब्धता को कम करता है, जिससे प्रवाल को प्रकाश संश्लेषण करने और विकास में बाधा आती है।
- मानव-जनित खतरे: अत्यधिक मत्स्यन, औद्योगिक प्रदूषण, प्रवाल खनन और तटीय विकास प्रवाल भित्तियों के क्षण को बढ़ाते हैं।

## प्रवाल विरंजन का प्रभाव

- खाद्य शृंखला प्रभावित: प्रवाल पारिस्थितिकी तंत्र में परिवर्तन उन जीवों पर प्रभाव डाल सकते हैं जो उन पर निर्भर हैं, जिनमें मछली और अक्षेत्रकी शामिल हैं जो भोजन और शरण के लिए जीवित प्रवाल का प्रयोग करते हैं। इस तरह के समुद्री जानवरों के नुकसान का असर पूरी खाद्य शृंखला पर पड़ सकता है।
- जैव विविधता का ह्रास: जब प्रवाल विरंजन के परिणामस्वरूप मृत हो जाते हैं, तो आनुवंशिक और प्रजातियों की विविधता में गिरावट आ सकती है।
- अर्थव्यवस्था में गिरावट: गोताखोर और अन्य पर्यटक स्वस्थ प्रवाल भित्तियों की ओर आकर्षित होते हैं। प्रवाल भित्तियाँ जो विरंजित और खराब हो चुकी हैं, वे आगंतुकों को आकर्षित नहीं करेंगी, जिससे स्थानीय अर्थव्यवस्था को नुकसान पहुँच सकता है।

- खाद्य उपलब्धता प्रभावित:** प्रवाल विरंजन से मछली के पारिस्थितिकी तंत्र में काफी बदलाव आ सकता है, जिसका भोजन की उपलब्धता पर असर पड़ता है। इसके परिणामस्वरूप मछली पकड़ने पर असर पड़ सकता है, जिससे खाद्य की उपलब्धता और संबंधित आर्थिक गतिविधि पर प्रभाव पड़ सकता है।
- तटीय संरक्षण पर प्रभाव:** समुद्र से तरंग ऊर्जा को लगातार अवशोषित करके, प्रवाल भित्तियाँ तटों को कटाव और बाढ़ के साथ-साथ तूफान से होने वाली क्षति से बचाती हैं।

### ग्रेट बैरियर रीफ का क्षय

यूनेस्को की विश्व धरोहर समिति ने उत्तर-पूर्वी ऑस्ट्रेलियाई तट पर स्थित 'ग्रेट बैरियर रीफ' को विश्व धरोहर स्थलों की 'खतरे की सूची' में जोड़े जाने की सिफारिश की है।

#### चिंताएँ:

- समुद्र का बढ़ता तापमान:** जलवायु परिवर्तन के कारण समुद्री जल के तापमान में वृद्धि हुई है, जिसके कारण 2,300 किलोमीटर लंबी चट्ठान के बड़े भाग में मौसू सामास हो गए हैं, जिससे कंकाल के अवशेष बचे हैं, जिसे प्रवाल विरंजन के रूप में जाना जाता है।
- प्रवाल विरंजन:** जब प्रवाल तापमान, प्रकाश या पोषक तत्त्वों जैसी स्थितियों में परिवर्तन के कारण तनाव का सामना करते हैं तो वे अपने ऊतकों में रहने वाले सहजीवी शैवाल 'जूजैंथिली' (Zoanthellae) को बाहर निकाल देते हैं, जिससे वे पूरी तरह से सफेद हो जाते हैं। इस घटना को प्रवाल विरंजन कहा जाता है।
- ऑस्ट्रेलियाई स्थिति में बदलाव:** वर्ष 2019 में, ऑस्ट्रेलियाई सरकार की ग्रेट बैरियर रीफ आउटलुक रिपोर्ट ने रीफ की स्थिति को 'खराब' से घटाकर 'बहुत खराब' कर दिया। ऐसे में 'ग्रेट बैरियर रीफ' को विश्व धरोहर स्थलों की 'खतरे की सूची' में जोड़े जाने पर ऑस्ट्रेलियाई सरकार विचार कर रही है।

#### आगे की राह

- वैश्विक जलवायु कार्रवाई:** प्रवाल भित्ति की सुरक्षा के लिए COP 21 लक्ष्यों के अनुरूप ग्लोबल वार्मिंग को सीमित करने के प्रयासों को प्राथमिकता देने की आवश्यकता है।
- सामाजिक आंदोलन का गठन:** सामाजिक व्यवहार को संवहनीयता की ओर ले जाने व प्रवाल भित्ति के ऊपर नकारात्मक प्रभावों को कम करने के लिए एक प्रमुख आंदोलन को बढ़ावा देना चाहिए।
- बहु-हितधारक जुड़ाव:** प्रवाल भित्ति के संरक्षण पर चर्चा करने के साथ लोगों को शिक्षित कर जागरूक बनाने की आवश्यकता है, साथ ही उद्योग के शीर्ष प्राधिकारियों, सरकारी अधिकारियों और वित्त से जुड़े मंत्रालयों को आपस में समन्वय स्थापित करना चाहिए, जिससे प्रवाल भित्ति के संरक्षण को सहायता मिले।
- अभिनव समाधान:** प्रवाल भित्ति से जुड़ी चुनौतियों का समाधान करने और जागरूकता बढ़ाने के लिए वैज्ञानिक, प्रबंधकीय और नीति समाधानों सहित अंतःविषय दृष्टिकोणों को अपनाए जाना चाहिए।

### प्रोजेक्ट टाइगर के 50 वर्ष

प्रोजेक्ट टाइगर को 1973 में शुरू किया गया था, एक वन्यजीव संरक्षण पहल है, जिसका उद्देश्य लुम्प्राय बंगाल टाइगर की रक्षा करने के साथ टाइगर रिजर्व बनाकर बायों की आबादी के प्राकृतिक आवासों में अस्तित्व और रखरखाव सुनिश्चित करना है। राष्ट्रीय बाध संरक्षण प्राधिकरण (NTCA) प्रोजेक्ट टाइगर को वैधानिक अधिकार प्रदान करता है ताकि उसके निर्देशों का अनुपालन कानूनी हो सके।

### उपलब्धियाँ:

- बायों की आबादी में वृद्धि:** 2022 की बाध गणना में अनुमान लगाया गया है कि राष्ट्रीय स्तर पर बायों की संख्या 3682 हो गई है, जो वर्ष 2010 की तुलना में उल्लेखनीय वृद्धि को दर्शाता है तथा वर्ष 2000 की तुलना में बायों की संख्या को दोगुना करने के महत्वाकांक्षी लक्ष्य को प्राप्त करने में सहायक होगा।
- बाध अभ्यारण्य में बढ़ोतरी:** वर्तमान में, 18 बाध राज्यों में 54 बाध अभ्यारण्य हैं, जो 75,000 वर्ग किमी से अधिक के आवास क्षेत्र में फैले हुए हैं।
- शिकार विरोधी उपायों में वृद्धि:** गश्त बढ़ाने, खुफिया जानकारी जुटाने में सुधार और सख्त प्रवर्तन कानूनों ने अवैध शिकार की गतिविधियों पर अंकुश लगाने में मदद की है।
- सामुदायिक भागीदारी:** पारिस्थितिकी विकास कार्यक्रमों ने बन संसाधनों पर निर्भर समुदायों के लिए वैकल्पिक आजीविका प्रदान की है, जिससे संरक्षण में स्वामित्व और साझेदारी को बढ़ावा मिला है।

### इंटरनेशनल बिंग कैट एलायंस (IBCA)

इंटरनेशनल बिंग कैट अलायंस की शुरूआत 9 अप्रैल, 2023 को भारत के प्रोजेक्ट टाइगर की 50वीं वर्षगांठ के अवसर पर की गई थी। आईबीसीए एक वैश्विक गठबंधन है जिसका उद्देश्य दुनिया की सात मुख्य बड़ी बिल्लियों की प्रजातियों और उनके आवासों का संरक्षण करना है, इनमें शामिल हैं: बाघ, शेर, तेंदुआ, हिम तेंदुआ, प्यूमा, जगुआर और चीता।

#### लक्ष्य:

- सदस्य देशों को ज्ञान और विशेषज्ञता साझा करने के लिए एक मंच प्रदान करना।
- संभावित आवासों में पुनर्प्राप्ति के प्रयासों का समर्थन करना।
- सात प्रमुख बड़ी बिल्लियों की सुरक्षा और संरक्षण करना।

#### लाभ:

- तकनीकी और वित्तीय सहायता:** तकनीकी जानकारी और निधियों के लिए केंद्रीय कोष।
- संरक्षण प्रयासों को मजबूत करना:** मौजूदा प्रजाति-विशिष्ट अंतर-सरकारी प्लेटफॉर्म, नेटवर्क और अंतर्राष्ट्रीय संरक्षण पहलों को बढ़ाता है।
- प्रशिक्षण और विकास:** सदस्य देशों में फ्रेंटलाइन कर्मचारियों को प्रशिक्षित करना ताकि बड़े बिल्लियों के संरक्षण के लिए स्थानीय समर्थन जुटाया जा सके और वन्यजीव निगरानी में अनुसंधान और विकास को बढ़ावा दिया जा सके।
- सामुदायिक जुड़ाव:** बनों के निकट स्थानीय समुदायों को पारिस्थितिकी पर्यटन और आजीविका के अवसर विकसित करने के लिए प्रोत्साहित करना और प्रशिक्षित करना।
- एसडीजी के साथ एकीकरण:** समग्र संरक्षण परिणामों के लिए जैव विविधता नीतियों को सतत विकास लक्ष्यों के साथ संरेखित करने के महत्व को मान्यता दी गई।

#### विगत वर्षों के प्रश्न

- पर्यावरण से संबंधित पारिस्थितिकी तंत्र की वहन क्षमता की संकल्पना की परिभाषा दीजिए। स्पष्ट कीजिए कि किसी प्रदेश के दीर्घोपयोगी विकास (Sustainable Development) की योजना बनाते समय इस संकल्पना को समझना किस प्रकार महत्वपूर्ण है। **(2019)**
- भारत में जैव विविधता किस प्रकार अलग अलग पाई जाती है? वनस्पतिजात और प्राणिजात के संरक्षण में जैव विविधता अधिनियम, 2002 किस प्रकार सहायक है? **(2018)**

# 8

# जल, आर्द्धभूमियाँ और तटीय संरक्षण

जल संरक्षण एक महत्वपूर्ण वैश्विक चिंता का विषय है, जिस पर संयुक्त राष्ट्र ने सतत विकास लक्ष्य (SDG-6) के माध्यम से ध्यान केंद्रित किया है, जो सभी के लिये स्वच्छता और जल के सतत प्रबंधन की उपलब्धता सुनिश्चित करता है। इस लक्ष्य का एक अभिन्न अंग जल संसाधनों का स्थायी प्रबंधन और यह सुनिश्चित करना है कि प्रत्येक बूंद का कुशलतापूर्वक उपयोग किया जाए।

## परिचय (Introduction)

- जल संरक्षण से तात्पर्य जल संसाधनों के कुशल उपयोग और प्रबंधन से है, जिससे अनावश्यक जल उपयोग को कम किया जा सके तथा वर्तमान और भवीत पीढ़ियों के लिए स्वच्छ जल की आपूर्ति की संधारणीयता सुनिश्चित की जा सके।
- जल संसाधन प्रबंधन में जल संसाधनों हेतु योजना बनाना, विकास करना, वितरण करना और प्रबंधन करना शामिल है, जिससे इसका इष्टतम उपयोग हो सके।

### महत्वपूर्ण तथ्य

- अनुमान है कि विश्व के कुल जल का 96.5% महासागरों में है और केवल 2.5% स्वच्छ या मठे जल के रूप में है।
- इस मठे जल का लगभग 70% भाग अंटार्कटिका, ग्रीनलैंड और विश्व के उच्च पर्वतीय क्षेत्रों में बर्फ की चादरों और ग्लेशियरों के रूप में पाया जाता है, जबकि 30% से भी कम भाग विश्व के जलभूतों में भौमजल के रूप में संगृहीत है।
- भारत वैश्विक वर्षण का लगभग 4% प्राप्त करता है और प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष जल उपलब्धता के मामले में विश्व में 133वें स्थान पर है।
- भारत का कुल नवीकरणीय जल संसाधन 1,897 वर्ग किमी प्रति वर्ष अनुपानित हैं।
- एक अनुमान के अनुसार 2025 तक भारत का बड़ा भाग उन देशों या क्षेत्रों में शामिल हो जाएगा, जहाँ पूर्ण जल अभाव की स्थिति है।

स्रोत: संयुक्त राष्ट्र विश्व जल विकास रिपोर्ट, 2003

### सतत विकास लक्ष्य-6 (Sustainable Development Goal-6)

इसका उद्देश्य वर्ष 2030 तक सभी के लिए जल एवं स्वच्छता की उपलब्धता और जल का स्थायी प्रबंधन सुनिश्चित करना है। परिभाषा के अनुसार, इसका अर्थ है 'किसी को पीछे न छोड़ना'।

### केम अध्ययन: बैंगलुरु जल संकट

बैंगलुरु जल संकट, भारत के सबसे बड़े और सबसे तेजी से विकसित हो रहे शहरों में से एक बैंगलुरु के सम्मुख अपने निवासियों के लिए एक स्थायी और विश्वसनीय जल आपूर्ति सुनिश्चित करने में आने वाली चुनौतियों को समाहित करता है।

- कम वर्षा से जलाशयों पर प्रभाव (Reduced Rainfall Impacting Reservoirs):** वर्ष 2024 में उत्तर-पूर्वी मानसून की कमी के कारण, कावेरी बेसिन में हरांगी, हेमावती और काबिनी जैसे प्रमुख जलाशयों में जल स्तर कुल क्षमता का 39% है।
- प्राकृतिक जल निकायों का विनाश (Natural Water Body Destruction):** प्राकृतिक झीलों के कंक्रीटीकरण और क्षरण ने भंडारण क्षमता को वर्ष 1800 की तुलना में 35 हजार मिलियन क्यूबिक फ़ीट (tmcft) से घटाकर 2 हजार मिलियन क्यूबिक फ़ीट (tmcft) कर दिया है।
- भौमजल का हास (Groundwater Depletion):** बोरवेल के माध्यम से भौमजल का अत्यधिक दोहन और वर्षा जल संचयन प्रणालियों के अपर्याप्त कार्यान्वयन ने संकट को गंभीर कर दिया है।
- कुप्रबंधन और असमान वितरण (Mismanagement and Inequitable Distribution):** अपव्यय, रिसाव और संसाधनों के असमान आवंटन जैसी अकुशल जल प्रबंधन पद्धतियाँ संकट को और बढ़ाती हैं।

### जल संकट को कम करने के लिए सरकार द्वारा किए गए उपाय

- जल शक्ति अभियान (Jal Shakti Abhiyan):** यह अभियान जल संरक्षण और सुरक्षा पर केंद्रित है, जिसमें नागरिक भागीदारी पर बल दिया गया है। यह देश भर में जल-संकटग्रस्त जिलों और ब्लॉकों को लक्षित करता है।
- जल शक्ति अभियान (JSA) के अंतर्गत 'कैच द रेस' अभियान (Catch the Rain Campaign)** वर्षा जल के संचयन और संरक्षण पर केंद्रित है।
- राष्ट्रीय जल मिशन (National Water Mission):** यह मिशन एकीकृत जल संसाधन विकास और प्रबंधन पर केंद्रित है। इसका उद्देश्य जल उपयोग दक्षता में 20% तक वृद्धि करना है।
- प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना (PMKSY):** 'हर खेत को पानी' और 'प्रति बूंद अधिक फसल' के आदर्श वाक्य के साथ, PMKSY का उद्देश्य कृषि में जल उपयोग दक्षता में सुधार लाना है।

- जल जीवन मिशन (Jal Jeevan Mission): इसका लक्ष्य 2024 तक कार्यात्मक घरेलू नल कनेक्शन (FHTC) के माध्यम से प्रत्येक ग्रामीण परिवार को प्रति व्यक्ति प्रति दिन 55 लीटर पीने योग्य जल उपलब्ध कराना है।
- जल क्रांति अभियान (Jal Kranti Abhiyan): इस पहल का उद्देश्य ब्लॉक-स्तरीय जल संरक्षण योजनाओं के माध्यम से गांवों और शहरों में परिवर्तन करना है। इसका लक्ष्य समग्र संरक्षण और प्रबंधन तकनीकों को अपनाकर प्रत्येक जिले में कम से कम एक 'जल-अपर्याप्ति' वाले गाँव को 'जल अधिशेष' वाले गाँव में परिवर्तित करना है।
- अटल भूजल योजना (Atal Bhujal Yojana): स्थायी भूजल प्रबंधन की दिशा में तैयार की गई यह योजना चुनिंदा अति-दोहित और जल-तनावग्रस्त क्षेत्रों में सामुदायिक भागीदारी को प्रोत्साहित करती है।
- पुनर्गठित राष्ट्रीय ग्रामीण पेयजल कार्यक्रम (Restructured National Rural Drinking Water Programme): इस कार्यक्रम का उद्देश्य ग्रामीण क्षेत्रों में पाइप पेयजल आपूर्ति में सुधार करना और सेवा वितरण के स्तर को उच्च करना है, जिसमें प्रभावित बस्तियों में जल की गुणवत्ता के मुद्दों के समाधान पर विशेष ध्यान दिया जाएगा।

#### जल संवेदनशील नगर की परिकल्पना

#### (Vision for a Water Sensitive City)

जल संवेदनशील नगर एक ऐसा रहने योग्य वातावरण है जिसमें विविध जल स्रोत, पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएँ और जल संरक्षण और पर्यावरणीय स्वास्थ्य के लिए सूचित निर्णय लेने वाले सक्रिय समुदाय शामिल हैं।

#### जल के प्रति संवेदनशील शहर है



निवास योग्य + लचीला + संपोषणीय + उत्पादक

#### नदी जोड़ो परियोजना की पर्यावरणीय चिंताएँ

- प्राकृतिक मार्ग में परिवर्तन (Change Of Natural Course): नदियाँ प्रायः अपना मार्ग परिवर्तित करती हैं। उदाहरण के लिए, तीस्ता पहले गंगा की सहायक नदी थी, लेकिन अब ब्रह्मपुत्र की सहायक नदी है।
- इन नदियों के किनारों के स्थानीय पारिस्थितिकी तंत्र ने इन परिवर्तनों के अनुकूल स्वयं को ढाल लिया है और वे इनके अध्यस्त हो गए हैं।
- इससे बाँध, चेकडैम और नहरें निष्प्रयोज्य हो सकती हैं।
- बड़े निर्माण का प्रभाव (Impact Of Large Construction): इस परियोजना में अनेक बांध, नहरें और नाले बनाने की परिकल्पना की गई है, जिनका पर्यावरण और जैव विविधता पर बहुत बड़ा प्रभाव पड़ेगा। उदाहरण के लिए, केन-बेतवा लिंक परियोजना से पन्ना बाघ आरक्षित क्षेत्र का 8% भाग संकट में है।
- हमने नदियों के पारिस्थितिकी तंत्र को बहुत हद तक बदल दिया है। जलवायु परिवर्तन के कारण यह स्थिति और बिगड़ जाएगी, जिससे 'प्रवाह में परिवर्तन' और 'प्रजातियों के वितरण' में और भी अधिक वृद्धि होगी।
- वनस्पति पर प्रभाव (Impact On Flora): पादप समूह (पारिस्थितिकी तंत्र जो एक दूसरे की उत्पादकता में सहायता करते हैं) नदियों के प्रवाह में परिवर्तन को बाह्य तनाव के रूप में अनुभव करेंगे और फिर वह उसके अनुसार प्रतिक्रिया कर सकते हैं।

#### आर्द्धभूमि संरक्षण (Wetlands Conservation)

आर्द्धभूमि एक विशिष्ट पारिस्थितिकी तंत्र है जो मौसमी या स्थायी रूप से जलमग्न या संतृप्त होता है 'रामसर अंतरराष्ट्रीय आर्द्धभूमि संरक्षण संधि' के अंतर्गत, आर्द्धभूमि को इस प्रकार परिभाषित किया गया है: "आर्द्धभूमि; दलदल, पंक भूमि, पीट भूमि या पानी के क्षेत्र हैं; चाहे प्राकृतिक या कृत्रिम, स्थायी या अस्थायी, जिसमें पानी स्थिर या बहता हुआ, ताजा, खारा या नमकीन हो; जिसमें समुद्री जल की गहराई वाले क्षेत्र भी शामिल हैं जिनमें निम्न ज्वार की ऊँचाई छह मीटर से अधिक नहीं होती है"।

#### महत्वपूर्ण तथ्य

- भारत में 7 लाख से अधिक आर्द्धभूमियाँ हैं, जो देश के कुल भौगोलिक क्षेत्र का 4.86% है।
- 80 आर्द्धभूमियों को अंतरराष्ट्रीय महत्व की आर्द्धभूमि अर्थात् रामसर आर्द्धभूमि माना जाता है। (2024 तक)
- आर्द्धभूमियों के अंतरराष्ट्रीय संगठन (Wetlands International) के अनुसार, भारत से पिछले तीन दशकों में से 2 आर्द्धभूमि लुप्त हो गई हैं।

#### आर्द्धभूमि पर रामसर अभियान

#### (Ramsar Convention On Wetlands)

- 1971 में स्थापित रामसर अभियान, आर्द्धभूमि संरक्षण के लिए समर्पित एकमात्र वैश्विक संधि है, जिसमें 169 अनुबंधकारी पक्ष शामिल हैं और 215 मिलियन हेक्टेयर में फैले 2,234 आर्द्धभूमि स्थलों को नामित किया गया है।
- यह आर्द्धभूमि की महत्वपूर्ण पारिस्थितिक कार्यात्मकता के बारे में समझ की कमी के कारण, आर्द्धभूमि आवास की क्षति से निपटने की तत्काल आवश्यकता को संबोधित करता है।

#### आर्द्धभूमियों का महत्व (Significance Of Wetlands)

- जलवायु परिवर्तन शमन और अनुकूलन (Climate Change Mitigation And Adaptation): आर्द्धभूमियों में कार्बन को अवशोषित करने की क्षमता के माध्यम से 'शमन' प्रभाव होता है, तथा जल को संगृहीत और विनियमित करने की क्षमता के माध्यम से 'अनुकूलन' प्रभाव होता है।
- भौमजल पुनःपूर्ति (Groundwater Replenishment): सतही जल जो आर्द्धभूमि प्रणालियों में स्पष्ट रूप से दिखाई देता है, समग्र जल चक्र के केवल उस एक हिस्से का प्रतिनिधित्व करता है जिसमें वायुमंडलीय जल और भौम जल दोनों शामिल हैं।
- बाढ़ नियंत्रण (Flood Control): आर्द्धभूमियाँ अतिरिक्त पानी को अवशोषित करके तथा बाढ़ के पानी की गति के लिए बाधा के रूप में कार्य करके बाढ़ नियंत्रण में सहायता करती हैं।
- तटरेखा स्थिरीकरण और तूफान संरक्षण (Shoreline Stabilization And Storm Protection): ज्वारीय और अंतर्राष्ट्रीय आर्द्धभूमियाँ तटीय क्षेत्रों को सुरक्षा और स्थिरता प्रदान करती हैं।
- पोषक तत्व प्रतिरक्षण (Nutrient Retention): आर्द्धभूमि की वनस्पति आसपास की मृदा और जल में पाए जाने वाले पोषक तत्वों को ग्रहण करती है और संगृहीत करती है।
- जलीय कृषि (Aquaculture): आर्द्धभूमियों का उपयोग मत्स्य/जलीय जीवों को मानव उपभोग और औषधियों को उत्पादित करने में किया जाता है।

- **भूदृश्य के गुर्दे (Kidneys of the Landscape):** आर्द्रभूमि में जैवनिस्यंदक, जलीय पादप और जीव होते हैं जो पोषक तत्त्वों को अवशोषित करने की क्षमता के अतिरिक्त कीटनाशकों, औद्योगिक उत्सर्जन और खनन गतिविधियों से आने वाले विषाक्त पदार्थों को हटा सकते हैं।

## आर्द्रभूमि के क्षरण के लिए उत्तरदायी कारक

- **नगरीकरण (Urbanization):** आवासीय, औद्योगिक एवं वाणिज्यिक सुविधाओं के विकास का दबाव बढ़ रहा है। सार्वजनिक जल आपूर्ति को संरक्षित करने के लिए शहरी आर्द्रभूमि आवश्यक हैं। उदाहरण के लिए, कोलकाता को 'पारिस्थितिकी रूप से सब्सिडी प्राप्त शहर' माना जाता है।
- **कृषि (Agriculture):** आर्द्रभूमियों के एक बड़े भाग को धान के खेतों में परवर्तित कर दिया गया है।
- **निर्माण (Construction):** सिंचाई के लिए बड़ी संख्या में जलाशयों, नहरों और बांधों के निर्माण ने संबंधित आर्द्रभूमियों के जल विज्ञान को काफी हद तक बदल दिया है।
- **प्रदूषण (Pollution):** आर्द्रभूमियाँ प्राकृतिक जल फिल्टर के रूप में कार्य करती हैं। हालांकि, वे केवल कृषि अपवाह से उर्वरकों और कीटनाशकों को साफ कर सकते हैं, लेकिन औद्योगिक स्रोतों से पारा और अन्य प्रकार के प्रदूषण को नहीं।
- **जलवायु परिवर्तन (Climate Change):** वायु के तापमान में वृद्धि, वर्षण में परिवर्तन, तूफान, सूखे और बाढ़ की आवृत्ति में वृद्धि, समुद्र के जलस्तर में वृद्धि आदि भी आर्द्रभूमियों को प्रभावित कर सकते हैं।
- **तलकर्षण (Dredging):** आर्द्रभूमि या नदी तल से मिट्टी, बालू, बजरी जैसी सामग्री को निकालने से आस-पास का जल स्तर कम हो जाता है और निकटवर्ती आर्द्रभूमियाँ सूख जाती हैं।
- **आक्रामक विदेशी प्रजातियाँ (Invasive Alien Species):** जलकुंभी और साल्विनिया जैसी विदेशी वनस्पति प्रजातियाँ जलमार्गों को अवरुद्ध करती हैं और देशी वनस्पतियों के साथ प्रतिस्पर्धा करती हैं।

### आर्द्रभूमियों का बुद्धिमत्तापूर्ण उपयोग (Wise Use Of Wetlands)

आर्द्रभूमियों के बुद्धिमत्तापूर्ण उपयोग का अर्थ है उनके पारिस्थितिक स्वरूप का रखरखाव, जो सतत विकास के संदर्भ में पारिस्थितिकी तंत्र दृष्टिकोण के कार्यान्वयन के माध्यम से प्राप्त किया जाता है।

## भारत में आर्द्रभूमि संरक्षण प्रयास

- **जल (संरक्षण और प्रबंधन) नियम, 2017 (Water (Conservation and Management) Rules, 2017):** सतत संरक्षण योजनाओं के कार्यान्वयन के माध्यम से जलीय पारिस्थितिकी तंत्र को संरक्षित करना।
- **गोवा सरकार ने आर्द्रभूमि नियम 2017 के अंतर्गत संपूर्ण राज्य में अनेक जल निकायों को आर्द्रभूमि घोषित करने की अधिसूचना जारी की है।**
- **अमृत धरोहर योजना (Amrit Dharohar Scheme):** जलीय जैव विविधता को बनाए रखने वाली महत्वपूर्ण आर्द्रभूमियों के संरक्षण के लिए।
- **'हरित विकास'** के अंतर्गत की गई पहल।
- **आर्द्रभूमि** के अनुकूलतम उपयोग को प्रोत्साहित करने और स्थानीय समुदायों के लिए जैव विविधता, कार्बन स्टॉक, इको-पर्यटन के अवसरों और आय सुजन को बढ़ाने के लिए अगले तीन वर्षों (5 जून 2023 से प्रारंभ) में कार्यान्वित किया जाएगा।

- **राष्ट्रीय आर्द्रभूमि संरक्षण कार्यक्रम(NWCP)(National Wetland Conservation Programme - NWCP) :** भारत सरकार ने वर्ष 1985-86 की अवधि में संबंधित राज्य सरकारों के घनिष्ठ सहयोग के साथ NWCP को क्रियान्वित किया।
- इसका उद्देश्य देश में आर्द्रभूमियों का संरक्षण और उनका बुद्धिमत्तापूर्ण उपयोग करना है जिससे उनका और अधिक क्षरण रोका जा सके।
- **राष्ट्रीय पर्यावरण नीति, 2006 (The National Environmental Policy, 2006):** इसने अनेक पारिस्थितिक सेवाएँ प्रदान करने में आर्द्रभूमियों के महत्व को मान्यता दी।
- राष्ट्रीय वन आयोग द्वारा की गई सिफारिशों के आधार पर।
- **राष्ट्रीय आर्द्रभूमि संरक्षण रणनीति (National Wetland Protection Strategy):** इसमें निम्नलिखित सम्मिलित होने चाहिए -
- संरक्षण और सहयोगात्मक प्रबंधन,
- हानि की रोकथाम एवं पुनर्स्थापन को बढ़ावा देना।

## आगे की राह

- **समाधान के रूप में आर्द्रभूमि (Wetlands as Solutions):** भूमि और जल प्रबंधन चुनौतियों के लिए आर्द्रभूमि को महत्वपूर्ण समाधान के रूप में पहचानना।
- **अंतर्राष्ट्रीय लक्ष्यों के साथ एकीकरण (Integration with International Missions):** UNFCCC, सहस्राब्दी विकास लक्ष्य (MDG) और सतत विकास लक्ष्य (SDG) कार्यान्वयन में आर्द्रभूमि की भूमिकाओं और मूल्यों का संयोजन करना सुनिश्चित करना।
- **योजना, प्रबंधन और निगरानी (Planning, Management, and Monitoring):** जबकि संरक्षित क्षेत्र तंत्र के अधीन आर्द्रभूमियों के लिए प्रबंधन योजनाएँ हैं, अन्य को भी इसी प्रकार के ध्यान की आवश्यकता है।

## तटीय संरक्षण (Coastal Conservation)

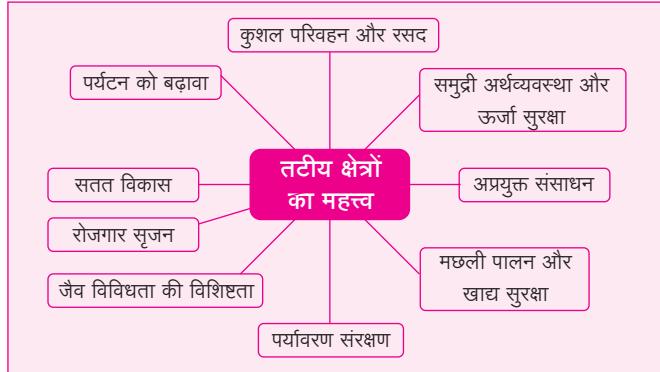
- तटीय संरक्षण, तटीय पारिस्थितिकी तंत्रों की सुरक्षा और परिरक्षण है, ताकि उनमें पाए जाने वाले वनस्पतियों, जीवों और प्राकृतिक संसाधनों के अत्यधिक दोहन को रोका जा सके।
- भारत के तटीय पारिस्थितिकी तंत्रों में मडफ्लैट (तटीय आर्द्रभूमि जो अंतर्ज्वारीय क्षेत्रों में पायी जाती हैं), रेतीले समुद्र तट, ज्वारनदमुख (Estuaries), निवेशिका (Creeks), मैंग्रोव, प्रवाल भित्तियाँ, दलदल, लैगून, समुद्री घास नितल तथा रेतीले और चट्टानी समुद्र तट शामिल हैं, जो 42,808 किमी तक विस्तृत हैं।
- वे अपनी उच्च जैविक उत्पादकता के लिए जाते हैं, जो अनेक जलीय वनस्पतियों और जीवों के लिए आवास की एक विस्तृत शृंखला प्रदान करते हैं।

### महत्वपूर्ण तथ्य

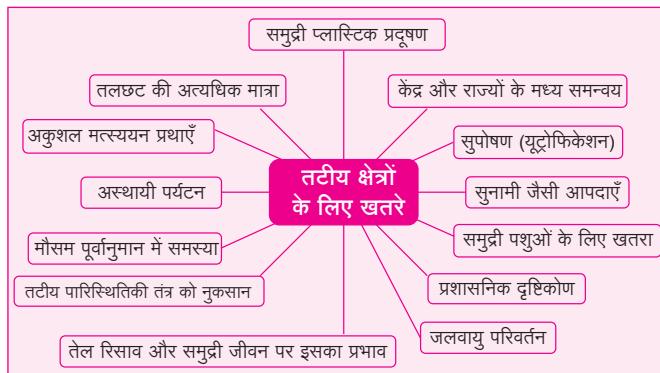
- लक्ष्मीप द्वीप समूह और अंडमान और निकोबार द्वीप समूह सहित भारत की मुख्य भूमि की तटीय सीमा की कुल लंबाई 7,516.6 किमी है, जो नौ राज्यों को स्पर्श करती है तथा समुद्र में 2.02 मिलियन वर्ग किमी क्षेत्र के अन्य अर्धिक क्षेत्र (EEZ आधार रेखा से अधिकतम 200 समुद्री मील तक विस्तारित है) की जलीय सीमा बनाती है।
- सतत विकास लक्ष्य (SDG-14) जल के नीचे जीवन:- महासागरों, समुद्रों और समुद्री संसाधनों का संरक्षण और सतत उपयोग करना।

## तटों के संरक्षण के लिए सरकार द्वारा की गई पहलें

- पर्यावरण और सामाजिक प्रबंधन ढाँचे का प्रारूप (Draft Environmental and Social Management Framework):** भारत के तटीय क्षेत्रों में सबसे असुरक्षित आबादी, विशेष रूप से महिलाओं के जीवन और आजीविका का लचीलापन बढ़ाने के लिए।



- एकीकृत तटीय क्षेत्र प्रबंधन योजना (Integrated Coastal Zone Management Plan):** यह भौगोलिक और राजनीतिक सीमाओं सहित तटीय क्षेत्र के सभी पहलुओं के संबंध में एकीकृत दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए तटों के प्रबंधन के लिए एक प्रक्रिया है।
- तटीय विनियमन क्षेत्र अधिसूचना (CRZ) 2019** बुनियादी ढाँचा गतिविधियों के प्रबंधन और उन्हें विनियमित करने के लिए तटीय क्षेत्र को विभिन्न मंडलों में वर्गीकृत करता है।



CRZ के कार्यान्वयन हेतु उत्तरदायी तीन संस्थाएँ हैं: केंद्र में NCZMA, प्रत्येक तटीय राज्य और केंद्र शासित प्रदेश में SCZMAS/UTCZMAS, तटीय विस्तार वाले जिलों में जिला स्तरीय समितियां।

- तटरक्षक अधिनियम, 1978 (Coast Guard Act, 1978):** भारतीय तटरक्षक बल (ICG) को तदनुसार 1986 में भारत के समुद्री क्षेत्रों में तेल रिसाव प्रतिक्रिया के लिए केंद्रीय समन्वय प्राधिकरण के रूप में नमित किया गया है।
- सतत तटीय प्रबंधन हेतु राष्ट्रीय केंद्र (National Center For Sustainable Coastal Management):** यह तटीय संसाधनों और पर्यावरण सहित तटीय क्षेत्र प्रबंधन के क्षेत्र में अध्ययन और अनुसंधान करने के लिए, पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MoEFCC) के अंतर्गत स्थापित किया गया है।

## तटीय पारिस्थितिकी तंत्र के संरक्षण पर नियंत्रक एवं

### महालेखा परीक्षक (CAG) रिपोर्ट

- राष्ट्रीय तटीय क्षेत्र प्रबंधन प्राधिकरण (National Coastal Zone Management Authorities -NCZMA)** एक तदर्थ निकाय के रूप में कार्य कर रहा है, जो तटीय संरक्षण में निरंतरता को प्रभावित कर रहा है।
- राज्य/संघ राज्य तटीय क्षेत्र प्रबंधन प्राधिकरण (State/UT Coastal Zone Management Authorities - SCZMAS/UTCZMAS)** या तो विलंबित हैं या अस्तित्व में नहीं हैं: कर्नाटक ने अभी भी इसका गठन नहीं किया है, जबकि गोवा, पश्चिम बंगाल और ओडिशा ने इनके पुनर्गठन में विलंब किया है।
- पर्यावरणीय प्रभाव का मूल्यांकन (Environmental Impact Assessment-E.I.A.)** रिपोर्ट में विसंगतियों को उजागर करने के बावजूद कई परियोजनाओं को मंजूरी दिया जाना: अवैध निर्माण गतिविधियों (जैसे तटीय स्थान और अपशिष्ट निर्वहन को कम करना) का संकेत मिला।
- EIA में अन्य मुद्दे:** गैर-मान्यता प्राप्त परामर्शदाता द्वारा तैयार EIA, पुराने डेटा का उपयोग, और परियोजना के पर्यावरणीय प्रभावों का मूल्यांकन न किया जाना।
- सिफारिशें:** NCZMA और SCZMA को स्थायी बनाया जाना चाहिए, स्वीकृति देने से पहले उचित पारिस्थितिक मूल्यांकन किया जाना चाहिए, प्रवाल भित्तियों, कल्हओं के घोसले के स्थलों आदि के लिए विस्तृत मानचित्र और प्रबंधन योजनाएँ तैयार की जानी चाहिए।

## तटीय विनियमन क्षेत्र पर शैलेश नायक

### समिति (2014) की रिपोर्ट

- महत्व (Importance):** समिति ने CRZ 2011 अधिसूचना द्वारा निर्धारित शर्तों में छूट की सिफारिश की है।
- प्रमुख उद्देश्य (Major objective):** पर्यटन, बंदरगाह निर्माण और रियल एस्टेट को बढ़ावा देना।
- सुझाव (Suggestions):** समिति ने तटीय क्षेत्रों में केंद्र सरकार की नियामक शक्तियों को कम करने का तथा उन गतिविधियों को छोड़कर जिनके लिए पर्यावरणीय मंजूरी की आवश्यकता होती है, अन्य सभी गतिविधियाँ राज्य और स्थानीय नियोजन निकायों के दायरे में लाने का सुझाव दिया।

## आगे की राह

- नारियल का उपयोग करके तटरेखा संरक्षण (Shoreline Protection Using Coconut):** नारियल-जटा जिसे कॉयर (coir) के नाम से भी जाना जाता है, को चटाई और लट्ठे में बुनकर एक साथ बांधा जाता है और पानी में लटका दिया जाता है। यह लहरों से तटीय कटाव को रोकता है। उदाहरण के लिए इंडोनेशिया, जर्सी (USA) के तट।
- कंक्रीट अवसंरचना की तुलना में प्राकृतिक अवसंरचना के उपयोग को लोकप्रिय बनाना (Popularize The Use Of Natural Infrastructure Over Grey Infrastructure):** सीमेंट या स्टील अवरोधों के स्थान पर लकड़ी के लट्ठों, नारियल और मैंग्रोव का उपयोग अधिक वाल्नीय और टिकाऊ है।
- तटीय क्षेत्रों के पास बोरिंग जल को रोकना(Prevent Boring Water Near Coastal Areas):** इससे खारे पानी द्वारा भूजल स्तर में मौजूद ताजे पानी को प्रदूषित करने से रोका जा सकेगा।

- **ट्रॉलरों पर प्रतिबंध (Ban Trawlers):** ट्रॉलर (एक नाव है जिसका उपयोग मछली पकड़ने के लिए किया जाता है) ऐसे जलमग्न तटीय क्षेत्र को नष्ट कर देती है जो कई प्रजातियों का निवास स्थान हैं। मछली पकड़ने की उन्नत तकनीक को काम में लाने की आवश्यकता है।
- **एकीकृत तटीय क्षेत्र प्रबंधन परियोजना (Integrated Coastal Zone Management Project):** विश्व बैंक द्वारा प्रायोजित, यह कमज़ोर पारिस्थितिकी प्रणालियों की सुरक्षा के साथ विकास की विविध आवश्यकताओं को संतुलित करने का प्रयास करती है।

सतत विकास के लिए तरों का विकास और उनका सतत उपयोग करने के लिए तटीय प्रबंधन महत्वपूर्ण है। इसके लिए प्रौद्योगिकी के उपयोग, सामुदायिक भागीदारी और विभिन्न स्तरों पर समन्वय की कमी जैसी बाधाओं को दूर करने की आवश्यकता है।

## तटीय अनुकूलन (Coastal Adaptation)

तटीय अनुकूलन से तात्पर्य जलवायु परिवर्तन, समुद्र-स्तर में वृद्धि और तटीय क्षेत्रों पर अन्य पर्यावरणीय परिवर्तनों के प्रभावों को कम करने और उनका समाधान करने के लिए लागू की गई रणनीतियों से है।

### जलवायु और विरासत के लिए तटीय अनुकूलन की आवश्यकता

- **समुद्र के जल-स्तर में वृद्धि (Rising Sea Levels):** ध्रुवीय हिम छत्रकों के पिघलने से तटीय कटाव, बाढ़ और खेरे पानी का प्रवेश होता है।
- **जलवायु परिवर्तन (Climate Change):** हरिकेन, तूफानी लहरों और भारी बर्षा जैसी गंभीर मौसम की घटनाओं में वृद्धि से बाढ़ स्थितियों के साथ अपरदन और बुनियादी ढाँचे की क्षति होती है।
- **जनसंख्या वृद्धि (Population Growth):** सघन आबादी वाले तटीय क्षेत्रों में जीवन और संपत्ति की सुरक्षा के लिए अनुकूलन उपायों की आवश्यकता होती है, क्योंकि 50 लाख से अधिक लोगों की आबादी वाले दो-तिहाई शहर संकट में हैं।
- **जैव विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र (Biodiversity and Ecosystems):** आर्द्धभूमि, मैंग्रोव और प्रवाल भित्तियों जैसे तटीय पारिस्थितिकी तंत्रों का संरक्षण करना महत्वपूर्ण है क्योंकि वे तूफानी लहरों से सुरक्षा और आवास प्रदान करते हैं।
- **सांस्कृतिक विरासत (Cultural Heritage):** तटीय क्षेत्रों में प्रायः महत्वपूर्ण सांस्कृतिक विरासत होती है, जिसके कारण ऐतिहासिक स्थलों और समुदायों की सुरक्षा की आवश्यकता होती है, जैसे कि लक्ष्मीप में कोलकाती और परिचाकाली लोककला रूप।

### तटीय अनुकूलन के लाभ

- **आर्थिक विविधीकरण (Economic Diversification):** तटीय अनुकूलन जलवायु-लचीले बुनियादी ढाँचे, नवीकरणीय ऊर्जा और पारिस्थितिकी पर्यटन में नए उद्योगों का निर्माण करके आर्थिक विकास को गति दे सकता है, जिससे रोजगार सृजन और व्यावसायिक अवसर उत्पन्न होंगे।
- **जैव विविधता संवर्धन (Biodiversity Enhancement):** प्रभावी तटीय अनुकूलन प्राकृतिक पारिस्थितिकी प्रणालियों को पुनः स्थापित और संरक्षित करने, स्वदेशी प्रजातियों का समर्थन करने और लुप्तप्राय या सुभेद्र प्रजातियों के लिए आवास बनाने में सहायता करता है।

- **आपदा जोखिम में कमी: (Disaster Risk Reduction):** तटीय अनुकूलन, लचीले बुनियादी ढाँचे, पूर्व चेतावनी प्रणालियों और प्राकृतिक अवरोधों को लागू करके तटीय समुदायों की भेदता को कम करता है, इस प्रकार तटीय अनुकूलन तूफान, सुनामी और समुद्र-स्तर में वृद्धि जैसी प्राकृतिक आपदाओं के प्रभाव को कम किया जा सकता है।

- **स्थायी खाद्य स्रोत (Sustainable Food Sources):** तटीय क्षेत्रों में जलीय कृषि, सतत मत्स्य पालन और एकीकृत कृषि जैसी प्रथाएँ समुद्री भोजन और कृषि उपज की निरंतर आपूर्ति सुनिश्चित करती हैं, आजीविका को सुरक्षित करती हैं और वैश्विक खाद्य सुरक्षा में योगदान देती हैं।

### आगे की राह

- **उन्नत बुनियादी ढाँचे का लचीलापन (Improved Infrastructure Resilience):** बुनियादी ढाँचे का नवीनीकरण, बाढ़ प्रतिरोधी इमारतों का डिजाइन, और चक्रवातीय जल प्रबंधन प्रणालियों को बढ़ाना।
- **विस्तारित अनुकूलन तंत्र (Expanded Adaptation Framework):** विद्यमान तटीय प्रबंधन के अन्तर्गत सूचना संग्रह, योजना निर्माण, कार्यान्वयन और निगरानी को एकीकृत करना।
- **आवश्यकता-आधारित आकलन (Needs-Based Assessment):** सभी स्तरों पर असमानता को उजागर करने के लिए असमानता को संबोधित करना।
- **प्रकृति-आधारित समाधान (Nature-Based Solutions):** मैंग्रोव पुनर्स्थापन और आर्द्धभूमि संरक्षण जैसी प्राकृतिक सुरक्षा को बढ़ाना।

## एक जल दृष्टिकोण

यह एक एकीकृत योजना और कार्यान्वयन दृष्टिकोण है जिसका उद्देश्य सीमित जल संसाधनों का प्रभावी प्रबंधन करना है जिससे दीर्घकालिक लचीलापन और विश्वसनीयता सुनिश्चित की जा सके और समुदायों और पारिस्थितिकी प्रणालियों दोनों की आवश्यकताओं को पूर्ण किया जा सके।

### एक जल दृष्टिकोण (One Water Approach)

- एक जल दृष्टिकोण, जिसे एकीकृत जल प्रबंधन या समग्र जल प्रबंधन के रूप में भी जाना जाता है, सतही जल, भौमजल और वर्षा जल सहित विभिन्न जल संसाधनों के साथ-साथ समग्र रूप से जल चक्र के अंतर्संबंध को महत्व देता है।
- यह दृष्टिकोण मानता है कि सभी जल स्रोत परस्पर संबंधित हैं और स्थायी एवं न्यायसंगत जल प्रबंधन परिणामों को प्राप्त करने के लिए उन्हें सामूहिक रूप से प्रबंधित किया जाना चाहिए।
  - एक जल दृष्टिकोण एकीकृत योजना निर्माण, निर्णय निर्माण और प्रबंधन प्रथाओं को बढ़ावा देता है जो संग्रहण और उपचार से लेकर वितरण, उपभोग और पुनः उपयोग तक संपूर्ण जल चक्र पर विचार करता है।
  - इसका उद्देश्य जल उपयोग दक्षता को अनुकूलित करना, अपव्यय को न्यूनतम करना, तथा जल-संबंधी चुनौतियों जैसे कि जल अभाव, प्रदूषण और जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के प्रति लचीलापन बढ़ाना है।

### एक जल दृष्टिकोण के प्रमुख सिद्धांत

- **एकीकृत प्रबंधन (Integrated Management):** जल संसाधनों की परस्पर संबद्धता को पहचानना और विभिन्न क्षेत्रों और हितधारकों के मध्य प्रबंधन प्रयासों का समर्थन करना जिससे अनेक लाभ प्राप्त किए जा सकें और प्रचालन दुविधाओं (Trade-offs) को कम किया जा सके।

- संपोषणीयता (Sustainability):** वर्तमान और भविष्य की पीढ़ियों की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए पर्यावरणीय, सामाजिक और आर्थिक विचारों को संतुलित करने वाली संपोषणीय जल उपयोग प्रथाओं को बढ़ावा देना।
- लचीलापन (Resilience):** जल स्रोतों में विविधता लाकर, बुनियादी ढाँचे की विश्वसनीयता बढ़ाकर और अनुकूलनीय प्रबंधन रणनीतियों को लागू करके जल-संबंधी जोखिमों और अनिश्चितताओं के प्रति लचीलेपन का निर्माण।
- समानता और समावेशिता (Equity and Inclusivity):** जल संसाधनों तक समान पहुँच सुनिश्चित करना और निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में हासियते पर रह रहे समुदायों और स्वदेशी लोगों सहित विविध हितधारकों को शामिल करना।
- नवाचार और सहयोग (Innovation and Collaboration):** जल चुनौतियों का प्रभावी ढंग से समाधान करने के लिए, सरकारी एजेंसियों, निजी क्षेत्र की संस्थाओं, नागरिक समाज संगठनों और ईकाइयों के बीच नवाचार, प्रौद्योगिकी अपनाने और सहयोग को बढ़ावा देना।

- गहरे समुद्र में खनन जैसी वाणिज्यिक गतिविधियों से संभावित नुकसान का मूल्यांकन करने के लिए पर्यावरणीय आकलन को शामिल करती है।
- विवादों के लिए प्रदूषक-भुगतान सिद्धांत और तंत्र पर आधारित प्रावधान।
- आदिवासी लोगों के अधिकारों और पारंपरिक ज्ञान को मान्यता देते हुए महासागर प्रबंधन के लिए मार्गदर्शन प्रदान करती है।
- समुद्री संसाधनों को साझा करने की प्रतिज्ञा सहित शासन और जैव विविधता पर जबाबदेही के लिए पक्षकारों का एक सम्मेलन (CoP) स्थापित करती है।

## संयुक्त राष्ट्र 2023 विश्व जल सम्मेलन

हाल ही में न्यूयॉर्क में संयुक्त राष्ट्र 2023 विश्व जल सम्मेलन आयोजित किया गया। यह पिछले 46 वर्षों में जल आपूर्ति, स्वच्छता और स्वास्थ्य पर संयुक्त राष्ट्र आधारित सभसे महत्वपूर्ण आयोजन है, जो अंतरराष्ट्रीय कार्रवाई दशक की मध्यावधि समीक्षा के साथ संपन्न हुआ।

### सम्मेलन के मुख्य परिणाम

- नवीन जल कार्रवाई एजेंडा (New Water Action Agenda):** जल कार्रवाई दशक 2018-2028 और सतत विकास के लिए 2030 एजेंडा के उत्तराधि में प्रगति में तेजी लाने के लिए स्वैच्छिक प्रतिबद्धताओं को मजबूत करना।
- क्षमता निर्माण (Capacity Building):** क्षमता निर्माण पहलों पर जोर, जैसे कि मेंकिंग राइट्स रियल पहल और वाटर फॉर विमेन फंड।
- ज्ञान सुविधा (Knowledge Facilitation):** यूनेस्को के W12+ ब्लूप्रिंट जैसे क्रॉस-लर्निंग उपकरण के माध्यम से ज्ञान साझा करना।
- औपचारिक समझौते (Formal Agreements):** 2015 पेरिस जलवायु समझौते के समान औपचारिक समझौतों का आह्वान।

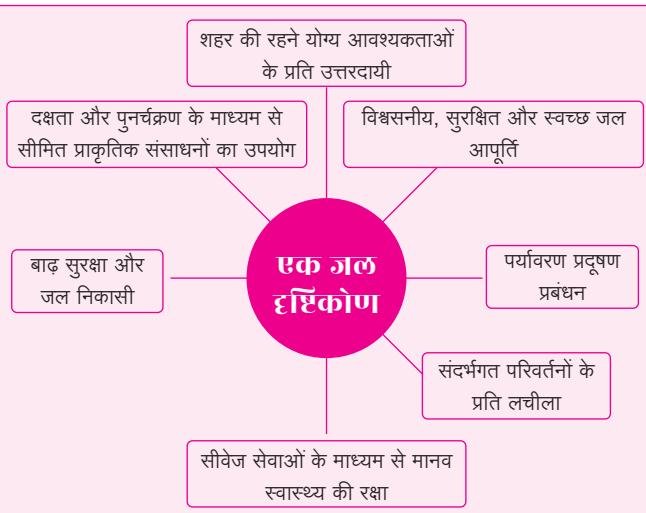
## जल व्यापार

जल व्यापार से तात्पर्य जल तक पहुँच के अधिकारों की खरीद, बिक्री या पट्टे पर लेना है, जिससे एक उपयोगकर्ता से दूसरे उपयोगकर्ता को इसका हस्तांतरण संभव हो सके, जहाँ जल का बाजार मूल्य इसकी मांग और आपूर्ति को दर्शाता है।

- नीति आयोग; सोने, चांदी और कच्चे तेल की तरह कमोडिटी एक्सचेंजों पर जल के व्यापार को सुविधाजनक बनाने के लिए एक मसौदा नीति विकसित कर रहा है।
- यह अवधारणा ऑस्ट्रेलिया, चिली और संयुक्त राज्य अमेरिका जैसे विभिन्न देशों में पहले से ही प्रचलित है।

### जल व्यापार के लाभ (Benefits of Water Trading):

- बेहतर मूल्य खोज जिससे संसाधनों का कुशल उपयोग होता है और जल बचत को बढ़ावा मिलता है।
- सूखा राहत उपायों पर सरकारी खर्च में कमी।
- व्यावसायिक अवसरों में वृद्धि के माध्यम से जल अर्थव्यवस्था में निवेश आकर्षित करना।
- जल उपलब्धता और जल उपयोग को प्रबंधित करने के लिए लचीलापन बढ़ाना।
- सूखे की स्थिति में किसानों का बीमा करना।



## हाई सी ट्रीटी समुद्र संधि (High Seas Treaty)

'संयुक्त राष्ट्र हाई सी ट्रीटी' जिसे हाई सी ट्रीटी या 'राष्ट्रीय क्षेत्राधिकार से परे क्षेत्रों की समुद्री जैव विविधता (BBNJ) संधि' के रूप में भी जाना जाता है, 1982 के संयुक्त राष्ट्र समुद्री कानून अभिसमय (UNCLOS) के अंतर्गत अनुमोदित किया गया एक ऐतिहासिक अंतरराष्ट्रीय समझौता है। यह उच्च समुद्र पर जैव विविधता के संरक्षण के उद्देश्य से प्रथम संधि का प्रतिनिधित्व करती है। यह संधि राष्ट्रीय अधिकार क्षेत्रों से परे क्षेत्रों में समुद्री जीवन के प्रबंधन और संरक्षण के लिए एक कानूनी ढाँचा स्थापित करती है, जो 2030 तक विश्व के लगभग 30% अंतरराष्ट्रीय जल क्षेत्रों को 'संरक्षित क्षेत्र' में शामिल करने का लक्ष्य रखती है।

### संधि की प्रमुख विशेषताएं (Key Features of Treaty)

- 2030 तक 30% समुद्रों में संरक्षित क्षेत्र स्थापित करने का लक्ष्य।
- वन्यजीवों की रक्षा और उच्च समुद्र के आनुवंशिक संसाधनों को साझा करने के लिए समुद्री संरक्षित क्षेत्रों (MPAs) के लिए एक कानूनी ढाँचा स्थापित करती है।

## जल व्यापार पर चिंताएँ (Concerns over Water Trading)

- जल संसाधनों (सार्वजनिक हित या एक बुनियादी मानव अधिकार) के निजीकरण को बढ़ावा, जिससे राज्य का उन पर कोई नियंत्रण न रह जाए।
- समुदाय की धार्मिक और सांस्कृतिक परंपराओं के विरुद्ध, जो जल को आध्यात्मिक मूल्य मानते हैं।
- समाज के गरीब और हाशिये पर पड़े वर्गों पर अधिक प्रभाव के कारण राजनीतिक रूप से संवेदनशील मुद्दे।

## विगत वर्षों के प्रश्न

- भारत सरकार द्वारा शुरू किए गए राष्ट्रीय आर्द्रभूमि संरक्षण कार्यक्रम पर टिप्पणी कीजिए और रामसर स्थलों में शामिल अंतरराष्ट्रीय महत्व की भारत की कुछ आर्द्रभूमियों के नाम लिखिए। (2023)
- भारत में तटीय अपरदन के कारणों और प्रभावों को समझाए। खतरे का मुकाबला करने के लिए उपलब्ध तटीय प्रबंधन तकनीकें क्या हैं? (2022)
- भारत के जल संकट के समाधान में, सूक्ष्म-सिंचाई कैसे और किस सीमा तक सहायक होगी? (2021)
- जल संरक्षण एवं जल सुरक्षा हेतु भारत सरकार द्वारा प्रवर्तित जल शक्ति अभियान की प्रमुख विशेषताएँ क्या हैं? (2020)
- तटीय बालू खनन, चाहे वह वैध हो या अवैध हो, हमारे पर्यावरण के सामने सबसे बड़े खतरों में से एक है। भारतीय तटों पर हो रहे बालू खनन के प्रभाव का, विशिष्ट उदाहरणों का हवाला देते हुए, विश्लेषण कीजिए। (2019)

- आर्द्रभूमि क्या है? आर्द्रभूमि संरक्षण के संदर्भ में 'बुद्धिमत्तापूर्ण उपयोग' की रामसर संकल्पना को स्पष्ट कीजिए। भारत से रामसर स्थलों के दो उदाहरणों का उद्धरण दीजिए। (2018)
- यह बहुत वर्षों पहले की बात नहीं है जब नदियों को जोड़ना एक संकल्पना थी, परन्तु अब देश में एक वास्तविकता बनती जा रही है। नदियों को जोड़ने से होने वाले लाभों पर एवं पर्यावरण पर इसके संभावित प्रभाव पर चर्चा कीजिए। (2017)
- बड़ी परियोजनाओं के नियोजन के समय मानव बस्तियों का पुनर्वास महत्वपूर्ण पर्यावरणीय संघात है, जिस पर सदैव विवाद होता है। विकास की बड़ी परियोजनाओं के प्रस्ताव के समय इस संघात को कम करने के लिए सुझाए गए उपायों पर चर्चा कीजिए। (2016)
- नमामि गंगे और स्वच्छ गंगा का राष्ट्रीय मिशन (एन.एम.सी.जी) कार्यक्रमों पर इससे पूर्व की योजनाओं से मिश्रित परिणामों के कारणों पर चर्चा कीजिए। गंगा नदी के परिरक्षण में कौन-सी प्रमात्रा छलांगें, क्रमिक योगदानों की अपेक्षा ज्यादा सहायक हो सकती हैं? (2015)
- जल वृष्टि पोषित नदी (Run-of-river) जल विद्युत परियोजना से आप क्या समझते हैं? वह किसी अन्य जल विद्युत परियोजना से किस प्रकार भिन्न होती है? (2013)
- भारत की राष्ट्रीय जल नीति की परिणामना कीजिए। गंगा नदी का उदाहरण लेते हुए, नदियों के जल प्रदूषण नियंत्रण व प्रबंधन के लिए अंगीकृत की जाने वाली रणनीतियों की विवेचना कीजिए। भारत में खतरनाक अपशेषों के प्रबंधन और संचालन के लिए वैधानिक प्रावधान हैं? (2013)
- आज विश्व ताजे जल के संसाधनों की उपलब्धता और पहुँच के संकट से क्यों जूझ रहा है? (2023)

# 9

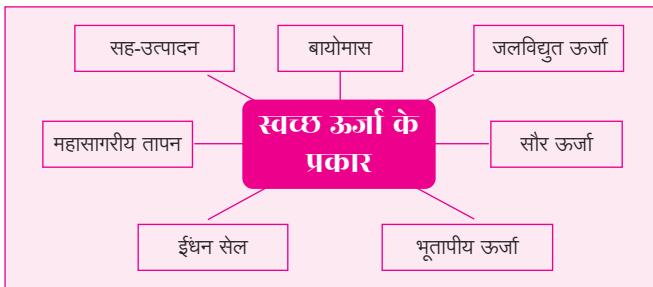
# स्वच्छ ऊर्जा और ऊर्जा संरक्षण

“आइए हम अपने भविष्य को ऊर्जा देने के लिए सूर्य की ओर रुख करें”

—प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी

## परिचय

स्वच्छ ऊर्जा और ऊर्जा संरक्षण जलवायु परिवर्तन से निपटने और सतत विकास को बढ़ावा देने के महत्वपूर्ण पहलू हैं। स्वच्छ ऊर्जा से तात्पर्य सौर, पवन, जल और भूतापीय ऊर्जा जैसे नवीकरणीय स्रोतों से है, जो ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करते हैं तथा जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता को कम करते हैं।



ऊर्जा संरक्षण में ऊर्जा का कुशलतापूर्वक उपयोग करना, अपव्यय को कम करना तथा ऊर्जा उपयोग को अनुकूलतम बनाने वाली प्रौद्योगिकियों और पद्धतियों को अपनाना शामिल है।

### महत्वपूर्ण तथ्य

- भारत विश्व का तीसरा सबसे बड़ा नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादक है, जिसकी स्थापित विद्युत क्षमता का लगभग 45% गैर-जीवाश्म ईंधन स्रोतों से प्राप्त किया जाता है।
- नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों की कुल स्थापित क्षमता: **199.85 गीगावाट** (अप्रैल, 2024 तक)।
- नवीकरणीय ऊर्जा के लिए स्थापित क्षमता: पवन ऊर्जा: 45.8 गीगावाट, सौर ऊर्जा: 82.63 गीगावाट, बायोमास/सह-उत्पादन: 10.2 गीगावाट, लघु जल विद्युत: 4.94 गीगावाट, अपशिष्ट से ऊर्जा: 0.55 गीगावाट और बड़ी जल विद्युत: 46.85 गीगावाट।
- REN21 नवीकरणीय ऊर्जा, 2023 वैश्विक स्थिति रिपोर्ट के अनुसार, भारत वैश्विक स्तर पर नवीकरणीय ऊर्जा स्थापित क्षमता में चौथे, पवन ऊर्जा क्षमता में चौथे और सौर ऊर्जा क्षमता में पाँचवें स्थान पर है।
- भारत ने वर्ष 2030 (पंचामृत) तक 500 गीगावाट गैर-जीवाश्म ऊर्जा क्षमता को प्राप्त करने का लक्ष्य रखा है।

## भारत के लक्ष्य

- विद्युत ऊर्जा:** भारत ने महत्वाकांक्षी लक्ष्य निर्धारित किए हैं, जिनमें दशक के अंत तक देश की अर्थव्यवस्था की कार्बन सांद्रता (Carbon Intensity) को

45% से कम करना, वर्ष 2030 तक नवीकरणीय ऊर्जा से 50% संचयी विद्युत शक्ति प्राप्त करना और वर्ष 2070 तक शुद्ध-शून्य कार्बन उत्सर्जन के लक्ष्य को प्राप्त करना शामिल है।

- हरित हाइड्रोजन:** देश का लक्ष्य वर्ष 2030 तक 125 गीगावाट नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता द्वारा संचालित पाँच मिलियन टन हरित हाइड्रोजन का उत्पादन करना है।

### केंद्रीय बजट के मुख्य बिंदु

#### केंद्रीय बजट 2023-24

- हरित विकास को सप्तऋषि फ्रेमवर्क में सात प्राथमिकताओं में से एक के रूप में चिह्नित किया गया है।
- वर्ष 2030 तक 5 मिलियन मीट्रिक टन (MMT) हरित हाइड्रोजन का उत्पादन करने के लिए बजट में अतिरिक्त \$36 मिलियन राशि के साथ राष्ट्रीय हाइड्रोजन मिशन के लिए \$2.4 बिलियन का आवंटन।
- व्यवहार्यता अंतर निधि के माध्यम से 4 GWh बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणालियों के लिए समर्थन।
- विस्तृत रूपरेखा के निर्माण के साथ पंप स्टोरेज परियोजनाओं पर बल।

#### अंतरिम केंद्रीय बजट 2024-25

- पीएम सूर्योदय योजना:** ग्रिड आधारित सौर ऊर्जा योजना यानी रूफटॉप सोलर स्कीम के लिए 10,000 करोड़ रुपये आवंटित किए गए।
- 1 गीगावाट की प्रारंभिक क्षमता के लिए अपतटीय पवन ऊर्जा के लिए व्यवहार्यता अंतर निधि (VGF)।
- राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन के लिए 600 करोड़ रुपये आवंटित किए गए, जो पिछले वर्ष के 297 करोड़ रुपये के बजट की तुलना में 102% की पर्याप्त वृद्धि को दर्शाता है।

### नवीकरणीय ऊर्जा का महत्व

- संधारणीय:** नवीकरणीय ऊर्जा स्वच्छ, अक्षय और तीव्र प्रतिस्पर्द्धी ऊर्जा के स्रोत हैं।
- जलवायु परिवर्तन और ग्लोबल वार्मिंग को कम करना:** नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन प्रक्रियाओं में ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन नहीं होता है, जिस कारण वे पर्यावरण क्षरण को रोकने के लिए सबसे स्वच्छ, सबसे व्यवहार्य समाधान हैं।
- ऊर्जा निर्भरता को कम करना:** स्वच्छ स्रोतों की स्वदेशी या स्थानिक प्रकृति स्थानीय अर्थव्यवस्थाओं को लाभ प्रदान करती है और ‘ऊर्जा स्वतंत्रता’ (Energy Independence) शब्द को अर्थगत करती है। जीवाश्म ईंधन के आयात पर निर्भरता ऊर्जा आपूर्ति की सुरक्षा से समझौता करने के लिए बाध्य कर सकती है।

- रोजगार के अवसर सर्जित करना:** नवीकरणीय ऊर्जा विशेष रूप से स्थापना और सेवाएँ (जैसे- सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा आदि) स्थानीय रोजगार के अवसर पैदा कर सकती हैं।
- विद्युत आपूर्ति:** 100% घरों को 24\*7 विद्युत आपूर्ति प्रदान करना, परिवहन का एक संधारणीय रूप कुछ ऐसे लक्ष्य हैं जिन्हें केवल नवीकरणीय ऊर्जा से प्राप्त होने वाली संधारणीय विद्युत के माध्यम से ही प्राप्त किया जा सकता है।



## प्रमुख शब्दावलियाँ

रिवर्स बंडलिंग; नवीकरणीय खरीद दायित्व (RPO); ऊर्जा दक्षता; प्रभावी ऊर्जा संक्रमण; गेट क्लोजर; आंतरिक समस्याएँ; सभी के लिए 24\*7 बिजली; स्मार्ट मीटिंग

## नवीकरणीय ऊर्जा से संबंधित मुद्दे और चुनौतियाँ

- उच्च पूँजी लागत:** हालाँकि नवीकरणीय ऊर्जा प्रणालियों को ईंधन की आवश्यकता नहीं होती है और उनसे पर्याप्त दीर्घकालिक बचत होती हैं, फिर भी उनकी अग्रिम लागत उच्च हो सकती है।
- अविश्वसनीय और सीमित:** नवीकरणीय ऊर्जा प्रणालियाँ प्राकृतिक संसाधनों जैसे सूर्य के प्रकाश, वायु और जल पर निर्भर होती हैं और इसलिए उनसे विद्युत का उत्पादन मौसम की तरह ही अप्रत्याशित हो सकता है।
- मुख्य ग्रिड के साथ एकीकरण:** नवीकरणीय ऊर्जा को मुख्य ग्रिड के साथ एकीकृत करना ऐसा क्षेत्र है जिस पर भारत को कार्य करने की आवश्यकता है। नवीकरणीय ऊर्जा के उपयोग में तेजी लाने के लिए, बड़ी मात्रा में भंडारण और बैटरी समाधानों की आवश्यकता है।
- जल विद्युत संयंत्रों के परिणाम:** बाँध, जलीय जीवों के आवास को नष्ट करते हैं और उनके प्रवास पैटर्न या स्वरूपों को भी प्रभावित करते हैं।
- कृषि क्षेत्र:** कृषि क्षेत्र में विद्युत की बहुत अधिक खपत होती है। चुनौती यह है कि हर घर और कृषि क्षेत्र को पर्याप्त मात्रा में विद्युत और ऊर्जा की आपूर्ति उपलब्ध कराई जाए।

## भारत की ऊर्जा संक्रमण रणनीति

- भारत न्यायपूर्ण ऊर्जा परिवर्तन के महत्व को पहचानता है** और स्वच्छ ऊर्जा स्रोतों में बदलाव से संबंधित सामाजिक-आर्थिक चुनौतियों का समाधान करने के लिए सक्रिय रूप से रणनीति विकसित कर रहा है। न्यायपूर्ण ऊर्जा परिवर्तन के लिए भारत की रणनीति के कुछ प्रमुख तत्व इस प्रकार हैं: नवीकरणीय ऊर्जा की उपलब्धता में तेजी लाना, घेरलू विनिर्माण को बढ़ावा देना, कोयले के उपयोग को अनुकूलित करना और सहायक नीतियों को लागू करना।
- न्यायपूर्ण ऊर्जा परिवर्तन के लिए भारत की रणनीति स्वच्छ ऊर्जा लक्ष्यों के प्रति उसकी प्रतिबद्धता के अनुरूप है,** जिसमें वर्ष 2070 तक शुद्ध-शून्य उत्सर्जन के लक्ष्य को प्राप्त करना भी शामिल है।

## स्वच्छ ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिए भारत का प्रयास

- भारत स्वच्छ ऊर्जा और सतत विकास को सक्रिय रूप से बढ़ावा दे रहा है।** देश ने नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता, विशेष रूप से सौर और पवन ऊर्जा के लिए महत्वाकांक्षी लक्ष्य निर्धारित किए हैं।

- देश में नवीकरणीय ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिए सरकार द्वारा की गई कुछ पहलों में शामिल हैं:
- राष्ट्रीय सौर मिशन, पीएम कुसुम, अटल ज्योति योजना (AJAY), ग्रिड कनेक्टेड सोलर रूफटॉप स्कीम, सौर पार्क और अल्ट्रा मेंगा सौर ऊर्जा परियोजनाएँ,** राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन, राष्ट्रीय जैव ऊर्जा नीति, राष्ट्रीय अपतटीय पवन ऊर्जा नीति आदि।
- अंतर्राष्ट्रीय सहयोग, नीतिगत प्रोत्साहन और अभिनव कार्यक्रमों के माध्यम से, भारत स्वच्छ ऊर्जा प्रौद्योगिकियों को अपनाने में तेजी ला रहा है। उदाहरणों में अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन, वैश्विक जैव ईंधन गठबंधन शामिल हैं।
- ये प्रयास रोजगार वृद्धि के अवसर निर्मित करते हैं, ऊर्जा सुरक्षा को बढ़ावा देते हैं और जीवन की समग्र गुणवत्ता में सुधार करते हैं।

## पंचामृत: ग्लासगो में COP-26 शिखर सम्मेलन में भारत की जलवायु प्रतिबद्धताएँ

- वर्ष 2070 तक नेट जीरो का लक्ष्य प्राप्त करना।**
- वर्ष 2030 तक गैर-जीवाश्म ऊर्जा क्षमता को 500 गीगावाट तक बढ़ाना।**
- वर्ष 2030 तक अपनी ऊर्जा आवश्यकताओं का 50 प्रतिशत नवीकरणीय ऊर्जा से पूर्ण करना।**
- वर्ष 2030 तक कुल अनुमानित कार्बन उत्सर्जन में एक बिलियन टन की कमी लाना।**
- वर्ष 2030 तक अपनी अर्थव्यवस्था की कार्बन तीव्रता को 45 प्रतिशत से कम करना।**

## सौर ऊर्जा

- व्यापक अर्थों में सौर ऊर्जा पृथ्वी पर सभी प्रकार के जीवन के लिए आवश्यक है और हमारे द्वारा उपयोग की जाने वाली लगभग हर प्रकार की ऊर्जा का आधार है।
- सूर्य से प्राप्त विकिरण का फोटोवोल्टिक पैनल, सौर हीटर आदि जैसी विभिन्न उपलब्ध तकनीकों का उपयोग करके विद्युत और तापीय ऊर्जा के रूप में उपयोग किया जाता है।

## महत्वपूर्ण तथ्य

- वैश्विक स्तर पर, स्थापित सौर ऊर्जा क्षमता के मामले में भारत 5वें स्थान पर है।
- भारत की INDC प्रतिबद्धता में वर्ष 2022 तक 175 गीगावाट नवीकरणीय ऊर्जा में से 100 गीगावाट सौर ऊर्जा शामिल है (भारत इसे पूर्ण नहीं कर सका)।
- स्थापित सौर क्षमता बढ़कर 82.63 गीगावाट हो गई है। (अप्रैल, 2024)
- रूफ टॉप सौर ऊर्जा 2.1 गीगावाट है, जिसमें से 70% औद्योगिक या वाणिज्यिक है।
- वर्ष 2050 तक भारत का सौर अपशिष्ट लगभग 1.8 मिलियन होने का अनुमान है, उसके भी निपटान की आवश्यकता है।

## सौर ऊर्जा के लाभ

- बिजली तक पहुँच:** विशेष रूप से दरदराज और ग्रामीण क्षेत्रों में स्वच्छ और विश्वसनीय विद्युत की आपूर्ति को सुनिश्चित करती है।

- पर्यावरण संरक्षण: वायु प्रदूषण को कम करती है, संसाधनों का संरक्षण करती है और एक स्वस्थ वातावरण का निर्माण करती है।
- ऊर्जा सुरक्षा: गैर-नवीकरणीय ऊर्जा की आयात पर निर्भरता कम होती है, आत्मनिर्भरता को बढ़ावा मिलता है।
- आर्थिक विकास: एक स्थिर और लागत प्रभावी बिजली आपूर्ति सुनिश्चित करके औद्योगिक विकास और कृषि में सहायक है।
- लागत और आपूर्ति: आत्मनिर्भरता को बढ़ावा, कम बिजली उत्पादन लागत, उद्योगों को बढ़ावा तथा रोजगार के अवसर निर्मित होते हैं।
- पर्यावरण संबंधी चिंता: जीवाशम ईंधन आधारित तापीय ऊर्जा को प्रतिस्थापित करती है, जलवायु परिवर्तन और ग्लोबल वार्मिंग को कम करने में सहायक है।

## सौर ऊर्जा से संबंधित चुनौतियाँ

- बुनियादी ढाँचे का पुनर्गठन: भारत की विद्युत और ऊर्जा बुनियादी ढाँचे का मूलभूत पुनर्गठन एक महत्वपूर्ण चुनौती है।
- उच्च लागत और प्रतिस्पर्द्धा: कोयले की तुलना में सौर ऊर्जा उत्पादन की लागत अधिक है और इसकी प्रतिस्पर्द्धा अल्ट्रा-सुपरक्रिटिकल कोयला विद्युत संयंत्रों से है, जो सस्ते और अधिक कुशल हैं।
- संचरण और वितरण घाटा: उच्च संचरण और वितरण घाटे, लगभग 40%, सौर ऊर्जा उत्पादन को कम व्यवहार्य बनाते हैं।
- नीति और कानूनी मुद्दे: भारत को अपनी घेरेलू सामग्री आवश्यकताओं के संबंध में विश्व व्यापार संगठन (WTO) में कानूनी चुनौतियों का सामना करना पड़ रहा है तथा रूफटॉप एवं ओपन एक्सिस प्रोजेक्ट से संबंधित सौर नीतियों में असंगतताएँ विद्यमान हैं।
- घेरेलू बाजार और वित्त पोषण के मुद्दे: विनिर्माण निर्यात बाजारों पर ध्यान केंद्रित करते हैं, जिससे स्थानीय आपूर्ति कम हो जाती है और सोलर रूफटॉप की स्थापना में वित्तपोषण, भंडारण और संचरण संबंधी समस्याएँ होती हैं, साथ ही डिस्कॉम द्वारा कम टैरिफ और अहस्ताक्षरित बिजली आपूर्ति समझौते भी शामिल हैं।

## सौर ऊर्जा से संबंधित सरकारी पहलें

- राष्ट्रीय सौर मिशन (NSM) (2010): इसका लक्ष्य वर्ष 2022 तक नीतिगत पहलों, वित्तीय प्रोत्साहनों और क्षमता निर्माण कार्यक्रमों के संयोजन के माध्यम से 100 गीगावाट की कुल सौर क्षमता प्राप्त करना है।
- सोलर रूफटॉप कार्यक्रम (2010): आवासीय, वाणिज्यिक और औद्योगिक भवनों के लिए वित्तीय प्रोत्साहन, सब्सिडी और नेट मीटिंग नीतियों के साथ रूफटॉप सौर पैनलों की स्थापना को बढ़ावा देता है।
- पीएम-कुसुम (2019): किसानों को सौर पंप प्रदान कर बंजर भूमि पर सौर ऊर्जा उत्पादन को बढ़ावा दिया जाता है, जिसका लक्ष्य वर्ष 2022 तक 25,750 मेगावाट सौर क्षमता के लक्ष्य को प्राप्त करना है।
- अटल ज्योति योजना (AJAY) (2016): सौर स्ट्रीट लाइट, घेरेलू प्रकाश व्यवस्था और ऑफ-ग्रिड सौर ऊर्जा संयंत्रों के माध्यम से ग्रामीण क्षेत्रों को सौर ऊर्जा प्रदान करती है।
- अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (ISA) (2015): वैश्विक स्तर पर सौर ऊर्जा को अपनाने, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और सौर परियोजनाओं में निवेश को बढ़ावा देने के लिए भारत द्वारा सह-स्थापित गठबंधन है।

- वन सन, वन वर्ल्ड, वन ग्रिड (OSOWOG): इसका उद्देश्य निर्बाध साझाकरण के लिए मुख्य रूप से सौर आधारित, परस्पर जुड़े नवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों का एक वैश्विक परिस्थितिकी तंत्र स्थापित करना है।

## आगे की राह

- विकेंद्रीकृत संयंत्रों को बढ़ावा देना: मौजूदा एलईडी वितरण कार्यक्रमों के समान छतों पर सौर ऊर्जा और अन्य सौर उपकरणों को प्रोत्साहित करने के लिए योजनाओं को लागू करना।
- हाइब्रिड सौर संयंत्र और वित्तपोषण तंत्र: हाइब्रिड सौर-पवन संयंत्र विकसित करना और नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाओं को बढ़ावा देने के लिए स्वच्छ ऊर्जा कोष, उत्पादन-आधारित प्रोत्साहन और ग्रीन बॉन्ड जैसे अभिनव वित्तपोषण उपायों को अपनाना।
- घेरेलू विनिर्माण में पीवी अपशिष्ट सुधार के लिए चक्रीय अर्थव्यवस्था को अपनाना।

## अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (ISA)

- अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (ISA) सौर ऊर्जा समाधानों के उपयोग के माध्यम से जलवायु परिवर्तन के विरुद्ध प्रयासों को गति देने के लिए भारत और फ्रांस का एक संयुक्त प्रयास है।
- इसकी संकल्पना UNFCCC के 21वें सम्मेलन COP21, 2015 के अवसर पर की गई थी।
  - इसका उद्देश्य सौर ऊर्जा को बढ़ावा देना और जीवाशम ईंधन पर निर्भरता को कम करना है, जो सतत विकास लक्ष्य (SDG-7) में बताए गए सभी के लिए सस्ती और सतत ऊर्जा तक पहुँच सुनिश्चित करने के उद्देश्य के अनुरूप है।
  - अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन 'टुवर्ड्स 1000' रणनीति (Towards 1000 Strategy) द्वारा निर्देशित है जिसका उद्देश्य है:
  - वर्ष 2030 तक सौर ऊर्जा समाधानों में 1000 बिलियन अमरीकी डॉलर का निवेश जुटाना।
  - स्वच्छ ऊर्जा समाधानों का उपयोग करके 1000 मिलियन लोगों तक पहुँच प्रदान करना।
  - 1000 गीगावाट सौर ऊर्जा क्षमता की स्थापना।

## चुनौतियाँ

- आयात निर्भरता: भारत आयातित सौर उत्पादों पर अत्यधिक निर्भर है, विशेष रूप से चीन पर।
- कानूनी मुद्दे: भारत की घेरेलू सामग्री की आवश्यकता WTO कानूनी चुनौतियों के अधीन है, जिससे घेरेलू लक्ष्यों और अंतरराष्ट्रीय प्रतिबद्धताओं के बीच संतुलन स्थापित करना जटिल हो जाता है।
- डिपिंग और प्रतिस्पर्द्धी: चीन से आयात और मजबूत विनिर्माण आधार स्थानीय निर्माताओं के समक्ष चुनौती प्रस्तुत कर लाभ को कम करते हैं।
- तकनीकी ज्ञान और प्रौद्योगिकी बाधाएँ: कई ISA सदस्य देशों में तकनीकी क्षमताओं की कमी है और पेटेंट प्रतिबंध उन्नत सौर प्रौद्योगिकियों तक पहुँच में बाधा है।
- उच्च पूँजीगत लागत और वित्तपोषण बाधाएँ: सौर ऊर्जा संयंत्र महँगे बने हुए हैं, उच्च टैरिफ लागत-प्रभावी विकास को अवरुद्ध करते हैं तथा इनके वित्तपोषण के लिए कोई निश्चित तंत्र नहीं है।

## आगे की राह

- संधारणीय वित्त: सौर परियोजनाओं के वित्तपोषण के लिए मजबूत वित्तीय उपयोग की आवश्यकता है। ग्रीन बॉन्ड, संस्थागत ऋण और स्वच्छ ऊर्जा निधि जैसे अभिनव कदम महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।
- अंतरराष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा: संयुक्त राष्ट्र संधारणीय ऊर्जा सभी के लिए (SEforALL) और अंतरराष्ट्रीय अक्षय ऊर्जा एजेंसी (IRENA) जैसी पहलों के साथ साझेदारी को बढ़ावा देना।
- अपशिष्ट प्रबंधन: भारत को सौर अपशिष्ट प्रबंधन और विनिर्माण मानक नीति को निर्धारित करने की आवश्यकता है।

## वन सन, वन वर्ल्ड, वन ग्रिड (OSOWOG)

भारत और यू.के. ने COP26 में वन सन, वन वर्ल्ड, वन ग्रिड (OSOWOG) पहल की शुरुआत की, जिसका उद्देश्य वैश्विक स्तर पर परस्पर संबंधित एक नवीकरणीय ऊर्जा तंत्र की परिकल्पना करना है। इस पहल का उद्देश्य सौर ऊर्जा संसाधनों का लाभ प्राप्त करना, निवेश को आकर्षित करना और सामाजिक-आर्थिक चुनौतियों का समाधान करना है।

## महत्त्व

- लागत में कमी और परिसंपत्ति उपयोग: एकीकरण से परियोजना लागत में कमी आएगी, दक्षता बढ़ेगी और सभी शामिल संस्थाओं के लिए परिसंपत्ति उपयोग में वृद्धि होगी।
- क्रमिक निवेश: मौजूदा ग्रिड अवसंरचना समानांतर ग्रिड की आवश्यकता को समाप्त करती है, जिससे अतिरिक्त निवेश आवश्यकताओं में कमी आती है।
- आर्थिक लाभ: नवीकरणीय ऊर्जा का बढ़ता उपयोग गरीबी उन्मूलन में सहायक होता है, साथ ही इससे जल, स्वच्छता, भोजन और सामाजिक-आर्थिक चुनौतियों पर सकारात्मक प्रभाव पड़ता है।
- प्रबंधन केंद्रों का विकास: भारत में राष्ट्रीय नवीकरणीय ऊर्जा प्रबंधन केंद्र क्षेत्रीय और वैश्विक प्रबंधन केंद्रों के रूप में विकसित हो सकते हैं।
- वैश्विक नेतृत्व: कोविड-19 महामारी के समय भारत का सक्रिय रूख इसे वैश्विक रणनीतियों के रूप में विकसित करने में अग्रणी बनाता है।

## चुनौतियाँ

- साइबर सुरक्षा से संबंधित खतरे: आपस में परस्पर जुड़े ग्रिड प्रबंधन को साइबर हमलों, भागीदारी में बाधा और महत्वपूर्ण राष्ट्रीय अवसंरचना से संबंधित चिंताओं के जोखिम का सामना करना पड़ता है।
- अप्रत्याशित आपूर्ति: नवीकरणीय ऊर्जा का रुक-रुक कर होने वाला उत्पादन और दैनिक/मौसमी आधार पर उत्पन्न होने वाली परिवर्तनशीलता विश्वसनीय आपूर्ति के लिए चुनौतियाँ प्रस्तुत करती हैं।
- तकनीकी जटिलताएँ: लंबी दूरी की विद्युत परेषण परियोजनाओं से ऊर्जा की क्षति, असंगत नेटवर्क और ब्लैकआउट स्पिलओवर का जोखिम बढ़ जाता है।
- राजनीतिक निहितार्थ: संघर्षों या विवाद की स्थिति में सेवा प्रदान करने से रणनीतिक असहमति का उपयोग राजनीतिक रियायतें प्राप्त करने के लिए एक उपकरण के रूप में किया जा सकता है।
- नियामक बाधाएँ: कई अधिकार क्षेत्रों, क्षेत्रीय नियोजन और साझा निवेश लागतों के बीच समन्वय करना नियामक से संबंधित चुनौतियाँ को उत्पन्न कर सकता है।

## आगे की राह

- साइबर सुरक्षा के लिए उपाय: ग्रिड को साइबर हमलों से बचाने के लिए प्रयास करना और मानक स्थापित करना तथा ऊर्जा उपयोगिताओं और संचालन की सुरक्षा सुनिश्चित करना।
- शासी संस्थाएँ और बाजार ढाँचे: प्रभावी समन्वय के लिए राजनीतिक वार्ता के माध्यम से शासी संस्थाएँ और क्षेत्रीय बाजार ढाँचे विकसित करना।
- निष्पक्ष व्यापार और घरेलू सुधार: निष्पक्ष व्यापार, पारदर्शिता और घरेलू सुधारों को प्रोत्साहित करना, डिजिटलीकृत सीमा-पार मूल्य निर्धारण और व्यापारिक आदान-प्रदान के लिए मानकों को निर्धारित करना।

### प्रधानमंत्री सूर्योदय योजना: भारत की रूफटॉप सोलर योजना

अंतरिम बजट 2024 में घोषणा की गई कि प्रधानमंत्री सूर्योदय योजना के माध्यम से एक करोड़ परिवारों की छतों पर सौर ऊर्जा संयंत्र लगाए जाएंगे।

#### प्रमुख प्रावधान:

- सिस्टम/तंत्र की स्थापना: जिन घरों में मासिक बिजली की खपत 300 यूनिट से कम है, वे मध्यम आकार की प्रणाली स्थापित कर सकेंगे, जिसका खर्च सरकार द्वारा वहन किया जाएगा।
- सब्सिडी में वृद्धि: सब्सिडी को बढ़ाकर 40% से 60% किया जाएगा और शेष राशि का वित्तपोषण एक निजी डेवलपर द्वारा किया जाएगा, जो विद्युत मंत्रालय से जुड़े सार्वजनिक क्षेत्र के उद्यम से संबद्ध है, पहले यह शेष राशि उपभोक्ता द्वारा वहन की जाती थी।
- नेट-मीटिंग की प्रणाली: घरों द्वारा उत्पादित अधिशेष बिजली को क्रण का भुगतान करने के लिए ग्रिड को पुनः बेचा जा सकता है, हालाँकि कार्यान्वयन का वास्तविक तरीका जटिल हो सकता है।

## पवन ऊर्जा

पवन ऊर्जा नवीकरणीय ऊर्जा का एक रूप है, जिसे पवन की गतिज ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करके उत्पन्न किया जाता है, जो बदले में विद्युत में परिवर्तित हो जाती है।

### महत्वपूर्ण तथ्य

- वैश्विक स्तर पर, स्थापित पवन ऊर्जा क्षमता के मामले में भारत चौथे स्थान पर है।
- भारत में पवन ऊर्जा से बिजली उत्पादन: 45.8 गीगावाट (अप्रैल, 2024 तक)।
- व्यावसायिक रूप से दोहन योग्य संसाधनों का 95% से अधिक सात राज्यों आंध्र प्रदेश, गुजरात, कर्नाटक, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, राजस्थान और तमिलनाडु में स्थित है।
- संभावना: एमएनआरई के अनुसार, भारत में जमीन से 100 मीटर की अधिकतम ऊँचाई पर पवन ऊर्जा उत्पादन की अनुमानित क्षमता 302 गीगावाट है।
- शीर्ष पाँच देश: जर्मनी, अमेरिका, डेनमार्क, स्पेन और भारत में विश्व की स्थापित पवन ऊर्जा क्षमता का 80% हिस्सा हैं।

## पवन ऊर्जा का महत्त्व

- जीवाश्म ईंधन का विकल्प: भारत जैसा देश या कोई भी क्षेत्र जहाँ ऊर्जा उत्पादन आयातित कोयले या तेल पर आधारित है, पवन ऊर्जा जैसे विकल्पों का उपयोग करके अधिक आत्मनिर्भर बन जाएगा।

- जलवायु परिवर्तन और ग्लोबल वार्मिंग का शमन:** इससे प्रदूषण उत्पन्न नहीं होता है, यह नवीकरणीय ऊर्जा है और जीवाश्म ईंधन, जो ग्रीनहाउस गैसों का मूल कारण है जिससे ग्लोबल वार्मिंग उत्पन्न होती है, के उपयोग को कम करती है।
- दूरदराज के क्षेत्रों में संभावना:** दूरदराज के क्षेत्रों या ग्रिड की कम पहुँच वाले क्षेत्रों में, पवन ऊर्जा का उपयोग बैटरी को चार्ज करने के लिए किया जा सकता है या जब भी पवन उपलब्ध हो, ईंधन की बचत करने के लिए इसे डीजल इंजन के साथ जोड़ा जा सकता है।
- भौगोलिक लाभ:** भारत एक ऐसा देश है जिसके पास लगभग 7,700 किलोमीटर लंबी तटरेखा उपलब्ध है और इसके सभी अनन्य आर्थिक क्षेत्रों में, पवन ऊर्जा का उपयोग करने के लिए पर्याप्त अवसर उपलब्ध हैं।
- लागत प्रभावी:** वर्तमान में उपलब्ध सभी ऊर्जा स्रोतों में पवन ऊर्जा की कीमत सबसे कम है।

### पवन ऊर्जा से संबंधित मुद्दे और चुनौतियाँ

- भूमि की उपलब्धता का अभाव:** पवन ऊर्जा फार्मों के निर्माण के लिए बड़े क्षेत्रों की आवश्यकता होती है और उच्च पवन गति और ग्रिड कनेक्टिविटी वाली उपयुक्त भूमि के लिए प्रतिस्पर्द्धी तीव्र हो गई है।
- लागत प्रतिस्पर्द्धी नहीं:** पवन ऊर्जा को अभी भी लागत के आधार पर पारंपरिक उत्पादन स्रोतों के साथ प्रतिस्पर्द्धी करनी होगा। पवन ऊर्जा स्थल कितना अधिक ऊर्जावान है, इस पर निर्भर करते हुए, पवन फार्म लागत प्रतिस्पर्द्धी हो भी सकती है और नहीं भी।
- अवसंरचना संबंधी कमियाँ:** अच्छे पवन ऊर्जा संयंत्र अक्सर दूरदराज के स्थानों पर स्थित होते हैं तथा उन शहरों से दूर होते हैं जहाँ बिजली की ज़रूरत होती है। पवन ऊर्जा संयंत्रों से शहर तक बिजली लाने के लिए ट्रांसमिशन लाइनों का निर्माण किया जाना चाहिए।
- ध्वनि प्रदूषण और दृश्य प्रभाव:** हालाँकि पवन ऊर्जा संयंत्रों का पर्यावरण पर अन्य पारंपरिक विद्युत संयंत्रों की तुलना में अपेक्षाकृत कम प्रभाव पड़ता है, लेकिन रोटर ब्लेड द्वारा उत्पन्न शोर और सौंदर्य (दृश्य) प्रभावों को लेकर कुछ चिंताएँ बनी हुई हैं।
- पक्षियों के लिए घातक:** टरबाइन ब्लेड स्थानीय वन्यजीवन को नुकसान पहुँचा सकते हैं। कभी-कभी पक्षी रोटरों में फँसकर मर जाते हैं।

### आगे की राह

- प्रौद्योगिकी उन्नति:** वर्तमान अनुसंधान और विकास के माध्यम से पवन टरबाइन की दक्षता में सुधार करना और लागत कम करना।
- ग्रिड एकीकरण:** ग्रिड अवसंरचना को विकसित करना और पवन ऊर्जा की रुकावट को प्रबंधित करने के लिए ऊर्जा भंडारण समाधान को विकसित करना।
- नीति समर्थन:** पवन ऊर्जा विकास को बढ़ावा देने के लिए 'फीड-इन टैरिफ' और कर प्रोत्साहन जैसी सहायक नीतियों और विनियमों को लागू करना।
- अंतरराष्ट्रीय सहयोग:** वैश्विक स्तर पर सर्वोत्तम प्रश्नाओं को साझा करना और समर्थन प्राप्त करना तथा पवन ऊर्जा परियोजन में तेजी लाने के लिए हितधारकों को शामिल करना।

### अपतटीय पवन ऊर्जा

- हाल ही में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ((MNRE)) ने भारत की पहली अपतटीय पवन परियोजनाओं के निर्माण के लिए निविदा जारी की है।
- अपतटीय पवन ऊर्जा के बारे में:** अपतटीय पवन ऊर्जा समुद्र के पार बहने वाली पवन से बिजली का उत्पादन है।

### राष्ट्रीय अपतटीय पवन ऊर्जा नीति, 2015

- नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (MNRE) द्वारा वर्ष 2022 तक 5 गीगावाट तथा वर्ष 2030 तक 30 गीगावाट अपतटीय क्षमता स्थापित करने का लक्ष्य रखा गया है।
- राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान (NIWE) द्वारा अनुमानित तटीय पवन ऊर्जा क्षमता 100 मीटर 'हब हाइट' पर 300 गीगावाट है।
- इस परिदृश्य में, बहुमूल्य भूमि संसाधनों की रक्षा के लिए अपतटीय पवन को एक व्यवहार्य विकल्प के रूप में देखा जा सकता है।
- भारत के पास लगभग 7,600 किलोमीटर की तटरेखा है, जिसमें अधिकांश भागों में टट के पास अपेक्षाकृत उथला जल (टट से 12 समुद्री मील के भीतर) है, जो 127 गीगावाट अपतटीय पवन ऊर्जा उत्पन्न करने की बेहतर संभावनाओं को दर्शाता है।
- अपतटीय पवन ऊर्जा के लाभ:** अपतटीय पवन अधिक टर्बाइन कुशल हैं, परियोजनाओं के लिए अधिक भूमि उपलब्ध है तथा भौतिक हस्तक्षेप आदि की कमी होती है।

### अपतटीय पवन ऊर्जा के दोहन में चुनौतियाँ

- आर्थिक:** उच्च पूँजी और परिचालन व्यय, समर्पित आपूर्ति श्रृंखला की कमी आदि।
- सामाजिक-पर्यावरणीय:** समुद्री जानवरों, शिपिंग आदि पर संभावित प्रभाव।
- नियामक से संबंधित चुनौतियाँ:** अपतटीय ऊर्जा पर ठोस ढाँचे का अभाव, समुद्री राष्ट्रीय उद्यान और अभ्यारण्य क्षेत्रों में नियामक बाधाएँ आदि।

### अपतटीय पवन ऊर्जा के लिए उठाए गए कदम

- राष्ट्रीय अपतटीय पवन ऊर्जा नीति, 2015।
- भारत में अपतटीय पवन ऊर्जा (FOWIND) को सुविधाजनक बनाने के लिए यूरोपीय संघ के साथ वैश्विक सहयोग।

### हाइब्रिड ऊर्जा

- सौर और पवन ऊर्जा की प्रकृति परिवर्तनशील होने के कारण ग्रिड सुरक्षा और स्थिरता के लिए कुछ चुनौतियाँ उत्पन्न होती हैं।
- चूँकि नवीकरणीय ऊर्जा संसाधन प्रकृति में अस्थायी होते हैं, इसलिए भंडारण के साथ-साथ दो या अधिक बिजली उत्पादन प्रौद्योगिकियों के संयोजन से तंत्र के प्रदर्शन या कार्यप्रणाली में सुधार हो सकता है।
- पवन और सौर संसाधन मानचित्रों के अध्ययन से ज्ञात होता है कि ऐसे बड़े क्षेत्र विद्यमान हैं, जहाँ पवन और सौर ऊर्जा दोनों की उच्च से मध्यम क्षमता पाई जाती है।

### राष्ट्रीय पवन-सौर हाइब्रिड नीति उपाय, 2018

- मौजूदा पवन/सौर पीवी संयंत्रों का संकरण: मौजूदा पवन/सौर पीवी संयंत्रों में संचरण के लिए संबंधित ट्रांसमिशन इकाई द्वारा कोई अतिरिक्त कोनेक्टिविटी या ट्रांसमिशन क्षमता शुल्क नहीं लगाया जाएगा।
- बैटरी भंडारण: हाइब्रिड संयंत्र में पवन और सौर क्षमता बढ़ाने से परिवर्तनशीलता कम हो जाती है और लाभ अधिक होता है।
- विनियामक आवश्यकताएँ: केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण और सीईआरसी पवन-सौर हाइब्रिड प्रणालियों के लिए आवश्यक मानक और विनियम निर्मित करेंगे।
- गुणवत्ता: पवन टर्बाइनों, सौर मॉड्यूल और शेष प्रणालियों के लिए, ग्रिड से संबंधित प्रणालियों के लिए मंत्रालय द्वारा समय-समय पर जारी तकनीकी दिशा-निर्देशों का पालन किया जाएगा।

### महत्व

- सीमाओं को जानना या संबोधित करना: हाइब्रिड तंत्र से फ्यूल फ्लेक्सिबिलिटी, दक्षता, विश्वसनीयता, उत्सर्जन और अर्थव्यवस्था में सुधार किया जा सकता है।
- दक्षता: उन्नत उपकरणों और सामग्रियों को शामिल करने से हाइब्रिड तंत्र की समग्र दक्षता में सुधार होता है।
- उच्चतम सीमा: पारंपरिक और नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों को मिलाने से बिजली की गुणवत्ता में सुधार होता है और नवीकरणीय ऊर्जा का अधिकतम उपयोग होता है।

### भू-तापीय ऊर्जा

- भू-तापीय ऊर्जा से तात्पर्य उस ऊर्जा स्रोत से है जो पृथ्वी की सतह के नीचे ऊष्मा के रूप में संगृहीत होती है।
- भू-तापीय ऊर्जा का उपयोग विद्युत उत्पादन और प्रत्यक्ष ताप अनुप्रयोग दोनों के लिए किया जा सकता है, जिसमें अंतरिक्ष या क्षेत्र के तापन के लिए ग्राउंड सोर्स हीट पंप (GSHP), घरेलू या औद्योगिक उपयोग के लिए गर्म जल का उत्पादन आदि शामिल हैं।

### भू-तापीय ऊर्जा का महत्व

- पर्यावरण अनुकूल: यह पर्यावरण के अनुकूल होने के साथ-साथ भविष्य की तापन, शीतलन और विद्युत आवश्यकता को पूरा कर सकता है।
- नवीकरणीय: यह एक नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत है जो लगभग 5 बिलियन वर्षों में सूर्य द्वारा पृथ्वी के नष्ट होने तक निरंतर चलता रहेगा।
- विशाल क्षमता: भू-तापीय विद्युत संयंत्र 0.0035 से 2 टेरावाट तक बिजली प्रदान कर सकते हैं, पुगा गाँव जैसी जगहों में 100 मेगावाट से अधिक की क्षमता विद्यमान है।
- संधारणीय/स्थिर: पवन या सौर ऊर्जा के विपरीत, भू-तापीय ऊर्जा एक विश्वसनीय और हमेशा उपलब्ध संसाधन है।
- ईंधन की आवश्यकता नहीं: इसे जीवाशम ईंधन जैसे ईंधन की आवश्यकता नहीं होती, जो सीमित होते हैं और जिन्हें निकालने की आवश्यकता होती है।

### भू-तापीय ऊर्जा की चुनौतियाँ

- प्रतिबंधित स्थान: भू-तापीय ऊर्जा का सबसे बड़ा नुकसान यह है कि यह स्थान-विशिष्ट है।
- भूकंप: खुदाई के परिणामस्वरूप पृथ्वी की संरचना में परिवर्तन के कारण भूकंप आने का जोखिम रहता है।
- अन्य उत्सर्जन: सलफर डाइऑक्साइड और हाइड्रोजन सलफाइड जैसे अन्य उत्सर्जन।
- उच्च प्रारंभिक लागत: भूतापीय ऊर्जा एक महँगा संसाधन है, जिसकी कीमत 1 मेगावाट क्षमता वाले संयंत्र के लिए लगभग \$2-\$7 मिलियन तक होती है।

### आगे की राह

- संभावित भूतापीय ऊर्जा स्रोतों का व्यापक भूवैज्ञानिक मानचित्रण करना।
- लागत-प्रभावी और स्वच्छ निष्कर्षण प्रौद्योगिकियों के निर्माण के लिए अनुसंधान और विकास को प्रोत्साहन प्रदान करना।

### महासागर तापीय ऊर्जा रूपांतरण (OTEC)

- राष्ट्रीय महासागर प्रौद्योगिकी संस्थान (NIOT) लक्ष्यीप के कवारती में महासागर तापीय ऊर्जा रूपांतरण (OTEC) संयंत्र स्थापित कर रहा है।
- महासागरीय तापीय ऊर्जा रूपांतरण (OTEC) एक ऐसी प्रक्रिया है, जिसमें ऊर्जा उत्पन्न करने के लिए महासागर की सतह और गहरे जल के बीच तापमान के अंतर का उपयोग किया जाता है।
  - ओटीईसी प्रणालियों से विद्युत उत्पादन करने के लिए कम से कम 20 डिग्री सेल्सियस के तापमान अंतर की आवश्यकता होती है।
- महत्व: यह स्वच्छ पर्यावरण अनुकूल अक्षय ऊर्जा का उत्पादन करता है, OTEC हर समय ऊर्जा का उत्पादन कर सकता है (ऊर्जा का निरंतर स्वच्छ स्रोत)।

### राष्ट्रीय जैव ऊर्जा कार्यक्रम

जैव ऊर्जा एक नवीकरणीय ऊर्जा है जो फसल अवशेषों, लकड़ी और पशु अपशिष्ट जैसे कार्बनिक पदार्थों से प्राप्त होती है, जिसका उपयोग हीटिंग, खाना पकाने, बिजली उत्पादन और परिवहन के लिए किया जाता है। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने राष्ट्रीय जैव ऊर्जा कार्यक्रम की घोषणा की, इसके प्रथम चरण को वित्त वर्ष 2021-22 से 2025-26 तक जारी रखा गया।

#### NBP में तीन उप-योजनाएँ शामिल हैं:

अपशिष्ट से ऊर्जा कार्यक्रम	शहरी, औद्योगिक और कृषि अपशिष्टों/अवशेषों का उपयोग करके बायोगैस, बायोसीएनजी और विद्युत संयंत्रों की स्थापना करता है।
बायोमास कार्यक्रम	यह 'ब्रिकेट' (Briquettes) और पेलेट (Pellets) के विनिर्माण में सहायता करता है तथा विद्युत उत्पादन के लिए उद्योगों में गैर-खोई आधारित सह-उत्पादन को बढ़ावा देता है।
बायोगैस कार्यक्रम	ग्रामीण क्षेत्रों में पारिवारिक और मध्यम आकार की बायोगैस इकाइयों की स्थापना में सहायता करना।

## जैव ईंधन

जैव ईंधन नवीकरणीय ऊर्जा ईंधन हैं जो फसल के ढूँठ, पौधों के अपशिष्ट और नगरपालिका के ठोस अपशिष्ट जैसे बायोमास से प्राप्त होता है। इनका उपयोग या तो एकल ईंधन के रूप में किया जाता है या परिवहन जैसे अनुप्रयोगों के लिए डीजल और पेट्रोल के साथ मिश्रित करके किया जाता है। जैव ईंधन में बायो-इथेनॉल, बायो-डीजल, संपीड़ित बायोगैस (CBG) और बायो-हाइड्रोजन शामिल हैं।

### महत्वपूर्ण तथ्य

- भारत में वार्षिक रूप से 500 मिलियन टन बायोमास संसाधन उपलब्ध है, जिसमें 120 से 150 मिलियन टन अधिशेष है।
- इसके अलावा जैव ईंधन का समग्र नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन में 12.83% भाग है।

## महत्व

- ट्रॉकिंग, शिपिंग और विमानन जैसे क्षेत्रों के लिए निम्न कार्बन संबंधी समाधान प्रदान कर परिवहन को डीकार्बोनाइज करना।
- हरित ऊर्जा में परिवर्तन को सुगम बनाता है, जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता को कम करने में योगदान देता है। वर्ष 2070 तक जैव ईंधन पंचामृत के नेट जीरो लक्ष्य (Panchamrit's Net Zero Target) को प्राप्त करने में मदद करेगा।
- स्वच्छता के साथ भोजन पकाने और थर्मल पावर प्लॉट से उत्सर्जन को कम करके वायु प्रदूषण को कम करता है।
- जैविक कचरे को बायोगैस और बायो-खाद में परिवर्तित करके लैंडफिल में डंप किए जाने वाले कचरे को कम करता है।

## राष्ट्रीय जैव ईंधन नीति, 2018

### मुख्य विशेषताएँ

वर्ष 2030 तक पेट्रोल में 20% इथेनॉल और डीजल में 5% बायोडीजल मिलाने का सांकेतिक लक्ष्य प्रस्तावित है।

उन्नत जैव ईंधन पर जोर देते हुए, नीति में 6 वर्षों में 5000 करोड़ रुपये की 20 इथेनॉल जैव रिफाइनरियों के लिए व्यवहार्यता अंतर निधि (VGF) योजना की चर्चा की गई है, इसके अलावा अतिरिक्त कर प्रोत्साहन, 1G जैव ईंधन की तुलना में उच्च खरीद मूल्य भी शामिल है।

गैर खाद्य तिलहनों, प्रयुक्त खाद्य तेल, अल्प अवधि की फसलों से जैव डीजल उत्पादन को प्रोत्साहित किया जाएगा तथा आपूर्ति श्रृंखला तंत्र का विकास किया जाएगा।

जैव ईंधन फीडस्टॉक उत्पादन, पहचाने गए फीडस्टॉक से उन्नत रूपांतरण प्रौद्योगिकियों के क्षेत्र में अनुसंधान, विकास और प्रदर्शन पर जोर दिया जाएगा।

जैव ईंधन को मूल जैव ईंधन - प्रथम पीढ़ी (1G) बायोइथेनॉल और बायोडीजल तथा 'उन्नत जैव ईंधन' - द्वितीय पीढ़ी (2G) इथेनॉल, ड्रॉप-इन ईंधन, शैवाल आधारित तृतीय पीढ़ी के (3G) जैव ईंधन में वर्गीकृत करना।

देश भर में बायोमास का मूल्यांकन करके राष्ट्रीय बायोमास भंडार विकसित करना।

मध्यवर्ती (बी-मोलासेस), गन्ने का रस, अन्य चीजों युक्त सामग्री और क्षतिग्रस्त तथा अधिशेष खाद्यान्न को प्रोत्साहित करके इथेनॉल खरीद के लिए कच्चे माल की संभावना बढ़ाना।

पेट्रोलियम एवं प्राकृतिक गैस मंत्रालय के अंतर्गत राष्ट्रीय जैव ईंधन समन्वय समिति (एनबीसीसी) तथा जैव ईंधन पर कार्य समूह की स्थापना की जाएगी।



## सरकारी पहलें

- प्रधानमंत्री जी-वन योजना (2019): यह योजना कृषि और वन अवशेषों तथा नगर निगम के ठोस अपशिष्ट से उन्नत जैव ईंधन उत्पादन को बढ़ावा देने पर के साथ अनुसंधान और विकास को प्रोत्साहित करती है।

- राष्ट्रीय जैव ईंधन नीति (2018):** सरकार ने पेट्रोल और डीजल में जैव ईंधन मिश्रण को बढ़ाने के लिए इस नीति को प्रस्तुत किया गया है, जिससे जैव ईंधन उत्पादन और खपत को बढ़ावा मिलेगा। इसका उद्देश्य वर्ष 2030 तक 20% इथेनॉल-मिश्रण और 5% बायोडीजल-मिश्रण तक पहुँच स्थापित करना है।
- गोबर (गैल्वेनाइजिंग ऑर्गेनिक बायो-एग्रो रिसोर्सेज) धन योजना, 2018:** यह खेतों में मवेशियों के गोबर और ठोस अपशिष्ट को उपयोगी खाद, बायोगैस और बायो-सीएनजी में परिवर्तित और प्रबंधित करने पर केंद्रित है, जिससे गाँवों को साफ रखा जा सके और ग्रामीण परिवारों की आय में वृद्धि की जा सके।
- सतत (वहनीय परिवहन के लिए सतत विकल्प-SATAT):** वहनीय परिवहन के लिए सीबीजी उत्पादन के लिए एक पारिस्थितिकी तंत्र स्थापित करना, जिससे वाहन उपयोगकर्ताओं, किसानों और उद्यमियों को लाभ प्राप्त हो सके।
- समर्थ (ससटेनेबल एग्रेसियन मिशन ऑन यूज ऑफ एग्रो रेसीड्यू इन थर्मल पावर प्लांट्स) योजना।**
- इथेनॉल मिश्रण कार्यक्रम (EBP) (2003):** पेट्रोल के साथ इथेनॉल के मिश्रण को प्रोत्साहित करने वाला एक कार्यक्रम, जो प्रोत्साहन, खरीद तंत्र और बुनियादी ढाँचे के विकास द्वारा समर्थित है।

### चुनौतियाँ

- जीवाश्म ईंधन की तुलना में निम्न दक्षता, इष्टतम प्रदर्शन के लिए मिश्रण की आवश्यकता होती है।
- पर्यावरण संबंधी चिंताओं में मीथेन उत्सर्जन में वृद्धि और कार्बनिक पदार्थों को जलाने से होने वाला प्रदूषण शामिल है।
- ऊर्जा उत्पादन के लिए लकड़ी और अपशिष्ट को बड़े पैमाने पर जलाने के कारण वर्षों की कटाई का जोखिम।
- बायोमास निर्माण से जुड़ी उच्च लागत, जिसमें कटाई, परिवहन और भंडारण शामिल हैं।
- स्थायी तैनाती के लिए दक्षता और पर्यावरणीय प्रभावों को संबोधित करने की आवश्यकता होती है।

### आगे की राह

- उत्पादन बढ़ाना:** जैव ईंधन उत्पादन, भंडारण और वितरण में वृद्धि के लिए समर्पित बुनियादी ढाँचे के लिए निवेश और प्रोत्साहन के माध्यम से प्रेरित करना।
- फीडस्टॉक/कच्चे माल संबंधी विविधता लाना:** सतत उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए वैकल्पिक फीडस्टॉक विकल्पों की खोज करना।
- उन्नत रूपांतरण प्रौद्योगिकियाँ:** बेहतर रूपांतरण प्रक्रियाओं के लिए अनुसंधान और विकास में निवेश करना।
- अंतरराष्ट्रीय सहयोग:** ज्ञान साझा करने और उन्नत प्रौद्योगिकियों तक पहुँच के लिए साझेदारी को बढ़ावा देना।

### राष्ट्रीय जैव ईंधन नीति, 2018

- भारत ने जून 2022 में 10% इथेनॉल समिश्र के लक्ष्य को प्राप्त कर लिया है।
- वर्ष 2025 तक इथेनॉल आसवन क्षमता दोगुनी हो जाएगी और 20% मिश्रण के लक्ष्य को प्राप्त कर लिया जाएगा। इस भागीदारी से लगभग 5 करोड़ गन्ना किसान और उनके परिवार तथा चीनी मिलों और अन्य सहायक गतिविधियों से जुड़े 5 लाख श्रमिक लाभान्वित होंगे।

### राष्ट्रीय जैव ईंधन नीति, 2018

राष्ट्रीय जैव ईंधन नीति, 2018 भारत में जैव ईंधन के विकास और संवर्द्धन के लिए एक व्यापक रूपरेखा प्रदान करती है।

### राष्ट्रीय जैव ईंधन नीति, 2018 में प्रमुख संशोधन:

- अधिक फीडस्टॉक:** सरकार जैव ईंधन उत्पादन के लिए अतिरिक्त फीडस्टॉक (कच्चा माल) प्रदान करेगी।
- इथेनॉल मिश्रण लक्ष्य:** पेट्रोल में 20% इथेनॉल को मिलाने के लक्ष्य को वर्ष 2025-26 से बढ़ाकर वर्ष 2030 तक कर दिया गया है।
- एसईजे/ईओयू (SEZ/EoUs) को बढ़ावा:** मेक इन इंडिया कार्यक्रम के तहत विशेष आर्थिक क्षेत्रों (SEZ) और निर्यातोन्मुख इकाइयों (EoUs) में जैव ईंधन उत्पादन को बढ़ावा दिया जाएगा।
- एनबीसीसी सदस्यता:** राष्ट्रीय जैव ईंधन समन्वय समिति (NBCC) में नए सदस्यों को शामिल करना।
- जैव ईंधन निर्यात:** विशिष्ट मामलों में जैव ईंधन निर्यात की अनुमति।

### संशोधनों का महत्व:

- मेक इन इंडिया को बढ़ावा देना और रोजगार सृजन करना: पेट्रोलियम आयात को कम करना और जैव ईंधन उत्पादन को बढ़ाना, स्वदेशी प्रौद्योगिकियों के विकास को आकर्षित करना, रोजगार सृजन को बढ़ावा देना।
- आत्मनिर्भर भारत को बढ़ावा देना: अधिक फीडस्टॉक की अनुमति प्रदान करना और वर्ष 2047 तक ऊर्जा में स्वावलंबन के लक्ष्य को निर्धारित कर आत्मनिर्भरता को प्रोत्साहित करना।

### वैश्विक जैव ईंधन गठबंधन (GBA)

- भारत ने नई दिल्ली में जी-20 शिखर सम्मेलन के समय वैश्विक जैव ईंधन गठबंधन की शुरुआत की। यह जैव ईंधन को बढ़ावा देने के लिए सरकारों, अंतरराष्ट्रीय संगठनों और उद्योग के बीच गठबंधन स्थापित करने का एक प्रयास है।
- उद्देश्य:** जैव ईंधन को ऊर्जा परिवर्तन की कुंजी के रूप में स्थापित करना, प्रमुख उपभोक्ताओं और उत्पादकों को एकजुट करके नौकरियों और आर्थिक विकास में योगदान देना।
- सदस्य:** 19 देश और 12 अंतरराष्ट्रीय संगठन, जिनमें यूएसए (52% इथेनॉल उत्पादन), ब्राजील (30%) और भारत (3%) जैसे प्रमुख समर्थक देश शामिल हैं।

### भारत के लिए महत्व

- जी-20 अध्यक्षता के परिणाम के रूप में भारत के वैश्विक रूख को मजबूत करता है।
- प्रौद्योगिकी और उपकरण निर्यात में भारतीय उद्योगों के लिए मार्ग प्रशस्त करता है।
- पीएम-जीवन योजना, सतत (SATAT) और गोबरधन जैसे मौजूदा जैव ईंधन कार्यक्रमों को बढ़ावा, जिससे किसानों की आय और रोजगार सृजन में वृद्धि होती है।
- वैश्विक इथेनॉल बाजार, जिसका मूल्य वर्ष 2022 में 99.06 बिलियन अमेरिकी डॉलर है, के 5.1% की सीएजीआर से बढ़ने की उम्मीद है, जो वर्ष 2032 तक 162.12 बिलियन अमेरिकी डॉलर तक पहुँच जाएगा।
- आईईए (IEA) ने वर्ष 2050 तक नेट जीरो लक्ष्यों के कारण व जैव ईंधन में 3.5-5 गुना वृद्धि का अनुमान किया है, जो भारत के लिए महत्वपूर्ण अवसर प्रदान करता है।

## मेरेनॉल अर्थव्यवस्था

- मेरेनॉल अर्थव्यवस्था एक ऐसी अवधारणा को संदर्भित करती है, जो जीवाश्म ईंधन के लिए मेरेनॉल को एक संभावित विकल्प के रूप में प्रस्तुत करती है। इसमें मेरेनॉल को स्वच्छ और टिकाऊ ऊर्जा वाहक के रूप में उपयोग करना शामिल है।
- मेरेनॉल का उत्पादन विभिन्न स्रोतों जैसे प्राकृतिक गैस, बायोमास या यहाँ तक कि कार्बन डाइऑक्साइड से भी किया जा सकता है।
- मेरेनॉल अर्थव्यवस्था ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने और अधिक ऊर्जा सुरक्षा की संभावना प्रदान करती है।

### महत्वपूर्ण तथ्य

- क्षमता:** भारत में प्रति वर्ष 2 मीट्रिक टन मेरेनॉल उत्पादन की स्थापित क्षमता है। नीति आयोग द्वारा तैयार की गई योजना के अनुसार, भारत के 'हाई एश' युक्त कोयले, निर्वृत्त गैस और बायोमास का उपयोग करके 2025 तक वार्षिक रूप से 20 मीट्रिक टन मेरेनॉल का उत्पादन किया जा सकता है।
- नीति आयोग:** मेरेनॉल अर्थव्यवस्था से मेरेनॉल उत्पादन/अनुप्रयोग और वितरण सेवाओं के माध्यम से करीब 5 मिलियन नौकरियों का सृजन होगा।

### मेरेनॉल अर्थव्यवस्था के लाभ

- ऊर्जा सुरक्षा:** पेट्रोल, डीजल और भोजन पकाने के ईंधन के विकल्प के रूप में मेरेनॉल की क्षमता।
- आयात निर्भरता में कमी:** मेरेनॉल की लागत-प्रभावशीलता और ईंधन के बिलों को कम करने की इसकी क्षमता।
- सस्ता और कुशल ईंधन:** अन्य ईंधनों की तुलना में मेरेनॉल की सामर्थ्य और लागत लाभ।
- मेक इन इंडिया को बढ़ावा:** स्वदेशी ईंधन उत्पादन को बढ़ावा देना और ऑटोमोबाइल क्षेत्र में विकास को बढ़ावा देना।
- रोजगार सृजन:** मेरेनॉल उत्पादन, अनुप्रयोग और वितरण सेवाओं में रोजगार सृजन की संभावना।
- लगभग शून्य प्रदूषण:** मेरेनॉल के स्वच्छ दहन गुण और कम उत्सर्जन।

### पहल और कार्यक्रम

- नीति आयोग का रोडमैप:** वर्ष 2030 तक कच्चे तेल के आयात के एक हिस्से को मेरेनॉल से प्रतिस्थापित करना।
- मेरेनॉल अर्थव्यवस्था अनुसंधान कार्यक्रम:** कोयला और CO<sub>2</sub> सहित विभिन्न स्रोतों से मेरेनॉल उत्पादन पर ध्यान केंद्रित करना।
- मानक और अधिसूचनाएँ:** LPG के साथ 20% DME मिश्रण के लिए BIS अधिसूचना और विभिन्न मेरेनॉल मिश्रणों के लिए विनियमन।
- परिवहन और रेलवे मिश्रण:** परिवहन ईंधन में मेरेनॉल मिश्रण के लिए परीक्षण मानक और योजनाएँ विकसित करना। सड़क, परिवहन और राजमार्ग मंत्रालय द्वारा M-15, M-85, M-100 मिश्रणों के लिए अधिसूचना जारी की गई है।
- मेरेनॉल कुकिंग फ्यूल प्रोग्राम:** असम पेट्रोकेमिकल्स द्वारा एशिया के पहले कनस्टर-आधारित मेरेनॉल कुकिंग फ्यूल प्रोग्राम का शुभारंभ किया गया।

## इथेनॉल सम्मिश्रण कार्यक्रम

- इथेनॉल सम्मिश्रण:** इथेनॉल मिश्रण को एक मिश्रित मोटर ईंधन के रूप में परिभाषित किया जाता है, जिसमें एथिल अल्कोहल होता है जो कम से कम 99% शुद्ध होता है और कृषि उत्पादों से प्राप्त होता है तथा जो विशेष रूप से गैसोलीन के साथ मिश्रित होता है।
- केंद्र सरकार ने पेट्रोल में 20% इथेनॉल मिश्रण (जिसे E20 भी कहा जाता है) के लक्ष्य को वर्ष 2025 से पाँच साल आगे बढ़ाकर वर्ष 2030 तक कर दिया है। सरकार ने 'भारत में 2025 तक इथेनॉल मिश्रण के लिए रोडमैप' पर एक विशेषज्ञ समिति की रिपोर्ट भी जारी की है।

### महत्वपूर्ण तथ्य

- भारत ने जून 2022 में 10% इथेनॉल सम्मिश्रण के लक्ष्य को प्राप्त कर लिया है।
- वर्ष 2025 तक इथेनॉल आसवन क्षमता दोगुनी हो जाएगी और 20% मिश्रण के लक्ष्य को प्राप्त कर लिया जाएगा। इस भागीदारी से लगभग 5 करोड़ गन्ना किसान और उनके परिवार तथा चीनी मिलों और अन्य सहायक गतिविधियों से जुड़े 5 लाख श्रमिक लाभान्वित होंगे।

### इथेनॉल सम्मिश्रण का महत्व

- ऊर्जा सुरक्षा:** इथेनॉल के बढ़ते उपयोग से भारत के तेल आयात बिल को कम करने में मदद मिल सकती है, जिससे E20 कार्यक्रम के माध्यम से सालाना 4 बिलियन अमेरिकी डॉलर (30,000 करोड़ रुपये) की बचत हो सकती है।
- कार्बन न्यूट्रल और डीकार्बोनाइजिंग अर्थव्यवस्था:** बायोमास से इथेनॉल दहन को कार्बन न्यूट्रल के रूप में देखा जाता है क्योंकि बढ़ता बायोमास CO<sub>2</sub> को अवशोषित करता है, जो संभावित रूप से इथेनॉल के दहन के समय CO<sub>2</sub> उत्सर्जन को समायोजित करता है।
- किसानों के लिए प्रोत्साहन:** तेल कंपनियों द्वारा इथेनॉल की खरीद से गन्ना किसानों को लाभ होता है, जबकि सरकार इथेनॉल उत्पादन के लिए मक्का जैसी जल की बचत करने वाली फसलों को प्रोत्साहित करती है।
- रोजगार सृजन:** गन्ना, मक्का और अनाज के बागानों के विस्तार, इथेनॉल प्रसंस्करण संयंत्रों की स्थापना और रोजगार के अवसरों का निर्माण हो सकता है।
- अंतरराष्ट्रीय प्रतिबद्धता:** इससे भारत को वर्ष 2030 तक अपने कार्बन उत्सर्जन को वर्ष 2005 के स्तर से 33-35% तक कम करने के अपने संकल्प को पूरा करने में मदद मिलेगी।

### चुनौतियाँ

- अपर्याप्त उत्पादन:** घरेलू बायोएथेनॉल उत्पादन भारतीय तेल विपणन कंपनियों में पेट्रोल के साथ सम्मिश्रण की माँग को पूर्ण करने में सक्षम नहीं हैं।
- खाद्य और जल सुरक्षा पर प्रभाव:** इथेनॉल उत्पादन के लिए खाद्यान्न और गन्ने (जल की अधिक आवश्यकता वाली फसल) की उच्च माँग कृषि संसाधनों को खाद्य उत्पादन से दूर करके खाद्य और जल सुरक्षा को प्रभावित कर सकती है।
- मूल्य अनिश्चितता:** इथेनॉल और गन्ने के लिए सरकार द्वारा निर्धारित मूल्य बायोएथेनॉल मूल्य निर्धारण के बारे में निवेशकों के समक्ष चिंताएँ उत्पन्न करते हैं।

- संगतता से संबंधित मुद्दें: वाहन निर्माताओं को इंजनों को अनुकूलित करने और उच्च इथेनॉल मिश्रणों के साथ संगत भागों को विकसित करने की आवश्यकता है।
- बुनियादी ढाँचे की चुनौतियाँ: खुदरा दुकानों को इथेनॉल-मिश्रित ईंधन के लिए अतिरिक्त बुनियादी ढाँचे की आवश्यकता होती है, जिससे जगह की कमी उत्पन्न होती है।

### आगे की राह

- इथेनॉल मिश्रणों की एकसमान उपलब्धता: सभी राज्यों को इथेनॉल के अंतर-राज्यीय आवागमन को सुविधाजनक बनाने के लिए संशोधित उद्योग विकास और विनियमन अधिनियम को लागू करना होगा।
- कर प्रोत्साहन प्रदान करना: E20 संगत डिजाइन के साथ अनुसंधान और विकास लागत को कम करना।
- इथेनॉल उत्पादन क्षमता में वृद्धि: नीति आयोग के अनुसार, 20% इथेनॉल मिश्रण प्राप्त करने के लिए, भारत को गन्ना-आधारित और अनाज-आधारित इथेनॉल उत्पादन क्षमता को क्रमशः 78% और 187% तक बढ़ाने की आवश्यकता है।

## हाइड्रोजन आधारित ऊर्जा

हाइड्रोजन एक स्वच्छ ईंधन है। यह एक ऊर्जा का वाहक है, जिसका उपयोग कई तरह के अनुप्रयोगों के लिए किया जा सकता है। यह तरल और जीवाश्म ईंधन के लिए एक संभावित विकल्प के रूप में कार्य कर सकता है।

### महत्वपूर्ण तथ्य

- भारत में प्रति वर्ष लगभग 6 मिलियन मीट्रिक टन ग्रे हाइड्रोजन की खपत होती है, जो वैश्विक हाइड्रोजन माँग का लगभग 8.5 प्रतिशत है।
- भारत ने राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन के तहत वर्ष 2030 तक ~5 एमएमटी ग्रीन हाइड्रोजन के उत्पादन का लक्ष्य निर्धारित किया गया है।
- अक्टूबर, 2020 में दिल्ली छ: माह की पायलट परियोजना में हाइड्रोजन-समृद्ध सीएनजी (एच-सीएनजी) बसों का संचालन करने वाला पहला भारतीय शहर बन गया।

### पारंपरिक ईंधन की तुलना में हाइड्रोजन के लाभ

- उच्च कैलोरी मान: हाइड्रोजन प्राकृतिक गैस की तुलना में प्रति टन लगभग 2.5 गुना अधिक ऊर्जा प्रदान करता है।
- पर्यावरण में प्रचुर मात्रा में उपलब्ध: हाइड्रोजन पर्यावरण में आसानी से उपलब्ध है।
- स्टील उत्पादन का विकल्प: यह स्टील उत्पादन में कोक और कोयले के विकल्प के रूप में कार्य करता है।

## हाइड्रोजन के प्रकार

$H_2$	$H_2$	$H_2$	$H_2$	$H_2$
ग्रे हाइड्रोजन स्टीम मीथेन रिफॉर्मिंग (SMR) प्रक्रिया	ब्लू हाइड्रोजन कार्बन कैप्चर और स्टोरेज (CCS) के साथ SMR प्रक्रिया	ग्रीन हाइड्रोजन नवीकरणीय ऊर्जा का उपयोग करके इलेक्ट्रोलिसिस प्रक्रिया	फ़िरोज़ी (Turquoise) हाइड्रोजन मीथेन पायरोलिसिस प्रक्रिया	ब्राउन हाइड्रोजन कोयला गैसीकरण प्रक्रिया

- ईंधन सेल और इलेक्ट्रिक वाहन उपयोग: हाइड्रोजन का उपयोग ईंधन सेल या इलेक्ट्रिक वाहनों में किया जा सकता है।
- तीव्र गति से ईंधन भरना: ईंधन भरने का काम तीव्र गति से किया जा सकता है।

### मुद्दे और चुनौतियाँ

- महँगाँ: हालाँकि यह व्यापक रूप से उपलब्ध है, लेकिन हाइड्रोजन गैस को इसके सहयोगी पदार्थों से प्रथक करना एक लंबी प्रक्रिया है।
- भंडारण में कठिनाईः हाइड्रोजन को संगृहीत करना अत्यधिक कठिन कार्य है। इसकी कम मात्रा में परिवहन लागत बहुत महँगी है।
- अत्यधिक ज्वलनशील: चूँकि यह ईंधन का अत्यधिक शक्तिशाली स्रोत है, इसलिए यह ज्वलनशील हो सकता है। हाइड्रोजन गैस वायु के संपर्क में 4 से 75 प्रतिशत के मध्य अत्यधिक सांद्रता के साथ जलती है।
- मौजूदा बुनियादी ढाँचे में परिवर्तन कठिनः हाइड्रोजन को ईंधन के रूप में उपयोग करने के लिए विकसित बुनियादी ढाँचा नहीं है। साथ ही, हाइड्रोजन को ईंधन के रूप में परिवहित करने के लिए ट्रकों को पुनः तैयार करने की आवश्यकता है।

### सरकारी पहल

- राष्ट्रीय हाइड्रोजन ऊर्जा मिशन (2022): हरित ऊर्जा संसाधनों से हाइड्रोजन के उत्पादन पर ध्यान केंद्रित करना। इसका उद्देश्य भारत की बढ़ती नवीकरणीय क्षमता को हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था से जोड़ना है।
- राष्ट्रीय हाइड्रोजन ऊर्जा रोडमैप (NHERM) (2003): भारत में हाइड्रोजन ऊर्जा क्षेत्र के विकास में तेजी लाने के लिए, जनवरी 2006 में राष्ट्रीय हाइड्रोजन ऊर्जा बोर्ड द्वारा कार्यान्वयन के लिए NHERM को तैयार किया गया और इसका क्रियान्वयन किया गया।
- हाइड्रोजन हब और प्रदर्शन परियोजनाएँ: सरकार हाइड्रोजन प्रौद्योगिकियों के अनुसंधान, विकास और तैनाती के लिए हब और परियोजनाएँ स्थापित करने की योजना बना रही है।
- हरित हाइड्रोजन नीलामी: SECI ने हरित हाइड्रोजन की खरीद और इसके उत्पादन में निवेश को प्रोत्साहित करने के लिए एक बाजार बनाने के लिए नीलामी का प्रस्ताव रखा।
- हाइड्रोजन-तैयार नीति ढाँचा: सरकार हाइड्रोजन उपयोग के विनियामक और सुरक्षा पहलुओं को संबोधित करने वाला एक नीति ढाँचा विकसित कर रही है।

### आगे की राह

- क्षमता निर्माण: भारत अपनी विशाल आबादी के बीच माँग निर्मित करने के लिए अनुसंधान एवं विकास निवेश, क्षमता निर्माण और अनुकूल कानून का लाभ उठा सकता है।
- उद्योगों के साथ सहयोग: भारत में हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था स्थापित करने के लिए सरकार और उद्योगों के बीच सहयोगात्मक प्रयास महत्वपूर्ण हैं।
- हरित हाइड्रोजन को प्राथमिकता देना: अन्य उत्पादन विधियों की तुलना में हरित हाइड्रोजन को बढ़ावा देना।

## राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन

राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन का उद्देश्य जीवाशम ईंधन पर निर्भरता को कम करते हुए भारत को हरित हाइड्रोजन उत्पादन में वैश्विकप्रमुख के रूप में स्थापित करना है। भारत ने राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन के तहत वर्ष 2030 तक 5 एमएमटी हरित हाइड्रोजन उत्पादन का लक्ष्य निर्धारित किया गया है।

### मिशन के उप-घटक

हरित हाइड्रोजन संक्रमण के लिए रणनीतिक हस्तक्षेप (SIGHT)	इलेक्ट्रोलाइजर्स और हरित हाइड्रोजन उत्पादन के घरेलू विनिर्माण को बढ़ावा देने के लिए प्रोत्साहन।
पायलट प्रोजेक्ट्स	बड़े स्तर पर उत्पादन या उपयोग के लिए हरित हाइड्रोजन हब स्थापित करने हेतु उभरते क्षेत्रों में पायलट प्रोजेक्ट्स/परियोजनाओं को बढ़ावा देना।
रणनीतिक हाइड्रोजन नवाचार साझेदारी (SHIP)	वैश्विक मानकों के अनुरूप अनुसंधान और विकास को आगे बढ़ाने के लिए सार्वजनिक-निजी भागीदारी ढाँचे की सुविधा प्रदान करना।
कौशल विकास	कौशल को बढ़ावा देने के लिए कार्यबल विकास कार्यक्रम का कार्यान्वयन।

### हरित हाइड्रोजन बाज़ार को आगे बढ़ाने में चुनौतियाँ

- प्रौद्योगिकी तत्परता का निम्न स्तर।
- नवीकरणीय बिजली की अपर्याप्त उपलब्धता।
- हाइड्रोजन उत्पादन और खपत पर नज़र रखने के लिए संस्थागत तंत्र का अभाव।
- नीति और विनियामक अनिश्चितता।
- हाइड्रोजन उत्पादन और रूपांतरण में ऊर्जा की क्षति।

## वर्ष 2030 तक राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन के अपेक्षित परिणाम



5 एमएमटी  
प्रति वर्ष  
उत्पादन क्षमता



125 गीगावाट-  
नवीकरणीय ऊर्जा  
क्षमता वृद्धि



8 लाख करोड़ रुपये  
से अधिक कुल निवेश



6 लाख से अधिक  
पूर्णकालिक नौकरियाँ



50 एमएमटी प्रति वर्ष-  
CO<sub>2</sub> उत्सर्जन में कमी  
आने की उम्मीद

स्रोत: नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय

### आगे की राह

- हरित हाइड्रोजन या अमोनिया उत्पादन श्रृंखला के भीतर विभिन्न घटकों के लिए प्रोत्साहन कार्यक्रम।
- इलेक्ट्रोलाइजर के लिए ग्रिड शुल्क, कर और शुल्क पर आंशिक छूट प्रदान करना।

## इलेक्ट्रिक वाहन नीति

इलेक्ट्रिक वाहन: इलेक्ट्रिक वाहन (EVs) प्रणोदन के लिए आंतरिक दहन इंजन (ICE) के स्थान पर एक या एक से अधिक इलेक्ट्रिक मोटरों का उपयोग करते हैं।

### भारत में राष्ट्रीय इलेक्ट्रिक वाहन (EV) नीति की आवश्यकता

- वर्ष 2030 तक ईंधनीय लक्ष्य प्राप्त करना: निजी कारों का 30%, वाणिज्यिक कारों का 70%, बसों का 40% और दोपहिया वाहनों का 80%।
- वर्ष 2070 तक शुद्ध-शून्य कार्बन उत्सर्जन के पंचामृत लक्ष्य जैसी अंतर्राष्ट्रीय प्रतिबद्धताओं को पूरा करना।

### इलेक्ट्रिक वाहन (EV) को बढ़ावा देने के लिए सरकारी प्रयास

- राष्ट्रीय इलेक्ट्रिक मोबिलिटी मिशन योजना (NEMMP) 2020।
- भारत में (हाइब्रिड और) इलेक्ट्रिक वाहनों को तेजी से अपनाना और उनका विनिर्माण करना (फेम इंडिया) योजना।
- इलेक्ट्रिक वाहनों पर जीएसटी को 12% से घटाकर 5% किया गया।
- बैटरी से चलने वाले वाहनों के लिए ग्रीन लाइसेंस प्लेट प्रदान की गई है।
- भारतीय रेलवे का लक्ष्य वर्ष 2025 तक अपने बेड़े के एक महत्वपूर्ण हिस्से को EVs से परिवर्तित करना।

EV उद्योग की चुनौतियाँ: चार्जिंग के लिए अपर्याप्त बुनियादी ढाँचा, ईंधी की उच्च लागत, अग्नि दुर्घटनाएँ, सीमित घरेलू विनिर्माण क्षमताएँ और दुर्लभ मृदा तत्वों और लिथियम के लिए आवाह पर निर्भरता।

### आगे की राह

- बढ़ी हुई सब्सिडी और सङ्कर करों में छूट के माध्यम से अग्रिम लागत कम करना।
- फ्लेक्स-फ्लूल वाहनों और हाइड्रोजन-आधारित वाहनों जैसी अन्य तकनीकों को बढ़ावा देना।
- लिथियम के निष्कर्षण में तेजी लाना और उपभोक्ता का विश्वास बनाने के लिए सुरक्षा मानक निर्मित करना।

### इलेक्ट्रिक मोबिलिटी प्रोत्साहन योजना, 2024

- इसका उद्देश्य देश में इलेक्ट्रिक वाहनों को अपनाने में और तेजी लाना है।
- इसका लक्ष्य देश में इलेक्ट्रिक दोपहिया (e-2W) और तिपहिया (e-3W) वाहनों के उपयोग को तेजी से अपनाना है, ताकि देश में हरित गतिशीलता और इलेक्ट्रिक वाहन (EV) विनिर्माण परिस्थितिकी तंत्र के विकास को और बढ़ावा मिल सके।

### बैटरी ऊर्जा भंडारण योजना

ऊर्जा भंडारण, उत्पादित ऊर्जा को बाद में उपयोग के लिए संगृहीत करने की प्रक्रिया है, जिससे ऊर्जा की माँग और ऊर्जा उत्पादन के बीच असंतुलन को कम किया जा सके। ऊर्जा भंडारण प्रणाली (ESS) का उपयोग नवीकरणीय ऊर्जा से उपलब्ध ऊर्जा को संगृहीत करने के लिए किया जा सकता है और दिन के व्यस्तम घंटों में भी इसका उपयोग किया जा सकता है।



## बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली (BESS) योजना

- सरकार ने देश को एक उज्जवल भविष्य के लिए ऊर्जा प्रदान करने के लिए BESS योजना का अनावरण किया।
- वर्ष 2030-31 तक 4,000 मेगावाट घंटे की कुल क्षमता वाली परियोजनाओं का विकास किया जाएगा।
- व्यवहार्यता अंतर निधि के रूप में बजटीय सहायता के रूप में पूँजीगत लागत का 40% तक वित्तीय सहायता।
- ₹ 3,760 करोड़ के बजटीय समर्थन सहित ₹ 9,400 करोड़ का प्रारंभिक परिव्यय।
- योजना से बैटरी भंडारण प्रणालियों की लागत में कमी आने की उम्मीद है, जिससे उनकी व्यवहार्यता बढ़ेगी।
- अंतिम उपभोक्ताओं को लाभ पहुँचाने के लिए BESS परियोजना की 85% क्षमता डिस्कॉन्ट को दी जाएगी।

### भारत में हरित ऊर्जा का भविष्य

नवीकरणीय और शून्य-उत्सर्जन स्रोतों से प्राप्त हरित ऊर्जा भारत के ऊर्जा परिदृश्य में महत्वपूर्ण निर्वहन के लिए अग्रसर है। बढ़ती पहुँच और अनुकूल संभावनाओं के साथ, भारत स्वच्छ ऊर्जा से लाभ प्राप्त करने लिए तत्पर है और इसे अपनाने में समक्ष आने वाली चुनौतियों पर नियंत्रण स्थापित करने में प्रयासरत है।

### अवसर और संभावनाएं

- पर्यावरणीय प्रभाव:** स्वच्छ ऊर्जा कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन में महत्वपूर्ण कमी और ईंधन की माँग में बचत करती है, जो भारत के जलवायु परिवर्तन शमन प्रयोगसारों में योगदान देती है।
- ऊर्जा स्वतंत्रता:** ऊर्जा मिशन में विविधता लाने से आयातित ईंधन पर निर्भरता कम होती है, ऊर्जा सुरक्षा को बढ़ावा मिलता है और वित्तीय तथा पर्यावरणीय लागत में कमी आती है।
- लागत बचत:** सौर और पवन जैसे नवीकरणीय स्वच्छ ऊर्जा स्रोत ईंधन निष्कर्षण और परिवहन की आवश्यकता को समाप्त करके अंतर्रिहित लागत में बचत करते हैं।
- विकास क्षेत्र:** नवीकरणीय और स्वच्छ ऊर्जा में परिवर्तन ई-मोबिलिटी से लेकर विद्युत उत्पादन और भंडारण तक के क्षेत्रों में अवसर प्रदान करता है, जिससे आर्थिक विकास और रोजगार सृजन को बढ़ावा मिलता है।

### चुनौतियाँ

- विद्युत उत्पादन की विश्वसनीयता:** अनियंत्रित प्राकृतिक संसाधनों पर निर्भरता नवीकरणीय स्रोतों से लगातार बिजली उत्पादन को सुनिश्चित करने में चुनौतियाँ प्रस्तुत करती हैं।

● **बिजली की गुणवत्ता से संबंधित मुद्दें:** स्थिरता और दक्षता के लिए उच्च बिजली की गुणवत्ता बनाए रखना महत्वपूर्ण है, जिसके लिए आवृत्ति विकार, बोल्टेज भिन्नता और ट्रांसमिशन लाइन के मुद्दों को संबोधित करने के लिए निवेश की आवश्यकता होती है।

- संसाधन स्थान:** नवीकरणीय ऊर्जा संयंत्रों के लिए बड़े स्थान की आवश्यकता, स्थान के आधार पर, उपयोगकर्ताओं के लिए एक बाधा हो सकती है।
- सूचना बाधा:** नवीकरणीय ऊर्जा के लाभों और निवेश के अवसरों के बारे में जागरूकता का अभाव इसके अपनाने में बाधा उत्पन्न कर सकती है।
- लागत निहितार्थ:** उच्च प्रारंभिक स्थापना लागत नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाओं के विकास के लिए बाधा उत्पन्न करती है।

### आगे की राह

- बुनियादी ढाँचे को सुदृढ़ करना:** कुशल अंतर-राज्यीय और अंतर-राज्यीय विद्युत संचरण के लिए ट्रांसमिशन बुनियादी ढाँचे का विस्तार करना।
- अनुसंधान एवं विकास में निवेश:** स्थानीय सामग्री आवश्यकताओं के साथ-साथ अनुसंधान और विकास कार्यक्रमों और मानव संसाधन विकास को बढ़ावा देना।

### ग्रीन फ्यूल्स अलायंस इंडिया (GFAI)

- डेनमार्क ने दोनों देशों के कार्बन तटस्थला लक्ष्यों के साथ सामजस्य स्थापित करते हुए, सतत ऊर्जा के लिए भारत के साथ सहयोग को मजबूत करने के लिए GFAI की शुरुआत की है।
- नवाचार और साझेदारी के माध्यम से हरित ईंधन क्षेत्र, विशेष रूप से हरित हाइड्रोजन को आगे बढ़ाने पर ध्यान केंद्रित करता है।
- इसका उद्देश्य भारत में सतत ऊर्जा विकास का समर्थन करने वाला एक पारिस्थितिकी तंत्र स्थापित करना है, जिसमें व्यवसाय, सरकारी निकाय और अनुसंधान संस्थान शामिल हैं।
- यह भारत और डेनमार्क के मध्य वर्ष 2020 में हस्ताक्षरित हरित रणनीतिक साझेदारी का परिणाम है, जो वर्ष 2070 तक कार्बन तटस्थला के लिए भारत के लक्ष्य और वर्ष 2024 जलवायु प्रदर्शन रैंकिंग में डेनमार्क की शीर्ष रैंकिंग के साथ मेल खाता है।

### विगत वर्षों के प्रश्न

- इलेक्ट्रिक वाहनों को अपनाना दुनिया भर में तेज़ी से बढ़ रहा है। कार्बन उत्सर्जन को कम करने में इलेक्ट्रिक वाहन कैसे योगदान करते हैं और पारंपरिक दहन इंजन वाहनों की तुलना में वे क्या प्रमुख लाभ प्रदान करते हैं? (2023)
- नवंबर, 2021 में ग्लासगो में विश्व के नेताओं के शिखर सम्मेलन में सी.ओ.पी.26 संयुक्त राष्ट्र जलवायु परिवर्तन सम्मेलन में, आरंभ की गई हरित ग्रिड पहल का प्रयोजन स्पष्ट कीजिये। अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आई.एस.ए.) में यह विचार पहली बार कब दिया गया था? (2021)
- पारंपरिक ऊर्जा उत्पादन के विपरीत सूर्य के प्रकाश से विद्युत ऊर्जा प्राप्त करने के लाभों का वर्णन कीजिये। इस प्रयोजनार्थ हमारी सरकार द्वारा प्रस्तुत पहल क्या है? (2020)

# 10

# पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA)

## परिचय

संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (UNEP), पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA) को एक उपकरण के रूप में परिभाषित करता है जिसका उपयोग निर्णय लेने से पहले किसी परियोजना के पर्यावरणीय, सामाजिक और आर्थिक प्रभावों की पहचान करने के लिए किया जाता है। इसका उद्देश्य परियोजना नियोजन और डिजाइन के प्रारंभिक चरण में पर्यावरणीय प्रभावों की भविष्यवाणी करना, प्रतिकूल प्रभावों को कम करने के तरीके और समाधान ढूँढ़ना, स्थानीय पर्यावरण के अनुरूप परियोजनाओं को आकार प्रदान करना और निर्णयकर्ताओं के सामने पूर्वानुमान और विकल्प प्रस्तुत करना है।

- पर्यावरण प्रभाव आकलन का उपयोग करके पर्यावरणीय और आर्थिक दोनों लाभ प्राप्त किए जा सकते हैं, जैसे- परियोजना कार्यान्वयन और डिजाइन की लागत और समय में कमी, उपचार/सफाई की लागत से बचना और कानूनों एवं विनियमों के प्रभावों से बचना।
- पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 के तहत 50 करोड़ रुपये और उससे अधिक के निवेश वाली 29 श्रेणियों की विकासात्मक गतिविधियों के लिए EIA एक अनिवार्य आवश्यकता है।

## ब्रंटलैण्ड आयोग द्वारा रेखांकित EIA के उद्देश्य

- परियोजना प्रस्ताव को हरित दृष्टिकोण के साथ डिजाइन करना।
- सुनिश्चित करना कि संसाधनों का प्रभावी और उचित उपयोग किया जाए।
- प्रस्ताव के संभावित प्रभावों को कम करने के लिए उचित कार्यों की पहचान करना।

पर्यावरण की दृष्टि से हानिकारक परियोजनाओं की जाँच और उन्हें जल्दी वापस लेना।

शमन उपायों की पहचान करना।

जागरूकता पैदा करता है और समझ को बढ़ावा देता है।

वैकल्पिक डिजाइन में सहायता करना।

### EIA का महत्व

प्रमुख प्रतिकूल प्रभाव की भविष्यवाणी करना।

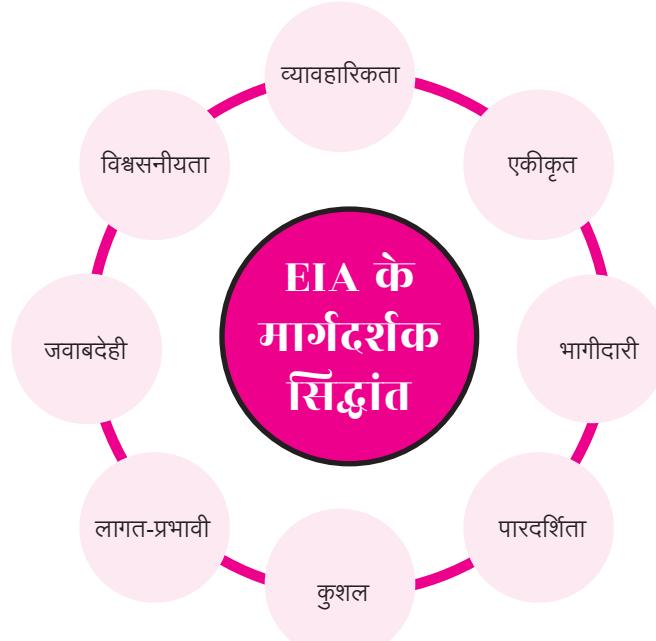
जानकारी पूर्ण निर्णय लेने में सहायता करता है।

प्रस्तावक और स्थानीय समुदाय के बीच संघर्ष को कम करना।

- प्रस्ताव को कर्रवाई में लाने के लिए सूचित निर्णय लेने में सक्षम बनाना।
- लोगों के स्वास्थ्य और सुरक्षा की रक्षा करना।
- गंभीर पर्यावरणीय क्षति और अपरिवर्तनीय परिवर्तन।
- मूल्यांकन किये गए पारिस्थितिकी, प्राकृतिक पर्यावरण और संसाधनों को संरक्षित करना।
- प्रस्ताव के सामाजिक घटकों को सुदृढ़ करना।

## पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA) के लिए मार्गदर्शक सिद्धांत

- भागीदारी:** यह इच्छुक और प्रभावित जनता को सूचित करने और दस्तावेजीकरण तथा निर्णय लेने में उनकी जानकारी और चिंताओं को शामिल करने का प्रावधान करता है।
- पारदर्शिता:** यह सूचना तक जनता की पहुँच सुनिश्चित करता है, निर्णय लेते समय ध्यान में रखे जाने वाले कारकों की पहचान करता है और सीमाओं तथा कठिनाइयों को स्वीकार करता है।



- दक्षता:** यह समय और वित्त के संदर्भ में प्रस्तावकों और प्रतिभागियों पर न्यूनतम लागत का बोझ डालता है।
- जवाबदेही:** निर्णयकर्ता को निर्णय लेने की प्रक्रिया को सूचित करना चाहिए और परिणामस्वरूप पर्यावरण संरक्षण और सामुदायिक कल्याण का स्तर अनुचित होना चाहिए।
- विश्वसनीयता:** इसमें व्यावसायिकता, उत्साह, निष्पक्षता, वस्तुनिष्ठता, निष्पक्षता और संतुलन शामिल है और यह स्वतंत्र जाँच और सत्यापन के अधीन है।
- लागत-प्रभावी:** प्रक्रिया की उपलब्ध जानकारी, समय, संसाधनों और कार्यप्रणाली की सीमाओं के भीतर पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA) के उद्देश्यों के अनुरूप होनी चाहिए।

- एकीकृत: प्रक्रिया को सामाजिक, आर्थिक और जैवभौतिक पहलुओं के अंतर्संबंधों को संबोधित करना चाहिए।
- व्यावहारिकता: प्रक्रिया के परिणामस्वरूप ऐसी जानकारी और आउटपुट प्राप्त होने चाहिए जो समस्या-समाधान में सहायक और स्वीकार्य हों और लागू किए जा सकें।

## पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA) की प्रक्रिया

- पहचान:** संभावित प्रभावों, प्रभावी क्षेत्र, शमन की संभावनाओं और निगरानी की आवश्यकता।
- स्क्रीनिंग:** यदि आवश्यक हो तो निवेश के स्तर, स्थान एवं विकास के प्रकार और वैधानिक मंजूरी के लिए।
- वैकल्पिक क्षेत्र:** वैकल्पिक क्षेत्र तथा उसके पर्यावरणीय गुणों की पहचान और तुलना करना। विकल्पों में परियोजना का स्थान और प्रौद्योगिकी प्रक्रिया दोनों शामिल होनी चाहिए।
- प्रभाव पूर्वानुमान:** सकारात्मक और नकारात्मक, प्रतिवर्ती और अपरिवर्तनीय तथा अस्थायी और स्थायी प्रभावों का पूर्वानुमान लगाना, जिसके लिए मूल्यांकन एजेंसी द्वारा परियोजना की अच्छी समझ होना आवश्यक है।
- शमन:** प्रभावों को रोकने, न्यूनतम करने या अन्यथा संभावित पर्यावरणीय क्षति या हानि के लिए मुआवजे के स्तर के लिए कार्रवाई और कदम शामिल किए जाने चाहिए।
- रिपोर्टिंग:** परियोजना प्राधिकरण द्वारा विस्तृत परियोजना रिपोर्ट (DPR), पर्यावरण प्रभाव विवरण (EIS) प्रस्तुत करना आवश्यक है।
- सार्वजनिक सुनवाई:** परियोजना स्थल के करीब रहने वाले लोगों और पर्यावरण समूहों को EIA रिपोर्ट के पूरा होने के बाद सूचित किया जा सकता है और उनसे परामर्श किया जा सकता है।
- प्रभावित व्यक्तियों को शामिल करना:** वास्तविक स्थानीय निवासी, स्थानीय संघ, क्षेत्र में सक्रिय पर्यावरण समूह या परियोजना स्थल/विस्थापन स्थलों पर स्थित कोई अन्य व्यक्ति प्रक्रिया में शामिल हो सकते हैं।
- समीक्षा:** एक बार अंतिम रिपोर्ट तैयार हो जाने के बाद, हितधारकों की टिप्पणी और प्राप्त जानकारी के आधार पर इसकी समीक्षा की जा सकती है।
- निर्णय लेना:** EIA को ध्यान में रखते हुए, प्रभाव आकलन प्राधिकरण विशेषज्ञों के साथ मिलकर अंतिम निर्णय लेने के लिए सलाहकार के साथ परियोजना प्रभारी से परामर्श करता है।
- निगरानी:** परियोजना के कार्यान्वयन के विभिन्न चरणों की निगरानी की जाती है।

अंत में, कार्यान्वयन के कुछ समय बाद पर्यावरण प्रभाव आकलन प्रक्रिया का ऑडिट किया जाता है। ऑडिट उपयोगी फीडबैक तथा सीखने या लर्निंग के रूप में कार्य करता है।



### प्रमुख उद्बाबलियाँ

पर्यावरणीय प्रभावों का सक्रिय प्रकटीकरण; ट्रिपल बॉटम लाइन; 3Ps - पीपल्स, प्लेनेट, प्रॉफिट; स्माल इस ब्यूटीफुल; ट्रेजेडी ऑफ कॉमन्स; प्रदूषक भुगतान सिद्धांत; ट्रस्टीशिप का सिद्धांत; स्थिरता का सिद्धांत।

## पर्यावरण प्रभाव आकलन अधिसूचना, 2006

वर्ष 2006 की पर्यावरण प्रभाव आकलन अधिसूचना ने विकास परियोजनाओं के लिए अनुमोदन प्रक्रिया को विकेन्द्रीकृत कर दिया है तथा उन्हें दो समूहों श्रेणी A और श्रेणी B में वर्गीकृत किया।

- ‘श्रेणी A’ परियोजनाओं के लिए, प्रभाव आकलन एजेंसी (IAA) और विशेषज्ञ मूल्यांकन समिति (EAC) द्वारा राष्ट्रीय स्तर पर मूल्यांकन किया जाता है, जबकि ‘श्रेणी B’ परियोजनाओं का मूल्यांकन राज्य स्तर पर किया जाता है।
- ‘श्रेणी B’ परियोजनाओं को मंजूरी देने के लिए राज्य स्तरीय पर्यावरण प्रभाव आकलन प्राधिकरण (SEIAA) और राज्य स्तरीय विशेषज्ञ मूल्यांकन समिति (SEAC) की स्थापना की गई है।
- 2006 के संशोधन के बाद, पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA) चक्र में चार चरण शामिल हैं: स्क्रीनिंग, स्कोपिंग, सार्वजनिक सुनवाई और मूल्यांकन।
- श्रेणी A परियोजनाओं के लिए अनिवार्य पर्यावरणीय मंजूरी की आवश्यकता होती है, जिससे स्क्रीनिंग प्रक्रिया की आवश्यकता नहीं होती है। दूसरी ओर, श्रेणी B परियोजनाओं के लिए स्क्रीनिंग प्रक्रिया आवश्यक हैं और उन्हें आगे दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है:
  - श्रेणी B1 परियोजनाएँ (अनिवार्य रूप से, EIA की आवश्यकता)
  - श्रेणी B2 परियोजनाएँ (EIA से छूट प्राप्त)

परिणामस्वरूप, श्रेणी A और श्रेणी B1 परियोजनाएँ पूर्णतः पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA) प्रक्रिया के अधीन होती हैं, जबकि श्रेणी B2 परियोजनाएँ व्यापक रूप से पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA) प्रक्रिया से बाहर होती हैं।

## अधिसूचना से संबंधित समस्याएँ

- प्रशासनिक क्षमता का अभाव:** अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए अक्सर मंजूरी की शर्तों की लंबी सूची निर्धारित हो जाती है।
- उदारीकरण की भावना को निरुत्साहित करना:** इससे लालफीताशाही और किराया-माँग को बढ़ावा मिलता है।
- स्क्रीनिंग:** कुछ तकनीकी प्रक्रियाएँ पर्यावरण के लिए हानिकारक हो सकती हैं।
- सार्वजनिक सुनवाई प्रक्रिया:** महत्वपूर्ण पर्यावरणीय और सामाजिक प्रभाव वाली कई परियोजनाओं को अनिवार्य सार्वजनिक सुनवाई प्रक्रिया से बाहर रखा गया है।
- प्रभाव की भविष्यवाणी और विकल्पों का आकलन:** प्रभाव की मात्रा के मात्रात्मक आकलन तथा मान्यताओं और निर्णयों दोनों के लिए सीमित स्पष्टीकरण दिए गए हैं।
- स्कोपिंग:** शुरुआती चरण में सार्वजनिक टिप्पणियों को ध्यान में नहीं रखा जाता है, जो सामान्यतः परियोजना मंजूरी के बाद के चरण में विवाद का कारण बनता है।
- पर्यावरण प्रभाव आकलन टीम का गठन:** परियोजना के सामाजिक प्रभाव का अध्ययन करने के लिए मानवविज्ञानी और सामाजिक वैज्ञानिकों या यहाँ तक कि वन्यजीव विशेषज्ञों जैसे विभिन्न क्षेत्रों में विशेषज्ञता का अभाव है।

## मसौदा पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA) अधिसूचना, 2020

**वर्तमान स्थिति:** 2020 के पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA) अधिसूचना के मसौदे की कई पर्यावरणविदों और संरक्षणवादियों ने आलोचना की है, जिन्होंने इसे वापस लेने की माँग की है। पर्यावरण प्रभाव आकलन अधिसूचना, 2006 भारत में पर्यावरण प्रभाव आकलन के लिए शासी कानून बना हुआ है।

- सार्वजनिक सुनवाई में लगने वाले समय में कमी: यह सार्वजनिक सुनवाई के लिए नोटिस अवधि को 30 दिनों से घटाकर 20 दिन करता है।
- परियोजनाओं को छूट: A, B1 और B2 श्रेणी की परियोजनाओं को सार्वजनिक जाँच से छूट दी गई है।
- मंजूरी के बाद अनुपालन: यह सुनिश्चित करने के लिए कि आगे कोई पर्यावरणीय क्षति न हो।
- रिपोर्ट का वार्षिक प्रस्तुतीकरण: अनुपालन रिपोर्ट वार्षिक रूप से प्रस्तुत करना जबकि वर्ष 2006 की अधिसूचना के अनुसार, अनुपालन रिपोर्ट हर छः माह में प्रस्तुत की जानी चाहिए।
- गैर-अनुपालन के लिए कोई सार्वजनिक रिपोर्टिंग नहीं: इसके बजाय सरकार केवल उल्लंघनकर्ता-प्रवर्तक, सरकारी प्राधिकरण, मूल्यांकन समिति या नियामक प्राधिकरण की रिपोर्ट पर ही विचार करेगी।
- कार्योन्तर मंजूरी: हालाँकि न्यायपालिका ने अप्रैल, 2020 में एलेक्ट्रिक फार्मास्युटिकल बनाम रोहित प्रजापति के मामले में माना है कि “पर्यावरण कानून कार्योन्तर मंजूरी की धारणा को स्वीकार नहीं कर सकता है।”
- परियोजनाओं का वर्गीकरण: परियोजनाओं की प्रभाव क्षमता के आधार पर दो श्रेणियाँ अर्थात् श्रेणी ‘A’ और श्रेणी ‘B’ निर्धारित करता है।
- श्रेणी मूल्यांकन प्राधिकरण: श्रेणी ‘A’ की परियोजनाओं का मूल्यांकन केंद्रीय स्तर पर किया जाता है जबकि श्रेणी ‘B’, परियोजनाओं का मूल्यांकन राज्य स्तर पर किया जाता है।
- समितियाँ: श्रेणी ‘B’ परियोजनाओं के मूल्यांकन के उद्देश्य से राज्य स्तरीय पर्यावरण प्रभाव आकलन प्राधिकरण और समितियाँ (SEIAAs और EACs) गठित की गई हैं।
- अंतरराष्ट्रीय अभ्यास अंतरसहयोग: पर्यावरण प्रभाव आकलन की गुणवत्ता में सुधार करना, जिससे निर्णय लेने की गुणवत्ता में सुधार हो और कम से कम देरी हो।
- सार्वजनिक परामर्श प्रक्रिया: इसके दो घटक हैं, पत्राचार के माध्यम से टिप्पणियाँ और स्थल पर सार्वजनिक सुनवाई।
- एनओसी: इसके लिए SPCB या अन्य अन्य नियामक संगठनों से अनापत्ति प्रमाण पत्र (NOC) की आवश्यकता नहीं होती है।

पर्यावरण प्रभाव आकलन अधिसूचना, 2020

पर्यावरण प्रभाव आकलन अधिसूचना, 2006

- अंतरराष्ट्रीय रूपरेखाओं और सम्मेलनों के प्रति गैर-अनुरूपता: जैसे पेरिस जलवायु समझौता, आदि।
- विशेषज्ञ समितियों की संरचना: वर्तमान कार्यकारी समितियों को विभिन्न हितधारक समूहों के विशेषज्ञों द्वारा प्रतिस्थापित किया जाना चाहिए, जो पर्यावरण और अन्य प्रासंगिक क्षेत्रों में प्रतिष्ठित हैं।
- क्षेत्र-व्यापी पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA) की आवश्यकता: रणनीतिक प्रभाव आकलन के रूप में नीति-स्तरीय और क्षेत्र-व्यापी पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA) को आयोजित करने की आवश्यकता है।
- पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA) रिपोर्ट की गुणवत्ता: जाँच सूची में कृषि, जैव विविधता से संबंधित पारंपरिक ज्ञान और जीवन स्तर पर पड़ने वाले प्रभावों को शामिल किया जाना चाहिए।
- सार्वजनिक सुनवाई: सार्वजनिक सुनवाई उन सभी परियोजनाओं के लिए आयोजित की जानी चाहिए, जिनका पर्यावरणीय और सामाजिक प्रभाव उत्पन्न होने की संभावना है।

### आगे की राह

- जन भागीदारी और पारदर्शिता को मजबूत करना: सभी पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA) चरणों में सार्थक सार्वजनिक भागीदारी सुनिश्चित करना, परामर्श, प्रकटीकरण और शिकायत निवारण तंत्र के लिए स्पष्ट मानदंड स्थापित करना।
- कार्योन्तर मंजूरी और उल्लंघनों को रोकना: पूर्व पर्यावरणीय मंजूरी का सख्ती से पालन, गैर-अनुपालन के लिए कठोर दंड और समय पर प्रवर्तन। अनुपालन रिपोर्टिंग, निगरानी को बढ़ाना और सत्यापन के लिए स्वतंत्र एजेंसियों को शामिल करना।
- डेटा की गुणवत्ता और उपलब्धता में सुधार: मानकीकृत वैज्ञानिक तरीकों के माध्यम से सटीक, विश्वसनीय और अद्यतन डेटा सुनिश्चित करना। सत्यापन के लिए उपग्रह इमेजरी और जीआईएस जैसे द्वितीयक डेटा स्रोतों के उपयोग को बढ़ावा देना।
- क्षमता और विशेषज्ञता बढ़ाना: सुनिश्चित करें कि परियोजना हितधारकों के पास पर्याप्त क्षमता और विशेषज्ञता हो। पर्यावरण प्रभाव आकलन ऐक्विटेशनरों के लिए न्यूनतम योग्यता और मान्यता निर्धारित करें, नियमित प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रदान करें और सर्वोत्तम प्रथाओं और नवाचार को प्रोत्साहित करें।

पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIAs) यह सुनिश्चित करने के लिए एक महत्वपूर्ण उपकरण हैं कि विकास परियोजनाओं की योजना, डिजाइन और कार्यान्वयन इस प्रकार से किया जाए कि पर्यावरण पर उनका नकारात्मक प्रभाव न्यूनतम हो।

### केस स्टडी

- भारत में पर्यावरण प्रभाव आकलन की प्रभावशीलता पर बहस होती रहती है, लेकिन कुछ उल्लेखनीय सफल किस्से हैं, जहाँ इसने स्पष्ट रूप से सकारात्मक पर्यावरणीय परिणाम प्रस्तुत किये हैं। यहाँ कुछ उदाहरण दिए गए हैं:
- गुजरात आरआईएल रिफाइनरी विस्तार परियोजना: हालाँकि यह मामला शुरू में विवादास्पद रहा, लेकिन इसे सामान्यतः पर्यावरण प्रभाव आकलन के व्यापक उदाहरण के रूप में उद्धृत किया जाता है, जिससे महत्वपूर्ण पर्यावरणीय सुधार हुए हैं। पर्यावरण प्रभाव आकलन ने वायु, जल, भूमि और जैव विविधता पर संभावित प्रभावों की पहचान की तथा स्थानीय बुनियादी ढाँचे को उन्नत करने, स्वास्थ्य सेवा प्रदान करने और प्रदूषण का प्रबंधन करने जैसे शमन उपायों की सिफारिश की। हालाँकि कार्यान्वयन के बारे में चिंताएँ बनी हुई हैं, लेकिन परियोजना ने पर्यावरण प्रभाव आकलन की कई सिफारिशों को शामिल किया है।

### मसौदा पर्यावरण प्रभाव आकलन, 2020 से संबंधित मुद्दे

- उल्लंघनों के खुले मार्ग: कार्योन्तर मंजूरी से उद्योगों को मंजूरी की परवाह किए बिना परिचालन शुरू करने के लिए प्रोत्साहन मिलने की संभावना है।
- सरकार को मजबूत बनाता है लेकिन जनता को कमजोर करता है: सरकार की विवेकाधीन शक्ति पर्यावरण की सुरक्षा में जनता की भागीदारी को सीमित करेगी।
- 'रणनीतिक' परियोजनाओं के लिए आसान मंजूरी: इससे रणनीतिक रूप से महत्वपूर्ण समझी जाने वाली किसी भी परियोजना के लिए बिना कारण बताए मंजूरी का मार्ग प्रशस्त होता है।
- कम समय का अर्थ जागरूकता की कमी: सार्वजनिक सुनवाई के लिए नोटिस अवधि को 30 दिनों से घटाकर 20 दिन करना।

- मुंबई-अहमदाबाद हाई-स्पीड रेल कॉरिडोर:** भारत और जापान द्वारा संयुक्त रूप से क्रियान्वित इस परियोजना के पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA) की शोर, वन्यजीव और जल संसाधनों सहित विभिन्न पर्यावरणीय घटकों पर संभावित प्रभावों के विस्तृत आकलन के लिए सराहना की गई। पर्यावरण प्रभाव आकलन ने वैकल्पिक सौरेखण और शमन उपायों की भी जाँच की, जिससे अंततः कम पर्यावरणीय प्रभाव के साथ एक संशोधित मार्ग सामने आया।

### पर्यावरण पूरक योजना (ESP)

पर्यावरण पूरक योजना (ESP) पर्यावरण के लिए एक लाभकारी परियोजना या गतिविधि है, जो विधि अनुसार आवश्यक नहीं है, लेकिन पर्यावरण प्रभाव आकलन अधिसूचना, 2006 का कथित उल्लंघनकर्ता पर्यावरण मंजूरी की प्रक्रिया के भाग के रूप में इसे मानने के लिए सहमत होता है। कानूनी रूप से अनिवार्य नहीं होने पर भी ESP पर्यावरण मंजूरी प्रक्रिया का हिस्सा है। ‘पर्यावरण के लिए लाभकारी’ शब्द का अर्थ है कि पर्यावरण पूरक योजना का उद्देश्य पर्यावरण सुधार में वृद्धि करना, उसकी रक्षा करना या सार्वजनिक स्वास्थ्य और पर्यावरण के प्रति उत्पन्न जोखिमों को कम करना है।

## परिवेश: भारत में पर्यावरण मंजूरी के लिए एक वेब-आधारित मंच

परिवेश (PARIVESH) भारत में पर्यावरण मंजूरी प्राप्त करने की प्रक्रिया को कारगर बनाने के लिए एक महत्वपूर्ण वेब-आधारित मंच है। इसे वर्ष 2018 में MoEFCC द्वारा लॉन्च किया गया, इसने पर्यावरण, वन, वन्यजीव और तटीय विनियमन क्षेत्र (CRZ) मंजूरी के लिए प्रस्ताव प्रस्तुत करने, ट्रैक करने और निगरानी करने के तरीके में महत्वपूर्ण परिवर्तन किया है।

### परिवेश के लाभ:

- समर्थकों के लिए:** लागत और समय की देरी को कम करना, बेहतर पारदर्शिता और पूर्वानुमान, सूचना तक आसान पहुँच।
- अधिकारियों के लिए:** सुव्यवस्थित कार्यप्रवाह, बेहतर दक्षता और निर्णय लेने की क्षमता, डेटा का बेहतर प्रबंधन।
- पर्यावरण के लिए:** अधिक सतत विकास प्रशाराएँ, परियोजनाओं का कम पर्यावरणीय प्रभाव।

### तुलनात्मक परिप्रेक्ष्य: भारतीय पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA)

#### बनाम अन्य देशों का पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA)

- पर्यावरण संरक्षण अधिनियम, 1986 के तहत औपचारिक रूप से कानून बनाया गया।
- प्रारंभिक चरणों में सरकार और सार्वजनिक एजेंसियों की सीमित भागीदारी।
- मुख्य रूप से पर्यावरणीय पहलू पर ध्यान केंद्रित किया गया।
- परियोजनाओं के आकार के आधार पर स्क्रीनिंग।
- रिपोर्ट अधिकांशत अंग्रेजी भाषा में होती हैं। कुछ मामलों में, कार्यकारी सारांश का स्थानीय भाषा में अनुवाद किया जाता है।
- परामर्श एजेंसी का चयन विशेषज्ञता के बजाय शुल्क के आधार पर किया जाता है।
- पर्यावरण प्रभाव आकलन की समीक्षा अपेक्षित स्तर पर नहीं है।

- कनाडा और यूरोपीय संघ जैसे विकसित देशों में कानून या निर्देश उचित प्रकार से निर्धारित किये गये हैं। जबकि, कई अफ्रीकी देशों में यह अनिवार्य नहीं है।
- विकसित देश प्रारंभिक अवस्था से ही सभी हितधारकों की सक्रिय भागीदारी को बढ़ावा देते हैं। इससे बाद में होने वाले विवादों को रोका जा सकता है और प्रक्रिया को मजबूत बनाया जा सकता है।
- एकीकृत दृष्टिकोण में सामाजिक और स्वास्थ्य कारक शामिल हैं।
- उदाहरण के लिए- कनाडा में स्क्रीनिंग संघीय प्राधिकरण द्वारा की जाती है। जापान में, स्क्रीनिंग का निर्णय प्राधिकरण एजेंसी द्वारा लिया जाता है।
- रिपोर्ट अधिकतर स्थानीय भाषाओं में होती है।
- विशेषज्ञों की भागीदारी, बहुविषयक दृष्टिकोण पर केन्द्रित।
- द्विस्तरीय समीक्षा पहला, पर्यावरण प्रभाव आकलन के पूर्ण होने के बाद और दूसरा, निर्णय लेने से पहले।

### राजनीतिक पर्यावरणीय मूल्यांकन (SEA)

- यह नीतियों, योजनाओं और कार्यक्रमों का एक समूह है, जिसमें इस बात का ध्यान रखा जाता है कि राजनीतिक स्तर पर पर्यावरणीय प्रभावों के मूल्यांकन की प्रक्रिया, आवश्यक नहीं कि परियोजना स्तर पर भी ठीक वैसी ही हो।
- यह प्रासंगिक एजेंसियों के बीच बेहतर समन्वय, नई क्रॉस-सेक्टरल कार्रवाइयों और भविष्य की परियोजनाओं के लिए पर्यावरण प्रभाव आकलन की गुणवत्ता के लिए सिफारिशों की आकांक्षा रखता है, ये सभी SEAs को प्रस्तुत कर सकते हैं।
- यह निर्णय लेते समय जैव विविधता सहित पर्यावरणीय मुद्दों पर ध्यान केंद्रित करने और उन्हें कारगर बनाने में मदद कर सकता है।

### सामाजिक प्रभाव आकलन (SIA)

सामाजिक प्रभाव आकलन (SIA) एक व्यवस्थित प्रक्रिया है, जिसका उपयोग किसी परियोजना, योजना या नीति के संभावित सामाजिक प्रभावों की पहचान, विश्लेषण और मूल्यांकन करने के लिए किया जाता है। इसका उद्देश्य यह समझना है कि ये हस्तक्षेप सकारात्मक और नकारात्मक दोनों परिणामों पर विचार करते हुए व्यक्तियों, समुदायों और समाज को किस प्रकार प्रभावित कर सकते हैं।

परियोजना कार्यक्रम और नीति मूल्यांकन



### महत्व

- लोगों के जीवन जीने के तरीके: लोग वे किस प्रकार रहते हैं, कार्य करते हैं, खेलते हैं और दिन-प्रतिदिन में एक-दूसरे के साथ कैसे बातचीत करते हैं।
- संस्कृतियाँ: लोगों की साझा मान्यताएँ, रीत-रिवाज, मूल्य और भाषा या बोली।

- **समुदाय:** इसकी एकजुटता, स्थिरता, चरित्र, सेवाएँ और सुविधाएँ।
- **स्वास्थ्य और कल्याण:** स्वास्थ्य न कि केवल रोगों या दुर्बलता की अनुपस्थिति है बल्कि पूर्ण शारीरिक, मानसिक, सामाजिक और आध्यात्मिक कल्याण की स्थिति है।
- **भारत और एसआईए:** भूमि अधिग्रहण, पुनर्वास और पुनर्स्थापन में उचित मुआवजा और पारदर्शिता का अधिकार अधिनियम के तहत 2013 में भारत में एसआईए की आवश्यकता थी।
- **किसी भी बड़ी परियोजना को वर्ष 2013 के भूमि अधिग्रहण कानून के अनुसार परियोजना की शुरुआत की तिथि से छः माह के अंतर्गत सामाजिक प्रभाव आकलन करना होगा।**

स्कोरिंग

प्रोफाइलिंग

मूल्यांकन

शमन

निगरानी

SIA संसाधन और समय-गहन हो सकते हैं, जिसके कारण कुछ व्यवसाय मालिक उन्हें नौकरशाही लालकीतशाही के रूप में देखते हैं। हालाँकि, जातीय विविधता और कृषि को प्रमुख व्यवसायों के रूप में माना जाता है।

## आगे की राह

- **जन भागीदारी और पारदर्शिता को मजबूत करना:** SIA के सभी चरणों में सार्थक सार्वजनिक भागीदारी सुनिश्चित करना, परामर्श, प्रकटीकरण और शिकायत निवारण तंत्र के लिए स्पष्ट मानदंड स्थापित करना।
- **कार्योत्तर मंजूरी और उल्लंघनों को रोकना:** पूर्व पर्यावरण मंजूरी का सख्ती से पालन, गैर-अनुपालन के लिए कठोर दंड और समय पर प्रवर्तन। अनुपालन रिपोर्टिंग, निगरानी को बढ़ाना और सत्यापन के लिए स्वतंत्र एजेंसियों को शामिल करना।
- **डेटा की गुणवत्ता और उपलब्धता में सुधार:** मानकीकृत वैज्ञानिक तरीकों के माध्यम से सटीक, विश्वसनीय और अद्यतन डेटा सुनिश्चित करना। सत्यापन के लिए उपग्रह इमेजरी और जीआईएस जैसे द्वितीयक डेटा स्रोतों के उपयोग को बढ़ावा देना।

• **क्षमता और विशेषज्ञता को बढ़ाना:** सुनिश्चित करना कि परियोजना हितधारकों के पास पर्याप्त क्षमता और विशेषज्ञता है। EIA प्रैक्टिशनरों के लिए न्यूनतम योग्यता और मान्यता निर्धारित करना, नियमित प्रशिक्षण प्रदान करना तथा सर्वोत्तम प्रथाओं और नवाचार को प्रोत्साहित करना।

- **मंजूरी देने में लगने वाले समय को कम करना:** पर्यावरण मंजूरी देने में लगने वाले 238 दिनों के औसत विलंब को कम करना।
- **नीति की प्रकृति:** अभी विकास करो और बाद में उसे बनाए रखो, यह नीति नहीं होनी चाहिए, क्योंकि यह धारणा सतत विकास की अवधारणा के विरुद्ध है।
- **क्षमता निर्माण:** एनजीओ (NGOs), नागरिक समाज समूहों और स्थानीय समुदायों को परियोजनाओं पर बेहतर निर्णय लेने के लिए EIA अधिसूचना का उपयोग करने के लिए अपनी क्षमता का निर्माण करने की आवश्यकता है। पर्यावरण प्रभाव आकलन के अनुप्रयोग को मजबूत करना तत्काल आवश्यक है तथा निष्पक्ष और तार्किक निर्णयों के लिए एक स्वतंत्र पर्यावरण प्रभाव आकलन प्राधिकरण की आवश्यकता है। सामान्यत पर्यावरण प्रभाव आकलन (EIA) प्रमुख उद्देश्यों को पूर्ण करने में विफल रहा है, जैसे- निर्णय लेने की प्रक्रिया के अंतिम छोर पर अपेक्षाकृत विलंब होता है, जब किसी परियोजना के प्रमुख विकल्प और दिशाएँ चुनी जा चुकी होती हैं।

## विगत वर्षों के प्रश्न

- पर्यावरण प्रभाव आकलन (ई.आई.ए.) अधिसूचना, 2020 प्रारूप मौजूदा ई.आई.ए. अधिसूचना, 2006 से कैसे भिन्न है? (2020)
- प्रतिकूल पर्यावरणीय प्रभाव के बावजूद, कोयला खनन विकास के लिए अभी भी अपरिहार्य है। विवेचना कीजिए। (2017)
- सरकार द्वारा किसी परियोजना को मंजूरी दिए जाने से पूर्व, अधिकाधिक पर्यावरणीय प्रभाव आकलन अद्ययन किए जा रहे हैं। कोयला गर्त शिखरों (पिट्सहेड) पर अवस्थित कोयला-अग्नित तापीय संयंत्रों के पर्यावरणीय प्रभावों पर चर्चा कीजिये। (2014)



## 1 : 1 MENTORSHIP BEYOND THE CLASSES

- **Diagnosis** of candidates based on background, level of preparation and task completed.
- **Customized solution** based on Diagnosis.
- One to One **Mentorship**.
- Personalized schedule **planning**.
- Regular **Progress tracking**.
- **One to One classes** for Needed subjects along with online access of all the subjects.
- Topic wise **Notes Making sessions**.
- One Pager (**1 Topic 1 page**) Notes session.
- **PYQ** (Previous year questions) Drafting session.
- **Thematic charts** Making session.
- **Answer-writing** Guidance Program.
- **MOCK Test** with comprehensive & swift assessment & feedback.



**Ashutosh Srivastava**  
**(B.E., MBA, Gold Medalist)**  
Mentored 250+ Successful Aspirants over a period of 12+ years for Civil Services & Judicial Services Exams at both the Centre and state levels.



**Manish Shukla**  
Mentored 100+ Successful Aspirants over a period of 9+ years for Civil Services Exams at both the Centre and state levels.

# WALL OF FAME



UTKARSHA NISHAD  
UPSC RANK - 18



SURABHI DWIVEDI  
UPSC RANK - 55



SATEESH PATEL  
UPSC RANK - 163



SATWIK SRIVASTAVA  
SDM RANK - 3



DEEPAK SINGH  
SDM RANK - 20



ALOK MISHRA  
DEPUTY JAILOR RANK - 11



SHIPRA SAXENA  
GIC PRINCIPAL (PCS-2021)



SULTANAT PARWEEN  
SDM (PCS-2022)



KM. NEHA  
SUB REGISTRAR (PCS-2021)



SUNIL KUMAR  
MAGISTRATE (PCS-2021)



ROSHANI SINGH  
DIET (PCS-2020)



AVISHANK S. CHAUHAN  
ASST. COMMISSIONER  
SUGARCANE (PCS-2018)



SANDEEP K. SATYARTHI  
CTD (PCS-2018)



MANISH KUMAR  
DIET (PCS-2018)



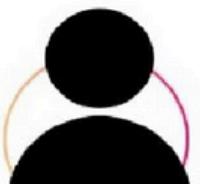
AFTAB ALAM  
PCS OFFICER



ASHUTOSH TIWARI  
SDM (PCS-2022)



CHANDAN SHARMA  
Magistrate  
Roll no. 301349



YOU CAN BE THE NEXT....

8009803231 / 8354021661

D 22&23, PURNIYA CHAURAH, NEAR MAHALAXMI SWEET HOUSE, SECTOR H, SECTOR E,  
ALIGANJ, LUCKNOW, UTTAR PRADESH 226024

MRP:- ₹ 150