

स्वाध्याय

स्वमन्थन

स्वावलम्बन

उत्तर प्रदेश राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, प्रयागराज  
उत्तर प्रदेश सरकार का एकमात्र मुक्त विश्वविद्यालय



॥ सरस्वती नः सुभगा मयस्करत् ॥

**MAGO-114**

आपदा प्रबन्धन



शान्तिपुरम् (सेक्टर-एफ), फाफामऊ, प्रयागराज - 211013

[www.uprtou.ac.in](http://www.uprtou.ac.in)

टोल फ्री नम्बर- 1800-120-111-333



## कुलपति

उत्तर प्रदेश राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय,  
प्रयागराज

उत्तर प्रदेश सरकार का एकमात्र मुक्त विश्वविद्यालय

## संदेश

प्रयागराज की पवित्र भूमि पर भारत रत्न राजर्षि पुरुषोत्तम दास टण्डन के नाम पर वर्ष 1999 में स्थापित उत्तर प्रदेश राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, प्रयागराज 30प्र0 का एकमात्र मुक्त विश्वविद्यालय है। यह विश्वविद्यालय 30प्र0 जैसे विशाल जनसंख्या वाले राज्य में उच्च शिक्षा के प्रत्येक आकांक्षी तक गुणात्मक तथा रोजगारपरक उच्च शिक्षा के अवसर उपलब्ध कराने में निरन्तर अग्रसर एवं प्रयत्नशील है। तत्कालीन देश की सामाजिक एवं आर्थिक परिस्थितियों में एक वैकल्पिक व नवाचारी शिक्षा व्यवस्था के रूप में भारत में मुक्त एवं दूरस्थ शिक्षा प्रणाली का पदार्पण हुआ था, परन्तु वर्तमान परिस्थितियों तथा तकनीकी का सार्थक प्रयोग करते हुये मुक्त एवं दूरस्थ शिक्षा आज की सर्वोत्तम पूरक शिक्षा व्यवस्था के रूप में स्थापित हो चुकी है।

वर्तमान शिक्षा प्रणाली के सामने व्याप्त पाँच मुख्य चुनौतियों - (i) पहुँच (Access), (ii) समानता (Equity), (iii) गुणवत्ता (Quality), (iv) वहनीयता (Affordability) तथा (v) जवाबदेही (Accountability) को केन्द्र में रखकर घोषित देश की राष्ट्रीय शिक्षा नीति (NEP-2020) के प्रस्तावों को क्रियान्वित करने में उत्तर प्रदेश राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय कृत संकल्पित है। 30प्र0 की माननीय राज्यपाल एवं कुलाधिपति की सदृच्छाओं के अनुरूप उत्तर प्रदेश राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, शैक्षिक दायित्वों के साथ-साथ सामाजिक दायित्वों के निर्वहन में भी लगातार नवप्रयास कर रहा है। चाहे वह गाँवों को गोद लेकर उनके समग्र विकास का प्रयास हो या ग्रामीण महिलाओं, ट्रान्सजेन्डर व सजायाफ्ता कैदियों को शुल्क में छूट प्रदान कर उनमें आत्मविश्वास जागृति व उच्च शिक्षा के प्रति अलख जगाने का प्रयास हो।

राष्ट्रीय विकास को बढ़ावा देने के लिए शिक्षा एक मूलभूत जरूरत है। ज्ञान-विज्ञान एवं तकनीकी के क्षेत्रों में हो रहे तीव्र परिवर्तनों व वैश्विक स्तर पर रोजगार की परिस्थितियों में आ रहे परिवर्तनों के कारण भारतीय युवाओं को विभिन्न क्षेत्रों में गुणवत्तापूर्ण शैक्षिक अवसर उपलब्ध कराने पर ही भारत का भविष्य निर्भर करेगा। इसीलिए विभिन्न क्षेत्रों में सफलता हेतु शिक्षा को सर्वसुलभ, समावेशी तथा गुणवत्तापरक बनाना समसामयिक अपरिहार्य आवश्यकता है। वर्तमान परिस्थितियों ने परम्परागत शिक्षा को और भी सीमित कर दिया है जिसके कारण मुक्त एवं दूरस्थ शिक्षा व्यवस्था ही एकमात्र पूरक एवं प्रभावी शिक्षा व्यवस्था के रूप में सार्थक सिद्ध हो चुकी है। ऐसी स्थिति में विश्वविद्यालय का दायित्व और भी बढ़ जाता है। इस दायित्व को एक चुनौती स्वीकार करते हुए विश्वविद्यालय ने प्राचीन तथा सनातन भारतीय ज्ञान, परम्परा तथा सांस्कृतिक दर्शन व मूल्यों की समृद्ध विरासत के आलोक में सभी के लिए समावेशी व समान गुणवत्तायुक्त शिक्षा सुनिश्चित करने तथा जीवन पर्यन्त शिक्षा के अवसरों को बढ़ावा देने के लिए अपने शैक्षिक कार्यक्रमों में जागरूकता में प्रमाणपत्र, डिप्लोमा, परास्नातक डिप्लोमा, स्नातक, परास्नातक तथा शोध उपाधि के समसामयिक शैक्षिक कार्यक्रमों की संख्या तथा गुणात्मकता में वृद्धि की है।

शैक्षिक कार्यक्रमों में संख्यात्मक वृद्धि, गुणात्मक वृद्धि तथा रोजगारपरक बनाने के साथ-साथ प्रत्येक उच्च शिक्षा आकांक्षी तक पहुँच सुनिश्चित करने के लिए अध्ययन केन्द्रों व क्षेत्रीय केन्द्रों के विस्तार के साथ-साथ प्रवेश परीक्षा, प्रशासन तथा परामर्श (शिक्षण) में आनलाइन व्यवस्थाओं को सुनिश्चित किया गया है। विश्वविद्यालय कार्यप्रणाली में पारदर्शिता तथा जवाबदेही सुनिश्चयन की दृष्टि से तकनीकी के प्रयोग को बढ़ाया गया है। 'चुनौती मूल्यांकन' की व्यवस्था सुनिश्चित करने का कार्य किया गया है, तो शिक्षार्थी सहायता सेवाओं में भी वृद्धि की जा रही है। शिक्षार्थियों की समस्याओं के त्वरित निस्तारण हेतु शिकायत निवारण प्रकोष्ठ को सुदृढ़ करने के साथ-साथ पुरातन छात्र परिषद को गतिशील किया गया है।

“गुरुकुल से छात्रकुल” के सूक्त वाक्य को आत्मसात करते हुए विश्वविद्यालय ने शिक्षार्थियों को विश्वविद्यालय द्वारा तैयार किये गये गुणवत्तापूर्ण स्वअध्ययन सामग्री उपलब्ध कराने के साथ-साथ विश्वविद्यालय की वेबसाइट पर भी उपलब्ध कराया गया है। छात्रहित को ध्यान में रखते हुए शिक्षकों द्वारा तैयार व्याख्यान को भी ऑनलाईन उपलब्ध कराया गया है।

शोध और नवाचार के क्षेत्र में अग्रसर होते हुए विश्वविद्यालय अनुदान आयोग (UGC) नई दिल्ली तथा माननीय राज्यपाल एवं कुलाधिपति, 30प्र0 की अनुमति से विश्वविद्यालय में शोध कार्यक्रम पुनः प्रारम्भ किया गया है तथा वर्ष पर्यन्त समसामयिक विषयों पर व्याख्यान, सेमिनार, वेबिनार तथा आनलाइन संगोष्ठियों आदि की शृंखला भी प्रारम्भ की गयी है। विभिन्न क्षेत्रों में रिसर्च प्रोजेक्ट सम्पादन पर भी ध्यान केन्द्रित किया गया है। पुस्तकालय को अत्याधुनिक तथा सुदृढ़ बनाने हेतु कदम उठाये गये हैं। शिक्षकों व कर्मचारियों के स्वास्थ्य तथा कल्याण की योजनायें क्रियान्वित की गयी हैं।

प्रो० सत्यकाम  
कुलपति



# MAGO-114

## आपदा प्रबंधन

उ० प्र० राजर्षि टण्डन  
मुक्त विश्वविद्यालय, प्रयागराज

---

### MAGO-114 आपदा प्रबंधन

---

इकाई 1 आपदा एवं प्रकोप संकल्पना प्रकार एवं प्रबंधन के पक्ष एवं तत्व	3–21
इकाई 2 आपदा प्रबंधन की विधियां एवं उपागम	22–38
इकाई 3 ज्वालामुखी आपदा एवं प्रबंधन	39–48
इकाई 4 भूकंप आपदा तथा प्रबंधन	49–55
इकाई 5 सुनामी आपदा तथा प्रबंधन	56–64
इकाई 6 भूस्खलन आपदा तथा प्रबंधन	65–81
इकाई 7 चक्रवात आपदा तथा प्रबंधन	82–93
इकाई 8 बाढ आपदा एवं प्रबंधन	94–104
इकाई 9 सूखा एवं अकाल आपदा तथा प्रबंधन	105–114
इकाई 10 मौसम संबंधित प्रकोप एवं प्रबंधन	115–129
इकाई 11 जैविक तथा स्वास्थ्य आपदा	130–146
इकाई 12 मानव जनित आपदा	147–163
इकाई 13 वैश्विक उष्मन	164–174
इकाई 14 जलवायु परिवर्तन	175–189
इकाई 15 भारत में आपदा प्रबंधन	190–195
इकाई 16 भारत में पर्यावरण कानून, संस्थागत संगठन एवं नीतिगत संरचना	196–202

## उ० प्र० राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, प्रयागराज

### परामर्श समिति

प्र० सीमा सिंह

कुलपति, उ० प्र० राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, प्रयागराज

विनय कुमार

कुलसचिव, उ० प्र० राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, प्रयागराज

### पाठ्यक्रमनिर्माणसमिति ; (अध्ययन बोर्ड)

प्र० संतोषा कुमार

आचार्य, इतिहास, निदेशक, समाजविज्ञान, विद्याशाखा,

उ० प्र० रा० ट० मुक्त विश्वविद्यालय, प्रयागराज

प्र० संजय कुमार सिंह

आचार्य, भूगोलसमाजविज्ञानविद्याशाखा

उ० प्र० रा० ट० मुक्त विश्वविद्यालय, प्रयागराज

डॉ० अभिषेक सिंह

सहा० आचार्य समाज विज्ञान विद्याशाखा

उ० प्र० राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, प्रयागराज

प्र० एन.के राना

आचार्य, भूगोलविभाग बी०एच०यू०, वाराणसी

प्र० ए० आर० सिद्दीकी

आचार्य, भूगोल विभाग इलाहाबाद विश्वविद्यालय प्रयागराज

प्र० अरूण कुमार सिंह

आचार्य, भूगोल विभाग बी०एच०यू०, वाराणसी

### लेखक

प्र० अनामिका सिंह

आचार्य, भूगोल श्री कर्णदत्त पी जी कालेज जौनपुर

### सम्पादन

प्र० संजय कुमार सिंह

आचार्य, भूगोल समाज विज्ञान विद्याशाखा

उ० प्र० राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, प्रयागराज

### समन्वयक

प्र० संजय कुमार सिंह

आचार्य, भूगोल समाज विज्ञान विद्याशाखा

उ० प्र० राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, प्रयागराज

### सह -समन्वयक

डॉ० अभिषेक सिंह

सहायक आचार्य, भूगोल समाज विज्ञान विद्याशाखा

उ० प्र० राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, प्रयागराज

### मुद्रितवर्ष— 2024

© उत्तर प्रदेश राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, प्रयागराज

ISBN No. -978-81-19530-27-4

सर्वाधिकार सुरक्षित। इस सामग्री के किसी भी अंश को उ प्र राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, प्रयागराज की लिखित अनुमति के बिना किसी भी रूप में मिनियोग्राफी (वक्रमुद्रण) द्वारा या अन्यथा पुनः प्रस्तुत करने की अनुमति नहीं है।

नोट : पाठ्य सामग्री में मुद्रित सामग्री के विचारों एवं आकड़ों आदि के प्रति विश्वविद्यालय, उत्तरदायी नहीं है।

प्रकाशन : विनय कुमार, कुलसचिव, उ० प्र० राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, प्रयागराज, 2024।

मुद्रक: चन्द्रकला यूनिवर्सल प्रा०लि०, 42/7 जवाहरलाल नेहरू रोड, प्रयागराज— 211002

---

## इकाई—1 आपदा एवं प्रकोप संकल्पना प्रकार एवं प्रबंधन के पक्ष एवं तत्व

---

### इकाई की रूपरेखा

- 1.1 प्रस्तावना
- 1.2 उद्देश्य
- 1.3 आपदा एवं प्रकोप संकल्पना
- 1.4 आपदा एवं प्रकोप प्रकार
- 1.5 आपदा एवं प्रकोप प्रबंधन के पक्ष एवं तत्व
- 1.6 सारांश
- 1.7 शब्द सूची
- 1.8 स्व मूल्यांकन प्रश्न
- 1.9 संदर्भ एवं उपयोगी पुस्तके
- 1.10 अभ्यास प्रश्न

---

### 1.1 प्रस्तावना

---

आपदा प्रबंधन के इस इकाई में आपदा एवं प्रकोप की संकल्पना, प्राकृति घटनाओं, मानवीय घटनाओं, आपदा एवं प्रकोप के प्रकार तथा आपदा एवं प्रकोप प्रबंधन के पक्ष एवं तत्व का अध्ययन करेंगे। प्राकृतिक घटनाओं में बाढ़, सूखा, भूस्खलन, ज्वालामुखी उद्भेदन, भूकम्प की घटनाएँ, वायुमण्डलीय तुफान आदि तथा मानवीय घटनाओं में जहरीले गैसों का रिसाव (भोपाल गैस त्रासदी), नाभिकीय विस्फोट, प्रकोप, तथा नाभिकीय युद्ध आदि शामिल हैं। प्रकोप घटित होने की दर के आधार पर प्रकोप एवं आपदा, राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय आधार पर आपदा एवं प्रकोप, मनुष्य की गलती से एवं भूलवश उत्पन्न आपदा एवं प्रकोप, लगातार लम्बे समय तक चलने वाले आपदा एवं प्रकोप तथा प्रतिक्रिया क्षमता के आधार पर आपदा एवं प्रकोप वर्गीकरण हो सकता है। आपदा एवं प्रकोप के प्रबंधन के लिए निम्न पक्ष महत्वपूर्ण है जिसमें आपदा एवं प्रकोप के प्रबंधन के लिए प्राथमिक क्रिया— कलाप, आपदा एवं प्रकोप में प्रबंधन के कार्यों के संघटक, आपदा एवं प्रकोप के प्रबंधन कार्य में संलग्न अनेक संगठनों का योगदान, आपदा एवं प्रकोप के प्रबंधन के लिए आवश्यक वस्तुयें एवं तत्व तथा आपदा एवं प्रकोप के प्रबंधन के लिए कार्यों का संचालन आदि शामिल हैं।

---

### 1.2 उद्देश्य

---

आपदा प्रबंधन के इस इकाई का मुख्य उद्देश्य इस प्रकार है—

- आपदा एवं प्रकोप संकल्पना को व्याख्या कर सकेंगे
- आपदा एवं प्रकोप को व्याख्या कर सकेंगे
- आपदा एवं प्रकोप के प्रकार को व्याख्या कर सकेंगे
- प्राकृति घटनाओं एवं मानवीय घटनाओं को व्याख्या कर सकेंगे
- आपदा एवं प्रकोप प्रबंधन के पक्ष एवं तत्व को व्याख्या कर सकेंगे
- आपदा एवं प्रकोप की घटनाओं के दौरान किस प्रकार की क्रिया—कलाप करना चाहिए को व्याख्या कर सकेंगे।

---

### 1.3 आपदा एवं प्रकोप की संकल्पना

---

आपदा एवं प्रकोप जैसी घटनायें प्राकृति तथा मानव दोनों के द्वारा घटित होती है। ये घटनाएँ जान-माल को काफी क्षति पहुंचाने का कार्य करती है। जिसके कारण मानव जीवन खतरे में आता है। इस प्रकार की घटनायें मानव जीवन को विकास के क्रम में काफी पीछे खींच देती है। ये घटनाएँ जैसे— भूकम्प, ज्वालामुखी क्रिया, बाढ़ सूखा, चक्रवात बड़े-बड़े तेलवाहक जलयान टैंकरों से पेट्रोलियम का रिसाव, जहरीले गैसों का रिसाव, वनों में बड़े पैमाने पर आग का लगना सागरी तुफान भू-स्खलन, मरुस्थलीकरण आदि।

**प्रो. सविन्द्र सिंह के अनुसार—** प्राकृतिक कारणों से उत्पन्न या मानव जनित वे घटनाएँ जो कभी-कभी घटित होती है तथा प्राकृतिक प्रक्रियाओं को तेज कर देती है एवं मानव समाज के लिए आपदाएँ उत्पन्न कर देती हैं,

चरम घटना कही जाती है। इन घटनाओं को दो वर्गों में विभक्त कर अध्ययन किया जाता है—

1. **प्राकृतिक घटनाएँ**— प्राकृतिक घटनाएँ वे घटनाएँ होती हैं जिसमें मानव का कोई हाथ नहीं होता है, अतः यह स्वयं प्रकृति द्वारा घटित होती है जैसे— बाढ़, सूखा, भूस्खलन, ज्वालामुखी उद्भेदन, भूकम्प की घटनाएँ तथा वायुमण्डलीय तुफान।
2. **मानवीय घटनाएँ**— मानवीय घटनाएँ वे घटनाएँ होती हैं जो मानवीय क्रिया—कलापों द्वारा घटित होती हैं। जैसे— जहरीले गैसों का रिसाव (भोपाल गैस त्रासदी), नाभिकीय विस्फोट, प्रकोप, तथा नाभिकीय युद्ध आदि।

**चरम घटना**— ऐसी घटनाएँ जो प्रकृति तथा मानव द्वारा उत्पन्न होती हैं और प्रकृति क्रियाओं को तीव्रता प्रदान करती है। चरम घटनाएँ कही जाती हैं। इस प्रकार की घटनाएँ कभी—कभी प्रकृति द्वारा अचानक उत्पन्न होकर विकराल रूप ले लेती हैं तो कभी—कभी मानव द्वारा सोची समझी चाल का परिणाम भी होती हैं। उदाहरण के लिए— द्वितीय विश्व युद्ध के दौरान संयुक्त राज्य अमेरिका के द्वारा जापान के शहर हिरोशिमा तथा नागाशाकी पर परमाणु बम का गिराया जाना। मध्य प्रदेश राज्य की राजधानी भोपाल में 1984 में घटी घटना गैस का रिसाव, एक मानवीय भूल का परिणाम थी। जिसको “भोपाल त्रासदी” बोला जाता है। जिसका प्रभाव आज भी देखने को मिलता है।

कुछ इसी प्रकार की घटना यूक्रेन में 1986 में वैज्ञानिकों की लापरवाही से घटित हुई थी जिसे चेर्नोबिल परमाणु दुर्घटना के नाम से जाना जाता है जिसके कारण यूक्रेन में एक बड़ी घटना को जन्म दिया और बृहद पैमाने पर लोग इस घटना के शिकार हुये थे। कभी—कभी मानवीय क्रिया—कलापों की वजह से चरम घटनाओं क्रिया को गति मिल जाती है जिससे घटनाएँ विकराल रूपधारण कर लेती हैं तो कभी—कभी घटनाएँ धीमी गति को प्राप्त कर जाती हैं। उदाहरण के लिए वन विनाश तथा खनन व सड़क निर्माण के कार्यों के द्वारा भूस्खलन होती है जिससे एक बड़ी दुर्घटना होने का खतरा उत्पन्न हो जाता है। और इससे आवागमन भी बाध्य हो जाता है। मानवीय क्रियाविधि से कुछ चरम घटनाओं को धीमा किया जाता है जैसे— वृक्षारोप, नदियों के प्रवाह की दिशा बदलकर, बड़े—बड़े बाँधों का निर्माण करके तथा तटबंधों का निर्माण करके बाढ़ जैसी समस्या से बचा जा सकता है। ये सभी क्रियाएँ मानव के ज्ञान पर निर्भर करता है। प्राकृतिक घटनाओं के घटित होने में मानव की कोई भूमिका नहीं होती प्राकृतिक घटनाएँ कभी—कभी अचानक जन्म ले लेती हैं। जैसे— भूकम्प। इसी प्रकार कुछ प्राकृतिक घटनाएँ घटित होने से पहले अपना आभास करा देती हैं। जिससे मानव पहले से सचेत हो जाता है। जैसे— ज्वालामुखी क्रिया, सुनामी एवं बाढ़ आदि।

**प्रकोप**—हम उन सभी घटनाओं को चरम घटना कह सकते हैं जो मानवीय तथा प्राकृतिक कारकों द्वारा घटित होती हैं जिससे प्रकृति तथा मानव समूह प्रभावित होता है और ऐसी घटनाएँ सम्पूर्ण तंत्र को अनियंत्रित करके मानव जीवन को बाध्य कर देती हैं। ऐसी घटना को आपदा कहते हैं। प्रकोप कुछ ऐसी घटनाओं को कहते हैं जिनके द्वारा उत्पन्न विनाश को झेलना मानव के सहनशक्ति से बाहर होता है। इनसे मानव जीवन खतरे में आ जाता है और मानव इसके साथ समायोजन करने में असफल रहता है। प्रकोप सामान्य जीवन को कठोर जीवन जीने को मजबूर कर देता है और आम लोग इसके आगे घुटने टेक देते हैं। प्राचीन इतिहास को देखा जाये तो मालूम पड़ता है कि प्रकोप जैसी घटनाएँ पूरे के पूरे समाज (जनसमूह) को अपने गिरफ्त में ले लिया था और लोगों का जीवन कठिनाइयों से भर दिया था।

**आपदा**— ऐसी घटनाएँ जिनसे मानव, वनस्पतियाँ तथा जन्तु समुदाय को अपार जन—धन की हानि उठानी पड़ती है उन्हें आपदा कहते हैं। आपदाएँ प्रकृति तथा मानव जनित हो सकती हैं। घटनाएँ सभी तंत्रों को विफल करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। आपदा एक तीव्र घटित होने वाली घटना है जिससे सम्भलना मुश्किल होता है। आपदा एक अंग्रेजी भाषा का शब्द डिजास्टर (Disaster) का हिन्दी में रूपान्तर है। डिजास्टर शब्द दो शब्दों से मिलकर बना है वे शब्द हैं— डेस (Des) एवं अस्टर (Astro)। डेस का अर्थ होता है— बुराई और अस्टर का अर्थ होता है सितारा हम व्याख्या कर सकते हैं कि डिजास्टर का शाब्दिक अर्थ होता है— “एक बुरा सितारा” इस प्रकार डिजास्टर (Disaster) शब्द से हमारा तात्पर्य “भारी क्षति” से होता है।

**डॉ. आर. के. गुर्जर एव बी. सी. जाट के अनुसार**—“आपदा किसी भौतिक या मानवीय घटना से होने वाला ऐसा संकट या खतरा है जो बसे हुये आबादी क्षेत्रों में घटित होता है तथा उस क्षेत्र में भौतिक तथा मानवीय सम्पत्ति को क्षति पहुँचाती हो तो उसको ‘आपदा’ कहा जाता है।”

भूगोल के प्रसिद्ध जानकार **प्रो० सविन्द्र सिंह** ने आपदा के विषय में अपने विचार इस प्रकार दिया है— “उन प्रकृति जन्म या मानव जनित अप्रत्याशित एवं दुष्प्रभाव वाली चरम घटनाओं को प्रकोपों को आपदा कहते हैं। जिनके द्वारा मानव समाज, जन्तु एवं पादप समुदाय को अपार क्षति होती है। आपदाएं त्वरित एवं तीव्र गति

से घटित होती है।

इस प्रकार से आपदा के सम्बन्ध में दिये गये परिभाषा को व्याख्या देते हुये **प्रो संविन्द्र सिंह** ने कहा है कि – आपदाएँ पर्यावरणीय प्रकोपों के परिणाम होती है। इस प्रकार यह देखा जा सकता है कि प्राकृतिक तथा मानवीय चरम घटनाएँ आपदा होती है। ये आपदा मानव आवास को छतिग्रस्त करने में अहम भूमिका निभाती है। कोई भी आपदा तब तक आपदा नहीं मानी जाती जब तक वह जन जीवन को किसी भी प्रकार से प्रभावित नहीं करती अर्थात् आपदा की तीव्रता तथा क्षति इस बात की पुष्टि करती है कि मानव को इस किस तरह और कितनी मात्रा में नुकसान हुआ है।

**वेबस्टर महोदय** ने आपदा के अर्थ को स्पष्ट करते हुये लिखे हैं कि “ आपदा का अर्थ एक अचानक होने वाली विध्वंसकारी घटना है जिससे व्यापक भौतिक क्षति होती है, जान-माल की हानि होती है तथा संकट की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। इस प्रकार स्पष्ट है कि प्राकृतिक या मानवजन्य चरम घटनाएँ, जिनके द्वारा प्रलय और विनाश की स्थिति उत्पन्न हो जाती है और धन-जन की अपार क्षति होती है, ऐसे प्राकृतिक आपदा भी मानव द्वारा स्वतः अपने कार्यों से उत्पन्न की जाती है। पर्यावरण पर मानव के कुप्रभावों से पड़ने वाला दबाव जो अपव्यय की दृष्टि से पागलपन की हद तक पहुँच चुका है, आपदाओं के उत्पन्न होने का प्रमुख कारण है।

**इस प्रकार आपदा का अर्थ आपदा प्रबंधन अधिनियम, 2005 की धारा 2 (डी) के अनुसार—** “आपदा का अर्थ किसी भी क्षेत्र में प्राकृतिक या मानव निर्मित कारणों से होने वाली दुर्घटना, घटना, आपदा या गम्भीर घटना या दुर्घटना या लापरवाही से है, जिसके परिणाम स्वरूप जीवन का पर्याप्त नुकसान होता है या मानव पीड़ा या क्षति और सम्पत्ति का निवास या क्षति या पर्यावरण का क्षरण होता है तथा वह घटना ऐसी प्रकृति और परिणाम की है जिससे उभर पाना प्रभावित क्षेत्रों के समुदाय की क्षमता से परे है।”

आपदा की विशेषताओं को निम्न बिन्दुओं द्वारा व्याख्या करा जा सकता है—

- आपदायें, प्राकृतिक तथा मानव जनित हो सकती हैं। आपदायें चाहे प्राकृतिक हो या मानवजनित दोनों में मनुष्य किसी न किसी रूप में प्रभावित होता ही है।
- आपदायें शीघ्रता से तीव्रगति से घटित होती हैं जिसके बारे में अनुमान लगाना कठिन कार्य है तथा ये आपदायें जितनी तीव्र गति से उत्पन्न होती हैं उतनी ही तीव्रता से मानव जीवन को तहस नहस भी कर देती हैं।
- किसी भी आपदा को मानव के परिपेक्ष में देखा जाता है मानव के आवास तथा जीव जन्तुओं के क्षतिग्रस्त का परिणाम से ही आपदा के प्रभाव का अनुमान लगाया जाता है। मानव के जीवन शैली पर इसका विशेष प्रभाव पड़ता है।
- प्राकृति तथा मानवीय घटनाओं से होने वाली आपदाओं से मानसिक स्वास्थ्य तथा सामाजिक-आर्थिक सम्बन्धी समस्यायें उत्पन्न हो जाती हैं। कभी-कभी ये समस्यायें विकराल रूप ले लेती हैं।
- प्राकृतिक तथा मानवीय प्रक्रमों द्वारा हमेशा चरम घटनाएँ उत्पन्न होती हैं। इससे मानव जीवन के लिए खतरा उत्पन्न हो जाती है। इसको आपदा के रूप में तब माना जाता है जब यह किसी घनी आबादी वाले क्षेत्रों या रिहायसी क्षेत्रों में क्षति पहुँचाती है।
- 1999 में भारत में आये उड़ीसा के पूर्वी तटीय भाग में आये सुपर चक्रवात, इस चक्रवाते से तटीय क्षेत्रों में निवास करने वाले आम लोगों के जीवन को दुष्प्रभावित किया, भारी जन-धन की हानि हुई।
- इसी प्रकार 2004 में आये हिन्द महासागर के तूफान/सुनामी से हुयी घटना एक हृदय विदारक घटना थी। जिसके कारण कई द्वीप जलमग्न हो गये तटीय इलाके पूरी तरह डूब गये। लाखों की संख्या में लोक कालकवलित हो गये।
- उपरोक्त विवेचन से स्पष्ट है कि आपदा किसी भी प्रक्रिया की चरम अवस्था होती है जो मनुष्य तथा जीव-जन्तुओं को अपनी गिरपत में लेकर उनके तंत्र को विफल कर देती है।

हम उन सभी घटनाओं के चरम घटना कह सकते हैं जो मानवीय तथा प्राकृति कारकों द्वारा घटित होती हैं जिससे प्रकृति तथा मानव समूह प्रभावित होता है और ऐसी घटनायें सम्पूर्ण तंत्र को अनियंत्रित करके मानव जीवन को बाध्य कर देती है। ऐसी वातावरण में समायोजन करना कठिन हो जाता है। यदि देखा जाये तो मानवीय तथा प्राकृतिक घटनायें इतनी विध्वंसक होती है कि मानव समुदाय तथा जीव-वनस्पति समुदाय इसके प्रभाव को सहन नहीं पाती और इसके आगे दम तोड़ देती हैं। इससे बाहर निकलने में एक लम्बा समय लग जाता है। मानव कभी-अपने रिश्तों को जो देता है तो कभी सम्पत्ति से हाथ धो बैठता है। यही चरम घटनायें हैं जो समय-समय पर देखने को मिलता है। ऐसी चरम घटनाओं को अनेक नामों से सम्बोधित करते हैं जैसे

प्रकोप, विनाश, आघात आदि।

जाने-माने विद्वान्त डॉ० बी०सी० जाट ने प्रकोप को स्पष्ट रूप से परिभाषित किया है— “प्रकोप किसी भौतिक घटना से होने वाला संकट या खतरा होता है, जो किसी विशिष्ट स्थान पर घटित होता है तथा इसमें हानि पहुँचाने या क्षति करने को पर्याप्त क्षमता होती है प्रकोप आपदा के पूर्व की स्थिति होती है, जिसकी परिणति विशाल क्षति (आपदा) के रूप में होती है।”

ख्याति लब्ध विद्वान्त प्रो० सविन्द्र सिंह ने प्रकोप को परिभाषित करते हुए लिखा है कि— प्राकृतिक या मानवजनित उन चरम घटनाओं को पर्यावरण प्रकोप कहा जाता है जो प्राकृतिक पारिस्थिति तंत्र के जैविक एवं अजैविक संघटकों के सहनशक्ति के बहुत परे हो जाती है एवं उनके द्वारा उत्पन्न परिवर्तनों के साथ समायोजन कर पाना अधिक कठिन होता है। इनसे प्रलयकारी स्थिति उत्पन्न हो जाती है। धन-जन की अपार क्षति होती है तथा ये चरम घटनाएँ विश्व स्तर पर विभिन्न समाचार माध्यमों की सुर्खियाँ बन जाती है।

भूगोल के जाने माने विद्वान प्रो० सविन्द्र सिंह द्वारा लिखित पुस्तक “आपदा प्रबन्धन” में प्रकोप के बारे में लिखा गया है कि— “उन चरम घटनाओं को पर्यावरणीय प्रकोप कहते हैं जो या तो प्राकृतिक कारणों से उत्पन्न होती है या मानवजनित होती है, किसी भी तंत्र की सहनशक्ति की सीमा को पार कर जाती है, मनुष्य द्वारा समायोजन कठिन हो जाता है। मनुष्य की सम्पत्ति की भारी क्षति होती है, मानव एवं जंतु जीवन की क्षति होती है, मानव अधिवास एवं वनस्पतियों का विनाश होता है आदि।”

संयुक्त राष्ट्र संघ आयोग ने अपने परिभाषा में स्पष्ट किया है कि— “प्रकोप प्रभावी रूप से क्षतिकारक भौतिक घटना या मानव क्रिया है, जिसके द्वारा मानव जीवन को क्षति हो सकती है, सम्पत्ति की क्षति होती है, सामाजिक एवं आर्थिक विध्वंस हो जाता है या पर्यावरण में अवनयन हो जाता है।”

पर्यावरण विद् डॉ० लोकेश श्रीवास्तव ने पर्यावरणोय प्रकोप को परिभाषित करते हुये लिखते हैं कि— “पर्यावरण प्रकोप प्रविधियों से सम्बन्धित है, जबकि पर्यावरण आपदा पर्यावरणीय संकटों के दुष्परिणाम होते हैं, जिनमें मानव जीवन की अधिक क्षति होती है, जबकि पर्यावरणीय दबाव या तनाव बहुत अधिक प्राकृतिक पर्यावरण के नुकसान से उत्पन्न होते हैं, जिनसे पर्यावरण का संतुलन बिगड़ जाता है। पर्यावरण प्रकोप का सदैव मानव के संदर्भ में ही विचार किया जाता है। पर्यावरण प्रकोपों की तीव्रता का आंकलन उनके द्वारा की गयी धन-जन की क्षति की मात्रा के आधार पर किया जाता है। इस प्रकार सभी चरम घटनाएँ सदा प्रकोप नहीं होती। यह उसी समय प्रकोप का रूप धारण करती है, जब उनसे मानव समाज को भारी क्षति होती है।”

संयुक्त राष्ट्र संघ आयोग ने मानव अधिवास को ध्यान में रखकर प्रकोप की परिभाषा कुछ इस प्रकार दिया गया है कि— प्रकोप एक ऐसे क्षतिकारक भौतिक घटना होती है जिनसे रिहायशी क्षेत्रों में मानव के धन-जन को अपार क्षति पहुँचाने की संभावना एवं क्षमता होती है।”

उपरोक्त परिभाषाओं से स्पष्ट है कि प्रकोप चरम घटनाओं से जन्म लेती है ये चरम घटनायें प्राकृतिक तथा मानव जनित होती है और इनके प्रभाव को सहन करना मुश्किल होता है। इनका कहर सहनशक्ति के बाहर होता है। इनके द्वारा क्षति का सही अनुमान लगाना आसान नहीं होता, जिससे सामाजिक-एवं आर्थिक सभी व्यवस्था अस्त-व्यस्त हो जाती है। जीवन कठिन हो जाता है। तथा पर्यावरण में असंतुलन हो जाती है। कुछ भी सामान्य दशा में नहीं रह जाता है।

प्राकृतिक तथा मानवीय क्रियाओं द्वारा घटित चरम घटनाएँ जिसे हम प्रकोप की संज्ञा देते हैं उनके विशेषताओं को निम्नलिखित बिन्दुओं के माध्यम से व्याख्या कर सकते हैं—

- चरम घटनाओं में प्रकोप प्राकृतिक तथा मानवीय जनित घटनाओं का परिणाम होती है।
- प्रकोप ऐसी चरम घटना है जो मानव समुदाय तथा जीव-वनस्पतियों को प्रभावित करने की क्षमता रखती है।
- प्रकोप किसी भी प्रकार के विनाशकारी घटना के पूर्व घटित होने वाली अवस्था है। जिससे यह पता लगाया जा सकता है कि प्रकोप का प्रभाव कितना हो सकता है।
- प्रकोप वह प्रक्रिया है जिससे सभी तंत्र विफल हो जाता है और मानव इसके आगे घुटने टेक देता है।
- प्रकोप से सभी मानव, जीव-जन्तु तथा वनस्पति संकट में आ जाते हैं तथा वे प्रकृति के साथ समायोजन करने में असफल रहते हैं।
- प्रकोप प्राकृतिक घटना की चरम अवस्था है जिसे भौतिक घटना कहते हैं ये घटनाएँ मानव द्वारा प्रकृति के साथ छेड़-छाड़ करने का परिणाम होती है।

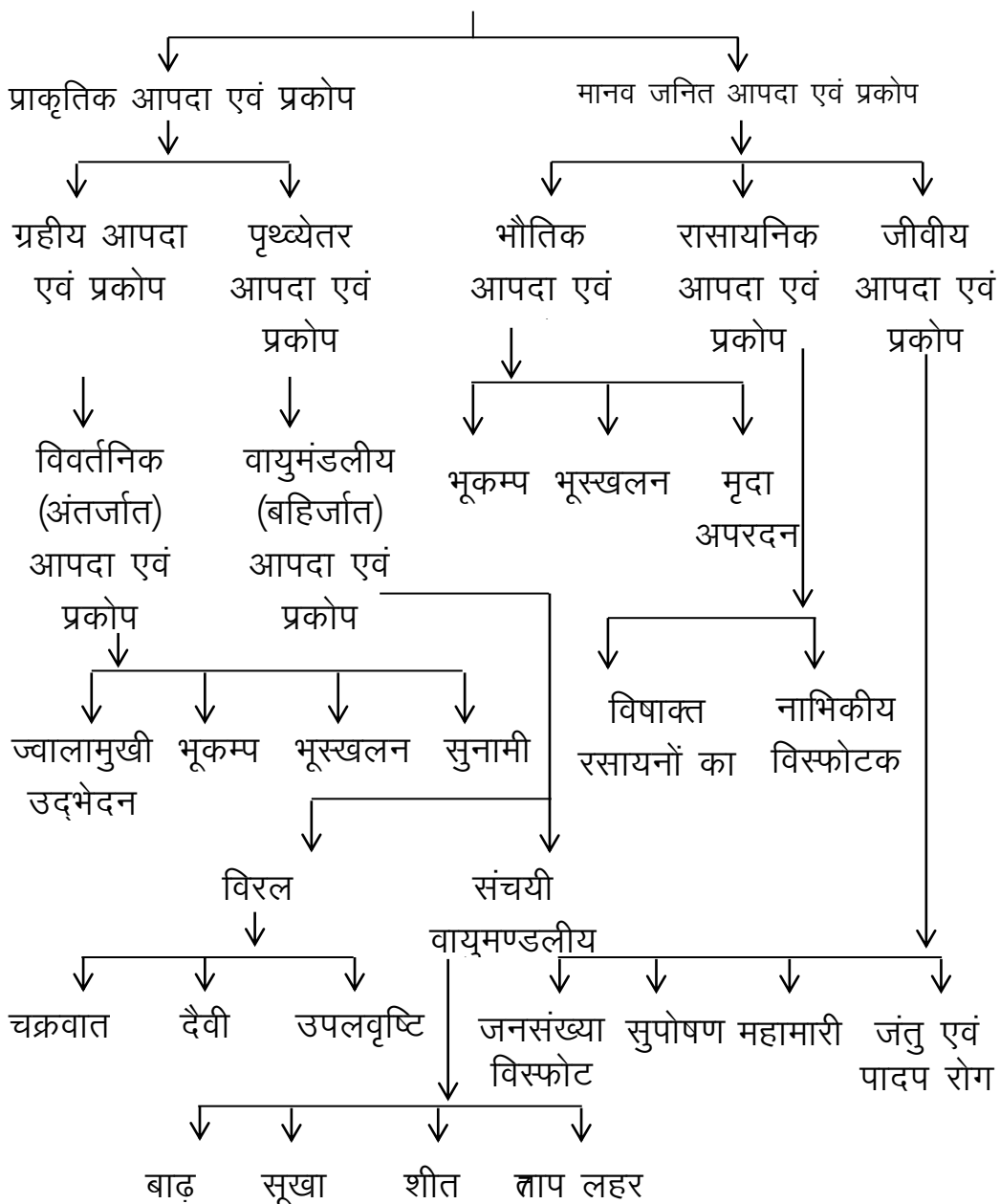


- प्राकृतिक तथा मानव जनित चरम घटनाओं प्रकोप आपदा भी हो सकती है और नहीं भी हो सकती है ऐसा जरूरी नहीं है।
- प्रकोप एक ऐसी घटना है जिसके प्रभाव को कम करके तथा उस पर नियंत्रण स्थापित करके उसके आपदा का रूप लेने से रोका जा सकता है जिससे क्षेत्र विशेष को क्षतिग्रस्त होने से बचाया जा सकता है।
- प्रकोप कभी-कभी आपदा का रूप धारण कर लेती है जब यह किसी रिहायशी क्षेत्र में आती है तो यह आपदा के रूप में परिणत हो जाती है। इसके अलावा जब यह मानव रहित या निर्जन क्षेत्रों में आती है तो यह प्रकोप के रूप में होती है।
- प्रकोप चरम घटना का वह रूप है जिसके द्वारा सामाजिक-आर्थिक तथा आधारभूत संरचना को हानि का सामना करना पड़ता है और जन समूह को विकास के क्रम में पीछे खींचने का काम कर जाता है।
- प्रकोप जैसी चरम घटना कभी प्रकृति में हुई उथल-पुथल के कारण उत्पन्न होती है तो कभी-कभी मानव के तकनीकी लापरवाही का प्रतिफल हो सकता है।

#### 1.4 आपदा एवं प्रकोप के प्रकार—

प्राकृतिक तथा मानव जनित चरम घटनाओं को उनके विभिन्न प्रकार से क्षति पहुँचाये जाने वाले विभिन्न स्तरों के रूप उन प्रकारों हम निम्न रूपों से देखते हैं।

#### आपदा एवं प्रकोप के



1. प्राकृतिक आपदा एवं प्रकोप—

(क) स्थलीय या अन्तर्जात आपदा एवं प्रकोप—

उदाहरण—

- i) ज्वालामुखी आपदा
- ii) भूकम्पीय आपदा
- iii) सुनामी आपदा
- iv) भूमिस्खलन (Land Slides) आपदा

(ख) वायुमण्डलीय या बहिर्जात आपदा एवं प्रकोप—

उदाहरण—

(a) असामान्य या आकस्मिक घटनायें—

- i) चक्रवातीय आपदा
- ii) हरिकेन आपदा
- iii) टारनैडो आपदा
- iv) आकाशीय विद्युत आपदा
- v) उपलवृष्टि (nailstorm) आपदा

(b) वायुमण्डलीय आपदा—

- i) बाढ़ आपदा
- ii) सूखा आपदा
- iii) शीत लहर आपदा
- iv) गर्म लहर आपदा

(ग) पृथ्व्येटर आपदा एवं प्रकोप—

- i) पृथ्वी एवं उल्काओं का टकराव
- ii) उल्काओं में आपसी टक्कर

2. मानवजनित आपदा एवं प्रकोप—

(1) भौतिक आपदा—

- i) जलाशय—जनित भूकम्पीय आपदा (RIS) (reservior- Induced Seismic disasters)
- ii) मानवजनित भूस्खलन
- iii) त्वरित मृदा अपरदन (accelerated soil erosion)

2- रासायनिक आपदा—

- i) जहरीले रसायनों का विमोचन
- ii) सागरों में तेलवाहक टैंकरों से भारी मात्रा में पेट्रोलियम का रिसाव
- iii) नाभिकीय परीक्षण एवं विस्फोट

### 3. जैविक आपदा एवं प्रकोप—

- i) मानव जनसंख्या प्रस्फोट
- ii) जलाशयों में वनस्पतियों का तेजी से विकास एवं फैलाव (eutroptication)
- iii) कीट समूहन (insect swarms) तथा : हिड्डी समूहन

### 4. प्रौद्योगिकी आपदा—

- i) नाभिकीय संयंत्रों में दुर्घटना
- ii) नाभिकीय परीक्षण एवं विस्फोट
- iii) नाभिकीय युद्ध

### 1. उत्पत्ति के आधार पर वर्गीकरण—

प्राकृतिक व मानवीय घटनाओं की चरम दशाओं को आपदा एवं प्रकोप कहते हैं। आपदा एवं प्रकोप की उत्पत्ति की प्रक्रियाओं एवं कारकों के आधार पर प्रकोप एवं आपदा को दो वर्गों पर बांटा गया है।

#### a) प्राकृति आपदा एवं प्रकोप—

प्राकृतिक आपदा एवं प्रकोप को हम निम्न उपवर्गों में बांट सकते हैं—

- प्राकृतिक आपदायें प्रकृति में आये गड़बड़ी का संकेत करती है, प्राकृतिक आपदा के दुष्प्रभाव से मानव जीवन दुर्लभ हो जाता है और जन-धन की हानि का सामना करना पड़ता है। अतः इस प्राकृतिक आपदा के पीछे कहीं नहीं मानव भी जिम्मेदार होता है।
- प्राकृतिक आपदा एवं प्रकोपों के प्रकारों में विभक्त ग्रहीय आपदा एवं प्रकोप (Terrestrial Hazards and Disasters) निम्नलिखित आपदा एवं प्रकोप को शामिल किया जा सकता है।
- अंतर्जात बलों के कारण उत्पन्न आपदा एवं प्रकोप या विवर्तनिक— (Tectonic Hazards and Disasters)— पृथ्वी के आपदा एवं प्रकोप आन्तरिक भागों में अन्तर्जात बलों के कारण अनेक हलचले उत्पन्न होती रहती है। जिससे उनके द्वारा अनेक घटनायें घटित होती है। और ये घटनायें अचानक से पृथ्वी पर जन्म या दिखाई देती हैं। इनके द्वारा जान-माल का नुकसान होता है। कभी-कभी पूरा का पूरा शहर तबाह हो जाता है। लोग पल भर में काल कवलित हो जाते हैं। इन घटनाओं के अन्तर्गत हम निम्न घटनाओं को शामिल कर सकते हैं— भूकम्प, सुनामी, ज्वालामुखी, लावाप्रवाह, भूस्खलन इत्यादि।
- बाह्य बलों के द्वारा उत्पन्न आपदा एवं प्रकोप या वायुमण्डलीय आपदा एवं प्रकोप (Atmospheric Hazards and Disasters)— धरातल के ऊपर पृथ्वी अनेक ऐसे कारक विद्यमान हैं। जो पृथ्वी को अनेक प्रकार से नुकसान पहुँचाते हैं। मैं पृथ्वी के वायुमण्डल में हमेशा समय-समय पर घटित होते रहते हैं। ये ऐसी घटनायें होती है जिस पर मानव का कोई नियंत्रण नहीं होता है और ना ही इस पर किसी प्रकार का तकनीकी रोक लगाया जा सकता है। इसके प्रभाव तथा तीव्रता को ज्ञात करने के लिए अनेक प्रकार के यंत्रों का उपयोग किया जा रहा है। किन्तु इसके रोकने के उपाय तो दुर्लभ है। इसके अन्तर्गत हम निम्न घटनाओं को शामिल कर सकते हैं— आंधी, ओलापात, टारनेडो, हरिकेन, चक्रवात, आकाशीय बिजली, हिम तूफान। इन घटनाओं के प्रभाव को हम त्वरित रूप में देख सकते हैं।
- पृथ्वी के इतर घटित होने वाला आपदा एवं प्रकोप या पृथ्वीयेतर आपदा एवं प्रकोप (Extra Terrestrial Hazards and Disasters)— पृथ्वी के आन्तरिक एवं बाहरी कारण से उत्पन्न आपदा एवं प्रकोप के अलावा भी पृथ्वी पर घटनायें घटित होती हैं जिससे कारण पृथ्वी पर संकट आ जाता है। ऐसी घटनायें पृथ्वी जिस कारणों से होती उसका कारण पृथ्वी का अपने परिवार सौरमण्डल में व्याप्त अनेक पिण्डों जैसे विभिन्न ग्रहों, के टक्कर से, पृथ्वी का उल्काओं के टक्कर से धूमकेतु का पृथ्वी के साथ टक्कर से, शुद्धग्रहों का पृथ्वी से टक्कर एवं विभिन्न उल्काओं के आपसी टक्कर से उत्पन्न होता है। इन घटनाओं से पृथ्वी पर विभिन्न स्थलाकृति का निर्माण हो जाता है। जैसे पृथ्वी पर उल्काओं के गिरने से अनेक झीलों का निर्माण हो जाता है।

## b) मानवीय क्रिया कलापों से उत्पन्न आपदा एवं प्रकोप—

मानव अपने जीवन शैली और अधिक आसान बनाने तथा अपने विकास के क्रम में अनेक क्रिया कलापों को करता है जिसको कभी-कभी वैज्ञानिक तकनीकी विफलता के कारण या उनके भूलवश कोई घटना घटित हो जाती है। जो आपदा एवं प्रकोप का रूप ले लेती है मानव जनित आपदा एवं प्रकोपों को हमने निम्नलिखित उपवर्गों में बांटने का कार्य किया है।

इस प्रकार की आपदा एवं प्रकोप मानव जीवन को खतरे में डाल देती है कभी-कभी ये आपदा एवं प्रकोप दीर्घ कालिक होती है मानव जनित घटित आपदा एवं प्रकोप मानव के वर्तमान जीवन के साथ-साथ उसके आने वाली पीढ़ी को भी प्रभावित करती है जैसे बच्चों में विकलांगता का रूप देखने को मिलता है। आपदा एवं प्रकोप जनित क्षेत्रों में अधिक बिमारियाँ उत्पन्न हो जाती है जिससे लोगों के बीच सम्पन्न होना भी मुश्किल हो जाता है।

### भौतिक प्रकोप—

इस प्रकार के आपदा एवं प्रकोप ऐसे क्षेत्रों में क्रियाशील होता है जहाँ मानवीय क्रिया कलाप से पृथ्वी के धरातल पर समस्या उत्पन्न हो जाती है और प्रकृति को भी इससे नुकसान होता है। इसमें शामिल किये गये आपदा एवं प्रकोप को निम्न उदाहरणों से व्याख्या कर सकते हैं जैसे— मानव अपनी बुद्धि एवं विवेक का उपयोग कर बाढ़ से सुरक्षा तथा सिंचाई सुविधा तथा जल विद्युत उत्पादन के लक्ष्य से अनेक बांधों एवं जलाशयों का निर्माण करता है। जिसके कारण उनके अगल-बगल वाले इलाकों में भूकम्प जैसी घटना उत्पन्न हो जाती है। इसी क्रम में मानव दुर्लभ क्षेत्रों परिवहन सुविधा के लिए सड़क निर्माण वनों को काटना दुर्लभ क्षेत्रों में निवास के लिए आवास बनाना आदि से भू-स्खलन तथा मृदा अपरदन जैसी समस्या पैदा हो जाती है।

- भूस्खलन तथा मृदा अपरदन से पहाड़ी इलाकों में परिवहन मार्ग अवरूद्ध हो जाती है और जन-जीवन और कठिन हो जाता है। ऐसे क्षेत्रों में राहत बल कार्य करते हैं, लोगों को खाने पीने की चीजें उपलब्ध करने के लिए।

### रासायनिक आपदा एवं प्रकोप—

मानवीय क्रिया कलाप के अन्तर्गत वैज्ञानिक शोध जैसी क्रियायें होती हैं। जिसमें विभिन्न प्रकार के रसायनों का प्रयोग होता है। कभी-कभी इन रसायनों के प्रयोग करते समय मानवीय भूल के कारण विषैले रसायन को निर्माण से, कभी कभी समुद्र में चलने वाले बड़े-बड़े टैंकरों से पेट्रोलियम के रिसाव से समुद्र में प्रदूषण पैदा हो जाता है। विभिन्न प्रकार के परमाणु परिक्षण से होने वाला गैसीय रिसाव कभी-कभी परमाणु के परीक्षण में रसायनों का आपसी रिएक्शन होने से आपदा एवं प्रकोप जैसी घटना का जन्म होता है।

### जैविक/स्वास्थ्य संबंधी आपदा एवं प्रकोप—

इस प्रकार के आपदा एवं प्रकोप में हम घटनाओं शामिल करते हैं जिनकी उत्पत्ति का कारण विभिन्न प्रकार के कीट पतंगे, वनस्पतियाँ आती है। उदाहरण के लिए जल से भरे जलाशयों में विभिन्न प्रकार के वनस्पति से अनेक बिमारियों एवं संक्रमण का जन्म हो जाता है इसके द्वारा वनस्पतियों का विकास अत्यन्त त्वरित गति से होता है। इसके द्वारा विभिन्न प्रकार के महामारियाँ जन्म ले लेती हैं। स्वास्थ्य सम्बन्धी समस्याओं में कुपोषण एक प्रकार की समस्या है। जिससे देश के विकास को सही ढंग से व्याख्यायित नहीं किया जा सकता है कभी-कभी कीट झुंड से अनेक बिमारियों का जन्म हो जाता है। इसी प्रकार की आपदा एवं प्रकोप कोरोना था जिसका जन्म चीन के वुहान शहर में हुआ था इसके संक्रमण से मानव जाति हिल गई और भारी संख्या में लोगों की मृत्यु हो गई। जैविक तथा स्वास्थ्य संबंधी आपदा एवं प्रकोप के अन्तर्गत कालरा, तपेदीक, पेचिश, कोरोना आदि को शामिल करते हैं।

### प्रायोगिकीय असफलता से उत्पन्न आपदा एवं प्रकोप—

मानव जनित आपदा एवं प्रकोपों में प्रायोगिकीय विफलता शामिल है। इसके अन्तर्गत हम ऐसी घटनाओं को शामिल किया जाता है। जो प्रयोग में विफलता के कारण उत्पन्न होता है— जैसे यातायात मार्गों के विकास में अनेक दुर्घटनायें होती रहती है समुद्री परिवहन में होने वाली दुर्घटनाओं, सड़क परिवहन से सम्बन्धित दुर्घटनायें तथा रेल, वायु परिवहन सम्बन्धित दुर्घटनायें। जब कभी परमाणु परीक्षण किया जाता और वह परीक्षण विफल हो जाता है तो ऐसी स्थिति में भी दुर्घटनायें हो जाती है। इस प्रकार की घटना भोपाल में हानिकारक गैसे (मिथाइल आइसो साइनाइट) के रिसाव से हुई थी जिसका प्रभाव आज भी देखने को मिलता है, चर्नोविल की घटना भी प्रायोगिक घटना का परिणाम थी।

## औद्योगिक आपदा एवं प्रकोप—

औद्योगिक से होने वाला घटना मानव जनित होती है मानव विकास के क्रम में निरन्तर उद्योगों पर ध्यान केन्द्रित करता जा रहा है। इसमें कभी-कभी मानवी भूल या उनके भण्डारण से दुर्घटना हो जाती है। जैसे अब मानव कभी खुशी के माहौल में तथा विभिन्न त्यौहारों जैसे दिवाली, होली आदि में पटाखों का प्रयोग करता है जिसका निर्माण तेजी से होता है और ऐसे में कभी भी पटाखों में विस्फोट होने से दुर्घटना हो जाती है। जो एक आपदा एवं प्रकोप का रूप ले लेती है। पटाखे ज्यादा बड़े- बड़े होते हैं तो होने वाला आपदा भी बड़े रूप में होता है और इसका प्रभाव बड़े स्तर पर होता है व्यक्ति को अन्धा, बहरा, लंगड़ा भी बना देती है। पटाखों के उपयोग में सावधानी जरूर बरतनी चाहिए। पटाखों में जिन पदार्थों का प्रयोग होता है वे काफी हानिकारक होती हैं। जिनके धुँरे से पर्यावरण भी प्रभावित होता है।

## आतंकवाद से उत्पन्न आपदा एवं प्रकोप—

इसमें हम ऐसे घटनाओं को शामिल करते हैं जो मानव जानबूझ कर पैदा कर देता ऐसी घटनाओं को अन्जाम देने का काम देशद्रोही समूह द्वारा किया जाता है इसमें वे आतंकवादियों को शामिल किया जाता है जो दो देशों या सम्प्रदायों के विभाजन के परिणाम स्वरूप उत्पन्न होते हैं में राष्ट्रवादी आतंकवादी जो राष्ट्रीयता की भावना से प्रेरित होकर आतंकी बन जाते हैं। कभी-कभी ये आतंकवादी धार्मिक मतभेद के कारण उत्पन्न हो जाते हैं जैसे हिन्दू-मुस्लिम, यहूदी आदि जिसके परिणाम स्वरूप अनेक अनजान व असहायों को तथा पूरे राष्ट्र को भुगतना पड़ता है।

## युद्ध एवं संघर्ष से उत्पन्न आपदा एवं प्रकोप—

इस प्रकार आपदा एवं प्रकोप का जन्म अनेक देश का आपसी मुठ-भेड़ से होता जैसे भारत-पाक, इजराईल-फिलीस्तान, अमेरिका, जापान, रूस आदि देशों के बीच युद्ध से देशों के आन्तरिक भाग में अशान्ति का माहोल बना रहता है। आर्थिक स्थिति भी कमजोर हो जाती है। जान-माल की हानि होती है। खाद्य समस्या भी देश में आ जाती है। सीमावर्ती भागों में ज्यादा क्षति का ज्यादा सामना करना पड़ता है।

## जनता में भगदड़ से उत्पन्न आपदा एवं प्रकोप—

इस प्रकार की आपदा एवं प्रकोप वहाँ उत्पन्न होती है जहाँ पर लोग ज्यादा संख्या में एक जुट हो जाते हैं और उनके बीच भगदड़ मच जाती है तो लोग आसानी से भीड़ से बाहर नहीं निकल पाते और दुर्घटना हो जाती है। इस प्रकार के आपदा एवं प्रकोप में प्रशासन भी सही तरीके से अपना काम नहीं कर पाता और भारी संख्या में लोग मारे जाते हैं। इस प्रकार आपदा एवं प्रकोप धार्मिक स्थलों पर राजनीतिक प्रचार, विभिन्न प्रकार के मेलों एवं संगोष्ठीयों में पैदा होता है।

## 1. प्रकोप घटित होने की दर के आधार पर प्रकोपों एवं आपदाओं का वर्गीकरण—

इस प्रकार घटनायें एक समान घटित नहीं होती हैं इनके घटने का स्तर अलग-अलग होता है। कुछ घटनायें बहुत ही मन्द गति से घटी होती है जिसका अनुभव नहीं होता परिणाम दिखाई देता है अर्थात् स्पष्ट रूप से प्रतीत होने लगता है और कुछ आपदा एवं प्रकोप अत्यन्त तीव्र गति से घटित होती है। जैसे सुनामी, भूकम्प, ज्वालामुखी आदि। इसके अन्तर्गत घटित आपदा एवं प्रकोप को उनके घटित होने की दर एवं समय अनुसार इनको दो उपवर्गों में बांटा जा सकता है। 1. धीरे-धीरे या मंद गति से उत्पन्न होने वाली आपदा एवं प्रकोप— इस प्रकार की घटना का जन्म धीरे-धीरे लम्बे समय से इसका परिणाम सामने आता है जैसे—सूखा धीरे-धीरे अपना असर दिखाता है और सूखा से सबसे बड़ी समस्या फसलों को होती है। कभी-कभी सूखा इतना ज्यादा स्तर पर होता है तो पीने वाले पानी पशुओं को पीने के लिए भी समस्या हो जाती है खेतों में फसल सूख जाते हैं। मरुस्थलों का फैलाव धीरे-धीरे होते रहने से अच्छी भूमि भी मरुस्थल का रूप ले लेता है। जैसे राजस्थान का मरुस्थल अब पश्चिमी उत्तर प्रदेश का आगरा वाला भाग अब मरुभूमि में बदल रहा है जिसको रोकने के लिए सरकार ने वृक्षारोप करके रोकने का प्रयास किया है। कुपोषण तथा जैविक प्रकोप आदि। 2. अत्यन्त शीघ्रता से घटित होने वाली आपदा एवं प्रकोप— ऐसी घटनायें अचानक या त्वरित गति से उत्पन्न होती है और देखते-देखते सब कुछ तबाह कर देती है। 2004 में हिन्द महासागर में आये सुनामी ने भारत के तटीय इलाकों में भारी क्षति पहुँचायी है। बंगाल की खाड़ी में स्थित अण्डमान निकोबार द्वीप समूह में पिग्मेलियन प्वाइण्ट जलमग्न हो गया।

30 सितम्बर 1993 में लातूर (महाराष्ट्र) में आये भूकम्प (रिएक्टर मापक पर 6.3 परिणाम) ने 11,000 लोगों को कालकलवित कर दिया जबकि यह एक सामान्य तीव्रता वाला भूकम्प था, किन्तु इनमें ज्यादा लोगों के

मरने का कारण था कि वो लोग अपने घरों में थे भूकम्प तीव्र गति से आया और मकान गिरने लगे।

2001 में गुजरात के भुज भूकम्प से गुजरात में तबाही ला दी थी। भारी मात्रा में जान-माल की हानि हो गयी थी। हजारों की संख्या में लोग काल कवलित हो गये थे। पर्वतीय इलाके में लगातार भू-स्खलन को समस्या देखने को मिलता है जिससे वहाँ पर निवास करने वाले लोगों को जान-माल का खतरा बना रहता है। चक्रवाती तूफान से प्रतिवर्ष तटीय क्षेत्रों में हानि होती है। टारनेडो, हरिकेन, आदि क्रियायें आपदा एवं प्रकोप को जन्म देती हैं।

## 2. राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय आधार पर आपदाओं एवं प्रकोपों का वर्गीकरण—

आपदा एवं प्रकोप जैसी घटनाओं के क्रम में कुछ घटनायें किसी देश या राष्ट्र तक सीमित रहती हैं तो कुछ घटनायें वैश्विक स्तर तक प्रभावित करती हैं। इस तरह अगर देखा जाये तो राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय स्तर की आपदा एवं प्रकोपों को दो उपभागों में बांटा गया है।

### राष्ट्रीय या सीमित क्षेत्र में घटित होने वाली आपदा एवं प्रकोप—

यदि कोई घटना किसी सीमित क्षेत्र या किसी एक देश में घटित होता है। और वह घटना चरण रूप ले लेता है तो उसे राष्ट्रीय आपदा एवं प्रकोप कहते हैं। इन घटनाओं के अन्तर्गत आकाशीय बिजली का चमकना जो किसी क्षेत्र विशेष में चमकता है। और उस क्षेत्र को क्षति पहुँचाने का काम करता है इसके द्वारा मानव-पशु अनेक जीव जन्तु वनस्पतियों को नुकसान होता है। घना कुहरा इस प्रकार की समस्या मेगासिटी में ज्यादा देखने को मिलता है जिस भी क्षेत्र में यह उत्पन्न हो जाता है। उस क्षेत्र में आवागमन में बाधा आ जाती है कुहरे के कारण रोड पर तमाम घटनायें घटित हो जाती हैं। पाला भी एक ऐसी समस्या है जिसके हो जाने से फसलों को काफी नुकसान हो जाती है टारनेडो एवं तड़ित झंझा से तटीय इलाके काफी प्रभावित होते हैं। तटीय क्षेत्रों के लोगों का आर्थिक क्रिया कलाप बाधित हो जाता है। एवलांश भी आपदा एवं प्रकोप के अन्तर्गत शामिल किया जाता है।

### विस्तृत क्षेत्र में या अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर घटित होने वाली आपदा एवं प्रकोप—

इसमें उन आपदाओं और प्रकोपों को रखा जाता है जिसमें घटना का परिणाम वृहद पैमाने पर तथा वैश्विक स्तर पर देखा जा सकता है। उदाहरण के लिए भूमण्डलीय उष्मन की बात करें तो हम देखते हैं कि यह समस्या पूरे विश्व के सामने खड़ी है इसका तात्पर्य है कि वायुमण्डल के बढ़ते तापमान से सभी देश चिन्तित हैं। इसके कारण अनेक बिमारियों का जन्म होता है। ग्लेशियर का पिघलना भी तीव्र हो गया है। आने वाले समय में इससे अनेक समस्यायें जन्म लेंगी। जलवायु परिवर्तन मानव के सामने एक बड़ी समस्या है। इससे वर्षा की मात्रा भी प्रभावित हो रही है। ओजोन परत क्षरण यह एक बहुत बड़ी समस्या है। जिससे सम्पूर्ण विश्व खतरे में आ गया है। ओजोन परत जो हमारी पृथ्वी को सूर्य से आने वाली हानिकारक किरणों से रक्षा करती है। ओजोन परत पर खतरा यानी पृथ्वी पर खतरा इससे तमाम त्वचा सम्बन्धी बिमारियाँ जन्म ले लेती हैं। भूकम्प के आने से जन-धन की काफी मात्रा में हानि होती है, आवास, सड़के रेलमार्ग तहस-नहस हो जाता है।

ज्वालामुखी क्रिया जब घटित होती है उस स्थिति में वायुमण्डल में कार्बन डाई आक्साइड एवं जलवाष्प की मात्रा बढ़ जाती है। पर्यावरण को काफी नुकसान होता है। युद्ध होने से बड़े पैमाने पर देश को क्षति पहुँचती है। युद्ध में जान-माल दोनों का नुकसान होता है। और भी घटनायें हैं जिनसे आपदा एवं प्रकोप का जन्म होता है जैसे— चक्रवात, हरिकेन, टाइफू, महामारी, परमाणु संयंत्रों से रेडिएशन आदि।

## 3. मनुष्य की गलती से एवं भूलवश उत्पन्न आपदा एवं प्रकोप—

इस प्रकार के आपदा एवं प्रकोप में हम उन घटनाओं को शामिल करते हैं जैसे परमाणु संयंत्रों से रेडियो सक्रिय पदार्थों का उत्सर्जन एवं रिसाव ऐसा होने से मानव जीवन को खतरा उत्पन्न हो जाता है। इससे अनेक शारीरिक समस्या उत्पन्न हो जाती है। साँस की समस्या शारीरिक अपंगता आदि। विषैली गैसों का रिसाव से अनेक समस्या पैदा होती है। विषैली गैसें पर्यावरण के साथ-साथ मानव विभिन्न जीव-जन्तु तथा वनस्पतियों को नुकसान पहुँचाती हैं। इस प्रकार की घटना भोपाल में घटी थी जिसे भोपाल गैस त्रासदी कहते हैं। प्रचंड दुर्घटनाएँ तथा कारखानों एवं पटाखा भण्डारों में विस्फोटजन्य, कभी-कभी फ़ैक्टरियों में पटाखों आदि में विस्फोट क्रिया इतनी बड़ी दुर्घटना बन जाती है जिससे पूरी फ़ैक्ट्री जलकर राख हो जाती है बड़ी संख्या में लागे जान खो देते हैं। समुद्रों में टैंकरों से तेल का रिसाव बड़े पैमाने पर समुद्रों में नुकसान होता है इससे समुद्री जीवों पर खतरा उत्पन्न हो जाता है। समुद्र की वनस्पतियाँ नष्ट होने लगती हैं। मछलियाँ मरने लगती हैं। समुद्री जल स्थित नहीं रहता जिससे जल प्रदूषण विस्तृत क्षेत्र पर होने लगता है। दुर्घटना जन्य विस्फोट से मानव काफी

प्रभावित होता है जिसके कारण क्षेत्र विशेष में अनेक समस्या भी आ जाती है। जैसे हर देश कोई न कोई परीक्षण करता रहता है। जिससे अनेक विषैली गैसों का जनन होता है। इस प्रकार से ये सभी मानवजनित आपदा एवं प्रकोप को जन्म देती है।

#### 4. लगातार लम्बे समय तक चलने वाले आपदा एवं प्रकोप—

इस प्रकार के आपदा एवं प्रकोप लम्बे समय तक लगातार चला रहता है जिसका प्रभाव मानव जीवन और पर्यावरण पर पड़ता रहता है। जैसे भूकम्प ज्वालामुखी (प्रसुप्त) जिसमें लगातार कई वर्षों तक मैग्मा निकलता रहता है बाढ़, कुछ भाग लगातार बाढ़ की समस्या से परेशान रहते हैं जैसे— बिहार, असम, उड़ीसा। युद्ध भी अगर निरन्तर किसी देश के लम्बे समय तक चलता रहता है तो वह आपदा एवं प्रकोप का रूप ले लेता है जैसे प्रथम विश्व युद्ध तथा द्वितीय विश्व युद्ध। महामारी एवं विषैली गैसों का रिसाव जैसी क्रिया भी लम्बे समय तक अगर चलती रहती है तो आपदा प्रकोप बन जाती है और धीरे-धीरे जीव जन्तु एवं वनस्पतियों को हानि पहुँचाते रहते हैं सुनामी आदि।

#### प्रतिक्रिया क्षमता के आधार पर वर्गीकरण—

प्रतिक्रिया क्षमता के आधार पर आपदा एवं प्रकोप को निम्नलिखित तीन उपवर्गों में बांटा जा सकता है।  
1— क्षेत्रीय या स्थानीय आपदा एवं प्रकोप 2— देशी या राष्ट्रीय आपदा एवं प्रकोप 3— असीमित या अंतर्राष्ट्रीय आपदा एवं प्रकोप।

- **स्थानीय आपदा एवं प्रकोप के अन्तर्गत—** आंधी तूफान, आकाशी बिजली, हिम तूफान, चक्रवात, भू-स्खलन आदि को शामिल किया जाता है।
- **राष्ट्रीय आपदा एवं प्रकोप के अन्तर्गत—**घना कोहरा, एवलांश, पाला, टारनेडो, तड़ित झंझा आदि को शामिल किया जाता है।
- **अन्तर्राष्ट्रीय आपदा एवं प्रकोप के अन्तर्गत—** ओजोन क्षरण, वायुमण्डलीय उष्मन, भूकम्प, ज्वालामुखी सुनामी महामारी आदि को शामिल किया जाता है।

#### संयुक्त आपदा एवं प्रकोप—

इसके अन्तर्गत हम उन घटनाओं को शामिल करते हैं जो लम्बे समय तक लगातार चलते रहने के कारण प्रमुख रूप बदलकर वही घटना का रूप द्वितीय तथा तृतीयक घटना का रूप ले लेता है इस प्रकार की घटना हमेशा तो जन्म नहीं लेती परन्तु कभी-कभी ऐसा देखा जाता है। जैसे लम्बे समय से भूकम्प जैसी क्रिया घटित हो रही है। जैसे लम्बे समय से भूकम्प जैसी क्रिया घटित हो रही थी जिसके परिणाम स्वरूप बादल के फटने को घटना घटित हुई और इसके कारण भारी वर्षा हुई और बाढ़ भू-स्खलन जैसी समस्या का जन्म हुआ। यह घटना एक संयुक्त आपदा एवं प्रकोप को जन्म दिया। बड़ी मात्रा में लोग मारे गये कुछ इलाकों का तो पता ही नहीं चला कहाँ तबाह होकर बह गये, पेड़ पौधे भारी मात्रा में विनाश के शिकार हुये परिवहन मार्ग भी पूरी तरह बाधित हो गया था। इस प्रकार की घटना केदारनाथ की घटना जो कि 2013 में घटित हुई थी। उत्तराखण्ड को केदार नाथ की घटना संयुक्त आपदा व प्रकोप का उत्तम उदाहरण प्रस्तुत करता है। अभी भी उत्तराखण्ड का क्षेत्र इस घटना से उबर नहीं पाया है यहाँ के लोगों में वो डर आज भी दिखता है यहाँ अभी भी भू-स्खलन जैसी घटना देखने को मिलती है। आज भी वहाँ का पर्यावरण सन्तुलन सम्भल नहीं पाया है।

उपरोक्त विवेचन से स्पष्ट है आपदा एवं प्रकोप के कई रूप हो सकते हैं प्रकोप किसी घटना के घटित होने की चरम अवस्था का परिणाम होता है। जिसके प्रभाव से मानव समुदाय एवं वनस्पति समुदाय बुरी तरह से प्रभावित होता है। विकास बाधित हो जाता है। घटनाये लगातार घटित नहीं होती कुछ घटनायें समय-समय पर घटित होती हैं। जैसे—बाढ़, सुखा, ये मौसमी होती हैं। भूस्खलन भी हमेशा नहीं होता परन्तु कुछ घटनायें लगातार होती रहती हैं जैसे ज्वालामुखी क्रिया आदि। घटनायें कोई भी हो चाहे प्राकृतिक हो चाहे मानवजनित दोनों से ही क्षति का आंकलन करना सम्भव नहीं होता है। कुछ घटनायें ऐसी होती हैं जिसमें तुरन्त राहत की जरूरत होती है। पहले के समय में चिकित्सा सुविधा पर्याप्त मात्रा में उत्पन्न नहीं था परन्तु ऐसा नहीं है। अब स्वास्थ्य सुविधाएँ हर जगह मौजूद है।

प्राकृतिक एवं मानवजनित आपदा एवं प्रकोप के द्वारा उत्पन्न प्रभाव तथा आने से पूर्व दी जाने वाली चेतावनी की अवधि के अनुसार आपदा एवं प्रकोप के प्रकार

क्रम संख्या	आपदा एवं प्रकोप के प्रकार	प्रभाव के उत्पन्न होने की समयावधि	पूर्व चेतावनी एवं समयावधि
1.	भूकम्प	सेकेण्ड से कुछ मिनटों तक	मिनटों से वर्षों तक
2.	ज्वालामुखी	घण्टों से वर्षों तक	मिनटों से सप्ताहों तक
3.	सुनामी	मिनटों से घण्टों तक	मिनटों से वर्षों तक
4.	बाढ़	मिनटों से दिनों तक	मिनटों से दिनों तक
5.	सूखा	दिनों से महिनों तक	सप्ताहों से वर्षों तक
6.	भूस्खलन	सेकेण्डों से दशकों तक	सेकेण्ड से वर्षों तक
7.	तड़ित झंझा	तत्काल/शीघ्र	सेकेण्ड से लेकर घण्टों तक
8.	वनाग्नि	घण्टों से दिनों तक	सेकेण्डों से दिनों तक
9.	बर्फीली तूफान	घण्टों में	घण्टों में
10.	टारनेडो	सेकेण्ड से कुछ घण्टों तक	मिनटों से घण्टों तक
11.	कीटाणु संक्रमण	घण्टों से दिनों तक	सेकेण्डों से दिनों तक
12.	उष्ण कटिबंधीय चक्रवात	घण्टों में	घण्टों में

### 1.5 आपदा एवं प्रकोप प्रबन्धन के पक्ष एवं तत्व—

आपदा प्रबन्धन कहने से हमारा अभिशाप उस स्थिति से है जिसमें प्राकृतिक तथा मानवजनित घटित चरम घटनाओं से प्रभावित लोगों को राहत या बचाव कि क्रिया से जो भी बेहतर विकल्प व्याख्या कर में आये उसका प्रयोग करके समय पर उचित सुविधा उपलब्ध कराना। आपदा में फंसे लोगों को जिस माध्यम से हो सके उनको समय रहते सुरक्षित स्थान पर पहुँचाना तथा जान-माल की सुरक्षा करना ही प्रबन्धन है इनकी क्रिया विधि एवं तत्परता को देखते हुये इसकी आकस्मिक सहायता कार्य या त्वरित राहत कार्य भी कहा जाता है। इसके लिए विभिन्न प्रकार की रणनीतियों के द्वारा उनको सहायता पहुँचाया जाता है। चिकित्सा सुविधा मुहैया कराई जाती है। चिकित्सा के लिए मुफ्त में दवायें, एम्बुलेन्स, बेड उपलब्ध कराया जाता है। खाने के लिए खाने की पैकिंग करके अच्छा खाना उपलब्ध कराया जाता है। बच्चों के लिए दूध, कपड़े आदि भी दिया जाता है।

आपदा प्रबन्धन से हमारा तात्पर्य उस क्रिया-कलाप से होता है जब आपदा एवं प्रकोप जनित क्षेत्र या स्थान पर घटना के मात्रा का अनुमान लगाकर उसके लिए उद्देश्य तैयार करके वहाँ बचाव जैसी क्रिया करने से है। उनको उस स्थान ने भारी संख्या में लोगों को स्थानान्तरित कर सुरक्षित स्थान पर पहुँचाना एवं उनके जरूरत की चीजें मुफ्त में उपलब्ध कराना होता है। उनकी सुरक्षा तथा आपदा से बचाव के लिए उचित सैन्य सेना उपलब्ध कराया जाये। आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन के लिए निम्न पक्ष महत्वपूर्ण है।

#### आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन में किये जाने वाले प्राथमिक क्रिया-कलाप—

आपदा एवं प्रकोप वाले क्षेत्रों को जो सबसे प्राथमिक क्रिया करनी होती है उसमें शामिल उनके जान की सुरक्षा है जिसमें उनको आपदा से प्रभावित लोग जो उसमें फंसे हैं उनको उचित अस्थायी स्थान पर सुरक्षित रखना उनको भोजन, मेडिकल सुविधायें उपलब्ध कराना तथा आवश्यक वस्तुओं को उपलब्ध कराना होता है।



आपदा एवं प्रकोप पीड़ित लोगों को शुद्ध पेय जल, यातायात के लिए सुविधा बिजली जैसी सुविधाएँ उनकी प्राथमिक जरूरत के अन्तर्गत उपलब्ध होती है। इसको करने में सैन्य सेवा अत्यन्त आवश्यक होता है। जैसे हमारे देश में NDR की टीम बड़ी संलग्नता के साथ इस क्रिया को करती है। आपदा पीड़ित लोगों के साथ सहानुभूतिपूर्ण उनकी सहायता करना भी एक महत्वपूर्ण प्राथमिक कार्य में शामिल है।

### आपदा एवं प्रकोप में प्रबन्धन के कार्यों के संघटक—

किसी भी प्रकार के आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन के रूप में संघटकों का विशेष महत्व होता है। प्रबन्धन के बचाव कार्य में सामाजिक संघटक की सक्रिय भागीदारी महत्वपूर्ण संघटक के रूप में कार्य करती है। आपदा के सम्बन्ध में वो सभी तत्व संघटक कार्य करते हैं जिसके बारे में जानकारी लेकर आपदा क्षेत्र घोषित किया जाता है उसके अन्तर्गत हम आपदा की प्रकृति वेग (प्रचण्डता) तथा परिणाम सूचना का विवरण को लेना भी है। इसी के अन्तर्गत हम आपदा एवं प्रकोप प्रभावित क्षेत्र के क्षति एवं उसके परिणाम का अनुमान लगाने में समर्थ होते हैं। उपरोक्त सभी तत्व संघटक का कार्य करते हैं।

### आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन कार्य में संलग्न अनेक संगठनों का योगदान—

आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन की मुख्य सहभागिता के रूप में विभिन्न प्रकार के संगठन एवं स्वयंसेवी संगठन होते हैं। इसके अन्तर्गत सरकारी, गैर सरकारी, स्वयंसेवी संगठन, प्रशिक्षित व्यक्तियों का समूह, इनके अलावा राष्ट्रीय तथा अन्तर्राष्ट्रीय स्तर के संगठन की महत्वपूर्ण सक्रिय संघटक के रूप में लगे रहते हैं। बिना इन सबके प्रबन्धन कार्य सम्पन्न नहीं हो सकता क्योंकि आपदा एवं प्रकोप का रूप इतना भयावह एवं अनियंत्रित होता है कि किसी एक व्यक्ति के सक्रिय होने से नियंत्रण कर पाना सम्भव नहीं होता है। अन्तर्राष्ट्रीय स्तर के संगठनों में हम विभिन्न संगठनों को शामिल करते हैं। उदाहरण— लोग ऑफ रेडक्रॉस, इण्टरनेशनल काँसिल ऑफ वालुण्टरी एजेंसीज एवं एल0डी0आर0ओ0, संयुक्त राष्ट्र रेड क्रॉस/क्रिसेंट सोसायटी, विश्व स्वास्थ्य संगठन। ये सभी संस्थाएँ एक महत्वपूर्ण भूमिका में कार्य करते हैं। ये संस्थाएँ बचाव/राहत पहुँचाने में प्रबन्धन के अंग के रूप में सजग होकर स्थिति को नियंत्रण करने में अग्रसर होती है। प्रबन्धन में आर्थिक सहयोग में इनका मुख्य योगदान होता है। कभी-कभी में संगठन खाद्य समस्या को भी दूर करते हैं। इसमें जी भी विभिन्न प्रकार समुदाय के लोगों का योगदान होता है। वो सराहनीय रूप में होता है। ज्यादातर ऐसी घटनाएँ दुर्गम इलाकों में होती है। जनसंख्या आधिक्य क्षेत्र में अगर ऐसी समस्या आती है तो जान-माल की हानि/क्षति की भरपाई करने में एक लम्बा समय लग जाता है। लोग आपदा एवं प्रकोप से इस प्रकार प्रभावित होते हैं कि आर्थिक तंगी व शारीरिक विकलांगता जैसी समस्याएँ लम्बी अवधि तक विद्यमान रहती है।

### आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन के लिए आवश्यक वस्तुएँ एवं तत्व—

किसी भी प्रकार के आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन के लिए सबसे महत्वपूर्ण आवश्यक है कुछ लोगों का ऐसा समूह/दल है। जो प्रशिक्षित तथा सजग है। ऐसे लोग प्रकोप से पीड़ित लोगों को बचाने एवं उनको सुरक्षित स्थान पर ले जाने में काफी मददगार साबित होते हैं। ये लोग मानसिक तथा शारीरिक रूप से स्वस्थ एवं मजबूत होते हैं। जिससे भारी लोगों तथा मलवा को हटाकर मशीनों का प्रयोग कर सुरक्षा देते हैं।

ऐसे लोग/राहत बल जो बचाव कार्य में सामने आते हैं देव के समान व्याख्या करे जाते हैं। प्रकोप के प्रबन्धन में चिकित्सक गण का विशेष महत्व होता है चिकित्सा प्रकोप प्रभावित लोगों के लिए नितान्त आवश्यक होता है। चिकित्सक गण के अन्तर्गत हम सभी लोगों को शामिल कर सकते जो पीड़ित को राहत देने में एक छोटी भूमिका में भी होता है। जो डाक्टर के सहयोग के रूप में होता है जैसे नर्स आदि। स्वयं सेवक भी इसके लिए नितान्त आवश्यक होते हैं। आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन में भोजन खाद्य पदार्थ तथा पेय जल मिलना जरूरी होता है। पका हुआ खाना और जो भी फल या दूध ब्रेड आदि सम्भव हो उनको उपलब्ध करना पीने के लिए शुद्ध जल की व्यवस्था होना जरूरी है। यदि शुद्ध जल और जाना उपलब्ध नहीं होगा तो एक नई आपदा/प्रकोप का जन्म हो सकता है जिससे जनसमूह खतरे में पड़ जायेगा। उनके रहने की व्यवस्था अर्थात् अस्थानी निवास की सुविधा कम्बल/चादर, टेंट (तम्बू) प्रकाश की व्यवस्था, संचार माध्यम आदि के उपकरण भी हो गैस सिलिंडर, लकड़ी/कोयला, चिकित्सीय उपकरण, स्टोप आदि इसके अलावा भी अन्य बहुत सी ऐसी सामग्री होनी चाहिए जो जीवन जीने के लिए मूलभूत आवश्यकताओं में शामिल है। आपदा प्रभावी क्षेत्र के लिए एक अति महत्वपूर्ण सामग्री यह है कि जब ऐसी स्थिति लम्ब समय तक बनी रहती है तो लोगों के पास आर्थिक स्थिति ठीक नहीं रहती ऐसे में प्रबन्धन की कड़ी में मुद्रा कोष/पूँजी संग्रह की व्यवस्था होना अति आवश्यक होता है जिससे लोगों का जीवन सामान्य रूप से चलता रहे और इसकी व्यवस्था के लिए पूँजीपति लोग, स्वयं सेवी संगठन, विभिन्न प्रकार के सर्विस मैन्, द्वारा इसमें सहयोग की आवश्यकता होती है। इसमें सरकार की सहायता मुख्य भूमिका में होती है। यदि ये सभी संस्थाएँ/संगठन अपना थोड़ा सा दया भाव दिखाये तो इनके

सहयोग से मुद्रा कोष जैसी सहायता को बनाया भी जा सकता है जिससे जीवन को थोड़ा आसान बनाया जा सकता है। इससे देश/राष्ट्र समाज, सबका स्वरूप बदला जा सकता है। इसके लिए विभिन्न अंतर्राष्ट्रीय संगठन का भी आगे आकर मदद के लिए तैयार होना भी आवश्यक है।

### आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन के लिए कार्यों का संचालन—

आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन में कार्य के संचालन के लिए त्वरित निर्णय लेना अत्यन्त आवश्यक होता है इसलिए इस प्रबन्धन को आकस्मिक सहायता कार्य के लिए जाना जाता है। इसमें बिना किसी देरी के लोगों की मदद करने पर विशेष जोर दिया जाता है ताकि जानमाल की रक्षा कर सके इसके लिए राहत बल मुख्य रूप से साहस दिखाती है। इस प्रकार से निम्नलिखित बिन्दु द्वारा इसका प्रबन्ध कार्य संचालित होता है।

1. आपदा एवं प्रकोप से प्रभावित लोगों के लिए उनकी आवश्यकता की चीजों/संसाधन आदि को समय पर उपलब्ध कराकर उनकी जरूरत को पूरा करना।
2. उनकी संचालन तथा नियंत्रण को बनाये रखने के लिए त्वरित नियंत्रण कक्ष की व्यवस्था करना जिससे घटना की सही स्थिति का पता चलता रहे और उनको नियंत्रण करके राहत पहुँचाया जाये।
3. आपदा एवं प्रकोप से पीड़ित लोगों एवं उनके परिवार के लोग जो उनसे अलग हो गये हैं उनको खोजना तथा उनको सुरक्षा के लिए राहत दल को तैयार करके उसके लिए भोजना।
4. आपदा एवं प्रकोप प्रभावित लोगों भोजन (तैयार) बनाकर उनको समय पर पहुँचाना जिससे उनका तथा उनके बच्चे, बूढ़ों का पेट भरा जा सके।
5. आपदा प्रभावित क्षेत्रों में शुद्ध पेय जल को उपलब्ध कराना, जिससे उनको अशुद्ध जल से उत्पन्न बिमारियों से बचाया जा सके।
6. आपदा प्रभावित क्षेत्रों में उनको अस्थायी आवास की व्यवस्था करना तथा उनको शौचालय आदि की व्यवस्था करना भी अत्यन्त आवश्यक है।
7. आपदा एवं प्रकोप प्रभावित क्षेत्रों में मेडिकल कैंप आदि की व्यवस्था करके पीड़ित लोगों के लिए चिकित्सा सुविधाओं आदि की व्यवस्था करना।
8. आपदा एवं प्रकोप प्रभावित क्षेत्रों में पीड़ितों के लिए वस्त्र एवं कम्बल आदि भी वितरित करना।

### पुनर्प्राप्ति—

आपदा एवं प्रकोप प्रभावित क्षेत्रों में प्रबन्धन हेतु पीड़ितों की मदद करके उनको आत्मनिर्भर करने के लिए अनेक कार्य किये जाते हैं इसके लिए हम निम्नांकित बिन्दुओं को करना अत्यन्त आवश्यक होता है।

1. आपदा एवं प्रकोप प्रभावित क्षेत्रों के पीड़ित लोगों को उनके रोजमर्रा की घरेलू वस्तुओं को उपलब्ध कराना।
2. प्रकोप प्रभावित क्षेत्रों में पीड़ितों के लिए विभिन्न सरकारी संस्थाओं तथा समाजसेवी संस्थायें (स्वयं सहायता समूह आदि के द्वारा उनको आर्थिक मदद की व्यवस्था करना)।
3. प्रकोप प्रभावित लोगों को उनके स्वास्थ्य एवं सुरक्षा आदि के विषय में विभिन्न माध्यमों से जागरूक करना जिससे उनको अपने तथा अपने लोगों के हितों की सुरक्षा करने में आसानी हो।
4. आपदा प्रभावित क्षेत्रों में बच्चों की शिक्षा सबसे ज्यादा प्रभावित होती है। उनकी शिक्षा की व्यवस्था करना भी इसमें शामिल किया जा सकता है।
5. आपदा एवं प्रकोप में तमाम लोग लापता हो जाते हैं तो तमाम लोगों के सगे-सम्बन्धी की मृत्यु हो जाती है। बच्चे अनाथ हो जाते हैं उनके जीवन निर्वाह के लिए उचित सहायता उपलब्ध कराना है।

### आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन हेतु की जाने वाली क्रिया विधि—

आपदा एवं प्रकोप प्रभावित क्षेत्रों में घटना के दौरान तथा घटना के पश्चात् प्रबन्धन कार्य के लिए स्थिति को सम्भालने के लिए कुछ ऐसी क्रियायें की जाती हैं, जिनसे किसी भी प्रकार की समस्या की आसानी से तथा सफलतम तरीके से करने में सक्षम बना सके इसमें कुशल/दक्ष दलों एवं समूहों की आवश्यकता होती है। इसलिए आपदा एवं प्रकोप के पश्चात् प्रबन्धन हेतु पुनर्वास के लिए एवं पुनर्प्राप्ति के लिए कुछ आवश्यक

आधारभूत सुविधा जैसे रोटी, कपड़ा, आवास, तथा जल आदि को उपलब्ध कराना आवश्यक होता है। इनका उपयोग उस स्थिति में किया जाता है जब आपदा जैसी स्थिति पैदा हो जाती है। इस प्रकार से इन सभी क्रियाओं का आपदा प्रबन्धन में बहुत महत्व है। इन क्रियाओं/क्रियाविधि को निम्नलिखित रूप से तैयार किया जा सकता है—

1. आपदा ग्रस्त लोगों को इलाज के लिए चिकित्सा जैसी सुविधाओं की व्यवस्था करना।
2. आपदा ग्रस्त क्षेत्रों में विद्युत आपूर्ति सुविधा को उपलब्ध कराना।
3. आपदा ग्रस्त क्षेत्रों को स्थानीय भाषाओं की व्याख्या कर विकसित कराना।
4. आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन हेतु पीड़ितों को राहत/बचाव के लिए पहले से रूपरेखा तैयार करना।
5. आपदा ग्रस्त क्षेत्रों में आपदा पीड़ित लोगों के लिए उत्तम भोजन एवं सुरक्षित आवास को उपलब्ध कराना।
6. आपदा ग्रस्त इलाकों में आवागमन के लिए यातायात संचार की व्यवस्था करना।
7. पीड़ितों के लिए शुद्ध पेय जल/पीने के लिए पानी उपलब्ध कराना।

उपरोक्त विवेचन से स्पष्ट है कि सभी प्रकार के प्रबन्ध के लिए उनकी आवश्यकताओं को पूरा करने एवं सुविधाओं की व्यवस्था करने में विभिन्न प्रकार के प्रोत्साहनों की आवश्यकता पड़ती है जैसे—सामाजिक प्रोत्साहन, आर्थिक प्रोत्साहन, प्रशासनिक प्रोत्साहन, वस्तुगत प्रोत्साहन, आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन के लिए शिक्षा तथा जन-जागरूकता, प्रोत्साहन, उपकरण/सामग्री प्रोत्साहन, आपदा एवं प्रकोप प्रबन्धन के प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रोत्साहन एवं आपदा चेतावनी प्रोत्साहन जैसी क्रियाविधि को करना अत्यन्त महत्वपूर्ण होता है। इसके अलावा आपदा एवं प्रकोप प्रभावित क्षेत्र के बारे में सूचना एवं जानकारी का किसी भी प्रकार से प्रसारण एवं संप्रेषण के माध्यम से लोगों तक पहुँचाना। आपदा एवं प्रकोप वाले क्षेत्रों में तमाम संगठनों सरकारी हों, गैर सरकारी एवं समाजसेवी संगठनों के सहभागिता को उपलब्ध कराना, आपदा के प्रभाव को कम करने की नीति तैयार करना, बचाव कार्य के लिए विभिन्न वस्तुओं को इकट्ठा करना, आपदा ग्रस्त क्षेत्रों से स्थानान्तरित लोगों को उचित व्यवस्था करना भी इसका एक हिस्सा होता है, आपदा ग्रस्त लोगों के लिए खाने की वस्तुओं पेय जल उपलब्ध करना। इन सबके अलावा आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन हेतु इनसे सम्बन्धित जानकारी होना भी जरूरी है।

बिना किसी सही जानकारी के आप किसी प्रबन्ध कार्य को पूरा नहीं कर सकते हैं। आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन के लिए बचाव हेतु तमाम प्रकार के कार्य योजनाओं का प्रयोजन में घर के छोटी से छोटी जरूरतों से लेकर बड़े प्रशासनिक स्तर के लिए क्रिया विधि के निर्माण जरूरत होती है। इसमें हम विभिन्न सरकारी एवं गैर सरकारी संगठनों तथा सामुदायिक स्तर के तैयारी के साथ-साथ प्रशासनिक स्तर को निर्माण क्रिया की तैयारी होती है। घरेलू स्तर की तैयारी संरचनात्मक तैयारी, संगठनात्मक तैयारी। इस प्रकार हम कह सकते हैं कि आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन में बचाव कार्य हेतु आपदा के समय तथा आपदा एवं प्रकोप के घटित होने के पश्चात् इन तमाम क्रियाओं से होकर ही प्रबन्धन को सफल बनाया जाता है।

### आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन हेतु प्रतिक्रिया अनुक्रिया—

प्राकृतिक एवं मानव जनित चरम घटनायें आपदा एवं प्रकोप को जन्म देती है। इसके प्रबन्धन हेतु की जाने वाली अनुक्रिया/प्रतिक्रिया कहने से हमारा आशय है कि जिसमें आपदा एवं प्रकोप घटित होती है उस स्थिति को सम्भालने के लिए राहत की व्यवस्था में अत्यन्त सुधार करते हुये पूरे समूह या लोगों की शक्ति को बनाये रखना नैतिकता को दिखाना प्रबन्धन में शामिल होता है। ऐसी स्थिति में लोगों में नैतिकता का होना उतना जरूरी है जितना की अन्य आवश्यक चीजें इससे लोगों के अन्दर बचाने की भावना का जन्म होता है। इस लिए आपदा एवं प्रकोप में फँसे लोगों की या पीड़ितों को निःशुल्क आवश्यकता की पूर्ति की जाती है। पीड़ितों की सहायता के लिए अनेकों दल-संस्था संगठन लगी रहती है। उनकी तमाम जरूरतों को ध्यान में रखा जाता है। उनके अन्दर के भय को दूर किये जाने का प्रयास भी किया जाता है। आपदा एवं प्रकोप के उपरान्त हुए क्षति हेतु प्रभावित क्षेत्रों के आवास, सड़क, मंदिर, पुल, सामुदायिक, भवन एवं अन्य प्रकार के नुकसानों का जीर्णोद्धार और उनके नये निर्माणों का भी प्रबन्धन किया जाता है। आपदा राहत का मुख्य उद्देश्य स्थायी एवं स्थिर संरचना के निर्माण के पूर्व उनके जीवन के न्यूनतम आवश्यक आवश्यकताओं की आपूर्ति होती रहे। ऐसे में यह स्पष्ट होता है। कि आपदा राहत का मुख्य लक्ष्य प्रभावित लोगों की सुरक्षा हेतु त्वरित व्यवस्था करना, उनको शीघ्र ही चिकित्सा सुविधा के साथ उनके आत्मबल को बनाये रखते हुये नैतिक भावनाओं भी

स्थिर रखने की आवश्यकता है।

आपदा प्रबन्धन हेतु अन्तर्राष्ट्रीय संगठनों के साथ राष्ट्रीय स्तर के संगठन, राज्य स्तर के संगठन, जिला स्तरीय संगठन खण्ड स्तरीय संगठन के साथ-साथ मानव वादी संगठन, समाजसेवी, स्वयंसेवी के आपसी तालमेल के साथ त्वरित राहत पहुँचाने का कार्य किया जाता है। विभिन्न संगठन एवं संस्थाओं अनुभवी अधिकारियों, नेताओं, द्रुतगामी साधनों (जैसे- संचार, यातायात, परिवहन के आदि) के आपसी सहयोग से प्रभावित क्षेत्रों में त्वरित राहत सामग्री एवं मूलभूल आवश्यकताओं के विकास हेतु प्रबन्धन किया जाता है।

आपदा एवं प्रकोप प्रभावित क्षेत्रों में प्रबन्ध हेतु अनुक्रिया का महत्वपूर्ण उद्देश्य इस प्रकार है-

1. आपदा से नष्ट संरचना को पुनः विकसित करना।
2. आपदा में फँसे व प्रभावित लोगों की सुरक्षा को सुनिश्चित करना।
3. आपदा प्रभावित लोगों को त्वरित स्थायी आवास का समाधान करना।
4. आपदा प्रभावित क्षेत्र के लोगों के लिए आवश्यक वस्तुओं उपलब्ध करना तथा स्वावलम्बी बनाना।
5. आपदा प्रभावित क्षेत्र में पुनर्निर्माण को सुभेद बनाना ताकि भविष्य के लिए सुरक्षित हो।
6. आपदित क्षेत्रों में प्रबन्धन का प्राथमिक कार्य नागरिक के जीवन की सुरक्षा एवं संक्रमण को रोकना।

**आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन के अनुक्रिया की क्रियाविधि-**

आपदा एवं प्रकोप प्रबन्धन के लिए कुछ प्रमुख गतिविधियाँ जो प्रबन्धन को आसान बनाने में सहायक सिद्ध होती है। इन्हें हम इस प्रकार बिन्दुवार व्याख्या कर सकते हैं जो निम्न है-

- **चेतावनी/पूर्वसूचना-** किसी भी आपदा एवं प्रकोप के घटित होने के पहले लोगों को अपने जान-माल की सुरक्षा के लिए सचेत कर दिया जाता है उस स्थिति को आपदा पूर्व चेतावनी कहते हैं। जो भी क्षेत्र आपदा एवं प्रकोप के मामले में संज्ञान में आ जाता है तो इसके बारे में सरकारी कर्मचारी, गैर सरकारी संगठन का यह कर्तव्य बनता है कि लोगों को इसके बारे में शीघ्र अति शीघ्र सूचना पहुँचाये तथा समय रहते लोगों को उस स्थान को छोड़ने या उससे बचने के उपाय को अपनाये और इसके लिए सरकार को लोगों की मदद हेतु तत्पर होकर कार्य योजना को संचालित करने की जरूर होती है इसकी सूचना लोगों तक पहुँचाने के लिए विभिन्न माध्यमों (जैसे- टेलीफोन, मोबाइल, रेडियो, समाचार पत्र, टेलीविजन) का सहारा लिया जाना चाहिए।
- **बचाव एवं राहत तीव्र व्यवस्था-** आपदा एवं प्रकोप में फँसे लोगों को सुरक्षित स्थान पर पहुँचाना बचाव एवं राहत के अन्तर्गत आता है। लोगों को सुरक्षित स्थान पर ले जाकर उनको आश्वासन दिलाना की वे अब खतरे से बाहर सुरक्षित स्थान पर हैं इसके साथ ही साथ उनके लिए भोजन, पेय जल, चिकित्सा, आवास की व्यवस्था कराना भी है।
- **आपदा पूर्व जनसंख्या का स्थानान्तरण-** किसी भी आपदा एवं प्रकोप के आने से पूर्व उस क्षेत्र को खाली कराना तथा वहाँ के लोगों को सुरक्षित स्थान पर पहुँचाना ही आपदा पूर्व जनसंख्या का स्थानान्तरण कहलाता है। लोगों को किसी ऐसे स्थान पर स्थानान्तरित करना जहाँ उनके लिए भोजन, आवास, चिकित्सा, बिजली, शुद्ध पेय जल अधिक उपलब्ध हो। जिससे लोगों के अन्दर के भय को निकालकर उनके जीवन को सामान्य रूप से संचालित किया जा सके।
- **राहत, बचाव एवं प्रतिक्रिया-** कोई भी आपदा एवं प्रकोप के घटित होने के तुरन्त ही राहत, बचाव एवं प्रतिक्रिया प्रारम्भ हो जाती है। इसको सम्पन्न करने के लिए नियोजित योजना की आवश्यकता पड़ती है। इसके अन्तर्गत कुशल एवं सशक्त लोगों के सहायता की आवश्यकता के साथ ही साथ भारी मशीनों की भी जरूरत पड़ती है और इसी में लोगों के लिए चिकित्सा, दवाईयाँ, खाद्य सामग्री, कपड़े, आदि की उचित व्यवस्था कराना भी शामिल है।
- **प्रकोप पश्चात विश्लेषण-** प्रकोप के बारे में सही तथा सुस्पष्ट सूचना को ग्रहण करना प्रकोप पश्चात विश्लेषण का प्रमुख लक्ष्य रहता है। इसकी सहायता से बचाव एवं राहत के लिए एक उचित योजना को बनाया जा सकता है। जिससे प्रकोप एवं आपदा में फँसे लोगों की मदद हेतु उपाय किये जाते हैं और उनको किस प्रकार के सहायता जरूरत है इसके लिए आधार तैयार किया जाता है।

- **प्रकोप पश्चात लोगों का प्रवास**— किसी भी आपदा एवं प्रकोप के घटित होने के पश्चात लोगों का वहाँ प्रवास करना एक आम बात है उस स्थान पर सुविधाओं का अभाव तथा जन-धन की हुई क्षति लोगों को वहाँ से जाने पर मजबूर कर देती है लोगों को उचित सुविधायें मुहैया कर उनके लिए रहने की व्यवस्था को सुनिश्चित करना सरकार का उत्तरदायित्व होता है। लोगों को सरकार से यही उम्मीदें भी रहता है।
- **सूचना तंत्र एवं संभरण**— प्रकोप के बचाव एवं राहत के प्रक्रिया को सुचारु रूप से संचालित करने के लिए सूचना, संचार की नितान्त आवश्यकता होती है। बिना इसके राहत, बचाव कार्य सफलता पूर्वक संचालित करने में समस्या का सामना करना पड़ता है। किसी क्षेत्र जो प्रकोप एवं आपदा से ग्रसित है वहाँ सबसे पहले सेटलाइट, रेडियो, संचारण, टेलीफोन एवं मोबाइल के सहयोग की जरूरत रहती है। इनके द्वारा सूचनाओं को आम जनता तक भेजा जा सकता है। इसमें सूचना प्रबन्धन संगठनों का महत्वपूर्ण स्थान होता है। इनके द्वारा आपदा से सम्बन्धित सभी सूचनायें तथा नियमावली को भी पता होना चाहिए।
- **जीर्णोद्धार एवं पुनर्वास की उपयुक्त व्यवस्था**— आपदा एवं प्रकोप के घटित होने के पश्चात् लोगों की जीवन शैली तहस-नहस हो जाती है लोगों को पुनः उनके अपने सामाजिक जीवन में लाना तथा उनके मकानों एवं अन्य सुविधायें जो पहले उनके पास थी परिवहन आदि को ठीक करना एवं उनकी मरम्मत आदि की व्यवस्था करना ही मुख्य उद्देश्य होता है। उनके लिए कृषि योग्य भूमि तथा उन्हें भविष्य में किसी भी जोखिम से निपटने के लिए आपदा रहित भवनों का निर्माण आदि के लिए उचित मानक का निर्धारण करना तथा उनको मानसिक रूप से मजबूत करने का भी प्रयास किया जाना चाहिए।
- **प्रकोप कार्यवाही प्रबंधन की समुचित व्यवस्था**— इसके अन्तर्गत हम कार्यो को शामिल करते हैं जो प्रक्रियायें प्रकोप एवं आपदा के पहले योजना बनाई जाती है। यह प्रबन्धन आपात काल के समय नहीं संचालित की जाती है इसमें समस्या आती है।
- **प्राचीन एवं नवीन आपदा बचाव की प्रतिक्रिया**— प्रकोप एवं आपदा के राहत बचाव के लिए नवीन तथा प्राचीन दोनों को संयोजित रूप से प्रतिक्रिया कर सकते हैं। इसी को आधार बनाकर विभिन्न नियोजना की प्रतिक्रिया/अनुक्रिया को करते हैं। प्रतिक्रिया पर अनेक आयामों का प्रभाव पड़ता है जिसमें मानव व्यवहार, आर्थिक सहायता, बचाव सहयोग, स्वयं की इच्छा, सूचना तंत्र आदि को शामिल किया जाता है। आपदा एवं प्रकोप की प्रतिक्रिया के अन्तर्गत प्राचीन तथा नवीन कोई भी हो इससे फ़रक नहीं पड़ता मूल उद्देश्य लोगों को राहत एवं सहयोग सामग्री/संसाधन का सुचारु रूप से पहुँच बनी रहे। राहत एवं बचाव सामग्री/संसाधन में विभिन्न वस्तुओं को शामिल कर सकते हैं जैसे— आश्रय (निर्माण हेतु सामग्री), टण्ड से बचने के लिए कंबल, दैनिक जरूरत की वस्तुएँ (खाद्य सामग्री, वस्त्र, पेय जल अन्य वस्तुएँ) दवायें, चिकित्सा की सुविधा, अन्य जीवन की जरूरत की वस्तुएँ थोड़े-बहुत आर्थिक सहायता (धनराशि) की भी व्यवस्था करना।

---

## 1.6 सारांश

---

आपदा प्रबंधन के इस इकाई में आपदा एवं प्रकोप की संकल्पना, प्राकृति घटनाओं, मानवीय घटनाओं, आपदा एवं प्रकोप के प्रकार तथा आपदा एवं प्रकोप प्रबंधन के पक्ष एवं तत्व का विस्तृत व्याख्या किया गया है। आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन के लिए प्राथमिक क्रिया— कलापों, आपदा एवं प्रकोप में प्रबन्धन के कार्यो के संघटक, आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन कार्य में संलग्न अनेक संगठनों का योगदान, आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन के लिए आवश्यक वस्तुयें एवं तत्व तथा आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन के लिए कार्यो का संचालन आदि का विशेष योगदान होता है।

---

## 1.7 शब्द सूची

---

Disaster Mitigation- आपदा निवारण, Hazards- प्रकोप, Disaster- आपदा, Disaster Relief- आपदा राहत, Disaster Risk- आपदा राहत, Disaster Preparedness- आपदा तैयारी, Disaster Prevention- आपदा निरोध, Disaster Prediction- आपदा पूर्वानुमान, Stress- प्रतिबल

---

## 1.8 स्व मूल्यांकन प्रश्न

---

- प्र.1 निम्नलिखित में से कौन सा प्रकोप प्राकृतिक है?
- क) विषैली गैसों का रिसाव                      ख) नाभिकीय विस्फोट  
ग) नाभिकीय युद्ध                                      घ) ज्वालामुखी
- प्र.2 निम्नलिखित में से कौन सा प्रकोप मानव जनित है?
- क) बाढ़    ख) सूखा  
ग) भूकम्प    घ) नाभिकीय विस्फोट
- प्र.3 निम्नलिखित में से कौन सी घटना प्रकोप नहीं है।
- क) भूकम्प    ख) सामान्य सागरीय तरंग  
ग) ज्वालामुखी                                      घ) बाढ़
- प्र.4 निम्नलिखित में से कौन सा राज्य बाढ़ से सर्वाधिक प्रभावित है?
- क) गुजरात    ख) महाराष्ट्र  
ग) बिहार    घ) उत्तर प्रदेश
- प्र.5 गुजरात के भुज क्षेत्र के भूकम्प की घटना कब घटित हुई थी?
- क) 3 मई 1993                                        ख) 26 जनवरी 2001  
ग) 26 दिसम्बर 2004                              घ) 5 मार्च 2002
- प्र.6 निम्नलिखित में से कौन सी घटना तीव्र गति से घटित होती है।
- क) बाढ़    ख) सूखा  
ग) मरुस्थलीकरण                                घ) भूकम्प
- प्र.7 निम्नलिखित में से कौन सा वायुमण्डलीय आपदा है?
- क) सूखा    ख) भूकम्प  
ग) ज्वालामुखी                                      घ) भूस्खलन
- प्र.8 निम्नलिखित में से कौन सा मानव जनित आपदा नहीं है।
- क) भौतिक आपदा                                    ख) रासायनिक आपदा  
ग) विवर्तनिक आपदा                              घ) जीवीय आपदा

---

## 1.9 संदर्भ एवं उपयोगी पुस्तके

---

1. डॉ0 बी0सी0 जाट एवं आर. के गुर्जर, पर्यावरण भूगोल, पंचशील प्रकाशन, जयपुर।
2. डॉ0 गणेश कुमार पाठक, आपदा प्रबंधन, राजेश पब्लिकेशन, नई दिल्ली।
3. पी. एस. नेगी, पारिस्थितिकीय विकास एवं पर्यावरण भूगोल, रस्तोगी पब्लिकेशन, जयपुर।
4. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, आपदा प्रबंधन, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।
5. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, पर्यावरण भूगोल, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।

---

### 1.10 अभ्यास प्रश्न

---

- प्र.1 प्राकृतिक आपदा की विस्तृत व्याख्या कीजिए।
- प्र.2 आपदा एवं प्रकोप के प्रकारों की विस्तृत विवेचना कीजिए।
- प्र.3 मानवजनित आपदा एवं प्रकोप की विस्तृत व्याख्या कीजिए।
- प्र.4 सूखा से उत्पन्न समस्याओं की विवेचना कीजिए।
- प्र.5 आपदा में जनसंचार एवं ई-सूचनाओं की भूमिका का वर्णन कीजिए।

---

## इकाई-2 आपदा प्रबंधन की विधियां एवं उपागम

---

### इकाई की रूपरेखा

- 2.1 प्रस्तावना
- 2.2 उद्देश्य
- 2.3 आपदा प्रबंधन की पृष्ठभूमि
- 2.4 आपदा प्रबंधन की विधियां एवं उपागम
- 2.5 सारांश
- 2.6 शब्द सूची
- 2.7 स्व मूल्यांकन प्रश्न
- 2.8 संदर्भ एवं उपयोगी पुस्तके
- 2.9 अभ्यास प्रश्न

---

### 2.1 प्रस्तावना

---

आपदा प्रबंधन के इस इकाई में आपदा प्रबंधन की पृष्ठभूमि एवं आपदा प्रबंधन की विधियां एवं उपागम का अध्ययन करेंगे। आपदा प्रबंधन की पृष्ठभूमि में प्राचीन काल में आपदा व प्रकोप का किस प्रकार से प्रबंधन किया जाता था उस समय कौन-कौन सी आपदा प्रबंधन विधियां व तकनीक थी। इसके अलावा आपदा प्रबंधन में समय के साथ विभिन्न परिवर्तन का भी अध्ययन करेंगे। प्राचीन स्रोतों से यह ज्ञात हुआ है कि आपदा प्रबंधन हेतु सर्वप्रथम अमीनीमहत तृतीय (Amenemhat III, 1817-1722 B.C.) के समय में नील नदी में आये बाढ़ से राहत पाने के लिए किया गया था। रोम साम्राज्य में सर्वप्रथम अग्नि जैसे आपदा से बचाव के लिए अग्निशमन विधि का प्रयोग किया गया था। इस प्रकार के आपदा एवं प्रकोप के प्रबंधन हेतु "कार्पस ऑव विजिल" को स्थापित किया गया। आपातकाल आपदा प्रबंधन विधि की शुरुआत सर्वप्रथम 20वीं सदी में की गयी थी। IDNDR का गठन 1990 दशक में संयुक्त राष्ट्र संघ द्वारा प्राकृतिक आपदाओं को जानने, मानव पर दुष्प्रभावों एवं दुष्प्रभावों को कम करने के लिए किया गया था। आपदा प्रबंधन की विधियां एवं उपागम में एकल प्रावस्था विधि, द्वि-प्रावस्था विधि (आपदा-पूर्व प्रावस्था एवं आपदा के बाद की प्रावस्था) तथा त्रि-प्रावस्था विधि (त्रि-स्तरीय) आदि का विस्तृत अध्ययन करेंगे। इस प्राकृतिक आपदा को कम (न्यूनीकरण) करने की विधि तथा आपदा प्रबंधन के तीन चरण को दो चरण में व्यक्त कर सकते हैं जिसमें आपदा के घटित होने के पूर्व की प्रावस्था एवं आपदा के घटित होने के बाद की प्रावस्था आदि है।

---

### 2.2 उद्देश्य

---

आपदा प्रबंधन के इस इकाई का मुख्य उद्देश्य इस प्रकार है-

- आपदा प्रबंधन की पृष्ठभूमि को व्याख्या कर सकेंगे
- आपदा प्रबंधन की विधियां एवं उपागम को व्याख्या कर सकेंगे
- आपदा एवं प्रकोप प्रबंधन के नियम व सिद्धान्त को व्याख्या कर सकेंगे
- आपदा एवं प्रकोप के दुष्प्रभाव को कम करने व बचाव को व्याख्या कर सकेंगे
- आपदा एवं प्रकोप प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं को व्याख्या कर सकेंगे
- आपदा एवं प्रकोप की घटनाओं के दौरान किस प्रकार की क्रिया-कलाप करना चाहिए व किस प्रकार की क्रिया-कलाप नहीं करना चाहिए को व्याख्या कर सकेंगे।

---

### 2.3 आपदा प्रबंधन की पृष्ठभूमि

---

आपदा प्रबंधन के नियोजन की आधुनिक विधियों एवं उपागमों को आधार मानकर अद्य संस्कृतियों एवं



सभ्यताओं के जानकारी प्राप्त की जा सकती हैं। प्राचीन काल में जो भी सभ्यताएँ विकसित हुईं वो सभी नदी घाटी के किनारे ही विकसित हुई थी, इसीलिए प्राचीन प्रारम्भिक सभ्यताओं को "नदी घाटी सभ्यता" के नाम से जाना जाता है। इन सभ्यताओं में सिन्धु नील, दजला एवं फरात नदियाँ आदि का नाम आता है। नदियों के किनारे बसे होने के कारण लोगों को बाढ़ जैसी आपदा एवं प्रकोप का खतरा बना रहता था तो लोग बाढ़ जैसी आपदा से बचने के लिए विभिन्न उपाय करते थे। प्राचीन स्रोतों से यह ज्ञात हुआ है कि आपदा प्रबन्धन हेतु सर्वप्रथम अमीनीमहत तृतीय (Amenemhat III, 1817-1722 B.C.) के समय में नील नदी में आये बाढ़ से राहत पाने के लिए किया गया था। रोम साम्राज्य में सर्वप्रथम अग्नि जैसे आपदा से बचाव के लिए अग्निशमन विधि का प्रयोग किया गया था। अतः इस प्रकार के आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन हेतु "कार्प्स ऑव विजिल" को स्थापित किया गया।

आपातकाल आपदा प्रबन्धन विधि की शुरुआत सर्वप्रथम 20वीं सदी में की गयी थी। सूखा एवं भूखमरी जैसी आपदा से राहत के लिए अंग्रेजी तथा भारतीय सरकार का सम्मिलित रूप से सूखा एवं भूखमरी नियंत्रण विधि को प्रोत्साहन दिया गया इसलिए खाद्यन्न सामाग्री को अवस्थित रूप से बाटने के लिए बड़े पैमाने पर रेल नेटवर्क आदि का विकास किये जाने पर तेजी से जोर दिया गया। 1980 के दशक में आपदा प्रबन्धन के लिए सम्पूर्ण देश के एक जैसा नियम नहीं था। सबसे अपने अलग-अलग प्रारूप बने थे। 1990 के दशक को "अन्तर्राष्ट्रीय प्राकृतिक आपदा न्यूनीकरण दशक" (International Decade for Natural Disaster Reduction- IDNDR) के नाम से जानने के निर्णय के साथ ही आपदा राहत संगठन आपस में मिलकर कार्य करना शुरू किये। इसका प्रतिवेदन 1987 में हुआ तथा इसको 22 दिसम्बर 1989 को संयुक्त राष्ट्र संघ द्वारा सभी देशों के लिए प्राकृतिक आपदा न्यूनीकरण के लिए कुछ महत्वपूर्ण उद्देश्यों को स्पष्ट रूप निर्धारित हुआ।

IDNDR का गठन 1990 दशक में संयुक्त राष्ट्र संघ द्वारा प्राकृतिक आपदाओं को जानने एवं इसका मानव समुदाय पर क्या असर होता है तथा इनके द्वारा पड़ने वाले दुष्प्रभावों को कम करने के लिए किया गया था। IDNDR का लक्ष्य प्राकृतिक आपदा एवं प्रकोप से होने वाली सामाजिक, आर्थिक की बिगड़ी स्थिति को कम से कम करना, जनधन की क्षति को कम करना आदि था। इसमें उन प्रकोपों एवं आपदाओं को शामिल किया गया जो थोड़े समय के लिए तथा शीघ्रता से घटित होने वाली थी। इसके अन्तर्गत सुनामी, ज्वालामुखी, भूस्खलन, भूकम्प, बाढ़, टिड्डियों के खतरा, वनाग्नि आदि को रखा गया। इस प्रकार इसके अन्तर्गत धीरे-धीरे तथा लम्बे समय तक चलने वाले प्रकोप एवं आपदा (लवणीकरण, मरुस्थलीकरण आदि) को नहीं रखा गया है। इसके लिए मुख्य लक्ष्य थे—

- प्रकोप एवं आपदा प्रभाव को कम करने का प्रयास।
- आपदा एवं प्रकोप के लिए पहले से लोगों को आगाह करना एवं लोगों को उसका सामना करने के लिए सशक्त करना।
- उपलब्ध संसाधनों का प्रयोग कर निर्धारित सूचनाओं के आधार पर लोगों की मदद करना।
- इन प्रकोपों एवं आपदाओं को कम करने के लिए वैज्ञानिक तकनीकी का विकास करना।

1989 में प्राकृतिक आपदाओं को कम करने के लिए संयुक्त राष्ट्र संघ द्वारा कुछ महत्वपूर्ण बिन्दुओं पर विशेष ध्यान दिया गया है। इन बिन्दुओं को मानने के लिए सभी देश को जरूरी भी था जो इस प्रकार है—

- प्राकृतिक आपदाओं से बचने के लिए आपदा प्रबन्धन करना।
- IDNDR द्वारा निर्धारित लक्ष्यों को विशेषज्ञ के सहयोग से प्राप्त करना।
- प्राकृतिक आपदाओं का लोगों के राहत पर पड़ने वाले दुष्प्रभावों को कम करना।
- आपदा बचाव के लिए लोगों को जागरूक करना एवं आपदा निवारण, आपदा निरोध, आपदा जोखिम आदि से बचने के उपाय के सुझाव देना।
- सामूहिक तथा के प्रति सहयोग को बढ़ावा देना तथा स्थानीय स्तर के शासन प्रशासन का मनोबल बढ़ाना।

इसी प्रकार से याकोहामा रणनीति को मई 1994 में याकोहामा शहर (जापान) में संयुक्त राष्ट्र संघ के द्वारा प्राकृतिक प्रकोपों एवं आपदाओं को कम करने के लिए विश्व स्तर पर एक सम्मेलन में तैयार किया गया,

जिसको याकोहामा स्टैटजी एण्ड प्लान्स ऑव फॉर सेफर वर्ल्ड के रूप में जानते हैं।

इन सम्मेलनों में आपदा प्रबन्धन को योजनाओं को सफल बनाने के लिए संयुक्त राष्ट्र संघ ने एक-एक देशों के लिए अधोलिखित 10 नियमों को लागू किया था।

1. आपदा प्रबन्धन के द्वारा पर्यावरण के सुरक्षा को और सुदृढ़ बनाना।
2. आपदा के रोकथाम के लिए उससे सम्बन्धित तैयारी एवं निरोध के लिए योजना एवं रणनीतियों को इसका हिस्सा बनाना।
3. आपदा प्रबन्धन के तहत आपदा निरोध को और अधिक प्रभावशाली बनाना।
4. आपदा के खतरे का निरीक्षण करना तथा उसके निराकरण की अवस्था को कायम रखना।
5. आपदा प्रबन्धन के द्वारा आपदा एवं प्रकोप से होने वाली आर्थिक एवं सामाजिक सम्पत्ति की रक्षा करना।
6. प्राकृतिक आपदा प्रबन्धन में आपदा से सम्बन्धित अवस्था एवं आपदा निरोध को पहले स्थान पर रखना।
7. आपदा के आने से पूर्व लोगों को उससे सम्बन्धित बातों से अवगत कराना और उनसे बचने के लिए प्रबन्धन करना।
8. आपदा के तीव्रता को नियंत्रित करने की व्यवस्था करना।
9. आपदा से सम्बन्धित समस्याओं से भविष्य में भी निपटने के लिए लोगों को तैयार करना।
10. प्राकृतिक आपदा के रोकथाम, उनको कम करना और उसके उपचार की अवस्था को उचित व्याख्या कर के साथ बनाना।

#### **प्राकृतिक घटनाओं के प्रबन्धन के लिए बनाये गये नियम/सिद्धान्त**

“फेडरल इमरजेन्सी मैनेजमेन्ट एजेन्सी” (FEMA) के द्वारा सन् 2007 में संयुक्त राज्य में प्राकृतिक आपदाओं के प्रबन्धन हेतु अधोलिखित 8 नियमों को बनाया—

- मिला-जुला हो।
- निरन्तर विकास की ओर अग्रसर हो।
- अनुभवी/कार्यशील हो।
- वृहद पैमाने पर हो।
- एक-दूसरे को सहयोग के लिए तत्पर हो।
- परिवर्तनशील हो।
- खतरों के लिये हो।
- मिश्रित हो।

याकोहामा रणनीति देखते हुए 1994 में संयुक्त राष्ट्र संघ ने कान्फ्ररेन्स के द्वारा IDNDR के नियमों से 2004 में आये हिन्द महासागर के सुनामी दुर्घटना से सीख लेकर भारत में राष्ट्रीय आपदा प्रबन्धन अधिनियम (NDM Act) 2005 में पास हुआ यह 2006 में प्रभावी हुआ।

---

#### **2.4 आपदा प्रबंधन की विधियां एवं उपागम**

---

1990 के दशक तक लगभग सभी देश प्राकृतिक आपदा से बचने के लिए विभिन्न उपायों जैसे आपदा से राहत एवं सुरक्षा कार्य, आपदा के उपरान्त उसकी भरपायी, टूट-फूट की मरम्मत, आपदा प्रभावित पीड़ितों को अस्थायी आवास के लिए स्थानान्तरण की व्यवस्था आदि अपना लिये थे। इसके अन्तर्गत आपदा के निवारण आपदा के पूर्व की तैयारी एवं आपदा के निरोध को इसमें शामिल नहीं किया गया था। इसको आपदा प्रबन्धन में शामिल ‘एकल प्रावस्था विधि’ (Single Phase Method) के नाम से जाना जाता है। यह विधि आपदा प्रबन्धन के लिए पर्याप्त नहीं थी इसलिए आधुनिक समय में आपदा प्रबन्धन की चार प्रावस्था उपागम का अध्ययन किया जाता है जो निम्नलिखित हैं—

1. आपदा के पूर्व की तैयारी
2. आपदा निराकरण
3. आपदा के क्षतिपूर्ति
4. आपदा प्रतिक्रिया।

प्राकृतिक आपदा प्रबन्धन के लिए निम्नलिखित विधियों को 3 भागों में वर्गीकरण किया गया है।

### एकल प्रावस्था विधि **Single Phase/Stage Method**

इस प्रकार के प्रावस्था में आपदा प्रबन्धन के लिए मात्र एक ही तत्व को शामिल करते हैं जैसे— आपदा प्रतिक्रिया (लोगों को स्थानान्तरित करना, जीर्णोद्धार, क्षतिपूर्ति, राहत एवं बचाव कार्य) ये चीजे बहुआयामी नहीं होती हैं। इसका प्रयोग आपदा प्रबन्धन में एकल रूप में किया जाता है।

### द्वि-प्रावस्था विधि (**Second-Phase/Stage Method**)

इसके अन्तर्गत आपदा प्रबन्धन के प्रावस्थाओं को हम निम्नलिखित दो रूपों में बांटकर अध्ययन करते हैं—

#### A. आपदा-पूर्व प्रावस्था (आपदा के पहले की अवस्था) (**Pre-Disaster Stage** या **PMM** प्रावस्था)

- i. आपदा निरोध (आपदा के रोक-थाम) (P)
- ii. आपदा तैयारी (आपदा के लिए योजना का बनाना) (P)
- iii. आपदा निवारण (आपदा से बचाव के उपाय) (M)

अतः इसको सम्मिलित रूप से **PMP** प्रावस्था भी कहा जाता है।

#### B. आपदा के बाद की प्रावस्था (**Post-disaster phase** व आपदा प्रतिक्रिया की अवस्था)

- i. आपदा से बचने के उपाय अथवा राहत कार्य (R)
- ii. लोगों को स्थान्तरित करना अथवा पुनर्वास (R)
- iii. क्षतिपूर्ति अथवा रिकवरी (R)

अतः इसको सम्मिलित रूप से '3R' की प्रावस्था को कहा जाता है।

### त्रि-प्रावस्था विधि (त्रि-स्तरीय ) **3-phase method**

- i. आपदा के घटित होने से पहले की अवस्था।
- ii. जिस समय आपदा घटित हो रही हो उस समय की अवस्था।
- iii. आपदा के घटित होने के बाद की अवस्था।

इस त्रि-प्रावस्था की विधि को निम्नलिखित तरीके से प्रस्तुत करते हैं—

1. आपदा के आने से पूर्व उसके आने का अनुमान लगाना।
2. आपस में मिल-जुल कर कार्य करना।
3. विभिन्न वस्तुओं के टूट-फूट की भरपाई करना।

इस प्रकार प्राकृतिक आपदा को कम करने और आपदा के प्रबन्धन हेतु ऊपर कही गई बातों को हम फिर से निम्न चरणों में व्याख्या कर सकते हैं—

1. प्राकृति आपदा के आने के पहले की जाने वाली अवस्था।
2. प्राकृतिक आपदा के प्रभाव को कम करना।
3. प्राकृतिक आपदा से हुये नुकसान की भरपाई करना।

ऊपर बताये गये अवस्थाओं को हम **PMR** की अवस्था भी कह सकते हैं। इस प्राकृति आपदा को कम करने (न्यूनीकरण) की विधि तथा आपदा के प्रबन्धन के तीन चरणों को दो चरण में व्यक्त किया जा सकता है।

A. आपदा के घटित होने के पहले की प्रावस्था।

B. आपदा के घटित होने के बाद की प्रावस्था।

### A. आपदा के घटित होने के पहले की प्रावस्था (आपदापूर्व प्रावस्था)–

आपदा जैसी समस्या के घटित होने से पहले जो क्रिया की जाती है, उनको आपदा के प्रभाव को कम करने के लिए तथा आपदा प्रबन्धन हेतु किया जाता है, इसके कुछ मुख्य बिन्दु इस प्रकार हैं–

- ☞ यदि ऐसा महसूस हो जाये कि इस स्थान पर आपदा के प्रभाव से काफी मात्रा में लोग प्रभावित होते हैं तो शीघ्रतापूर्वक उनके उस स्थान से हटने का आदेश दे दिया जाता है।
- ☞ जितना सम्भव हो सके आपदा के प्रभाव को कम करने का प्रयास करना।
- ☞ प्रकृति द्वारा उत्पन्न हुए आपदा की तीव्रता को कम करने का भर्सक प्रयास करना।
- ☞ यह प्रयास किया जाता है कि प्रकोप जैसी समस्या उत्पन्न ही ना हो।
- ☞ जन समूह को आपदा से बचने के लिए सक्षम तथा जागरुक करना।

प्राकृतिक तथा मानव जनित प्रकोप एवं आपदा में कई ऐसे आपदा होती है जिनके उत्पन्न होने से पहले तनिक भी आभास नहीं हो पाता जिससे उसकी प्रभाव बड़े पैमाने पर देखा जाता है। इनके रोक-थाम के लिए हम कुछ नहीं कर पाते किन्तु कई ऐसे आपदा है जिनके बारे में हमें पहले से पता रहता है कि ये आपदा का जन्म हो सकता है। जिनको रोकना, कम करना तथा उसके विषय में आपदा प्रबन्धन जैसी क्रिया की जाती है यह सम्मिलित रूप से आपदा के पूर्व की अवस्था होती है। बाढ़, सूखा, चक्रवात आदि के आने से पूर्व पता चल जाता है है तो सरकार द्वारा बनाये गये योजनाओं के द्वारा इनको रोका तो नहीं जा सकता लेकिन इनके प्रभाव की तीव्रता एवं प्रभाव क्षेत्र को कम किया जा सकता है और लोगों को कम परेशानियों का सामना करना पड़ता है। इस प्रकार प्राकृतिक आपदा एवं प्रकोप के प्रबन्धन हेतु आपदा के लिए तैयारी, आपदा निवारण तथा आपदा उपचार या निरोध (PMP) के स्तर (चरण) का विश्लेषण करना जरूरी है।

### 1- आपदा के लिए तैयारी (P)-

आपदा के लिए तैयारी से हमारा तात्पर्य है कि जहां कहीं भी आपदा एवं प्रकोप जैसी समस्या से बचने के लिए जरूरी प्रबन्ध करना और उससे सम्बन्धित सभी प्रकार की तैयारी करना आवश्यक होता है। इसके प्रमुख बिन्दु इस प्रकार हैं–

- ☞ आपदा से होने वाले समस्त नुकसान को देखकर उनके क्षति को जोड़ना।
- ☞ आपदा के समय लोगों को इस बारे में शिक्षा देना जिससे वह स्वयं तथा अन्य दूसरे लोगों की मदद कर सकें।
- ☞ समय-समय आये आपदा एवं प्रकोप के खतरों का निरीक्षण करना।
- ☞ आपदा एवं प्रकोप से प्रभावित क्षेत्र के क्षति एवं प्रभाव का आकलन करना।
- ☞ आपदा एवं प्रकोप के उत्पन्न होने के कारणों को जानना तथा उसकी प्रकृति को व्याख्या करा व तीव्रता को चिन्हित करना।

इस प्रकार यह देखा जा सकता है। आपदा आने से पूर्व की जो भी तैयारी होती है उनका लक्ष्य यही होता है कि आपदा से जो भी हानियाँ होती हैं उनको कम करना। इस तैयारी के द्वारा सरकारी तथा गैर-सरकारी विभिन्न प्रकार सामाजिक संगठनों को आपदा से बचने के लिए सक्षम बनाना तथा उनको स्वावलम्बी बनाना प्रमुख उद्देश्य है।

आपदा के लिए जो तैयारी की जाती है उसको और अधिक प्रभावी बनाने के लिए प्रमुख बिन्दु पर विशेष ध्यान दिया जाता है।

#### (a) आपदा हेतु रणनीति तैयार करना

आपदा के राहत हेतु रणनीति तैयार करने को आपदा से बचाव करना, क्षतिपूर्ति करना, आपदा में फसें लोगों को उचित स्थान पर स्थानान्तरित करना, उनके लिए उचित सुविधाएं मुहैया कराना। इसके अन्तर्गत निम्न

बिन्दुओं को शामिल करते हैं—

- ☞ आपदा में घायल लोगों को चिकित्सा दवाओं की व्यवस्था करना।
- ☞ आपदा में फंसे लोगों को शुद्ध पेय जल उपलब्ध कराना।
- ☞ आपदा के लिए राहत कार्य की व्यवस्था करना।
- ☞ आपदा राहत कार्य में लगे लोगों को भाषा जैसी समस्या हो उनको भाषा का पूर्ण ज्ञान हो।
- ☞ आपदा से प्रभावित लोगों के लिए उचित बिजली की व्यवस्था हो।
- ☞ आपदा में फंसे लोगों को रहने के लिए एवं खाने की उचित उपलब्धता हो।
- ☞ आपदा प्रभावित लोगों के लिए आवागमन का उचित साधनों की व्यवस्था हो।

### (b) सहायता हेतु उचित प्राणाली का होना

ऊपर कही गयी सभी प्रकार के आधारभूत सुविधाओं को उपलब्ध कराने के लिए निम्नलिखित सहायक प्रणालियों का होना जरूरी है—

- ☞ चिकित्सा सहायता।
- ☞ आर्थिक सहायता।
- ☞ संसाधनों से सम्बन्धित सहायता देना।
- ☞ शासन-प्रशासन की उचित भागीदारी।
- ☞ विभिन्न समुदाय के लोगों की सहायता।
- ☞ प्रकोप से सम्बन्धित पूर्व से सचेत रहना।
- ☞ आपदा एवं प्रकोप से सम्बन्धित प्रशिक्षण आदि करना।
- ☞ आपदा से प्रभावित पीड़ित लोगों से क्षतिपूर्ति करके लोगों की आर्थिक सहायता करना और आपदा के प्रभाव को कम करना।
- ☞ आपदा से प्रभावित लोगों को स्थानान्तरित करना तथा उनके जीवन यापन के लिए जमीन उपलब्ध करना।
- ☞ तीव्रता से उत्पन्न आपदा को कम करने तथा उनसे बचने के लिए रणनीति को बनाना।
- ☞ पीड़ितों को बचाव संसाधनों को उपलब्ध कराना एवं इसके लिए भारी मशीनरियों का प्रयोग की आवश्यकता होती है।

प्रकोप एवं आपदा हेतु योजना को बनाने के लिए निम्न बिन्दुओं पर विचार कर सकते हैं

1. प्रकोप की जाँच-पड़ताल।
2. प्रकोप हेतु शिक्षा।
3. प्रकोप की तैयारी की अवस्था एवं उसकी प्रकृति।
4. प्रकोप हेतु पहले से सूचना देना।
5. प्रकोप के पूर्व का आंकलन करना।

### 1. प्रकोप की जाँच-पड़ताल

इसके अन्तर्गत हम निम्न बिन्दुओं को शामिल करते हैं—

- ☞ आपदा एवं प्रकोप के लिए जिम्मेदार तत्व।
- ☞ आपदा एवं प्रकोप के पहले के आंकलन।

- ☞ आपदा एवं प्रकोप प्रतिरूप एवं प्रकृति।
- ☞ प्रकृति आपदा एवं प्रकोप की देख-रेख।
- ☞ आपदा एवं प्रकोप क्षेत्र की सीमांकन एवं रेखांकित करना।

### प्रकोप पड़ताल के मुख्य योजनाएँ

प्रकृति आपदा एवं प्रकोप का वातावरण का वैश्विक स्तर पर होने वाले प्रभाव तथा बदलाव की गणना तथा उसकी क्षति की मानीटरिंग आदि को अधिक महत्व दिया जाता है। इसके लिए आपदा से प्रभावित क्षेत्रों की अवस्थाओं जैसे विश्व, प्रादेशिक, क्षेत्रीय इन सभी स्तरों पर गम्भीरता से अध्ययन किया जाता है। आपदा एवं प्रकोप के प्रभाव को कम करने के लिए अनेक योजनाएँ शुरू की गयी हैं जो निम्न हैं—

- ❖ सन् 1988, अक्टूबर में IGBP (International Geosphere Biosphere Programme) नाम कार्यक्रम ICSU ने पर्यावरण से सम्बन्धित कठिनाइयों का अध्ययन में शामिल किया गया। इसमें समुद्री, वायुमण्डलीय तथा भौतिक पर्यावरणीय घटकों पर अध्ययन किया जाता है। इसके अध्ययन में रिमोट सेंसिंग एवं भौगोलिक सूचना तंत्र का सहारा लिया जाता है।
- ❖ IDNDR प्राकृतिक आपदा एवं प्रकोप से हाने वाले क्षति को न्यूनतम करने एवं उससे सम्बन्धित विषयों का गहन अध्ययन करने के लिए संयुक्त राष्ट्र संघ द्वारा सन् 1999-2000 के समय में स्थापित हुआ। IDNDR (International Decade Natural Disaster Reduction) का मुख्य कार्य आपदाओं से जन समुदाय का बचाव करना। इसके अन्तर्गत अल्पकालिक आपदाओं का अध्ययन किया जाता है। दीर्घकालिक आपदा एवं प्रकोप इसमें शामिल नहीं है। अल्पकालिक आपदा जैसे— भूकम्प, ज्वालामुखी, चक्रवात, बाढ़, सूखा, भूस्खलन आदि।
- ❖ सन् 1969 में ICSU के द्वारा SCOPE (Scientific Committee on Problems of the Environment) नाम की एक समिति को बनाया गया जिसके उद्देश्य निम्नलिखित थे—
  - i. गैर-सरकारी व सरकारी संस्थाओं से व्याख्या कर पर्यावरण उत्पन्न होने वाले कठिनाइयों के बारे में तकनीकी ज्ञान को देना।
  - ii. मानव पर पर्यावरण का प्रभाव तथा मानव द्वारा जो पर्यावरण पर प्रभाव पड़ता है इसके बारे में सूचनाओं को देना।

कुछ ऐसे महत्वपूर्ण संगठन भी हैं जिसकी सहायता SCOPE के द्वारा की जाती है। जैसे— UNESCO के द्वारा स्थापित MAB (Man and Biosphere Programme), UNEP (United Nations Environment Programme) तथा WMO के द्वारा स्थापित WCP (World Climate Programme) की सामाजिक वैज्ञानिक द्वारा पर्यावरण के समस्याओं तथा आपदा एवं प्रकोप के गहन अध्ययन हेतु HDG (Human Dimension at Global Change) शोध योजना को शुरू किया गया।

### 2. आपदा हेतु शिक्षा—

प्राकृतिक एवं मानव जनित आपदा तथा प्रकोप एक ऐसी समस्या/घटना है जिसके घटित होने पर एक जन समुदाय प्रभावित होता है इसका सबसे बड़ा कारण है। जानकारी का आभाव। इसलिए आपदा तथा प्रकोप से सम्बन्धित ज्ञान लोगों को होना अत्यन्त आवश्यक है।

लोगों को आपदा के विषय में शिक्षित करते समय विभिन्न चीजों के बारे में व्याख्या कराया जाता है जैसे— आपदा के बारे में पहले कैसे अनुमान लगाया जा सकता है, आपदा के पहले कैसे चेतावनी दी जानी चाहिए। आपदा के आने के बाद लोग कैसे उसका समाना करके उससे बच सकते हैं। प्रकोप या आपदा की तीव्रता कितनी है और किस स्तर तक जन-धन की हानि कर सकती है आदि बातों पर विशेष बल दिया जाता है। आपदा हेतु लोगों को शिक्षित करने का मूल उद्देश्य आपदा के प्रभाव को कम करने तथा आपदा प्रबन्धन की कला का विकास करना। आपदा हेतु शिक्षा इस प्रकार होनी चाहिए जिससे यह सूचना योजना निर्माता, इन्जीनियरों, विद्वानों, वैज्ञानिकों उसके साथ-साथ सामान्य लोगों तक पहुंच सके इसके लिए विभिन्न माध्यमों का सहारा लिया जा सकता है। सेमिनार, टेलीविजन प्रसारण, लोक प्रिय नारे, इण्टरनेट, बच्चों तथा प्रौढ लोगों को शिक्षा देकर, मोबाइल पर SMS के द्वारा, चौराहे आदि पर विभिन्न नाटकों द्वारा सामाचार पत्रों के माध्यम से रेडियो आदि। आम जनता तक इस प्रकार सूचनाओं को देश की सरकार को पहुंचाना चाहिए। आपदा को कम करने तथा आपदा प्रबन्धन के बारे में प्रशासनिक अधिकारियों, राजनीतिज्ञों एवं वैज्ञानिक व शोधार्थियों को

जानकारी होना अत्यन्त आवश्यक होता है। जानकारी होने पर आप एक बड़े समूह को काल के मुंह में जाने से बचा सकते हैं इस प्रकार की घटना 26 दिसम्बर 2004 में फुकुट द्वीप (थाइलैण्ड) पर आने वाली सुनामी की चेतावनी यूनाइटेड किंगडम की हायर सेकेण्डरी स्कूल की बालिका ने दी जिससे उसने लोगों को मरने से बचा लिया था। ऐसा उसने इसलिए किया क्योंकि उसको विद्यालय में इसके बारे में शिक्षा दी गयी थी। आपदा एवं प्रकोप हेतु दी जाने वाली शिक्षा के निम्न लक्ष्य हैं—

- ☞ प्रकोप जो किसी भी प्रकार का है उसके आने पर लोगों को बचने एवं अपनी सुरक्षा के बारे में उनको जानकारी देना।
- ☞ आपदा के बचाव के लिए एवं राहत कार्य के लिए क्षेत्रीय जनता को उत्साहित करें।
- ☞ आपदा एवं प्रकोप के बारे में विशेषज्ञों योजनाबद्ध तरीके से आम लोगों को जानकारी दे लोगों को इसके प्रति सचेत करें जिससे उनके सामने किसी भी प्रकार की आपदा का सामना करने के लिए पहले प्रशिक्षित हों।
- ☞ आम जनता को प्राकृतिक प्रकोप एवं आपदा के बारे प्राचीन धारणाओं से बाहर निकलने को बताना एवं उनको इसके कारणों से अवगत करायें।
- ☞ सरकारी संस्थाओं को यह कोशिश करनी चाहिए की वे आपदा के बारे में आम जनता की पहले अवगत करायें।
- ☞ आम जनता को यह बताये कि जो भी निर्माण कार्य करें उसको आपदा से सुरक्षा को देखते हुये करें।

### 3. आपदा व प्रकोप की तैयारी की अवस्था एवं प्रकृति

प्रकोप एवं आपदा बचने हेतु विभिन्न प्रशासनिक अवस्था से लेकर घरेलू स्तर तक इसके लिए कार्य योजनाओं का निर्माण करते हैं। प्रमुख कार्य योजना इस प्रकार हैं—

आपदा एवं प्रकोप के विरुद्ध लड़ाई लड़ने के लिए उस क्षेत्र विशेष के लोगों को हमेशा तैयार रहना चाहिए जैसे— किसान समुदाय, मछली मारने वालों का समुदाय, वाणिज्यिक लोग का समुदाय आदि इन सभी लोगों को अपने स्तर पर आपदा का सामना करने के लिए तैयार रहना चाहिए। जैसे किसान को बाढ़ एवं सूखा जैसे सूचना की जानकारी होनी चाहिए, मछुआरों में ज्वारभाटा, सुनामी आदि के बारे में पहले से सूचना मिलते रहना चाहिए।

गैर सरकारी संगठनों तथा आज जनता जब एक साथ आपसी सहयोग से कार्य योजना को क्रियान्वित करती है जो कार्य ज्यादा बेहतर परिणाम को देता है। इससे आपदा से निपटने में ज्यादा मदद मिलती है। सभी घरों में घर के सभी सदस्यों की अपनी परिस्थिति के हिसाब से प्रकोप का सामना करने हेतु पूरी तैयारी से सजग रहना चाहिए जिससे समय रहते लोगों को बचाया जा सके। आपदा से निपटने के लिए सरकारी तथा गैर सरकारी सभी संगठनों को आपसी सहयोग से कार्य करना चाहिए जिससे ज्यादा से ज्यादा लोगों को बचाकर एवं सुरक्षित स्थानों पर पहुंचाया जा सके। सरकारी संगठनों के द्वारा विभिन्न प्रकार के आवस्थाओं पर कार्य करना चाहिए। यथा: केन्द्र प्रशासनिक स्तर, राज्य प्रशासन स्तर, ग्राम स्तर, खण्ड स्तर, जिला स्तर।

### 4. आपदा व प्रकोप हेतु पहले से सूचना देना

प्रकोप हेतु सूचना देना अत्यन्त आवश्यक कार्य है जिसकी सहायता से लोगों को प्रकोप के द्वारा उत्पन्न खतरों से बचाया जाता है। आपदा एवं प्रकोप हेतु सूचना देने के लिए आपदा चेतावनी प्रणाली का विकास किया गया है जिसके अन्तर्गत तकनीकी ज्ञान एवं आधुनिक वैज्ञानिकों की जानकारी का सहारा लिया जाता है। आपदा एवं प्रकोप के पहले दी जाने वाली सूचना/चेतावनी के निम्नलिखित तत्व हैं—

- ☞ पहले दी जाने वाली सूचना के तत्व।
- ☞ आपदा के सूचना पाते ही लोगों की सक्रियता एवं उत्साह को दिलाना।
- ☞ ट्रेस संकेतक।
- ☞ आपदा की सूचना हेतु केन्द्र।
- ☞ आपदा के पूर्व दी जाने वाली सूचना की सामग्री।

प्रकोप की चेतावनी को आपदा के आने की स्वभाव एवं उसके पहले से लगाये जाने वाले अनुमान के ऊपर निर्भर करता है। जैसा कि ज्ञात है कि भूकम्प जैसी आपदा के आने के बारे में पहले से अनुमान लगाना मुश्किल काम है। अतः इसके बारे में पहले से सूचना नहीं दिया जा सकता है। लेकिन यही भूकम्प 7.0 Is vf/kक तीव्रता वाला सागर के तली पर होगा तो उसके द्वारा सुनामी के खतरे का अनुमान लगाया जा सकता है।

सुपर चक्रवात को उड़ीसा के तट पर 1999 में सही समय पर जान लिया गया था वहां पर पूर्वानुमान कर लिया गया जिससे यह सम्भव हो सका। बंगाल की खाड़ी में स्थित अण्डमान और निकोबार की राजधानी पोर्टब्लेयर से लगभग 500 Km की दूरी पर पूर्व में अण्डमान सागर में 25-10-1999 के दिन विक्षोभ उत्पन्न हुआ जिसके बारे में राडार के माध्यम से विक्षोभ के आगे विस्तारित होने के बारे में चेतावनी दे दी गयी उसके बाद राडार द्वारा उसकी निगरानी की जा रही थी बाद में यह भयंकर विक्षोभ में परिवर्तित हो गया। अगले दिन सुबह होते-होते यह चक्रवाती तूफान का रूप ले लिया अब यह पोर्टब्लेयर से 350 Km दूर पर प्रभावी था। इसके बारे में सूचना पहलेसे भारतीय मौसम विभाग (IMP) द्वारा दे दी गयी थी। पुनः यह चक्रवाती तूफान उड़ीसा के तट पर स्थित पाराद्वीप को 27 अक्टूबर सुबह तक प्रचण्ड रूप में पहुंच गया। इसकी गति 260 किमी./घण्टा थी। इसके बारे में तकनीकी गड़बड़ी के कारण कुछ जिलों में इसकी जानकारी लोगों को समय से नहीं मिल सकी ऐसे लगभग 10 जिले थे। इस आपदा से लगभग 11,000 लोग मर गये, आवागमन के साधन अवरुद्ध हो गये, लोग मानसिक रूप से रोग के शिकार हुये लोगों को सम्पत्ति का विनाश हो गया। 26-12-2004 को हिन्द महासागर में आये सुनामी से कई देशों के 200,000 से अधिक लोगों की मृत्यु हो गयी। इसके आने का समय GMT के अनुसार सुबह के 00.58.53 इण्डोनेशिया का समय 7.58.53 तथा भारतीय मानक समय के अनुसार 6.29 का समय था। सुमात्रा के पास इसकी तीव्रता 9.3 रिक्टर पर तथा उद्गम स्थान पर 160 किमी. लम्बाई गति इसकी 960 किमी./घंटा थी।

अतः 2004 की सुनामी की सूचना PTWS के हवाईलैण्ड केन्द्र ने सुमात्रा देश की वेबसाइट के माध्यम से जारी कर दिया था। जिससे उसने अपने पड़ोसी सदस्य दो देशों (ऑस्ट्रेलिया, इण्डोनेशिया) खतरे के बारे में चेतावनी दे दिया था। किन्तु श्रीलंका और भारत ऐसे देश थे जिनको इसके बारे में सूचना नहीं मिल पायी थी। इसके निम्नलिखित कारण थे—

1. भारत श्रीलंका दो ऐसे देश थे जिनके आपदा प्रबन्धन के किसी भी अधिकारी या सदस्य का फोन नम्बर उनके पास उपलब्ध नहीं थे।
2. ये दोनों देश PPWS देशों में शामिल नहीं थे।
3. ये देश किसी भी प्रकार की जानकारी को प्राप्त करने के लिए व्यवस्था से असमर्थ थे।

## 5. आपदा व प्रकोप के पूर्व का आंकलन—

प्रकोप के पूर्व का आंकलन में आपदा प्रबन्धन एवं आपदा के प्रभाव को कम करने के लिए अत्यन्त आवश्यक है।

आपदा एवं प्रकोप के क्षेत्र में आपदा प्रकृति को ध्यान में रखकर पूर्वानुमान किया जा सकता है जैसे— बाढ़ के आने के पूर्व में उसके बारे में बताना, बारीश के तीव्रता एवं कितनी मात्रा में वर्षा हो रही है तथा कितनी अवधि तक हो रही इसके अनुसार बताया जा सकता है। कुछ ऐसे भी आपदा होती है जिनके बारे में पहले से अनुमान लगाना मुश्किल होता है जैसे— भूकम्प के बारे में पहले से कुछ भी कहना सही नहीं होता है। ज्वालामुखी के प्रकारों में शामिल प्रसुप्त और शांत ज्वालामुखी के उद्गार के बारे में भी पहले से कुछ भी बोला नहीं जा सकता। 14-11-1959 एवं 13-01-1960 में हवाईलैण्ड के ज्वालामुखी के बारे में सही-सही जानकारी उपलब्ध करा दी गयी थी। 02-05-1902 में प्रो. लैण्डीज के द्वारा भविष्यवाणी की गयी थी कि मार्टेनिक द्वीप (कैरिबियन सागर) में ज्वालामुखी के कोई भी उद्गार की सम्भावना नहीं है लेकिन उसके दूसरे ही दिन उसमें उद्गार हुआ और 28000 लोग प्रो. लैण्डीज की इस आपदा के शिकार हो गये।

आपदा ग्रस्त क्षेत्रों में पूर्व से जुड़ी बातों को जानने में हम निम्न बिन्दुओं पर ध्यान देंगे—

- ☞ प्रकोप की तीव्रता एवं मात्रा को जानना।
- ☞ प्रकोप के घटना की बारम्बारता।
- ☞ प्रकोप का दायरा।
- ☞ प्रकोप के आने में हुये अन्तर (समय का)।



कुछ ऐसी आपदायें होती हैं जो त्वरित गति से घटित होती हैं। पूर्व सूचना के प्राप्ती होने पर भी इससे बचना मुश्किल होता है। इस प्रकार की आपदा निम्न है—

- ☞ भयंकर रूप लिए टारनेडो अनिश्चित समय के लिए उत्पन्न होता है इसकी पूर्व अनुमान इससे बचने कठिनाई पैदा करती है। टारनेडो को निम्न दो आधार को देखकर पूर्व में अनुमान किया जा सकता है।
  - i. दक्ष निरीक्षक गण टारनेडो की तीव्रता को देखकर अनुमान करना।
  - ii. राडार के माध्यम से मौसम वैज्ञानिकों द्वारा टारनेडो की सही स्थिति का पता लगाना।
- ☞ प्राकृतिक आपदाओं में टाइफून, हरिकेन चक्रवात इत्यादि राडार के द्वारा सही समय पर पूर्वनुमान किया जाता है और समय रहते सूचना भी दे दी जाती है। जैसे 24-08-2005 में संयुक्त राज्य अमेरिका के तट पर कैटरीन हरिकेन एवं हरिकेन विल्मा की गति एवं इतना विध्वंशकारी था कि उसकी सूचना मिलने पर भी उसके प्रभाव को रोका नहीं जा सका। इसके न्यू ओर्लियन्स नगर का कैटरीना हरिकेन और फ्लोरिडा के हरिकेन विल्मा जो कि 2002 में प्रभाव में था, अत्यन्त विनाशकारी था। केलिन चक्रवात 2013 में उड़ीसा एवं आन्ध्र प्रदेश के तट पर प्रभावित था जिसकी पूर्व सूचना से लगभग 10 लाख लोगों को उचित स्थान पर ले जाकर उनकी जान की सुरक्षा की गई।

कुछ ऐसी घटनायें होती हैं जो आपदा एवं प्रकोप के पहले घटित होती हैं जैसे—

- ☞ उष्णकटिबन्धीय चक्रवात के उत्पत्ति भागों में तत्काल आये तूफान से तथा तूफान के चलने के माग से चक्रवात के आने की जानकारी दी जा सकती है।
- ☞ किसी भी क्षेत्र जहाँ भूस्खलन की क्रिया होने वाली होती है वहां पर पहले दीर्घ समय से भूमिज अवसादों का सर्पण होता रहता है।
- ☞ जब द्वितीयक भूकम्प के लहरें सामान्य भूकम्प की गति बढ़ने लगती है तो भयंकर भूकम्प के आने के संकेत होते हैं। भूकम्प आने से पहले रेडान नामक गैस पृथ्वी से बाहर आने लगता है।
- ☞ बाढ़ आने से पूर्व उस क्षेत्र के बाहर जो नदियाँ है उन के जल के ग्रहण करने के आधार तथा वर्षा की मात्रा व अवधि के आधार पर अनुमान किया जाता है।

## 2- आपदा न्यूनीकरण/निवारण (M)-

प्रकोप के तैयारी के साथ साथ प्रकोप को कम करने की तैयारी करना जरूरी होता है। आपदा एवं प्रकोप के उपचार (न्यूनीकरण) के लिए निम्न उद्देश्यों को निर्धारित किए जाते हैं—

**वैश्विक समुदाय, संस्था और सरकार का सहयोग।**



- ☞ प्रकोप के विपरीत दुष्प्रभाव को कम करना
- ☞ प्रकोप से उत्पन्न प्रचंड विनाशकारी शक्ति को कम करना
- ☞ प्रकोप के नतीजे के प्रभाव को कम करना।

स्पष्ट हैं कि प्रकोप के लिए तैयारी में मानव जीवन को खतरे से सुरक्षित करना इसका मुख्य उद्देश्य हैं। प्रकोप के न्यूनीकरण में मानवीय जीवन की सुरक्षा होने के साथ ही साथ उनके संपत्ति की भी सुरक्षा करना भी शामिल हैं। प्रकोप उपचार (निवारण) में प्रकोप से उत्पन्न प्रभाव से संपत्ति के क्षति को कम करने का प्रयास किया जाता है। प्रकोप के परिणाम से उत्पन्न पर्यावरणीय दशाओं पर यह निर्भर करता है कि प्रकोप न्यूनीकरण का स्वरूप कैसा होना चाहिए। मनुष्य द्वारा निर्मित स्वरूप (जैसे मकान व मकान के निर्माण में लगे सहायक सामग्री) भूकंप प्रकोप के लिए स्थलाकृतिया मकानों का घनत्व इत्यादि। इसमें जन घनत्व भी मुख्य स्थान रखते हैं। परंतु ज्वारीय तरंग, सुनामी के लिए तटवर्ती क्षेत्रों में जन समुह, तटीय बनावट चक्रवाती तूफान, पारिस्थितिकीय स्वरूप इत्यादि का महत्वपूर्ण स्थान रहता है। इस प्रकार से मैदानी भागों में नदियों के विसर्पण के दौरान निर्मित जलोढ़ बाढ़ क्षेत्र प्रकोप के लिए महत्वपूर्ण धरातलीय स्वरूप होते हैं।

प्राकृतिक प्रकोप से होने वाले दुष्प्रभाव मुख्य रूप से संपत्ति तथा आर्थिक नुकसान के न्यूनीकरण के लिए तरीके निम्न हैं। ये तरीके आपदा के लिए तैयारी में भी शामिल किए जाते हैं—

- मकानों के निर्माण की प्रक्रिया में परिवर्तन करना जिससे मकान प्रकोप से सुरक्षित मानक का अनुसरण करके मकान की संरचना दिया जाए।
- प्रकोप वाले क्षेत्रों का सर्वेक्षण करना तथा उस क्षेत्र का मानचित्रण तैयार करना व प्रकोप क्षेत्र को चिन्हित करना।
- तटीय इलाकों में मैंग्रोव वन को लगाकर व तटों पर दीवाल जैसी मेढ़ तैयार करके इनकी सुरक्षा करना।
- प्रकोप से प्रभावित इलाकों में उपलब्ध भूमि का सदुपयोग प्रकोप एवं भूमि दोहन को रोकना। उदाहरण स्वरूप सागरीय पुलीन से बालू का दोहन, मैंग्रोव वनस्पतियों के हो रहे विनाश को रोकना, तटीय क्षेत्रों से कोरल का खनन इत्यादि से प्रकोप जैसी क्रिया अधिक सक्रिय हो जाती हैं। इस तरह से ये अग्रणीय प्राकृतिक बफर जोन होते हैं, जो सुनामी के प्रहार एवं ज्वारीय तरंगों से सागरीय तटीय क्षेत्रों की सुरक्षा का काम करते हैं।

प्रकोप उपचार में उद्देश्य की प्राप्ति एवं योजनाओं को सफलता पूर्वक संचालित करने के मुख्य रूप से दो उपागम है—

I. टाप-डाउन प्रकोप उपचार उपागम।

II. बाटम-अप प्रकोप उपचार उपागम।

प्रकोप उपचार का टाप-डाउन उपागम सरकारी संस्थाओं के सहयोग से कार्य करने वाले आपदा प्रबंधन के अनेक योजनाओं पर निर्भर होता है। ये जो आपदा प्रबंधन कार्यक्रम है वे उपर से नीचे क्रमबद्ध तरीके से संचालित किए जाते हैं। शासकीय स्तर – प्रांतीय स्तर – जिला स्तर – विकास खंड स्तर पर आपदा प्रबंधन के कार्यक्रमों को संचालित होने पर अनेकों कर्मचारी बाधाएं होती हैं। इस प्रकार प्रकोप प्रभावित क्षेत्रों में आपदा उपचार के लाभ को सुगमता से प्राप्त नहीं हो पाता। यद्यपि ऐसे कई देश हैं, जहां पर इस प्रकार की कोई भी योजना क्रियाशील नहीं होती है।

आपदा उपचार पद्धति की एक अन्य पद्धति है जिसको समुदाय आधारित नीचे से उपर की पद्धति कहते हैं। इस पद्धति में अपादित क्षेत्रों के स्थानीय नागरिक एवं समूहों का प्रत्यक्ष रूप में प्रतिनिधि होता है। इस पद्धति में जहां लोगों द्वारा समूह भावना से नीचे से उपर क्रम में अपने दायित्वों के निर्वाहन हेतु लोग तत्पर रहते हैं वहीं उनकी प्रत्यक्ष सहभागिता भी होती है—

अतः ज्ञात है कि आपदा के उपचार हेतु किसी भी प्रकार की आपदा निवारक उपागम एवं पद्धति पद्धति की सफलता हेतु धन की उपलब्धता के साथ आसान पहुंच की उपलब्धता होना आवश्यक होता है। ऐसे में केंद्रीय सरकारों और राज्य सरकारों अपनी सहयोग से मूलभूत सुविधाओं की पहुंच आसान बनाने हेतु त्वरित कार्यवाही करनी चाहिए करनी चाहिए आवश्यकता होती है इसके लिए धन की अधिकाधिक आवश्यकता के साथ

त्वरित निर्णय की भी आवश्यकता होती है। सफलता हेतु स्थानीय स्तर पर लोगों के सहयोग की भी आवश्यकता होती है। ऐसे में आपदा बाह्य क्षेत्र में स्थानीय नागरिकों को जागरूकता एवं प्रशिक्षण जरूरी होता है जिसे निम्न उदाहरण के माध्यम से व्याख्या करा जा सकता है।

- संयुक्त राज्य अमेरिका के न्यू अर्लियॉस नगर में 2005 में कैटरिना त्रासदी के समय आपदित क्षेत्र में पीड़ित व्यक्तियों के बचाव में स्थानीय व सामुदायिक भागीदारी के असहयोग की स्थिति को संपूर्ण विश्व ने देखा पश्चिमी दुनिया के देश जो अपने आप को सभ्य व विकसित मानसिकता के पुजारी मानते हैं उनमें आपदा के समय दया करुणा व पीड़ित व्यक्तियों के सहयोग वह सहायता करने का अभाव संपूर्ण मानवता को शर्मसार कर दिया। आपदा के समय लुट – पाट व्यभिचार असहयोग की साथ ही साथ राहत सामग्रियों व विशेषज्ञों के हेलीकॉप्टरों पर भी फायर करने से नहीं चुके।
- मुंबई में हुए भीषण बारिश 26 जुलाई 2006 को लगभग 940 मिलीमीटर से उत्पन्न भीषण बाढ़ से जनजीवन अस्त-व्यस्त हो गया लेकिन मुंबई वीडियो के आपसी सहयोग सामाजिक समरसता व भातृत्व भाव से लोगों के आपसी एकजुटता की मिसाल पेश किया आप लोगों को बाढ़ से निकलने में सहयोग ही नहीं भोजन व अन्य आवश्यक सामग्रियों को उपलब्ध होता कराया। जो विश्व के देशों को एक सीख प्रदान की।

अंततः यह कहा जा सकता है कि सरकारों की सहयोग के साथ स्थानीय लोगों के समन्वय व सहयोग की प्रबल आवश्यकता होती है जिससे जिससे जरूरतमंद तक सहयोग एवं बचाव व राहत कार्य पहुंचाया जा सके और लोगों को आपदा से राहत मिले।

आपदा उपचार के समय कुछ निम्न प्रकार की बचाव का सामना करना पड़ता है—

- सरकार के उचित संसाधनों का अभाव
- आपदा राहत सामग्रियों का अभाव
- कानूनी बाधाएँ
- सामाजिक बाधाएँ
- राजनीतिक बाधाएँ
- आर्थिक बाधाएँ।

### 3—प्रकोप हेतु अवरोध/रुकावट (P)-

प्रकोप हेतु अवरोध से हम प्राकृतिक आपदा के आने से पूर्व उससे सम्बन्धित प्रबन्धन से प्रकोप एवं आपदा से बचाव व सुरक्षा करके आपदा के प्रभाव में अवरोध/व्यवधान को उत्पन्न करना है। आपदा एवं प्रकोप में अवरोध का सीधा सा मतलब लोगों की क्षति को कम करने में सहयोगी होता है। जैसे तटीय तट भूमि (लैगून, दलदल, बैकवास) प्रवाल, मैंग्रोव वन, तटीय स्तूप ये सभी प्राकृतिक के रूप में सहायक होते हैं। ये बफर के रूप में ज्वारीय तरंगों, चक्रवातों, तूफानों, सुनामी आदि से तटीय क्षेत्र का सुरक्षा में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं।

अर्थ इंस्टीट्यूट की रिपोर्ट के आधार पर यह पता चलता है कि मैंग्रोव वनों का विस्तार उष्ण कटिबन्धीय सागर एवं उपोष्ण कटिबन्धीय सागरों के भागों में 75 प्रतिशत पर था, वर्तमान समय में इनके फैलाव में कमी को देखा गया है। अब यह आकड़ा 50 प्रतिशत तक रह गया है।

अगर भारत की बात की जाये तो इसके पूर्वी तट पर सान्द्रता है। सुन्दरवन का क्षेत्र मैंग्रोव वन का सबसे बड़ा क्षेत्र है जो कि पश्चिम बंगाल में स्थित है। इसके बाद उड़ीसा में भितर कानिका का स्थान आता है। पिछावरम तथा मुथुपेट (तमिलनाडु का तट) में 2004 में आयी सुनामी को मैंग्रोव वनों को सुरक्षा देने का काम किया इसी कारण इन क्षेत्रों में जन-धन की हानि होने से बच गयी थी। परन्तु नागापाट्टिनम तथा कडलोर में जान-माल की काफी हानि हुई थी क्योंकि इनके क्षेत्रों में मैंग्रोव वनों का अभाव था। 26-12-2004 को सुनामी ने सर्वाधिक क्षति की क्योंकि यहां पर विशाल क्षेत्र में ऊंची भूमि का अधिक क्षेत्र के होने पर भी प्राकृतिक भाग और प्राकृतिक मध्यस्त सागरी बीच, मैंग्रोव बालू का स्तूप प्रवाल भित्ति के समाप्त होने से भारत के पूरब के तट पर यह ज्यादा प्रभावित हुआ था। मालद्वीप के चारों ओर प्रवाल का विस्तार होने के कारण जान-माल को कम क्षति हुई। पहाड़ी/पर्वतीय भागों में जहाँ सघन वन विद्यमान है भूस्खलन को रोकने में सहायक होते हैं। किन्तु आधुनिक समय में पर्वतीय भागों में भूस्खलन आने का कारण है ढलानों पर मकानों एवं सड़कों का निर्माण करना।

शहरों में लम्बे समय तक वर्षा होने के कारण हमेशा जलाधिक्य नहीं होता बल्कि कभी-कभी अव्यवस्थित तरीके से शहरों में जल का उपयोग से भी जलाधिक्य की समस्या हो जाती है। जैसे मुम्बई में 26-07-2005 में 24 घण्टे में 940 मिमी. जल हो गया था जो कि अकेले वर्षा ही इसका कारण नहीं था। शहरों में जब कभी जलाधिक्य होने पर जल्दी ही इससे निपटने का उपाय किया जाना चाहिए नहीं तो इसके बहुत समस्या उत्पन्न हो जाती है। अतः आप देखेंगे कि नदियों के किनारे जो भी शहर होते हैं वहाँ बाढ़ जैसी समस्या कम देखने को मिलती है। नदियों के किनारे बसे शहरों के तटों पर तटबन्ध बनाये जाते हैं। इसके लिए निम्नलिखित उपाय किये जाते हैं—

- ☞ नदियों के बहते जल के बहाव को तेज करना।
- ☞ जल की बहने की गति को तेज करना।
- ☞ नदी की जल के भार को कम करना।
- ☞ बाढ़ उत्पन्न होने के पहले उस क्षेत्र में सूचना का प्रसार करना।

**भूकम्प प्रकोप जैसी घटना हेतु रुकावट के लिए निम्न उपाय किये जाने चाहिए—**

- i. भूकम्पीय आपदा के खतरा मानचित्र को बनाया जाना।
- ii. भूकम्पीय आपदा की गहराई के क्षेत्र को चिन्हित करना तथा बड़ी-बड़ी इमारतों को बनाने के लिए रोक लगाना।
- iii. मकानों के बनाने हेतु भूकम्परोधी मानक सही तरीके से डिजाइन से कोड बनाने।
- iv. मकानों के निर्माण के लिए एक मानक बनाकर निर्माण सामाग्री का उपयोग करना।

08-10-2005 में पाकिस्तान द्वारा अधिकृत भाग मुजफराबाद में आये भूकम्प के आने से जन-धन की हानि हुयी थी। वह घटना भूकम्प का कारण नहीं था, भूकम्प की तीव्रता 6.5 रिक्टर पर था। 27-05-2006 में आये भूकम्प की तीव्रता 6.3 रिक्टर का परिणाम है जिसके कारण 6200 से ज्यादा लोग कालकवलित हो गये। 46000 से ज्यादा चोटिल हो गये थे। 33,000 लोग ज्यादा घायल थे। 131,000 लोग थे जिनके घर तबाह हो गये थे।

**B. प्रकोप के घटित होने के बाद की अवस्था—**

प्रकोप के प्रबन्धन हेतु आपदा उपरान्त की अवस्था में प्रकोप के बुरे प्रभाव को समूह को प्रकोप द्वारा आयी विपदा को सहने के लिए परिवर्तन की पहचान होती है। आपदा प्रबन्धन हेतु इस अवस्था के लिए निम्नलिखित स्तर पर कार्य किया जाता है—

1. आपदा हेतु राहत एवं बचाव।
2. प्रकोप से उत्पन्न दुख से बाहर निकलना।
3. आपदा के दौरान विस्थापित जन का पुनर्वास

**1. आपदा हेतु राहत एवं बचाव**

जब किसी क्षेत्र में आपदा आती है तो कुछ प्रमुख कार्यों को सबसे पहले ध्यान में रखा जाता है।

- ☞ आपदा पीड़ितों को बिजली और शुद्ध जल को उपलब्ध कराना।
- ☞ आपदा में फसों लोगों को सुरक्षित रूप से बाहर निकालना।
- ☞ पीड़ितों को आवागमन के साधन के साथ-साथ संचार के साधनों को उपलब्ध कराना।
- ☞ आपदा पीड़ितों को चिकित्सा, खाद्य सामाग्री एवं रहने के लिए सुरक्षित स्थान की व्यवस्था करना।

**प्रकोप एवं आपदा के समय उनके बचाव योजना में प्रमुख तत्व शामिल होते हैं—**

- ☞ बचाव योजना कार्य को प्रमुख रूप से निर्धारित करना।
- ☞ बचाव योजना कार्य में उत्साहपूर्ण सहयोग प्रदान करना।

- ☞ सामुदायिक अनुक्रिया एवं उत्साह।
- ☞ प्रकोप से प्रभावित क्षेत्रों के नुकसान को देखकर उनके लिए जरूरी सामाग्री के अनुसार प्रमुख क्षेत्रों को चिन्हित करना।
- ☞ विभिन्न संस्थाओं एवं सामाजिक के सहयोगी होना।

प्रकोप के समय लोग आपस में सहयोग की भावना से तुरन्त ही सक्रिय हो जाते हैं। ऐसी स्थिति में लोग जाति, धर्म, भाषा आदि सामाजिक प्रथाओं को ध्यान न देते हुये एक-दूसरे की सहायता करते हैं। प्रकोप के लिए सामुदायिक सक्रियता अनेक माध्यमों से होता है जैसे- टेलीविजन, समाचार पत्र, रेडियो इत्यादि से। अतः प्रकोप एवं आपदा से निपटने तथा उसके प्रभाव को कम करने में संचार आदि को महत्वपूर्ण योगदान होता है। इस प्रकार आपदा एवं प्रकोप के दौरान लोगों में करुणा तथा दया की भावना आ जाती है और लोग एक-दूसरे की मदद कर जान की रक्षा करते हैं। यह एक अच्छी बात है कि आपदा एवं प्रकोप को लेकर लोगों में सहयोग एवं सकारात्मक परिवर्तन हो रहा है। इससे यह मदद मिलती है कि प्रकोप से प्रभावित क्षेत्रों को जल्दी ही राहत के लिए अन्य देश भी आगे आ जाते हैं। कोई घटना जब घटित होती है तो अनेक साधनों (टेलीविजन, रेडियो, समाचार पत्र) के माध्यमों से प्राथमिक आवश्यकता की वस्तुएं (कपड़ा, दवायें, भोजन) और मानव (स्वयं सेवक, डाक्टर, इंजीनियर आदि) साधनों को अन्य देशों से सहायता देने की आग्रह किया जाता है। 1990 में इराक में आये भूकम्प, 1989 में आरमोनिया तथा 1985 में मैक्सिको शहर में आये भूकम्प के प्रकोप के दौरान अनेक देशों से जल्द ही बचाव, सहायक कार्य को किया था। 26.12.2004 में उत्पन्न सुनामी ने थाईलैण्ड, श्रीलंका, मालदीव, भारत आदि को अनेक देशों द्वारा सहायता प्रदान की गयी जो सामाजिक सक्रियता का प्रमाण था। आपदा से राहत के लिए अनेक भारी मशीनों, उपकरणों व धन की आवश्यकता होती है जो सामान्यता अकेले कोई भी देश करने में समर्थ नहीं होता इसके लिए सरकारी एवं अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर सहायता की आवश्यकता होती है और इस राहत कार्य को अधिक सफल बनाने के लिए क्षेत्रीय जनता की सक्रिय भागीदारी की आवश्यकता होती है। इसके अन्तर्गत अनेक रूपों में लोग शामिल होते हैं।

- ☞ अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर जैसे विश्व स्वास्थ्य संगठन, संयुक्त राष्ट्र रेड क्रॉस क्रिसेण्ट सोसायटी, यू.डी.आर. ओ., लीग ऑफ रेडक्रास, इंटरनेशनल काउंसिल ऑफ वालुण्टरी एजेन्सीज आदि।
- ☞ गैर सरकारी संस्थाएं।
- ☞ सरकारी संथाएं।
- ☞ व्यक्ति/लोग।
- ☞ समूह/समुदाय।
- ☞ सामूहिक संगठन/विभिन्न सामाजिक वर्ग।

बचाव संसाधनों में विभिन्न प्रशिक्षित दल, उपकरण सामाग्री, धन (पूँजी) चिकित्सक, प्राथमिक आवश्यकता की वस्तुओं की आवश्यकता होती है।

## 2. प्रकोप से उत्पन्न दुख से बाहर निकलना

प्रकोप से होने वाले नुकसान की क्षतिपूर्ति को एक-एक मानव से होते हुये समूह को किया जाता है। समस्या यह आती है कि इस नुकसान की भरपाई करने की लिए किसकी भरपाई और भरपाई को कहाँ से शुरू किया जाये और अन्य भी कठिनाई आती है। क्षतिपूर्ति के लिए ऐसे सभी प्रकार की प्रक्रियाओं एवं योजनाओं को शामिल करते हैं जो मनुष्य तथा समूह को प्रकोप के प्रभाव से पहले सम्पूर्ण कठिनाइयों और इस पर पड़ने वाले अवांछनीय प्रभाव के साथ अपने आप को ढालने में उपयोगी होता है। अतः प्रकोप से उत्पन्न दुख/पीड़ा से बाहर निकलने के लिए हमको यह ध्यान देने की जरूरत होती है कि कोई भी प्रकोप जिसके दुष्प्रभाव से आर्थिक (भौतिक) और मानसिक दुख, अपने से अलगाव धन की हानि, अनैतिक तत्वों से उत्पन्न दुख कदाचारियों के द्वारा उत्पन्न, सामाजिक बुराई से उत्पन्न मनोपीड़ा स्थान तथा आधारभूत संस्कृति के लिए खतरा उत्पन्न करती है। प्रकोप क्षतिपूर्ति समूह आधारित क्रिया होती है। ऐसे क्रियाओं में सामूहिक मदद अधिक महत्वपूर्ण माना जाता है, जिससे प्रकोप के कहर से डरे हुये लोगों को उनके दुख से मानव तथा समूह को राहत दी जा सके। क्षतिपूर्ति क्रिया में महत्वपूर्ण स्तर प्रकोप से प्रभावित जन समूह के सामूहिक कार्यों को समाज के साथ जोड़ना, उनके अन्दर बन्धुत्व तथा अपनों का साथ जुड़े रहने के लिए प्रोत्साहित करना और क्षतिपूर्ति क्रिया से उनको मिलाकर, उनके अन्दर समाये को मन से निकालकर प्रकोप से हुये नुकसान को भुलाकर अनेक

मनभावक चीजों से मन को खुश रखना सामूहिक साक्षरता, ध्यान लगाकर, योगा ईश्वरीय दीक्षा, इसके साथ-साथ सामुदायिक विकास कार्यक्रम के सहयोग से आपदा प्रभावित लोगों के मनोबल को वापस लाने का प्रयास किया जाता है।

अतः प्रकोप की क्षतिपूर्ति को मुख्य तीन वर्गों में बांटकर अध्ययन किया जाता है—

1. सामाजिक क्षतिपूर्ति।
2. आर्थिक क्षतिपूर्ति।
3. मानसिक क्षतिपूर्ति।

ऐसे बहुत से क्रियाएँ जिसको हम ऊपर पढ़ चुके हैं उनकी सहायता से दुखी मन की स्थिति को ठीक करके उनके मनोदशा को सही करने की क्रिया को मन की क्षतिपूर्ति कहा जाता है। आर्थिक क्षतिपूर्ति की प्रक्रिया में कोई भी प्रकोप के समय क्षतिग्रस्त हुये मकानों के जीर्णोद्धार एवं उनके लिए आवश्यक सुविधाएँ उपलब्ध कराके जीवन निर्वाह के लिए काम तथा बच्चों की शिक्षा के लिए आर्थिक मदद करके इसको और भी प्रभावी किया जाता है। सामाजिक क्षतिपूर्ति सामुदायिक होता है प्रकोप से जन्मे स्थिति से समायोजन को निम्न रूपों द्वारा होता है।

- ☞ आपदा से प्रभावित जनता की सामुदायिक विकास कार्यक्रम में शामिल करना।
- ☞ अराजक अवयवों से पीड़ित लोगों का स्थानान्तरण।
- ☞ प्रकृति प्रकोप के लिए मनुष्य, समाज तथा अनेक संगठनों के विचार और आचरण को बदलना।
- ☞ किसी भी तरह के होने वाले क्षतिपूर्ति और सभी चीजों की पूर्ण प्राप्ति क्रियाओं के बारे में लोगों सूचित करते रहना चाहिए।
- ☞ विभिन्न माध्यमों से जैसे आपसी सम्बन्ध, सामाजिक सोच, डाक्यूमेण्टरी फिल्में, रेडियो, टेलीविजन, समाचार पत्र, टेलीविजन, नाटक इत्यादि से सामुदायिक शिक्षा कार्यक्रमों को करना।

### 3. आपदा के दौरान विस्थापित जन का पुनर्वास

प्रकोप क्षतिपूर्ति तथा पूर्णप्राप्ति का प्रक्रिया अधिक समय व खर्चीली है। अतः इनको पूर्ण करने के लिए लम्बी अवधि के साथ-साथ ज्यादा पूँजी की भी जरूरत पड़ती है। पुर्नप्राप्ति की क्रिया में बिखरी तथा नष्ट प्रणालियों (यातायात संचार, शुद्ध पेय जल, विद्युत) आदि की व्यवस्था करना को नये सिरे से प्राप्ति, छूट-फूट को ठीक करना मकानों इमारतों, रोड रेल लाइनों पुलिया तथा आवश्यक महत्वपूर्ण संसाधनों के पुनः से विनिर्माण बचाव काम उपलब्ध करना में शामिल है। प्रकोप से प्रभावित तथा स्थानान्तरित जनता को वापस वो सब उनको मिलना जो उनका था ऐसे में देश आर्थिक स्थिति पर आधारित होता है। क्योंकि कोई देश कितना भी शक्ति सम्पन्न, आर्थिक रूप से मजबूत तथा संसाधनों से भरा हो किन्तु आपदा एवं प्रकोप की स्थिति में कमजोर पड़ जाता है। उसको अन्य दूसरे देश की सहायता की आवश्यकता होती है। उदाहरण— अक्टूबर 2005 esa la;क्त राज्य अमेरिका के शहर न्यूओर्लियन्स में सुपरपावर हरिकेन कैटरिना ने गहरी क्षति पहुंचाई थी और इन्होंने मदद के लिए अन्तर्राष्ट्रीय समुदायों से कहा था। अतः कोई भी आपदा एवं प्रकोप हो इससे बाहर निकलने के लिए किसी न किसी रूप में मदद लेनी ही पड़ती है अकेले इसका सामना करना तथा इससे बाहर निकलना आसान नहीं है।

इस प्रकार प्रकोप के प्रभाव को कम करने तथा उनके सामाजिक जीवन में वापस के लिए प्रशासनिक, आर्थिक व टेक्नालॉजी सहयोग की जरूरत पड़ती है। यदा—कदा अन्तर्राष्ट्रीय सहयोग की जरूरत पड़ती है। उत्तराखण्ड में जल से उत्पन्न विनाश 16-17 जून 2013 भूस्खलन में फसे 1,00,000 से ज्यादा दर्शनार्थी पर्यटन के लिए गये लोगों तथा वहां के क्षेत्रीय लोगों की सुरक्षा करना एवं उनकी सही सलामत सुरक्षित स्थान पर ले जाना इसमें उत्तराखण्ड राज्य की सरकार इस विपदा का सामना करने में समर्थ नहीं थी।

इसके लिए केन्द्र सरकार को आगे आना ही पड़ा था। ITBP बल, छक्थे बार्डर सिक्वोरिटी बल एवं सेना के जवानों द्वारा 1,00,000 से ज्यादा जो प्रकोप में फंसे जनता की जान को बचाकर, सुरक्षित स्थान पर ले जाकर बहादुरी का काम किया था।

अतः प्रकोप की क्षतिपूर्ति एवं पुर्नप्राप्ति क्रिया में प्रकोप के प्रभाव को कम करना तथा आपदा प्रबन्धन की आपदा के बाद की स्थिति का महत्वपूर्ण भाग है। इसके अन्तर्गत मनुष्यों के साथ-साथ समूह को भी उस देश

तथा अन्तर्राष्ट्रीय समुदायों की सहयोग की जरूरत पड़ती है। कोई भी राष्ट्र प्रकोप के दौरान प्रकोप क्षतिपूर्ति तथा पुनर्प्राप्ति राजनीतिक तंत्र कोई भी आकस्मिक योजना से राष्ट्र की सक्रियता, समुदायिक सहयोग, आर्थिक दशा प्रकोप के बाद के काम को पूर्ण करने के लिए बनाई गई संगठन, सामाजिक संरचना, पुनः स्थानान्तरण की प्रमुखता को निर्धारित करना, स्वयं सेवी योजनाओं के द्वारा सही रणनीति, क्षेत्रीय जनता की मदद, सरकार के सहयोग, संगठनात्मक शक्ति इत्यादि द्वारा पूर्ण किया जाता है।

## 2.5 सारांश

आपदा प्रबंधन के इस इकाई में आपदा प्रबंधन की पृष्ठभूमि एवं आपदा प्रबंधन की विधियां एवं उपागम का विस्तृत व्याख्या किया गया है। आपदा प्रबंधन की पृष्ठभूमि में प्राचीन काल में आपदा व प्रकोप का किस प्रकार से प्रबंधन किया जाता था उस समय की आपदा प्रबंधन विधियों व तकनीकों का विस्तृत व्याख्या किया गया है। इसके अलावा आपदा प्रबंधन में समय के साथ विभिन्न परिवर्तनों का भी स्पष्ट किया गया है। आपदा प्रबंधन की विधियां एवं उपागम में एकल प्रावस्था विधि, द्वि-प्रावस्था विधि (आपदा-पूर्व प्रावस्था एवं आपदा के बाद की प्रावस्था) तथा त्रि-प्रावस्था विधि (त्रि-स्तरीय ) आदि का विस्तृत व्याख्या किया गया है। इस प्राकृति आपदा को कम (न्यूनीकरण) करने की विधि या आपदा प्रबंधन के तीन चरण को दो चरण आपदा के घटित होने के पूर्व की प्रावस्था एवं आपदा के घटित होने के बाद की प्रावस्था में समेट कर का व्याख्या किया गया है। आपदा के घटित होने के पूर्व की प्रावस्था में आपदा तैयारी, आपदा निवारण एवं आपदा निरोध तथा आपदा के घटित होने के बाद की प्रावस्था में आपदा हेतु राहत एवं बचाव, प्रकोप से उत्पन्न दुख से बाहर निकलना एवं स्थानान्तरित जनता को वापस उनके निवास स्थान पर लाना आदि का विस्तृत अध्ययन किया गया है।

## 2.6 शब्द सूची

Compensation- {kfriwर्ति, Hazzard- çdksi] Trained- çf'kf{kत, Conference- laxks"बी, Abatemen- U;wuhdjण, Management- çca/ku] Disaster Mitigation- vkink फ़िनवारण, Disaster- vkink] Disaster Relief- vkink ज़हत, Disaster Risk- vkink ज़हत, Disaster Preparedness- vkink रैयारी, Disaster Prevention- vkink फ़िनरोध, Disaster Prediction- vkink ज़ूर्वानुमान, Stress- izfrcy

## 2.7 स्व मूल्यांकन प्रश्न

प्रश्न 1. आपदा प्रबंधन की मुख्य रूप से कितनी विधिया है ?

(क) 1 (ख) 2 (ग) 3 (घ) 4

प्रश्न 2. आपदा प्रबंधन हेतु कौन-कौन से उपाय आवश्यक हैं ?

(क) आपदा पूर्व सूचना देना

(ख) आपदा से बचने के उपाय बताना

(ग) आपदा से लोगों की रक्षा करना

(घ) उपरोक्त सभी

प्रश्न 3. राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन अधिनियम कब पास हुआ था ?

(क) 2001 (ख) 2002 (ग) 2005 (घ) 2006

प्रश्न 4. राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन अधिनियम कब प्रभावी हुआ ?

(क) 2004 (ख) 2005 (ग) 2006 (घ) 2002

प्रश्न 5. 2004के सुनामी से मैंग्रोव वनों के कारण कौन सा राज्य सुरक्षित बच पाया था ?

(क) उड़ीसा (ख) बिहार (ग) आंध्र प्रदेश (घ) तमिलनाडु

प्रश्न 6. IDNDR dks LFKापित किया गया ?

(क) 1990-1991 (ख) 1999-2000

(ग) 2000-2001 (घ) 2001-2002

---

## 2.8 संदर्भ एवं उपयोगी पुस्तके

---

डॉ० बी०सी० जाट एवं आर. के गुर्जर, पर्यावरण भूगोल, पंचशील प्रकाशन, जयपुर।

डॉ० गणेश कुमार पाठक, आपदा प्रबंधन, राजेश पब्लिकेशन, नई दिल्ली।

पी. एस. नेगी, पारिस्थितिकीय विकास एवं पर्यावरण भूगोल, रस्तोगी पब्लिकेशन, जयपुर।

प्रोफे. सविन्द्र सिंह, आपदा प्रबंधन, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।

प्रोफे. सविन्द्र सिंह, पर्यावरण भूगोल, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।

## 2.9 अभ्यास प्रश्न

- प्र.1 आपदा प्रबंधन के विधियों की विस्तृत विवेचना कीजिए ?
- प्र.2 आपदा प्रबंधन के तत्वों की विस्तृत विवेचना कीजिए ?
- प्र.3 आपदा प्रबंधन में किए जाने वाले किन्हीं दो उपायों की व्याख्या कीजिए ?
- प्र.4 आपदा प्रबंधन में किए जाने वाले किन्हीं दो उपायों की व्याख्या कीजिए ?
- प्र.5 आपदा प्रबंधन के लिए तत्पर किन्हीं दो संगठनों की व्याख्या कीजिए ?



---

## इकाई 3— ज्वालामुखी आपदा एवं प्रबंधन

---

### इकाई की रूपरेखा

- 3.1 प्रस्तावना
- 3.2 उद्देश्य
- 3.3 ज्वालामुखी एवं ज्वालामुखी आपदा प्रबंधन
- 3.4 ज्वालामुखी आपदा का प्रबंधन एवं रोकथाम
- 3.5 सारांश
- 3.6 शब्द सूची
- 3.7 स्व मूल्यांकन प्रश्न
- 3.8 संदर्भ एवं उपयोगी पुस्तके
- 3.9 अभ्यास प्रश्न

---

### 3.1 प्रस्तावना

---

ज्वालामुखी क्रिया एक प्राकृतिक घटना है जो पृथ्वी के आन्तरिक भाग में पृथ्वी के आन्तरिक बल का परिणाम होती है। ज्वालामुखी का अर्थ— जिसके मुख से आग की ज्वाला निकलती है। ज्वालामुखी विस्फोट होने पर जो पदार्थ (लावा) बाहर निकलता है उनका तापमान इतना अधिक होता है कि वे लाल अंगारे के समान लगते हैं जो देखने पर अग्नि का लपट के समान दिखाई देते हैं। वास्तव में ज्वालामुखी से अनेक पदार्थ बाहर आते हैं जैसे गर्म लावा, धूल कण, विभिन्न गैसों छोटे-बड़े पत्थर के टुकड़े आदि। ज्वालामुखी को उद्भेदन के आधार पर केन्द्रीय उद्भेदन एवं दरारी उद्भेदन वाले ज्वालामुखी के रूप में वर्गीकृत किया गया है। ज्वालामुखी आपदा एवं प्रकोप में उन सभी तत्वों को शामिल किया जाता है जो पृथ्वी के अन्दर से धरातल पर प्रकट होती है। ज्वालामुखी आपदा में धूल, लावा प्रवाह, राख, लहर, पंक प्रवाह, हानिकारक गैसों, पत्थर के टुकड़े, धुँआ इत्यादि पदार्थों को शामिल करते हैं। ज्वालामुखी से निकलने वाले विशाक्त गैसों, तप्त लावा का प्रवाह, पत्थरों के टुकड़े, अग्नि के गोले, आदि से मानव समूह, भवन, सड़कें, हवाई अड्डे, वन रेलमार्ग, कारखाना, बाँध, जलाशयों, अनेक जीव-जन्तु आदि का विनाश हो जाता है। आपदा एवं प्रकोप के निवारण (न्यूनीकरण) तथा उनके प्रबंधन हेतु अधोलिखित दो मुख्य उपायों का अनुकरण करना नितान्त आवश्यक है जिसमें ज्वालामुखी के उद्भेदन के पहले अनुमान लगाना एवं आपदा पूर्व सचेत करना और समय से उपाय करना एवं बचाव कार्य शुरू करना।

---

### 3.2 उद्देश्य

---

आपदा प्रबंधन के इस इकाई का मुख्य उद्देश्य इस प्रकार है—

- ज्वालामुखी आपदा को व्याख्या कर सकेंगे
- ज्वालामुखी आपदा के प्रमुख प्रकारों तथा उद्गार एवं तीव्रता के आधार पर ज्वालामुखी को व्याख्या कर सकेंगे
- ज्वालामुखी आपदा के उद्गार के कारणों को व्याख्या कर सकेंगे
- ज्वालामुखी आपदा एवं प्रकोप के दुष्प्रभाव तथा दुष्प्रभाव को कम करने व बचाव को व्याख्या कर सकेंगे
- ज्वालामुखी आपदा एवं प्रकोप प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं को व्याख्या कर सकेंगे
- ज्वालामुखी आपदा एवं प्रकोप के निवारण (न्यूनीकरण) तथा उनके प्रबंधन के उपायों को व्याख्या कर सकेंगे
- ज्वालामुखी आपदा एवं प्रकोप की घटनाओं के दौरान किस प्रकार की क्रिया-कलाप करना चाहिए व किस प्रकार की क्रिया-कलाप नहीं करना चाहिए को व्याख्या कर सकेंगे।

### 3.3 ज्वालामुखी

ज्वालामुखी क्रिया एक प्राकृतिक घटना है जो पृथ्वी के आन्तरिक भाग में पृथ्वी के आन्तरिक बल का परिणाम होती है। ज्वालामुखी का अर्थ— जिसके मुख से आग की ज्वाला निकलती है। ज्वालामुखी विस्फोट होने पर जो पदार्थ (लावा) बाहर निकलता है उनका तापमान इतना अधिक होता है कि वे लाल अंगारे के समान लगते हैं जो देखने पर अग्नि का लपट के समान दिखाई देते हैं। वास्तव में ज्वालामुखी से अनेक पदार्थ बाहर आते हैं जैसे गर्म लावा, धूल कण, विभिन्न गैसों छोटे-बड़े पत्थर के टुकड़े आदि।

#### ज्वालामुखी की परिभाषा—

**बुलरिज तथा मार्गन के अनुसार** — “ज्वालामुखी वह क्रिया है जिसके अन्तर्गत पृथ्वी के भीतर गैस एवं लावा की उत्पत्ति से लेकर उनके पृथ्वी के भीतर तथा बाहर प्रकट होने की सभी क्रियाएँ सम्मिलित की जाती हैं।

**वरसेस्टर के अनुसार**— ज्वालामुखी वह प्रक्रिया है, जिसमें गर्म पदार्थ की धरातल की तरफ या धरातल पर आने की सभी क्रियाएँ सम्मिलित की जाती हैं।

#### ज्वालामुखी आपदा—

ज्वालामुखी आपदा एवं प्रकोप उद्गार के आधार पर दो प्रकार का होता है। दरारी उद्गार वाले ज्वालामुखी केन्द्रीय उद्गार वाले ज्वालामुखी आपदा एवं प्रकोप उन सभी तत्वों को शामिल किया जाता है जो पृथ्वी के अन्दर से धरातल पर प्रकट होती है। ज्वालामुखी आपदा में धूल, लावा प्रवाह, राख, लहर, पंक प्रवाह, हानिकारक गैसों, पत्थर के टुकड़े, धुँआ इत्यादि पदार्थों को शामिल करते हैं। वास्तव में ये सभी पदार्थ किसी न किसी रूप में मानव जीवन को नुकसान पहुंचाने का कार्य करते हैं। ज्वालामुखी क्रिया आपदा एवं प्रकोप प्राकृतिक पार्थिव आपदा के उदाहरण स्वरूप हैं।

ज्वालामुखी आपदा एवं प्रकोप के साथ मानव हित के लिए भी सिद्ध होता है। ज्वालामुखी आपदा एवं प्रकोप से मानव जीवन खतरे में आ जाता है। पल भर में लोग मृत्यु के घाट उतर जाते हैं, सम्पत्ति की क्षति होती है और उसी के साथ ज्वालामुखी के उद्गार से उर्वरा/उपजाऊ मृदा का निर्माण होता है। अनेक उच्चावचों/स्थलाकृतियों का निर्माण होता है।

#### ज्वालामुखी के प्रकार—

ज्वालामुखी को उद्भेदन के आधार पर दो भागों में बाँटा गया है—

- केन्द्रीय उद्भेदन वाले ज्वालामुखी।
- दरारी उद्भेदन वाले ज्वालामुखी।

धरातल के नीचे गहराई में विध्वंसक गैसों जब तीव्र गति से ऊपर आती हैं और तेज विस्फोट के एक नली के माध्यम से धरातल पर प्रकट होती हैं। ये ज्वालामुखी के प्रकार अत्यन्त विनाशकारी होते हैं। इसमें लावा काफी ऊपर तक उठ जाता है और शंकु का निर्माण करता है। उद्गार एवं तीव्रता के आधार पर ज्वालामुखी को निम्न 5 उपभागों में बाँटा जाता है—

1. हवाइयन प्रकार के उद्गार वाले ज्वालामुखी।
2. स्ट्राम्बोलियन प्रकार के ज्वालामुखी।
3. वलकैनियन प्रकार के ज्वालामुखी।
4. विषुवियस प्रकार का ज्वालामुखी।
5. पीलियन प्रकार का ज्वालामुखी।

धरातल के नीचे कम गहराई पर ही मैग्मा चेम्बर के होने पर जब मैग्मा पदार्थ लम्बे दरार से होकर मंद गति से धरातल पर प्रकट होते हैं। ये लावा के फैलने की गति तथा उनके अग्रसर होना लावा के प्रकृति, घनत्व, ताप, आयतन तथा स्थलाकृति ढाल पर निर्भर होता है।

#### ज्वालामुखी का विश्व वितरण—

सम्पूर्ण विश्व में ज्वालामुखी का वितरण लगभग भूकम्प के समान ही किया गया है। सम्पूर्ण विश्व में

ज्वालामुखी एवं भूकम्प की क्रिया लगभग सुनिश्चित क्षेत्रों में पाया जाता है। ज्ञातव्य है कि ज्वालामुखी के उचित रूप से तीन मेंखलाओं का निर्धारण किया गया है।

1. परिप्रशान्त मेंखला अथवा प्रशान्त महासागरी मेंखला या प्रशान्त महासागर का ज्वालामुखी।

(Fire Girdle of the Pacific ;k Fire Ring of the Pacific)

2. मध्य महाद्वीपीय मेंखला (Mid Oceanic Ridges)

3. मध्य महासागरीय कटक मेंखला (Mid-Oceanic Ridges)

सम्पूर्ण विश्व के ज्वालामुखी का परि प्रशान्त मेंखला में लगभग 80 प्रतिशत ज्वालामुखी आते हैं। ज्वालामुखी के लिए प्लेट सीमाओं/तटों का महत्वपूर्ण स्थान है। ज्वालामुखी क्रिया विनाशकारी प्लेटों के किनारे ही सक्रिय होते हैं। परिप्रशान्त मेंखला में प्रशान्त महासागर पश्चिमी भाग में जो कि एशिया का पूर्वी तटीय किनारा द्वीपीय तोरण तथा चाप के रूप में और पूर्वी प्रशान्त महासागर का पूर्वी भाग जो कि उत्तरी अमेरिका का पश्चिमी तटीय किनारा द्वीपीय चाप एवं द्वीपीय तोरण रूप में विद्यमान है। इस मेंखला में प्लेटों का क्षेपण होता है। जिसके कारण भारी प्लेट का हल्की प्लेट के नीचे क्षेपण हो जाता है और परिणाम स्वरूप ज्वालामुखी क्रिया का जन्म होता है।

मध्य महासागरीय मेंखला ज्वालामुखी उद्गार का महत्वपूर्ण क्षेत्र है। इस मेंखला में रूस सागर, पूर्वी अफ्रीका के भ्रंश क्षेत्र अल्पाइन पर्वतों की श्रृंखला के अन्तर्गत अन्तर्गत अफ्रीकी, भारतीय प्लेट एवं यूरेशियन प्लेट के अभिसरण से होने वाले आपसी टकराव के द्वारा निर्मित ज्वालामुखी को रखते हैं। भूमध्य सागर में आने वाले ज्वालामुखी के अन्तर्गत एटना, विषुवियस, स्ट्राम्बोली को रखा जाता है। यहां पर ज्वालामुखी क्रिया असमान रूप में पाया जाता है। अर्थात् ज्वालामुखी के स्थान में अन्तराल पाया जाता है। उदाहरणस्वरूप हिमालय एवं अल्पाइन श्रेणी के सहारे ज्वालामुखी घटना देखने को नहीं मिलती इसका कारण है, यहां पर दोनों महाद्वीपीय प्लेट पायी जाती है। प्लेटों की मोटाई एवं घनत्व का अधिक पाया जाना।

मध्य महासागरीय मेंखला में मध्य अटलांटिक कटक मेंखला के ज्वालामुखी सर्वाधिक महत्वपूर्ण हैं। यहां पर दो प्लेट (यूरेशियन प्लेट एवं अमेरिकन प्लेट) एक-दूसरे से दूर जा रहे हैं इसी कारण यहाँ पर दरारी उद्भेदन के कारण भ्रंशन का निर्माण होने से ज्वालामुखी भी सक्रिय रूप में पाये जाते हैं। यहां पर कटक का निर्माण हो रहा है इसी कारण इसको रचनात्मक प्लेट किनारा भी कहते हैं।

**ज्वालामुखी आपदा के उद्गार के कारण—**

ज्वालामुखी घटना एक रहस्यमयी घटना है जिसके बारे में विद्वानों को स्पष्ट रूप से जानकारी नहीं हो पाई है। ज्ञातव्य है कि प्लेट टेक्टानिक सिद्धान्त ने ज्वालामुखी घटना तथा उसके उद्भेदन की प्रकृति और उद्गार की तीव्रता को पूर्णरूप से प्रभावित करती है। मध्य महासागरीय मेंखला यहां पर दो प्लेटें एक-दूसरे से दूर जा रही हैं जिससे दाब के मुक्त होने पर नीचे से मैग्मा ऊपर आने लगता है और यहाँ पर दरारी उद्भेदन की क्रिया होती है। सागर नितल प्रसरण तथा प्लेटों के एक दूसरे से दूर जाने के कारण ही आइसलैण्ड एवं मध्य अटलांटिक कटक के सहारे व द्वीपों का ज्वालामुखी सक्रिय रहते हैं। अतः अपसारी प्लेटों के सहारे दरारी उद्भेदन के शान्त ज्वालामुखी आते हैं। अभिसारी प्लेटों किनारों पर सदा विनाशकारी, विध्वंसक, विस्फोटक प्रकार के ज्वालामुखियों का उद्गार होता है। ज्ञातव्य है कि जब दो प्लेटे आमने-सामने अग्रसर हो रही होती हैं तो भारी प्लेट का हल्की प्लेट के नीचे क्षेपण होता है, क्षेपित प्लेट जब धरातल के नीचे मेण्टल में 100 किमी. की गहराई बेनी आफ जोन में पहुंचती है तो अत्यधिक ताप व दाब के कारण पिघल जाती है और मैग्मा का रूप ले लेती है और इनमें व्याप्त गैसों के कारण ये धरातल पर प्रकट होती हैं।

सन् 2006 में जावा के मेरापी, फरवरी 2000 में फिलीपाइन्स के मेयान तथा अप्रैल 2000 में जापान के आशु आदि ज्वालामुखियों के द्वारा सक्रिय होने से ऊपर के सभी सिद्धान्तों की पुष्टि हो जाती है।

**ज्वालामुखी आपदा एवं प्रकोप के दुष्प्रभाव—**

ज्वालामुखी आपदा एक आकस्मिक घटना है इससे मानव को बचाव का समय नहीं मिल पाता है। ज्वालामुखी क्रिया से मानव समुदाय के जन-धन की काफी क्षति उठानी पड़ती है। ज्वालामुखी से निकलने वाले विशाक्त गैसों, तप्त लावा का प्रवाह, पत्थरों के टुकड़े, अग्नि के गोले, आदि से मानव समूह, भवन, सड़कें, हवाई अड्डे, वन रेलमार्ग, कारखाना, बाँध, जलाशयों, अनेक जीव-जन्तु आदि का विनाश हो जाता है। स्पष्ट है कि ज्वालामुखी से निकलने वाले तप्त पदार्थ तथा उनकी तीव्र गति से अग्रसर होने से मानव समाज तथा सम्पत्ति

की अपार क्षति होती है। इस स्थिति में जो लोग पहाड़ी ढलानों पर निवास करते हैं उनको वहां से स्थानान्तरित होकर सुरक्षित स्थान पर पहुंचने का भी समय नहीं मिलता है। ज्वालामुखी उद्भेदन के द्वारा अधोलिखित हालिया है—

1. ज्वालामुखी आपदा किसी भी प्रकार का हो उसके घटित होने के पूर्व यदि कोई भी सूचना मिल जाती है तो जन-धन की होने वाली क्षति को कम किया जा सकता है किन्तु यदि पूर्व कोई सूचना नहीं प्राप्त होती है तो मानव-समाज को तथा मानव-सम्पत्ति को अपार क्षति का सामना करना पड़ता है। 8 मई 1902 में कैरेबियन सागर में स्थित मार्टिनिक द्वीप के माउण्ट पीली ज्वालामुखी का उद्भेदन हुआ था ये ज्वालामुखी सेंट पियरे नगर के पास हुआ जिसके कारण 28000 लोग पल भर में काल कवलित हो गये थे। प्रायः ज्वालामुखी के उद्भेदन के साथ जल वर्षा होने लगती है जिससे ढलानों वाले क्षेत्र में मलवा का प्रवाह भारी मात्रा में तीव्र गति से होने लगती है इस वजह से ढालों के निचले इलाकों में निवास करने वाले मृत्यु के घाट उतर जाते हैं। उदाहरणस्वरूप 1919 में जापान के केलुत में ज्वालामुखी उद्गार से तीव्र ढाल पर उत्पन्न भारी मात्रा में पंकवाह होने के कारण 5,500 लोग मृत्यु के घाट उतर गये।

तलिका-1		
विध्वंसक ज्वालामुखी उद्गार से मानव जीवन की क्षति		
वर्ष	घटना स्थल	मृत व्यक्तियों की संख्या
1902	ekm.V ीली कैरेबियन सागर के पश्चिमी द्वीप समूह के मार्टिनिक द्वीप पर	28,000
1902	La Soufrierce, IsUV foन्सेन्ट	1,565
1919	देलुत, जापान	5,500
1951	eaउण्ट लैमिंगटन, पपुआ	3,000
1963	eaउण्ट अगंग, बाली (इण्डोनेशिया)	1,500
1965	eaउण्ट ताल, फिलीपाइन्स	500
1980	eaउण्ट सेंट हेलेन्स, वाशिंगटन (संयुक्त राज्य अमेरिका)	70
1985	दोलम्बिया	23,000

2. ज्वालामुखी उद्भेदन से निकलने वाले गर्म पदार्थों एवं लावा की भारी मात्रा में तीव्र गति से धरातल पर वाहित होने के कारण मनुष्य द्वारा निर्मित वस्तुयें मकान आदि मलवा की चपेट में आकर नष्ट हो जाता है। कृषि फार्म व पशुओं के लिए चारागाह भूमि भी नष्ट हो जाते हैं। जलाशय, झील, नदियाँ आदि लावा से पूर्णतः भर जाते हैं। इसके द्वारा जंगलों में आग लगने से जंगल व जंगली जीवों का विनाश हो जाता है। माउण्ट लोआ ज्वालामुख (हवाई द्वीप पर) अत्यन्त भयंकर उद्गार इतनी भारी मात्रा में लावा निकला था कि लोआ पर्वत पर 53 किमी. तक लावा का मलवा फैला था। 1783 में आइसलैण्ड में लाकी ज्वालामुखी का उद्गार हुआ जो 28 किमी. लम्बाई में दरार का निर्माण हुआ और यह लावा 350 किमी. दूर तक फैलता गया कारण वश 15 कृषि फार्म, 2 गिरजा घर नष्ट हो गये और लगभग 24 प्रतिशत जनसंख्या आइसलैण्ड की मृत्यु के घाट उतर गयी। 1959-60 के समय दक्षिणी हवाई पर किलाविया ज्वालामुखी का उद्गार में पहले क्रम में 14 नवम्बर से 21 दिसम्बर 1959 के समय तक लगभग 30 मिलियन मीटर लावा प्रवाहित हुआ तथा दूसरे क्रम में 1960 में 100 मिलियन घन मीटर लावा पदार्थ उद्भेदन से सम्भवतः 4 सप्ताह के भीतर हो गया था।

3. किसी भी प्रकार के ज्वालामुखी उद्भेदन के पहले या बाद में भूकम्प की उत्पत्ति के कारण सुनामी से तटीय इलाकों में भारी मात्रा में जन-धन की हानि होती है। इण्डोनेशिया के क्राकाटोआ में 1883 में ज्वालामुखी के उद्भेदन के कारण उत्पन्न भयंकर सुनामी से 30 से 40 मीटर ऊँची लहरों के हाने से सुमात्रा तथा जावा के तटीय क्षेत्रों जल में डूब गये और लगभग 36,000 लोगों की मृत्यु हो गयी।
4. भयंकर केन्द्रीय ज्वालामुखी के उद्भेदन के होने के समय छोटे हुये पदाथ्र धूल, राख इत्यादि जमीन पर गिरने के कारण फलों के बाग, मानव बस्तियाँ, फसलें, सब्जियों आदि का विनाश हो जाता है और प्राकृतिक अपवाह तंत्र विफल होने लगता है। विशाक्त गैसों के रिसाव के कारण मनुष्य का स्वास्थ्य भी प्रभावित होने लगता है और अम्लीय वर्षा के होने के कारण वन व फसल दोनों का विनाश होने लगता है।

भूगोल के विद्वान J. E. कोटा एवं V. R. बेकर (1981) ने सेण्ट हेलेन्स (संयुक्त राज्य अमेरिका वाशिंगटन प्रान्त) में 1980 के समय हुये ज्वालामुखी उद्भेदन को देखकर सकांकी विनाशकारी ज्वालामुखी के उद्भेदन के द्वारा होने वाले नुकसान की मात्रा व परिणाम को इस रूप में दर्शाते हैं—

“ज्वालामुखी उद्गार ने इसके पर्वतीय भाग के उत्तरी भाग में पार्श्ववर्ती उद्गार के विध्वंसक के कारण पर्वत की ऊँचाई 396 मीटर का नुकसान कर दिया है। ज्वालामुखी से निकलने वाला राख 19 किमी. तक पहुँची (लाखों करोड़ों की संख्या में वृक्ष ज्वालामुखी के अत्यधिक तापमान वाले धूल व गैसों की लहरों से नष्ट हो गये।) ज्वालामुखी लहरों ने सभी प्रकार के नदियों, झीलों, तालाबों आदि अवसादों को ढक लिया जिसके कारण जलीय जीव, मछलियाँ, सड़के पुल आदि को खतम कर दिया। 5.0 परिणाम वाले दो भूकम्पों को उद्भेदन के समय अंकित किया गया। विध्वंस के द्वारा 1.6 किमी. चौड़े व 900 से 1500 मीटर गहरे क्रेटर की संरचना का विकास हो गया। ज्वालामुखी से  $4.2 \times 10^9$  घन मीटर मलवा ग्रीष्मकाल आते-आते आकाश में जा पहुँचा था। ज्वालामुखी से निकला धूल व राख के धरातल पर गिरने से कारखानें, विद्यालय, स्कूल, कार्यालय, भण्डार गृह, सड़के, हवाई अड्डों सभी के कार्य संचालन बाधित हो गये और वाशिंगटन प्रान्त में लगभग 3,70,000 मजदूरों का विनाश हो गया। प्रान्त में 2 बिलियन अमेरिकी डालर के नुकसान का अनुभव किया गया। कोलम्बिया नदी में मलवा तथा लकड़ी के लदठों के इकट्ठा होने के कारण जल परिवहन बाधित हो गया पोर्टलैण्ड बन्दरगाह मलवा के भर जाने से गहराई 12 मीटर से घटकर 4 मीटर से भी कम हो गयी।”

भूगोल के विद्वान C. D. ओलियर (1969) ज्वालामुखी के उद्भेदन के प्रभाव को इस प्रकार व्यक्त किया है—

पिछले 500 वर्षों से ज्वालामुखी आपदा ने प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष रूप से लगभग 2,00,000 (कुछ मान्यताओं के अनुसार 3,00,000 से अधिक) जनता की जान जा चुकी है इसमें आधे लोगों की मृत्यु (1,00,000 लोग) क्राकाटोआ, माउण्ट पीली एवं टाम्बोरी में हुआ ज्ञातव्य है कि मरने वालों की ये गणना बाढ़ भूकम्प, सड़क दुर्घटनाओं तथा युद्ध आदि में होने वाले संख्या से कम ही थी।

इसमें हुये फायदे को देखा जाये तो ज्वालामुखी उद्गार से उर्वरा मृदा का निर्माण, उद्योग आदि के लिए ऊर्जा एवं पदार्थ, पर्यटन आपार से जुड़े हुये लोगों को आजीविका के साधन उपलब्ध होते हैं। ज्वालामुखी के उद्गार के समष्टि के उपरान्त भी लम्बे समय तक वहां का दृश्य अत्यन्त आकर्षक होता है जिसे लोग देखने के लिए आते रहते हैं और पर्यटन के लिए मनोरंजन का केन्द्र बना रहता है। वास्तव में ज्वालामुखी उद्गार से नुकसान से ज्यादा इसके फायदे देखने को मिलते हैं—

### ज्वालामुखी उद्भेदन के पर्यावरणो प्रभाव—

ज्वालामुखी आपदा एवं प्रकोप पर्यावरण को दुष्प्रभावित करती है। इसके कारण पर्यावरण में अनेकों समस्याओं को जन्म हो जाता है। जैसे— Jokullhaupts का निर्माण, मौसम तथा जलवायु परिवर्तन, सुनामिस का जन्म एवं पारिस्थितिकीय परिवर्तन, इसकी व्याख्या कुछ इस प्रकार से है—

### ज्वालामुखी से उत्पन्न धूल एवं जलवायु का परिवर्तन—

ज्वालामुखी उद्भेदन से निकलने वाले धूल एवं राख की भारी मात्रा का पर्यावरण में मिलने से जलवायु एवं मौसम में वैश्विक तथा प्रादेशिक स्तर पर बड़े परिवर्तन को देखा जाता है। पर्यावरणीय विद्वानों द्वारा यह सुस्पष्ट करने का प्रयास किया जाता है कि वायुमण्डल में व्याप्त समताप मण्डल में किसी भी प्रकार के धूल या राख के जमने पर वायुमण्डल के निचले पर क्षोभमण्डल में तापमान में कमी को अनुभव किया जाता है। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि—

1. सूर्य से निकलने वाली सौर्यिक विकिरण, धूलकणों के हाने के कारण लघु तरंग प्रवेशी सौर्यिक विकिरण की थोड़ी मात्रा को वायुमण्डल में परावर्तित तथा प्रकीर्णन कर देती है।
2. समताप मण्डल में व्याप्त धूलकण पृथ्वी द्वारा होने वाले बहिर्गामी दीर्घ तरंग विकिरण से होने वाले बहिर्गामी दीर्घ तरंग विकिरण में होने वाले ऊष्मा क्रम में अवरोध पैदा नहीं करती। इस प्रकार देखा जा सकता है कि धूलकण, राख वायुमण्डल में हरित गृह प्रभाव में ह्रास लाने का काम करते हैं। सन् 1789 में बेंजामिन फ्रैंकलिन ने ज्वालामुखी क्रिया एवं जलवायु व मौसम के एक-दूसरे पर पड़ने वाले प्रभाव को स्पष्ट किये और बताया कि 1783-1784 में आइसलैण्ड में लाकी ज्वालामुखी उद्भेदन होने के पश्चात वहां का तापमान में काफी गिरावट देखी गई और मौसम ठण्डा हो गया था। अनेक विद्वानों व वैज्ञानिकों ने विश्वव्यापी स्तर पर तापमान परिवर्तन और विश्व स्तरीय ज्वालामुखी उद्गार के बीच सामान्य रूप को बनाये रखने के प्रयोजन में कार्य किये गये हैं।

1970 और 1982 के समय में H. H. लैम्ब ने यह बताने का प्रयास किया कि प्रचण्ड ज्वालामुखी के उद्भेद के द्वारा निकले धूल के आवरण उत्तरी या दक्षिणी गोलार्द्ध में या सम्पूर्ण पृथ्वी के वायुमण्डल में बिखेर दिया जाये तो धूल आवरण का मौसम के ऊपर लगभग 7 वर्षों तक प्रभाव रहेगा। उत्तरी गोलार्द्ध में लगातार 1950 के बाद से तापमान में कमी को देखा जा रहा है। इसका कारण ज्वालामुखी के विस्फोट से है। ज्वालामुखी आपदा एवं प्रकोप से तापमान में कमी होती है इसको उदाहरणों द्वारा व्याख्या कर सकते हैं। क्राकाटोआ (इण्डोनेशिया) में 1883 में विनाशकारी ज्वालामुखी क्रिया है।

100 मिलियन TNT शक्ति वाले ज्वालामुखी विध्वंस की आपदा जोकि 27 अगस्त 1883 में घटित हुई। इस आपदा के आने से 20 घन किलोमीटर मलवा (धूल, राख, विखण्डित पदार्थ आदि) सम्पूर्ण वायुमण्डल में लगभग 23 किमी. (समताप मण्डल) ऊपर एक धूल आवरण के रूप में फैल गया जिस वजह से पृथ्वी पर पहुंचने वाले लघु सौर्यिक विकिरण में 10 से 20 प्रतिशत का ह्रास हो गया। वहां पर कई दिनों तक धूल तथा राख की परत जमा होने से क्राकाटोआ में पूरा अन्धकार छाया रहा।

### जोकुलाप्स का निर्माण— जोकुलाप्स का बनना—

यद्यपि हिम टोपियों के नीचे का हिम ज्वालामुखी आपदा एवं प्रकोप के कारण तापमान बढ़ने के रूप में व्याप्त हो जाता है। इस अवस्था को जोकुलाप्स के नाम से जाना जाता है। यह परिस्थिति तब जन्म लेती है जब हिम टोपियों के निचले भाग में ज्वालामुखी की घटना घटित होती है। इसमें दो स्थितियों का जन्म होता—

1. ज्वालामुखी उद्भेदन की क्रिया प्रचण्डकारी रूप में हो और निकलने वाला मलवा/लावा का तापमान अधिक हो उस स्थिति में हिम पूर्णतः पिघल जाता है।
2. ज्वालामुखी क्रिया अत्यन्त मन्द गति से आराम से होता है तो हिम का ऊपरी भाग पिघल कर गर्त का निर्माण कर लेता है। उसके नीचे हिम चादर बनी रहती है। हिम के सतह के निचले भाग में व्याप्त इस पिघले जल को Jokullhaups कहते हैं। प्रायः हिम टोपी के नीचे स्थित पिघली हिम से जल के आयतन में वृद्धि इतनी अधिक हो जाती है कि उसके दबाव से निचली हिम चादर टूटने लगती है और जोर लगाकर बाहर आने लगता है।

### ज्वालामुखी उद्भेदन तथा पारिस्थितिकीय परिवर्तन—

विद्वानों का मानना है कि ज्वालामुखी उद्भेदन के दौरान निकलने वाले राख व धूल का पृथ्वी पर पुनः आने से कुछ संवेदनशील प्रजातियों का भारी संख्या में विनाश हो जाता है। इस मान्यता के आधार पर अनेक विद्वानों का मानना वर्तमान से लगभग 60 मिलियन वर्ष पहले डायनासोरों का विनाश हो गया जिसका कारण एक छोटे से ग्रह का पृथ्वी से टकराया जाना जाता है। नवीन प्रमाणों के आधारों पर इसके लिए दो मत के सत्य होने की सम्भावना व्यक्त की जा सकती है। ऐसा माना जाता है कि यदि कोई ग्रह का टक्कर पृथ्वी से हुआ होगा तो अवश्य ही ज्वालामुखी क्रिया की घटना घटी और कुछ विद्वानों के मतानुसार प्रायद्वीपीय भार में क्रीटैसियस युग में ज्वालामुखी की घटना होने से धूल एवं राख से डायनोसोर का बड़ी संख्या में विनाश हो गया था।

NASA (संयुक्त राज्य अमेरिका) के Goddard Institute for Space Studies (न्यूयार्क शहर) के रिपोर्ट के आधार पर विद्वान माइकिल रेम्पिनो का मानना है कि दक्षिण भारत के दकन लावा के उद्भेदन के हाने से सात दिन के भीतर ही लगभग 1000 घन किलोमीटर फ्लड बेसाल्टिक लावा के द्वारा सम्पूर्ण वायुमण्डल में अत्यधिक मात्रा में धूल, राख, जलवाष्प, गैसों का जमाव हो गया जिससे समताप मण्डल में गहरे आवरण में अन्धकार फैल

गया जिससे सौर्यिक विकिरण धरातल पर नहीं पहुंचने के कारण नाभिकीय शरद (Nuclear Winter) उत्पन्न हो गयी हानिकारक अम्लीय वर्षा हुई होगी और सल्फ्यूरिक एसिड एयरोसॉल वाले गहरे बादलों के होने से मौसम/जलवायु ठण्डी हो गयी। अगर ये बादल वायुमण्डलीय स्थिति/पर्यावरणीय स्थिति डायसानोर के साथ अन्य जीव जन्तु के खतम होने का कारण ये नहीं भी रहा होगा तो इसके कारण अनेक प्रजातियाँ संकट की स्थिति में जरूर आ गयी होंगी।

### 3.4 ज्वालामुखी आपदा एवं प्रकोप के निवारण (न्यूनीकरण) एवं प्रबन्धन Volcanic Disaster Reduction and Management

ज्वालामुखी आपदा एवं प्रकोप के निवारण (न्यूनीकरण) तथा उनके प्रबन्धन हेतु अधोलिखित दो मुख्य उपायों का अनुकरण करना नितान्त आवश्यक है।

1. ज्वालामुखी के उद्भेदन के पहले अनुमान लगाना और आपदा पूर्व सचेत करना।
2. समय से उपाय करना और बचाव कार्य शुरू करना।

#### ज्वालामुखी के उद्भेदन के पहले अनुमान लगाना और आपदा पूर्व सचेत करना

1. ज्ञातव्य है कि प्राकृतिक आपदा एवं प्रकोप के बारे में पूर्व जानकारी मिल पाना सम्भव नहीं हो पाया है। किन्तु ज्वालामुखी आपदा के आने के पूर्व ज्वालामुखी के दरार के बारे में पूर्व जानकारी के लिए पिछले वर्षों में आये ज्वालामुखी उद्भेदन के निरीक्षण एवं अध्ययन करने से मिले साक्ष्यों के आधारपर किया जाता है। ज्वालामुखियों के उद्भेदन के लिए अधोलिखित आधारभूत विधियों और चेतावनी चिन्हों का उपयोग करके जानकारी प्राप्त की जाती है।
2. ज्वालामुखी आपदा होने की सम्भावना वाले भागों में पृथ्वी की सतह पर लगातार मापन के रूप में मुख्यतः टिल्टमीटर यंत्र के सहयोग के द्वारा पृथ्वी के सतही झुकाव के लगातार मानीटरिंग के द्वारा भविष्य में आने वाले ज्वालामुखी के संकेतों से पता लग जाता है। इस विधि का पुष्टि इस बात से होती है कि मलवा और गैसों का धरातल के ऊपर तथा नीचे उठने से विरूपण (उभार, धसाव आदि) की स्थिति उत्पन्न होने लगती है और ये विरूपण की मात्रा ज्वालामुखी क्रिया के पहले तीव्र हो जाती है। यदा-कदा ये ज्वालामुखी का उद्भेदन इतना तीव्र और एकाएक होता है कि पृथ्वी के सतह पर उभार तथा धसाव की मानीटरिंग भी नहीं हो पाती।
3. चुम्बकीय क्षेत्र तथा स्थानीय गुरुत्व के द्वारा प्राप्त परिणामों से सम्भावित ज्वालामुखी के उद्भेदन से ज्वालामुखी आपदा की पुष्टि करते हैं।
4. ज्वालामुखी क्रिया के पूर्व सम्भावित क्षेत्र में मानीटरिंग करते रहने से आपदा का पता चलता है। ज्वालामुखी क्रिया से पूर्व उस क्षेत्र में कम्पन बढ़ जाता है। इस स्थिति में मैग्मा का ऊपर की ओर धक्का देने से होता है।
5. जलाशयों, गर्म जल स्रोतों, क्रेटर झीलों, धुआरों आदि के जल का तापमान वृद्धि होते रहने से भी ज्वालामुखी के उद्गार का अनुमान लगाया जाता है।

इस प्रकार यदि ज्वालामुखी क्रिया के पूर्व कोई सूचना प्राप्त भी जाये तो भी इसको रोका नहीं जा सकता किन्तु उसके द्वारा उत्पन्न प्रभाव को कम किया जा सकता है। ज्वालामुखी क्रिया से उत्पन्न मैग्मा के लहरों के प्रवाह की दिशा को बदला जा सकता है मार्ग में अवरोध खड़ा करके। लावा के प्रवाह की गति को जल डालकर उसकी गति की तीव्रता को मन्द किया जा सकता है।

#### ज्वालामुखी उद्गार के पूर्वानुमान की असफलता—

ज्वालामुखी उद्गार की पूर्व दी गई सही हो ऐसा जरूरी नहीं होता ज्वालामुखी क्रिया पृथ्वी के आन्तरिक भाग से सम्बन्धित होता है जिसके बारे में ठीक जानकारी नहीं मिल पाती है। माउण्ट पीली ज्वालामुखी के बारे में प्रोफेसर लैण्डिस (सेण्ट पियरे कॉलेज) ने जानकारी दी कि 7 मई 1902 को भविष्यवाणी की थी कि यह ज्वालामुखी के पास भविष्य में उद्भेदन के बारे में किसी भी प्रकार की पूर्व जानकारी नहीं है किन्तु यह ज्वालामुखी 8 मई को फूट पड़ा।

## ज्वालामुखी आपदा के पूर्वानुमान की सफलता—

1. मौना लोआ (दक्षिणी हवाई द्वीप) और किलाविया ज्वालामुखियों के उद्भेदन की सम्भवतः सत्य ही भविष्यवाणी कर लिया जाता है किन्तु यहां पर अनेक यंत्र के माध्यम से मानिट्रिंग किया जाता है। 1959 से 1960 में किलाविया ज्वालामुखी उद्भेदन की जानकारी पहले से दे दी गई थी। 14 नवम्बर 1960 में किलाविया ज्वालामुखी उद्भेदन की जानकारी पहले से दे दी गई थी। 14 नवम्बर 1959 को किलाविया में उद्भेदन हुआ था। यद्यपि जोकि 14 से 15 अगस्त 1959 का भूकम्प था। टिल्टमीटर के माध्यम से अगस्त से अक्टूबर के बीच धरातलीय सतह के उभरने का साक्ष्य मिला। इसके द्वारा आने वाले समय में ज्वालामुखी उद्गार की सम्भावना भी की गयी। ज्वालामुखी उद्भेदन सर्वप्रथम 14 नवम्बर को सुबह के समय भूकम्प के बढ़ रहे गति में 14 नवम्बर को शाम तक 10 गुना वृद्धि के साथ भयंकर ज्वालामुखी विस्फोट हुआ।
2. माउण्ट सेंट हेलेन्स का उद्भेदन (1980) ऐतिहासिक प्रकरण के अनुसार ज्वालामुखी का उद्भेदन की पूर्व सूचना के सत्य होने और इसके उद्भेदन द्वारा निवास पर ज्यादा ज्ञान की प्राप्ति है। ज्ञातव्य है कि सेंट हेलेन्स ज्वालामुखी उद्भेदन से भविष्यवाणी ज्यादा सुनिश्चित किया गया। निश्चित रूप से सेंट हेलेन्स के उद्गार के बारे में पहले से सूचना सत्य ही दी गयी थी। 1980 के मई महिने (USA) इस ज्वालामुखी का उद्गार हुआ था। 18 मई 1980 में सुबह 8:32 AM ज्वालामुखी के उद्भेदन सेंट हेलेन्स पर्वत पर हुआ जिसका परिणाम 5.0 रिक्टर पर था जिसके कारण सेंट हेलेन्स पर्वत के उत्तरी ढालों पर बड़ी एवालांश तथा भूमि स्खलन की घटना घटित हुई थी। ज्वालामुखी के उद्भेदन अत्यन्त विनाशकारी हुआ था और इनसे निकले विखण्डित पदार्थ, लावा, धूल, राख, धुँआ आदि भारी मात्रा में वायुमण्डल में लगभग 19 किलामीटर की ऊँचाई वाले भागों तक गहरे बादल छा गये थे। ज्वालामुखी क्रिया से निकलने वाले पदार्थों में निक्षेप उत्तरी, पश्चिमी व मध्य मोण्टाना तथा वाशिंगटन तक हो गया था। सेंट हेलेन्स पर्वत के निचले भागों के वन वृक्ष तप्त लावा के प्रभाव से जलकर राख हो गये थे। इस आपदा से लगभग 400 वर्ग किलामीटर क्षेत्र का विनाश हो गया था और 24 लोगों को मृत्यु के घाट उतर गये, 44 लोगों को पता तक नहीं चला। 100 से अधिक घरों का विनाश हो गया जंगल खत्म हो गये। हालांकि सेंट हेलेन्स ज्वालामुखी के उद्भेदन का पूर्व जानकारी हो गयी थी। इसी वजह से ज्यादा लोगों को सुरक्षित बचाया जा सका।

## समय से उपाय करना और उपचार शुरू करना—

ज्वालामुखी उद्गार के पूर्व सूचना प्राप्त होने पर सर्वप्रमुख कार्य है वहां के आस-पास के क्षेत्रों से लोगों को दूर सुरक्षित स्थान पर पहुंचाना जिससे उनके जान-माल की रक्षा हो सके। ज्ञातव्य है कि ज्वालामुखी उद्भेदन वाले इलाकों में तप्त लावा का प्रवाह इतना तीव्र होता है कि लोगों को भागना मुश्किल हो जाता है और ज्वालामुखी से निकलने वाला पदार्थ, धूल, राख आदि उनके लिए खतरा पैदा करता है। इस प्रकार कह जा सकता है कि क्षेत्रीय लोगों की जान की सुरक्षा के लिए उनको सुरक्षित स्थान पर पहुंचाना सर्वोत्तम उपाय माना जाता है। ज्वालामुखी उद्गार से निकले लावा के तीव्र गति को रसायनों तथा जल का छिड़काव करके कम किया जा सकता है। कभी-कभी यह देखने को मिलता है कि ज्वालामुखी के शान्त होने के पश्चात लोग वहां आकर बस जाते हैं और लावा से निर्मित उर्वरा काली मृदा में खेती करने लगते हैं और उनको ज्वालामुखी के दुबारा उद्गार होने की जानकारी नहीं होती है। अतः प्रशासन को इस बात पर ध्यान देते हुये लोगों को ज्वालामुखी प्रभावित क्षेत्र के अगल-बगल बसने तथा किसी भी प्रकार की क्रिया-कलाप का न करने की चेतावनी देने की आवश्यकता होती है।

इसी तरह पूर्व समय में घटित पूर्व घटना मई 2006 में जावा (इण्डोनेशिया) के मेरापी में नियमिततः ज्वालामुखी के उद्भेदन की अंदेशा हो रहा था। अतः शीघ्रतापूर्वक वहां के आस-पास के लोगों को हटाकर सुरक्षित स्थान पर ले जाया गया इसमें प्रशासन की सर्वाधिक सक्रियता थी। इसके लिए सरकार की तरफ से 44 ट्रक कार्य संचालन में लगाया गया था। इस प्रकार इससे लगभग 11,000 लोगों की जान बचाकर उनको कैम्पों व शिविरों में रखा गया था।

---

## 3.5 सारांश

आपदा प्रबंधन के इस इकाई में ज्वालामुखी घटना, ज्वालामुखी आन्तरिक बल का परिणाम, ज्वालामुखी का अर्थ, ज्वालामुखी परिभाषा, ज्वालामुखी विस्फोट से बाहर निकले पदार्थ, उनका तापमान, ज्वालामुखी आपदा से प्रभावित क्षेत्र, ज्वालामुखी आपदा का दुष्प्रभाव तथा ज्वालामुखी आपदा का प्रबंधन एवं रोकथाम आदि का



अध्ययन किया गया है। ज्वालामुखी को उद्भेदन के आधार पर केन्द्रीय उद्भेदन एवं दरारी उद्भेदन वाले ज्वालामुखी के रूप में वर्गीकृत किया गया है। ज्वालामुखी आपदा एवं प्रकोप में उन सभी तत्वों को शामिल किया जाता है जो पृथ्वी के अन्दर से धरातल पर प्रकट होती है। ज्वालामुखी आपदा में धूल, लावा प्रवाह, राख, लहर, पंक प्रवाह, हानिकारक गैसों, पत्थर के टुकड़े, धुँआ इत्यादि पदार्थों को शामिल करते हैं। ज्वालामुखी से निकलने वाले विशाक्त गैसों, तप्त लावा का प्रवाह, पत्थरों के टुकड़े, अग्नि के गोले, आदि से मानव समूह, भवन, सड़कें, हवाई अड्डे, वन रेलमार्ग, कारखाना, बाँध, जलाशयों, अनेक जीव-जन्तु आदि का विनाश हो जाता है। आपदा एवं प्रकोप के निवारण (न्यूनीकरण) तथा उनके प्रबन्धन हेतु अधोलिखित दो मुख्य उपायों का अनुकरण करना नितान्त आवश्यक है जिसमें ज्वालामुखी के उद्भेदन के पहले अनुमान लगाना एवं आपदा पूर्व सचेत करना और समय से उपाय करना एवं बचाव कार्य शुरू करना।

### 3.6 शब्दसूची

पंक प्रवाह—Mudflow, ज्वालामुखी—Girdle, अपसरण—Divergence, अभिसारी—Convergent, मलवा—Debris, समतापमण्डल—StratoSphere, प्रजाति—Species, प्रकीर्णन—Scattering, धूलि आवरण—Dust Vills, पुनःप्राप्ति—Recovery,

### 3-7 वस्तुनिष्ठ प्रश्न

प्रश्न 1— ज्वालामुखी क्रिया किस प्रकार की घटना है?

- |               |                  |
|---------------|------------------|
| (a) प्राकृतिक | (b) मानवीय       |
| (c) रासायनिक  | (d) प्रौद्योगिकी |

प्रश्न 2— ज्वालामुखी क्रिया में निम्न में से बाहर विसृत होता है।

- |             |                     |
|-------------|---------------------|
| (a) लावा    | (b) विखण्डित पदार्थ |
| (c) धूल राख | (d) उपरोक्त सभी     |

प्रश्न 3— ज्वालामुखी उद्गार के आधार पर कितने प्रकार के होते हैं?

- |                                      |
|--------------------------------------|
| (a) दरारी उद्गार वाले ज्वालामुखी     |
| (b) केन्द्रीय उद्गार वाले ज्वालामुखी |
| (c) A, b दोनों                       |
| (d) इनमें से कोई नहीं।               |

प्रश्न 4— सर्वाधिक विनाशकारी ज्वालामुखी है।

- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| (a) हवाईयन तुल्य       | (b) पीलीयन कुल्प   |
| (c) स्ट्राम्बोली तुल्य | (d) विषुवियन तुल्य |

प्रश्न 5— विश्व के 80 प्रतिशत ज्वालामुखी उद्गार होता है।

- |                           |
|---------------------------|
| (a) परि प्रशान्त मेखला    |
| (b) मध्य महाद्वीपीय मेखला |
| (c) मध्य महासागरीय कटक    |
| (d) हिन्द महासागर में     |

### 3.8 संदर्भ एवं उपयोगी पुस्तकें

- डॉ० बी०सी० जाट एवं आर. के गुर्जर, पर्यावरण भूगोल, पंचशील प्रकाशन, जयपुर।
- डॉ० गणेश कुमार पाठक, आपदा प्रबंधन, राजेंद्र पब्लिकेशन, नई दिल्ली।
- पी. एस. नेगी, पारिस्थितिकीय विकास एवं पर्यावरण भूगोल, रस्तोगी पब्लिकेशन, जयपुर।
- प्रोफे. सविन्द्र सिंह, आपदा प्रबंधन, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।
- प्रोफे. सविन्द्र सिंह, पर्यावरण भूगोल, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।

---

### 3.9 लघुत्तरी प्रश्न

---

प्रश्न— ज्वालामुखी क्रिया अर्थ समणइये?

प्रश्न— ज्वालामुखी के किसी एक प्रकार की विस्तृत विवेचना कीजिए।

प्रश्न— ज्वालामुखी उद्गार से निस्तृत पदार्थों की विवेचना कीजिए।

प्रश्न— ज्वालामुखी क्रिया आकस्मिक घटना है व्याख्या कीजिए।

प्रश्न— केन्द्रीय उद्गार वाले ज्वालामुखी के प्रकारों की व्याख्या कीजिए।

---

## इकाई-4 भूकम्प आपदा तथा प्रबंधन

---

- 4.0 प्रस्तावना
- 4.1 उद्देश्य
- 4.2 भूकम्प
- 4.3 भूकम्प के कारण।
- 4.4 भूकम्प का विश्व वितरण
- 4.5 भारत में भूकम्पीय क्षेत्र
- 4.6 भूकम्प आपदा का प्रभाव
- 4.7 भूकम्प आपदा का प्रबंधन
- 4.8 निष्कर्ष
- 4.9 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची
- 4.10 अभ्यासार्थ प्रश्न

---

### 4.0 प्रस्तावना (Introduction)

---

आपदा प्रबन्धन की इस इकाई के अन्तर्गत भूकम्प का अर्थ, प्रभावित करने वाले कारण एवं प्रभावों का वर्णन किया गया है। भारत एवं विश्व के भूकम्पीय वितरण क्षेत्रों का वर्णन किया गया है। भूकम्प आपदा से पूर्व एवं बाद की योजना का वर्णन किया गया है।

---

### 4.1 उद्देश्य (Objective)

---

1. भूकम्प आपदा के अर्थ को व्याख्या कर सकेंगे।
2. भूकम्प आने के कारणों को व्याख्या कर सकेंगे।
3. भारत एवं विश्व के प्रमुख प्रभावित क्षेत्रों को जान सकेंगे।
4. भूकम्प आपदा प्रबंधन को व्याख्या कर सकेंगे।

---

### 4.2 भूकम्प (earthquake)

---

जब पृथ्वी की ऊपरी सतह अचानक हिलती है या कम्पित हो उठती है तो उसे भूकम्प की संज्ञा दी जाती है। भूकम्प का मापन भूकम्पमापी यंत्र से किया जाता है जिसे सीस्मोग्राफ कहा जाता है। यह एक ऐसा उपकरण है जो स्वचालित रूप से भूकम्प की तीव्रता दिशा व अवधि का पता लगाता है एवं उसको रिकार्ड भी करता है।

#### सीस्मोमीटर, सीस्मोग्राफ एवं सीस्मोग्राम

सीस्मोमीटर, सीस्मोग्राफ के आन्तरिक भाग में एक पेंडुलम या स्प्रिंग पर लगा हुआ होता है। सीस्मोग्राम को उपर बताया गया है। सीस्मोग्राम उपकरण के विशिष्ट स्थान पर भूमि के हिलने या कम्पित होने की रिकॉर्डिंग है। सीस्मोग्राम पर क्षैतिज अक्ष पर समय, जो कि सेकण्ड में मापा जाता है एवं उर्ध्वाधर अक्ष पर भूमि का विस्थापन जो सामान्यतः मिलीमीटर में मापा जाता है। जब भूकम्प की कोई रीडिंग नहीं होती है, तो स्थानीय गड़बड़ी या शोर और समय माक्रों के कारण होने वाली छोटी-मोटी हलचलों को छोड़कर केवल एवं सीधी रेखा होती है। वर्तमान समय में सीस्मोग्राम डिजिटल है इसलिए अब कोई कागजी रिकॉर्डिंग नहीं होती है।

#### अवकेंद्र (Hypocentre) एवं अधिकेंद्र (Epicentre)

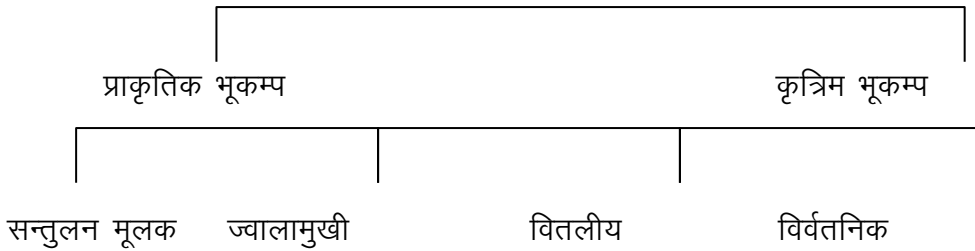
जिस स्थान से भूकम्प की उत्पत्ति होती है, उस स्थान को भूकम्प का अवकेंद्र (Hypocentre) कहते हैं। अवकेंद्र को भूकम्प मूल या भूकम्प केन्द्र (FOCUS) भी कहा जाता है। यह घरातलीय सतह के नीचे विभिन्न गहराइयों पर हो सकता है।

अधिकेंद्र (epicentre), भूकम्पकेन्द्र के ठीक ऊपर लम्बवत होता है, जो 94° dk dksण बनाता है। यह ऐसा स्थान होता है जहाँ धरातलीय सर्वप्रथम भूकम्पीय तरंगे अनुभूत की जाती है या भूकम्पीय तरंगे अंकित होती है।

### भूकम्प का वर्गीकरण (Classification of Earthquake)

भूकम्प के उत्पत्ति केन्द्र की गहराई के आधार पर भूकम्प को तीन भागों में बांटा जाता है—

उथले भूकम्प                      मध्यवर्ती भूकम्प                      गहरे भूकम्प  
उत्पत्ति के कारको के आधार पर—



#### 1. उथले भूकम्प (Shallow earthquake)

अधिकांश भूकम्प इसी श्रेणी आते हैं जिनके केन्द्र (FOCUS) धरातलीय सतह से 74 किलोमीटर के मध्य होते हैं। उथले भूकम्प को साधारण भूकम्प (Normal Earthquake) भी कहा जाता है। उथले भूकम्प में जान-माल की अधिक क्षति होती है।

#### 2. मध्यवर्ती भूकम्प (Intermediate earthquake)

इस प्रकार के भूकम्प का उद्गम केन्द्र 344 किलोमीटर की गहराई के मध्य होता है।

#### 3. गहरे भूकम्प (Deep earthquake)

इस प्रकार के भूकम्प 344 किलोमीटर 744 किलोमीटर की गहराई के मध्य उत्पन्न होते हैं। इसे अधिक गहराई कारण पातालीय भूकम्प (Plutonic Earthquake) भी कहा जाता है।

इसी प्रकार उत्पत्ति के कारको के आधार पर प्राकृतिक एवं कृत्रिम भूकम्प दो श्रेणियों में बांटकर किया जाता है।

### 4.3 भूकम्प के कारण (Causes of Earthquake)

भूकम्प उत्पन्न होने के कारणों को मुख्य रूप से दो भागों में बांटा जा सकता है— 1. प्राकृतिक कारण और 2. मानवीय कारण।

#### प्राकृतिक कारण (Normal Causes)

भूकम्प आने के प्राकृतिक कारण निम्नलिखित हैं—

##### 1. प्लेट विवर्तनिक

पृथ्वी का धरातल कई छोटी बड़ी प्लेटों से मिलकर बना है एवं यह प्लेट लगातार गतिशील है। प्लेटों की यही गतिशीलता या प्लेटों का खिसकाव भूकम्प आने का प्रमुख कारण है। जब दो प्लेट एक दूसरे से विपरीत दिशा में जाते हैं तो दाब मुक्त होने से भ्रंश बनता है और भूकम्प आता है। प्लेटों के अपसारी या रचनात्मक किनारों पर आए भूकम्प प्रायः कम गहराई वाले होते हैं। इसी प्रकार जब दो प्लेटों एक दूसरे की ओर आ रही होती है तो इनके टकराने से भूकम्प आ जाता है। अभिसारी या विनर्त्नात्मक किनारे पर अधिक गहराई वाले भूकम्प आते हैं। यह प्लेट पृथ्वी के अंदर उत्पन्न होने वाली तापीय संवहन तरंगों से प्रेरित होकर सदैव गतिशील रहती है। रचनात्मक प्लेट किनारों के सहारे उत्पन्न होने वाले भूकम्प मूल की गहराई 25 से 35 किलोमीटर प्रायः देखने को मिलती है। संरक्षी प्लेट किनारों के सहारे भी रूपांतरित भ्रंशों के निर्माण से भूकम्प होता है।

## 2. ज्वालामुखी क्रियाएं

भूकम्प का सूक्ष्मता से अध्ययन करने पर यह स्पष्ट हो गया कि अधिकांश भूकम्प वहीं आते हैं जिस क्षेत्र में ज्वालामुखियों का उद्गार होता रहता है। जब ज्वालामुखी प्रक्रिया में भूपटल को तोड़कर मैग्मा बाहर निकलता है तो उसके आसपास का भोपाल में कम्पन्न होने लगता है इस प्रकार ज्वालामुखी विभेदन से भूकम्प की उत्पत्ति होती है। इस प्रकार ज्वालामुखी क्रिया व भूकम्प का एक दूसरे से अंतर्संबंध है।

## 3. गैसों का फौलाव

जब धरातल के नीचे सतही जल पहुंचता है और अत्यधिक ताप के कारण जलवाष्प में बदलता है और उसके आयतन में वृद्धि हो जाती है तो वह वाष्प बाहर निकालने के लिए अत्यधिक दबाव बनाता है जिससे भूकम्प की उत्पत्ति होती है।

## मानव जनित कारण (Manmade Causes)

मानव जनित कारणों में खनन एक आम मानव जनित कारण है जिसके कारण सामान्यतः भूकम्प आ जाता है। बांध निर्माण अन्य आधारभूत संरचनाओं का निर्माण भयंकर विस्फोट आदि मानव जनित कारणों के कारण भूकम्प आते हैं जिससे जान माल की हानि होती है।

---

## 4.4 भूकम्प का विश्व वितरण

---

भूकम्प की घटनाएं व्यापक रूप से घटित होती है जिससे भूपटल का कोई ऐसा क्षेत्र नहीं मिलता है जिससे भूकम्प से पूरी तरह सुरक्षित कहा जा सकता है क्योंकि ऐसे क्षेत्र में भी भूकम्प आया जहां भूकम्प आने की संभावना भी नहीं थी जैसे भारत के प्रायद्वीपीय क्षेत्र में 1967 में आया कोयना भूकम्प, संयुक्त राज्य अमेरिका के मोंटाना राज्य का हेलना भूकम्प।

इस प्रकार भूकम्प क्षेत्र निश्चित नहीं है लेकिन इसे पेटियों में विभाजित अवश्य किया जा सकता है जहां भूकम्प आते ही हैं।

### 1. प्रशांत महासागर तटीय पेट्टी

इस पेट्टी में विश्व के सर्वाधिक भूकम्प आते हैं यदि इसके प्रतिशत की बात की जाए तो अकेले इस पेट्टी में विश्व के 63 प्रतिशत भूकम्प आता है जिसका कारण यह है कि यह क्षेत्र स्थल और सागर का मिलन बिंदु है यहां नवीन वलित पर्वत भी पाए जाते हैं यहां जो प्लेट का किनारा है विनाशी प्लेट किनारा है यह ज्वालामुखी क्षेत्र भी है। इस उपरोक्त कारणों के वजह से यहां सबसे अधिक भूकम्प आते हैं यह क्षेत्र प्रशान्त महासागर के मुख्य रूप से बाएं एवं दाएं किनारों पर फैला हुआ है।

### 2. मध्य महाद्वीपीय पेट्टी

मध्य महाद्वीपीय पेट्टी को भूमध्य सागरीय पेट्टी के नाम से भी जाना जाता है। इस पेट्टी में विश्व के 21 प्रतिशत भूकम्प आते हैं जो प्रशांत महासागर पेट्टी के बाद दूसरी सबसे बड़ी भूकम्पीय पेट्टी है। यह पेट्टी के बड़े दीप से प्रारंभ होकर भूकम्प सागर होते हुए साथ-साथ आल्प्स पर्वत को समाहित करते हुए एशिया माइनर का क्षेत्र होते हुए महान हिमालय क्षेत्र से होते हुए म्यांमार तक चली जाती है एवं आगे चलकर पूर्वी दीप समूह के साथ प्रशांत महासागर पेट्टी से मिल जाती है। भारत का भूकम्पीय क्षेत्र भी मध्य महाद्वीपीय पेट्टी के अंतर्गत समाहित किया जाता है जिसमें कश्मीर से लेकर पूर्व में असम तक का क्षेत्र एवं पश्चिम में कच्छ का कारण भी मुख्य रूप से शामिल किया जाता है।

### 3. मध्य अटलांटिक पेट्टी

इस भूकम्पीय पेट्टी का विस्तार अटलांटिक महासागर के बीच स्थित अटलांटिक कंटक के सहारे है। इस पेट्टी में भूकम्प अपसरण होती प्लेटों के फलस्वरूप आते हैं। यह पेट्टी उत्तर में लगभग आइसलैंड से प्रारंभ होकर दक्षिण में वह बोवेट द्वीप तक विस्तृत है। इस पेट्टी में यदि सबसे अधिक भूकम्प की बात की जाये तो भूमध्य रेखा के पास सबसे अधिक भूकम्प आता है।

---

## 4.5 भारत में भूकम्पीय क्षेत्र

---

वर्तमान समय में भारतीय मानक ब्यूरो ने भारत के भूकम्पीय क्षेत्रों को 4 जोन में बांटा है। इसके पहले भारत को 5 भूकम्पीय जोन में बांटा गया था लेकिन जोन-1 को समाप्त कर दिया गया है अर्थात् इस समय

जोन-2, जोन-3, जोन-4 तथा जोन-5 में सम्पूर्ण भारत के भौगोलिक क्षेत्र को बांटा गया है।

### जोन-2

इस जोन के अन्तर्गत भारत के वे क्षेत्र शामिल हैं जहाँ भूकम्प भारत में सबसे कम सक्रिय हैं अर्थात् यहाँ भूकम्प आने की संभावना भारत के अन्य क्षेत्रों की अपेक्षा सबसे कम है। इस क्षेत्र में भूकम्प की तीव्रता (M.M. Scale - Modified Mercalli Scale) संशोधित मरकेली पैमाने पर 6 या इससे कम होती है तथा इसमें भारत के जोन-3 जोन-4 व जोन-5 से बचे क्षेत्र को शामिल किया जाता है।

### जोन-3

इस जोन में M.M.स्केल पर भूकम्प की तीव्रता 7 या 7 से कम होती है। इस जोन के अन्तर्गत गोवा, केरल, लक्ष्यद्वीप समूह, छत्तीसगढ़, ओडिशा, कर्नाटक, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश एवं उत्तर प्रदेश, गुजरात व पश्चिम बंगाल के कुछ हिस्से तथा इसी जोन में मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, झारखण्ड, बिहार, राजस्थान के कुछ हिस्सों को शामिल किया गया है।

### जोन-4

इस जोन में आने वाले भूकम्प की तीव्रता संशोधित मरकेली स्केल (M.M. Scale) पर 8 या 8 से कम होती है एवं इसमें भारत के उत्तरीय भाग के अधिकांश हिस्से आते हैं जिसे लद्दाख, जम्मू व कश्मीर के कुछ हिस्से, पश्चिम बंगाल, बिहार, उत्तर प्रदेश, सिक्किम एवं दिल्ली के उत्तरी हिस्से को इसी जोन में शामिल किया गया है। जोन-4 के अन्तर्गत ही राजस्थान एवं गुजरात राज्य के कुछ हिस्से एवं महाराष्ट्र का छोटा सा क्षेत्र भी इसी जोन के अन्तर्गत आता है—

### जोन-5

यह जोन भारत का सर्वाधिक सक्रिय भूकम्पीय क्षेत्र है। इस जोन में आने वाले भूकम्प की तीव्रता बहुत गम्भीर 9 या उससे अधिक की होती है। इसके अन्तर्गत पूर्वोत्तर भारत के सभी राज्य अण्डमान निकोबार, द्वीप समूह व बिहार के उत्तरीय भाग इसी के अन्तर्गत गुजरात के कुछ क्षेत्र, जम्मू कश्मीर के कुछ क्षेत्र, लद्दाख, हिमाचल प्रदेश व उत्तराखण्ड के क्षेत्र को शामिल किया गया है।

नोट— भूकम्पीय जोन-1 को भारतीय मानक ब्यूरो ने समाप्त कर दिया है अर्थात् अब भूकम्पीय जोन-1 में भारत के किसी भी क्षेत्र को शामिल नहीं किया जाता है।

---

## 4.6 भूकम्प आपदा का प्रभाव

---

जब भूकम्प मानव आबादी वाले क्षेत्र में आता है एवं धन-धन की क्षति करता है तो यह भूकम्प आपदा बन जाता है। इस प्रकार भूकम्प की तीव्रता के आधार पर उसके प्रभाव का अनुमान या मापन नहीं किया जा सकता बल्कि क्षति के आधार पर उसके प्रभाव का निर्धारण किया जाता है। भूकम्प प्रमुख प्रभाव निम्नलिखित हैं—

1. आधारभूत संरचनाओं की क्षति
2. नगरों की क्षति
3. मानव जीवन की क्षति
4. सुनामी की उत्पत्ति
5. धरातलीय सतह का विरूपण
6. बंधों को टूटना एवं आकस्मिक बाढ़
7. भयंकर अग्निकांड

### 1. आधारभूत संरचनाओं की क्षति

भूकम्प आने से बड़े पैमाने पर मानवकृत आधारभूत संरचना की क्षति होती है आधारभूत सूचनाओं से सड़के, अस्पताल, कारखाने, स्कूल, कॉलेज, संचार साधन आदि का बड़े बनाने पर बहुत कम समय में तहस-नहस हो जाता है

## 2. नगरों की क्षति

भूकम्प का सर्वाधिक प्रभाव नगरों पर देखा जाता है क्योंकि नगरी क्षेत्र में जनसंख्या घनत्व अधिक होता है साथ ही साथ भावनाओं की संख्या भी अधिक होती है एवं कार्यालय की अधिक संख्या होती है इस प्रकार नगरीय क्षेत्र में भूकम्प सर्वाधिक क्षति पहुंचाता है।

## 3. मानव जीवन की क्षति

भूकम्प का सर्वाधिक हृदय विदारक घटना मानव की मृत्यु है क्योंकि भूकम्प पर आकस्मिक घटना है इसलिए लोगों को अपने बचाव के लिए समय भी नहीं मिल पाता है एवं लोग मृत्यु को प्राप्त हो जाते हैं।

## 4. सुनामी की उत्पत्ति

जब भूकम्प सागर तटीय क्षेत्रों में आता है तो सुनामी उत्पन्न हो जाती है एवं सागर तटीय क्षेत्र में प्रलय आ जाती है एवं लोग इसके झटके जल में बहकर लापता हो जाते हैं एवं बहुत सारे लोग लापता हो जाते हैं।

## 5. धरातलीय सतह का विरूपण

भयंकर भूकम्प आने से पृथ्वी की धरातली सात में उभर एवं अवतलन हो जाता है जिससे धरातलीय सतह का विरूपण हो जाता है एवं पूरी प्राकृतिक एवं मानवीय व्यवस्था असंतुलित हो जाती है।

## 6. बांधों का टूटना एवं आकस्मिक बाढ़

भूकम्प आने से जलीय संरचनाओं पर बने बांध अचानक टूट जाता है एवं आकस्मिक बाढ़ जाती है।

## 7. भयंकर अग्निकांड

भूकम्प आने पर विद्युत तार आपस में सट जाते हैं। लोह इस्पात कारखाने की भट्टियां विस्थापित हो जाती हैं आदि सबसे भीषण आग लग जाती है एवं जानमाल की क्षति हो जाती है।

---

## 4.7 भूकम्प आपदा का प्रबंधन

---

भूकम्प आपदा का प्रबंध मुख्य रूप से दो चरणों में किया जा सकता है—

1. भूकम्प आपदा से पूर्व की अवस्था
2. भूकम्प आपदा से बाद की अवस्था

### 1. भूकम्प आपदा से पूर्व की अवस्था

भूकम्प आपदा आने से पूर्व कुछ महत्वपूर्ण क्रियाकलाप किया जाना चाहिए—

- भूकम्प आपदा से प्रभावित क्षेत्र का मानचित्र तैयार करना।
- भूकम्प संभावित क्षेत्रों का सर्वेक्षण करना।
- अब तक आए भूकम्प का विश्लेषण करना।
- भूकम्प के इतिहास का सूक्ष्मता से अध्ययन किया जाना चाहिए कि उसे समय जब भूकम्प आया था तो कितनी क्षति हुई एवं उसे समय उसकी तीव्रता क्या थी कितनी जनसंख्या वहां पर निवास करती थी आवासों की बनावट किस प्रकार थी कारखाने कार्यालय स्कूल कॉलेज की क्या संख्या थी इस वहां का क्या जनसंख्या घनत्व है मानव की संख्या कितनी उसकी बनावट किस प्रकार की है आदि इस प्रकार संभावित क्षति का आकलन किया जा सकता है एवं उसी को ध्यान में रखकर वहां के ढांचे भूकम्परोधी एवं अन्य उपाय किए जा सकते हैं।

### 2. भूकम्प आने के बाद की अवस्था

- इस अवस्था में सबसे पहले काम तीव्र बचाव एवं राहत कार्य का किया जाना चाहिए।
- भूकम्प प्रभावित क्षेत्र के लोगों के लिए अस्थाई शिविर की व्यवस्था की जानी चाहिए।
- पेयजल भोजन व घायल लोगों के लिए दवाओं की शीघ्रता से व्यवस्था की जानी चाहिए।
- बिजली संचार व्यवस्था एवं यातायात को बहुत जल्दी बहाल करने का प्रयास करना चाहिए।
- लोगों के क्षतिग्रस्त मकानों के पुनर्निर्माण के लिए सरकार को हर संभव सहायता करनी चाहिए।

---

## 4.8 निष्कर्ष (Conclusion)

---

भूकम्प आपदा विश्व में आकस्मिक घटित घटना में सबसे विनाशकारी मानी जाती है सुनामी आपदा भी अंतःसागरीय भूकम्प के परिणाम स्वरूप आती है इस प्रकार भूकम्प से बड़े बनाने पर तबाही एवं जनधन की हानि होती है। भूकम्प इस प्रकार की आकस्मिक आपदा है कि जब आता है तो इतनी तेज गति से तबाही मचाता है कि लोगों को बचने का अवसर ही नहीं मिल पाता है।

इस प्रकार भूकम्प पर और अधिक अध्ययन शोध विश्लेषण आदि किया जा सके जिससे बचाव एवं राहत कार्यों से आगे भी भूकम्प आने से पहले भूकम्प को पूर्वानुमान सटीक लगाया जा सके एवं कम से कम जनहानि हो एवं भूकम्पीय क्षेत्र में भूकम्परोधी इमारत का निर्माण किया जा सके ।

---

## 4.9 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची

---

1. डॉ० बी०सी० जाट एवं आर. के गुर्जर, पर्यावरण भूगोल, पंचशील प्रकाशन, जयपुर।
2. डॉ० गणेश कुमार पाठक, आपदा प्रबंधन, राजेश पब्लिकेशन, नई दिल्ली।
3. पी. एस. नेगी, पारिस्थितिकीय विकास एवं पर्यावरण भूगोल, रस्तोगी पब्लिकेशन, जयपुर।
4. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, आपदा प्रबंधन, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।
5. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, पर्यावरण भूगोल, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।

---

## 4.10 अभ्यासार्थ प्रश्न

---

### वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. भूकम्प का अध्ययन क्या कहलाता है?
  - a. सिस्मोलजी
  - b. सिस्मोग्राफी
  - c. साइक्टोलाजी
  - d. सिस्टेमा
2. प्रसिद्ध अग्निवलय स्थित है?
  - a. अटलांटिक महासागर में
  - b. भूमध्य महासागर में
  - c. प्रशांत महासागर के चारों ओर
  - d. हिंद महासागर में
3. भूकम्पीय पेटी नहीं है—
  - a. प्रशांत महासागरीय तटीय पेटी
  - b. आक्रटिक सागर तटीय पेटी
  - c. मध्य महाद्वीपीय पेटी
  - d. मध्य अटलांटिक पेटी
4. भारत के भूकम्प किस पेटी के अंतर्गत आते हैं?
  - a. मध्य अटलांटिक पेटी
  - b. मध्य महाद्वीपीय पेटी
  - c. आक्रटिक सागर पेटी
  - d. प्रशांत सागर पेटी
5. वह स्थान जहां भूकम्प उत्पन्न होता है, क्या कहलाता है?
  - a. अधिकेंद्र
  - b. अग्निवलय
  - c. सागर तट
  - d. भूकम्प मूल
6. भूकम्प मूल (Focus) के ठीक ऊपर जहां भूकम्प तरंगों का सर्वप्रथम अनुभव होता है, क्या कहलाता है?
  - a. उत्पत्ति केंद्र
  - b. ऊपरी बिंदु
  - c. अधिकेंद्र
  - d. फोकस



### लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. भूकम्प क्या है? व्याख्या कीजिए ?
2. सीस्मोमीटर सोस्मोग्राम एवं सीस्मोग्राफ में क्या अंतर है?
3. अधिकेंद्र और भूकम्प मूल को व्याख्या कीजिए।
4. विश्व की भूकम्पीय पेट्टी का वर्णन कीजिए।
5. भारत के भूकम्पीय जोन का वर्णन कीजिए।

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. भूकम्प आने के क्या कारण हैं?विस्तार से व्याख्या कीजिए।
2. भूकम्प के प्रभाव का विस्तार से वर्णन कीजिए
3. भूकम्प आपदा का प्रबंध किस प्रकार किया जा सकता है, वर्णन कीजिए।

### उत्तरमाला

1. A      2. C              3. B              4. B      5. D      6.C

---

## इकाई-5 सुनामी आपदा तथा प्रबंधन

---

- 5.1 प्रस्तावना
- 5.2 उद्देश्य
- 5.3 सुनामी।
- 5.4 सुनामी के प्रकार।
- 5.5 सुनामी की उत्पत्ति।
- 5.6 विश्व की प्रमुख सुनामी।
- 5.7 भारत पर सुनामी का ताण्डव।
- 5.8 सुनामी का प्रभाव।
- 5.9 सुनामी आपदा का प्रबंधन।
- 5.10 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची
- 5.11 अभ्यासार्थ प्रश्न

---

### 5.1 प्रस्तावना (Introduction)

---

आपदा प्रबंधन की पंचम इकाई के अर्न्तगत सुनामी का अर्थ, सुनामी के प्रकार, उत्पत्ति, विश्व की प्रमुख सुनामी, भारत पर सुनामी का प्रभाव, विश्व पर सुनामी का प्रभाव एवं प्रबंधन का अध्ययन करेंगे। सुनामी के प्रकार के अर्न्तगत स्थानीय, क्षेत्रीय एवं दूरस्थ सुनामी को सम्मिक्त किया गया है। भारत में उत्पन्न सुनामी के साथ-साथ विश्व में उत्पन्न विभिन्न सुनामी का वर्णन किया गया है। सुनामी आने से पूर्व एवं बाद के प्रबंधन का वर्णन किया गया है।

---

### 5.2 उद्देश्य (Objective)

---

1. सुनामी आपदा एवं प्रबंधन को व्याख्या कर सकेंगे।
2. सुनामी की उत्पत्ति एवं प्रकार को व्याख्या कर सकेंगे।
3. विश्व में उत्पन्न प्रमुख सुनामी को व्याख्या कर सकेंगे।
4. सुनामी की घटना के दौरान किये जाने वाले बचाव कार्यों को व्याख्या कर सकेंगे।

---

### 5.3 सुनामी (Tsunami)

---

सुनामी जापानी भाषा का शब्द है जो 'Tsu' तथा 'Nami' से मिलकर बना है जिसका अर्थ क्रमशः बन्दरगाह व लहर होता है। इस प्रकार सुनामी का शाब्दिक अर्थ बन्दरगाह लहर या पत्तन लहर (harbour waves) हुआ। अधिकतर सुनामी की उत्पत्ति समुद्र में अन्तः सागरीय भूकम्प के आने के कारण होती है इसलिए सुनामी को "भूकम्पीय सागरीय लहर" की भी संज्ञा दी जाती है।

अन्तः सागरीय भूकम्प, अन्तः सागरीय ज्वालामुखियों के भयंकर उद्गार, वृहद स्तर पर अन्तः सागरीय भूस्खलन, परमाणु परिक्षण आदि से महासागरीय नितल में अचानक हलचल होने लगती है एवं महासागरीय जल का तेजी से विस्थापन होता है, जिसके परिणामस्वरूप उर्ध्वाधर ऊँची तरंगें उत्पन्न होती हैं, जिन्हें सुनामी कहा जाता है। जिस क्षेत्र विशेष में सुनामी उत्पन्न होती है वहाँ वह तेजी से अपने चारों ओर फैल जाती है। प्रायः सुनामी की उत्पत्ति के समय केवल एक उर्ध्वाधर तरंग उत्पन्न होती है, परन्तु कुछ ही समय पश्चात तरंगों की एक श्रृंखला बन जाती है।

गहरे समुद्री भाग में जल तरंग की गति तीव्र होती है एवं जैसे-जैसे सुनामी तट की ओर आती है उसकी गति में कमी आती जाती है साथ-ही-साथ जल तरंगों की ऊँचाई बढ़ती जाती है। गहरे समुद्री भाग में सुनामी की इन तरंगों की ऊँचाई बहुत कम (2-15 मीटर) होती है लेकिन इन्हीं तरंगों की ऊँचाई समुद्री तट के पास 30-35 मीटर तक हो जाती है, जिससे भारी क्षति होती है। गहरे समुद्री भाग में इन जल तरंगों की

तरंगदैर्घ्य बहुत अधिक (100 किलोमीटर – 200 किलोमीटर) होती है, जिसके कारण गहरे समुद्र में जलपोत पर सुनामी का कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ता है एवं समुद्र के आंतरिक गहरे भाग की बात की जाए तो वहाँ सुनामी महसूस भी नहीं की जाती परन्तु यही सुनामी जब तट की ओर अग्रसर होती है तो इसकी तरंगदैर्घ्य कम (10 मीटर) होती जाती जाती है एवं तट के समीप में क्रमशः ऊँचाई बढ़ती जाती है, जिससे तटीय क्षेत्र में बहुत तबाही हो जाती है। सुनामी की इसी विशेषता के कारण इन्हें **उथले जल की तरंगें** भी कहा जाता है। सुनामी का ज्वारीय तरंग से कोई सम्बन्ध नहीं होता है।

सुनामी की गति अपने उत्पत्ति स्थान पर लगभग 600 किलोमीटर / घण्टे की होती है तथा यह 150 से 200 किलोमीटर प्रतिघण्टे की गति से टकराती है। सुनामी में जल तरंगों की गति समुद्र के नितल से समुद्र के तल तक होती अर्थात् इसमें समुद्र का पूरा जल विस्थापित होता है, जिसके परिणामस्वरूप बड़ी उर्ध्वाधर तरंगों की उत्पत्ति होती है। जल के विस्थापित होने की इस घटना को एक उदाहरण के द्वारा व्याख्या करा जा सकता है— यदि जल से भरा हुआ एक टब है, जिसमें आप छोटा सा पत्थर फेंकते हैं तो केवल उपरी भाग में तरंगें उत्पन्न होती दिखाई देती है एवं टब से जल गिरने की संभावना न के बराबर होती है लेकिन यदि टब को पूरा हिला दिया जाता है तो टब का पूरा जल विस्थापित होता है एवं जल टब के बाहर छलक जाता है। इसी प्रकार यदि अतः सागरीय भाग में रिक्टर स्केल के 7 या उससे अधिक परिमाण का भूकम्प आता है तो समुद्र का जल तेजी से तट की ओर विस्थापित होता है और सुनामी आ जाती है, एवं जलराशि तेजी से तट को पारकर आवासीय क्षेत्र में तबाही मचा देती है।

## 5.4 सुनामी के प्रकार (Types of Tsunami)

सुनामी की मुख्य रूप से दो भागों में विभाजित किया जाता है—

- (1) स्थानीय सुनामी (2) दूरस्थ सुनामी

### (1) स्थानीय सुनामी (Local tsunami)

सुनामी की उत्पत्ति के बाद जो सागरीय लहरें या जल तरंगें तट की ओर आती हैं, उन्हें स्थानीय सुनामी कहा जाता है। स्थानीय सुनामी की गति दूरस्थ सुनामी की अपेक्षा कम होती है लेकिन तरंगदैर्घ्य या तरंग लम्बाई कम होने से इसका आयाम या ऊँचाई बढ़ जाती है। स्थानीय सुनामी की तरंगदैर्घ्य लगभग 10 किलोमीटर या कभी-कभी इससे भी कम हो जाता है, जिससे जल तरंगों की ऊँचाई बढ़ जाती है। चूँकि स्थानीय सुनामी तट की ओर आती है इसलिए जल की गहराई कम होती जाती है और तरंगदैर्घ्य कम होती जाती है। इस प्रकार सुनामी में जल की गहराई कम तो तरंगदैर्घ्य भी कम, यदि तरंगदैर्घ्य कम तो जल तरंग की ऊँचाई अधिक। इसको सरल भाषा में इस प्रकार से व्याख्या करा जा सकता है कि 100 किलोमीटर लम्बे पाईप को यदि 10 किलोमीटर दोनों तरफ से दबाया जाय तो उसकी ऊँचाई बढ़ जाती है। इसी प्रकार स्थानीय सुनामी जब तट की ओर बढ़ती है तो उसे महाद्वीपीय मग्न तट एवं महाद्वीपीय मग्न ढाल के अवरोध का सामना करना पड़ता है जिससे उस जल तरंग पर दोनों ओर से दबाव पड़ता है और जल तरंग की ऊँचाई में अप्रत्याशित रूप से वृद्धि हो जाती है एवं यह जल की दीवार बन जाती है, जिसके कारण तटीय क्षेत्रों में भारी तबाही मच जाती है।

### (2) दूरस्थ सुनामी (Distance Tsunami)

सुनामी की उत्पत्ति के बाद जो तरंगें खुले समुद्र की ओर अग्रसर होती हैं। इन जल तरंगों के समूह को दूरस्थ सुनामी कहा जाता है। स्थानीय सुनामी की अपेक्षा दूरस्थ सुनामी की गति बहुत तीव्र होती है क्योंकि इसके रास्ते में स्थानीय सुनामी की तरह अवरोध नहीं आते हैं। गहरे सागरों में दूरस्थ सुनामी की गति 500 से 1000 किलोमीटर प्रति घण्टे होती है।

गहरे सागरों में दूरस्थ सुनामी की तरंगदैर्घ्य या तरंग लम्बाई स्थानीय सुनामी से बहुत अधिक होती है। इसकी लम्बाई 100 से 200 किलोमीटर या कभी-कभी इससे अधिक भी हो सकती है। गहरे सागरों में दूरस्थ सुनामी की ऊँचाई बहुत कम होती है जिससे इसका पता भी नहीं चलता है और जलयान निर्बाध रूप से आगे बढ़ते चले जाते हैं। गहरे सागरों में सुनामी की ऊँचाई लगभग 1 मीटर के आस-पास होती है।

विद्वानों का एक समूह सुनामी को 3 भागों विभाजित करता है— (1) स्थानीय सुनामी (2) क्षेत्रीय सुनामी (3) दूरस्थ सुनामी।

### (1) स्थानीय सुनामी

स्थानीय सुनामी में इसके उत्पत्ति के 100 किलोमीटर के आस-पास का क्षेत्र प्रभावित होता है, जिसमें चेतावनी के लिए बहुत कम समय होता है। यह समय 1 घण्टे या कभी-कभी 10 मिनट से भी कम होता है।

### (2) क्षेत्रीय सुनामी

क्षेत्रीय सुनामी में इसके उत्पत्ति के 1000 किलोमीटर के आस-पास का क्षेत्र प्रभावित होता है, जिसमें चेतावनी के लिए 1 से 3 घण्टे का समय होता है।

### (3) दूरस्थ सुनामी

दूरस्थ सुनामी में इसके उत्पत्ति के 1000 किलोमीटर से अधिक दूर पर उत्पन्न होकर अपना प्रभाव डालती है, जिसमें चेतावनी के लिए 3 घण्टे से अधिक का समय होता है। इसे टेली-सुनामी या समुद्रव्यापी सुनामी भी कहा जाता है।

---

## 5.5 सुनामी की उत्पत्ति (Origin of Tsunami)

---

महासागरीय तली में विवर्तनिक हलचलों के कारण विशाल जलराशि का विस्थापन होने के कारण सुनामी की उत्पत्ति होती है। भारत की आपदा प्रबंधन पर उच्च-स्तरीय समिति की रिपोर्ट के अनुसार, "सुनामी समुद्र में भूकम्प, भू-स्खलन अथवा ज्वालामुखी उदगार जैसी घटनाओं से पैदा होती है।" सुनामी के उत्पत्ति के निम्नलिखित कारण हैं— (1) अन्तः सागरीय भूकम्प

जब भूकम्प सागर के अन्दर आता है, तो उसे अन्तः सागरीय भूकम्प कहा जाता है। अधिकांश सुनामी अन्तः सागरीय भूकम्प के कारण आती हैं, जिसका परिमाण रिक्टर स्केल पर 7 से अधिक होता है एवं इस अन्तः सागरीय भूकम्प की गहराई 50 किलोमीटर से कम होती है। अतः जब इस प्रकार का भूकम्प आता है तो सागरीय नितल में विकृति उत्पन्न हो जाती है एवं भ्रंश का निर्माण होता है, इससे महासागरीय नितल का कुछ भाग ऊपर उठ जाता है एवं कुछ भाग नीचे धंस जाता है जिसके परिणामस्वरूप समुद्री जल में लहरे पैदा हो जाती हैं जिसे सुनामी नाम दिया जाता है।

यह आवश्यक नहीं है कि अन्तः सागरीय भूकम्प के कारण सुनामी की उत्पत्ति हो ही। कभी-कभी रिक्टर स्केल पर 7 से अधिक परिमाण होने पर भी सुनामी की उत्पत्ति नहीं होती है क्योंकि अन्तः सागरीय भूकम्प के कारण नितल में क्षैतिज विस्थापन होता है जबकि सुनामी तभी बनती है जब अन्तः सागरीय भूकम्प द्वारा विशाल जलराशि का उर्ध्वाधर दिशा में विस्थापन होता है। इस प्रकार सभी अन्तः सागरीय शक्तिशाली भूकम्प सुनामी का जन्म नहीं दे सकते हैं।

### (2) अभिसारी प्लेटें

जब प्लेटें एक दूसरे की ओर या एक दूसरे के निकट आती हैं और आपस में उनकी टक्कर होती है तो इस प्रकार की प्लेटों को अपसारी प्लेटें कहते हैं। जब इन प्लेटों का अभिसरण होता है तो भारी प्लेट हल्की प्लेट के नीचे चली जाती और हल्की प्लेट को ऊपर उठा देती है, जिसके परिणामस्वरूप जल की विशाल जलराशि ऊपर उठ जाती है एवं सुनामी की उत्पत्ति होती है।

### (3) अन्तः सागरीय भूस्खलन

जब भूस्खलन सागर के अन्दर होता है तो उसे अन्तः सागरीय भूस्खलन कहा जाता है। जब विवर्तनिक हलचल के कारण वृहद स्तर पर समुद्री नितल पर भूस्खलन होता है तो चट्टान का बहुत बड़ा भाग ढाल के अनुरूप नीचे गिरता है तो समुद्री जल में उर्ध्वाधर गति होती है जिसके कारण सुनामी उत्पन्न होती है।

### (4) अन्तः सागरीय ज्वालामुखी

जब ज्वालामुखी का उदगार सागर के नितल पर होता है तो उसे अन्तः सागरीय ज्वालामुखी की संज्ञा दी जाती है। सागरीय नितल पर जब कभी भी विस्फोटक ज्वालामुखी का उदगार होता है तो सागरीय जल की विशाल जलराशि का विस्थापन होता है जिसके फलस्वरूप सुनामी पैदा होती है।

### (5) अन्य कारण

परमाणु परीक्षण करने पर भारी विस्फोट होता है जिसके कारण सुनामी उत्पन्न हो सकती है। सन 1940 व 1950 के दशक संयुक्त राज्य अमेरिका ने मार्शन द्वीप के पास परमाणु परिक्षण किया था जिसके कारण

सुनामी आ गयी थी। यदि कोई **उल्कापिण्ड** या **क्षुद्रग्रह** समुद्र में गिरता है तो समुद्र में हलचल पैदा हो सकती है जिसके कारण सुनामी आ सकती है। इसके अलावा सागरीय तली में भ्रंशन एवं हिमानी क्षेत्र में बनने वाली घाटियों में फियोर्ड तटों के आस-पास विशाल हिमखण्डों का टूटकर या फिसलकर समुद्री जल में गिरने से सुनामी पैदा हो सकती है।

## 5.6 विश्व की प्रमुख सुनामी आपदा (Major Tsunami Disaster of World)

प्रशान्त महासागर रिंग ऑफ फॉयर में होने के कारण यहाँ विवर्तनिक प्लेट सीमाओं से जुड़ी भूकम्पीय व ज्वालामुखीय घटनाएँ होती रहती हैं जिसके कारण प्रशान्त महासागर में सबसे अधिक सुनामी आती है। सुनामी का इतिहास देखा जाय तो लगभग 1600 ईसा पूर्व में ग्रीस के दक्षिण में एजियन सागर में स्थित थिरा द्वीप में विस्फोट के कारण सुनामी आ गयी जिससे एजियन सागर में स्थित द्वीप क्रैते पर बसी हुई मिनोअन सभ्यता (जो कांस युगीन सभ्यता थी) एवं एजियन सागर में ही स्थित साइक्लेड्स द्वीप समूह पूरी तरह से तबाह हो गया। 426 ईसा पूर्व में आयी सुनामी का कारण यूनानी इतिहासकार थ्यूसीडाइड्स ने भूकम्प को बताया तथा उसका वर्णन अपनी पुस्तक **'History of the Peloponnesian war'** में किया।

सन् 1900 के बाद के इतिहास में दर्ज सबसे खतरनाक भूकम्पों के कारण आयी सुनामी का विवरण निम्नलिखित है—

### वाल्डिविया भूकम्प के कारण आयी सुनामी (1960)

22 मई 1960 को दक्षिणी अमेरिका महादीप के पश्चिमी देश चिली के वाल्डिविया शहर के समानान्तर 168 किलोमीटर दूर रिक्टर स्केल पर 9.5 परिमाण का भूकम्प आया जिसके कारण 25 मीटर (82 फीट) की लहरों के साथ विशाल सुनामी ने जन्म लिया जो चिली के तट को बुरी तरह प्रभावित किया एवं प्रशान्त महासागर के पार हिलो हवाई को तबाह कर दिया। इससे मरने वालों की कुल संख्या 1000 से 6000 के मध्य बताई गई है।

### ग्रेट अलास्का भूकम्प के कारण आयी सुनामी (1964)

27 मार्च 1964 को उत्तरी अमेरिका महादीप के देश संयुक्त राज्य अमेरिका के अलास्का राज्य के प्रिंस विलियम साउण्ड क्षेत्र में रिक्टर मापक पर 9.2 परिमाण का भूकम्प आया जिससे 8.2 मीटर (27 फीट) ऊँची सुनामी उत्पन्न हुई और चेनेगा गांव को पूरी तरह तबाह कर दिया एवं वोल्डेज शहर का बन्दरगाह एवं गोदी ढहने से 30 लोगों की मृत्यु हो गयी। यहाँ आबादी कम थी इसलिए ज्यादा जनहानि नहीं हुई। कुल मिलाकर 139 लोगों को भरने का अनुमान है।

### सुमात्रा भूकम्प के कारण आयी सुनामी (2004)

26 दिसम्बर 2004 को एशिया महाद्वीप के देश इण्डोनेशिया के सुमात्रा द्वीप के पश्चिम में रिक्टर स्केल पर 9.1 परिमाण का भूकम्प आया जिससे हिन्द महासागर के तटीय देशों के 2 लाख से ज्यादा लोगों की मृत्यु हो गयी। यह सुनामी सबसे घातक सुनामी में से एक थी जब यह सुनामी आयी तो लहरे 30 मीटर (100 फीट) ऊपर उठी थी। इस भूकम्प से पूरी पृथ्वी 1 सेंटीमीटर (0.4 इंच) तक कम्पन की थी।

### तोहोकू भूकम्प के कारण आयी सुनामी (2011)

11 मार्च 2011 को एशिया महाद्वीप के जापान देश के तट पर समुद्र के अन्दर रिक्टर स्केल पर 9.1 परिमाण का भूकम्प आया जिससे 40.5 मीटर उंची सुनामी की लहरें उठीं और उत्तर-पूर्वी जापान में गम्भीर क्षति हुई। इस सुनामी से 15894 लोगों की मृत्यु हो गई व 6152 लोगों के घायल होने की पुष्टि की गई तथा 2562 लोग लापता बताये गये।

### कामचटका भूकम्प के कारण आयी सुनामी (1952)

4 नवम्बर 1952 को रूस के कामचटका प्रायद्वीप के तट पर रिक्टर स्केल पर 9.0 परिमाण का भयंकर भूकम्प आया जिससे 15 मीटर (50 फीट) उंची सुनामी लहरों की उत्पत्ति हुई जिसके परिणामस्वरूप कामचटका प्रायद्वीप एवं कुरील द्वीप समूह का बहुत नुकसान हुआ एवं इस सुनामी में 10000 से 15000 लोग मारे गये।

### माउले भूकम्प के कारण आयी सुनामी (2010)

27 फरवरी 2010 को चिली के मध्य मउले क्षेत्र में समुद्र तट से 3 किलोमीटर दूर रिक्टर स्केल पर 8.8 परिमाण का भूकम्प आया जिससे भयंकर सुनामी ने जन्म लिया। भूकम्प का तीव्र कम्पन लगभग 30 मिनट तक था, जिससे दक्षिणी-मध्य चिली के कई तटीय शहर मलबे में तब्दील हो गये। इसी सुनामी में ही तालकाहुआनों

का बन्दरगाह भी सुनामी से क्षतिग्रस्त हो गया। चिली की राजधानी सैंटियागो भी इस सुनामी से तबाह हो गयी थी। सरकारी आँकड़ों के अनुसार इस सुनामी से मरने वालों की संख्या 525 थी एवं लापता लोगों की संख्या 25 थी।

### **इक्वाडोर— कोलम्बिया भूकम्प के कारण आयी सुनामी (1906)**

13 जनवरी 1406 को दक्षिण अमेरिका के इक्वाडोर के उत्तर-पश्चिम में स्थित तटीय शहर एस्मेराल्डस के पास रिक्टर मापक पर 8.8 परिमाण का भयंकर भूकम्प आया जिससे 16 फीट ऊँची सुनामी ने जन्म लिया और कोलम्बिया व इक्वाडोर के तटीय क्षेत्रों को भारी नुकसान हुआ।

### **रैट आइलैंड्स भूकम्प के कारण आयी सुनामी (1965)**

4 फरवरी 1965 को उत्तरी अमेरिका महाद्वीप के उत्तर-पश्चिम में स्थित रेट आइलैंड्स पर रिक्टर स्केल पर 8.7 परिमाण का भूकम्प आया जिसके फलस्वरूप अलास्का के शैम्पा द्वीप पर 33 फीट ऊँची सुनामी उद्दृश्य हुई लेकिन इससे क्षति बहुत कम हुई।

### **सुमात्रा भूकम्प के कारण आयी सुनामी (2012)**

11 अप्रैल 2012 को इण्डोनेशिया के सुमात्रा द्वीप के उत्तर में स्थित अचेह शहर के पास रिक्टर स्केल पर 8.6 परिमाण का भूकम्प आया और सुनामी उत्पन्न हुई। चूँकि भूकम्प आबादी वाले स्थान से दूर आया इसलिए कोई विनाशकारी सुनामी उत्पन्न नहीं हुई परन्तु इससे 10 लोगों के मृत व 12 लोगों के घायल होने की सूचना मिली थी।

### **क्राकाटोआ द्वीप पर ज्वालामुखी विस्फोट के कारण आयी सुनामी**

27 अगस्त 1883 को इण्डोनेशिया के जावा व सुमात्रा द्वीपों के मध्य सुण्डा जलडमरूमध्य में स्थित क्राकाटोआ द्वीप पर ज्वालामुखी का भयंकर विस्फोट हुआ और प्रचण्ड भूकम्प आ गया जिसके परिणामस्वरूप 30 से 40 मीटर ऊँची सुनामी लहरों की उत्पत्ति हुई। ये सुनामी जावा व सुमात्रा के तटीय क्षेत्रों का तहस-नहस कर दिया और लाखों लोगों का घर तबाह हो गया एवं 36000 लोग मृत्यु को प्राप्त हो गये।

### **जापान में आये भूकम्प के कारण सुनामी (1896)**

15 जून 1896 को जापान के होंशू में स्थित सानरिक तट पर रिक्टर स्केल पर 8.5 परिमाण का भूकम्प आया जिससे 125 फीट उंची सुनामी उत्पन्न हुई और जापान के पूर्वी तटीय क्षेत्र में तबाही मचा दी लगभग 27000 लोगों की मृत्यु हो गयी। इस सुनामी से लगभग 9 हबार घर जमींदाज हो गये।

### **फिलीपाइन्स में भूकम्प के कारण आयी सुनामी (1975 एवं 1976)**

16 अगस्त 1975 को फिलीपाइन्स के मोरो खाड़ी में आये भूकम्प के कारण 5 मीटर ऊँची सुनामी लहरों का जन्म हुआ जिससे 12000 लोगों का घर तबाह हो गया एवं 3000 लोगों की मृत्यु हो गयी व 8000 लोग घायल पाये गए। अगले वर्ष 23 अगस्त 1976 को फिलीपाइन्स में फिर सुनामी आयी और इस सुनामी में लगभग 8000 लोगों की मृत्यु हो गयी।

### **म्या सुनामी**

9 जुलाई 1958 में अलास्का के लुटिया ने (Lutiya Bay) रिक्टर स्केल पर 7.8-8.3 परिमाण का भयंकर भूकम्प आया जिससे 524-मीटर (1719 फीट) उंची सुनामी का जन्म हुआ जो अब तक सबसे ऊँची सुनामी दर्ज की गयी है। इसी कारण इस सुनामी को **मेगासुनामी** की संज्ञा दी जाती है। इसका प्रभाव इसके केंद्र से 80 किलोमीटर तक था। इससे मरने वाले लोगों की संख्या सरकारी आँकड़ों के अनुसार 5 है।

---

## **5.7 भारत पर सुनामी का ताण्डव**

---

इण्डोनेशिया के सुमात्रा द्वीप के उत्तर में स्थित बांदा अचेह (Banda aceh) नगर से 250 किलोमीटर दक्षिण में सिम्पूल द्वीप पर एक शक्तिशाली भूकम्प आया जिसका परिमाण रिक्टर स्केल पर 9.3 था। 26 दिसम्बर 2004 को आये इस शक्तिशाली भूकम्प के कारण भयानक सुनामी की उत्पत्ति हुई जिससे हिन्द महासागर के तटीय देशों में तबाही आ गई। इस तबाही से सबसे अधिक प्रभावित देशों में इण्डोनेशिया, भारत, श्रीलंका, थाइलैण्ड, मलेशिया व मालदीव आदि रहें।

26 दिसम्बर 2004 की आयी सुनामी इण्डोनेशिया के सुमात्रा द्वीप के पास आयी थी इसलिए इसे सुमात्रा

सुनामी कहा जाता है। यह क्षेत्र हिन्द महासागर के अन्तर्गत आता है जिसके कारण इसे 2004 की हिन्द महासागर की सुनामी भी कहा जाता है। इस सुनामी की उत्पत्ति इण्डो-ऑस्ट्रेलियन प्लेट एवं बर्मा प्लेट जिसे माइक्रो बर्मा प्लेट भी कहा जाता है, के टक्कर से उत्पन्न भूकम्प से हुई थी। इन दोनों प्लेटों में इण्डो-ऑस्ट्रेलियन प्लेट बड़ी व भारी है जिसके फलस्वरूप यह माइक्रो बर्मा प्लेट के नीचे क्षेपित हो गयी जिससे हिन्द महासागर के नितल में 2400 किलोमीटर की लम्बाई में विस्तृत अन्तः सागरीय दरार टूट गयी एवं यह टूटन दरार से लगभग बीच से (अर्थात् 1200 किलोमीटर) हुई। इस टूटन के फलस्वरूप एक तरफ की सागर तली 10-12 मीटर तक ऊपर उठ गयी और शक्तिशाली भूकम्प आया।

जब सागर तली 10-12 मीटर ऊपर उठी तो लगभग 200 ट्रिलियन टन सागरीय जल विस्थापित का विस्थापन हुआ एवं विशाल लहरों का रेला उठा और सुनामी की उत्पत्ति हुई जिससे हिंद महासागर के तटवर्ती देशों के 2 लाख से अधिक लोगों की मृत्यु हो गयी।

इस सुनामी के पहले जो भूकम्प आया था उससे पूरी पृथ्वी 1 सेण्टीमीटर तक कम्पित हुई थी एवं इस भूकम्प का केन्द्र 30 किलोमीटर की गहराई में था। 26 दिसम्बर 2004 को जब इस सुनामी की उत्पत्ति हुई उस समय भारत में सुबह के 6 बजकर 28 मिनट हो रहा था। सुमात्रा के पास आये इस भूकम्प से सुनामी की सूचना भारतीय मौसम विभाग को 12 मिनट पश्चात अर्थात् 6 बजकर 45 मिनट पर हुई किन्तु दुर्भाग्य से उस समय कम्प्यूटर खराब था जिससे भूकम्प का विश्लेषण नहीं किया जा सका।

भारत में यह सुनामी सबसे पहले भारत के केंद्र शासित प्रदेश अण्डमान निकोबार द्वीप समूह पर प्रहार किया। इसी अण्डमान निकोबार द्वीप समूह में एक कार निकोबार द्वीप है जिस पर इण्डियन एयर फोर्स का बेस है। इस बेस ने 7 बजकर 30 मिनट पर तमिलनाडु स्थित ताम्बरम एयर फोर्स को सूचना दी एवं ताम्बरम एयर फोर्स ने तत्कालीन रक्षा मंत्री प्रणब मुखर्जी (मई 2004 अक्टूबर 2006) की सूचना भेजी।

26 दिसम्बर 2004 की यह सुनामी भारत के मुख्यभूमि के पूर्वी तट से सुबह 8 बजे टकराई जिससे भारत के पूर्वी तट के राज्य तमिलनाडु आंध्र-प्रदेश उड़ीसा के तटीय क्षेत्रों में तबाही मच गयी। इसी समय भारत के पश्चिमी तट पर स्थित केरल में सुनामी ने अपना ताण्डा नृत्य करना शुरू कर दिया। इस सुनामी में सबसे अधिक प्रभावित राज्य तमिलनाडु है। जिसमें सरकारी आंकड़ों के अनुसार केवल तमिलनाडु राज्य में ही लापता लोगों को छोड़कर मरने वाले लोगों की संख्या 8009 थी।

अण्डमान निकोबार द्वीप समूह के 38 द्वीपों में मुख्यभूमि व स्वदेशी या स्थानीय जनजातियों के समूह रहते हैं एवं इन द्वीपों की स्थिति भूकम्प केन्द्र के ठीक उत्तर में थी। सुनामी दक्षिणी निकोबार द्वीप समूह में 15 मीटर (49 फीट) तक ऊंची उठी थी। सरकारी आंकड़ों के अनुसार यहाँ मरने वाले लोगों की संख्या 1310 थी और 5600 लोग लापता थे। अनाधिकृत आंकड़ों के अनुसार लापता व मृत मान लिए गये लोगों की संख्या 7000 थी। निकोबार द्वीप समूह का पांचवा हिस्सा मृत, घायल या लापता बताया गया था।

अण्डमान निकोबार द्वीप समूह का चौरा द्वीप की दो-तिहारी आबादी मृत्यु को प्राप्त हो गयी एवं ट्रिंकेट द्वीप दो भागों में विभाजित हो गया तथा नानकोडी द्वीप का संचार कट जाने से लोग जनमग्न हो गए। सुनामी से बार निकोबार स्थित हवाई अड्डे को पूरी तरह तबाह कर दिया एवं 111 वायुसेना कर्मी एवं उनके परिवार के सदस्य सुनामी में बह गये। अण्डमान द्वीप समूह में अधिकांश लोग खासकर मुख्यभूमि के तमिलनाडु एवं पश्चिम बंगाल के लोग थे जो इस सुनामी में कालकलित हो गये।

इसी सुनामी में बढ़ती भूकम्पीय गतिविधियों के कारण चार दिन बाद ही अर्थात् 30 दिसम्बर 2004 को भारत का एकमात्र सक्रिय ज्वालामुखी बैरन में विस्फोट हुआ एवं तुरन्त वहाँ की आबादी को खाली करा लिया गया जिससे किसी की जान नहीं गयी। भारत का दक्षिणतम बिन्दु इंदिरा प्वाइंट (Indira point) जिले पिग्मेलियन प्वाइंट व पारसन प्वाइंट नाम से भी जाना जाता है सुनामी में लगभग 14 फीट नीचे जल में डूब गया एवं विशेष लाइट हाउस तबाह हो गया।

इस प्रकार इस सुनामी में सरकारी आंकड़ों के अनुसार तमिलनाडु, केरल, आन्ध्रप्रदेश, पाण्डिचेरी व अण्डमान निकोबार द्वीप समूह के 12405 लोगों की मृत्यु हुई। मृतकों की संख्या लापता लोगों को छोड़कर है। 26 दिसम्बर 2004 को आयी यह सुनामी भारत के 11549.81 करोड़ रुपये की क्षति कर गयी और अपने पीछे एक भयावह सच्चाई छोड़ गई। तटीय क्षेत्र के लोगों के कई हजार परिवार जीवन भर न भूलने वाली तस्वीर उनके मस्तिष्क पटल पर छोड़ गया जिनके लोग सुनामी में मृत्यु को प्राप्त हो गये एवं बिछड़ गये। 2004 की यह सुनामी सबसे घातक सुनामी मानी जाती है एवं बॉक्सिंग डे सुनामी की संज्ञा दी जाती है।

## 5.8 सुनामी का प्रभाव (Effects of Tsunami)

विश्व के महाद्वीपों के तटीय भाग, समुद्रतटीय देश, बड़े देश का समुद्र तटीय भाग, द्वीपीय देश, द्वीपसमूह, किसी देश का द्वीपीय क्षेत्र सुनामी से प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित होता है। सुनामी आपदा आने से उपरोक्त क्षेत्र की स्थलाकृतिक संरचना में बदलाव आ जाता है जैसे महासागर में 26 दिसम्बर 2004 की आयी सुनामी में भारत के केन्द्रशासित प्रदेश अण्डमान निकोबार द्वीपसमूह के छोटे-छोटे द्वीप की अवस्थिति में खिसकाव हो गया था। इसी प्रकार सुनामी आपदा आने से समुद्र के जल तरंगों के द्वारा अपरदन होने से पुलिनों का विनाश हो जाता है।

सुनामी मिट्टियों के ऊपर नमक की परत को जमा कर देती है जिसके परिणामस्वरूप उपजाऊ मिट्टी भी अनुपजाऊ हो जाती है। सुनामी आपदा के प्रभाव को निम्नलिखित शीर्षकों के अन्तर्गत वर्णित किया जा सकता है—

### (1) जनजीवन की क्षति

सुनामी आने से सबसे बड़ा खतरा तटीय क्षेत्रों में रहने वाले लोगों के जीवन पर है क्योंकि सुनामी समुद्र से विशाल जलराशि लेकर तटीय क्षेत्रों पर प्रहार करती है और डूबाकर, लड़ाकर, भवनों आदि के नीचे दबकर लोगों की मृत्यु हो जाती है। हिन्द महासागर में 26 दिसम्बर 2004 में आयी सुनामी में लाख से अधिक लोगों की मौत हो गयी।

### (2) मानव निर्मित आधारभूत संरचनाओं की क्षति

सुनामी जब तटीय क्षेत्रों तेजी से आती है तो उसके रास्ते में आने वाले मकान, सड़के, रेल, नेटवर्क, औद्योगिक इकाइयां, विभिन्न कम्पनीयां, स्कूल, कॉलेज, चर्च, मंदिर, मस्जिद, संचार क्षेत्र, नौकाये, छोटे जहाजें, नौसेना, वायुसेना व पुलिस थानों आदि सभी को तबाह कर देती हैं।

### (3) पर्यटन उद्योगों की हानि

सुनामी आने से तटीय क्षेत्र के लोग प्रभावित होते ही है साथ-ही-साथ जो उस क्षेत्र में पर्यटक आते हैं वो मृत्यु को प्राप्त हो जाते हैं जिससे पर्यटक उस तटीय क्षेत्र में जाने से बचते है जो सुनामी में बुरी तरह प्रभावित हुआ था और लोग काल के गाल में समा गये थे। इस पर्यटन उद्योगों को काफी हानि हो जाती है और बेरोजगारी भी बढ़ती है।

### (4) बन्दरगाहों का तबाह हो जाना

आयात-निर्यात के केंद्र कहे जाने वाले बन्दरगाह सुनामी आने से तबाह हो जाते है जिससे केंद्र व राज्य सरकार का बहुत नुकसान हो जाता है एवं उसका असर देश की जनता पर पड़ता है।

### (5) मिट्टी की उपजाऊ शक्ति का द्वारा

सुनामी आने से तटीय क्षेत्रों के निचले भागों में समुद्र का खारा जल भर जाता है, जिससे मिट्टी की उपजाऊ शक्ति का ह्रास हो जाता है। 26 दिसम्बर 2004 में आयी सुनामी से भारत के तमिलनाडु, इण्डोनेशिया व श्रीलंका के निम्न तटीय भागों की मृदा की उपजाऊ क्षमता क्षीण हो गयी।

### (6) पृथ्वी की घूर्णन गति में वृद्धि

26 दिसम्बर 2004 में हिन्द महासागर में आयी सुनामी के पूर्व जो भूकम्प (रिक्टर पैमाने 9.3 परिमाण) आया था उसमें इतनी उर्जा निकली थी कि इसने पृथ्वी की घूर्णन गति को 3 माइक्रोसेकेण्ड तीव्र कर दिया साथ ही साथ पृथ्वी के घूर्णन अक्ष में 2.5 सेन्टीमीटर का विस्थापन हो गया।

### (7) भू-आकृतियों में परिवर्तन

26 दिसम्बर 2004 में हिंद महासागर में आयी सुनामी में इण्डोनेशिया के सुमात्रा द्वीप के आस-पास जो छोटे-छोटे द्वीप थे वो या तो पूर्णरूप से नष्ट हो गये या उन द्वीपों में बड़े पैमाने पर बदलाव हो गया। यदि भारत की बात करें तो भारत के केन्द्रशासित प्रदेश में स्थित भारत का सबसे दक्षिणतम बिन्दु इन्दिरा पॉइंट 26 दिसम्बर 2004 की आयी सुनामी में पूर्णतया नष्ट हो गया एवं इसी सुनामी के कारण भारतीय प्लेट व म्यांमार प्लेट के आपस में टक्कर के कारण 1200 किलोमीटर लम्बा व 150 से 200 किलोमीटर चौड़ा हिन्द महासागर में भ्रंस बन गया।



## (8) महासागरीय जीवन में बदलाव

सुनामी से अण्डमान निकोबार द्वीप समूह में 45 प्रतिशत प्रवाल भित्तियां नष्ट हो गयी जिसकी क्षतिपूर्ति में 700 से 800 वर्ष लग सकते हैं इसके अतिरिक्त 2004 में आयी सुनामी के पश्चात मत्स्य उत्पादन में कमी आयी है।

## 5.9 सुनामी आपदा का प्रबंधन (Management of Tsunami Disaster)

सुनामी आपदा से अल्प समय में वृहद पैमाने पर क्षति होती है जिससे अन्य प्राकृतिक आपदाओं की तुलना में इसके प्रभाव कम करना आसान नहीं है। सुनामी जैसी आपदा से निपटने के लिए कोई अकेला देश पर्याप्त नहीं है। अतः इससे निपटने के लिए कई देशों का सहयोग आवश्यक है। इस प्रकार सुनामी जैसी भयंकर आपदा का प्रबंधन निम्नलिखित दो शीर्षकों के अन्तर्गत किया जा सकता है—

- (1) सुनामी आने से पूर्व चेतावनी।
- (2) सुनामी आने के पश्चात बचाव व राहत कार्य।

### (1) सुनामी आने से पूर्व चेतावनी

अधिकांश सुनामी अन्तः सागरीय भूकम्प के कारण आती है। अन्तः भूकम्पीय क्षेत्रों की सम्पूर्ण जानकारी पहले से ही रखने का प्रयास किया जाय साथ-ही-साथ विवर्तनिक हलचलों, ज्वालामुखीय गतिविधि, भूस्खलन आदि पर तकनीक की सहायता से बारीकी नजर रखा जाया।

सुनामी से प्राकृतिक सुरक्षा करने वाली प्राकृतिक वनस्पतियाँ जैसे— मैंग्रोव व प्रवाल भित्तियों का संरक्षण एवं संवर्धन का प्रयास किया जाय।

समुद्र तटीय क्षेत्रों के लिए नियम बनाना जिससे सुनामी आपदा आने से कम से कम क्षति हो। भारत में तटीय क्षेत्रों में लोगों की सुरक्षा के लिए सन् 1991 में कोस्टल रेगुलेशन जोन (CRZ) बनाया गया साथ-ही-साथ इसका विशेष ध्यान देता है कि जो भी नियम बनाया गया है उसका कड़ाई से पालन किया जाय जिससे कम से कम सम्पत्ति एवं जन हानि हो।

सुनामी आपदा का पता लगाने के लिए सुनामी मीटर की व्यवस्था की जानी चाहिए जिससे सागर के अन्दर आये भूकम्प एवं इस भूकम्प से उत्पन्न सुनामी की लहरों की भयानकता का पता लगाया जा सके। साथ-ही-साथ सुनामी कब आ सकती है इसकी भविष्यवाणी के लिए आधुनिकतम तकनीकी का उपयोग किया जाना चाहिए एवं ऐसी प्रणाली हो कि सुनामी आने से पहले चेतावनी जारी की जा सके।

तटीय क्षेत्र में रहने वाले लोगों को सुरक्षित स्थान पर ले जाने के लिए पर्याप्त व्यवस्था करना।

सुनामी आपदा के बारे में लोगों को सूचित करने के लिए पर्याप्त संचार सुविधाओं की व्यवस्था करना एवं सुनामी से होने वाली संभावित क्षति को ध्यान में रखकर मेडिकल सुविधाओं की भी व्यवस्था करना।

सुनामी की पूर्व सूचना देने के लिए कई प्रणाली है जिसमें 1948 में स्थापित प्रशान्त सुनामी चेतावनी प्रणाली (PTWS) है जिसके अन्तर्गत 'सुनामी चेतावनी केन्द्र (Twe) की स्थापना अलास्का, हवाईलैण्ड (संयुक्त राज्य अमेरिका) एवं जापान में की गयी है। इसी प्रकार हिन्द महासागर के लिए हिन्द महासागर सुनामी चेतावनी एवं निवारण प्रणाली (TOTWMS - Indian secan Tsunami warning and mitigation system) 2007 से कार्य कर रही है। इसी के अन्तर्गत अमेरिका के द्वारा निर्मित DART (Deep Ocean Assessment and Reportiny of Tsunamis) की स्थापना की गयी जिसके दो संघटक है—

- (1) सागर तट प्रमाण (Sealerel gauger)
- (2) डीप सी प्रेसर सेन्सर (Deep Seq pressure Sensorr)

भारत भी 2007 में इण्डियन नेशनल सेक्टर कार जोन इन्फरमेशन सर्विसेस (ENOIS) की स्थापना हैदराबाद भी की।

### सुनामी आने के पश्चात बचाव व राहत कार्य

सुनामी आपदा आने के पश्चात निम्नलिखित बचाव व राहत कार्य किये जाने चाहिए—

1. सुनामी आपदा से ग्रसित क्षेत्र में ऐसे लोगों को जल्द से जल्द सुरक्षित स्थानों पर पहुंचाने का कार्य

किया जाय।

2. सुनामी आपदा के प्रभाव में आये घायल लोगों को तीव्र गति से चिकित्सक के पास पहुँचाकर इलाज करवाया जाए।
3. सुनामी प्रभावित क्षेत्रों में पानी व खाने की चीजें हेलीकॉप्टर आदि की सहायता से शीघ्र पहुंचायी जाए।
4. सुनामी प्रभावित लोगों के पुनर्वास के लिए उचित व्यवस्था की जानी चाहिए।
5. यदि मकान के चारों ओर पानी है तो उस मकान में प्रवेश करने से बचना चाहिए क्योंकि मकान की नींव में पानी भरने से कमजोर पड़ सकती है और मकान गिर भी सकता है।
6. बच्चे, बूढ़े व बीमारों को प्राथमिकता में रखते हुए सभी की तीव्र गति से सेनाओं व स्थानीय लोगों को सहायता करनी चाहिए।

---

## 5.10 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची

---

1. डॉ० बी०सी० जाट एवं आर. के गुर्जर, पर्यावरण भूगोल, पंचशील प्रकाशन, जयपुर।
2. डॉ० गणेश कुमार पाठक, आपदा प्रबंधन, राजेश पब्लिकेशन, नई दिल्ली।
3. पी. एस. नेगी, पारिस्थितिकीय विकास एवं पर्यावरण भूगोल, रस्तोगी पब्लिकेशन, जयपुर।
4. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, आपदा प्रबंधन, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।
5. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, पर्यावरण भूगोल, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।

---

## 5.11 अभ्यासार्थ प्रश्न

---

### वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. सुनामी किस भाषा का शब्द है—
  - a. चीनी
  - b. ग्रीक
  - c. जापानी
  - d. जर्मन
2. अधिकांश सुनामी की उत्पत्ति किस कारण से होती है—
  - a. अन्तःसागरीय ज्वालामुखी
  - b. अन्तःसागरीय भूकम्प
  - c. अन्तःसागरीय भूस्खलन
  - d. परमाणु परीक्षण
3. भारत पर सुनामी का ताड़व किस दिन हुआ था—
  - a. 4 फरवरी 1985
  - b. 27 फरवरी 2010
  - c. 26 दिसम्बर 2004
  - d. 26 दिसम्बर 2007

### लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. सुनामी की उत्पत्ति के क्या कारण हैं?
2. दूरस्थ सुनामी किसे कहते हैं?
3. सुनामी आपदा आने से पूर्व नियन्त्रण के लिए क्या कार्य किये जाने चाहिए।
4. स्थानीय सुनामी का वर्णन कीजिए?

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. सुनामी क्या है? सुनामी के विभिन्न प्रकारों का वर्णन कीजिए।
2. सुनामी की उत्पत्ति को प्रभावित करने वाले कारक एवं प्रभाव पर प्रकाश डालिए।
3. विश्व की प्रमुख सुनामी आपदाओं का वर्णन कीजिए।
4. भारत पर सुनामी के प्रभाव पर प्रकाश डालिए।
5. सुनामी आपदा के प्रबन्धन का विस्तार से वर्णन कीजिए।

---

## इकाई-6 भूस्खलन आपदा एवं प्रबन्धन

---

- 6.1 प्रस्तावना
- 6.2 उद्देश्य
- 6.3 भूस्खलन।
- 6.4 भूस्खलन के प्रकार
- 6.5 भूस्खलन के कारण
- 6.6 भारत एवं विश्व के प्रमुख भूस्खलन
- 6.7 भूस्खलन आपदा का प्रभाव
- 6.8 भूस्खलन आपदा का प्रबन्धन
- 6.9 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची
- 6.10 अभ्यासार्थ प्रश्न

---

### 6.1 प्रस्तावना (Introduction)

---

आपदा प्रबन्धन की इस इकाई में भूस्खलन का अर्थ, प्रकार, उत्पत्ति के कारण, भारत एवं विश्व के प्रमुख भूस्खलन का वर्णन, प्रभाव एवं प्रबन्धन का अध्ययन करेंगे। भूस्खलन प्रकार के अन्तर्गत घूर्णी स्खलन, ट्रान्सलेशन स्खलन, सक्रिय स्खलन, निष्क्रिय स्खलन का अध्ययन करेंगे। प्रबन्धन के अन्तर्गत आपदा के समय एवं बाद में बचाव एवं राहत कार्य को सम्मिलित किया गया है। प्रमुख भूस्खलन के अन्तर्गत भारत एवं विश्व के प्रमुख क्षेत्रों को सम्मिलित किया गया है।

---

### 6.2 उद्देश्य (Objective)

---

इस इकाई के निम्नलिखित उद्देश्य हैं—

1. भूस्खलन आपदा एवं प्रबन्धन को व्याख्या कर सकेंगे।
2. भूस्खलन के प्रकार को व्याख्या कर सकेंगे।
3. भूस्खलन के उत्पत्ति के कारणों को व्याख्या कर सकेंगे।
4. भूस्खलन की घटना के दौरान किये जाने वाले बचाव कार्यो को व्याख्या कर सकेंगे।

---

### 6.3 भूस्खलन (Landslides)

---

भूस्खलन एक वृहद संचलन है जिसमें किसी भी भूखंड की ऊपरी परत गुरुत्वाकर्षण के कारण ऊपरी ढाल से निचले ढाल की ओर अग्रसर होता है। दूसरे शब्दों में चट्टानों, मिट्टीयो, मलबों आदि के ढेर के गुरुत्वाकर्षण के कारण ढाल के सहारे नीचे की ओर संचलन को भूस्खलन कहा जाता है। भूस्खलन को भूमिस्खलन, भू-खिसकाव, या भू सरकाव आदि नामों से भी जाना जाता है।

सबसे पहले भूस्खलन शब्द का प्रयोग अमेरिकी भूवैज्ञानिक जेम्स डवाइट डाना ने किया था। डाना महोदय ने भूस्खलन शब्द का प्रयोग 1838 में किय था। यद्यपि 1833 में ही लायेन महोदय ने अपनी पुस्तक प्रिंसिपल आफ जियोलॉजी में भू खिसकाव या भू सरकाव शब्द का प्रयोग किया था। डी0जे0 वारनेस 1978 में भूस्खलन के लिए ढाल संचलन (Slope Movment) शब्द का प्रयोग किया एवं ब्रून्सडेन महोदय ने इसके लिए वृहद संचलन (Mass Movment) शब्द का प्रयोग किया था।

भूस्खलन एक भूगर्भिक घटना है जो अधिकांशतः पर्वतीय क्षेत्रों में देखने को मिलती है। भूस्खलन की यह घटना जब पर्वतीय, पहाड़ी एवं खड़े ढाल वाले तटीय क्षेत्रों में है जहां मानव बस्ती बसी होती है वहां तो यह भूस्खलन आपदा बन जाता है जो अपार जन धन की हानि करता है। भूस्खलन के क्षेत्र के अंतर्गत उसके प्रक्रिया एवं प्रभाव दोनों को शामिल किया जाता है अर्थात किसी भूस्खलन क्रिया में जहां से भूस्खलन होता है (पर्वत या पहाड़ी का शीर्ष भाग) एवं जहां तक चट्टानी मलबा आदि परिवहित होकर जाता है, सम्मिलित किया

जाता है। उपरोक्त बताएं गये भूस्खलन क्षेत्र को दो भागों में विभाजित किया जाता है— 1. रिक्तिकरण का क्षेत्र  
2. संग्रहण का क्षेत्र

### 1. रिक्तिकरण का क्षेत्र (Zone of Depletion)

इसके अंतर्गत भूस्खलन के ऊपरी क्षेत्र को सम्मिलित किया जाता है जिसमें भूस्खलन की प्रक्रिया की शुरुआत होती है या यह कहा जाए कि भूस्खलन जन्म लेता है। रिक्तिकरण के क्षेत्र में सभी स्खलन की प्रक्रिया टूटन सतह की सहायता से होती है एवं यह टूटन सतह भूस्खलन क्षेत्र के ऊपरी भाग में होती है जो पहाड़ी पर्वतीय या उच्च भूखंड के ढाल के पास पाई जाती है। रिक्तिकरण का क्षेत्र शुरुआत में सक्रिय संचलन या समसामयिक संचलन की भूमिका में रहता है परंतु जब भूस्खलन समाप्त हो जाता है तो यह निष्क्रिय संचलन की भूमिका में आ जाता है।

### 2. संग्रहण का क्षेत्र (Zone of Accumulation)

भूस्खलन में रिक्तिकरण के बाद के क्षेत्र को संग्रहण का क्षेत्र कहा जाता है जो भूस्खलन का निचला भाग होता है। संग्रहण का यह क्षेत्र भूस्खलन का प्रभाव क्षेत्र कहलाता है। जिसमें भूस्खलन द्वारा विस्थापित चट्टानें, मिट्टी मलबा आदि निम्नवर्ती भाग में धरातलीय सतह पर पड़े रहते हैं जिसके कारण भूस्खलन के इस भाग को मलबा जमाव क्षेत्र कहा जाता है।

भूस्खलन अन्य आपदाओं की तुलना में बड़ी आपदा नहीं है लेकिन इसका मानव के जीवन व आवास, प्राकृतिक पर्यावरण व राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था पर बहुत ही गहरा असर पड़ता है।

---

## 6.4 भूस्खलन के प्रकार (Types of Landslides)

---

भूस्खलन शब्द का प्रयोग करने वाले अमेरिकी भूवैज्ञानिक **डाना (1938)** महोदय ने ही सर्वप्रथम भूस्खलन के वर्गीकरण की आधुनिक प्रणाली का विकास किया। डाना महोदय ने भूस्खलन को तीन भागों में विभाजित किया था—

1. चट्टान स्लाइड
2. मलबा प्रवाह
3. भू प्रवाह

संयुक्त राज्य अमेरिका के भूगर्भ शास्त्री **डेविड वार्नेस (1978)** महोदय ने भूस्खलन को दो वर्गों में वर्गीकृत किया था—

1. घूर्णी स्खलन
2. ट्रांसलेशनल स्खनल

#### (i) घूर्णी स्खलन (Rotational Slide)

इस प्रकार के भूस्खलन में भूस्खलित होने वाली सतह अवतलाकार में ऊपर की तरफ घूमी हुई होती है एवं इसमें चट्टान एक ऐसे अक्ष के सहारे घूमती है जो भूमि की सतह के समानान्तर होती है।

#### (ii) ट्रांसलेशनल स्खलन (Translational Slide)

इस प्रकार के भूस्खलन में भूस्खलित पदार्थ समतल सतह के साथ चलता है जो कुछ घुमाव लिए हुए या पीछे की ओर झुकाव लिए हुए होता है।

हांग महोदय ने भूस्खलन की आयु के आधार पर (1938) भूस्खलन को तीन भागों में विभाजित किया है—

1. समसामयिक संचलन (Contemporary Movement)
2. निष्क्रिय संचलन (Dormant Movement)
3. जीवाश्म संचलन (Fossil Movement)

इसकाइन महोदय (1973) भूस्खलन की सक्रियता की मात्रा के आधार पर भूस्खलन को दो भागों में विभाजित किया है—

**1 सक्रिय संचलन (Active Movement)**

**2 निष्क्रिय संचलन (Passive Movement)**

हचिसन (1988) महोदय ने भूस्खलन को निम्नलिखित भागों में विभाजित किया है—

1. प्रतिक्षेप या पलटाव (Rebound)
2. रेंगना या सर्पण (Creep)
3. पहाड़ी ढलों का ढीला होना (Sagging of Mountain slopes)
4. स्खलन (Slide)
5. प्रवाह की तरह मलबा गति (Debris Movement of flowlike from)
6. टॉपल (Topple)

सामान्य तौर पर भूस्खलन को निम्नलिखित प्रकारों में विभाजित किया जा सकता है

**1. चट्टानों या चट्टानों के टुकड़ों का गिरना (Rock fall)**

इस प्रकार के भूस्खलन में छोटे-बड़े चट्टानी टुकड़े या चट्टानें तीव्र गति से ढलान के सहारे नीचे की ओर गिरती हैं जिसके फल स्वरूप ढलान के आधार पर मलबा या चट्टानी पदार्थ इकट्ठा हो जाते हैं।

**2. मलबा स्लाइड (Debris Slide)**

इस प्रकार के भूस्खलन के अंतर्गत अपेक्षाकृत सुखी चट्टानों के छोटे से बड़े टुकड़े एवं मिट्टी ढाल के सहारे नीचे की ओर सरकते या खिसकते रहते हैं।

**3. कीचड़ प्रवाहित होना (Mud flow)**

इसके अंतर्गत भूस्खलन प्रक्रिया में चट्टानों के छोटे-बड़े टुकड़ों मलबा मिट्टी का ढेर एवं पानी का एक साथ मिलकर ढाल के सहारे नीचे की ओर प्रवाहित होते हैं एवं इसकी गति कीचड़ या मडु की तरह की तरलता वी ढाल की तीव्रता पर निर्भर करती है। इस प्रकार के भूस्खलन में मलबा के साथ जल की अधिकता हो तो यह अपार जनधन की क्षति करता है एवं बस्ती को तबाह कर देता है।

**4 खड़े ढाल से चट्टानों का खिसकना (Rock fall from steep cliff)**

इस प्रकार के भूस्खलन में चट्टानों के टुकड़े पर्वतीय पहाड़ी आदि भागों से खड़े ढाल से नीचे की ओर तीव्र गति से गिरते हैं जिस राख फल की संज्ञा दी जाती है।

**5 रॉक स्लाइड (Rock Slide)**

इस प्रकार के भूस्खलन के अंतर्गत किसी पर्वतीय, पहाड़ी आदि भागों के ढलान से जब चट्टान अपने आधारताल से विलग होकर अधोगमित होती है तो उसे राक स्लाइड कहा जाता है।

**6 चट्टानी धंसाव (Slump)**

इस प्रकार के भूस्खलन के अंतर्गत चट्टानी पदार्थ अपक्षयित पदार्थ या मलबा एक वक्र रेखा की तरह ढाल के सहारे नीचे की ओर अधोगमित होता है एवं यह सब चट्टानी पदार्थ एवं मलबा ढलान के आधार पर जाकर इकट्ठा हो जाते हैं।

**7 मृदा का रेंगना (Soil creep)**

इस प्रकार की भूस्खलन प्रक्रिया बहुत धीरे-धीरे संपन्न होती है जिसके कारण इसे मंद गति वाले भूस्खलन की संज्ञा दी जाती है। इसके अंतर्गत अपक्षयित मृदा के कण ढाल के सहारे धीरे-धीरे नीचे की ओर

गतिशील होते हैं।

## 8 ब्लैक स्लाइड (Black Slide)

इस प्रकार के भूस्खलन के अंतर्गत चट्टानों का पूरा ब्लॉक ही ढाल के सहारे नीचे की ओर खींच सकता है जिससे भारी क्षति होने की संभावना बनी रहती है।

## 9 अर्थ क्रीप (Earth Creep)

इस प्रकार के भूकंप भूस्खलन में जल की अधिकता पाई जाती है जिससे भूस्खलन की क्रिया आसानी से संपन्न होती है। इस भूस्खलन में भूमिगत जल का विशेष योगदान होता है। ऐसा माना जाता है कि इस प्रकार के ढलान को काटकर परिवहन मार्गों का निर्माण किया जाए तो धरती नीचे की ओर खिसकने लगती है जिसे अर्थ क्रीप कहा जाता है।

## 10 धसाव (Subsidence)

इस प्रकार के भूस्खलन में धरती की ऊपरी एवं उसके ठीक नीचे की परत धंसने लगती है। इस प्रभाव का धंसाव तब होता है जब खनन की क्रिया, तेल निष्कासन की क्रिया, अधिक जल के निष्कासन की क्रियाएं संपादित होती हैं। भीषण भूस्खलन की घटनाएं अधिकांशतः कास्ट प्रदेशों में होती है।

उपरोक्त भूस्खलन के अध्ययन से यह कहा जा सकता है कि सामान्यतः भूस्खलन में पांच तरीकों को अवश्य सम्मिलित किया जाता है जिनमें गिरना, लटकाना, फिसलना, फैलना एवं प्रवाह है।

---

## 6.5 भूस्खलन के कारण (Causes of Landslides)

---

भूस्खलन जब मानव के आवासीय क्षेत्र में होता है तो इस आपदा का रूप ले लेता है एवं अपने रास्ते में आने वाले मानव अधिवास, परिवहन मार्ग एवं अन्य मानवकृत संरचनाओं को क्षतिग्रस्त कर देता है एवं इसके प्रभाव में आये अनेक लोग घायल एवं मृत हो जाते हैं। भूस्खलन होने के कई कारण हैं जो निम्नलिखित हैं –

### 1. तीव्र ढाल

यद्यपि भूस्खलन के लिए अधिक तीव्र ढाल होना आवश्यक नहीं है लेकिन जब किसी भूभाग का तीव्र ढाल होता है तो वहां भूस्खलन की घटनाओं की बारंबारता बनी रहती है। अधिकांशतः इस प्रकार की स्थिति पर्वतीय पहाड़ी एवं समुद्र तटीय क्षेत्र के खड़े ढाल वाले भागों में देखने को मिलती है।

### 2. अपक्षय एवं अपरदन

जिस क्षेत्र के चट्टानों में कैल्साइट, जिप्सम, क्ले, माइका आदि खनिज पदार्थ की अधिकता पाई जाती है वहां पर अपक्षय एवं अपरदन की क्रिया अधिक सक्रिय रहती है जिसके परिणामस्वरूप इन क्षेत्रों में भूस्खलन होता रहता है।

### 3. वर्षा जल

ऐसे क्षेत्र जहां पर ऊपरी भाग में कठोर चट्टानें एवं निचले भाग में मुलायम चट्टानें पाई जाती हैं वहां जब वर्षा होती है तो वर्षा का जल चट्टानों के ऊपरी परत में दरारों एवं क्षेत्र की सहायता से निकले परत में चला जाता है जिसके कारण कोमल शैल वाले भाग में फिसलन होने लगती है परिणाम स्वरूप ऊपरी परत ढाल के सहारे अधोगमित होती है। इस प्रकार वर्षा जल बड़े भूस्खलन का कारण बनता है।

### 4. वनों की कटाई

मानव अपने लाभ के लिए वनों की अंधाधुंध कटाई करता है जिस पेड़ की जड़ों से बंधी मिट्टी व चट्टानें ढीली पड़ जाती है इसके परिणाम स्वरूप भूस्खलन की घटना होने की संभावना बढ़ जाती है। पार्वतीय भागों में इस प्रकार की भूस्खलन घटना की अधिकता देखी गई जहां पर पेड़ों की सघनता कम हो गई एवं कई ऐसे क्षेत्र में देखे गए जहां पेड़ों की कटाई एक तरफ से हुई एवं वहां पेड़ भी नहीं लगाए गए जिससे वहां भूस्खलन की

घटना आम हो गई।

## 5. गुरुत्वाकर्षण बल

पार्वतीय एवं पहाड़ी भागों में गुरुत्वाकर्षण के कारण तीव्र ढाल वाली खड़ी विशाल चट्टानें भूस्खलित हो जाते हैं। यद्यपि गुरुत्वाकर्षण बल के कारण ही सभी प्रकार के चट्टानी पदार्थ, अपक्षेपित मलबा व मिट्टी नीचे की ओर गिरते हैं।

## 6. भूकंप

जब किसी क्षेत्र में भूकंप आता है तो उसके आसपास की चट्टानों में चटकन एवं दरारें पड़ जाती है एवं टूटकर बोल्टर के रूप में नीचे गिरने लगती है और यह इतना तीव्र गति से होता है कि लोग सुरक्षित स्थान पर पहुंच भी नहीं पाते हैं। इस प्रकार भूकंप के कारण हुए भूस्खलन में जन एवं धन की अपार क्षति की संभावना रहती है।

## 7. ज्वालामुखी विस्फोट

जब कभी भयंकर ज्वालामुखी विस्फोट होता है तो उसे क्षेत्र के आसपास तो भूस्खलन होता ही है साथ ही साथ इस भयंकर विस्फोट के कारण भयंकर या कहीं अधिक तीव्रता का भूकंप आ जाता है जिससे भूस्खलन की घटनाएं बहुत विस्तृत क्षेत्र में होती है।

## 8. जलवायु

शुष्क जलवायु वाले क्षेत्र की अपेक्षा सामान्यतः अर्ध जलवायु वाले क्षेत्रों में भूस्खलन की घटनाएं अधिक होती हैं। इसके अलावा शीतोष्ण जलवायु में भी भूस्खलन की घटनाओं के लिए अनुकूल दशाएँ पाई जाती हैं।

## 9. बाढ़

जब नदियों में जल की अधिकता के कारण बाढ़ आ जाती है तो उसे नदी विशेष के दोनों किनारों पर भूस्खलन की घटनाएं देखने को मिलती है। इस भूस्खलन में नदी के किनारे बसे लोगों का घर सड़के एवं अन्य मानव निर्मित संरचनाओं की काफी क्षति होती है।

## 10. सुनामी

समुद्र के अंदर आए अन्तःसागरीय भूकंप के कारण जब सुनामी की कातिल लहरें तट से टकराती है तो तटीय क्षेत्रों में भूस्खलन की घटना घटित होती है एवं इस भूस्खलन विशाली मार्ट एवं चट्टानी कगार भूस्खलन के कारण धराशाही हो जाते हैं। इस प्रकार सुनामी व भूकंप के सम्मिलित प्रभाव से भी भूस्खलन होता है।

## 11. निर्माण कार्य

मानव अपनी आवश्यकता की पूर्ति के लिए पर्वतों पहाड़ियों आदि दुर्गम क्षेत्रों में अनेक निर्माण कार्य करता है जिसमें चट्टानों को तोड़ने के लिए डायनामाइट एवं अन्य संयंत्रों का प्रयोग शामिल है। इसके फल स्वरूप निर्माण वाले क्षेत्र में भूस्खलन की घटनाएं होती है। कई बार बांध के निर्माण के समय भी भयंकर भूस्खलन हो जाता है जिससे उसे बात में आने वाले खर्च में वृद्धि हो जाती है एवं वाहन कार्य करने वाले लोग घायल एवं मृत्यु के मुख में चले जाते हैं। अन्य मानव कृत संरचनाओं के निर्माण जैसे परिवहन मार्ग रेल पटरियां आवास पहाड़ियों पर होटल मंदिर परिसर आदि बनाने के कारण भी भूस्खलन की संभावनाएं बढ़ती है एवं भूस्खलन होता भी है।

## भूस्खलन के अन्य कारण—

भूस्खलन के अन्य कारणों में

- विवर्तनिक प्लेटों का संचलन
- विवर्तनिक प्लेट का क्षेपण
- विवर्तनिक प्लेट का

- बादल का फटना
- स्थानांतरण कृषि
- भ्रंशन की क्रिया
- चक्रवात
- खनन
- नगरीकरण

## 6.6 भारत व विश्व के प्रमुख भूस्खलन

भारत में भूस्खलन की अधिकांश घटनाएं मानसून के समय घटित होती हैं। केंद्रीय पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के आंकड़ों के अनुसार विभिन्न राज्यों एवं केंद्र शासित राज्यों में 2015 से 2022 तक भूस्खलन की 3782 घटनाएं हुईं यह सभी घटनाएं जब भारत में मानसून का समय चल रहा था केवल उसी समय की हैं। इसी अवधि (2015 से 2022) के दौरान सबसे अधिक भूस्खलन की घटनाएं केरल राज्य (2239 घटनाएं) घटित हुईं एवं इसी अवधि में पश्चिम बंगाल में 376 घटनाएं घटित हुईं जो दूसरे स्थान पर था। इस प्रकार भारत में भूस्खलन की अधिकांश घटनाएं मानसून के दौरान तीव्र वर्ष के कारण होती हैं।

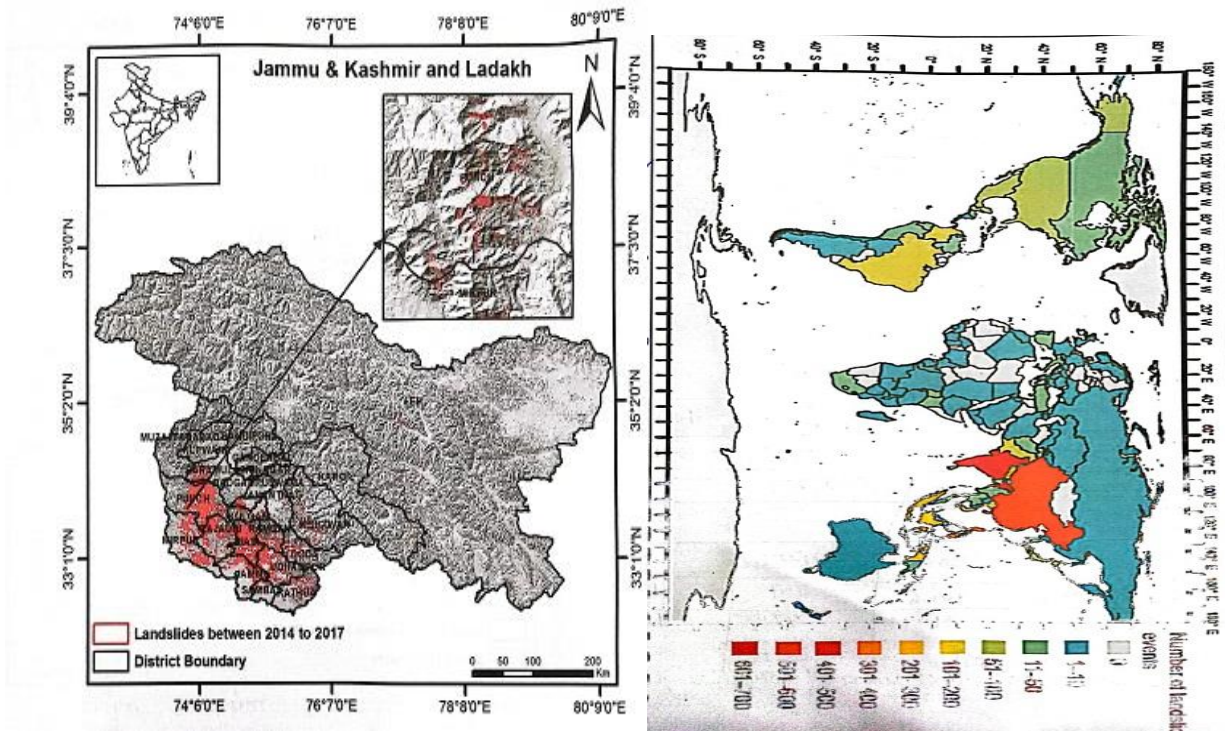
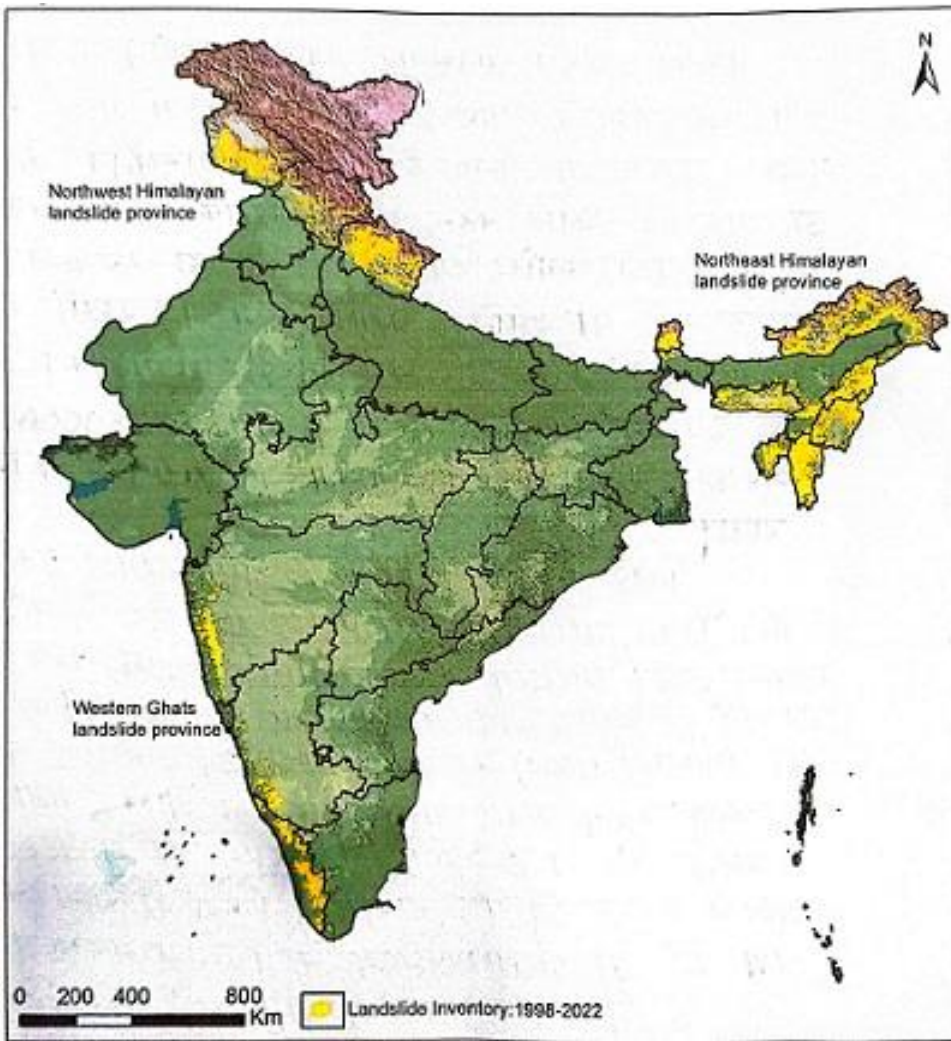
राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के 2012 के गाइडलाइन के अनुसार पूरे विश्व में सबसे अधिक भूस्खलन की घटनाएं (महाद्वीपों में) एशिया महाद्वीप में होती हैं। यदि एशिया महाद्वीप की बात की जाए तो भूस्खलन की आपदा से सबसे अधिक प्रभावित एशिया का दक्षिणी भाग है अर्थात् दक्षिण एशिया है। दक्षिण एशिया में भूस्खलन से सर्वाधिक प्रभावित देश भारत है।

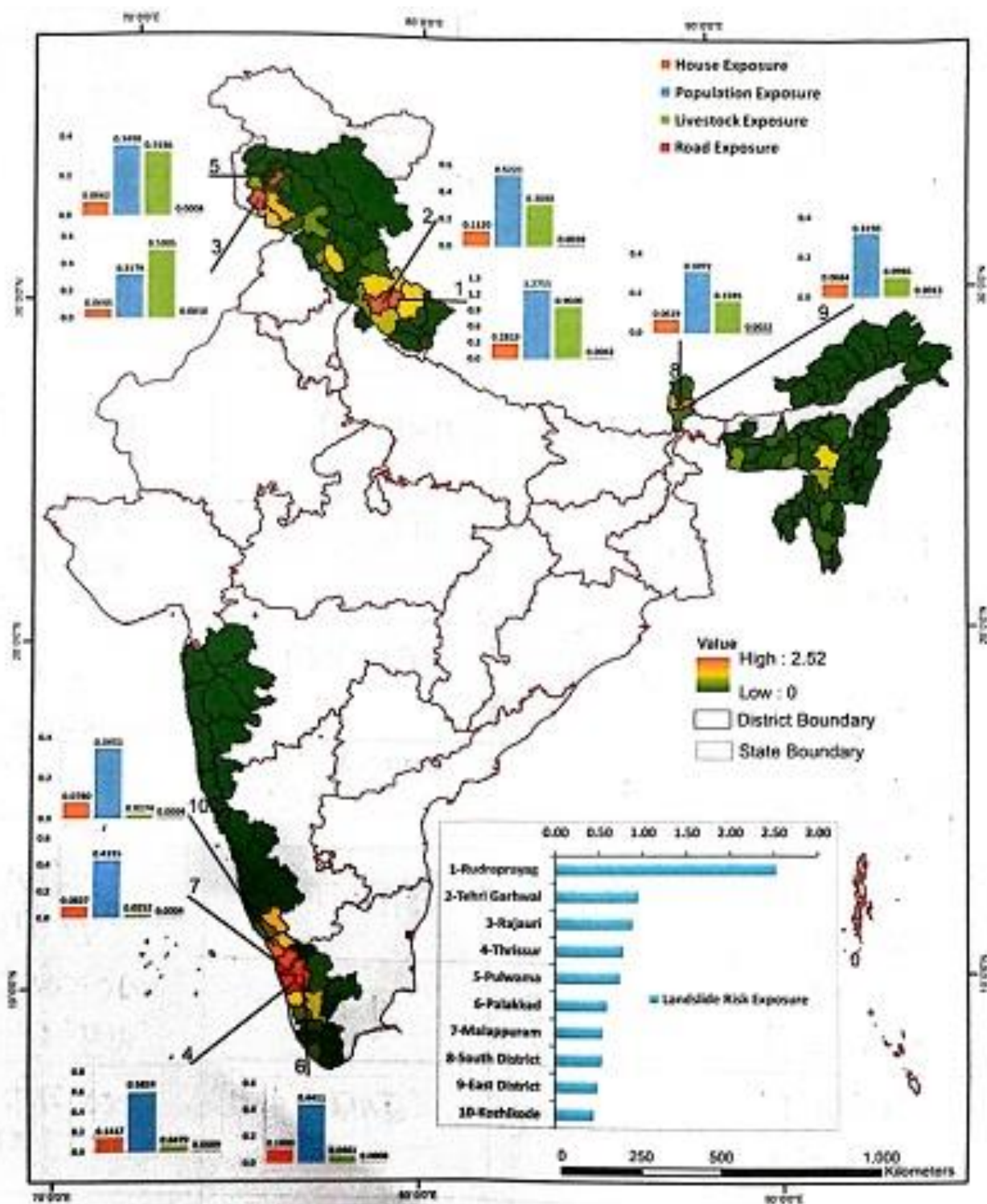
भारत में यदि बर्फ से ढके क्षेत्र को छोड़ दिया जाए तो देश का 12.6 प्रतिशत क्षेत्रफल भूस्खलन की दृष्टि से संवेदनशील है। भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण GSI के 2001 के आंकड़ों के अनुसार भारत का 15 प्रतिशत क्षेत्रफल (0.49 मिलियन वर्ग किलोमीटर) भूस्खलन आपदा से प्रभावित है।

### तालिका 1 भारत में भूस्खलन प्रवण क्षेत्र व राज्य

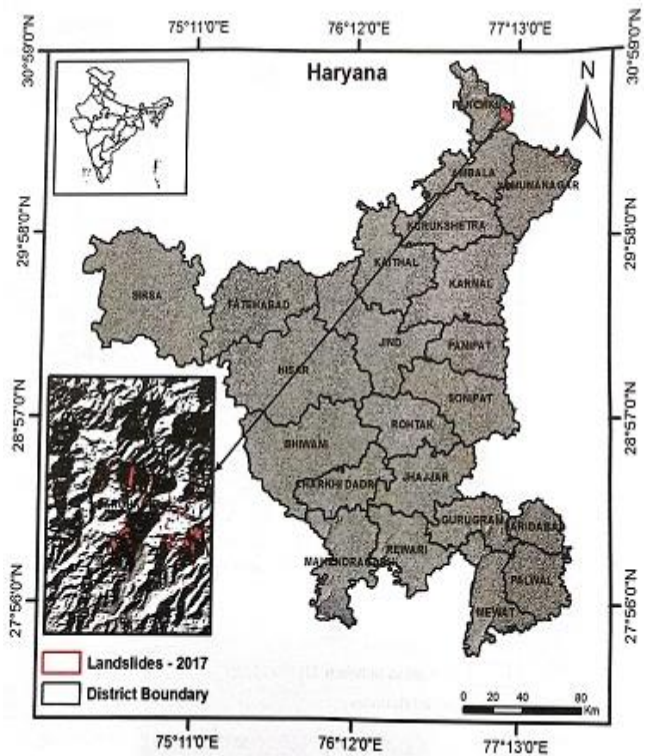
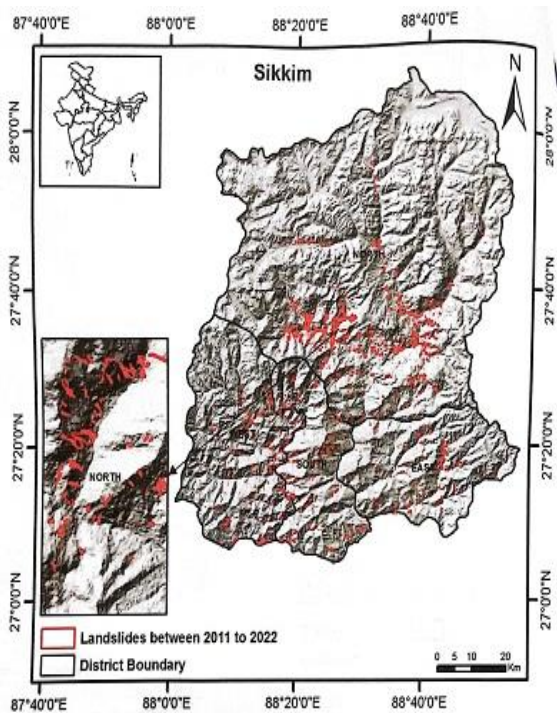
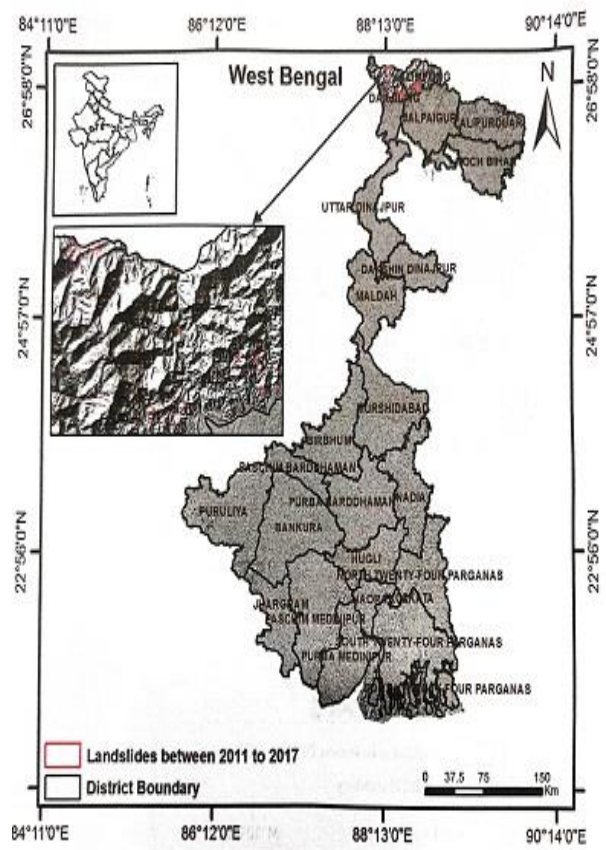
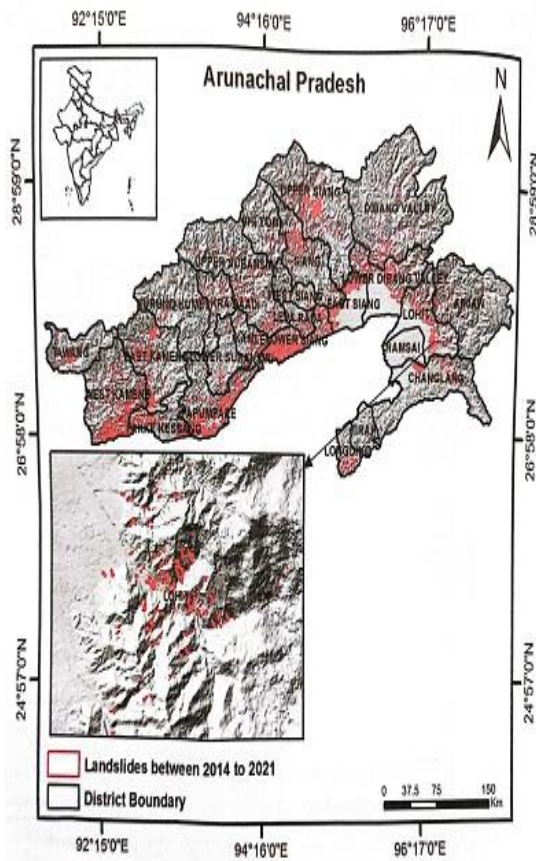
भूस्खलन प्रवण क्षेत्र	राज्य और केन्द्र शासित प्रदेश
पश्चिमी हिमालय	हिमाचल प्रदेश, जम्मू कश्मीर, लद्दाख, उत्तराखण्ड, उत्तर प्रदेश
पूर्वी एवं उत्तर-पूर्वी हिमाल	पश्चिम बंगाल, अरुणाचल प्रदेश, सिक्किम
नागा-अराकान पर्वत श्रेणी	मिजोरम, मणिपुर, त्रिपुरा, नागालैण्ड
पश्चिमी घाट क्षेत्र एवं नीलगिरी	केरल, कर्नाटक, तमिलनाडु, महाराष्ट्र, गोवा

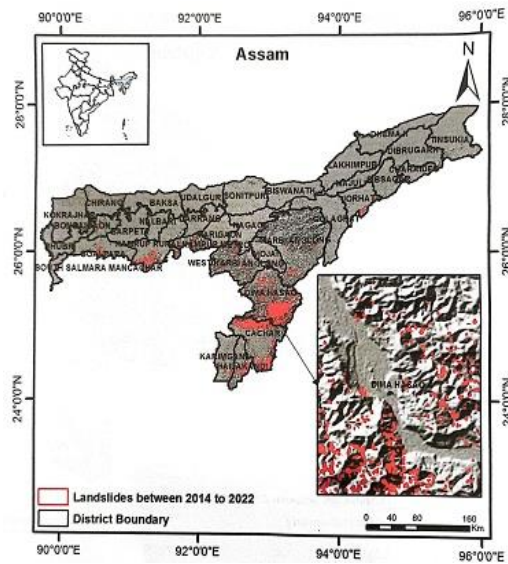
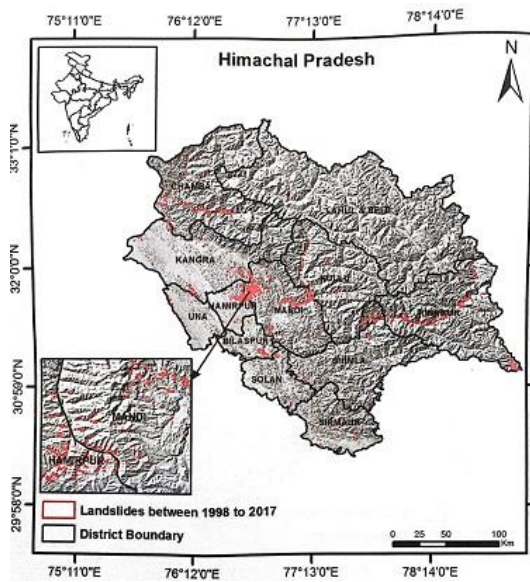




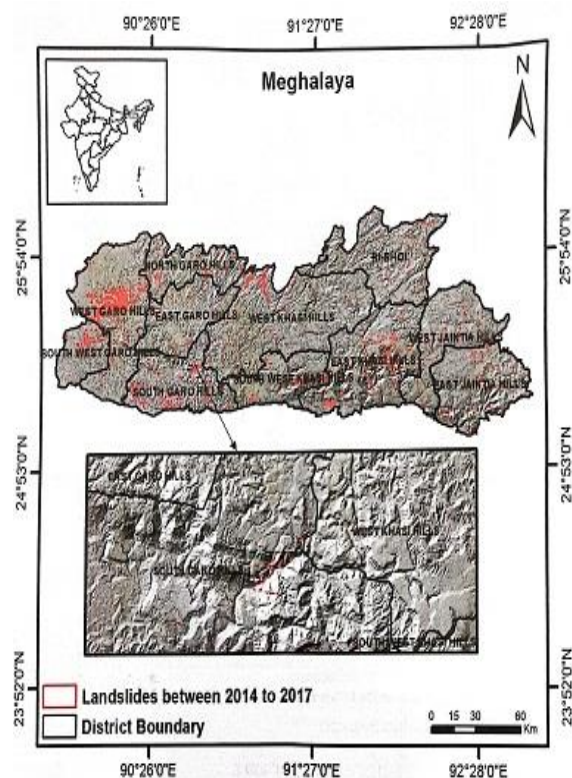
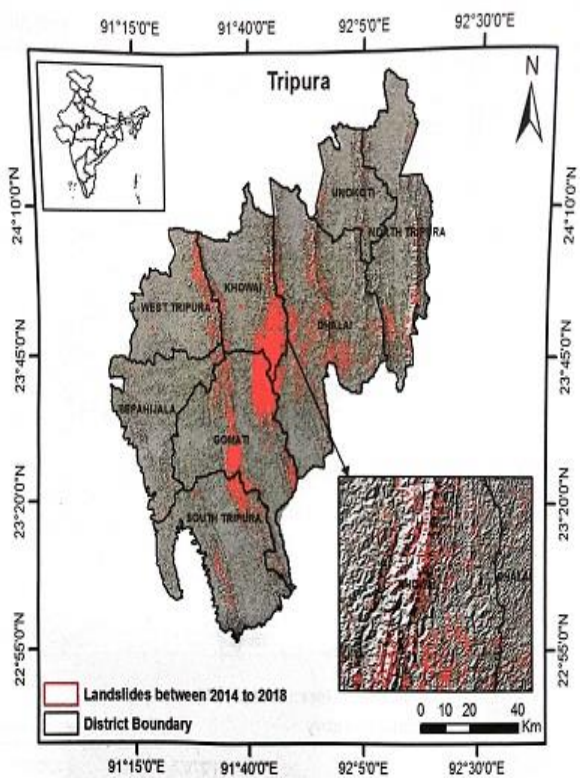


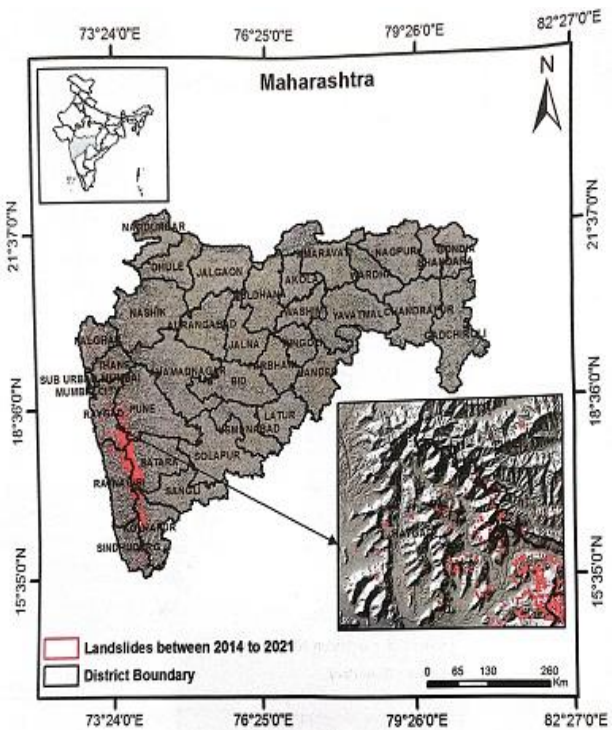
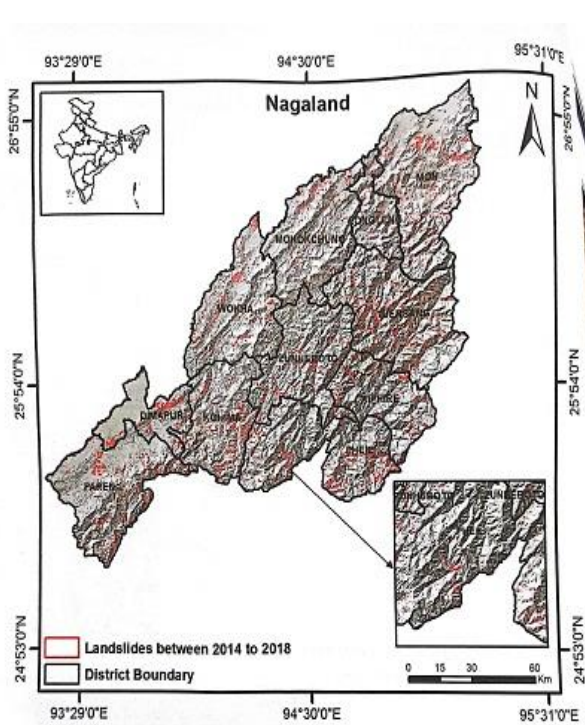
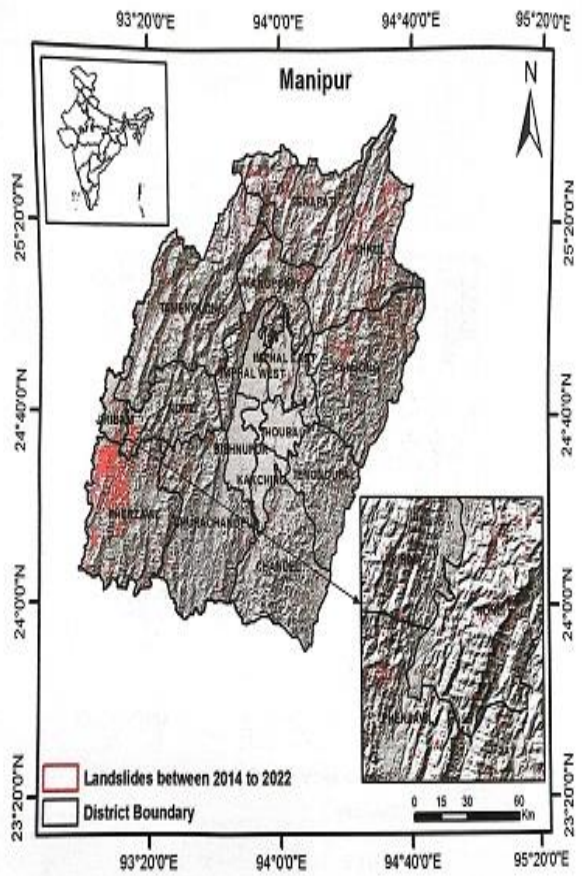
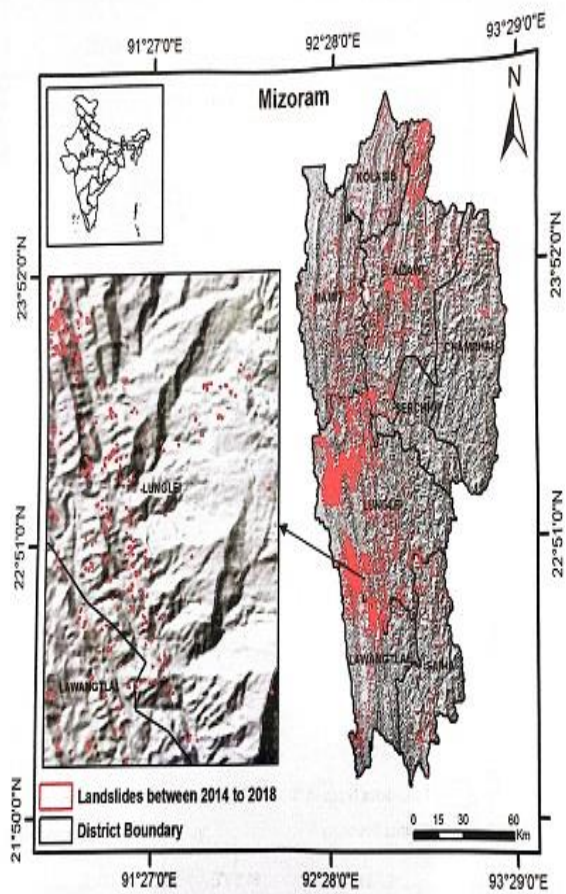
राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन अंतरिक्ष विभाग भारत सरकार द्वारा फरवरी 2023 में प्रकाशित भारत के भूस्खलन एटलस के अनुसार भारत में भूस्खलन से 17 राज्य एवं दो केंद्र शासित प्रदेश में प्रत्यक्ष रूप से जनधन की हानि होती है। राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण 2012 के गाइडलाइन के अनुसार भारत के प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष रूप से 22 राज्य एवं दो केंद्र शासित प्रदेश भूस्खलन से प्रभावित हैं जिसके अंतर्गत जम्मू कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, उत्तराखंड, मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़, पश्चिम बंगाल, सिक्किम, असम, अरुणाचल प्रदेश, मेघालय, नागालैंड, मणिपुर, मिजोरम, त्रिपुरा, महाराष्ट्र, गोवा, कर्नाटक, केरल, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश, हरियाणा, अंडमान निकोबार व पांडिचेरी शामिल है।

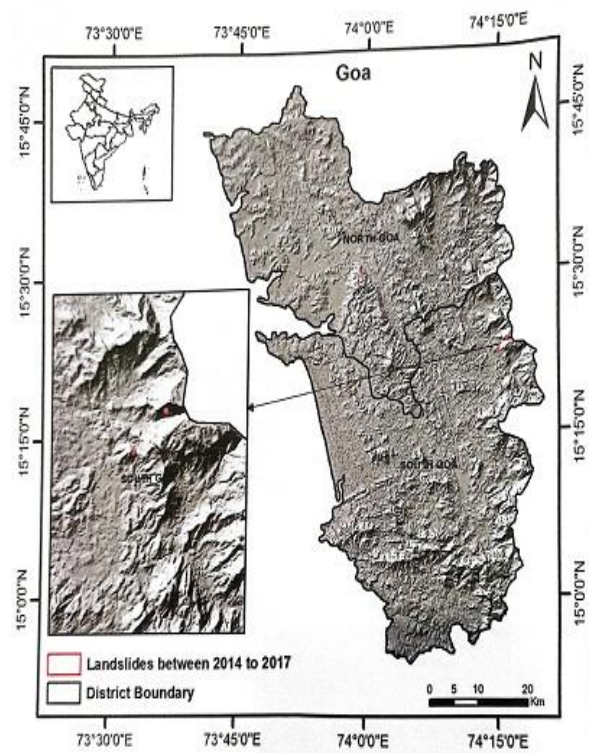
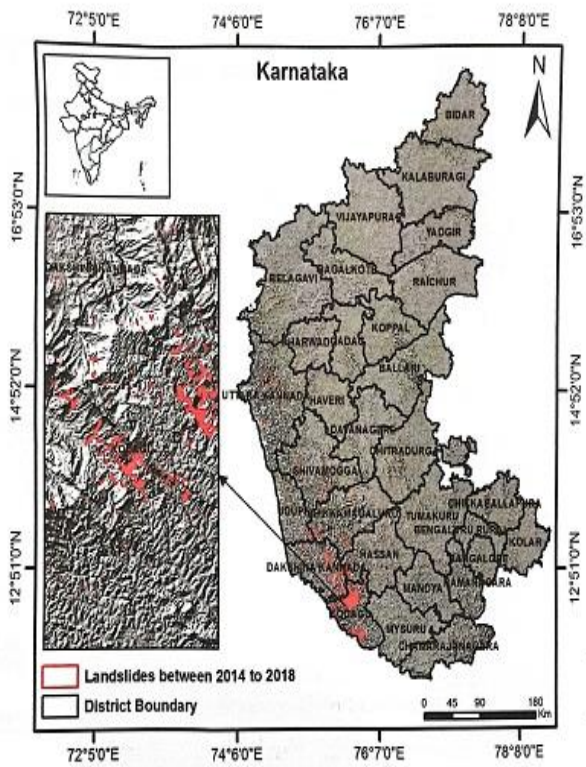
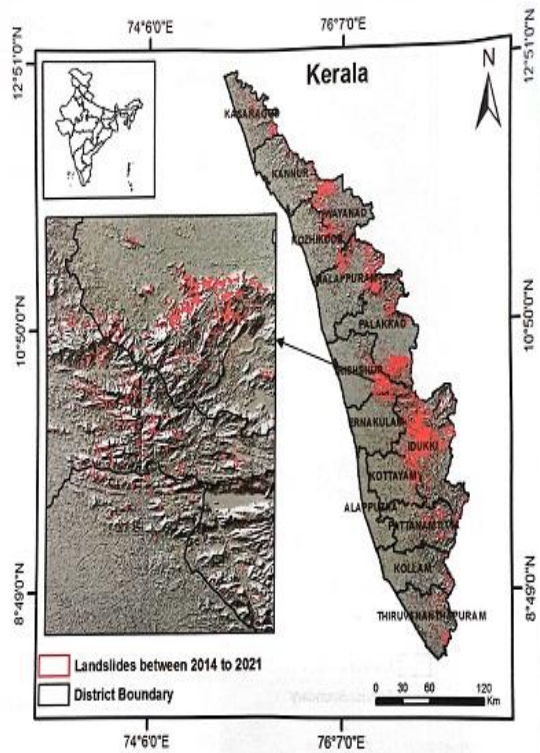
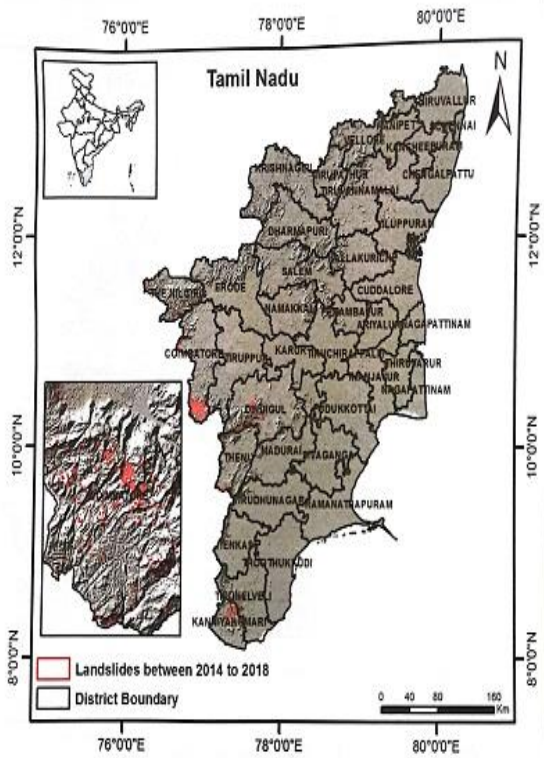




1998 से 2022 की अवधि में जम्मू कश्मीर, उत्तराखंड, मिजोरम, त्रिपुरा, नागालैंड, अरुणाचल प्रदेश व केरल में अधिक भूस्खलन हुआ। मिजोरम में सबसे अधिक 12385 भूस्खलन की घटनाएं हुईं जिसके कारण यह प्रथम स्थान पर है भूस्खलन में उसके बाद मिजोरम 11219 का स्थान आता है। उत्तराखंड का रुद्रप्रयाग जिला सबसे अधिक भूस्खलन व जोखिम वाला जिला है इसकी रैंक वन है इसके बाद उत्तराखंड का ही टिहरी गढ़वाल जिला है यदि सर्वाधिक जिलों की संख्या की बात करें तो अरुणाचल प्रदेश के 16 जिले भूस्खलन जोखिम क्षेत्र में है। एक अनुमान के अनुसार प्रतिवर्ष विश्व भर में 5000 लोग भूस्खलन के कारण जिंदा दफन हो जाते हैं एवं 4000 अमेरिकी डॉलर की क्षति होती है।







तालिका 2 भारत के जनपदों में भूस्खलन जोखिम रैंक

जनपद रैंक	जनपद	राज्य
1	रुद्र प्रयाग	उत्तराखण्ड
2	टिहरी गढ़वाल	उत्तराखण्ड
3	त्रिस्सूर	केरल
4	राजौरी	जम्मू कश्मीर
5	पलक्कड़	केरल
6	पूँछ	जम्मू कश्मीर
7	मल्लापुरम	केरल
8	दक्षिणी जिला	सिक्किम
9	पूर्वी जिला	सिक्किम
10	कोझिकोड़	केरल
11	पाँचमी इम्फाल	मणिपुर
12	कोडगू	कर्नाटक
13	वायनाड	केरल
14	जम्मू	जम्मू कश्मीर
15	एर्नाकुलम	केरल
16	मण्डी	हिमालय प्रदेश
17	उधमपुर	जम्मू कश्मीर
18	इडुक्की	केरल
19	चमोली	उत्तराखण्ड
20	पाँचमी जिला	सिक्किम
21	उत्तरकाशी	उत्तराखण्ड
22	कछार	असम
23	गढ़वाल	उत्तराखण्ड
24	कोट्टायम	केरल
25	हमीरपुर	हिमाचल प्रदेश
26	कुन्नूर	केरल
27	पुलवामा	जम्मू कश्मीर
28	तिरुवन्तपुरम	केरल
29	देहरादूर	उत्तराखण्ड
30	बिलासपुर	हिमाचल प्रदेश
31	पाँचमी गारोपहाड़ी	मेघालय
जनपद रैंक	जनपद	राज्य
32	चम्बा	हिमाचल प्रदेश
33	पठानम चिट्टा	केरल
34	पूर्वी खासी छिस	मेघालय
35	दार्जिलिंग	पाँचम बंगाल
36	कोयंबटूर	तमिलनाडु
37	सोलन	हिमाचल प्रदेश

38	आइजोल	मिजोरम
39	लुंगलेई	मिजोरम
40	कामरूप	असम
41	डिंडीगुल	तमिलनाडु
42	कदुआ	जम्मू कश्मीर
43	कन्याकुमारी	तमिलनाडु
44	कासरगोड	केरल
45	लान्गतलाई	मिजोरम
46	किन्नौर	हिमाचल प्रदेश
47	हेलाकाडी	असम
48	कोल्लम	केरल
49	गोलपारा	असम
50	बागेर	उत्तराखण्ड
51	उत्तरी जिला	सिक्किम
52	अनंतनाग	जम्मू कश्मीर
53	हासन	कर्नाटक
54	दक्षिण कन्नड़	कर्नाटक
55	कार्बी एंगलोंग	असम
56	लोहित	अरुणाचल प्रदेश
57	कुल्लू	हिमाचल प्रदेश
58	बारामूला	जम्मू कश्मीर
59	थेनी	तमिलनाडु
60	कोलासिब	मिजोरम
61	सिमला	हिमाचल प्रदेश
62	कांगडो	हिमाचल प्रदेश

स्रोत— राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केन्द्र द्वारा जारी भारत का भूस्खलन एटलस फरवरी 2023 पेज 71।

## 6.7 भूस्खलन आपदा का प्रभाव

भूस्खलन आपदा के प्रभाव का वर्णन निम्नलिखित शीर्षकों के अंतर्गत किया जा सकता है –

### 1. जीवन की हानि

भूस्खलन का सबसे घातक प्रभाव मानव जीवन की हानि है। विश्व प्रत्येक वर्ष 5000 लोग भूस्खलन के मलबे से दबाकर जिंदा दफन हो जाते हैं एवं अनेक लोग इस प्रकार से घायल हो जाते हैं कि उनका जीवन दूसरे लोगों पर निर्भर हो जाता है। भारत एवं विश्व में अनेक भूस्खलन की घटनाएं हैं (इसी अध्याय के तालिका 3 एवं तालिका 4 को देखिए) जिनमें लोगों का जीवन समाप्त हो गया।

### 2. स्थल एवं जली वनस्पतियों व जीवों की क्षति

भूस्खलन के कारण स्थल पर पाए जाने वाले पेड़ पौधों एवं जीव जंतुओं का जो उसे क्षेत्र विशेष में पाए जाते हैं को भारी क्षति पहुंचती है। अनेक जीव जंतुओं की मृत्यु हो जाती है साथ ही साथ जो जीव जंतु वहां से दूर चले जाते हैं उनका प्राकृतिक आवास नष्ट हो जाता है परिणाम स्वरूप जैव विविधता में कमी हो जाती है।



इसी प्रकार जली क्षेत्र नदियों झीलों के पास भूस्खलन से जल की टार्वडीटी गंडालापन बढ़ जाने के कारण मछलियां मरने लगते हैं।

### 3. कृषि योग्य भूमि एवं कृषित फसलों का नुकसान

भूस्खलन के कारण कृषि योग्य भूमि जो उपजाऊ मृदा उसे पर मलबा की परत जमा हो जाती है जो कंकर पत्थर से युक्त अनुपजाऊ होती है जिससे वहां की उर्वरा भूमि नीचे दब जाती है। इसी प्रकार जिस क्षेत्र विशेष में भूस्खलन होता है यदि वहां फसल बोई गई है तो वह पूरी तरह से नष्ट हो जाती है।

### 4. भू दृश्य में स्थाई परिवर्तन

कभी-कभी भूस्खलन के कारण क्षेत्र विशेष के भू दृश्य में अस्थाई परिवर्तन हो जाता है जिससे पहले बने सभी योजनाएं सफल हो जाती हैं जो उसे क्षेत्र को ध्यान में रखकर बनाई गई थी। अतः भूस्खलन से भू दृश्य में परिवर्तन हो अनेक चुनौतियां (सामाजिक आर्थिक एवं राजनीतिक) जन्म लेती हैं।

### 5. नदियों के बाहों में बाधा एवं नदी जलधारा का परिवर्तन

पर्वती क्षेत्र में भूस्खलन के कारण उसे क्षेत्र विशेष में बहने वाली नदी की जलधारा में बाधा आ जाती है एवं झील का निर्माण हो जाता है। इसी प्रकार अनेक क्षेत्रों में भूस्खलन की घटनाओं के कारण नदी अपने पुराने मार्गों को छोड़कर नए मार्ग से प्रवाहित होने लगती है।

### 6. नदियों में बाढ़

कभी-कभी भयंकर भूस्खलन के कारण जानलेवा बाढ़ आ जाती है हालांकि ऐसा काम ही देखने को मिलता है लेकिन भारी वर्षा के कारण जब नदियों में बाढ़ आ जाती है तो भूस्खलन की घटनाएं होती हैं। इसी प्रकार की घटना उत्तराखंड के केदारनाथ में सन 2013 में बाढ़ के कारण भूस्खलन एवं 5700 लोगों की मृत्यु हो गई। सन 1968 में पश्चिम बंगाल के दार्जिलिंग में बाढ़ आई जिससे भूस्खलन हुआ एवं 1000 से अधिक लोगों की मृत्यु हो गई तथा 60 किलोमीटर लंबा राजमार्ग 90 भागों में टूट गया।

### 7. मानव आवास का विनाश

भूस्खलन के कारण क्षेत्र विशेष में आने वाले मानव आवास का विनाश हो जाता है। उत्तराखंड के पिथौरागढ़ में 1998 में काली नदी घाटी स्थित मालपा बस्ती का विनाश हो गया जिसका कारण भूस्खलन था। इसी प्रकार की घटना अफ्रीका देश के केन्या में 1977 में हुई जिसमें गंतरा गांव पूरी तरह से नष्ट हो गया।

### 8. भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों से लोगों का प्रवास

वे लोग जो भूस्खलन में अपने लोगों को खो चुके हैं उनके जीवन में उसे भूस्खलन के भयावह तस्वीर एवं उनके जीवन पर पड़ने वाले प्रभावों के कारण लोग उसे क्षेत्र को छोड़कर दूसरे स्थान पर प्रवास कर जाते हैं जिससे भविष्य में इन्हें इस प्रकार की घटनाएं देखना न पड़े। इसी सिलसिले में प्रवास का लोगों का श्रृंखला बंटी जाती है जिससे अधिकांश लोग वहां से प्रवास कर जाते हैं।

### 9. परिवहन मार्गों की क्षति

भूस्खलन के कारण सड़क रेल मार्ग सड़क पुल आदि क्षतिग्रस्त हो जाते हैं जिससे वहां पर आवागमन बाधित हो जाता है। भारत के पश्चिम बंगाल के दार्जिलिंग मिशन 1968 में आया भूस्खलन 60 किलोमीटर लंबी सड़क को 90 भागों में विभाजित कर दिया। इसी प्रकार संयुक्त राज्य अमेरिका के वाशिंगटन में आए भूस्खलन 1980 के कारण वहां का 24 किलोमीटर लंबा रेल मार्ग एवं 47 पुल पूरी तरह से क्षतिग्रस्त हो गए।

---

## 6.8 भूस्खलन आपदा का प्रबंधन

---

प्रबंध एक व्यापक शब्द है जिसके अंतर्गत किसी भी समस्या का उसके आने से पहले क्यों योजना एवं क्रियाकलाप होने चाहिए तथा जब समस्या आ जाए तो उसे समय क्या किया जाना चाहिए एवं जब समस्या खत्म हो जाए तो क्या करना चाहिए आता है। इसी आधार पर भूस्खलन आपदा भी एक समस्या है तो इसके प्रबंधन के लिए ठीक इसी प्रकार इसका विश्लेषण एवं वर्णन किया जा सकता है—

## भूस्खलन आपदा से पूर्व की योजना एवं क्रियाकलाप

भूस्खलन आपदा आने से पूर्व की योजना एवं क्रियाकलाप का वर्णन निम्नलिखित रूप में किया जा सकता है –

- भूस्खलन उत्पत्ति वाले क्षेत्र की पहचान कर उसका मानचित्र करने का कार्य सबसे पहले होना चाहिए क्योंकि तभी हम समस्या के मुख्य जड़ तक पहुंच सकते हैं।
- भूस्खलन के मानचित्रण के पश्चात भूस्खलन की प्रक्रियाओं भूस्खलन जोखिम के संकेतक भूस्खलन जोखिम का मापन भूस्खलन की प्रभावित का व्यापक अध्ययन विश्लेषण एवं मूल्यांकन किया जाना चाहिए।
- भूस्खलन से प्रभावित क्षेत्र की भूगर्भिक संरचना वहां की चट्टानी संरचना चट्टानों में पाए जाने वाली दरारें एवं उसे क्षेत्र के ढाल का विश्लेषण आती सूक्ष्मता से किया जाना चाहिए।
- भूस्खलन आपदा की जानकारी के लिए चेतावनी प्रणाली का विकास किया जाना चाहिए एवं लोगों को इसे व्याख्या करने के लिए विभिन्न माध्यमों से अवगत कराना चाहिए। भारतीय भूगर्भिक सर्वेक्षण विभाग ने अधिकारियों एवं संस्थाओं को सतक्र रखने एवं चेतावनी देने के लिए भूस्खलन को निम्नलिखित चार भागों में विभाजित किया है –

### श्रेणी 4

इस श्रेणी में छोटे भूस्खलन को शामिल किया गया है जो मानवी आवाज से दूर होते हैं एवं समाज पर इसका प्रभाव नहीं पड़ता है। इसी श्रेणी के भूस्खलन को पीले रंग से दर्शाया जाता है।

### श्रेणी 3

इस श्रेणी में बड़े भूस्खलन को शामिल किया गया है जो मानव निर्मित आधारभूत संरचना को क्षति पहुंचाते हैं। इस श्रेणी के भूस्खलन को नारंगी रंग से सूचित किया जाता है।

### श्रेणी 2

इस श्रेणी में बड़े-बड़े भूस्खलन को शामिल किया जाता है जिसमें सीमित मात्रा में जनधन की हानि होती है। इस श्रेणी के भूस्खलन को गहरी नारंगी रंग से दर्शाकर सूचना दी जाती है।

### श्रेणी 1

इस श्रेणी में बहुत बड़े भूस्खलन को शामिल किया जाता है जिससे बड़े पैमाने पर जान मार के छाती होती है। इस श्रेणी के भूस्खलन को लाल रंग से प्रदर्शित कर इसकी सूचना दी जाती है।

## भूस्खलन आपदा के समय एवं आपदा के बाद बचाव एवं राहत कार्य –

भूस्खलन आपदा के दौरान एवं उसके बाद निम्नलिखित कदम उठाने चाहिए जिससे अधिक तीव्र गति से बचाव एवं राहत कार्य हो-

- भूस्खलन क्षेत्र का प्राथमिक परीक्षण करके यह जान लेना कि किस प्रकार से अधिक से अधिक लोगों को बचाया जा सकता है। बचाव ढाल को कई भागों में बांटा होना चाहिए एवं बचाव ढाल की संख्या भूस्खलन की संभावित प्रभावित के आधार पर पर्याप्त होनी चाहिए।
- इस प्रकार की तैयारी होनी चाहिए कि घायलों को भूस्खलन वाले क्षेत्र से निकलकर जल्दी से जल्दी चिकित्सी सुविधा उपलब्ध कराई जाए।
- आपदा के समय आपदा प्रभावित क्षेत्र के आसपास लोगों को भी आपातकालीन जानकारियां के लिए रेडियो सुनना एवं टीवी देखते रहना चाहिए।
- भयंकर भूस्खलन के समय स्थल मार्ग के बचाव कार्य के साथ-साथ हवाई मार्ग से भी राहत एवं बचाव कार्य के लिए पर्याप्त व्यवस्था होनी चाहिए ताकि दुर्गम क्षेत्र में फंसे लोगों को जल्द से जल्द सुरक्षित स्थानों पर पहुंचा जा सके।
- भूस्खलन आपदा से विनाश हुए आवास के कारण लोगों का पुनर्वास सुरक्षित स्थानों पर होना चाहिए

साथ ही साथ उसे क्षेत्र विशेष में भूस्खलन चेतावनी प्रणाली विकसित हो एवं लोगों को उसकी अच्छी जानकारी हो।

- स्थानीय एवं केंद्र सरकार को यह चाहिए कि जो भूस्खलन से प्रभावित लोग हैं उनको भूस्खलन के द्वारा भी कितना प्रभावित हुए हैं अर्थात् जान माल की नानी कैसी है उसकी आधार पर आर्थिक क्षतिपूर्ति देना चाहिए।

---

## 6.9 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची

---

1. डॉ० बी०सी० जाट एवं आर. के गुर्जर, पर्यावरण भूगोल, पंचशील प्रकाशन, जयपुर।
  2. डॉ० गणेश कुमार पाठक, आपदा प्रबंधन, राजेश पब्लिकेशन, नई दिल्ली।
  3. पी. एस. नेगी, पारिस्थितिकीय विकास एवं पर्यावरण भूगोल, रस्तोगी पब्लिकेशन, जयपुर।
  4. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, आपदा प्रबंधन, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।
  5. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, पर्यावरण भूगोल, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।
- 

## 6.10 अभ्यासार्थ प्रश्न

---

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. भूस्खलन क्या है? यह कितने प्रकार को होता है।
2. भूस्खलन को प्रभावित करने वाले कारकों एवं प्रभावों का वर्णन कीजिए।
3. भूस्खलन आपदा का भारत एवं विश्व वितरण का वर्णन कीजिए।
4. भूस्खलन आपदा के नियन्त्रण के लिए किये जाने वाले प्रयासों का वर्णन कीजिए।

### लघु उत्तरीय प्रश्न

1. भूस्खलन आपदा से आप क्या व्याख्या करते हैं?
2. भूस्खलन आपदा के प्रकारों का वर्णन कीजिए।
3. भूस्खलन आपदा से पूर्व की योजना एवं क्रियाकलाप का वर्णन कीजिए।

### वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. भूस्खलन शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग किसने किया—
  - a. जेम्स हटन
  - b. स्ट्रालर
  - c. जेम्स ड्वाइट डाना
  - d. क्रिस्टालर
2. भूस्खलन से एशिया का सर्वाधिक प्रभावित क्षेत्र कौन सा है?
  - a. पूर्वी एशिया
  - b. दक्षिणी एशिया
  - c. पश्चिमी एशिया
  - d. दक्षिणी पूर्वी एशिया
3. डाना महोदय ने भूस्खलन को कितने भागों में विभाजित किया है?
  - a. 1
  - b. 3
  - c. 4
  - d. 5

---

## इकाई-7 चक्रवात आपदा तथा प्रबन्धन

---

### इकाई की रूपरेखा

- 7.1 प्रस्तावान
- 7.2 उद्देश्य
- 7.3 चक्रवात एवं चक्रवात की विशेषताएं
- 7.4 उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति
- 7.5 उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के प्रकार
- 7.6 उष्णकटिबंधीय चक्रवातों का वितरण
- 7.7 उष्णकटिबंधीय चक्रवातों का प्रभाव
- 7.8 चक्रवात आपदा का प्रबंधन
- 7.9 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची
- 7.10 अभ्यासार्थ प्रश्न

---

### 7.1 प्रस्तावना (Introduction)

---

आपदा प्रबन्धन की इस इकाई के अन्तर्गत चक्रवात एवं चक्रवात की विशेषताएं तथा प्रकार का वर्णन करेंगे। उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के उत्पत्ति, प्रकार तथा वितरण का वर्णन करेंगे। चक्रवात आपदा आने से पूर्व एवं बाद में प्रबन्धन का वर्णन करेंगे। चक्रवात या साइक्लोन शब्द ग्रीक भाषा के साइक्लोस या साइक्लोन से बना है जिसका शाब्दिक अर्थ **सांप की कुंडलियाँ** होता है। उष्णकटिबंधीय चक्रवात हिंद महासागर बंगाल की खाड़ी व अरब सागर में कुंडली मारे सांपों की तरह दिखाई देते हैं अर्थात् साइक्लोस की तरह दिखाई देते हैं जिससे साइक्लोन शब्द अस्तित्व में आया। **चक्रवात** शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग 1848 में कोलकाता में रहने वाले ब्रिटिश नाविक **हेनरी पिंडिंगटन** ने किया था। पिंडिंगटन महोदय विश्व के मौसम विज्ञानियों के बीच अपनी अलग पहचान बनाई एवं उष्णकटिबंधीय तूफानों पर अग्रणी अनुसंधान किया।

---

### 7.2 उद्देश्य (Objective)

---

इस इकाई के निम्नलिखित उद्देश्य हैं—

1. चक्रवात आपदा को व्याख्या कर सकेंगे।
2. उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति एवं प्रकार को व्याख्या कर सकेंगे।
3. चक्रवातों के वितरण को व्याख्या कर सकेंगे।
4. चक्रवात के आपदा के प्रभाव एवं प्रबन्धन को व्याख्या कर सकेंगे।

---

### 7.3 चक्रवात एवं चक्रवात की विशेषताएं (Cyclone and characteristics Cyclone)

---

चक्रवात निम्न वायुदाब का केंद्र होता है। इस केंद्र से बाहर की ओर वायुदाब क्रमशः बढ़ता जाता है चूंकि हवाएँ उच्च वायुदाब से निम्न वायुदाब की ओर गतिशील होती हैं इसलिए चक्रवात में भी हवाएं परिधि से चक्रवात के केंद्र की ओर प्रवाहित होती हैं। उत्तरी गोलार्द्ध में यह हवाएं घड़ी की सुई के विपरीत दिशा में तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में यह चक्रवाती हवाएँ घड़ी की सुई के अनुकूल दिशा में प्रवाहित होती हैं। चक्रवात को वायुमंडलीय विकोभ के नाम से भी जाना जाता है। चक्रवात की अवस्थिति के आधार पर इसे दो भागों में विभाजित किया जाता है—

1. उष्णकटिबंधीय चक्रवात
2. शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात

कक्र रेखा तथा मकर रेखा के मध्य उत्पन्न होने वाले चक्रवातों को उष्णकटिबंधीय चक्रवात एवं दोनों

गोलाई में 35 अंश से 65 अंश के मध्य उत्पन्न चक्रवातों को शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात कहा जाता है। सामान्यतः शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात आपदा का रूप धारण नहीं करते हैं क्योंकि यह उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की अपेक्षा कमजोर होते हैं इसलिए इस अध्याय **चक्रवात आपदा तथा प्रबंधन** में केवल उष्णकटिबंधीय चक्रवातों का ही वर्णन किया जाएगा क्योंकि उष्णकटिबंधीय चक्रवात ही अपनी विशेषताओं के कारण आपदा बन जाते हैं।

## उष्णकटिबंधीय चक्रवात की विशेषताएं (Characteristics of tropical Cyclone)

उष्णकटिबंधीय चक्रवात की विशेषताएं निम्नलिखित हैं—

1. उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति अयनवर्ती क्षेत्रों (30 अंश उत्तरी अक्षांश से 30 अंश दक्षिणी अक्षांश के मध्य) में होती है।
2. यह चक्रवात साधारण वेग व प्रचंड वेग दोनों गति से अग्रसर होते हैं। इसकी गति 80 से 400 किलोमीटर प्रति घंटे के बीच है। यह चक्रवात 32 किलोमीटर प्रति घंटे के साधारण वेग से भी चलते हैं जबकि उष्णकटिबंधीय चक्रवात हरिकेन 120 किलोमीटर प्रति घंटे के वेग से भी अधिक तीव्र गति से आगे बढ़ता है। सुपर साइक्लोन की गति 200 किलोमीटर प्रति घंटे से भी अधिक होती है।
3. उष्णकटिबंधीय चक्रवात बहुत शक्तिशाली होते हैं एक प्रचंड चक्रवात में जापान के नागासाकी पर द्वितीय विश्व युद्ध के दौरान गिराए गए परमाणु बम की तुलना की जाए तो इसमें इस प्रकार के 10000 परमाणु बम के बराबर शक्ति होती है।
4. उष्णकटिबंधीय चक्रवात समुद्री सतह पर तीव्र गति से चलते हैं जबकि स्थलीय भाग में आते-आते इनकी गति कम होती जाती है। अतः चक्रवात किसी भी देश के तटीय क्षेत्र को सबसे अधिक प्रभावित करते हैं।
5. यह चक्रवात अलग-अलग आकार के होते हैं छोटे चक्रवात का विकास 50 किलोमीटर से भी कम पाया जाता है लेकिन उष्णकटिबंधीय चक्रवातों को सामान्य व्यास 80 से 300 किलोमीटर के मध्य होता है।
6. उष्णकटिबंधीय चक्रवात में वर्षा की अलग-अलग कोशिकाएं नहीं पाई जाती हैं। अतः इसके प्रत्येक भाग में वर्षा होती है।
7. उष्णकटिबंधीय चक्रवात हमेशा गति नहीं करते जबकि कभी-कभी एक ही स्थान पर कई दिनों तक ठहर जाते हैं एवं मूसलाधार वर्षा करते हैं।
8. विषुवत रेखा से 15 अंश उत्तरी एवं दक्षिणी अक्षांश तक चक्रवात की दिशा पूर्व से पश्चिम की ओर होती है एवं 15 अंश अक्षांश से 30 अंश अक्षांश के मध्य इसकी दिशा ध्रुवों की ओर हो जाती है तथा आगे पुनः पश्चिम की ओर हो जाती है तो उपोष्ण कटिबंधीय क्षेत्र में प्रवेश करते ही समाप्त हो जाती है।
9. यह चक्रवात ग्रीष्मकाल के समय ही आते हैं जिनकी संख्या तथा प्रभाव शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातों की अपेक्षा कम होती है।

## 7.4 उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति

उष्णकटिबंधीय चक्रवातों को अलग-अलग भागों में भिन्न नामों से जाना जाता है जैसे कैरेबियन सागर एवं संयुक्त राज्य अमेरिका में इसे हरिकेन, बांग्लादेश तथा भारत के क्षेत्र में चक्रवात, ऑस्ट्रेलिया में विली विली एवं चीन व आसपास के क्षेत्र में टाइफून कहा जाता है। उष्णकटिबंधीय चक्रवात को उत्पन्न होने के लिए निम्नलिखित दशाएं आवश्यक है —

- उष्णकटिबंधीय चक्रवात को उत्पन्न होने की पहली दशा यह है कि सागरी सतह का तापमान 27 डिग्री सेल्सियस या उससे अधिक हो एवं यह तापमान 60 से 70 मीटर गहराई तक हो।
- उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति प्रायः गर्मियों में होती है परंतु यदि चक्रवातों की घटनाओं का विश्लेषण सुक्ष्मता से किया जाए तो इसे दो अवधि में विभाजित किया जा सकता है (1) मानसून के पूर्व के चक्रवात जो अप्रैल से जून माह के समय आते हैं और (2) मानसून के पश्चात का समय यह चक्रवात सितंबर माह के अंतिम से नवंबर दिसंबर तक आते हैं।
- उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति तथा उनका विकास गर्म सागरों में ही होता है। अतः इसके लिए

गर्म सागरीय क्षेत्र उपयुक्त हैं।

- उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति एवं उसके विकास के लिए यह आवश्यक है कि उसे गर्म एवं अर्ध वायु निरंतर मिलती रहे। इसके निरंतर न मिलने से चक्रवात चिन्ह होना प्रारंभ हो जाता है।
- उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति के लिए यह आवश्यक है कि कोरिओलिस बल का मान अधिक हो क्योंकि बस कोरिओलिस बल होने पर चक्रवातों की उत्पत्ति नहीं हो पाती। यही कारण है कि भूमध्य रेखा के पास चक्रवातों की उत्पत्ति नहीं होती है। कोरिओलिस बल के कारण ही हवाओं की दिशा में विक्षेप होता है एवं चक्राकार चक्रवर्ती परिसंचरण होता है।
- उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति अधिकांशतः 5 डिग्री अक्षांश से 30 अंश अक्षांश के मध्य दोनों गोलार्द्ध में महाद्वीपों के पूर्वी या यह कहे कि सागरों के पश्चिमी भागों में होती है। यह चक्रवात उष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र से घनिष्ठ रूप संबंधित होते हैं एवं इस अभिसरण क्षेत्र का विस्तार 5 अंश से 30 अंश के मध्य रहता है। जब यह अभिसरण क्षेत्र (उत्तरी गोलार्द्ध में) सूर्य के दक्षिणायन के समय दक्षिण की ओर स्थानांतरित हो जाता है जिसके कारण प्रायः यह देखा जाता है कि उत्तरी गोलार्द्ध में शीत ऋतु में चक्रवात नहीं आते।
- उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के ऊपरी वायुमंडल (8 से 15 किलोमीटर की ऊंचाई) में प्रतिचक्रवातीय दशाएँ होनी चाहिए जिससे धरातलीय सतह की वायु ऊपर की ओर खिंची चली जाए एवं न्यून वायुदाब केंद्र का विकास हो। उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति के लिए निम्न ऊंचाई पर पूर्व स्थित विक्षोभ की उपस्थिति का होना आवश्यक है।

## 7.5 उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के प्रकार

उष्णकटिबंधीय चक्रवात को मुख्य रूप से दो भागों में विभाजित किया जाता है जिसके वर्गीकरण का आधार इसकी तीव्रता है –

### कमजोर चक्रवात (Weak Cyclone)

इस प्रकार के चक्रवात के अंतर्गत उष्णकटिबंधीय विक्षोभ एवं उष्णकटिबंधीय अब दाब को सम्मिलित किया जाता है।

### प्रचंड चक्रवात (Strong Cyclone)

इस प्रकार के चक्रवात के अंतर्गत हरिकेन या टाइफून तथा टारनैडो को सम्मिलित किया जाता है।

उष्णकटिबंधीय चक्रवातों का वर्गीकरण उनकी हवा की गति के आधार पर किया जाता है लेकिन यह वर्गीकरण अलग-अलग क्षेत्र में भिन्न होता है। तालिका 1 में उष्णकटिबंधीय चक्रवातों (भारतीय वर्गीकरण) को दर्शाया गया है

### तालिका 7.1

उत्तरी हिन्द महासागर में चक्रवातीय हलचलों का भारतीय वर्गीकरण (बंगाल की खाड़ी एवं अरब सागर)

श्रेणी	हवा की गति (किलोमीटर/घण्टा)
न्यून दबाव क्षेत्र	31 ls dम
अवसाद	31 – 49
चक्रवातीय तूफान	62 – 88
अतितीव्र चक्रवातीय तूफान	89 – 118
अतितीव्र चक्रवातीय तूफान	119 – 221
महाचक्रवात	122 या इससे अधिक
गहन अवसाद	50 – 61

## स्रोत— मौसम विज्ञान विभाग, भारत।

संयुक्त राज्य अमेरिका में उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की तीव्रता के आधार पर चार भागों में विभाजित किया जाता है —

1. उष्णकटिबंधीय विक्षोभ
2. उष्णकटिबंधीय अवदाब
3. उष्णकटिबंधीय तूफान
4. हरिकेन या टाइफून

### (1) उष्णकटिबंधीय विक्षोभ (Tropical disturbance)

जब उष्णकटिबंधीय चक्रवात में एक या दो समदाब रेखाएं घेराव लिए हुए रहती है तो उसे उष्णकटिबंधीय विक्षोभ की संज्ञा दी जाती है। इस प्रकार के विक्षोभ में हवाएँ बहुत कम गति से आगे की ओर बढ़ती है जिसके परिणाम स्वरूप चक्रवात भी धीरे-धीरे मंद गति से आगे बढ़ता है। उष्णकटिबंधीय विक्षोभ चक्रवात के अन्य प्रकारों की अपेक्षा सबसे विस्तृत होता है जो उष्ण व उपोष्ण दोनों कटिबंधों को प्रभावित करता है। इस प्रकार के चक्रवात में हल्की वर्षा होती है।

### (2) उष्णकटिबंधीय अबदाब (Tropical depression)

जब छोटे आकार का चक्रवात एक से अधिक समदाब रेखाओं द्वारा घिरा होता है तो उसे उष्णकटिबंधीय अबदाब की संज्ञा दी जाती है। इसमें हवाओं की गति लगभग 45 किलोमीटर प्रति घंटा होती है। इस प्रकार के उष्णकटिबंधीय चक्रवात की उत्पत्ति अंतरा उष्णकटिबंधीय क्षेत्र के साथ होती है। यह चक्रवात भारी वर्षा करते हैं जिससे बाढ़ की स्थिति उत्पन्न हो जाती है।

(3) उष्णकटिबंधीय तूफान (Tropical Storm) यह चक्रवात 50 से 120 किलोमीटर प्रति घंटे के वेग से आगे बढ़ते हैं एवं तटीय भागों में भारी तबाही मचा देते हैं। 29 से 31 अक्टूबर 1999 में आए सुपर चक्रवात उड़ीसा में भारी विनाश किया। इस चक्रवात में भारी मूसलाधार वर्षा होती है भारत इस प्रकार के चक्रवात से सबसे अधिक प्रभावित है।

### (4) हरिकेन या टाइफून

जब उष्णकटिबंधीय चक्रवात अनेक समदाब रेखाओं द्वारा घिरा होता है तो इस प्रकार के विस्तृत चक्रवात को अमेरिका एवं कैरेबियन सागर के क्षेत्र में हरिकेन तथा चीन व उसके आसपास के क्षेत्र में टाइफून कहते हैं। इस प्रकार के चक्रवात में दवाओं की गति 120 किलोमीटर प्रति घंटे से अधिक होती है एवं इसका व्यास 160 से 640 किलोमीटर तक पाया जाता है।

## टॉरनैडो

यह चक्रवात का एक विशिष्ट रूप है जो चलने की आकृति वाला प्रचंड स्थानीय तूफान है। टॉरनैडो अन्य प्रकार के चक्रवातों की तुलना में छोटे परंतु अत्यंत विनाशकारी होते हैं। टॉरनैडो में वायु का वेग 400 से 800 किलोमीटर प्रति घंटा तक हो जाता है एवं इनका व्यास 40 से 60 किलोमीटर होता है। टॉरनैडो का अस्तित्व 15-20 मिनट का होता है परंतु कभी-कभी कुछ घंटे तक रहते हैं।

## 7.6 उष्णकटिबंधीय चक्रवातों का वितरण

उष्णकटिबंधीय चक्रवात दोनों गोलार्द्ध में 5 अंश से 30 अंश अक्षांशों के मध्य पाए जाते हैं। इन अक्षांशों के मध्य चक्रवात का कोई न कोई प्रकार अवश्य पाया जाता है लेकिन 0 अंश से 5 अंश के मध्य उष्णकटिबंधीय चक्रवात कोई भी रूप नहीं पाया जाता है जिसका प्रमुख कारण कोरिओलिस बल का बहुत कम मन होना। अतः भूमध्य रेखा के पास 0-5 अंश चक्रवात नहीं पाए जाते हैं। यहां एक बात ध्यान देने वाली है कि चक्रवातों में हरिकेन दोनों गोलार्द्ध में नहीं पाए जाते अर्थात् हरिकेन 5 अंश से 30 अंश दक्षिणी अक्षांश के मध्य नहीं उत्पन्न होते हैं यह केवल उत्तरी गोलार्द्ध में पाए जाते हैं।

उष्णकटिबंधीय चक्रवातों को 6 प्रमुख प्रदेशों में विभाजित किया जा सकता है—

1. उत्तरी हिंद महासागर

2. दक्षिणी हिंद महासागर
3. उत्तरी प्रशांत महासागर
4. दक्षिणी प्रशांत महासागर
5. दक्षिणी पश्चिमी उत्तरी प्रशांत महासागर
- 6 उत्तरी अटलांटिक महासागर

## 1. उत्तरी हिंद महासागर

उत्तरी हिंद महासागर के चक्रवात विशेष कर बंगाल की खाड़ी एवं अरब सागर में उत्पन्न होने वाले चक्रवात भारत, श्रीलंका, पाकिस्तान, मालदीव, बांग्लादेश आदि देशों को प्रभावित करते हैं। बंगाल की खाड़ी में उष्णकटिबंधीय चक्रवात के लगभग सभी प्रकार अप्रैल से दिसंबर माह के मध्य आते हैं जबकि अरब सागर में यह चक्रवात दो समय में आते हैं एक बार यह चक्रवात अप्रैल से जून के मध्य आते हैं और आगे यह चक्रवात सितंबर माह से दिसंबर माह के मध्य आते हैं।

## 2. दक्षिणी प्रशांत महासागर

दक्षिणी प्रशांत महासागर के चक्रवात जो ऑस्ट्रेलिया के उत्तर पूर्वी तट को प्रभावित करते हैं को ऑस्ट्रेलिया एवं आस-पास के दीपों पर विली-विली के नाम से जाना जाता है। ऑस्ट्रेलिया में विली-विली चक्रवात दिसंबर माह से अप्रैल माह के मध्य आते हैं क्योंकि उसे समय सूर्य दक्षिणायन होता है जिससे वहां का तापमान अधिक रहता है।

## 3. उत्तरी प्रशांत महासागर

उत्तरी प्रशांत महासागर में चक्रवात अधिकांशतः मेक्सिको के पश्चिमी तट से उत्पन्न होते हैं एवं मेक्सिको के कैलिफोर्निया दक्षिणी एवं संयुक्त राज्य अमेरिका के दक्षिणी पश्चिमी तट के कुछ क्षेत्रों को प्रभावित करते हैं। कभी-कभी इन चक्रवातों का प्रभाव हवाई द्वीप तक भी होता है। इस क्षेत्र में प्रत्येक वर्ष लगभग पांच चक्रवात आते हैं जिनमें कम से कम दो चक्रवात प्रचंड होकर हरिकेन का रूप धारण कर लेते हैं।

## 4. दक्षिणी हिंद महासागर

दक्षिणी हिंद महासागर में आने वाला चक्रवात सबसे अधिक विश्व के चौथे सबसे बड़े दीप मेडागास्कर को प्रभावित करता है साथ ही साथ इस क्षेत्र में आने वाला द्वितीय देश मॉरीशस, रिपुनियन द्वीप समूह आदि प्रभावित होते हैं।

## 5. दक्षिणी पश्चिमी उत्तरी प्रशांत महासागर

इस क्षेत्र में आए हुए चक्रवात को टाइफून के नाम से जाना जाता है जो फिलिपींस, चीन, जापान एवं उसके आसपास के क्षेत्र को प्रभावित करते हैं। इस क्षेत्र में प्रतिवर्ष 21 तूफान उत्पन्न होते हैं एवं तटीय क्षेत्रों को प्रभावित करते हैं। यह चक्रवात अर्थात् तूफान में माह से दिसंबर माह के मध्य आते हैं।

## 6. उत्तरी अटलांटिक महासागर

इस क्षेत्र में आए उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की संख्या का लगभग आधा भाग प्रचंड चक्रवातों में बदल जाता है जिसे यहां हरिकेन के नाम से जाना जाता है। यह चक्रवात प्रयास उत्तरी अटलांटिक महासागर के दक्षिण पश्चिम में एवं मध्य पश्चिम भाग में उत्पन्न होकर संयुक्त राज्य अमेरिका के तटीय भागों में तबाही मचा देते हैं। हरिकेन के उत्तरी अमेरिका महाद्वीप का पूर्वी भाग बहुत अधिक प्रभावित होता है एवं यदि हरिकेन आने की आवृत्ति की बात की जाए तो यहां प्रतिवर्ष लगभग 3-4 हरिकेन आ जाते हैं।

---

## 7.7 उष्णकटिबंधीय चक्रवातों का प्रभाव

---

उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के प्रभाव का वर्णन निम्नलिखित शीर्षकों के अंतर्गत किया जा सकता है –

### 1. जान माल की हानि

उष्णकटिबंधीय चक्रवातों का आकार भले ही छोटा होता है लेकिन इनमें दाब प्रवणता अधिक होने के कारण हवाएं तीव्र गति से अग्रसर होती है एवं तटीय भाग में अपार जन एवं धन की हानि करती है। कुछ



चक्रवात को से हुई जनहानि को तालिका 7.2 में बताया गया है।

## तालिका 7.2

### 10000 या अधिक मानवीय मौतों पिछले उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के कारण

वर्ष	देश	मौतों की संख्या
1737	हुगली, पश्चिम बंगाल भारत	3,00,000
1779	मछलीपटनम, आन्ध्र प्रदेश, भारत	20,000
1782	कोरिंगा आन्ध्र प्रदेश, भारत	20,000
1787	कोरिंगा आन्ध्र प्रदेश, भारत	20,000
1788	एटीले, कैरेबियायन द्वीप वेस्टइंडीज	22,000
1822	बरिसाल, बाकरगंज, बांग्लादेश	50,000
1831	बालासोर, उड़ीसा भारत	22,000
1839	कोरिंगा आन्ध्र प्रदेश, भारत	20,000
1961	बांग्लादेश	11,468
1963	बांग्लादेश	11,520
1965	बांग्लादेश	19,229
1970	बांग्लादेश	3,00,000
1971	पाराद्वीप, ओडिशा, भारत	10,000
1977	दिवी सीमा, आन्ध्र प्रदेश, भारत	10,000
1991	बांग्लादेश	1,38,000
1999	परादीप का दक्षिणी भाग, भारत	9893

स्रोत- सी0आर0सी0 रिपोर्ट, एच0पी0सी0 रिपोर्ट, का प्रकाशन।

## 2. परिवहन एवं संचार की समस्या

उष्णकटिबंधीय चक्रवातों में हवाओं की गति तीव्र होती है एवं अपने रास्ते में आने वाले पेड़ों, बिजली के खम्भों एवं टेलीफोन के खम्बों को उखाड़ फेंकती है तथा इसके प्रभाव में कमजोर पुल भी क्षतिग्रस्त हो जाते हैं परिणाम स्वरूप परिवहन एवं संचार की समस्या उत्पन्न हो जाती है।

## 3. नौ परिवहन के लिए आपदा

उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के समय नौ परिवहन के लिए आपदा बन जाता है क्योंकि समुद्री जहाजें चाहे खुले समुद्र में हो या तटीय क्षेत्रों में या यह जहाज बंदरगाहों पर लंगर डालकर खड़ी हो सभी जगह उसे विशेष क्षेत्र में चक्रवातों का भीषण प्रभाव देखने को मिलता है जिससे जहाजें क्षतिग्रस्त हो जाती हैं एवं लोगों की जान भी चली जाती है।

## 4. फसल एवं खाद्य आपूर्ति की समस्या

चक्रवात की तीव्रता जब अधिक होती है तो यह क्षेत्र विशेष में आने वाली फसलों को बर्बाद कर देते हैं। क्योंकि चक्रवात का सबसे अधिक प्रभाव तटीय क्षेत्रों पर होता है इसलिए तत्पर पाए जाने वाली फसलें जैसे केला तथा नारियल सबसे अधिक प्रभावित होती है। साथ ही साथ खाद्यान्न फसलें भी बर्बाद हो जाती हैं जिससे खाद्य आपूर्ति की समस्या उत्पन्न हो जाती है। चक्रवात के प्रभाव में आने से जब समुद्री जल फसलों के क्षेत्र में आता है तो यहां की लवणता को बढ़ा देता है जिससे मृदा अनुपजाऊ होने लगती है परिणाम स्वरूप उत्पादन

कम हो जाता है।

### तालिका 7.3

चक्रवातीय पवनों और तटीय/आन्तरिक बाढ़ क परिप्रेक्ष्य में संवेदनशील जिल की सूची

राज्य	जनपद	पवनों और चक्रवात	तटीय/आंतरिक बाढ़
पश्चिम बंगाल	वर्धमान	H	FLZ
	कोलकाता	H	FLZ
	हुगली	VH	FLZ
	उत्तरी परगना	VH	FLZ
	दक्षिणी परगना	VH	FLZ
	मिदनापुर	VH	FLZ
ओडिशा	कटक	VH	FLZ
	गंजम	VH	FLZ
	जगतसिंहपुर	VH	FLZ
	केन्द्रपारा	VH	FLZ
	खुर्दा	VH	FLZ
	पुरी	VH	FLZ
	बालासोर	VH	FLZ
	भद्रक	VH	FLZ
	जाजपुर	VH	FLZ
	नयागढ़	H	--
	ढेंकानाल	H	--
आन्ध्र प्रदेश	पूर्वी गोदावरी	VH	FLZ
	कृष्णा	VH	FLZ
	गुंटूर	VH	FLZ
	पश्चिमी गोदावरी	VH	FLZ
	प्रकाशम	VH	FLZ
	विजियानगरम	VH	FLZ
	नेल्लेर	VH	FLZ
	विशाखपट्टनम	VH	FLZ
	श्रीकाकुलम	VH	FLZ
	तमिलनाडु	तंजाबुर	VH
कडलूर		VH	FLZ
कांचीपुरम			

	तिरुक्कन्नूर	VH	--
	तिरुवनमलाई	VH	--
	विल्लुपुरम	VH	--
	रामनाथपुरम	VH	--
	नागपट्टिनम	VH	--
	पुडुकोडटई	VH	FLZ
	पिपुवंगगा	H	--
	थूथुकुडी	H	--
	तिरुनेलवेली	VH	FLZ
	कन्याकुमारी	VH	--
		H	--
<b>महाराष्ट्र</b>	मुंबई	H	FLZ
	सिंधुदुर्ग	M	--
	रायगढ़	M	--
	रत्नागिरी	M	--
	ठाणे	H	FLZ

<b>कर्नाटक</b>	उडुपी	M	--
	मंगलोर	M	--
	उत्तरी कन्नड़	M	--
<b>केरल</b>	एर्नाकुलम	M	FLZ
	इडुक्की	M	FLZ
	कन्नूर	M	FLZ
	कासरगोड़	M	FLZ
	कोल्लम	M	FLZ
	कोट्टायम	M	FLZ
	कोझीकोड	M	FLZ
	मलपुरम	M	FLZ
	पलक्कड़	M	FLZ
	तिरुवनंतपुरम	M	FLZ
	थ्रिस्सूर	M	FLZ
	अलपुन्जा	M	FLZ
	वयनाद	M	--

	पठनमथिता	M	--
गुजरात	अहमदाबाद	M	FLZ
	भरुच	M	FLZ
	कच्छ	VH	FLZ
	खेड़ा	M	FLZ
	सूरत	M	FLZ
	बड़ोदरा	M	FLZ
	बलसाड	M	FLZ
	भावनगर	M	FLZ
	जूनागढ़	VH	FLZ
	जामनगर	M	FLZ
	नर्मदा	H	FLZ
	नवसारी	M	FLZ
	आनंद	M	FLZ
	अमरेली	M	FLZ
	राजकोट	M	FLZ
	पोरबंदर	M	FLZ
गोवा	पूर्वी गोवा	M	--
	दक्षिणी गोवा	M	--
संघ राज्य क्षेत्र	पांडुचेरी और करईकल	H	--
	अण्डमान निकोबार	H	FLZ
	दादर व नगर हवेली	H	FLZ
	दमन व दीव	H	FLZ
	लक्ष्यद्वीप	H	FLZ

## 5. बाढ़ की समस्या

कभी-कभी उष्णकटिबंधीय चक्रवात एक ही स्थान पर काफी समय तक लगभग चार-पांच दिन रुक जाते हैं एवं मूसलाधार वर्षा करते हैं जिससे बाढ़ की समस्या उत्पन्न हो जाती है एवं परिणाम स्वरूप बाढ़ का विनाशकारी प्रभाव उसे क्षेत्र विशेष को भुगतना पड़ता है।

## 6. महामारियों का प्रकोप

चक्रवात के समय तेज हवाएं जिस क्षेत्र विशेष में प्रवाहित होती हैं वहां पर अपने साथ कीटाणुओं को संचारित करती हैं जिससे उसे क्षेत्र में मलेरिया एवं पेचिश जैसा संक्रामक रोग बहुत तीव्र गति से फैलता है। साथ ही साथ जगह-जगह पर जल जमाव से भी अनेक बीमारियां उत्पन्न हो जाती हैं जिससे मानव के साथ ही साथ अन्य जो भी बुरी तरह प्रभावित होते हैं।

## 7. जैव विविधता का ह्रास

उष्णकटिबंधीय चक्रवात की बारंबारता का बढ़ना एवं उसकी तीव्रता में भी वृद्धि होना तटीय क्षेत्र की जैव

विविधता को कम करने का प्रमुख कारक माना जाता है। दिसंबर 2011 में तमिलनाडु और पुडुचेरी क्षेत्र में आए चक्रवात के कारण तमिलनाडु के कुल्हौर जिले में पक्षियों की संख्या में काफी कमी देखी गई। चक्रवात इन पक्षियों के आवास के साथ-साथ पशुओं के प्राकृतिक आवास को भी नष्ट कर देता है जिससे जैव विविधता का धीरे-धीरे क्रॉस होना प्रारंभ हो जाता है।

### तालिका 7.3 साफिर सिम्पसन हरिकेन क्षतिमापक

पैमाना संख्या	वायु की गति (किलो / घण्टा)	क्षति
1	118-152	न्यूनतम
2	153-176	मध्यम
3	177-208	विस्तृत
4	209-248	चरम
5	248 से अधिक	प्रलयकारी

स्रोत- राष्ट्रीय मौसम सेवाएं (N.W.S.) राष्ट्रीय महासागरीय एवं वायुमण्डलीय प्रशासन (N.O.A.A.) ।

### 7.8 चक्रवात आपदा का प्रबंधन

चक्रवात आपदा प्रबंधन का वर्णन निम्नलिखित दो शीर्षकों के अंतर्गत किया जा सकता है-

- (क) चक्रवात आपदा आने से पूर्व की तैयारी
- (ख) चक्रवात के समय एवं उसके बाद बचाव एवं राहत कार्य

#### (क) चक्रवात आपदा आने से पूर्व की तैयारी

चक्रवात आने से पहले निम्नलिखित दीर्घकालिक एवं अल्पकालिक तैयारी का होना आवश्यक है जिससे कम से कम क्षति हो-

1. चक्रवात के उत्पन्न होने वाली दशाओं का अत्यंत सूक्ष्मता से वैज्ञानिक अध्ययन जिससे चक्रवात उत्पन्न होने से पहले उनकी दशाओं का विश्लेषण करके चक्रवात आने का सटीक पूर्वानुमान किया जा सके।
2. चक्रवात में चलने वाली दवाओं के आधार पर इसका स्पष्ट वर्गीकरण करने के साथ-साथ उससे होने वाली क्षति का सटीक अनुमान लगाया जा सके, इस प्रकार के चक्रवर्ती तंत्र का निर्माण किया जाना चाहिए। कुछ विकसित देश जो चक्रवात आपदा से प्रभावित रहते हैं उन देश में अपना "चक्रवातीय चेतावनी सिस्टम मेकैनिज्म" विकसित किया। विकासशील देशों के अंतर्गत आने वाले चक्रवात आपदा से प्रभावित भारत एवं चीन भी अपने द्वारा छोड़े गए मौसम उपग्रह एवं स्थापित रडार की सहायता से चक्रवातों की ट्रैकिंग करते हैं एवं चेतावनी प्रणाली की नई वीडियो को भी विकसित करने का काम किये हैं। अतः चक्रवात चेतावनी सिस्टम का सही से उपयोग करना चाहिए।
3. चक्रवात की प्रचंडता एवं उसके द्वारा संभावित क्षति के अनुमान के बाद उससे प्रभावित क्षेत्र के लोगों को सुरक्षित स्थानों पर जल्द से जल्द पहुँचाने की युद्ध स्तर पर व्यवस्था होनी चाहिए ताकि उसकी प्रचंडता से लोगों को बचाया जा सके।
4. चक्रवात आने से पूर्व उसे क्षेत्र विशेष में चेतावनी की सूचना पहुँचाने के लिए उचित व्यवस्था की जानी चाहिए ताकि अधिक से अधिक लोगों या संपूर्ण क्षेत्रवासी को चक्रवात आने की सूचना का तीव्र गति से पता चल जाए जिससे तटीय एवं निचले इलाके में जाने से बचें एवं सरकार द्वारा दिए गए चेतावनी आदेश का पालन करें।

#### (ख) चक्रवात के समय एवं उसके बाद बचाव एवं राहत कार्य

1. चक्रवात के समय लोगों के बचाव हेतु गठित टीमों को युद्ध स्तर पर नियोजित योजना के आधार पर कार्य करना चाहिए ताकि अधिक से अधिक लोगों को सुरक्षित स्थान पर पहुँचाया जा सके।

2. चक्रवात में घायल लोगों को तीव्र गति से उचित चिकित्सा व्यवस्था दी जानी चाहिए जिससे घायल लोगों को बचाया जा सके।
3. बचाव दल के लोग अपनी पूरी ईमानदारी से एवं तीव्र गति से आपदा से प्रभावित लोगों को राहत सामग्री पहुंचाएं एवं उनके लिए अस्थाई राहत शिविरों की स्थापना करें।
4. चक्रवर्ती आपदा के खत्म होने के तुरंत बाद किसी भी तरीके से जल्द से जल्द जो उचित हो संचार तंत्र की पुनः व्यवस्था की जानी चाहिए जिससे लोग अपने लोगों से मोबाइल आदि से संपर्क कर सकें।
5. इसी तरह अन्य व्यवस्थाएं जैसे बिजली पानी सड़क आदि की आपूर्ति को बहाल किया जाना चाहिए।
6. आपदा से प्रभावित लोगों को जो क्षति हुई है उसका जल्द से जल्द सर्वे कराकर उन्हें छाती की आधार पर उचित आर्थिक सहायता की जानी चाहिए।
7. आपदा से प्रभावित क्षेत्रों में भोजन एवं पीने के पानी की उचित व्यवस्था की जानी चाहिए।
8. आपदा से प्रभावित क्षेत्र में रोगों एवं महामारियों के फैलने से बचाव के लिए उचित उपाय करने की आवश्यकता है अन्यथा क्षेत्र विशेष के लोगों पर दोहरी मार्ग पड़ सकती है।

---

## 7.9 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची

---

1. डॉ० बी०सी० जाट एवं आर. के गुर्जर, पर्यावरण भूगोल, पंचशील प्रकाशन, जयपुर।
2. डॉ० गणेश कुमार पाठक, आपदा प्रबंधन, राजेश पब्लिकेशन, नई दिल्ली।
3. पी. एस. नेगी, पारिस्थितिकीय विकास एवं पर्यावरण भूगोल, रस्तोगी पब्लिकेशन, जयपुर।
4. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, आपदा प्रबंधन, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।
5. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, पर्यावरण भूगोल, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।

---

## 7.10 अभ्यासार्थ प्रश्न

---

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

5. चक्रवात क्या है? यह कितने प्रकार को होता है।
6. उष्णकटिबन्धीय चक्रवातों की उत्पत्ति, प्रकार एवं विशेषताओं पर प्रकाश डालिए।
7. उष्णकटिबन्धीय चक्रवातों के वितरण प्रदेशों का वर्णन कीजिए।
8. चक्रवात आपदा के प्रबंधन का विस्तार पूर्वक वर्णन कीजिए।

### लघु उत्तरीय प्रश्न—

5. उष्णकटिबन्धीय चक्रवात किसे कहते हैं?
6. उष्णकटिबन्धीय चक्रवात के उत्पत्ति के लिए आवश्यक दशाओं का वर्णन कीजिए।
7. हरिकेन या टाइफून का वर्णन कीजिए।
8. उष्णकटिबन्धीय चक्रवात कितने प्रकार के होते हैं?
9. चक्रवात आपदा आने से पूर्व की तैयारी की व्याख्या कीजिए।

### वस्तुनिष्ठ प्रश्न

4. साइक्लोन किस भाषा का शब्द है?
 

b. ग्रीक	b. चीनी
c. जापानी	d. जर्मन

5. चक्रवात किस दाब का केन्द्र होता है?
- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| a. उच्च         | b. निम्न    |
| c. उच्च व निम्न | d. कोई नहीं |
6. चक्रवात को चीन में क्या कहते हैं?
- |            |              |
|------------|--------------|
| a. टारनैडो | b. उष्ण दाब  |
| c. टाइफून  | d. तड़ितझंझा |

---

## इकाई—8 बाढ़ आपदा तथा प्रबंधन

---

- 8.1 प्रस्तावना
- 8.2 उद्देश्य
- 8.3 बाढ़
- 8.4 बाढ़ के प्रकार
- 8.5 बाढ़ आने के कारण
- 8.6 बाढ़ प्रभावित क्षेत्र
- 8.7 बाढ़ का प्रभाव
- 8.8 निष्कर्ष
- 8.9 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची
- 8.10 अभ्यासार्थ प्रश्न

---

### 8.1 प्रस्तावना (Introduction)

---

बाढ़ आपदा तथा प्रबंधन वाले इस अध्याय में बाढ़ क्या है? उसकी प्रकृति किस प्रकार की है? बाढ़ का क्या अर्थ है? बाढ़ की अवधारणा क्या है? अलग-अलग अधारों पर बाढ़ का वर्गीकरण, किसी भी क्षेत्र में तटीय क्षेत्र या आन्तरिक क्षेत्र में बाढ़ आने के प्रमुख कारण कौन-कौन से हैं? विश्व में एवं भारत में बाढ़ से प्रभावित क्षेत्र कौन-कौन से हैं? मानव व पर्यावरण पर बाढ़ का क्या प्रभाव पड़ रहा है, उसका अलग-अलग शीर्षकों के अन्तर्गत वर्णन किया गया है। इस अध्याय में आगे एक महत्वपूर्ण बिंदु बाढ़ आपदा का प्रबंधन किस प्रकार किया जाए कि मानव व पर्यावरण को कम से कम क्षति हो इसका विस्तृत वर्णन किया गया है। इसी बिन्दु के अन्तर्गत दो महत्वपूर्ण चरण का वर्णन किया गया है, जिसमें बाढ़ आपदा आने से पूर्व के क्रियाकलाप तैयारियाँ एवं बाढ़ आने के बाद व बाढ़ के समय बचाव व राहत कार्य के लिए विभिन्न योजनाएँ एवं ईमानदारी से उसका निर्वहन कैसे किया जाय इसका वर्णन किया गया है। इस अध्याय में दो शीर्षक हैं जिसमें पहला 'निष्कर्ष' एवं दूसरा अभ्यासार्थ प्रश्न है। निष्कर्ष के अन्तर्गत वर्तमान स्थिति का विश्लेषण करते हुए भविष्य की राह क्या होनी चाहिए इसके बारे में बताया गया है, जिससे बाढ़ आपदा का बहुत अच्छे से सामना किया जा सके। इस अध्याय के अन्तिम शीर्षक 'अभ्यासार्थ प्रश्न' को इस बात को ध्यान में रखकर जोड़ा गया है कि प्रतियोगी परीक्षा की तैयारी करने वाले छात्र विद्यालय एवं महाविद्यालय में पढ़ाई करने वाले छात्र, इस अध्याय को पढ़ने के बाद, अमुक छात्र ने कितना व्याख्या करा व जाना इसकी जाँच कर सकें। प्रतियोगी एवं विश्वविद्यालयी, एवं विद्यालय की परीक्षा की प्रकृति को ध्यान में रखते हुए अभ्यासार्थ प्रश्न को तीन भागों में बांटा गया है पहला दीर्घ उत्तरीय प्रश्न, इसरा लघु उत्तरीय प्रश्न एवं तीसरा वस्तुनिष्ठ प्रश्न है। इस अध्याय में दीर्घ उत्तरीय प्रश्न व लघु उत्तरीय प्रश्न महाविद्यालय सिविल सर्विसेज में होने वाली लिखित परीक्षा के लिए विशेष उपयोगी है।

---

### 8.2 उद्देश्य (Objective)

---

इस इकाई के निम्नलिखित उद्देश्य हैं—

1. बाढ़ की उत्पत्ति एवं प्रकार को व्याख्या कर सकेंगे।
2. बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों को व्याख्या कर सकेंगे।
3. बाढ़ के आर्थिक, सामाजिक, पर्यावरणीय एवं पारिस्थितिक प्रभावों को व्याख्या कर सकेंगे।
4. विश्व के प्रमुख बाढ़ एवं उसके प्रबंधन को व्याख्या कर सकेंगे।

---

### 8.3 बाढ़ (Flood)

---

सामान्यतः बाढ़ का अर्थ एक निश्चित भूमि का अस्थायी रूप से जलमग्न हो जाना है। बाढ़ या ऐलान को अंग्रेजी भाषा में फ्लड (Flood) कहा जाता है। अधिकांशतः यह देखा जाता है कि बाढ़ की स्थिति 1-15 दिन तक रहती है परंतु कभी-कभी किसी क्षेत्र विशेष में बाढ़ 1 महीने से 2 महीने तक भी हो सकती है। बाढ़ चाहे कितने ही



दिनों के लिए आये परंतु उसका प्रभाव लगने समय तक मानव व पर्यावरण पर पड़ता है, इसलिए बाढ़ को संचयी पर्यावरणीय वायुमण्डलीय प्रकोपों (cocumulative atmespheric Hazards) के अन्तर्गत रखा जाता है।

अधिकांश लोग बाढ़ का सम्बन्ध सीधे नदी से जोड़ते हैं जबकि केवल नदी में जल की मात्रा में वृद्धि होने एवं आस-पास के क्षेत्रों को जलमग्न होने को ही बाढ़ नहीं कहा जाता बल्कि जब किसी समुद्रतटीय क्षेत्रों किसी कारण से समुद्री जल स्थलीय भाग को जलमग्न कर देता है तो उस स्थिति को भी बाढ़ ही कहा जाता है। इसी प्रकार अधिक वर्षा होने से झीलों, तलाबों, नहरों आदि में जल की अधिकता होने पर आस-पास की विस्तृत शुद्ध भूमि जलमग्न हो जाती है जिससे बाढ़ जैसी स्थिति बन जाती है।

नदी या अन्य जलाशयों में वर्षा ऋतु के समय वर्षा अधिक होने पर जल की मात्रा अधिक होने से बाढ़ जैसी स्थिति पैदा होना एक सामान्य घटना है लेकिन यही बाढ़ तब आपदा बन जाती है, जब यह मानव के आवासीय एवं मानवीय समुदाय को अपने चपेट में ले लेती है एवं अपार जन-धन की हानि होती है। वर्तमान समय में बाढ़ आपदा में तुल्य परिवर्तित हो जा रही है जिसके प्रमुख कारण, नदी के तली को गहरा न कराया जाना नदी बेसिन वाले क्षेत्रों में मानवों का अपना भावाह बनाना है।

बाढ़ प्राकृतिक एवं मानवीय दोनों कारणों के कारण भाती है। विश्व में अधिकांश बाढ़ नदी बाढ़ है जो लगभग प्रतिवर्ष आती रहती है और आस-पास के क्षेत्रों को तबाह करके चली जाती है जिसके सामने मनुष्य बौना नजर भाता है। इसी प्रकार जब सुनामी व चक्रवात के कारण समुद्री जल स्थलीय भाग में प्रवेश कर बाढ़ वाली स्थिति पैदा कर देता है एवं भयानक जन-धन की हानि होती है उसमें भी विकसित देश कुछ हद तक इसका सामना कर लेते हैं लेकिन भव्य - भीषण विकसित एवं विकासशील देश अभी भी बेबस नजर आते हैं।

वर्तमान समय में बाढ़ की प्रकृति व स्थान भी परिवर्तित होते जा रहे हैं जिससे सबसे बड़ा कारण जलवायु परिवर्तन को माना जा रहा है, जिसका निन्तर अवलोकन कर बाढ़ जैसे आपदा क्षति बचा जा सकता है।

---

## 8.4 बाढ़ के प्रकार

---

बाढ़ को निम्नलिखित प्रकारों में विभक्त किया जा सकता है -

- (1) समुद्र तटीय बाढ़
- (2) आकस्मिक बाढ़
- (3) सीवर बाढ़/नाला बाढ़
- (4) नदी बाढ़
- (5) भू-जल बाढ़
- (6) नगरीय बाढ़
- (7) तालाब या बांध विफलता बाढ़
- (8) बाँध-विफलता बाढ़

### (1) समुद्र तटीय बाढ़

जब किसी देश या किसी देश के द्वीप समूह का तटवर्ती भाग समुद्र के जल से जलमग्न हो जाता है तो उसे समुद्र तटीय बाढ़ या तटीय बाढ़ कहा जाता है। यह बाढ़ चक्रवातीय तूफान, सुनामी आदि के कारण तटीय भाग में भाती है और बहुत तीव्र गति तटवर्ती क्षेत्र जलमग्न हो जाता है, इस प्रकार भयानक बाढ़ जैसी स्थिति उत्पन्न हो जाती है। सुनामी के कारण आयी तटवर्ती बाढ़ अपार जन-धन धनि करती है। इस तरह के बाढ़ पर कुछ हद तक नियंत्रण करने के लिए पूरा विश्व लगा हुआ है और नीदरलैण्ड जैसे देश को कुछ सफलता भी मिली है।

### (2) आकस्मिक बाढ़

इस प्रकार की बाढ़ तब आती है जब किसी क्षेत्र में भारी वर्षा होती है, बादल फटने की घटनाएँ होती हैं। आकस्मिक बाढ़ इसे इसलिए कहा जाता है, क्योंकि इस प्रकार की बाढ़ आया से एक घण्टे में मा जाती है। इस प्रकार की बाढ़ में बहुत ज्यादा जन-धन की क्षति होती है क्योंकि इसमें लोगों को सुरक्षित स्थान पर जाने

के लिए बहुत कम समय होता है।

### (3) सीवर बाढ़ या नाला बाढ़

इस प्रकार की बाढ़ तब आती है जब वर्षा मौसम में सीवर की अच्छी तरह से सफाई ना हो जिससे जब वर्षा हो तो पानी असानी से ना निकल पाये और आस-पास के क्षेत्रों में जो खालकर निचले क्षेत्र है, विस्तृत पैमाने पर जमा हो जाय। सीवर बाढ़ तब भी भा सकती है जब किसी शहर में पानी निकलने के लिए पर्याप्त अवस्था ना हो। इस प्रकार की बाढ़ मानव के स्वास्थ्य पर गहरा प्रभाव डालती है।

### (4) नदी बाढ़

इस प्रकार की बाढ़ विश्व में जहाँ भी नदियाँ हैं वहाँ कभी-कभी अधिक वर्षा के कारण देखी जाती है। बाढ़ शब्द नदी से इतना अधिक जुड़ गया है कि जब केवल बाढ़ शब्द की बात होती है तो अधिकांश लोग के मस्तिष्क पटल पर नदी में आने वाली बाढ़ ही जाती है। भारत, चीन आदि देश इस प्रकार की बाढ़ से सर्वाधिक प्रभावित है। हालांकि जहाँ भी नदी की का सही तरीके से प्रबंधन नहीं किया गया है, वहाँ पर इस प्रकार की बाढ़ अधिक वर्षा होने पर आ ही जाती है।

### (5) भू-जल बाढ़

इस प्रकार की बाढ़ तब उत्पन्न होती है जब भूगर्भ जल पर वर्षा- स्तर सतह तक आ जाता है एवं भारी वर्षा होने जल भूमि के अन्दर नहीं जा पाता जिसके परिणामस्वरूप उस क्षेत्र विशेष की भूमि जलमग्न हो जाती है। इस प्रकार की बाढ़ हफ्तों या महीनों तक रह सकती है। भू-जल बाढ़ तभी भाती है जब वर्षा कई दिनों Hime तक भारी मात्रा में होती है।

### (6) नगरीय बाढ़ / शहरी बाढ़

शहरी बाढ़ सामान्यतः तब उपन होती है जब भारी वर्षा होने के बाद जल की निकासी ना हो पाये ऐसा बार-बार यदि हो रहा है तो यह निश्चित है कि अमुक शहर के निर्माण व विस्तार के समय जल के निकासी की पर्याप्त व्यवस्था नहीं की गई है। शहरी या नगरीय क्षेत्रों में बाढ़ आकस्मिक बाढ़ नदी बाढ़ या तटीयबाढ़ के कारण आ सकती है। इस प्रकार की बाढ़ कम समय में अधिकांश लोगों को प्रभावित करती है क्योंकि शहरी क्षेत्रों जनसंख्या घनत्व अधिक रहता है अर्थात कम क्षेत्र में अधिक लोग निवास करते हैं।

### (7) बाँध-विफलता बाढ़

इस प्रकार की बाढ़ बाँध के टूटने के कारण आती है। बाढ़ विफलता बाढ़ एक आकस्मिक बाढ़ होती है जो कम समय में अपार जन-जन हानि कर सकती है। इस प्रकार की बाढ़ में समय बहुत कम होता है एवं तीव्र गति से निचले इलाके जलमग्न होते चले जाते हैं। इस प्रकार की बाढ़ मध्य प्रदेश के चकोरा बाधा के टूटने के कारण, गुजरात में गोरखी बाँध के टूटने के कारण आयी थी। अवधि के आधार पर बाढ़ को निम्नलिखित 3 वर्गों में वर्गीकृत किया जाता है-

- (1) मन्द- प्रारम्भ वाली बाढ़ (slow & onset flood)
- (2) तीव्र गति से प्रारम्भ बाढ़ (Rapid & onset flood)
- (3) आकस्मिक बाढ़ (plash flood)

उपरोक्त बाढ़ का पता उसके नाम से लग जा रहा है जैसे मन्द-प्रारम्भ वाली बाढ़ धीरे-धीरे आयेगी एवं तीव्र गति वाली बाढ़ तेजी से आयेगी एक आकस्मिक बाढ़ का वर्णन उपरोक्त शीर्षकों के अंतर्गत किया गया है।

---

## 8.5 बाढ़ आने के कारण

---

बाढ़ आने के कारणों को वृहद स्तर पर दो भागों में विभाजित किया जा सकता है। पहला कारण मानवजनित है जिसमें मानव के द्वारा किये गये अनेक क्रियाकलाप एवं कुछ मानवकृत किये गये कार्य के प्रभाव के परिणाम- स्वरूप बाढ़ आ जाती है। दूसरा कारण प्राकृतिक है जिसमें प्राकृतिक घटनाओं के कारण बाढ़ आ जाती है। अतः उपरोक्त दोनों कारणों प्राकृतिक एवं मानवजनित का वर्णन निम्नलिखित शीर्षकों के अन्तर्गत किया जा सकता है-

1. अत्यधिक वर्षा

- अ. बादलों का फटना
- ब. चक्रवात
2. वृहद स्तर पर वन विनाश
3. नदी तल में अवसादों का जमाव
4. जल ग्रहण क्षेत्र का विस्तृत होना
5. जल निकासी की अपर्याप्त व्यवस्था
6. नदियों का असल घुमावदार मार्ग
7. नगरीयकरण
8. जल के प्राकृतिक बहाव में अवरोध
9. बांध टूटना
10. भूस्खलन

### 1. अत्यधिक वर्षा

विश्व में अधिकांश बाढ़ अत्यधिक वर्षा के कारण ही आती हैं। किसी भी नदी, बेसिन, झील, तालाब व अन्य जलाशय की एक निश्चित क्षमता होती है जिससे अधिक जल उसमें नहीं प्रवाहित हो सकता है या उसमें नहीं रह सकता है। अतः जब किसी क्षेत्र विशेष में, उसके जलधारण क्षमता से अधिक वर्षा होती है तो वहां बाढ़ की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। यह वर्षा कभी-कभी बहुत कम समय में अधिक होती तो कभी-कभी लगातार वर्षा होने से जल की मात्रा अधिक हो जाती है।

#### अ. बादलों का फटना

सामान्यतः बादल फटने का मतलब अचानक से एक स्थान पर (सिर्फ कुछ मिनट तक) बहुत ज्यादा तेज बारिश शर्षा होती है जिसके कारण उस क्षेत्र विशेष में बाढ़ की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। भारतीय मौसम विज्ञान विभाग के अनुसार यदि किसी स्थान पर एक घंटे में 100 मिलीमीटर वर्षा होती है तो इसे बादल कटना कहा जाता है।

#### ब. चक्रवात

शीतोष्ण कटिबन्धीय चक्रवातों की अपेक्षा उष्णकटिबन्धीय चक्रवात अत्यधिक तबाही लेकर आते हैं। इसलिए उष्णकटिबन्धीय चक्रवात को आपदा के अन्तर्गत भी रखा जाता है। ये चक्रवात महादीपों के तटीय क्षेत्रों में अत्यधिक प्रवल रहते हैं एवं उस क्षेत्र में मूसलाधार वर्षा भी करते हैं। मूसलाधार वर्षा के परिणामस्वरूप तटीय क्षेत्रों में बाढ़ की स्थिति उत्पन्न हो जाती है।

### 2. वृहद स्तर पर वन विनाश

जब किसी क्षेत्र में वृहद स्तर पर वन का विनाश होता है तो वर्षा के समय उस क्षेत्र विशेष की मृदा का अपरदन अधिक होता है। यह मिट्टी आस-पास के निचले भागों विशेष रूप से नदी, तालाब, पोखरा, झील आदि में जमा हो जाती है जिससे उपरोक्त जलाशयों की जल धारण क्षमता कम हो जाती है एवं बाढ़ की स्थिति उत्पन्न हो जाती है।

### 3. नदी तल में अवसादों का जमाव

जब किसी क्षेत्र की नदी बेसिन में अवसाद जमा होते जाते हैं ऐसे उन अवसादों को नदी बेसिन से निकालकर हटाया नहीं जाता तो नदी की जल-धारण क्षमता कम होती जाती है एवं थोड़ी वर्षा से ही उस नदी बेसिन का जल आस-पास के क्षेत्रों को जलमग्न कर देता है एवं बाढ़ जैसी स्थिति हो जाती है एवं भारी क्षति होती है। कुछ विकसित एवं यूरोपीय देश अपनी नदियों के अवसादों को निकालते रहते हैं ताकि उसकी जलधारण क्षमता बरकरार रहे।

### 4. जल ग्रहण क्षेत्र का विस्तृत होना

जब किसी नदी बेसिन का जल ग्रहण क्षेत्र विस्तृत एवं तली पिछली होती है तो उस क्षेत्र जब बहुत दूर तक फैल जाता है एवं बाढ़ की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। इसी प्रकार झील, तालाब, आदि भी यदि छिछला एवं विस्तृत हो जाये तो उसका जलग्रहण क्षेत्र विस्तृत होगा तो उस क्षेत्र विशेष में बाढ़ आने की संभावना अत्यधिक होती है।

## 5. जल निकासी की अपर्याप्त व्यवस्था

जब किसी क्षेत्र में जल के निकासी की पर्याप्त व्यवस्था नहीं होती है तो वर्षा होने पर उस क्षेत्र विशेष में वर्षा जल इकट्ठा होने लगता है एवं बाढ़ जैसी स्थिति उत्पन्न हो जाती है। अतः विकास के इस दौर में यहां बहुत ध्यान देना होगा कि जब वर्षा होगी तो क्या जल उस क्षेत्र विशेष से आसानी से निकल जायेगा या नहीं।

## 6. नदियों का असल घुमावदार मार्ग

नदियों के असल घुमावदार मार्ग होने कारण नदी बेसिन में लगातार अपरदन एवं निक्षेपण की प्रक्रिया ज्यादा क्रियाशील रहती है, नदियों के सीधे मार्ग की अपेक्षा अतः नदी तली में असन्तुलन (अवसाद के) की स्थिति पैदा होती है तो बाढ़ की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। कभी-कभी तो नदी अपना रास्ता ही बदल लेती है एवं भीषण बाढ़ आ जाती है।

## 7. नगरीयकरण

नगरों में नगरीयकरण के परिणामस्वरूप के फलैस फ्लूड देखने को मिल रहा है। नगरीयकरण प्रक्रिया में कई सामूहिक कारणों से बाढ़ आती है जिसमें सभी जगह कंक्रीट का फर्स, जल निकासी की उचित व्यवस्था ना होना, जलाशयों की जल-धारण क्षमता को ध्यान में न रखना आदि है। इस प्रकार सही नगरीयकरण न होने के कारण भी बाढ़ की हालात उत्पन्न हो जाती है।

## 8. जल के प्राकृतिक बहाव में अवरोध

जब कभी भी आत्तरिक एवं बाह्य बल के कारण जल के प्राकृतिक बहाव में बाधा उत्पन्न हो जाती है तो जल इकट्ठा होकर आस-पास के क्षेत्रों को तेजी से जलमग्न कर देता है यदि अवरोध बड़े पैमाने पर होता है तो यह उस क्षेत्र तबाही मचा सकता है। इस प्रकार मानवीय आवास वाले क्षेत्र में यह अवरोध बाढ़ जैसे आपदा को जन्म देता है।

## 9. बांध टूटना

कभी-कभी भूकम्प, आने कारण, बांध में चटकन एवं टूटन हो जाती है। बांध में चटकन और कई कारणों में बांध का पुराना होना आदि से भी हो सकती है। आगे चलकर यहीं बांध जल दबाव के कारण टूट जाता है एवं निचले क्षेत्रों में आकस्मिक बाढ़ उपपन्न होकर तबाही मचा देती है।

## 10. भूस्खलन

जब कभी-भी जलीय निकाय के किनारे वृहद स्तर पर भूस्खलन होता है तो जल के मार्ग में ढेर सारी चट्टानें बाधा बन जाती है जिसके फलस्वरूप जल के बहाव की दिशा दूसरी ओर हो जाती है जिससे उस क्षेत्र विशेष में बाढ़ आ जाती है। भूस्खलन से बांध टूट जाते हैं एवं बाढ़ भा जाती है, जैसे चीन में 1993 में भूस्खलन के कारण मिन नदी पर निर्मित 255 मीटर उँचा बाँध टूट गया था।

---

## 8.6 बाढ़ प्रभावित क्षेत्र

---

विश्व में आवासित सभी महाद्वीप नदीय एवं समुद्र तटवर्ती बाढ़ से सामान्यतः प्रभावित होते रहते हैं। तटवर्ती बाढ़ की अपेक्षा नदी बाढ़ प्रतिवर्ष अधिक संख्या में आती है परन्तु जलवायु परिवर्तन के प्रभाव के कारण तटवर्ती बाढ़ की बारम्बारता एवं तीव्रता भी बढ़ती जा रही है। इस महाद्वीपों के तटवर्ती क्षेत्र एवं द्वीपों के क्षेत्र समुद्र तटवर्ती बाढ़ से प्रभावित क्षेत्र है। इसी विश्व में जहाँ भी नदियाँ हैं, उसके आस-पास का क्षेत्र सामान्यतः बाढ़ से प्रभावित रहता है क्योंकि यदि किसी नदी का सही से प्रबंधन भी किया गया है लेकिन जब घनघोर वर्षा एवं बादल कटने की घटनाएं किसी क्षेत्र विशेष में हो जाती है तो अमुख क्षेत्र बाढ़ के जल से जलमग्न हो जाता है।

कुछ ऐसे क्षेत्र भी होते हैं जो बाढ़ संभावित क्षेत्र के अन्तर्गत रखे जाते हैं। इन क्षेत्रों में निश्चित रूप से निचले इलाके होते हैं। जैसे किसी नदी पर यदि बांध का निर्माण किया गया है जिससे उस क्षेत्र विशेष की बाढ़

से सुरक्षा हो रही है लेकिन जब जल का आयतन अधिक हो जाता है, तब वह बांध टूट जाता है एवं उस क्षेत्र में बाढ़ जैसी भयंकर स्थिति बन जाती है और कभी-कभी बाढ़ आने का डर बना रहता है, जब भी वर्षा निरन्तर एवं तीव्र होती है।

सम्पूर्ण विश्व स्तर पर यदि बाढ़ प्रभावित देशों को बात की जाय तो बांग्लादेश सबसे अधिक बाढ़ प्रभावित देश है जिसके बाद दूसरा सबसे अधिक बाढ़ प्रभावित देश भारत को माना जाता है। उसके बाद अन्य बाढ़ प्रभावित देशों में चीन, नीदरलैंड, उत्तरी वियतनाम, लिबिया, ग्वाटेमाला, जर्मनी, डेनमार्क, पाकिस्तान बेल्जियम, इरान रूप भादि हैं।

भारत में बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों को निम्नलिखित दो भागों में विभाजित किया जा सकता है—

### (1) प्रमुख बाढ़ प्रभावित क्षेत्र                      (2) गौण बाढ़ प्रभावित क्षेत्र

#### (1) प्रमुख बाढ़ प्रभावित क्षेत्र

भारत में प्रमुख बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों में बिहार, उत्तर-प्रदेश पश्चिम बंगाल राज्यों के अन्तर्गत आने वाली गंगा बेसिन, एवं भारत का पूर्वी राज्य ओडिशा में वैतरणी नदी बेसिन, ब्राह्मणी नदी बेसिन एवं स्वर्णरेखा नदी द्रोपी को प्रमुखता से शामिल किया जाता है।

गंगा बेसिन के अन्तर्गत आने वाले प्रमुख राम में गंगा नदी एवं उसकी सहायक नदियों से उत्तर प्रदेश, बिहार एवं पश्चिम बंगाल में सर्वाधिक क्षति देखने को मिलती है। भारत देश के लगभग 60 प्रतिशत हानि गंगा नदी के प्रवाह क्षेत्रों के अन्तर्गत होती है।

#### (2) गौण बाढ़ प्रभावित क्षेत्र

भारत में गौण बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों के अन्तर्गत हरियाणा, पंजाब, राजस्थान, तेलंगाना आन्ध्र-प्रदेश एवं गुजरात राज्य को शामिल किया जाता है हालांकि यह ध्यान देने योग्य बात है कि 1976-77 में उपरोक्त राज्यों की बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों की हिस्सेदारी लगभग 50 प्रतिशत थी।

वर्तमान समय में नदियों एवं तटीय क्षेत्रों के अलावा अन्य क्षेत्रों में भी जलवायु परिवर्तन के कारण वर्षा जहाँ कम होती थी वहाँ अधिक हो जाती है। जिससे बाढ़ आना स्वाभाविक हो जाता है। इस प्रकार कभी-कभी जो बाढ़ से कभी भी नहीं प्रभावित हुए हैं या बाढ़ प्रभावित क्षेत्र नहीं है, वे बाढ़ प्रभावित हो जाते हैं एवं मानव जाति के समक्ष कठिन चुनौती खड़ी हो जाती है, जिससे निपटना आसान नहीं होता है परिणामस्वरूप अधिक जान-माल की हानि होती है।

## 8.7 बाढ़ का प्रभाव

बाढ़ का प्रभाव नाकारात्मक होने के साथ कुछ सकारात्मक प्रभाव भी देखने को मिलता है। बाढ़ के नकारात्मक प्रभाव निम्नलिखित हैं—

- (1) जनजीवन की हानि
- (2) आवासों का विनाश
- (3) आधारभूत संरचनाओं की क्षति
- (4) कृषि की क्षति
- (5) बीमारियों में वृद्धि
- (6) आर्थिक दबाव/आर्थिक प्रभाव
- (7) पर्यावरण पर प्रभाव

#### (1) जनजीवन की हानि

बाढ़ का हृदयविदारक प्रभाव जनजीवन की हानि है। जब बाढ़ मानवीय निवास के क्षेत्रों में तबाही मचाती है तो बाढ़ की तीव्रता एवं भयावहता के अनुपात में लोगों की जान चली जाती है एवं बहुत लोग बाढ़ में लापता हो जाते हैं। 1212 ई0 में यूरोपीय समुद्रतटीय देश **नीदरलैंड** में तूफानी तरंगों से उत्पन्न बाढ़ से 60,000 लोगों की मृत्यु हो गयी थी। इसी प्रकार नीदरलैंड में ही 1219 में बाढ़ 36,000 लोगों की मृत्यु, 1287 में 50,000 से 80,000 तक लोगों की मृत्यु, 1530 में 1 लाख से अधिक लोगों की मृत्यु हो गयी एवं आगे भी कई बाढ़ आयीं

एवं लाखों—हजारों लोग अपनी जान गवां बैठे लेकिन वर्तमान समय में नीदरलैण्ड अपनी समुद्र तटवर्ती क्षेत्र में मानव निर्मित बाधों (embarkment) का निर्माण किया एवं अब तटीय बाढ़ों से सुरक्षित है। इसी सन्दर्भ में हांगहो नदी भी पहले चीन का शोक कहलाती थी परंतु वर्तमान समय में इस नदी के जल का प्रबंधन कर लिया गया है।

### तालिका 1

#### कुल भयावह बाढ़ों से जनहानि

देश	वर्ष	जनहानि
नीदरलैण्ड में तूफानी तरंगों के कारण उत्पन्न बाढ़	1212	60,000
नीदरलैण्ड में तूफानी तरंगों के कारण उत्पन्न सेण्ट फ़ैलिक्स बाढ़	1530	1,00,0000
चीन के येलो नदी की बाढ़	1887	15,00,000
चीन की बाढ़	1931	28,00,000
ग्वाटेमाला की बाढ़	1949	40,000
बांग्लादेश की मानसूनी वर्षा से उत्पन्न बाढ़	1974	28,700
उत्तराखण्ड (भारत) की बाढ़	2013	76,000
चीन की यांगटिजी नदी की बाढ़	1935	1,45,000

स्रोत— आपदा प्रबंधन (2022), सविन्द्र सिंह, पेज संख्या 176—177 के विश्लेषणोपरान्त।

### (2) आवासों का विनाश

बाढ़ जब आपदा बन जाती है तो अपने रास्ते में आने वाले मानव आवासों का विनाश कर देती है। कभी कभी बाढ़ की तीव्रता का भयावहता इतना अधिक होता है की गांव का गांव एवं बस्तियों सहित सभी के घर तबाह हो जाते हैं। इस प्रकार बाढ़ से लाखों लोग बेघर हो जाते हैं।

### तालिका 2

#### कुल विनाशकारी बाढ़ों से बेघर लोग

देश	वर्ष	बेघर लोगों की संख्या
संयुक्त राज्य अमेरिका की ओहायो नदी की बाढ़	1937	10,00,000
संयुक्त राज्य अमेरिका की मिसिसिपी नदी की बाढ़	1993	60,000
चीन की यांगटिजी नदी की बाढ़	1998	1,40,00,000
पाकिस्तान में बाढ़	2010	2,30,00,000
भारत के असम राज्य की बाढ़	2012	20,00,000

स्रोत— सविन्द्र सिंह के आपदा प्रबंधन (2022), पेज संख्या 179 के विश्लेषणोपरान्त स्वतः द्वारा

निर्मित आंकड़े।

### (3) आधारभूत संरचनाओं की क्षति

विनाशकारी बाढ़े अपने क्षेत्र में आने वाली आधारभूत संरचनाओं को क्षति पहुंचाती है। यातायात विशेषकर सड़क मार्ग विनाशकारी बाढ़ से सबसे अधिक प्रभावित होते हैं। कभी-कभी सड़कें बाढ़ के चपेट में आने से बह जाती हैं एवं कहीं-कहीं टूट जाती हैं। भयानक बाढ़ से बांध, सड़क पुल टूटने की संभावना भी ज्यादा रहती है। सड़क, पुल टूटने से यातायात भी पूरी तरह बांधित हो जाता है एवं बांध टूटने से क्षेत्र विशेष में तबाही आ जाती है। इसी प्रकार अनेक सरकारी एवं निजी भवन तबाह हो जाते हैं।

### (4) कृषि की क्षति

तटीय क्षेत्रों चाहे अमुक क्षेत्र नदीय तट हो या समुद्रतटीय में बाढ़ के कारण क्षेत्र विशेष में बोई गई फसले जलमग्न हो जाती हैं जिससे किसानों को काफी क्षति झेलना पड़ता है। भारत में पंजाब, उत्तर-प्रदेश, बिहार, पश्चिम बंगाल आदि राज्यों में प्रवाहित होने नदियों में लगभग प्रतिवर्ष बाढ़ की स्थिति उत्पन्न हो जाती है जिससे इन राज्यों के नदियों के तटवर्ती भाग की फसल बर्बाद हो जाती है। समुद्र तटीय क्षेत्रों में भी बाढ़ फसलों को बर्बाद कर देती है साथ-ही साथ किसान का एक और नुकसान होता है समुद्र के जल में नमक होने से इस क्षेत्र विशेष नमक की परत जमा हो जाती है, परिणामस्वरूप मिट्टी अनुपजाऊ भी हो जाती है। इस प्रकार समुद्र तटीय बाढ़ कृषि पर अपना दोहरा प्रभाव डालती है। 1977 में प्रचण्ड चक्रवात के कारण उत्पन्न बाढ़ से 1,20,000 एकड़ फसलें तबाह हो गयी थी एवं वहां की भूमि को 3 वर्ष बाद उपजाऊ बनाया जा सका।

### (5) बीमारियों में वृद्धि

बाढ़ के बाद बीमारियों का खतरा बढ़ जाता है। बाढ़ का पानी जगह-जगह पर रुका रहता है जिससे उस रूके पानी में मच्छर तेजी से पनपते हैं, और मलेरिया जैसी बीमारी तेजी से क्षेत्र विशेष में होने लगती है। स्वच्छ पानी की उपलब्धता के अभाव में लोग दूषित पानी पीने के लिए मजबूर होते हैं जिससे टायफाइड और हैजा जैसी बीमारियां होती हैं।

### (6) आर्थिक दबाव/आर्थिक प्रभाव

बाढ़ आपदा के प्रभाव को कम करने, लोगों को सुरक्षित स्थानों पर पहुंचाने, उनके लिए अस्थाई निवास का निर्माण करने, खाना और पानी की व्यवस्था करने, कपड़े आदि की व्यवस्था करने में सरकार के वित्तीय कोष पर भारी दबाव पड़ता है। जब बाढ़ खत्म हो जाती है तो उसके आवास भी रहने योग्य नहीं रहते थो उसके लिए भी व्यवस्था की जाती है।

### (7) पर्यावरण पर प्रभाव

उस क्षेत्र विशेष के मनुष्यों, जीव-जन्तुओं एवं पेड़ पौधों पर पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। इस क्षेत्र विशेष में जैव-विविधता का ह्रास हो जाता है। जीव-जन्तुओं के प्राकृतिक आवास तो नष्ट हो जाते हैं एवं अधिकांश बाढ़ में बहकर मर जाते हैं। इस प्रकार बाढ़ से प्रभावित क्षेत्र के पर्यावरण पर घातक प्रभाव पड़ता है जिससे जीवों को अनुकूल वातावरण नहीं मिल पाता है, चाहे वो मनुष्य ही क्यों न हो।

### बाढ़ आपदा का प्रबंधन

बाढ़ आपदा प्रबंधन का व्यवस्थित एवं क्रमबद्ध वर्णन निम्नलिखित दो शीर्षकों के अन्तर्गत किया जा सकता है -

(अ) बाढ़ आने से पहले की अवस्था

(ब) बाढ़ के समय एवं बाढ़ आने के बाद की अवस्था

#### (अ) बाढ़ आने से पहले की अवस्था

बाढ़ आपदा प्रबंधन की इस अवस्था में बाढ़ आने से पहले के कार्य एवं तैयारियों को शामिल किया जाता है। प्रबंधन की इस अवस्था में बाढ़ नियंत्रण के लिए निम्नलिखित कदम उठाये जाने चाहिए -

1. भारी वर्षा के कारण जो सतही जल बहुत तीव्र गति से नदियों में पहुँचता है, उसके गति को कम करना। इसके लिए भयंकर बाढ़ उत्पन्न करने वाली नदियों के उद्गम क्षेत्र एवं ऊपरी जलग्रहण क्षेत्रों में व्यापक स्तर पर वनरोपण करना चाहिए। वन वाहिजल की गति कम करने के साथ वर्षाजल का अतः

स्पंदन (infiltration) करने में सहायता करते हैं जिससे वाही जल में भी कमी आती है। वन मृदा अपरदन को रोकने में भी सहायता करते हैं जिससे नदी की तली में अवसाद कम आते हैं एवं नदी का जलधारण क्षमता बनी रहती है। अतः नदी घाटियों एवं उसके आस-पास वनावरण होने से बाढ़ का कुछ हद तक नियंत्रण हो जाता है।

2. जब कोई भी नदी विसर्पित मार्ग से प्रवाहित होती है तो उसके जल विसर्जन में वर्षा ऋतु के समय बांधा उत्पन्न होती है एवं बाढ़ आने की संभावना ज्यादा रहती है। अतः नदी के मार्ग को यदि सीधा कर दिया जाय तो जन का प्रवाह अबाध गति से होगा सो जल विसर्जन बहुत तीव्र गति से होगा जिससे बाढ़ की संभावना भी बहुत कम हो जायेगी। संभवतः नहरें भी इसलिए लगभग सीधे मार्ग से होती हुई बनाई जाती हैं। कुछ देश जैसे अमेरिका मिसीसिपी नदी के 530 किलोमीटर विसर्पित मार्ग को सीधा करके 185 किलोमीटर किया। यह कार्य U.S.A ने 1933 से 1936 के बीच किया था।
3. यदि नदी के जल के आयतन को कम कर दिया जाय तो उसमें आने वाली बाढ़ को नियंत्रित किया जा सकता है। इस प्रकार के अमेरिका भारत आदि देशों ने किया किया है। संयुक्त राज्य अमेरिका ने 1913 में ही मियामी नदी (ओहियो प्रांत) के जल के आयतन कम करने के लिए बाढ़ नियंत्रण जलभण्डार का निर्माण किया। 1921 तक अनेक जलभण्डार निर्मित हुए एवं बाढ़ नियंत्रण के लिए यह अत्यधिक प्रसिद्ध हुआ। आगे 1933 में से संयुक्त राज्य अमेरिका ने टेनेसी घाटी परियोजना के तहत कई बाँधों एवं जलभण्डारों का निर्माण किया जिससे टेनेसी नदी जो अभिशाप व्याख्या करी जाती थी, वह वरदान सिद्ध हुई। इसी के आधार पर भारत में भी दामोदर घाटी निगम के अन्तर्गत दामोदर नदी एवं उसकी सहायक नदियों पर कोनार, पंचेत, तिलैया एवं मैथान बांध बनाये गये जिसमें बाढ़ के समय 1603 मिलियन घन मीटर जल-धारण क्षमता है। इसी तरह गुजरात में ताप्ती नदी पर उकाई बांध के निर्माण द्वारा एवं जलभण्डार के निर्माण से सूरत शहर को बाढ़ के प्रकोप से काफी सीमा तक सुरक्षित कर लिया गया है।
4. बाढ़ के समय अतिरिक्त जल को कृत्रिम रूप से बनायी गई जलवाहिकाओं में मोड़ देना, ताकि बाढ़ को नियंत्रित किया जा सके। इस प्रकार का कार्य राजस्थान में घबर नदी के प्रवेश होने से पहले किया गया है।
5. नदी एवं अन्य छोटे-बड़े जलाशयों के किनारे कृत्रिम तटबन्धों का निर्माण कर बाढ़ पर कुछ हद तक नियंत्रण पाया जा सकता है। बिहार में कोली नदी पर 246 किलोमीटर लम्बे तटबन्ध का निर्माण किया गया, बागमती नदी के किनारे 241 किलोमीटर लम्बा तटबन्ध निर्मित किया गया, महानन्दा नदी के किनारे 200 किलोमीटर लम्बा बाढ़-तटबंध, ब्रह्मपुत्र नदी पर डिब्रूगढ़ शहर की रक्षा के लिए 10 किलोमीटर लम्बा पथरीला तटबंध का निर्माण किया गया है।
6. समुद्र तटीय देश सागरीय बाढ़, जो चक्रवात व सुनामी के कारण आती है, उससे रक्षा के लिए सागरीय दीवारों एवं तटबन्धो (embanement) का निर्माण करते हैं। जैसे- नीदरलैंड ने सागरीय बाढ़ (इटार्म सर्ज फ्लड) से सुरक्षा के लिए 1932 में डेल्टा वक्र्स नाम से रक्षात्मक डिजाइन को योजना तैयार की एवं 1953 तक नीदरलैंड के उत्तर तट एवं द०प० तट पर बांध या तटबंध बनाया गया जिससे स्टार्म सर्ज फ्लड से होने वाली जनहानि पर नीदरलैंड ने नियन्त्रण कर लिया।

### (ब) बाढ़ के समय एवं बाढ़ के बाद की अवस्था

बाढ़ आपदा प्रबंधन की इस अवस्था में जब बाढ़ आ जाती है उस दशा में आवश्यकतानुसार राहत एवं बचाव कार्य की त्वरित कारवाई को शामिल किया जाता है, साथ ही साथ बाढ़ के बाद के राहत कार्य को भी शामिल किया जाता है। इस अवस्था में निम्नलिखित मुख्य कार्य किये जाने चाहिए—

1. बाढ़ आने से पूर्व चेतावनी
2. बाढ़ की सूचना का प्रेषण
3. प्रभावित क्षेत्रों में (Deployment) बाढ़ बचाव सामग्री का परिनियोजन
4. क्षति का त्वरित आंकलन
5. आबादी का निष्क्रमण
6. राष्ट्रीय आपदा कार्यवाही बल/राज्य आपदा कार्यवाही बल की मांग



7. सेना की मांग
8. एयरफोर्स के हेलीकॉप्टर की मांग
9. बाढ़ग्रस्त क्षेत्रों में राहत व्यवस्था
10. मानव स्वास्थ्य की देखभाल करना
11. पेयजल एवं अस्थायी शौचालयों की व्यवस्था
12. आवागमन की व्यवस्था/सड़क पुल आदि का पुर्नस्थापना
13. बाढ़ग्रस्त क्षेत्रों बिजली एवं दूरसंचार व्यवस्था का पुर्नस्थापना
14. राहत वितरण—खाद्यान्न का वितरण जल, आवश्यक सामग्री आदि
15. फसल बीमा से आच्छादित फसलों के लिए बीमा लाभ भुगतान
16. महामारी की रोकथाम करना
17. जल—जमाव वाले क्षेत्रों से जल—निकासी की व्यवस्था करना
18. सम्पन्न कारवाइयों का अन्तर्निरीक्षण एवं भविष्य के लिए सीख
19. आवास का निर्माण
20. कटाव—पीडितों का पुनर्वास

---

## 8.8 निष्कर्ष (Conclusim)

---

बाढ़ आने के प्राकृतिक एवं मानवीय कारकों को ध्यान में रखकर बाढ़ नियंत्रण की उचित योजना बनाकर एवं साथ-ही-साथ शक्ति से उसका क्रियान्वयन करके बाद आपदा पर कुछ हद तक नियंत्रण किया जा सकता है। बाढ़ का सूक्ष्मता से अवलोकन करके यूरोपीय देश समुद्र तटीय बाढ़ों से बचने के लिए समुद्री तटबन्धों का निर्माण कर इस प्रकार की बाढ़ पर नियंत्रण कर लिए हैं जिसका सबसे अच्छा उदाहरण नीदरलैण्ड है।

विकासशील देश भी अब बाढ़-नियंत्रण के लिए लगातार प्रयासरत है। वैसे भारत ने नदी बाढ़ से सुरक्षा के लिए भारत की कई नदियों पर कृत्रिम तटबन्ध का निर्माण किया है। उदाहरणतया बिहार में कोसी नदी पर 246 किलोमीटर का कृत्रिम तटबन्ध एवं महानन्दा नदी पर 290 किलोमीटर का कृत्रिम तटबन्ध बनाया गया है।

अतः सारगर्भित रूप में यह कहा जा सकता है कि बाढ़ पर नियंत्रण पाने के लिए एवं उसके प्रभाव को कम करने के लिए पिछले समय में आयी बाढ़ों की तीव्रता, भयानकता प्रकृति, प्रभाव एवं संभावना को ध्यान में रखकर उचित योजना बनाकर उसे क्रियान्वित किया जाय।

---

## 8.9 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची

---

1. डॉ० बी०सी० जाट एवं आर. के गुर्जर, पर्यावरण भूगोल, पंचशील प्रकाशन, जयपुर।
2. डॉ० गणेश कुमार पाठक, आपदा प्रबंधन, राजेश पब्लिकेशन, नई दिल्ली।
3. पी. एस. नेगी, पारिस्थितिकीय विकास एवं पर्यावरण भूगोल, रस्तोगी पब्लिकेशन, जयपुर।
4. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, आपदा प्रबंधन, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।
5. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, पर्यावरण भूगोल, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।

---

## 8.10 अभ्यास आधारित प्रश्न

---

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. बाढ़ किसे कहते हैं? बाढ़ के विभिन्न प्रकारों का वर्णन कीजिए।
2. बाढ़ से आप क्या अभिप्राय है? बाढ़ आने के कारणों का विस्तार से वर्णन कीजिए।
3. भारत में बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों को सचित्र वर्णन कीजिए।
4. बाढ़ आने के कारण एवं बाढ़ के प्रभाव को विस्तार से व्याख्या कीजिए।
5. बाढ़ आपदा क्या है? इसका प्रबंधन किस प्रकार किया जा सकता है, विस्तार से व्याख्या कीजिए।

### लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. बाढ़ आने के क्या कारण है।
2. बाढ़ आने से पूर्व बाढ़ नियन्त्रण के लिए क्या-क्या तैयारियां होनी चाहिए।
3. बाढ़ आपदा प्रबंधन की बाढ़ के बाद की अवस्था का वर्णन कीजिए।
4. बाढ़ आपदा के प्रबंधन का वर्णन कीजिए।

### वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. बाढ़ का पर्यायवाची शब्द है—
  - a. जलज
  - b. जलक्रान्ति
  - c. सैलाब
  - d. जला"य
2. संचयी पर्यावरणीय/वायुमण्डलीय प्रकोपों के अर्न्तगत रखा जाता है—
  - a. बाढ़ या भुखमीर या अकाल
  - b. ताप लहर एवं सूखा
  - c. हिमपात एवं शीत लहर
  - d. उपरोक्त सभी
3. बाढ़ आने के कारण—
  - a. प्राकृतिक कारण
  - b. मानवीय कारण
  - c. प्राकृति व मानवीय दोनों
  - d. उपरोक्त में से कोई नहीं।
4. बाढ़ का प्रकार है—
  - a. आकस्मिक बाढ़
  - b. नदी बाढ़
  - c. नगरीय बाढ़
  - d. उपरोक्त सभी
5. बाढ़ का प्रकार नहीं है—
  - a. समुद्र तटीय बाढ़
  - b. भू जल बाढ़
  - c. सीवर बाढ़
  - d. अन्तरीक्ष बाढ़
6. अवधि के आधार पर बाढ़ के प्रकार है—
  - a. मन्द्र प्रारम्भ वाली बाढ़
  - b. आकस्मिक बाढ़
  - c. तीव्र गति से प्रारम्भ बाढ़
  - d. उपरोक्त सभी
7. संयुक्त राज्य अमेरिका ने बाढ़ नियंत्रण के लिए मिसिसिपी नदी के 530 किमी<sup>0</sup> विसर्पित मार्ग को सीधा करने 185 किमी<sup>0</sup> करने का कार्य कब किया—
  - a. 1933-1936
  - b. 1956-1965
  - c. 1921-1933
  - d. 1950-1955
8. सन् 1932 में सागरीय बाढ़ से सुरक्षा के लिए डेल्टा वर्क्स नाम से किस दे"ा ने रक्षात्मक डिजाइन योजना तैयार की—
  - a. भारत
  - b. अमेरिका
  - c. बांग्लादे"ा
  - d. नीदरलैण्ड

### उत्तरमाला

- |      |      |      |
|------|------|------|
| 1.C  | 2. D | 3. C |
| 4. D | 5. D | 6.D  |
| 7. A | 8. D |      |

---

## इकाई-9 सूखा एवं अकाल आपदा एवं प्रबन्धन

---

- 9.1 प्रस्तावना।
- 9.2 उद्देश्य।
- 9.3 सूखा।
- 9.4 सूखा के प्रकार।
- 9.5 सूखा प्रभावित क्षेत्र।
- 9.6 सूखा आपदा का प्रबन्धन।
- 9.7 अकाल।
- 9.8 अकाल के कारण।
- 9.9 प्रमुख अकाल।
- 9.10 अकाल आपदा का प्रबन्धन।
- 9.11 निष्कर्ष।
- 9.12 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची
- 9.13 अभ्यासार्थ प्रश्न।

---

### 9.1 प्रस्तावना (Introduction)

---

सूखा एवं अकाल आपदा एवं प्रबंधन नामक इस अध्याय को मुख्य रूप से दो भागों में कुछ बिंदुओं के तहत अलग करके वर्णन किया गया है जिसमें 9.2 से 9.6 तक सूखा आपदा के बारे में विस्तृत विश्लेषण एवं वर्णन किया गया है तथा 9.7 से 9.10 तक अकाल आपदा के बारे में वर्णन किया गया है।

इस अध्याय की शुरुआत प्रस्तावना से होती है जिसमें इस अध्याय के अंतर्गत क्या लिखा गया है इसके बारे में बताया गया है। इसके बाद 9.1 में इस अध्याय को लिखने का उद्देश्य क्या है इसके बारे में बताया गया है। इसी प्रकार आगे आने वाले बिंदुओं में सूखा क्या है, उसकी परिभाषा क्या है, उसकी प्रकृति क्या है, सूखा कितने प्रकार का होता है, सूखा से अभी तक प्रभावित क्षेत्र कौन-कौन से हैं? जब सूखे की स्थिति उत्पन्न होती है तो उसका किस पर एवं कितना प्रभाव पड़ता है। किस प्रभाव को कम करने के लिए तथा सूखा आपदा का प्रबंध करने के लिए किन-किन बातों का ध्यान रखना आवश्यक है। इन सबके बारे में विस्तार से बताया एवं व्याख्या कराया गया है। इसी प्रकार आगे आने वाले बिंदुओं में काल क्या है? काल के कारण क्या है? प्रमुख काल कौन-कौन से हैं? काल आपदा का प्रबंध किस प्रकार से इसके बारे में विस्तार से बताया गया है।

अंत में निष्कर्ष के बाद विभिन्न परीक्षाओं एवं समूल्यांकन के लिए अभ्यास आधारित प्रश्न भी जोड़े गए हैं।

---

### 9.2 उद्देश्य (Objectives)

---

इस इकाई के निम्नलिखित उद्देश्य हैं—

5. सूखे की उत्पत्ति एवं प्रकार को व्याख्या कर सकेंगे।
6. सूखा प्रभावित क्षेत्रों को व्याख्या कर सकेंगे।
7. सूखा के आर्थिक, सामाजिक, पर्यावरणीय एवं पारिस्थितिक प्रभावों को व्याख्या कर सकेंगे।
8. अकाल एवं अकाल के प्रभाव को व्याख्या कर सकेंगे।
9. विश्व के प्रमुख अकाल एवं उसके प्रबंधन को व्याख्या कर सकेंगे।

---

### 9.3 सूखा (Drought)

---

पानी की उपलब्धता में कमी की स्थिति को सूखा के नाम से जाना है। पानी की यह कमी कम वर्षा

होने, वाष्पीकरण कि दर उच्च होने, जलाशयों से जल का अधिक दोहन होने से उत्पन्न होती है। सूखा उत्पन्न होने का सर्वे प्रमुख कारण वर्ष का बहुत कम होना या वर्षा न होना है। **सी०जी० बटे”ा** (C.G. Bates-1935) के अनुसार “सूखा तब उत्पन्न होता है जब वार्षिक वर्षा होने वाली सामान्य वार्षिक वर्षा की 75 प्रति”त या उससे कम होती है एवं मासिक वर्षा किसी क्षेत्र में होने वाली मासिक वर्षा की 60 प्रति”त या उससे भी कम होती है।”

**जे०सी० हॉयट** (J. C. Hoyt 1936) के अनुसार “सूखे की स्थिति तब उत्पन्न होती है जब वार्षिक वर्षा एवं मासिक वर्षा सामान्य वर्षा के 85 प्रति”त से कम होती है।” इस प्रकार इससे यह स्पष्ट हो जाता है कि सूखा एक भयंकर प्राकृतिक आपदा है जिसमें सभी जीवधारियों के लिए जल का अभाव उत्पन्न हो जाता है परिणाम स्वरूप संपूर्ण जीव जगत या किसी क्षेत्र विशेष जहां सूखा की स्थिति उत्पन्न होती है, संकट के घेरे में आ जाता है एवं महाविनाशक तब होता है जब प्रचंड सूखा की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। सूखा के समय मानव की आर्थिक क्रियाएँ इतनी प्रभावित हो जाती है कि जिस क्षेत्र विशेष में सूखा का प्रभाव प्रचंड होता वहां की जनसंख्या पलायन होने को मजबूर हो जाती है। सूखा पड़ने पर पलायन का सबसे बड़ा कारण वहां की कृषि की उपज का नष्ट होना है। कृषि उपज नष्ट होने के कारण भोजन की कमी हो जाती है पशुओं को भी चारा नहीं मिल पाता है जिससे पशु भी मृत्यु को प्राप्त होने लगते हैं। इस प्रकार जीवन जीने की दो आधारभूत आवश्यकताएँ जल एवं खाद्य पदार्थ नहीं मिल पाते हैं जिसके फल स्वरूप लोग मृत्यु को प्राप्त होने लगते हैं एवं यह स्थिति देखकर वहां की जनसंख्या इस निर्णय पर पहुंचती है कि वह अब जल्दी ही वहां से प्रवास कर जाए जिससे इस आपदा से अपना जीवन बचाया जा सके।

सूखा तब उत्पन्न होता है जब जल का अभाव लंबे समय तक रहता है। जल का अभाव लंबे समय से होने से उसे क्षेत्र विशेष की वनस्पतियों में भी ह्रास होने लगता है। उद्योगों को प्राप्त होने वाले कच्चे माल में कमी होने लगती है जिससे उसे क्षेत्र से बाहर स्थापित उद्योग भी कच्चे माल के अभाव में उत्पादन नहीं कर पाते हैं एवं बंद होने लगते हैं। इस प्रकार किसी भी देश के एक क्षेत्र में यदि सूखा पड़ता है तो उसकी आर्थिक प्रभाव पूरे देश पर पड़ता है एवं उसे सूखा से निपटने के लिए अनेक प्रयत्न सरकार व स्थानीय लोगों को करने पड़ते हैं एवं पूरे देश को आर्थिक-क्षति उठानी पड़ती है।

## 9.4 सूखा के प्रकार (Types of Drought)

सामान्यतः सूखा को निम्नलिखित प्रकारों में विभाजित किया जा सकता है—

1. सामान्य सूखा
2. मौसमी सूखा
3. कृषिगत सूखा
4. जलीय सूखा
5. पारिस्थितिकी सूखा
6. मिट्टी की नमी सूखा
7. सामाजिक आर्थिक सूखा
8. अकाल
9. आकस्मिक सूखा

### (1) सामान्य सूखा (General Drought)

इस प्रकार के सूखा के अंतर्गत ऐसे क्षेत्रों को शामिल किया जाता है जहां पर पहले से ही वर्षा कम होती है। भारत में इस क्षेत्र के अंतर्गत राजस्थान के पश्चिमी भाग एवं गुजरात का कुछ भाग तथा बुंदेलखंड के कुछ भाग आते हैं। ऐसे क्षेत्रों में फसल उत्पादन के लिए सिंचाई की व्यवस्था करनी पड़ती है।

### (2) मौसमी सूखा (Metrological Drought)

इस प्रकार का सूखा उसे समय उत्पन्न होता है जब लंबे समय से वर्षा, क्षेत्र विशेष के औसत वार्षिक वर्षा से कम होती है। इस प्रकार से वर्षा कम होने के परिणाम स्वरूप उत्पन्न शुष्क दशा को मौसम संबंधी सूखा कहा जाता है।

### (3) कृषिगत सूखा (Agricultural Drought)

इस प्रकार का सूखा तब उत्पन्न होता है जब मिट्टी में नमी की मात्रा बहुत कम या खत्म हो जाती है जिसके परिणाम स्वरूप फसले बर्बाद हो जाती है या उसका उत्पादन बहुत कम होता है एवं फसल के गुणवत्ता भी कम हो जाती है। जब मिट्टी में नमी की मात्रा कम या बहुत कम होती है तो उसे क्षेत्र विशेष में हवा चलने पर आसपास के क्षेत्र में धूल भर जाती है। इस प्रकार कृषिगत सूखा मृदा में नमी की मात्रा पर निर्भर करता है।

### (4) जलीय सूखा (Hydrological Drought)

इस प्रकार का सूखा जलीय स्रोतों के सूखने से उत्पन्न होता है। जलीय सूखा को दो भागों में विभाजित किया जाता है— 1. सतही जल का सूखा 2. भूजल सूखा

#### (1) सतही जल का सूखा

जब सतही जल के स्रोतों जैसे नदियां, झीले, तालाब, बाकड़ी आदि सूखने लगते हैं एवं उसका प्रभाव काफी समय तक रहता है तो उसे सतही जल सूखा कहा जाता है।

#### (2) भूजल सूखा

इस प्रकार का सूखा तब उत्पन्न होता है जब किसी क्षेत्र विशेष का भूजल स्तर बहुत तेजी से गिरता जाता है एवं कभी-कभी भूमिगत जल समाप्त हो जाता है। भारत के तमिलनाडु राज्य का चेन्नई शहर देश का पहला शहर बन गया जहां भूमिगत जल पूरी तरह समाप्त हो गया था। 19 जून 2019 को चेन्नई शहर के अधिकारियों ने घोषणा की की **डे जीरो** या वह दिन जब लगभग कुछ भी पानी नहीं बचा था।

### (5) पारिस्थितिक सूखा (Ecological Drought)

पारिस्थितिक सूखा तब उत्पन्न होता है जब किसी क्षेत्र विशेष में जल की कमी के फल स्वरूप पारिस्थितिक उत्पादकता कम हो जाती है। पारिस्थितिकी उत्पादकता कम होने के कारण जीव समुदाय पर पारिस्थितिकी संकट उत्पन्न हो जाता है एवं जैव विविधता का हास होने लगता है।

### (6) सामाजिक-आर्थिक सूखा (Socio-Economic Drought)

इस प्रकार का सूखा तब उत्पन्न होता है जब मानव की न्यूनतम आवश्यकता जैसे भोजन जल आदि की भी पूर्ति न हो पाए। इस प्रकार जब जल की कमी मनुष्य को बहुत घातक स्तर पर प्रभावित करने लगती है तो उसे सामाजिक आर्थिक सूखा कहते हैं साथ ही साथ आवश्यकता पूर्ति अधिक धन खर्च करने पर संभव हो सकती है।

---

## 9.5 सूखा प्रभावित क्षेत्र (Drought Prone Areas)

---

विश्व के क्षेत्र जहां लगातार सूखा की स्थिति बनी रहती है तथा वे क्षेत्र भी जहां सूखा पड़ने की पुनरावृत्ति होती रहती है उन्हें सूखा प्रभावित क्षेत्र कहा जाता है। यह ध्यान देने योग्य बात है कि यह आवश्यक नहीं है कि सूखा प्रभावित क्षेत्र में ही भविष्य में सूखा पड़ेगा अपितु सूखे की स्थिति अन्य स्थानों पर भी हो सकती है। विश्व में कुछ प्रमुख सूखा प्रभावित क्षेत्र निम्नलिखित हैं—

- **अफ्रीका का सहेल प्रदेश—**

अफ्रीका महाद्वीप के उत्तर में स्थित यह प्रदेश शहर के गर्म व शुष्क रेगीस्तानी प्रदेश व दक्षिण में स्थित सबाना प्रदेश के बीच पूर्व से पश्चिम की ओर विस्तृत है जिसके अंतर्गत सेनेगल, मोरीतानिया, माली, अल्जीरिया का दक्षिणी भाग, बुक्रिना फासो का उत्तरी भाग, चाड का मध्यवर्ती भाग, नाइजर, नाइजीरिया, सूडान, इथोपिया व इरिट्रीय देश आते हैं।

- **ऑस्ट्रेलिया**

ऑस्ट्रेलिया में अभी तक अनेकों बार सूखा की प्रचंड स्थिति उत्पन्न हुई है जिनमें 1895 से 1902 तक का दीर्घकालिक सूखा भी शामिल है। वैसे तो ऑस्ट्रेलिया में सूखे की स्थिति आए दिन उत्पन्न होती रहती है एवं ऑस्ट्रेलिया में सूखा से प्रभावित क्षेत्र विस्तृत रूप में पाए जाते हैं।

## ● सूखा से प्रभावित एशियाई प्रदेश

सूखा से प्रभावित एशियाई देशों में भारत, पाकिस्तान, अफगानिस्तान, ईरान, चीन, म्यांमार, नेपाल, श्रीलंका व बांग्लादेश आदि देशों को शामिल किया जाता है। हालांकि इन देशों के अलावा अन्य देशों में भी कई बार सूखा की स्थिति उत्पन्न हो जाती है जिसकी पुनरावृत्ति भले ही बाद में ना हो जिसका अनेक कारण हो सकता है जिसमें सूखा आपदा का प्रबंध एक महत्वपूर्ण पहलू है। भारत में सूखा प्रभावित क्षेत्र की बात की जाए तो इसे तीन भागों में विभाजित किया जा सकता है—

### जोन 1

इस जोन के अंतर्गत उत्पन्न सूखा प्रभावित क्षेत्र को शामिल किया जाता है। इस जोन में भारत का पश्चिमी क्षेत्र आता है जिसमें प्रमुख रूप से राजस्थान का पश्चिमी एवं मध्य क्षेत्र तथा गुजरात के कच्छ के रन को शामिल किया जाता है।

### जोन 2

इसके अंतर्गत जोन 1 से कम सूखा (अर्थात् प्रचंडता में कम) प्रभावित क्षेत्र आता है जिसके अंतर्गत राजस्थान का मध्य पूर्वी भाग, गुजरा- महाराष्ट्र व मध्य प्रदेश की एक दूसरे से सटे हुए क्षेत्र, उड़ीसा का उत्तर मध्य भाग, तेलंगाना-महाराष्ट्र, कर्नाटक-तेलंगाना व आंध्र प्रदेश-कर्नाटक का सीमावर्ती भाग आता है।

### जोन 3

इसके अंतर्गत जोन 2 से कम सूखा (प्रचंडता में) प्रभावित क्षेत्र को शामिल किया जाता है जिसमें उपरोक्त दोनों जोन से अधिक विस्तृत प्रभावित क्षेत्र आता है। इसमें पश्चिमी तटीय व पश्चिमी मध्यवर्ती भाग केरल व कर्नाटक के दक्षिणी भाग को छोड़कर शामिल किया जाता है। तमिलनाडु का मध्यवर्ती भाग, झारखंड का दक्षिणी व मध्यवर्ती भाग एवं छत्तीसगढ़ का कुछ उत्तरी भाग भी इसी जोन के अंतर्गत आता है।

## सूखा का प्रभाव (Impact of Drought)

सूखा के प्रभाव का वर्णन निम्नलिखित शीर्षकों के अंतर्गत किया जा सकता है—

1. मानव मृत्यु
2. आर्थिक प्रभाव
3. सामाजिक प्रभाव
4. पर्यावरण प्रभाव
5. परिस्थितिकीय प्रभाव
6. जननांकीय प्रभाव

### (1) मानव मृत्यु (Human Casualty)

जब सूखा का प्रभाव लंबे समय तक रहता है तो खाद्यान्नों व जल की पर्याप्त उपलब्धता नहीं हो पाती जिससे लोगों की मृत्यु होने लगती है। लोगों की मृत्यु भुखमरी व कुपोषण का शिकार होने के कारण एवं उसे जलवायुविक स्थिति के समय उत्पन्न होने वाले रोगों जैसे निर्जलीकरण हितार्मिया उच्च ज्वर आदि से हो जाती है। यदि सूखा के प्रकोप से मरने वालों की संख्या को पिछले वर्षों में देखा जाए तो चीन में सर्वाधिक लोगों की मृत्यु हुई है। चीन में 1877-1878 में भयंकर सूखा के कारण 9 लाख लोगों की मृत्यु हो गई वहीं 1920 में 50000 लोगों की 1942-43 में लगभग 3 लाख, 1958-1961 में एक करोड़ 50 लाख से 4 करोड़ 30 लाख लोग मौत के मुंह में समा गए। भारत में सूखा के इतिहास पर नजर डाला जाए तो सन 1630-31 दक्कन क्षेत्र में दक्कन अकाल पड़ा जिसमें 20 लाख लोगों की मृत्यु हो गई एवं सन 1702-1704 में भारत के दक्कन प्रदेश में ही सूखा एवं काल से 20 लाख लोगों की मृत्यु हो गई थी। इसी तरह सन 1769-1773 में बंगाल में अकाल पड़ा एवं एक करोड़ लोगों की मृत्यु हो गई। बंगाल में ही 1943 में अकाल पड़ा जिसमें लगभग 50 लाख लोगों की मृत्यु हो गई।

### (2) आर्थिक प्रभाव (Economic Impacts)

सूखा पड़ने से जल की कमी हो जाती है जिससे कृषिगत उत्पादन जल के भाव में गिरने लगता है कृषिगत उत्पादन में खाद्य उत्पादन बहुत कम होने से लोगों की आवश्यकता है पूरी नहीं हो पाती है जिससे लोग अपनी जान बचाने के लिए अधिक से अधिक कीमत चुकाने को तैयार होते हैं एवं जब कीमत नहीं चुका पाते एवं उन्हें पर्याप्त सहायता नहीं मिल पाती है तो लोग भुखमरी एवं बीमारी से मरने लगते हैं। कृषिगत उत्पादन घटने से कृषि पर आधारित उद्योग बंद होने लगते हैं जिससे देश व प्रदेश की अर्थव्यवस्था मंदी में जाने लगती है। जल के अभाव में जल विद्युत का उत्पादन भी कम होने से बिजली भी समय पर नहीं मिल पाती है जिससे पूरा क्षेत्र प्रभावित होता है एवं इन सबसे ही आर्थिक क्षति होती है।

### (3) सामाजिक प्रभाव (Social Impacts)

सूखा पड़ने के फलस्वरूप अनेक समस्याएं मानव जीवन में आने शुरू हो जाती हैं क्योंकि जल सभी जीवधारियों के लिए आवश्यक एवं अनिवार्य यौगिक है जिनके बिना जीवन की कल्पना भी नहीं की जा सकती है। जल की कमी होने से मानव के साथ ही साथ बड़े छोटे सीमावर्ती राज्यों में जल के लिए संघर्ष होने लगता है एवं समाज में स्थिरता एवं हिंसा जन्म लेने लगती है एवं जनहानि की संख्या बढ़ती जाती है।

### (4) पर्यावरणोय प्रभाव (Environmental Impacts)

सूखा जिस क्षेत्र में पड़ता है वहां एवं आसपास के क्षेत्र पर बहुत बुरा प्रभाव डालता है। सूखा पड़ने के कारण मरुस्थलीय क्षेत्र का विस्तार होने लगता है जिससे उपजाऊ भूमि मरुस्थल में बदल जाती है। लंबे समय से सूखा की स्थिति बनी रहने के कारण मिट्टी की नमी कम हो जाती है एवं कभी-कभी यह भी देखने को मिलता है की मिट्टी की नमी पूरी तरह समाप्त हो जाती है जिससे हवा चलने पर मृदा अपरदन होने लगता है। मृदा वायु में उड़ने के कारण वहां की वायु की गुणवत्ता गिर जाती है एवं वायु प्रदूषण की समस्या उत्पन्न हो जाती है। सूखा पड़ने के कारण ही अधिकांशत जंगलों में आज की घटनाएँ देखने को मिलती है एवं उनकी आवृत्ति भी बढ़ती जा रही है। सूखा पड़ने से जो प्रजातियाँ जातियाँ अपने आप को ज्यादा समय तक अनुकूलन एवं प्रवास नहीं कर पाते हैं उनका ह्रास हो जाता है।

### (5) पारिस्थितिकी प्रभाव (Ecological Impacts)

दीर्घकाल तक सूखे की स्थिति के कारण पारिस्थितिकी संतुलन बिगड़ जाता है। जिस क्षेत्र विशेष में सूखा की स्थिति दीर्घकाल तक बनती है वहां के जीव जंतुओं के कई परिस्थितियों का सामना करना पड़ता है जिसने उनके आवासों का नष्ट होना, उस क्षेत्र विशेष से पलायन न कर पाने के कारण व सूखा की स्थिति के साथ अनुकूलन भी न कर पाने के कारण लुप्त हो जाते हैं। इसी तरह सूखा समाप्त होते होते जंतुओं एवं पौधों की कई प्रजातियाँ नष्ट हो जाती हैं। सूखा के समय जीव जंतुओं में संघर्ष उत्पन्न हो जो खासकर जल एवं भोजन को लेकर होता है जिसमें सर्वोत्तम जीव ही जीवित रह पाते हैं।

### (6) जनांकिकीय प्रभाव (Demographic Impacts)

जब किसी क्षेत्र विशेष में लंबे समय तक सूखे की स्थिति बनी रहती है तो लोग जल व भोजन की तलाश में उसे क्षेत्र को छोड़कर दूसरे क्षेत्र या प्रदेश में चले जाते हैं। इस पूरी प्रक्रिया को सूखा का जनांकिकीय प्रभाव के नाम से जाना जाता है। यदि इसका सटीक उदाहरण देखा जाए तो अफ्रीका महाद्वीप के साहेल प्रदेश में अधिकांश समय सूखा की स्थिति बने रहने के कारण लोग वहां से आसपास के क्षेत्र में पलायन कर गए।

## 9.6 सूखा आपदा का प्रबंधन(Management of Drought Disaster)

सूखा आपदा के प्रबंधन के लिए निम्नलिखित कदम उठाना अनिवार्य है जिससे सूखा आपदा का उचित एवं सही तरीके से प्रबंधन हो सके—

1. सूखा आपदा के प्रभाव को कम करने के लिए सर्वप्रथम वर्षा जो किसी क्षेत्र विशेष में होती है उसकी गहन विश्लेषण किया जाना चाहिए अर्थात वहां पर पिछले कुछ वर्षों में कितनी वर्षा हुई है अधिकांश वर्षा कब हुई है कम वर्षा कब हुई है पिछले वर्षों से वर्षा प्रतिरूप में क्या परिवर्तनशीलता आई है एवं उसे क्षेत्र विशेष में वर्षा का वितरण किस प्रकार का है।
2. सूखा का पता लगाने के लिए मिट्टी में नमी की मात्रा जलाशय में जैसे नदियों तालाबों झीलों बावरी एवं भूमिगत जल के उतार-चढ़ाव के निरंतर निगरानी होनी चाहिए जिसके फल स्वरूप सूखा के प्रभाव को पहले से अवगत होकर उसका उचित एवं शीघ्रता से निवारण के लिए योजनाएं बन सके तथा सूखा के प्रभाव को काम किया जा सके। सूखा का विस्तृत क्षेत्र में निगरानी के लिए उपग्रह दूर संवेदन तंत्र

तकनीक का उपयोग किया जाना चाहिए।

3. सूखा के विभिन्न पहलुओं का विस्तृत विश्लेषण कर उसके प्रभावों के बारे में अच्छी व्याख्या कर विकसित की जानी चाहिए। यदि उष्णकटिबंधीय एवं शीतोष्ण कटिबंध की बात की जाए तो उष्णकटिबंधी में सूखा के पूर्वानुमान की प्रक्रिया काफी जटिल है जिसका कारण एल नीनो एवं दक्षिणी दोलन को माना जाता है एवं शीतोष्ण कटिबंध में इसकी अपेक्षा थोड़ा पूर्वानुमान आसान होता है। अतः पृथ्वी के किसी भी क्षेत्र में सूखा के पूर्वानुमान का सटीक मॉडल विकसित किया जाना चाहिए।
4. अच्छी वर्षा के लिए वन रोपण वह पुनः वनारोपण एवं साथ ही साथ कृत्रिम वर्षा तकनीक जैसे नेहा विजन आदि को बढ़ावा दिया जाना चाहिए।
5. सूखा प्रभावित क्षेत्रों में सतत प्रवाहित होने वाली एवं मौसमी छोटी बड़ी नदियों पर जल को रोकने के लिए बड़ों एवं जल भंडारों का निर्माण किया जाना चाहिए साथ ही साथ वर्षा जल संचयन हेतु टांक एवं तालाब तथा लोगों को अपनी छत एवं अन्य क्षेत्रों में रेन वाटर हार्वेस्टिंग अनिवार्य कर दिया जाना चाहिए।
6. सूखा से प्रभावित क्षेत्रों में राहत वितरण तंत्र का विकास किया जाना चाहिए जिससे शीघ्रता से अधिक से अधिक लोगों को सूखा आपदा से बचाया जा सके अर्थात् सूखा प्रभावित क्षेत्र कार्यक्रम का उचित क्रियान्वयन किया जाना चाहिए।

---

## 9.7 अकाल (Famine)

---

जब किसी क्षेत्र में खाद्यान्नों में भारी कमी आ जाए या साथ ही साथ लोगों की तरह शक्ति सामर्थ्य इतनी कम हो जाएगी वह अपनी भूख मिटाने के लिए भी अनाज ना खरीद पाए तो इस प्रकार की दशा को अकाल की दशा की संज्ञा दी जाती है। इस प्रकार यह बात स्पष्ट हो जाती है कि खाद्यान्न में कमी ही काल का स्वरूप प्रमुख कारण है।

**करी (Curry) के अनुसार** अकाल का तात्पर्य ऐसी खास दशा से होता है जो उस समय होती है जब किसी बड़े प्रदेश में बड़ी संख्या में लोग पर्याप्त भोजन नहीं प्राप्त कर पाते हैं जिस कारण व्यापक स्तर पर अति कुपोषण प्रारंभ हो जाता है।

काल को दुर्भिक्ष भी कहा जाता है। काल की दशा में भुखमरी बढ़ती जाती है और लोग कुपोषण का शिकार होने लगते हैं जिससे अनेक बीमारियों से उनका शरीर ग्रस्त होने लगता है। प्रचंड काल की दशा में महामारियां फैल जाती हैं, जिससे उसे क्षेत्र विशेष में मृत्यु दर बहुत तेजी से बढ़ जाती है, जिस पर काबू पाना इतना आसान नहीं होता है, यदि समय रहते ध्यान नहीं दिया गया तो महामारियों से बहुत कम समय में लोग मृत्यु को प्राप्त होने लगते हैं।

अधिकांश सूखा के कारण खाद्यान्न उत्पादन कम होता है या तो कभी-कभी नहीं होता है तो इस क्षेत्र पर निर्भर रहने वाले लोगों के बीच खाद्यान्न की कमी हो जाती है एवं काल की दशा उत्पन्न हो जाती है। इस प्रकार सामान्य लोग काल को केवल सूखा का परिणाम ही मान लेते हैं जबकि ऐसा नहीं है। काल प्राकृतिक एवं मानव जनित दोनों कारणों का परिणाम हो सकता है जैसे प्रादेशिक जनसंख्या असंतुलन आंतरिक संघर्ष एवं युद्ध सरकारों की तानाशाही व्यवस्था आदि के कारण भी अकाल उत्पन्न हो जाता है।

इस प्रकार अनेक ऐसे कारक हैं जिसके कारण किसी क्षेत्र विशेष में काल की दशा उत्पन्न हो जाती है तथा उसके उचित नियोजन एवं प्रबंधन द्वारा उसे दूर भी किया जा सकता है।

---

## 9.8 अकाल के कारण (Causes of Famine)

---

अकाल पड़ने के कारणों को मुख्यतः दो भागों में बांटा जा सकता है—

1. प्राकृतिक कारण
2. मानव जनित कारण

### 1. प्राकृतिक कारण

अकाल पड़ने के प्राकृतिक कारणों में वर्षा का बहुत कम होना कृषि खासकर खाद्यान्न फसलों के उत्पादन का काम होना किसी क्षेत्र विशेष में भयंकर बाढ़ से फसलों का बर्बाद होना फसलों में होने वाली अनेक बीमारियों से फसल का नष्ट होना, फसल को नुकसान पहुंचाने वाले कीटों द्वारा फसल को बर्बाद करना, फसल



पकते समय भारी वर्षा का होना जिससे फसल सड़कर बर्बाद हो जाती है पाला, कुहरा, बर्फबारी आदि द्वारा फसल का उत्पादन कम एवं फसल का बर्बाद होना आदि को सम्मिलित किया जाता है।

## 2. मानव जनित कारण

अकाल पड़ने के मानव जनित कारण भी अनेक हैं—

- बुवाई की जाने वाली उन्नतशील बीजों की कीमतों में असामान्य रूप से वृद्धि होना जिससे सामान्य किसान जिनकी संख्या बहुत अधिक में उन्नतशील एवं अच्छी बीजों को ना भूकर सामान्य बीजों की बुवाई करेंगे जिसके फल स्वरूप कृषि उत्पादन घट जाएगा और खाद्यान्न की कमी हो जाएगी एवं अकाल की स्थिति भी उत्पन्न हो सकती है। इसी प्रकार अधिक कीमत पर मिलने वाले को ओवर रखो उड़िया दी पोटाश आदि बिजली पानी आदि फसल उत्पादकता को हातोत्साहित करते हैं।
- व्यापारियों का अधिक से अधिक लाभ कमाने का गलत तरीका अकाल का कारण बनता है। व्यापारी लाभ कमाने के मंतव्य से अनाजों का भंडारण करना शुरू कर देते हैं एवं अमुक वस्तु को तब तक नहीं निकलते जब तक उसका दाम अधिक ना हो जाए। इस प्रकार व्यापारी वर्ग किसी भी खाद्यान्न की कीमत बढ़ा देते हैं एवं इसका सबसे बड़ा असर गरीबों अर्थात् जिस तरह शक्ति कम होती है उसे पर पड़ता है। जब आम आदमी वह समाज को आगे नहीं खरीद पाता तब वह एवं उसका परिवार भुखमरी एवं बीमारियों से करने लगता है।
- यदि कोई क्षेत्र किसी क्षेत्र विशेष के ऊपर अपने खाद्यान्नों के लिए निर्भर है परंतु किसी कारणवश यदि उसे क्षेत्र अनाज नहीं आ पाता है तो अकाल की दशा उत्पन्न हो जाती है। अनाज ना आने के कई कारण हो जा सकते हैं उत्पादन कम होना, युद्ध होना, आपसी संघर्ष व्यापार पर प्रतिबंध आदि। इस प्रकार अनाजों के आवाजाही पर व्यवधान होने के कारण निर्भर रहने वाले क्षेत्र में अकाल की स्थिति उत्पन्न हो जाती है।
- किसी क्षेत्र विशेष में भारी मात्रा में लोगों का प्रवास करना जिससे खाद्यान्न की मांग का अचानक बढ़ जाना एवं खाद्यान्न की कीमत भी बहुत तेजी से बढ़ जाना। इस प्रकार की स्थिति 1940-43 में बंगाल में पड़े अकाल के समय देखी जा सकती है। इसी समय जापान बर्मा पर आक्रमण कर देता है एवं वहां से लोग भारत में प्रवास कर जाते हैं इस प्रकार अचानक खाद्यान्न की मांग बढ़ जाती है एवं इसके अभाव में अकाल की दशा उत्पन्न हो जाती है एवं भुखमरी से लोग करने लगते हैं।
- उचित शासन प्रणाली एवं खाद्यान्न भंडारण की अपर्याप्त सुविधा भी अकाल को जन्म देती है। इस प्रकार सूखा के समय में या यह कहे कि खाद्यान्न उत्पादकों की कमी के समय सरकार गरीब लोगों को पर्याप्त खाद्य वितरण की निगरानी युक्त व्यवस्था की जानी चाहिए साथ ही साथ संभव वर्षा आदि से खाद्यान्नों की सुरक्षा के लिए एवं उचित रखरखाव की प्रत्येक क्षेत्र में पर्याप्त व्यवस्था होनी चाहिए जिससे खाद्यान्न सुरक्षित रहे।

### 9.9 प्रमुख अकाल (Major Famine)

वर्तमान समय तक मानव जाति अनेक अकाल को देख चुकी है उन सभी का वर्णन यहां नहीं किया गया जायेगा केवल कुछ अकाल को सारणीबद्ध किया जायेगा।

#### सारिणी संख्या -1

अकाल की घटनाएं	देश/प्रदेश	वर्ष	मृतकों की संख्या
दकन अकाल	भारत	1630-31	20,00,000
सारडीनिया का अकाल	इटली	1680	80,000
फ्रेंच अकाल	फ्रांस	1793-94	20,00,000
ग्रेट बंगाल अकाल	भारत	1770	1,00,00,000
उड़ीसा का अकाल	भारत		

रूसी अकाल	रूस	1866	10,00,000
चीन का अकाल	चीन	1921	50,00,000
बंगाल का अकाल	भारत	1936	50,00,000
ग्रेट आयरि <sup>1</sup> पोटेटो का अकाल	आयरलैण्ड	1943	70,00,000
लेतिनग्राड अकाल	रूस	1845-49	1,50,000
वियतनाम अकाल	वियतनाम	1941-44	1,00,00,000
कांगो अकाल	कांगोगणराज्य	1948	15,00,000
		1998-2004	38,00,000

## 9.10 अकाल आपदा का प्रबंधन(Management of Famine Disaster)

काल आपदा के प्रभाव को कम करने तथा उसके प्रबंधन के लिए निम्नलिखित बातों का ध्यान रखना आवश्यक है—

- सर्वप्रथम पूर्व में पड़े अर्थात् अब तक जो अकाल पड़ चुके हैं उसका सूक्ष्मता से विश्लेषण एवं अध्ययन किया जाना चाहिए।
- पूर्व में पड़े अकाल का सूक्ष्मता से विश्लेषण करने के उपरान्त यह स्पष्ट हो जाता है की अकाल से निपटने के लिए किस प्रकार की नीति बनाने की आवश्यकता है।
- अकाल आपदा के प्रबंधन के लिए नीति बनाते समय पूर्व में हुई परेशानियों के साथ-साथ वर्तमान समय के बदलते प्रतिरूप को भी ध्यान में रखना चाहिए ताकि अकाल के विरुद्ध लड़ने में मानव समाज किसी भी तरीके से पीछे ना रहे।
- अकाल के समय सबसे पहले सहायता पहुंचाने वाली स्थानीय इकाइयों जैसे अनाज वितरण केंद्र ग्राम पंचायत एवं नगर पंचायत के लोग एवं वहां का शासन व प्रशासन से अपील एवं आवश्यक निर्देश दिया जाना चाहिए ताकि शीघ्रता से लोगों की सहायता पहुंच सके।
- अकाल के समय यह पता लगाया जाना चाहिए कि यह काल सूखा के कारण खाद्यान्न में कमी के कारण उत्पन्न हुआ है या मानवजनित गलत नीतियों के कारण साथ ही साथ यह पता लगाना भी आवश्यक हो जाता है कि उसे क्षेत्र विशेष में लोगों की मृत्यु भूख एवं भुखमरी के कारण हो रही है या कोई विशेष बीमारी के कारण इस प्रकार उसका पता लगाकर उचित निवारण किया जाना चाहिए।
- व्यापारी वर्ग खाद्यान्नों की जमाखोरी जब करने लगता है एवं बाजार में खाद्यान्न की कमी होने लगती है तो खाद्यान्न की कीमत में बहुत तीव्र गति से वृद्धि होने लगती है एवं गरीब आदमी कुछ समय तक तो उसे महंगाई को किसी तरह झेल लेता है लेकिन जब यह महीना तक लगातार बनी रहती है उसकी क्रय शक्ति बहुत कम हो जाती है जिससे वह भूखमरी के कारण करने लगते हैं। अतः जमाखोरी को रोकने के लिए सरकार को निरंतर एवं निष्पक्ष निगरानी करनी चाहिए।
- खाद्यान्नों के खराब होने पर नष्ट होने के कारण जो अकाल की स्थिति उत्पन्न होती है उससे निपटने के लिए खाद्यान्न को सुरक्षित रखने के लिए सर्वोत्तम व्यवस्था की जानी चाहिए ताकि इस कारण अकाल जैसी स्थिति उत्पन्न ना हो।
- सरकार अकाल के समय राहत वितरण उचित तरीके से करने के साथ-साथ लोगों को रोजगार उपलब्ध कराने का प्रयास करना चाहिए ताकि उनकी क्रय शक्ति निरंतर बढ़ती रहे।
- अधिक से अधिक खाद्यान्न उत्पादन के लिए उचित योजना बनानी चाहिए ताकि अकाल की स्थिति से बाहर निकला जा सके एवं उसमें लोगों में उत्पन्न बीमारियों से निपटने के लिए उचित व्यवस्था करके

अकाल के प्रभाव को काम किया जा सकता है।

## 9.11 निष्कर्ष (Conclusion)

तीव्र गति से बदलती या वायुमंडलीय दशाएँ एवं जलवायु परिवर्तन मानव समाज के लिए नित नई चुनौतियों को सामने ला रहा है जिससे मानव समाज को अनेक समस्याएँ झेलनी पड़ रही हैं। जलवायु परिवर्तन के कारण ही जिस क्षेत्र में लगातार सूखे की स्थिति बनी रहती है वहाँ भारी वर्षा हो रही है जिसके कारण उसे क्षेत्र में अल्पकाल में बाढ़ उत्पन्न हो जा रही है जिससे सरकार व अनेक संस्थाओं की अनेक नीतियाँ एवं योजनाएँ विफल हो जाती हैं।

इस प्रकार वर्तमान समय के बदलते प्रतिरूप को देखते हुए नीतियों एवं योजनाओं का निर्माण किया जाए जिससे समय आने पर राहत कार्य आसानी से अधिक से अधिक सक्रियता के साथ-साथ करके लोगों की सहायता पहुँचा जा सके। सूखा एवं अकाल आपदा का प्रबंध करने के लिए सरकारी एवं गैर सरकारी संस्था निरंतर अनुसंधान आदि करती रहे जिससे मानव कल्याण हो सके।

## 9.12 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची

1. डॉ० बी०सी० जाट एवं आर. के गुर्जर, पर्यावरण भूगोल, पंचशील प्रकाशन, जयपुर।
2. डॉ० गणेश कुमार पाठक, आपदा प्रबंधन, राजेश पब्लिकेशन, नई दिल्ली।
3. पी. एस. नेगी, पारिस्थितिकीय विकास एवं पर्यावरण भूगोल, रस्तोगी पब्लिकेशन, जयपुर।
4. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, आपदा प्रबंधन, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।
5. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, पर्यावरण भूगोल, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।

## 9.13 अभ्यास आधारित प्रश्न

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

- 1 सूखा के प्रकारों का वर्णन करते हुए उसके प्रभावों को विस्तार से व्याख्या कीजिए।
- 2 सूखा प्रभावित क्षेत्र का वर्णन कीजिए एवं सूखा आपदा का प्रबंधन किस प्रकार किया जा सकता है? विवेचना कीजिए।
- 3 अकाल पड़ने के क्या कारण हैं तथा अकाल आपदा का प्रबंधन किस प्रकार किया जा सकता है विस्तार से व्याख्या कीजिए।

### लघु उत्तरीय प्रश्न—

- 1 सूखा किसे कहते हैं? सूखा के प्रकारों का उल्लेख कीजिए।
- 2 सूखा प्रभावित क्षेत्र का वर्णन कीजिए।
- 3 सूखा के प्रभावों का वर्णन कीजिए।
- 4 सूखा आपदा का प्रबंधन किस प्रकार किया जा सकता है?
- 5 अकाल किसे कहते हैं अकाल पड़ने के क्या कारण हैं?
- 6 अकाल आपदा का प्रबंधन किस प्रकार किया जा सकता है।

### वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. सूखा के प्रकार हैं—
  - a. मौसमी सूखा
  - b. जलीय सूखा
  - c. सामाजिक आर्थिक सूखा
  - d. उपरोक्त सभी।
- 2 निम्नलिखित में से कौन सूखा का प्रकार नहीं है—
  - a. सामान्य सूखा
  - b. पारिस्थितिकी सूखा



---

## इकाई-10 मौसम संबंधित प्रकोप एवं प्रबन्धन

---

### इकाई की रूपरेखा

- 10.0 प्रस्तावना।
- 10.1 उद्देश्य।
- 10.2 प्रकोप
- 10.3 आपदा प्रबन्धन
- 10.4 मौसमी प्रकोपों के प्रकार एवं प्रबन्धन
- 10.5 बाढ़ आपदा एवं प्रबन्धन
- 10.6 सूखा आपदा एवं प्रबन्धन
- 10.7 बादल फटना आपदा एवं प्रबन्धन
- 10.8 उष्मा लहर आपदा एवं प्रबन्धन
- 10.9 शीतलहर आपदा एवं प्रबन्धन
- 10.10 तड़ितझंझा आपदा एवं प्रबन्धन
- 10.11 चक्रवात आपदा एवं प्रबन्धन
- 10.12 निष्कर्ष
- 10.13 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची
- 10.14 अभ्यासार्थ प्रश्न

---

### 10.0 प्रस्तावना (Introduction)

---

मौसम संबंधित प्रकोप एवं प्रबंधन नामक अध्याय को 13 मुख्य बिंदुओं या भागों में विभाजित कर वर्णन किया गया है जिसमें 10.1 में उद्देश्य लिखा गया है कि इस अध्याय को लिखने का उद्देश्य क्या है। 10.2 में प्रकोप का अर्थ एवं परिभाषा, 10.3 में आपदा प्रबंधन, प्रबंधन के चरण एवं आपदा प्रबंधन चक्र के बारे में बताया गया है।

इस अध्याय के 10.4 के अंतर्गत मौसमी प्रकोपों के प्रकार एवं प्रबंधन, 10.5 में बाढ़ आपदा एवं प्रबंधन, 10.6 में सूखा आपदा एवं प्रबंधन, 10.7 में बादल फटना आपदा एवं प्रबंधन, 10.8 में उष्मा लहर आपदा एवं प्रबंधन का वर्णन किया गया है साथ ही इन बिंदुओं के अंतर्गत आने वाले अलग-अलग पहलुओं को भी विस्तार से व्याख्या कराया गया है जैसे बाढ़ आपदा क्या है, बाढ़ के कारण क्या है, बाढ़ का परिणाम एवं बाढ़ आपदा का प्रबंध किस प्रकार किया जाए। इसी प्रकार आगे के बिंदुओं में भी जैसे सूखा, बादल फटना, उष्मा लहर आदि के विभिन्न पहलुओं को विस्तार से व्याख्या कराया गया है। 10.9 में शीतलहर आपदा एवं प्रबंधन, 10.10 में तड़ितझंझा आपदा एवं प्रबंधन एवं उनके विभिन्न मुख्य पहलुओं को तथा 10.11 में चक्रवात आपदा एवं प्रबंधन तथा उसका वर्णन किया गया है। अध्याय के अंत में 10.5 के अंतर्गत इस अध्याय का निष्कर्ष एवं 10.3 के अंतर्गत अभ्यासार्थ प्रश्न को जोड़ा गया है जिसमें दीर्घ उत्तरीय प्रश्न, लघु उत्तरीय प्रश्न एवं वस्तुनिष्ठ प्रश्न को जोड़ा गया है जिसे पढ़ने वाला अपना स्वयं मूल्यांकन भी कर सकता है।

---

### 10.1 उद्देश्य (Objective)

---

इस इकाई के निम्नलिखित उद्देश्य हैं—

1. मौसम के प्रकोप का अर्थ व्याख्या कर सकेंगे।
2. मौसम संबंधी प्रकोप के प्रकार को व्याख्या कर सकेंगे।
3. मौसम संबंधी प्रकोप के प्रबंधन को व्याख्या कर सकेंगे।
4. उष्मा लहर आपदा एवं शीत लहर को आपदा को व्याख्या कर सकेंगे।

5. बाढ़ आपदा एवं सूखा आपदा प्रबंधन को व्याख्या कर सकेंगे।

## मौसम संबंधित प्रकोप एवं प्रबंधन

### 10.2 प्रकोप

हैजार्ड शब्द की उत्पत्ति प्राचीन फ्रेंच शब्द हैसार्ड और अरबी भाषा के अज़ ज़हर से हुई है जिसका अर्थ है संयोग या भाग्य। प्रकोप को एक ऐसी खतरनाक स्थिति या घटना के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जिसमें जीवन को नुकसान पहुंचाने अथवा संपत्ति या पर्यावरण को क्षति पहुंचाने की क्षमता हो।

कोई भी प्रकोप जैसे बाढ़, भूकंप या चक्रवात अपेक्षाकृत अधिक सुभेद्यता (संसाधनों तक अपर्याप्त पहुंच, बीमार तथा वृद्ध लोगों की उपस्थिति, जागरूकता का अभाव आदि) वाले कारकों के साथ मिलकर आपदा का कारण बन सकता है। आपदा से जान व माल की अपेक्षाकृत अधिक क्षति होती है। उदाहरण के लिए एक निर्जन रेगिस्तान में आए भूकंप को एक आपदा नहीं माना जा सकता चाहे वह कितना भी शक्तिशाली एवं तीव्र क्यों ना रहा हो वही जब भूकंप भारी क्षति एवं विनाश का कारण बनता है तो वह आपदा के रूप में देखा जाता है। अतः आपदा प्रकोप एवं सुभेद्यता का परिणाम या संयोजन है।

### मौसम संबंधित प्रकोप

मौसम संबंधित प्रकोप, प्रकोपों का एक विशिष्ट प्रकार होता है जिसमें मौसम के प्राचल जैसे ताप, दाब, हवा, वर्षा, बादल आदि स्थानीय अथवा व्यापक क्षेत्र पर जान व माल के नुकसान/क्षति का कारण बनते हैं। जैसे अत्यधिक गर्मी एवं ठंड, अत्यधिक वर्षा, ओलापात, बाढ़, सूखा, तीव्र हवाएं, चक्रवात आदि।

इस प्रकार के प्रकोपों की उत्पत्ति मौसम के प्रचलों में चरम परिवर्तन होने पर होती है इसलिए यह प्रकोप एक निश्चित समय अंतराल पर स्थान विशेष पर आते हैं एवं वर्ष में मौसम के अनुसार इनकी पुनरावृत्ति होती है। इस प्रकार यह निश्चित समय अंतराल में सीमित क्षेत्र में विनाशकारी प्रभाव वाले प्रकोप होते हैं।

### 10.3 आपदा प्रबंधन

आपदाओं के प्रभाव को कम करने के लिए किए जाने वाले उपाय, कार्यक्रम, गतिविधियों को समग्र रूप से आपदा प्रबंधन के अंतर्गत शामिल किया जाता है। आपदा प्रबंधन के तीन सतत चरण होते हैं –

#### 1. आपदा पूर्व प्रबंधन चरण

इसमें जागरूकता अभियान चलना, अवसंरचनाओं को मजबूत करना, रोकथाम एवं समान की तैयारी आदि को शामिल करते हैं।

#### 2. आपदा के दौरान प्रबंधन चरण

इस चरण में आपदा आने के बाद किए जाने वाले उपाय जैसे पीड़ितों का उपचार, उनके आवश्यकताओं की पूर्ति (दवा, रसद सामग्री, जल), उनको आपातकालीन आवास की सुविधा प्रदान करना आदि को शामिल करते हैं।

#### 3. आपदा के बाद प्रबंधन चरण

इसमें किसी आपदा के घटित होने के तुरंत बाद प्रभावित समुदायों को शीघ्र पुर्नबहाली तथा पुनर्वास हेतु की गई पहले शामिल होती हैं।

## बाढ़ आपदा एवं प्रबंधन

### बाढ़

बाढ़ स्थलीय भाग के जलप्लावित होने की स्थिति होती है बाढ़ के कई कारण होते हैं –

1. स्थान विशेष पर कई दिनों तक लगातार तीव्र वर्ष के कारण।
2. नदी के जलस्तर में वृद्धि से आसपास के तटीय क्षेत्रों में बाढ़ आना।
3. तटीय क्षेत्रों में तूफान जनित लहरों का तट के अंदर प्रवेश करने से तथा तटीय क्षेत्रों में चक्रवर्ती वर्ष के कारण।

4. बांधों के टूटने से उत्पन्न बाढ़।

## बाढ़ के कारण

वर्तमान में बाढ़ एक प्राकृतिक एवं मानवजनित आपदा के रूप में जानी जाती है क्योंकि बाढ़ को उत्पन्न करने उसे आपदा का रूप देने में प्राकृतिक एवं मानवीय दोनों कारक उत्तरदायी हैं –

## प्राकृतिक कारण

### 1. भारी वर्षा

जब किसी क्षेत्र विशेष के जल निकासी क्षमता से अधिक बारिश कई दिनों तक लगातार होती है तो वहां जल जमाव के कारण बाढ़ की समस्या उत्पन्न हो जाती है।

### 2. अवसाद का जमाव

अवसादन के कारण नदियों का तट उथला हो जाता है जिससे नदी की जलवहन क्षमता कम हो जाती है। फलस्वरूप भारी वर्षा जल किनारे के ऊपर से प्रवाहित होने लगता है।

### 3. नदी के मार्ग में परिवर्तन

बहुत सी नदियां अपने मार्ग में अवसादों का अनुप्रस्थ निक्षेपण कर मार्ग परिवर्तन की प्रवृत्ति रखती है। मार्ग परिवर्तित कर ये जिस भी नए क्षेत्र में प्रवेश करती हैं बाढ़ का कारण बनती हैं।

### 4. चक्रवात

चक्रवात के कारण जहां तटीय क्षेत्रों को असामान्य ऊंचाई की तरंगे जलमग्न कर देती हैं वहीं तटीय क्षेत्रों में चक्रवर्ती वर्ष भी बाढ़ का कारण बनती है। जैसे 1994 में चक्रवात से उड़ीसा में बाढ़।

### 5. सुनामी

सुनामी के आने से विशाल तटीय भूभागों में ऊंची समुद्री लहरों के कारण बाढ़ आ जाती है।

## मानव जनित कारण

### 1. वनोन्मूलन

प्राकृतिक वनस्पतियां जल के बहाव को रोककर/कम करके अतःश्रवण को बढ़ावा देते हैं जिसे बाढ़ का खतरा कम होता है यही कारण है कि वनोन्मूलन से बाढ़ का आवृत्ति में वृद्धि हुई है।

### 2. अनियोजित जल निकासी प्रणाली

अनियोजित जल निकासी प्रणाली के कारण जल प्रवाह बाधित होता है फल स्वरूप बाढ़ आती है।

### 3. बांधों का फटना

मानव द्वारा निर्मित कृत्रिम जलाशयों के फटने से आस-पास के क्षेत्र में भारी बाढ़ की आशंका उत्पन्न हो जाती है।

### 4. अंतर्राष्ट्रीय आयाम

कई देशों में बहने वाली नदियों के जल का उपयोग विभिन्न देशों के आपसी सहयोग, समझौते एवं सामंजस्य से होता है। सामंजस्य एवं सहयोग के अभाव में इन देशों द्वारा अनियोजित जल उपयोग एवं और अनिर्धारित समय में जल को छोड़ दिया जाता है जिससे निचले क्षेत्र जल पलवित हो जाते हैं। इसलिए बाढ़ के प्रबंधन में पड़ोसी देश का सहयोग आवश्यक है।

## नगरीकरण में वृद्धि

बढ़ते नगरीकरण से लगातार वनों एवं प्राकृतिक वनस्पतियों का विनाश हो रहा है साथ ही सतह के कंक्रीटकरण का भी तेजी से विस्तार हो रहा है जिससे वर्ष के जल का अंतस्फंदन कम होने के कारण नगरों में बारिश के बाद जल जमाव की स्थिति शीघ्र ही बन जाती है।

## बाढ़ के परिणाम

### अ. प्रतिकूल परिणाम

1. कृषि भूमि एवं मानव जीवन पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है बढ़ते से मूल्यवान फसलें नष्ट हो जाती हैं और मानव जीवन की हानि होती है जनजीवन अस्त व्यस्त हो जाता है।
2. बाढ़ के कारण लंबे समय तक जलमग्नता के कारण बाढ़ जनित बीमारियां उत्पन्न हो जाती हैं जैसे डेंगू, मलेरिया, चिकनगुनिया, टाइफाइड, हैजा, पीलिया आदि।
3. बाढ़ के कारण मानव निर्मित भौतिक अवसंरचनाएं रेल, खंभे, पुल, सड़क, आवास, भवन आदि नष्ट हो जाते हैं।
4. मानव बस्तियों को भी नुकसान पहुंचता है जिससे लोग बेघर हो जाते हैं।
5. बाढ़ के कारण पर्यावरण पर भी नकारात्मक प्रभाव पड़ता है गंदे जल, कूड़े करकट, विषैला पदार्थ का सतह पर अंबार लग जाने से वातावरण प्रदूषित हो जाता है।

### ब. अनुकूल परिणाम

1. बाढ़ के कारण मैदानी भागों में नवीन उर्वर जलोढ़ मिट्टी का निक्षेप हो जाता है जो फसलों के लिए बहुत लाभदायक होती है।
2. बाढ़ के कारण मृदा में लंबे समय तक नमी बरकरार रहती है जो फसलों के लिए उपयोगी होती है।

## बाढ़ आपदा का प्रबंधन

बाढ़ आपदा प्रबंधन तीन चरणों में संपादित होता है –

### 1. बाढ़ आपदा पूर्व प्रबंधन

इसके अंतर्गत बाढ़ के रोकथाम हेतु संरचनात्मक उपाय, पूर्वानुमान एवं चेतावनी प्रणाली, आपदा शिक्षा एवं जन जागरूकता पर बोल दिया जाता है। इसके अंतर्गत किए जाने वाले उपाय निम्न हैं –

- नदियों के मार्ग में जलाशय का निर्माण कर बाढ़ के समय अतिरिक्त जल को भण्डारित करके बाढ़ के प्रभाव को कम कर सकते हैं।
- बाढ़ की दृष्टिकोण से संवेदनशील नदियों के किनारे मजबूत तटबंधों एवं सुरक्षा दीवारों का निर्माण करना।
- शहरों में जल निकासी प्रणाली को नियोजित तरीके से विकसित करना।
- नदी जल मार्ग में जमा हुए गाद का तलकर्षण करके जल के वहन क्षमता में सुधार करके जल प्रवाह के उच्च स्तर को कम किया जा सकता है।
- बाढ़ के जल को प्राकृतिक या कृत्रिम रूप से निर्मित जल वाहिकाओं द्वारा इसके कुछ एक भाग को मोड़कर नदी के जलस्तर को काम किया जा सकता है।
- नदी के किनारे चौड़ी पट्टी में वनीकरण करके भी बाढ़ के प्रभाव को कम किया जा सकता है।
- बाढ़ के पूर्व लोगों को सजक करते हुए पूर्वानुमान एवं चेतावनी प्रणाली का विकास करना।

### 2. बाढ़ आपदा के दौरान प्रबंधन

इस चरण में आपदा के दौरान किए जाने वाले राहत कार्यों एवं बचाव कार्यों पर बल दिया जाता है –

- आपदा के दौरान आपदा ग्रस्त क्षेत्र से लोगों को बाहर निकलना।
- आपदा प्रभावित लोगों को सुरक्षित शिविरों में रखा जाना।



- आपदा प्रभावित लोगों को आवश्यक उपचार, भोजन एवं राहत सामग्री प्रदान करना।

### 3. बाढ़ आपदा उपरांत प्रबंधन

आपदा के नियंत्रण के बाद इस बात पर बोल देना चाहिए कि कैसे आपदा प्रभावित लोगों के सामाजिक, आर्थिक, मानसिक स्थिति को पुनर्स्थापित किया जाए। इसके लिए सर्वप्रथम—

- बाढ़ग्रस्त क्षेत्रों में बाढ़ के बाद आने वाली महामारियों डेंगू, मलेरिया, चिकनगुनिया, हैजा, टाइफाइड आदि के प्रति पूर्व से सजग होकर उनके रोकथाम हेतु प्रयास करना चाहिए ताकि इन्हें पनपने से ही रोक लिया जाए।
- बाढ़ग्रस्त क्षेत्रों में अवसंरचनाओं का मरम्मत एवं उन्हें पुनर्स्थापित करना।
- बाढ़ ग्रस्त लोगों के मकानों, दुकानों एवं अन्य नुकसानों के आधिकाधिक रिकवरी का प्रयास करना ताकि उन्हें सहजता से अपने आवासों में पुनर्वासित किया जा सके।

इन कार्यों के संपादन में विश्व स्वास्थ्य संगठन, विश्व बैंक, विभिन्न स्वयंसेवी संगठनों, सामाजिक वर्गों आदि का सहयोग लेना चाहिए ताकि कम समय में एवं आसानी से प्रबंधन का कार्य पूर्ण हो सके।

### सूखा आपदा एवं प्रबंधन

सूखा उसे स्थिति का परिचायक है जब लंबे समय तक अत्यधिक कम वर्षा एवं अत्यधिक वशीकरण के कारण प्राकृतिक जल स्रोतों में जलाभाव हो जाए। क्योंकि यह स्थिति मंद गति से लंबे समयों में विकसित होती है इसलिए सूखा मंद गति से आने वाली आपदा है।

जल के अभाव में कृषि कार्य, मानव जीवन, उद्योग आदि दुष्प्रभावित तो होते ही हैं साथ ही इससे पर्यावरण के अन्य जीव (पक्षी, पशु आदि) एवं वनस्पतियों को भी नुकसान पहुंचता है और जैव विविधता नकारात्मक रूप से प्रभावित होती है।

**भारतीय मौसम विभाग के अनुसार** उस दशा को सूखा कहते हैं जब किसी क्षेत्र में सामान्य वर्षा से वार्षिक वर्षा 75 प्रतिशत से कम होती है।

**भारतीय मौसम विभाग** पांच प्रकार की सूखा स्थितियों को चिन्हित करता है —

**सूखा सप्ताह** जब साप्ताहिक वर्ष की मात्रा सामान्य के 50 प्रतिशत से भी कम हो।

**कृषि संबंधित सूखा** जब मध्य जून से सितंबर के दौरान निरंतर चार सूखा सप्ताहों की स्थिति उत्पन्न हो जाए।

**मौसमी सूखा** जब मौसमी वर्षा सामान्य से मानक विचलन की तुलना में कम हो।

**सूखा वर्ष** जब वार्षिक वर्ष सामान्य से 20 प्रतिशत या अधिक कम हो।

**गंभीर सूखा वर्ष** जब वार्षिक वर्ष सामान्य से 25 से 40 प्रतिशत या और अधिक कम हो।

### सूखा के प्रभाव

मनुष्य सहित सभी जीव जंतु एवं पादप जगत के लिए जल मूलभूत आवश्यकता है इसलिए सूखा की आपदा से मनुष्य सहित संपूर्ण पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी दुष्प्रभावित होती है। सूखा के दुष्प्रभावों को निम्न रूपों में देख सकते हैं —

#### 1. अकाल एवं जनहानि

लंबे समय तक सूखे की स्थिति में कृषि सर्वाधिक प्रभावित होती है जिससे खाद्यान्न, चारे आदि की कमी से अकाल की स्थिति उत्पन्न होती है भोजन, जल एवं चारे के अभाव में मनुष्य एवं उनके मवेशी अन्य जीव जंतु, पक्षी कालकवलित हो जाते हैं।

#### 2. आर्थिक संकट

सूखा के कारण खाद्यान्न जल चारे के अभाव में खाद्य स्थिति की समस्या उत्पन्न होती है जिससे औद्योगिक उत्पादन में भी गिरावट आती है। जल बहाव में उद्योगों को आधारभूत कच्चा माल बिजली पानी के अभाव में

औद्योगिक मंदी की समस्या उत्पन्न होती है जो आगे बेरोजगारी एवं गरीबों जैसी समस्याओं को जन्म देती है।

### 3. पर्यावरण एवं पारिस्थितिक संकट

सूखा के कारण हरी वनस्पतियां (प्राथमिक उत्पादक) जलाभाव में सूखने लगते हैं जिससे इन पर आश्रित शाकाहारी जीव प्राथमिक उपभोक्ता भोजन एवं पानी के अभाव में करने लगते हैं इस प्रकार पूरी खाद्य श्रृंखला असंतुलित हो जाती है। सूखा के कारण जहां जैव विविधता नकारात्मक रूप से प्रभावित होती है वहीं मरुस्थलीकरण की प्रक्रिया में वृद्धि से बंजार क्षेत्र का विकास होता है।

### 4. सामाजिक एवं राजनीतिक प्रभाव

- सूखे के कारण भोजन एवं जल के अभाव में भुखमरी एवं कुपोषण के कारण जनहानि होती है। क्षेत्र विशेष की जनसंख्या अन्यत्र प्रवास करने को मजबूर हो जाती है जो जनांकिकीय परिवर्तन का कारण बनता है।
- सूखे के प्रभाव से जल व भोजन के अनुकूलता हेतु अन्य क्षेत्रों में लोग प्रवास करते हैं। नए क्षेत्रों में अप्रवास से वर्ग संघर्ष जैसी समस्याएं उत्पन्न होती हैं जो राजनीतिक समस्या एवं विवाद का कारण बनती है।
- जल बहाव के कारण प्रायः दो देशों, राज्यों क्षेत्र के जल बंटवारे (नदी, झील) को लेकर भी राजनीतिक विवाद उत्पन्न हो जाते हैं।
- सूखे की स्थिति लगातार बनी रहने पर किसानों में आत्महत्या, सामाजिक विद्रोह, मानसिक एवं शारीरिक समस्याएं, राजनीतिक समस्याएं बढ़ने लगती है।

### सूखा आपदा का प्रबंधन

आपदा के रूप में सूखा अन्य आपदाओं से भिन्न विशेषता वाला होता है जो इसे अन्य आपदाओं से अलग बनाती है। यही कारण है कि सूखा आपदा का प्रबंध भी अन्य आपदाओं से भिन्न तरीके से होता है इसकी कुछ विशेषताएं निम्न है –

- सूखे का आगमन मंद गति से होता है जिससे इसका प्रभाव एक लंबे समय में दिखता है अतः इसकी पूर्व चेतावनी प्राप्त हो जाती है।
- इस आपदा की अवधि सर्वाधिक होती है इसलिए रहता संबंधी प्रयासों को भी दीर्घकाल तक चलाए रखना पड़ता है।
- इस आपदा के तहत यह संभावना रहती है कि सूखा प्रबंधन के प्रयासों के माध्यम से आद्रता संरक्षण तथा वनस्पतिक अच्छादन में वृद्धि कर सुभेद्यता में कमी लायी जा सकती है। अन्य आपदाओं में ऐसा नहीं होता है कि वह स्वयं को प्रबंध करने का अवसर प्रदान करते हैं।

### सूखा नियंत्रण के उपाय

#### 1. सूखे की स्थिति का सतत आकलन

इसके तहत प्राकृतिक वर्ष की मात्रा, प्राकृतिक स्रोतों (नदी, झील, तालाब आदि) में जल की उपलब्ध मात्रा का सतत अवलोकन एवं क्षेत्र विशेष में जल की आवश्यकताओं के साथ तुलना की जानी चाहिए जिससे जल के मांग व आपूर्ति के बीच अंतर का पता चला रहे।

#### 2. जल संचयन एवं संरक्षण

विशाल जल ग्रहण क्षेत्र में अब संरचनाओं का निर्माण कर जल के संग्रहण पर बल देना चाहिए इसके साथ ही भूमिगत जल पुनर्भरण की तकनीक को स्थापित कर भूमिगत जल संग्रह पर बल देना चाहिए ताकि भूमिगत एवं सतही जल के उपलब्धता में सुधार किया जा सके।

#### 3. सूखा प्रतिरोधी फसलों की बुवाई

सूखा प्रबल क्षेत्र में अधिक जल मांग वाली फसलों के स्थान पर सीमित जल में उत्पादित होने वाली फसलों

(कपास, मूंग, बाजरा, ज्वार आदि) को उपजाना चाहिए।

#### 4. शुष्क कृषि की विधियों को अपनाकर

सूखा प्रवण क्षेत्र में अधिक समय नमी की मात्रा को बनाए रखा जा सकता है जो कृषि के लिए लाभदायक साबित होंगे। जैसे गहरी जुताई, बांधों के पीछे जल भंडारण, स्प्रेकालिंग सिंचाई आदि।

#### 5. सिंचाई की विधियों में संशोधन

सूखा प्रभावित क्षेत्रों में जल सीमित मात्रा में सीमित समय के लिए ही उपलब्ध होता है ऐसे में जल का अनुकूलतम उपयोग को बढ़ावा देते हुए जल के दोहन को रोकने का प्रयास करना चाहिए। इन स्थानों पर सिंचाई हेतु ड्रिप सिंचाई एवं स्प्रिकालिंग सिंचाई अधिक उपयोगी साबित हुई है।

#### 6. नदी जोड़ो परियोजना के माध्यम से

अधिक वर्षा वाले क्षेत्र से जल लेकर उसे वर्षा न्यूनता वाले स्थानों से जोड़कर जल की आपूर्ति को बनाए रखा जा सकता है। वर्तमान में भारत में राष्ट्रीय नदी जोड़ो परियोजना में लगभग 3000 भंडारण बांधों के नेटवर्क, 37 नदियों को जोड़ने के लिए 30 लिंक शामिल होंगे इसके तहत 15000 किलोमीटर लंबी नई नहरे बनानी होंगी जिनमें 174 घन किलोमीटर पानी का भंडारण किया जा सकेगा।

#### 7. मेघ बीजन का उपयोग

मेघबीजन तकनीक का प्रयोग कर स्थानीय स्तर पर (सीमित क्षेत्र में) वर्षा की प्रक्रिया को उत्पन्न किया जा सकता है।

#### सूखा संकट प्रबंधन योजना 2015

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (NDMA) मैनुअल केंद्र सरकार की सहायता से चार महत्वपूर्ण उपाय निर्धारित करता है –

1. मनरेगा के माध्यम से सूखा प्रभावित लोगों को तत्काल रोजगार उपलब्ध कराना।
2. भोजन एवं चारा उपलब्ध कराने के सर्वाधिक वितरण तंत्र को सुदृढ़ किया जाना चाहिए।
3. चेक डैम का निर्माण कर भूमिगत जल स्तर पुनर्भरण अभियान आरंभ करना तथा पाइपलाइन जल एवं अन्य सिंचाई सुविधा प्रदान करना।
4. सरकार द्वारा किसानों के रन को या तो माफ या स्थगित कर देना चाहिए। फसल हानि की क्षतिपूर्ति के लिए व्यवस्था की जानी चाहिए।

#### बादल फटना आपदा एवं प्रबंधन

क्षेत्र विशेष में कम समय में अचानक मूसलाधार वर्षा का होना बादल फटना कहलाता है। यह बहुत ही कम समय तक स्थिर रहने वाली आपदा है किंतु यह थोड़े ही समय में पूरे क्षेत्र को जलप्लावित कर बाढ़ ग्रस्त कर देती है। बादल फटने से होने वाली घटना आमतौर पर 100 मिलीलीटर प्रति घंटे से अधिक होती है।

#### बादल फटने का कारण

बादल फटने का मुख्य कारण होता है अधिक मात्रा में आर्द्रता युक्त हवाओं का तेजी से कम समय ऊपर की ओर उठाना एवं संघनित होकर तेजी से वर्षा करना। इस घटना में वायु में उपस्थित संपूर्ण आर्द्रता कुछ मिनट में एक साथ नीचे गिरा दी जाती है। हवाओं के ऊपर उठने में दो कारक सहायक होते हैं –

#### 1. पर्वतीय अवरोध के कारण अर्द्ध वायु का उत्थापन या सूद्र ताप के प्रभाव में तापजन्य अर्थ वायु उत्थापन

पर्वतीय क्षेत्रों में हवाएं पर्वतों के अवरोध के कारण ऊपर उठती है वह संघनित होकर तेजी से मूसलाधार वर्षा करती है भारत के उत्तराखंड, हिमाचल प्रदेश, उत्तर पूर्वी भारत, पश्चिमी घाट में बदल प्रस्फोट में पर्वतीय स्थलाकृति का महत्वपूर्ण योगदान होता है। वहीं मैदानी क्षेत्रों में ग्रीष्म काल में उच्च सूर्य ताप के कारण जब सतह तप्त हो जाती है तो तीव्र वेग से संवहन तरंगे ऊपर उठती हैं उनकी सापेक्ष आर्द्रता तेजी से बढ़ती है एवं तीव्र मूसलाधार वर्षा करती है।

## 2. डेड लाइन टोपोग्राफी

यह तीन तरफ से पहाड़ियों से घिरा हुआ स्थल रूप होता है जिसमें प्रवेश का केवल एक मार्ग होता है जबकि निकालने का मार्ग नहीं होता है। इस स्थलाकृति में हवाएं प्रवेश करने के बाद (पीछे से आने वाली हवाओं द्वारा) बलात रूप से ऊपर उठा दी जाती है जिस तेजी से संघनन की क्रिया होती है और मूसलाधार वर्षा होती है।

### बादल फटने का परिणाम

- जिन क्षेत्रों में बादल फटता है वहां आकस्मिक बाढ़ की समस्या उत्पन्न हो जाती है।
- पर्वतीय क्षेत्रों में बादल फटने से भूस्खलन की घटनाएं घटित होती हैं।
- बादल फटने से फसली नष्ट हो जाती है मवेशी, मकान, भवन आदि अब संरचनाओं ध्वस्त हो जाती हैं। जिससे बड़े पैमाने पर आर्थिक क्षति होती है।
- मनुष्य जीव जंतु को जीवन की क्षति होती है तथा पर्यावरण भी दुष्प्रभावित होता है वनस्पति मृदा एवं जैव विविधता का ह्रास होता है।

### बादल प्रस्फोट आपदा का प्रबंधन

- बादल का फटना छोटे क्षेत्र में एवं अत्यधिक कम समय में घटित होने वाली आपदा है जिससे इसके पूर्वानुमान हेतु कोई संतोषजनक प्रणाली नहीं है। बादल फटने के विषय में 12 से 24 घंटे पहले पूर्वानुमान में समर्थ होने के लिए अत्यधिक उच्च क्षमता वाले रडारों के नेटवर्क की आवश्यकता होती है जो अत्यधिक महंगा होता है। बादल फटने का उचित समय पर पूर्वानुमान से क्षेत्र विशेष से लोगों को निकालकर सुरक्षित स्थान पर पहुंचा सकते हैं जिससे जीवन की हानी को रोका जा सके।
- बादल फटने की घटना के आवृत्ति वाले स्थानों को चिन्हित कर वहां मजबूत और संरचनाओं का निर्माण करना चाहिए एवं वहां के लोगों को आपदा के प्रति जागरूक करना चाहिए।
- बादल फटने की दृष्टि से संवेदनशील क्षेत्रों में वनों की कटाई को रोककर वन की सद्गता में वृद्धि करना चाहिए जिससे मृदा अपरदन एवं भूस्खलन को काम किया जा सके।
- बादल फटने के दौरान उक्त क्षेत्र विशेष में बाढ़ एवं भूस्खलन से संबंधित सामान एवं नियंत्रण उपायों को तुरंत लागू करना चाहिए।

### ऊष्मा लहर आपदा एवं प्रबंधन

हीट वेव असामान्य रूप से उच्च तापमान की दशाएं होती हैं जो ग्रीष्म ऋतु के दौरान निर्मित होती हैं। इनका प्रभाव कुछ दिनों से लेकर कुछ सप्ताह तक रहता है। **विश्व मौसम संगठन के अनुसार** ताप लहर उसे समय होती है जब लगातार 5 दिनों तक दैनिक अधिकतम तापमान औसत अधिकतम तापमान से पांच डिग्री सेल्सियस से अधिक होता है।

### ताप लहर उत्पन्न होने के कारण

ताप लहर की उत्पत्ति में दो दशाओं का होना अधिक महत्वपूर्ण माना जाता है जिसमें सर्वप्रथम धरातल के तापमान का सामान्य से अधिक होना तथा सतह के ऊपर वायुमंडलीय उच्च दाब की स्थिति का होना। इन दशाओं की उपस्थिति में शुष्क एवं गर्म वायु सतह की ओर अवतलित होती है जिससे एडियाबेटिक उत्थान के द्वारा उसके तापमान एवं शुष्कता में वृद्धि होती जाती है। धरातल तक पहुंचने पर यह अत्यधिक गर्म हो जाती है और हीट वेव के रूप में परिणित हो जाती है। यह गर्म वायु धरातल के तापमान को शीघ्र ही बढ़ा देती है साथ प्रवाहित होने पर आसपास के क्षेत्र के तापमान में भी वृद्धि कर देती है। इसके साथ ही ग्लोबल वार्मिंग, जलवायु परिवर्तन, जेट धाराओं का प्रभाव, ओजोन परत का विनाश आदि कारण भी ताप लहर निर्माण की दशाओं में सहायक होते हैं।

## ताप लहर के प्रभाव

### 1. मानव जीवन एवं स्वास्थ्य पर प्रभाव

हीट वेव के दौरान उच्च तापमान एवं आर्द्रता की स्थिति में शरीर के तापमान में वृद्धि हो जाती है परिणामस्वरूप हीट स्ट्रोक, हाइपोथर्मिया, डिहाइड्रेशन तथा अन्य ताप संबंधी रोगों से लोगों की मृत्यु होने लगती है। उच्च तापीय दशाओं में लोग अनिद्रा एवं हित थकान से ग्रस्त हो जाते हैं जो लोगों के मस्तिष्क तनाव का कारण बनता है।

### 2. आर्थिक प्रभाव

हीट वेव के प्रभाव से फसलों की क्षति होती है छरी वनस्पतियों एवं चरागाहों पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है जिससे खाद्यान्न एवं चारों की समस्या उत्पन्न हो जाती है।

हीट वेव के प्रभाव से बिजली की मांग बढ़ जाती है परिणामस्वरूप मांग आपूर्ति अंतराल में वृद्धि हो जाती है। बिजली के अभाव एवं बढ़े हुए मूल्य के कारण औद्योगिक उत्पादन प्रभावित होता है एवं वस्तुओं एवं सेवाओं के मूल्य में वृद्धि होती है।

### 3. सामाजिक प्रभाव

हीट वेव के प्रभाव में जहां मानव स्वास्थ्य से संबंधित समस्याएं उत्पन्न हो जाती हैं वहीं बिजली की चोरी, बिजली की कटौती जैसी समस्याएं भी प्रारंभ हो जाती हैं। मूलभूत आवश्यकता की वस्तुओं जल ऊर्जा खाद्य पदार्थ को प्राप्त करने के लिए संघर्ष सरकार के खिलाफ संघर्ष सामाजिक अशांति जैसी राजनीतिक प्रशासनिक समस्याएं देखने को मिलती हैं।

### 4. पर्यावरणोप प्रभाव

हीट वेव के प्रभाव से मनुष्य सहित अन्य जीव जंतु पक्षी एवं वनस्पति जगत नकारात्मक रूप से प्रभावित होता है। हीट वेव के दौरान वन अग्नि की घटनाओं में वृद्धि से जैव विविधता एवं पर्यावरण की क्षति होती है।

## ताप लहर आपदा का प्रबंधन

1. सर्वप्रथम हीट वेव के पूर्वानुमान एवं पूर्व चेतावनी प्रणाली को विकसित करना चाहिए।
2. शहरों में हीट वेव के प्रति सुबह उच्च जोखिम क्षेत्र की एक सूची तैयार करना जिससे गर्मी से बचाव के संबंध में अधिक केंद्रित गतिविधियों का संचालन किया जा सके। उदाहरण हेतु एक्शन प्लान का अंगीकरण।
3. हीट वेव संबंधी स्वास्थ्य समस्याओं से निपटने के लिए स्वास्थ्य देखभाल पेशेवरों के क्षमता निर्माण पर बोल देना।
4. वृक्षारोपण अभियान के तहत तप लहर संवेदनशील क्षेत्रों में वृक्षारोपण कार्यों को गति देना ग्रीन कवर आदि का निर्माण करना।
5. शहर के चारों ओर उच्च जोखिम वाले क्षेत्रों में शीतलन केंद्र जैसे सुविधाओं की स्थापना पर विचार करना।
6. जन जागरूकता कार्यक्रमों के प्रसार के द्वारा हीट वेव के प्रभाव एवं बचने के उपाय से लोगों को अवगत कराना।

## शीतलहर आपदा एवं प्रबंधन

शीतलहर किसी क्षेत्र विशेष में असामान्य रूप से निम्न तापमान की दशाएं होती हैं जो शीत ऋतु के दौरान निर्मित होती हैं। इसका प्रभाव कुछ दिनों से लेकर कुछ सप्ताह तक रहता है। शीतलहर के दौरान उच्च अक्षांशीय पवन प्रवाहित हो सकती है जिससे वायु में शीतकाल प्रभाव अधिक बढ़ जाता है।

## शीतलहर के कारण

शीतलहर का प्रारंभ उच्च अक्षांशों से चलने वाली ध्रुवीय ठंडी पवनों के आगमन से होता है। शीतलहर का संबंध जाट धाराओं शीतोष्ण चक्रवात से भी होता है।

भारत में शीतलहर पश्चिमी विक्षोभ, ऊपरी क्षोभमण्डलीय, पछुआ जेट के साथ पूर्व की ओर अग्रसर सुस्पष्ट गर्त के रूप में प्रकट होते हैं। और प्रायः निकली क्षोभमण्डल तक विस्तारित होते हैं यह उत्तरी अक्षांश से ठंडी वायु को भारत की ओर लाते हैं। उत्तरी अरब सागर के ऊपर निम्न दाब तंत्र के विकसित होने के कारण भी शीतलहर के कुछ उदाहरण सामने आए हैं।

## भारत में शीतलहर संबंधी खतरे

शीत ऋतु में नवंबर से फरवरी के मध्य चलने वाली शीतलहर उत्तर भारत के लोगों के लिए समस्या उत्पन्न करती है। यह शीतलहर लगभग 5 से 7 दिनों तक चलता है जब तापमान में चार डिग्री सेल्सियस से अधिक गिरावट देखी जाती है तो दिसंबर के अंत एवं मध्य जनवरी तक उत्तर भारत में शीतलहर का प्रकोप सर्वाधिक रहता है।

## शीतलहर का प्रभाव

### 1. मानव जीवन एवं स्वास्थ्य पर प्रभाव

तीव्र बर्फीली हवाओं के रूप में शीतलहर के आगमन से तापमान में बाहरी गिरावट हो जाती है जो कई दिनों से कई सप्ताह तक बनी रहती है। शीतलहर के चपेट में आने से मानव या जानवर के शरीर का तापमान सामान्य से कम हो जाता है और व्यक्ति या जंतु हाइपोथर्मिया का शिकार हो जाता है। इससे उसकी मृत्यु भी हो सकती है।

### 2. आर्थिक प्रभाव

शीत लहरों उनके साथ चलने वाले हम तूफानों से फैसेले बर्बाद हो जाती है, चरागाहों पर हम का जमाव हो जाता है जिससे खाद्य संकट की समस्या उत्पन्न हो जाती है। यह मानव एवं जीव जंतुओं के लिए भुखमरी का कारण बनता है परिणाम स्वरूप फसलों एवं दुग्ध मांस के उत्पादन में कमी से उनके मूल्यों में वृद्धि हो जाती है जिससे औद्योगिक गतिविधियां भी प्रभावित होती हैं। शीतलहरों से अवस्थापनाओं को भी क्षति होती है जैसे जल की पाइप लाइनें जल के नालों में क्रैकिंग ट्रेनों के हाई टेंशन तारों का टूटना आदि। शीतलहर में बिजली की मांग बढ़ जाने से ऊर्जा आपूर्ति घट जाती है जिसे ऊर्जा कटौती की समस्याओं के साथ बिजली मूल्य में भी वृद्धि हो जाती है।

### 3. पर्यावरण पर प्रभाव

शीतलहर के प्रभाव से पेड़ पौधों से लेकर जीव जंतु तक हाइपोथर्मिया से नकारात्मक रूप से प्रभावित होते हैं। वनस्पतियां सूखने लगते हैं जीव जंतु पशु पक्षी करने लगते हैं। संपूर्ण खाद्य श्रृंखला असंतुलित हो जाती है जिससे जैव विविधता एवं पर्यावरण का अवनयन होता है।

## शीतलहर आपदा का प्रबंधन

1. किसी भी आपदा के प्रबंधन में पूर्वानुमान प्रणाली एवं निगरानी तंत्र का महत्वपूर्ण योगदान होता है। इसके माध्यम से आपदा की तैयारी करके आपदा के प्रभाव को काम किया जा सकता है।
2. शीतलहर द्वारा सूबेदार जनसंख्या को ठंड से बचने के लिए आपातकालीन आवास स्थलों का निर्माण करना साथ ही विद्यालय एवं अन्य सार्वजनिक भवनों को भी आश्रय हेतु तैयार रखना।
3. वाहय दीवारों में लगी पाइप लाइनों पर उसका रोधी परत चढ़ना ताकि उनके भीतर का जल जमीन और जलापूर्ति बाधित न हो।
4. बच्चों, वृद्ध बीमार व्यक्तियों पर ठंड से होने वाले प्रभावों को प्रति जागरूक करना एवं ऐसे लोगों के सुरक्षित गर्म कपड़े एवं कंबल आदि वितरित करना।
5. फसलों को पाली एवं शीतलहर से बचने के लिए आवश्यकता अनुसार निम्न सिंचाई शाखों या कोपालों की क्षति व पाल विरोधी दावों का छिड़काव करना।
6. बिजली कटौती की स्थिति में शहरों में विभिन्न स्थानों पर अलाव जलाने की व्यवस्था करना।
7. विश्व स्वास्थ्य संगठन एवं भारतीय मौसम विभाग की शीतलहर के विभिन्न पक्षों से संबंधित गाइडलाइंस से अधिकारियों को एवं लोगों को अवगत कराना एवं उसका अनुपालन कराना साथी लोगों को शीत लहर आपदा के प्रति जागरूक करना।

## तड़ित झंझा आपदा एवं प्रबंधन

तड़ितझंझा तीव्र स्थानी तूफान होते हैं जिसमें संवहनी हवाएं तेजी से ऊपर की रोटी हैं बादलों की के रचना बिजली की चमक के साथ तीव्र वर्षा होती है एवं कभी-कभी ओसावृद्धि भी हो सकते हैं सतह पर निर्मित निम्न वायुदाब गणित को भरने के लिए आसपास की हवाएं तेजी से चलती है और इस प्रकार सतही एवं ऊर्ध्वाधर हवाओं का एक चक्र निर्मित हो जाता है।

**जी०टी० ट्रिवार्था के अनुसार** तड़ितझंझा मूलत ऊष्मागतिक मशीन होते हैं जिसमें संवाहनीय स्थिर वायु के संगठन की गुप्त ऊष्मा की स्थितिज ऊर्जा का गतिज ऊर्जा में तेजी से रूपांतरण होता है जिससे हमें तेजी से ऊपर उठती है एवं मूसलाधार वर्षा होती है।

## तड़ितझंझा निर्माण की दशाएं

ग्रीष्म काल में उष्णकटिबंधीय क्षेत्र उच्च सूर्य ताप के कारण सतह गर्म हो जाती है जिससे सतह के ऊपर स्थित हवाएं भी गर्म हो जाती है और संवहनी तरंगों के रूप में ऊपर उठने लगती है तथा वायुमंडलीय स्थिरता प्राप्त हो जाती है। गर्म एवं आर्द्र ऊपर उड़ती हवाएं एडियाबैटिक शीतलहर ठंडी होती है उनकी सापेक्ष आर्द्रता तेजी से बढ़ती है परिणामस्वरूप उच्च कपासी वर्षा बादल का निर्माण हो जाता है और बादलों की गरज एवं बिजली की चमक के साथ मूसलाधार वर्षा एवं जब संगठन हिमांक बिंदु के नीचे होता है तो ओलापात भी होते हैं। सतह पर निर्मित निम्न वायुदाब को भरने के लिए तीव्र वेग से सतही पवन प्रवाहित होती है जिसे इक्वल हवाई कहते हैं। इस प्रकार तड़ितझंझा आपदा में तीव्र हवाओं का एक चक्र निर्मित हो जाता है जो वर्ष ओलापात वज्रपात जैसी घटनाओं से संयुक्त होकर एक भयानक आपदा के रूप में तबाही लाता है।

## तड़ितझंझा का वितरण

तड़ितझंझा का संबंध कुछ तापमान एवं उच्च आद्रता से होने के कारण भूमध्य रेखीय क्षेत्र उनके लिए सर्वाधिक आदर्श स्थान होते हैं जहां पर वर्ष में 75 से 150 झंझावात आते हैं। भूमध्य रेखा से ध्रुव की ओर जाने पर तड़ित झंझार के लिए प्रतिकूल दशाएं निर्मित होती है और उनकी संभावनाएं कम हो जाती है। कुछ अक्षांशों पर 45 डिग्री से 60 डिग्री से 200 चक्रवातों के साथ इनका विकास होता है जहां शीत वटाग्र के सहारे तड़ित झंझा की उत्पत्ति होती है।

## तड़ितझंझा आपदा के प्रभाव

### 1. मानव पर प्रभाव

तड़ितझंझा में तीव्र पवन युक्त मूसलाधार वर्षा होती है जिससे निचले क्षेत्र में अत्यधिक बढ़ एवं पहाड़ी क्षेत्रों में भूस्खलन की समस्या उत्पन्न हो जाती है इसका सीधा प्रभाव मानव जीवन पर पड़ता है मनुष्य को जान माल के नुकसान के साथ कठिन जीवन यापन दूर से गुजरना पड़ता है फासले नष्ट हो जाती है मकान आवास क्षतिग्रस्त हो जाते हैं।

### 2. आर्थिक प्रभाव

तड़ितझंझा आपदा में तीव्र मूसलाधार वर्षा एवं तीव्र हवाओं के प्रभाव से सड़के पाइपलाइन रेल संचार क्षतिग्रस्त एवं अवरुद्ध हो जाता है। मकान एवं बस्तियां आकस्मिक बाढ़ से डल जाती है। कृषि फसले बर्बाद हो जाती है। मानवी संरचना एवं वनस्पतियों को भारी छाती उठानी पड़ती है।

### 3. सामाजिक एवं राजनीतिक प्रभाव

तड़ितझंझा आपदा के प्रभाव से फसली बर्बाद हो जाती है जो भविष्य में खाद्यान्न संकट को जन्म देता है। निकली क्षेत्र में बाढ़ के कारण बेघर होने की समस्या उत्पन्न हो जाती है लोगों के जीवन यापन के साधन छीन जाते हैं आकाशीय बिजली से लोगों की मृत्यु हो जाती है या लोग अपने अंगों को खो देते हैं। बिजली पानी खाद्यान्न की समस्याओं से चारों तरफ हाहाकार की स्थिति उत्पन्न हो जाती है।

### 4. पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी पर प्रभाव

तड़ितझंझा के प्रभाव से मनुष्य वनस्पति जीव जंतु आदि को भारी छाती उठानी पड़ती है। आकस्मिक बाढ़ एवं भूस्खलन से मृदा का तेजी से अवनयन होता है वही आकाशीय बिजली गिरने से वनों में आग लगने की भी घटनाएं घटित होती है जिससे वन संपदा एवं जैव विविधता को हानि होती है।

## तड़ितझंझा आपदा का प्रबंधन

तड़ितझंझा आपदा के प्रभाव को कब करने हेतु अपने जाने वाले उपाय निम्न है –

### 1. मौसम संबंधी पूर्वानुमानों के प्रति जागरूकता

राष्ट्रीय मौसम सेवा एवं संस्थान द्वारा किए जाने वाले मौसम संबंधी पूर्वानुमान और चेतावनियों के प्रति सतक रहें। उसका समय-समय पर नियमित निगरानी करते रहें। इसके लिए समाचार पत्रों टीवी आकाशवाणी सोशल मीडिया आदि का सहारा लिया जा सकता है। उचित समय पर आपदा की सूचना मिलने पर आपदा से बचने हेतु अपने जाने वाले उपाय एवं तैयारी को पूरा किया जा सकता है।

### 2. सुरक्षित आश्रय

तड़ित झंझा आपदा के समय तेज हवाओं के साथ ओसावृद्धि भी होते हैं ऐसे में व्यक्ति अगर बाहर खुले आसमान के नीचे है तो उसे तुरंत सुरक्षित आश्रय को तलाश लेना चाहिए। ऐसी स्थिति में खुले मैदाने और ऊंची वस्तुओं से बचना चाहिए तथा पेड़ों के नीचे आश्रय नहीं लेना चाहिए। इमारत के नीचे वाली मंजिल को प्राथमिकता देना चाहिए एवं खिड़कियों से उचित दूरी बनाकर रहना चाहिए।

### 3. बिजली की कटौती

तड़ित झंझा के दौरान तेज हवाओं के प्रभाव से बिजली के तारों के टूटने तारों के आपस में छू जाने से 60 सिक्रेट आदि घटनाएं हो सकती है जो आगजनी जैसी बड़ी समस्या का कारण भी बन सकती है साथ ही बिजली के गिरने से घरों के बिजली परिपथ में भी धारा प्रभाव की संभावनाएं होती है ऐसा होने पर इलेक्ट्रॉनिक उपकरण आदि जल सकते हैं इसलिए तड़ित झंझा के समय बिजली के मुख्य आपूर्ति को बंद कर देना चाहिए।

### 4. तड़ितझंझा से संबंधित जागरूकता अभियान

तड़ितझंझा के कार्य एवं उसके प्रभावों के विषय में आम जनता को शिक्षित करना चाहिए। आकाशी बिजली का प्रहार होने से अधिकांश मृत्यु हार्ट अटैक तथा गंभीर रूप से जलने से होती है जबकि इसके प्रहार से बचने वाले तंत्रिकाओं मस्तिष्क दृष्टि एवं श्रवण की क्षाति का शिकार होते हैं। ऐसे में उनके बचने के संभावित उपायों से लोगों को अवगत कराना चाहिए।

### 5. आपातकालीन कीट

आपदा की स्थिति में घरों में इमरजेंसी फर्स्ट एड कीट हमेशा तैयार रखना चाहिए ताकि जलने पर या चोट लगने पर पीड़ितों को शीघ्र राहत दी जा सके।

### 6. घरों के ऊपर तड़ित चालक का प्रयोग

घरों के ऊपर तड़ित चालक के प्रयोग से आकाशी बिजली को घरों पर गिरने से रोका जा सकता है इसके द्वारा घरों को बिजली से सुरक्षित रखा जा सकता है।

### 7. स्वास्थ्य संबंधी अब संरचनाओं को बेहतर रखना

आपदा के समय अस्पताल स्वास्थ्य कर्मी एंबुलेंस सेवा आदि पर्याप्त संख्या में पूरी क्षमता के साथ उपलब्ध होना चाहिए ताकि राहत एवं बचाए कार्य को तुरंत रूप से संपन्न किया जा सके।

## चक्रवात आपदा एवं प्रबंधन

### परिभाषा

सामान्य रूप से चक्रवात निम्न वायुदाब के केंद्र होते हैं जिनके चारों ओर संघ केंद्रीय वायुदाब रेखाएं विस्तृत होती है तथा केंद्र से बाहर की ओर हवाएं चलने लगती है। हवाओं की दिशा उत्तरी गोलार्द्ध में घड़ी के सुईयों के विपरीत जबकि दक्षिण गोलार्द्ध में घड़ी की सुई की दिशा में होती है। चक्रवातों का आकार प्रयाग गोलाकार अंडाकार या वी अक्षर के समान होता है।

### चक्रवातों के प्रकार

अवस्थिति के आधार पर चक्रवातों को दो मुख्य प्रकारों में विभक्त करते हैं –



1. शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात
2. उष्णकटिबंधीय चक्रवात

## 1. शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात

शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातों का निर्माण मध्य अक्षांशों में 35 अंक से 65 अंश उत्तरी व दक्षिणी अक्षांशों के मध्य दो विपरीत संभव वाली वायु राशियों के मिलने से होता है। पछुआ पवनों के प्रभाव में यह पश्चिम से पूर्व की ओर गति करते हैं। भारत में यह चक्रवात शीत ऋतु में पश्चिमी विक्षोभ के रूप में दृष्टिगोचर होता है।

## 2. उष्णकटिबंधीय चक्रवात

उष्णकटिबंधीय क्षेत्र में 50 अंश से 30 अंश उत्तर व दक्षिण अक्षांशों के मध्य महासागरों के ऊपर उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति होती है। समुद्र की सतह का तापमान 26°C से 27°C तक होता है। जिससे निम्न वायुदाब का निर्माण होता है। चारों तरफ से निम्न वायुदाब केंद्र की ओर हवाएं तेजी से चलती हैं। इनकी दिशा बाहर से अन्दर होती है। यह अत्यधिक शक्तिशाली विनाशकारी हुआ जुबान दिन में तूफान होते हैं जो किसी क्षेत्र को पूरी तरह से नुकसान पहुंचाते हैं।

### चक्रवात के प्रभाव

#### 1. प्राकृतिक एवं सांस्कृतिक पर्यावरण को क्षति

सागर में निर्मित होने वाले चक्रवात जब तीव्र वेग एवं वर्षा के साथ तटीय क्षेत्र में प्रवेश करते हैं तो वह अपनी मार्ग ने आने वाले आधारभूत संरचना संचार नटवक्र बिजली खंभे, भवन आदि को नष्ट कर देते हैं। चक्रवात के कारण खाली फसलें पूरी तरह से बर्बाद ही नहीं हो जाती हैं। वृक्ष, जीव, जंतु भी मरे जाते हैं इस आपदा के शिकार हो जाते हैं एवं अर्थव्यवस्था को भारी क्षति होती है।

#### 2. बाढ़ एवं भूस्खलन जैसी आपदाओं का जनन

चक्रवात द्वारा भारी वर्षा के कारण जहां तटीय क्षेत्रों में बाढ़ उत्पन्न होती है वहीं पर्वतीय क्षेत्र में भूस्खलन जैसी आपदा का कारण बनती है।

#### 3. तटीय पारिस्थितिकी पर प्रभाव

चक्रवात के प्रभाव से समुद्र तल असाधारण रूप से ऊपर उठकर तूफान महोर्मी का निर्माण करता है। यह तूफान महोर्मी तीव्र हो तो वह तट से टकरा कर विनाश का कारण बनता है एवं तटीय भागों में (ऐश्च्युअरी, डेल्टा आदि) खारे जल का प्रसार कर तटीय पारिस्थितिकी एवं जैव-विविधता को प्रभावित करता है।

#### 4. पर्यावरण पर प्रभाव

जब चक्रवातीय हवाएं स्थल भागों के भीतर प्रवेश करते हैं तो अपने साथ बड़े-बड़े सामानों के साथ दूध धूल मिट्टी, राख जैसे अवांछित तत्वों को भी मिला लेती हैं जिससे वायु प्रदूषण में वृद्धि होती है वहीं जब चक्रवाती वर्षा एवं सागर सुनामी द्वारा तटीय क्षेत्रों में बाढ़ से मृदा अपरदन में वृद्धि होती है जिससे पर्यावरण समस्याएं उत्पन्न होती हैं।

#### 5. सामाजिक समस्या

चक्रवात आपदा के कारण बड़े स्तर पर धन एवं जन की हानि होती है लोगों की रोजगार व्यवसाय जीवन यापन के साधन छीन जाते हैं परिणामस्वरूप आजीविका की समस्या उत्पन्न होती है। आपदा प्रभावित क्षेत्रों में आवासों के नष्ट हो जाने से बेघर तक की समस्या उत्पन्न होती है वहीं जब इनके पुनर्वास का उचित प्रबंध नहीं होता तो आपदा जनित प्रवास की समस्या उत्पन्न होती है। आपदा में होने वाली जनहानि के कारण परिवार जनों को खोने का कष्ट मानसिक पीड़ा को जन्म देती है।

### चक्रवात आपदा का प्रबंधन

चक्रवात आपदा के प्रबंधन के उपाय निम्न हैं –

#### 1. चक्रवात पूर्वानुमान एवं चेतावनी प्रणाली

मौसम अध्ययन में संलग्न संरचनाओं द्वारा चक्रवात निर्माण वायु के गति की दिशा में जाकर चक्रवात का

पता लगाने व उस पर लगातार नजर बनाए रखना चाहिए ताकि चक्रवात का उचित समय पर पूर्वानुमान कर चेतावनी जारी की जा सके। भारत में भारतीय मौसम विभाग चक्रवात की भविष्यवाणी करने के लिए एक नोडल संस्था है। चक्रवात के संबंध में इनसेट उपग्रह से आंकड़े प्राप्त कर उसका विश्लेषण कर संकट का मानचित्रण, पूर्वानुमान एवं चेतावनी सूचनाओं, रेडियो, टेलीविजन, प्रेस बुलेटिन आदि के माध्यम से प्रसारित की जाती है।

## 2. संकट का मानचित्र

वायु की गति एवं दिशा संबंधी मौसमी आंकड़े एक विशिष्ट गति पर चक्रवात के घटित होने का पैटर्न अर्थात् चक्रवात पाठ उपलब्ध कराते हैं। चक्रवात के मैपिंग से चक्रवात से प्रभावित क्षेत्रों को चिन्हित कर आपदा प्रबंधन की तैयारी को तीव्र किया जा सकता है जिससे आपदा का प्रभाव कम से कम हो सके।

## 3. योजनाबद्ध संरचनाओं का निर्माण

चक्रवात सुभेद्य क्षेत्रों चक्रवात के प्रभाव को कम करने के लिए योजनाबद्ध तरीके से संरचनात्मक ढांचों का निर्माण करना चाहिए। ऐसे क्षेत्रों में पवन के दबाव के साथ-साथ मूसलाधार वर्षा को सहन करने के लिए मजबूत एवं वायु जल प्रतिरोधी मकान का निर्माण करना चाहिए। तेज वायु के प्रभाव से वस्तुओं के ऊपर उठाने वाले बल का प्रतिरोध करने एवं वस्तुओं को उड़ाने से बचने के लिए संरचना को जकड़ कर रखने वाली संरचनाओं का निर्माण करना चाहिए। आपदा के समय लोगों को सुरक्षित स्थानों पर रखने के लिए चक्रवात आश्रय स्थलों का निर्माण किया जाना चाहिए।

## 4. तटीय क्षेत्रों में ग्रीन शील्ड का निर्माण

तटवर्ती क्षेत्र चक्रवात आपदा के प्रहार क्षेत्र होते हैं ऐसे में तटवर्ती क्षेत्रों में चक्रवात आपदा के प्रभाव को कम करने के लिए सुलभ क्षेत्र की पहचान कर चौड़ी पट्टी में वृक्षारोपण कर ग्रीन फील्ड का निर्माण करना चाहिए। ग्रीनफील्ड चक्रवात के वेग एवं शक्ति को मंद करते हैं एवं तट पर चक्रवात के प्रत्यक्ष प्रहार से सुरक्षा हेतु कवच का कार्य करते हैं।

## 5. उचित भूमि उपयोग का पालन

चक्रवात हेतु शुभेच्छा क्षेत्र में भूमि उपयोग का पालन करते हुए महत्वपूर्ण गतिविधियों को कम से कम संचालित करना चाहिए। क्योंकि चक्रवात के समय संचार व्यवस्था सर्वाधिक प्रभावित होती है इसलिए संचार लाइनों को भूमिगत किया जाना चाहिए।

## 6. उत्तम संचार संप्रक्र

तटों पर कार्यरत कोस्ट गार्ड्स बंदरगाह कर्मियों मछुआरों आदि को संचार तकनीकी में कुशल बनाना एवं बेहतर संचार कनेक्टिविटी की व्यवस्था उपलब्ध कराना अत्यंत आवश्यक है।

## 7. आपदा शिक्षा एवं जागरूकता अभियान

आम जनमानस को आपदा शिक्षा से जोड़कर उन्हें जागरूक एवं प्रशिक्षित कर आपदा के प्रबंधन में आमजन की सहभागिता को बढ़ाया जा सकता है और आपदा प्रबंधन के स्तर पर मजबूती प्रदान किया जा सकता है।

## निष्कर्ष

मौसम संबंधी प्रकोप एवं आपदाओं पर मानव का नियंत्रण न हो पाने के कारण इससे अधिक से अधिक क्षति होती है। इसका अर्थ यह नहीं है कि मनुष्य कुछ नहीं कर सकता है मनुष्य होने वाली क्षति को कम कर सकता है इसलिए मनुष्य के अन्दर प्रबंधन का विचार आया और विभिन्न आपदाओं से निपटने के लिए भिन्न-भिन्न योजनाएं बनाई गईं जिससे मानव को कम से कम क्षति पहुंचे।

इसी प्रकार योजना बध्य होकर कार्य करते हुए वर्तमान समय में आपदा से होने वाली जन धन हानि को कुछ कम किया जा सका है एवं भविष्य इससे और सशक्त एवं प्रभावकारी होने की उम्मीद है जिससे आपदा से लोगों को अधिक से अधिक बचाया जा सके एवं इसके लिए लगातार अध्ययन विश्लेषण एवं शोध किया जा रहे हैं।

## सन्दर्भ ग्रन्थ सूची—

1. डॉ० बी०सी० जाट एवं आर. के गुर्जर, पर्यावरण भूगोल, पंचशील प्रकाशन, जयपुर।
2. डॉ० गणेश कुमार पाठक, आपदा प्रबंधन, राजेश पब्लिकेशन, नई दिल्ली।

3. पी. एस. नेगी, पारिस्थितिकीय विकास एवं पर्यावरण भूगोल, रस्तोगी पब्लिकेशन, जयपुर।
4. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, आपदा प्रबंधन, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज ।
5. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, पर्यावरण भूगोल, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज ।

## 9.12 अभ्यास आधारित प्रश्न

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

- 9 मौसम सम्बन्धी प्रकोप का विस्तार से वर्णन कीजिए।
- 10 मौसम सम्बन्धी प्रकोप का प्रबंधन किस प्रकार किया जा सकता है? विस्तार से व्याख्या कीजिए।

### लघु उत्तरीय प्रश्न—

- 11 मौसम संबंधित प्रकोप के अर्न्तगत आने वाले बाढ़ एवं सूखा आपदा का वर्णन कीजिए।
- 12 उष्ण लहर आपदा एवं शीतलहर आपदा क्या है एवं उसका प्रबंधन किस प्रकार किया जा सकता है।
- 13 तड़ितझंझा आपदा एवं प्रबंधन पर टिप्पणी लिखिए
- 14 चक्रवात आपदा का प्रबंधन किस प्रकार किया जा सकता है?

### वस्तुनिष्ठ प्रश्न

- 15 प्रकोप या हजार्ड शब्द की उत्पत्ति किन भाषाओं से मानी जाती है?
 

d. फ्रेच व अरबी	b. फ्रेंच व फारसी
c. फ्रेच व उर्दू	d. संस्कृत एवं हिन्दी
- 16 प्रकोप या हजार्ड शब्द की उत्पत्ति प्राचीन फ्रेच शब्द हजार्ड एवं अरबी के अज़ ज़हर से हुई है, जिसका अर्थ क्या है?
 

a. घटना	b. आपदा
c. संयोग्य या भाग्य	d. बाढ़
- 17 मौसम संबंधी प्रकोप के प्रकारों में शामिल किया जाता है—
 

a. बाढ़	b. चक्रवात
c. सूखा	d. उपरोक्त सभी
- 18 मौसम सम्बन्धी प्रकोप में शामिल नहीं है—
 

a. तापलहर	b. भोपाल गैस त्रासदी
c. तड़ितझंझा	d. शीतलहर
- 19 मौसम सम्बन्धी प्रकोप है—
 

a. मेघ प्रस्फोट	b. उपलवृष्टि
c. a व b दोनों	d. उपरोक्त में से कोई नहीं।
- 20 भारतीय मौसम विभाग के अनुसार सूखा तब घोषित किया जाता है जब वार्षिक वर्षा सामान्य से
 

a. 50 प्रतिशत से कम हो	b. 40 प्रतिशत से कम हो
c. 30 प्रतिशत से कम हो	d. 20 प्रतिशत से कम हो

### उत्तरमाला

- |      |      |      |
|------|------|------|
| 1. A | 2. C | 3. D |
| 4. B | 5. C | 6. D |

---

## इकाई-11 जैविक तथा स्वास्थ्य आपदा एवं प्रबन्धन

---

### इकाई की रूपरेखा

- 11.0 प्रस्तावना
- 11.1 उद्देश्य
- 11.2 जैविक आपदा हेतु उत्तरदायी कारक
- 11.3 जैविक आपदा हेतु उत्तरदायी सूक्ष्म जीवों की विशेषताएं
- 11.4 जैविक आपदाओं के प्रकार
- 11.5 मानव की प्रमुख महामारियां
- 11.6 मानव जैविक आपदा का निवारण
- 11.7 भारत में जैविक आपदा नियंत्रण के लिए आवश्यक कदम
- 11.8 पशुओं की महामारी
- 11.9 पशुओं की महामारी के रोकथाम एवं निवारण के उपाय
- 11.10 पादप एवं कृषि महामारियाँ
- 11.11 पादप महामारी: रोकथाम एवं निवारण
- 11.12 निष्कर्ष
- 11.13 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची
- 11.14 अभ्यासार्थ प्रश्न।

---

### 11.0 प्रस्तावना (Introduction)

---

जैविक एवं स्वास्थ्य आपदा नामक इस अध्याय को 13 मुख्य बिंदुओं में बताकर इसका वर्णन किया गया है जिसमें 11.01 में अध्याय के उद्देश्य को बताया गया है 11.2 में आपदा के लिए जो उत्तरदायी कारक होते हैं उसके बारे में बताया गया है 11.3 में जैविक आपदा के लिए जिम्मेदार सूक्ष्मजीवों एवं उनकी विशेषताओं का वर्णन किया गया है।

इसी अध्याय में आगे 11.4 में जैविक आपदाएं कितने प्रकार की होती हैं प्रभावित क्षेत्र के आधार पर, उत्पत्ति कारकों के आधार पर के बारे में बताया गया है। 11.5 के अंतर्गत मानव की प्रमुख महामारियों जैसे हैजा, क्षय रोग, प्लेग, पोलियो, खसरा एवं रूबैला, एचआईवी, एड्स, डेंगू ज्वर, मलेरिया, स्वाइन फ्लू, कोविड-19 आदि का वर्णन किया गया है। 11.6 में मानव जैविक आपदा का निवारण एवं प्रबंधन किस प्रकार किया जाए इसके बारे में बताया गया है।

भारत में जैविक आपदा नियंत्रण के लिए आवश्यक कदम को 11.7 में तथा 11.8 में पशुओं की महामारी जैसे एवं इनफ्लुएंजा, अफ्रीकन स्वाइन फीवर, खुर एवं मुंह पका, बोबाइन स्पांगीफॉर्म इनसैलोपेथी, रिन्डर पेस्ट महामारी, गांठदार त्वचा रोग का वर्णन किया गया है। आगे इसी अध्याय में 10.9 के अंतर्गत पशुओं की महामारी एवं रोकथाम के बारे में बताया गया है एवं 11.10 में पादप एवं कृषि महामारी को विस्तार से व्याख्या कराया गया है जिसके अंतर्गत आयरलैंड की आलू महामारी एवं अकाल, केला पनामा महामारी, दक्षिणी कारण लीफ ब्लाइट महामारी, साइट्स कंकर, कासव मौजैक रोग, काफी लीफ रस्ट, एमराल्ड इस बोरर एवं गेहूं रस्ट महामारी का वर्णन किया गया है।

पादप महामारी रोकथाम एवं निवारण को 10.11 के अंतर्गत एवं संपूर्ण अध्याय के निष्कर्ष को 10.5 के अंतर्गत बताया गया है तथा इस अध्याय के अंत में 10.3 के अंतर्गत अभ्यास प्रश्न को जोड़ा गया है जिसमें दीर्घ उत्तरीय प्रश्न, लघु उत्तरीय प्रश्न एवं वस्तुनिष्ठ प्रश्न बनाया गया जिसे पढ़ने वाला स्वमूल्यांकन भी कर सकता है।

---

## 11.1 उद्देश्य (Objective)

---

इस इकाई के निम्नलिखित उद्देश्य हैं—

1. जैविक आपदा तथा स्वास्थ्य आपदा के अर्थ को व्याख्या कर सकेंगे।
2. जैविक आपदा के प्रकार को व्याख्या कर सकेंगे।
3. जैविक आपदा के कारणों को व्याख्या कर सकेंगे।
4. भारत में जैविक आपदा नियन्त्रण को व्याख्या कर सकेंगे।
5. जैविक आपदा एवं स्वास्थ्य आपदा प्रबंधन को व्याख्या कर सकेंगे।

### जैविक एवं स्वास्थ्य आपदा व प्रबंधन

जैविक आपदा उन सभी कारणों का समुच्चय है जो पौधों, जानवरों एवं मनुष्यों के स्वास्थ्य को नुकसान पहुंचाते हैं एवं बीमारी का कारण होते हैं।

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के अनुसार “जैविक आपदाएं प्राकृतिक परिदृश्य है” जिनमें बैक्टीरिया, वायरस या विषाक्त पदार्थ जैसे सूक्ष्म जीवों के कारण मनुष्यों जानवरों और पौधों में बड़ी बीमारी, विकलांगता या मृत्यु शामिल होती है।

---

## 11.2 जैविक आपदा के लिए उत्तरदायी कारक या एजेंट

---

जैविक आपदा या प्रकोप को उत्पन्न करने में मुख्य कारक जैविक एजेंट होते हैं जो वायरस बैक्टीरिया कटक प्रोटोजोआ परजीवी आदि के रूप में होते हैं एवं रोग उत्पन्न करने की क्षमता रखते हैं। यह सूक्ष्म हानिकारक जीव जीव जंतु पादप के संप्रक्र में आकर उन्हें संक्रमित करते हैं साथ ही उनके माध्यम से पूरे पर्यावरण में रोग का संचार करते हैं। इस प्रकार थोड़े ही समय एक बड़ी संरचना को अपने चपेट में ले लेते हैं यही कारण है कि जैविक आपदा का प्रबंध सर्वाधिक कठिन होता है। सूक्ष्मजीवों से फैलने के कारण इसे बायोहजार्ड या बायो प्रकोप भी कहते हैं।

---

## 11.3 जैविक आपदा हेतु उत्तरदायी सूक्ष्मजीवों की विशेषताएं

---

1. सूक्ष्मजीविक एजेंट स्थानीय सर्वव्यापी हो सकते हैं।
2. यह सूक्ष्म जीव विभिन्न माध्यमों से (वायु, जल, जीव, पादप आदि) एक स्थान से दूसरे स्थान तक संचारित होते हैं।
3. सूक्ष्मजीवों में उत्परिवर्तन द्वारा स्वयं के नए वेरिएंट के निर्माण की क्षमता होती है।
4. सूक्ष्मजीवों में गुणात्मक वृद्धि करने की क्षमता होती है जिसके द्वारा यह अपनी संख्या में वृद्धि करते हैं।
5. जैव प्रकोप के सूक्ष्म जीवों में विभिन्न उग्रता प्रचंडता वाले रोगों को उत्पन्न करने तथा प्राण घातक खतरों का सामर्थ्य होता है।

---

## 11.4 जैविक आपदा के प्रकार

---

जैविक आपदाएं निम्न प्रकार की हो सकती हैं –

1. **महामारी** – महामारी एक ही समय में जनसंख्या या समुदाय की एक विशाल समूह अथवा किसी क्षेत्र को प्रभावित करती है। हैजा, प्लेग, जापानी इंसेफेलाइटिस आदि इसके उदाहरण हैं।
2. **विश्वव्यापी महामारी** – यह विश्व में पहले से विद्यमान उभरती या पुनः उभरती बीमारियां एवं महामारियां होती हैं। यह महामारी विशाल क्षेत्र अर्थात एक महाद्वीप या संपूर्ण विश्व तक प्रसारित हो जाती है। जैसे – इनफ्लुएंजा स्वाइन फ्लू।

जैविक आपदा को उत्पत्ति कारकों के आधार पर निम्न प्रकारों में बांटा जा सकता है –

1. **संक्रामक एजेंट के आधार पर**– इसमें बैक्टीरिया वायरस कटक और परजीवी को शामिल करते हैं जो मनुष्य में बीमारियों का कारण बनते हैं जैसे –

- बैक्टीरिया से होने वाले रोग— टिटनेस, टीबी, कुष्ठ रोग, सिफलिस, डिप्थीरिया, मॉनॅंजाइटिस, हैजा, प्लेग, टाइफाइड, काली खांसी आदि।
  - वायरस से होने वाली बीमारी— चेचक, खसरा, ऐड रेबीज, हेपेटाइटिस बी, पोलियो, डेंगू ज्वर, इन्फ्लूएंजा आदि।
  - फंगस से होने वाले रोग— एथलीट फुट, दाद, अस्थमा, गंजापन आदि।
  - प्रोटोजोआ से होने वाले रोग— मलेरिया, अमीबायसिस, ब्लास्टोसिस्टीस, टॉक्सोप्लास्मोसिस, लैम्बलियासिस, मिआर्डियासिस आदि।
2. **विषाक्त पदार्थ**— कुछ जीव विषाक्त पदार्थ का उत्पादन करते हैं जो निगलने पर या त्वचा के संपर्क में आने पर हानिकारक प्रभाव उत्पन्न करते हैं। उदाहरण के लिए क्लोस्ट्रीडियम, बोटूलिनम बैक्टीरिया द्वारा उत्पादित बोटूलिनम विष।
  3. **एलर्जी उत्पन्न करने वाले तत्व**— कुछ पदार्थ जैसे पराग, जानवरों के बाल या मूछ या कुछ खाद्य पदार्थ, संवेदनशील व्यक्तियों में एलर्जी प्रक्रिया पैदा कर सकते हैं।
  4. **जैविक सामग्री**— संक्रमित रक्त ऊतक या अन्य जैविक सामग्री को ठीक से प्रबंधन करने पर संक्रमण का खसरा हो सकता है।
  5. **खतरनाक जैविक अपशिष्ट**— जैविक चिकित्सा की अपशिष्ट जैसे— इस्तेमाल की गई सूई तथा अन्य अवशिष्ट पदार्थ से रोग उत्पन्न हो सकते हैं इसलिए उन्हें सुरक्षित रूप से निपटाया जाना चाहिए।
  6. **जूनोटिक रोग**— यह वे रोग होते हैं जो जानवरों एवं मनुष्यों के बीच फैल सकते हैं जैसे— रेबीज, एवियन इन्फ्लूएंजा आदि।
  7. **जैविक अनुसंधान जनित खतरे**— जैविक अनुसंधान में संलग्न प्रयोगशालाएं उच्च सम्भाव्यता वाले खतरनाक जैविक पदार्थों के साथ कार्य करती हैं साथ ही इनके उत्पादन एवं सह उत्पादन भी उच्च सम्भाव्यता के जैविक पदार्थ होते हैं। अतः इनके प्रदूषण को रोकने हेतु सख्त सुरक्षा युक्त प्रोटोकॉल का पालन किया जाना जरूरी होता है।
  8. **खाद्य जनित रोगजनक**— साल्मोनेला एवं इनकोलाइटिस जैसी बैक्टीरिया भोजन को दूषित कर सकते हैं और खाद्य जनित बीमारियों का कारण बन सकते हैं।
  9. **पादप रोगजनक**— कवक, बैक्टीरिया या वायरस के कारण होने वाले रोग फसलों को नुकसान पहुंचा सकते हैं और इसके आर्थिक एवं पारिस्थितिक परिणाम हो सकते हैं।

इन जैविक खतरों को व्याख्या करना और काम करना सार्वजनिक स्वास्थ्य और सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण है। उचित सावधानियां स्वच्छता और रोकथाम के उपाय इन खतरों से जुड़े जोखिमों को कम करने में मदद करते हैं।

## 11.5 मानव की प्रमुख महामारियां

### हैजा

कालरा एक संक्रामक बीमारी है जो विब्रियो कालरा बैक्टीरिया से उत्पन्न होता है। यह दूषित जल एवं दूषित खाद्यों के खाने से फैलता है। हैजा के लक्षण हल्के से लेकर गंभीर तक हो सकते हैं जिसमें आमतौर पर पानी जैसा डायरिया (दस्त), उल्टी वमन पर में ऐंठन शामिल है। गंभीर मामलों में यदि इलाज न किया जाए तो इसे तेजी से और गंभीर निर्जलीकरण इलेक्ट्रोलाइट संतुलन एवं मृत्यु भी हो सकती है।

### संचरण

हैजा आमतौर पर व्यक्ति व दूषित पानी या भोजन के सेवन से फैलता है। यह अपर्याप्त स्वच्छता और स्वच्छ पेयजल तक सीमित पहुंच वाले क्षेत्रों में अधिक आम है। एक समय में हैजा एक प्राण घातक एवं ला इलाज बीमारी के रूप में थी यही कारण था कि 1829 से 1851 के बीच एशिया यूरोप तथा उत्तरी अमेरिका में हैजा से मरने वालों की संख्या 1 लाख थी।

## उपचार

हैजा का इलाज त्वरित पुनर्जनीकरण चिकित्सा से किया जा सकता है। सामान्य मामलों में ओआरएस एवं गंभीर मामलों में आईबी तरल का प्रयोग उपचार हेतु किया जाता है।

## क्षय रोग

क्षय रोग एक जीवाणु संक्रमण से फैलने वाली बीमारी है जो **माइक्रोबैक्टेरियम ट्यूबरकुलोसिस** नामक जीवाणु से होती है। छय रोग आमतौर पर फेफड़ों पर हमला करता है लेकिन यह शरीर के अन्य अंगों को भी प्रभावित करता है। सक्रिय टीवी संक्रमण में खून के साथ बलगम का गिरना, पुरानी खांसी, रात को पसीना आना और वजन घटना है। टीवी के जीवाणु संक्रमित व्यक्ति के खांसी, छीक, लार, बलगम आदि द्वारा हवा के माध्यम से फैलते हैं। इसमें ज्यादातर संक्रमण स्पर्शान्मुखी एवं भीतरी होते हैं लेकिन 10 में से एक संक्रामक 10 प्रतिशत सक्रिय टीवी में बदल जाते हैं और सक्रिय रूप से संक्रमित लोगों का उपचार ठीक से न होने पर 50 प्रतिशत से अधिक मृत्यु दर पाई जाती है।

## सक्रिय टीवी एवं गुप्त टीवी

ट्यूबरकुलोसिस बैक्टीरिया से संक्रमित हर कोई बीमार नहीं होता कुछ व्यक्तियों में गुप्त संक्रमण होता है अर्थात् बैक्टीरिया उनके शरीर में मौजूद है लेकिन बीमारी का कारण नहीं बन रहे हैं। सक्रिय टीवी रोग तब होता है जब बैक्टीरिया सक्रिय हो जाते हैं और व्यक्ति को संक्रमित कर लक्षण प्रकट करने लगते हैं। एक अनुमान के अनुसार विश्व जनसंख्या के एक तिहाई लोग टीवी बैक्टीरिया से संक्रमित हैं इनमें से 80% संक्रमित लोग विकासशील एवं गरीब देश में हैं। विश्व भर में प्रतिवर्ष 20 लाख व्यक्ति टीवी से मरते हैं।

## विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) क्षय रोग रिपोर्ट 2022

WHO के सभी 194 सदस्य देशों सहित 215 देश और क्षेत्र में बीमारी के रुझान और महामारी की प्रतिक्रिया पर डाटा शामिल है। इसके आधार पर निर्मित रिपोर्ट के निष्कर्ष इस प्रकार हैं –

- वैश्विक स्तर पर वर्ष 2021 में दुनिया भर के लगभग 6 मिलियन लोगों के छय रोग का निधन किया गया था जबकि इस बीमारी से पीड़ित 1.6 मिलियन रोगियों की मृत्यु हो गई थी।
- टीवी से होने वाली कल म्यूट में 1,87,000 मैरिज एचआईवी पॉजिटिव थे।
- एचआईवी नेगेटिव लोगों में वैश्विक टीवी से होने वाली म्यूट में से लगभग 82 प्रतिशत अफ्रीकी और दक्षिण पूर्व एशिया क्षेत्र में हुई है।

## भारत और टीवी

- 28 प्रतिशत मामलों के साथ भारत उन आठ देशों में शामिल था जहां कल टीवी रोगियों की संख्या के दो तिहाई 68.3 प्रतिशत से अधिक थे।
- भारत उन तीन देशों (इण्डोनेशिया और फिलीपिन्स) में से एक था जिसने वर्ष 2020 में इस क्षय रोग में सर्वाधिक कमी और 2021 में आंशिक रिकवरी की।
- 2021 में भारत में टीवी मरीजों की संख्या प्रति एक लाख जनसंख्या पर 210 रही जो 2015 में 256 थी।
- इस संबंध में भारत में 18 प्रतिशत की गिरावट हुई है घटना दर के मामले में भारत का 36 वां स्थान है।

## उपचार एवं रोकथाम

टीवी संक्रमित व्यक्ति से निकलने वाले तरल पदार्थ (थूक, बलगम आदि) का वातावरण से संपर्क होने पर वायु द्वारा संचारित होने वाला रोग है। अतः इसमें सफाई स्वच्छता का सर्वाधिक ध्यान देना चाहिए। मरीज को क्वॉरेंटाइन करके उसका इलाज किया जाना चाहिए ताकि संक्रमण से बचा जा सके। **बीसीजी (बैसिल कैलमेट-गुएरिन)** वैक्सीन वर्तमान में टीवी की रोकथाम के लिए उपलब्ध एकमात्र टीका है।

- वर्तमान में टीवी के लिए दो टिके VPM और MIP विकसित किए गए हैं जिनका नैदानिक परीक्षण चल रहा है।

- टीवी के विनाशकारी प्रभाव के विषय में जन जागरूकता हेतु **24 मार्च विश्व तपेदिक दिवस** के रूप में मनाया जाता है।
- भारत सरकार ने **प्रधानमंत्री टीवी मुक्त भारत अभियान** के तहत 2025 तक देश को टीवी मुक्त करने का लक्ष्य रखा है। वैश्विक लक्ष्य 2030।
- केंद्रीय स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय ने सर्वेक्षण के साथ-साथ **टीवी हारेगा देश जीतेगा अभियान** भी शुरू किया है।

## प्लेग (Plage)

प्लेग एक गंभीर जीवाणु संक्रमण है जो मुख्य रूप से पिस्सू से फैलता है। **थार्सिनिया पेस्टिस** जीवाणु प्लेग का प्रमुख कारण है जो छोटे कृंतको में रहता है। यह क्रन्तक (चूहा, गिलहरी, खरगोश आदि) आमतौर पर ग्रामीण एवं अर्द्ध ग्रामीण स्थान पर पाए जाते हैं। प्लेग की तीन श्रेणियां हैं—

1. **टाउन प्लेग**— किसी संक्रमित पिस्सू के काटने पर फैलने वाला प्लेग है इसे विकसित होने में 2 से 8 दिन लगते हैं। बुखार, सर दर्द, ठंड लगना, किम नोटिस में दर्द इसका प्रमुख लक्षण है।
2. **सेप्टीसेमिक प्लेग**— इसमें बुखार ठंड के साथ पेट में दर्द, त्वचा व अंग से रक्त प्रसाव प्रारंभ हो जाता है त्वचा व अन्य ऊतक विशेष रूप से उंगलियां काली होने लगती है।
3. **वायविज प्लेग**— यह निमोनिकस प्लेग होता है जो संक्रमित वायु या अनौपचारिक ब्यूबोनिक या सेप्टीसेमिक प्लेग के कारण होता है या फेफड़ों को संक्रमित करता है जिससे निमोनिया के फल स्वरूप छाती में दर्द, सांसों की कमी, खांसी, खूनी बलगम का आना आदि समस्या उत्पन्न होती है।

## रोकथाम एवं उपचार

प्लेग का कोई विश्वसनीय टीका नहीं है एंटीबायोटिक संक्रमण को रोकने में मदद कर सकते हैं यदि कोई व्यक्ति उन स्थानों पर बार-बार जाता है जहां प्लेग का प्रकोप है तो वहां निम्न सावधानियां बरते —

1. अपने घर को रौडेडड प्रूफ करें।
2. अपने पालतू जानवरों को पशुओं से मुक्त रखें।
3. मास्क एवं दस्ताने का प्रयोग करें
4. कीट विकर्षक का प्रयोग करें।

## पोलियो (Polio)

पोलियो अपंगता का कारक और एक संभावित घातक वायरस संक्रामक रोग है जो तंत्रिका तंत्र को प्रभावित करता है प्रतिरक्षात्मक रूप से पोलियो वायरस के तीन अलग-अलग उपवेद हैं —

- **वाइल्ड पोलियो वायरस 1 (WPV 1)**
- **वाइल्ड पोलियो वायरस 2 (WPV 2)**
- **वाइल्ड पोलियो वायरस 3(WPV 3)**

इन तीनों ही वायरस में अनुवांशिक एवं वायरोलॉजिकल अंतर पाया जाता है जो इन तीनों उपभेद को अलग-अलग वायरस बनाते हैं जिन्हें प्रत्येक को एकल रूप से समाप्त किया जाना आवश्यक होता है। लक्षणनात्मक रूप से तीनों ही अभेद समान होते हैं एवं पक्षाघात तथा मृत्यु का कारण बनते हैं।

## प्रसार

यह वाइरस मुख्य रूप से **मला'य-मुख मार्ग** के माध्यम से या दूषित पानी या भोजन के माध्यम से एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति में फैलता है।

## लक्षण एवं प्रभाव

पोलियो से पीड़ित अधिकांश लोग बीमार महसूस नहीं करते हैं। कुछ लोग में केवल मामूली लक्षण जैसे बुखार, थकान, जी मिचलाना, सर दर्द, हाथ पैर में दर्द आदि पाए जाते हैं। दुर्लभ मामलों में पोलियो संक्रमण के



कारण मांसपेशियों में पक्षाघात होता है। जब सांस लेने के लिए उपयोग की जाने वाली मांसपेशियों लकवा ग्रस्त हो जाए या मस्तिष्क में कोई संक्रमण हो जाए तो पोलियो घातक हो सकता है।

पोलियो मुख्य रूप से 5 वर्ष से कम उम्र के बच्चों को प्रभावित करता है। हाथ में वायरस की संख्या में बढ़ोतरी होती है जहां से यह तंत्रिका तंत्र पर आक्रमण कर सकता है और पक्षाघात का कारण बन सकता है।

## रोकथाम एवं उपचार

पोलियो का कोई इलाज नहीं है इसे नियमित टीकाकरण द्वारा रोका जा सकता है। पोलियो टीकाकरण दो रूपों में किया जाता है –

1. **ओरल पोलियो वैक्सीन (OPV)** – यह संस्थागत प्रसव के दौरान जन्म के समय ही दी जाती है इसके बाद प्राथमिक तीन खुराक 6, 10 और 14 सप्ताह में एक बूस्टर खुराक 16 से 24 माह के उम्र में दी जाती है।
2. **इंजेक्टबल पोलियो वैक्सीन (IPV)** – इसे सार्वभौमिक टीकाकरण कार्यक्रम (VIP) के तहत DPT (डिप्थीरिया, पर्टुसीस और टेटनस) के तीसरी खुराक के साथ एक अतिरिक्त खुराक के रूप में दिया जाता है।

नोट– 3 वर्ष के दौरान शून्य मामलों के बाद भारत को वर्ष 2014 में विश्व स्वास्थ्य संगठन WHO द्वारा पोलियो मुक्ति प्रमाण प्राप्त हुआ।

## खसरा (Measles) एवं रूबेला (Rubeala)

### खसरा (Measles)

खसरा एक खतरनाक संक्रामक बीमारी है जो पैरामिक्सो वायरस के विषाणु द्वारा उत्पन्न होती है। यह वायरस कुपोषित बच्चों एवं कमजोर प्रतिरक्षा वाले लोगों के लिए विशेष रूप से खतरनाक होता है क्योंकि ऐसे लोग पर हमला करके उन्हें आसानी से संक्रमित कर देता है।

### प्रभाव

यह अंधापन, इंसेफेलाइटिस, गंभीर दस्त, कान में संक्रमण और निमोनिया सहित गंभीर समस्याओं का कारण बन सकता है।

### रूबेला (Rubeala)

इसे जर्मन खसरा भी कहा जाता है। रूबेला एक संक्रामक आमतौर पर हल्का वायरल संक्रमण है जो अक्सर बच्चों और युवा वयस्कों में होता है।

### प्रभाव

गर्भवती महिलाओं में रूबेला संक्रमण से मृत्यु या जन्मजात दोष हो सकता है जिसे जन्मजात रूबेला सिंड्रोम कहा जाता है। यह अपरिवर्तनीय जन्मदोषों का कारण बनता है।

## रोकथाम एवं उपाय

सामान्य तौर पर खसरा रोगी 2–3 सप्ताह में रोगमुक्त हो जाते हैं परंतु कमजोर प्रतिरोधक क्षमता वाले एवं कुपोषित बच्चों के लिए खसरा प्राण घातक हो जाता है।

**खसरा रूबेला टीकाकरण (MR)** पहला इसके रोकथाम हेतु एक सफल वैश्विक पहल है। इसके साथ **खसरा–कंठमाला–रूबेला (M.M.R)** या **खसरा–कंठमाला–रूबेला– वेरीसेल (M.M.R.V)** संयोजन के रूप में प्रदान किया जाता है।

## वर्तमान परिदृश्य

WHO आकलन के अनुसार वर्ष 2018 में खसरे की वजह से विश्व में 1,40,000 लोगों की मृत्यु हो गई जिसमें सर्वाधिक 5 वर्ष से कम आयु के बच्चे शामिल थे। 2018 में 2017 की तुलना में खसरे के मामले में दो गुना बढ़ोतरी हुई है।

**मोर्बिडिटी एवं मोर्टालिटी वीकली रिपोर्ट** के अनुसार बच्चों में खसरे की समस्या से सर्वाधिक ग्रस्त विश्व के छह देशों में भारत दूसरे स्थान पर है। इस सूची में पहले स्थान पर नाइजीरिया (24 लाख) दूसरे स्थान पर भारत (23 लाख) तीसरे स्थान पर पाकिस्तान (14 लाख) है।

## एड्स या एचआईवी (HIV / AIDS)

एड्स शब्द उपार्जित प्रतिरक्षा न्यूनतम संरक्षण के लिए प्रयुक्त होता है। इसका अर्थ है प्रतीक्षा तंत्र की न्यूनता जो व्यक्ति के जीवन काल में उपार्जित होती है और जो इस बात का संकेत है कि यह न्यूनता कोई जन्मजात रोग नहीं है। एड्स का सबसे पहले 1981 में पता चला और जो लगभग पिछले 25 वर्षों में सारे विश्व में फैल गया है और इस रोग से 2 करोड़ 50 लाख लोगों की मृत्यु हो चुकी है।

एड्स एक विषाणु जनित रोग है जो मानव में प्रतिरक्षा न्यूनता विषाणु के कारण होता है। एचआईवी विषाणुओं के उसी समूह में आता है जिसे स्पष्ट विषाणु कहते हैं जिनमें आर0एन0ए0 जीनोम को ढकने वाला आवरण होता है।

**आमतौर पर एचआईवी का संक्रमण निम्नलिखित से होता है—**

- क. संक्रमित व्यक्ति के यौन संपर्क से
- ख. संदूषित रक्त और रुधिर उत्पादों के आधार से
- ग. संक्रमित सुईयों के साझा प्रयोग से जैसा कि अंत शिरा द्वारा ड्रग का कुप्रयोग करने वालों के मामले में
- घ. संक्रमित मां से अपरा द्वारा उसके बच्चे में।

## लक्षण

एड्स के लक्षण प्रकट होने एवं संक्रमण के बीच हमेशा अंतराल होता है। संक्रमण के 5 से 10 वर्षों के अंतराल पर एड्स के लक्षण प्रकट होते हैं। इस अवधि के दौरान बार-बार बुखार एवं दस्त आते हैं तथा वजन में कमी आती है। रोजी में प्रतिरक्षा इतनी न्यून हो जाती है कि वह इन संक्रमणों से अपनी रक्षा करने में असमर्थ हो जाता है।

## रोकथाम

एड्स को ठीक नहीं किया जा सकता इसलिए इसकी रोकथाम ही सबसे उत्तम उपाय है। एचआईवी संक्रमण सचेतन व्यवहार पैटर्न के कारण फैलता है जैसे रक्त आधार से संक्रमित मां से, संक्रमित इंजेक्शन या ब्लड के प्रयोग आदि। अतः संक्रमण रोकने हेतु संक्रमण के विषय में लोगों को शिक्षित करना बहुत जरूरी है इस हेतु राष्ट्रीय एड्स नियंत्रण संगठन NACO और अन्य NGO लोगों को एड्स के बारे में शिक्षित करने के लिए बहुत काम कर रहे हैं।

## UN AIDS एड्स रिपोर्ट 2022 एवं वर्तमान परिदृश्य

- वैश्विक स्तर पर HIV से पीड़ित 39 मिलियन लोगों में से 29.8 मिलियन लोगों को जीवन रक्षक उपचार प्रदान किया जा रहा है।
- वर्ष 2020 से 2022 के बीच प्रत्येक एक वर्ष 1.6 मिलियन अतिरिक्त लोगों को HIV का उपचार प्रदान किया गया।
- वर्ष 2022 में एड्स की वजह से प्रति मिनट एक व्यक्ति की मृत्यु हुई।
- वर्ष 2022 में विश्व भर में HIV से पीड़ित लगभग 9.2 मिलियन लोगों के पास इलाज की सुविधा नहीं थी।
- उपसहारा अफ्रीका, कैरेबियन, पूर्वी यूरोप और मध्य एशिया ने उपचार की प्रगति धीमी रखी।
- उपसहारा अफ्रीका ने सभी नए संक्रमण में 63 प्रतिशत महिलाएं और लड़कियां हैं।

## डेंगू ज्वर (Dengue Fever)

डेंगू एक मच्छर जनित उष्ण कटिबंधीय बीमारी है जो डेंगू वायरस जीनस वायरस के कारण होती है। इसका प्रसार मच्छरों के विभिन्न प्रजातियों मुख्य रूप से एडीज एजिप्टी द्वारा होता है।

### लक्षण

अचानक तेज बुखार, तेज सिर दर्द, आंखों में दर्द, हड्डी जोड़ और मांसपेशियों में तेज दर्द, इसके प्रमुख लक्षण हैं तेज बुखार के साथ मांसपेशियों एवं जोड़ों में दर्द के कारण विशेष **हड्डी तोड़ बुखार** एवं **डेंगू हेमरेज बुखार** भी कहते हैं।

### उपचार एवं रोकथाम

डेंगू स्वयं होने वाला रोग है इसकी कोई निश्चित दवा नहीं है इसका केवल आंचलिक उपचार हे किया जाता है। लक्ष्य प्रकट होने पर एंटीजन ब्लड टेस्ट द्वारा डेंगू की पहचान की जा सकती है। डेंगू पॉजिटिव पाए जाने पर चिकित्सक की सलाह के अनुसार पेरासिटामोल लेकर बुखार को कम रखे यदि बुखार तेज 102 डिग्री है तो हाइड्रो थेरेपी कर सकते हैं। रोगी को पूर्ण आराम दे। डेंगू के वैक्सीन के लिए निरंतर प्रयास जारी है। दबा कंपनी सीरम इस्टीट्यूट ऑफ इंडिया और प्नेशिया बायोटेक के चरण तीन क्लिनिकल डायल हेतु भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद (ICMR) में आवेदन दिया है।

### वर्तमान परिदृश्य

विश्व स्वास्थ्य संगठन ने डेंगू की पहचान 2019 में WHO के अनुसार शीर्ष 10 वैश्विक स्वास्थ्य खतरों में से एक के रूप में की थी। बच्चों के अनुसार प्रतिवर्ष 39 करोड़ लोग डेंगू वायरस से संक्रमित होते हैं जिनमें से 9.6 करोड़ लोगों में इसके लक्षण दिखाई देते हैं। वही भारत में 2 से 2.5 लाख मामले प्रतिवर्ष सामने आते हैं।

### मलेरिया (Malaria)

मलेरिया **प्लाज्मोडियम** परजीवी के कारण होने वाली एक जानलेवा बीमारी है। इस प्लाज्मोडियम प्रोटोजोआ का वाहक **मादा एनाफिलीज मच्छर** होता है जिसके काटने से यह मनुष्यों में फैला है। मलेरिया बीमारी सामान्यतः उप सहारा अफ्रीका दक्षिण पूर्व एशिया एवं दक्षिण एशिया सहित दुनिया के उष्णकटिबंधीय एवं उपोष्ण कटिबंधीय क्षेत्र में पाई जाती है।

### लक्षण

एक बार मानव शरीर में प्रवेश हो जाने के बाद यह परजीवी यकृत में गुणात्मक रूप से बढ़ते हैं और फिर लाल रक्त कोशिका को संक्रमित करते हैं जिससे बुखार, ठंड लगना, सिर दर्द, मांसपेशियों में दर्द एवं थकान जैसी समस्याएं उत्पन्न होने लगती है। गंभीर मामलों में मलेरिया अंग विफलता, कोमा और मृत्यु का कारण बन सकता है।

### रोकथाम एवं उपचार

मलेरिया मादा एनाफिलीज मच्छर के काटने से फैलने वाली बीमारी है इसलिए मलेरिया की रोकथाम के लिए मच्छरों पर नियंत्रण तथा उनके काटने से बचाव आवश्यक है। मलेरिया के रोकथाम के लिए सामान्य उपाय निम्नवत हैं –

1. घरों के आसपास सफाई एवं स्वच्छता पर विशेष ध्यान देना चाहिए।
2. घरों के आसपास कहीं भी पानी इकट्ठा नहीं होने देना चाहिए साथ ही घरों के अंदर भी पानी के जमाव को रोकना चाहिए।
3. कीटनाशकों या मच्छर मारने वाली दवाओं का समय-समय पर छिड़काव किया जाना चाहिए।
4. खिड़की एवं दरवाजा में बारीक जाली लगानी चाहिए एवं मच्छरदानी का प्रयोग करना चाहिए।

### उपचार

कुनैन नामक दवा का प्रयोग मलेरिया की चिकित्सा में किया जाता है। पूर्व में यह दवा सिनकोना वृक्ष

की छाल से बनाई जाती थी अब यह प्रयोगशाला में भी निर्मित होती है। मलेरिया नियंत्रण का कोई टीका उपलब्ध नहीं है इसके लिए निरंतर प्रयास किया जा रहे हैं फिर भी WHO ने उच्च संरक्षण वाले अफ्रीकी देशों में RTS.S नामक पहली वैक्सीन को लागू करने की अनुमति दे दी है जिसकी प्रभावकारिता 30 से 40 प्रतिशत है।

## वर्तमान परिदृश्य

विश्व मलेरिया रिपोर्ट 2022 के अनुसार इस बीमारी ने 2021 में अनुमानित 6 लाख 19 हजार लोगों की जान ले ली जो 2019 के वर्षों से कम रही। (2019 में 625000 में मृत्यु)

मलेरिया के मामलों में वृद्धि देखी गई लेकिन इसकी दर धीमी रही। आंकड़ों के अनुसार 2019 में 232 मिलियन मामलों वर्ष 2020 में 247 मिलियन मामले और वर्ष 2021 में 247 मिलियन मामले दर्ज किए गए।

मलेरिया जैसी बीमारी से त्रस्त देश की संख्या 11 है उनमें से प्रमुख कांगो, लोकतांत्रिक गणराज्य, घाना, भारत, नाइजीरिया, संयुक्त गणराज्य, तंजानिया है। जहां मलेरिया से होने वाली मौतों में गिरावट दर्ज की गई है।

## स्वाइन फ्लू (H1N1)

स्वाइन फ्लू जिसे H1N1 फ्लू भी कहा जाता है। मुख्य रूप से **स्वाइन इनफ्लुएंजा वायरस** द्वारा उत्पन्न होता है H1N1 बहुत ही संक्रामक बीमारी है और इसके लक्षण मौसमी फ्लू जैसे ही होते हैं। यह वायरस स और पक्षी एवं मानव वायरस का एक शंकर है। यह H1N1 इन्फ्लुएंजा वायरस नाक, गले एवं फेफड़ों के कोशिकाओं को संक्रमित करती है जिसके कारण संक्रमित व्यक्ति के श्वसन एवं फेफड़ों से संबंधित समस्याएं उत्पन्न होती है। जब कोई संक्रमित व्यक्ति खाते या सीखते हैं तो वायरस से युक्त छोटी बूंद को हवा में छोड़ देते हैं यदि कोई इन बूंदों के संपर्क में आता है या इस वायरस से युक्त दूषित सतह को छूता है तो वह भी संक्रमित हो जाता है।

## लक्षण

स्वाइन फ्लू से संक्रमित व्यक्ति को खांसी, सांस लेने में कठिनाई, सीने में दर्द, गले में खराश, बुखार, लाल आंखें, शरीर में दर्द, थकान आदि समस्याएं उत्पन्न होती हैं।

## बचाव एवं रोकथाम

स्वाइन फ्लू के तक सुरक्षित हैं एवं इस बीमारी को रोक सकते हैं। 6 वर्ष से अधिक उम्र के बच्चों के लिए वार्षिक H1N1 फ्लू वैक्सीन लेने की सलाह दी जाती है। फ्लू के तक संक्रमण की संभावनाओं को काम करते हैं साथ ही संक्रमण होने पर इसकी तीव्रता को बहुत कम कर देते हैं।

चूंकि स्वाइन फ्लू का संक्रमण एक व्यक्ति से दूसरे के संपर्क में आने से तेजी से फैलता है। अतः स्वच्छता एवं आइसोलेशन के सावधानियां को अपनाकर इसे बचा जा सकता है जो निम्न है –

1. हाथों को साबुन से अच्छी तरह धोना एवं सैनिटाइजर का उपयोग करना।
2. मास्क का प्रयोग करें एवं खसते या चित समय अपना मुंह ढक ले।
3. सतह को साफ रखें एवं वायरस संरक्षण से बचने के लिए नियमित रूप से बार-बार छुए जाने वाली सतह को भी साफ करना चाहिए।
4. भीड़भाड़युक्त स्थान पर जाने से बचें।

## कोविड-19

WHO के अनुसार कोविड-19 में **CO** का तात्पर्य **कोरोना** से है जबकि **VI** वायरस, **D** डिजीज (बीमारी) तथा संख्या 19 वर्ष 2019 (बीमारी के पता चलने का वर्ष) को चिन्हित करता है।

**CO- Corona**

**VI- Virus**

**D- Disease**

**19- 2019**

विश्व स्वास्थ्य संगठन WHO द्वारा इसका नामकरण वैश्विक एजेंसी विश्व पशु स्वास्थ्य संगठन और खाद्य एवं कृषि संगठन द्वारा वर्ष 2015 में जारी दिशा निर्देशों के अंतर्गत किया गया।

कोविड-19 एक श्वसन आधारित वायरस से जो मनुष्य के श्वसन संबंधी कोशिकाओं पर आक्रमण कर उन्हें संक्रमित कर देता है। कोरोनावायरस का प्रकोप तब सामने आया जब 31 दिसंबर 2019 को चीन के हुए प्रांत के वुहान शहर में अज्ञात कारण से निमोनिया के मामले में हुई अत्यधिक वृद्धि के कारण विश्व स्वास्थ्य संगठन को सूचित किया गया। तत्पश्चात् विश्व स्वास्थ्य संगठन ने इस वैश्विक स्वास्थ्य आपातकाल घोषित किया। यह बीमारी चीन में दुनिया के बाकी हिस्सों में फैल गई। पहले इस वाइरस को SARC- CoV2 नाम दिया गया जिसे बाद में कोविड-19 नाम से आधिकारिक नामकरण किया गया।

## लक्षण

- कोविड-19 के संक्रमण से बुखार जुखाम सांस लेने में तकलीफ एवं गले में खराश की स्थिति उत्पन्न हो जाती है।
- इसके प्रभाव से किडनी एवं लीवर की कार्यप्रणाली भी खराब हो जाती है।
- निमोनिया ब्रोंकाइटिस ऊपरी श्वसन संक्रमण जैसी गंभीर स्थिति उत्पन्न हो जाती है।

## संक्रमण रोकने हेतु उपाय एवं संभावित उपचार

यह एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति में तेजी से फैलने वाला वायरस संक्रमण है। अतः इससे बचने हेतु कुछ उपाय निम्नलिखित हैं –

1. कच्चे या अधपके पशु उत्पादों के सेवन से बचना।
2. यदि बुखार, खांसी और सांस लेने में कठिनाई हो रही है तो जल्दी चिकित्सक से संपर्क करें एवं लाक्षणिक उपचार करें।
3. बुखार एवं खांसी से प्रभावित किसी भी व्यक्ति के निकट संपर्क से बचना।
4. मास्क का प्रयोग करें एवं सैनिटाइजर का नियमित प्रयोग करें।
5. भीड़ भाड़ वाले स्थान पर जाने से बचें।
6. संक्रमण के लक्षण प्रकट होने पर

संक्रमण को रोकने के लिए ड्रग कंट्रोलर आफ इंडिया ने देश ने कोरोनावायरस के वैक्सीन के रूप में **कोविशील्ड और कोवैक्सीन** को मंजूरी दे दी है यह वैक्सीन कोविड-19 के संक्रमण को रोकने में बहुत कारगर साबित हुई है। इसमें से **कोविशील्ड ऑक्सफोर्ड एक्स्ट्राजेनेका** द्वारा विकसित वैक्सीन है वहीं कोवैक्सीन भारत की एकमात्र स्वदेशी कोरोना वैक्सीन है। इसके साथ ही **भारत बायोटेक** द्वारा निर्मित विश्व का पहला इंटरनेजल वैक्सीन है जिसे BBV154 या Incovacc के नाम से जाना जाता है।

## कोरोना संक्रमण का वर्तमान परिदृश्य

विश्व स्वास्थ्य संगठन के रिपोर्ट के अनुसार वैश्विक स्तर पर 6 सितंबर 2023 तक कोविड-19 के 770,437,327 मामले सामने आए हैं जिनमें से 69,56,900 मौतों भी शामिल हैं। 31 अगस्त 2023 तक कुल 13,50,01,22,024 वैक्सीन खुराके दी जा चुकी हैं। कुल सक्रिय मामलों में सर्वाधिक मामले यूरोप में 27,59,87,083 हैं तथा अफ्रीका महाद्वीप में सबसे कम 95,47,278 मामले दर्ज किए गए हैं।

भारत में 10 सितंबर 2023 तक कोरोना के कुल 4,49,97,780 सक्रिय मामले दर्ज किए गए जिनमें से 1.8 प्रतिशत( 532027) की मृत्यु भी शामिल है। भारत में वैक्सीन के अब तक कुल 2,20,67,68,995 डोज दिए जा चुके हैं।

---

## 11.6 मानव जैविक आपदा का निवारण तथा प्रबंधन (Mitigation and management of human biological disaster)

---

मानव महामारियों को नियंत्रित करने एवं उसके प्रबंधन हेतु निम्न रणनीतियां प्रयोग में लाई जाती हैं—

## निगरानी एवं त्वरित पहचान

प्रकोपों की निगरानी और शीघ्र पता लगाने के लिए एक तंत्र स्थापित करना और महामारी पहचान केंद्र एवं नैदानिक परीक्षण जैसे उपकरणों का प्रयोग करके महामारी हेतु उत्तरदायी एजेंट की पहचान की जा सकती है तथा समाधान की रणनीतियां बनाई जा सकती हैं।

## अलगाव एवं संगरोध

महामारी के प्रसार को रोकने के लिए संक्रमित व्यक्तियों को अलग रखना चाहिए उनको आम जनमानस के संपर्क में आने से रोकना चाहिए साथ ही उनसे मिलने वालों को क्वारंटाइन करना चाहिए।

## उपचार एवं टीकाकरण

संक्रमित लोगों को चिकित्सकीय देखभाल प्रदान करना चाहिए एवं बीमारी को रोकने के लिए उपलब्ध टीकों का विकास करना चाहिए एवं उसे वितरित करना चाहिए।

## सार्वजनिक स्वास्थ्य उपाय

सार्वजनिक स्वास्थ्य विधियों को अपनाकर महामारी के प्रसार को रोका जा सकता है सार्वजनिक स्वास्थ्य उपाय में सामाजिक दूरी मास्क पहनना, हाथ की सफाई तथा गंभीर मामलों में लॉकडाउन या यात्रा प्रतिबंध को भी शामिल किया जाता है।

## स्वास्थ्य देखभाल हेतु चिकित्सा की अब संरचनाओं की उपलब्धता

महामारी के दौरान कम समय मरीजों की संख्या में तेजी से वृद्धि होती है इसलिए मामलों में वृद्धि को प्रबंध करने के लिए स्वास्थ्य सुविधाओं में चिकित्सा आपूर्ति कर्मचारी आईसीयू, क्यू, बेड, दवा, ऑक्सीजन आदि पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध होना चाहिए।

## सार्वजनिक शिक्षा

स्पष्ट एवं लगातार संचार साधनों के माध्यम से जनता को महामारी उसके संरक्षण एवं निवारक उपायों के बारे में सूचित करते रहना चाहिए एवं समय-समय आवश्यक दिशा निर्देश भी प्रेषित करते रहना चाहिए।

## अंतर्राष्ट्रीय सहयोग

महामारी के प्रबंधन में जानकारी संसाधन और विशेषता विशेष सभ्यता साझा करने के लिए अन्य देशों के साथ सहयोग स्थापित करना चाहिए ताकि महामारी को वैश्विक महामारी बनने से रोका जा सके।

## अनुसंधान एवं विकास

बीमारी को बेहतर ढंग से व्याख्या करने उसके उपचार को विकसित करने और नैदानिक परीक्षणों एवं टीकों में सुधार करने के लिए अनुसंधान एवं विकास पर बल देना चाहिए।

## सामुदायिक सहभागिता

महामारी के समय जन भागीदारी एवं जन सहयोग को बढ़ावा देना बहुत आवश्यक है। इसके लिए सरकार द्वारा सहयोग एवं धैर्य की अपील करना चाहिए एवं जनता के विश्वास को हासिल करना चाहिए ताकि लोगों द्वारा सहयोग एवं सहभागिता स्थापित हो। सरकार के दिशा-निर्देशों का पालन कर संक्रमण शृंखला को तोड़ा जा सके।

---

## 11.7 भारत में जैविक आपदा नियन्त्रण के लिए आवश्यक कदम

---

### विधिक ढांचा

महामारी रोग अधिनियम को 1897 अधिनियमित किया गया जिसे निरस्त किए जाने की आवश्यकता है। यह अधिनियम केंद्र को जैविक आपात स्थिति में हस्तक्षेप करने की कोई शक्ति प्रदान नहीं करती। इससे ऐसे नियम द्वारा प्रतिस्थापित करना चाहिए जो जैव आतंकवादी हम लोग एवं शत्रु द्वारा जैविक हथियारों के उपयोग को भी शामिल करें।

## परिचालन ढांचा

राष्ट्रीय स्तर पर जैविक आपदा की नीति का अभाव पाया जाता है। स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय की मौजूदा आपात योजना लगभग 10 वर्ष पुरानी है और इसमें व्यापक संशोधन की आवश्यकता है।

## कमान नियंत्रण एवं समन्वय

1994 में सूरत में प्लेग एवं 2006 में एवं इन्फ्लूएंजा के प्रकोप से सीखे गए सबको में से एक यह है कि प्रकोप के प्रबंधन हेतु पशु स्वास्थ्य गृह विभाग संचार मीडिया इत्यादि जैसे अन्य क्षेत्रों के साथ नियमित आधार समन्वय को सुदृढ़ करने की आवश्यकता है।

## मानव संसाधन में वृद्धि

जिला एवं उप जिला स्तरों पर मेडिकल एवं पैरामेडिकल कर्मियों की कमी है। लोक स्वास्थ्य विशेषज्ञों महामारी वेदों चिकित्सा की सूक्ष्मजीव विज्ञानी एवं विषाणु विज्ञानियों की भी अत्यधिक कमी है।

## आधारभूत और संरचनात्मक ढांचा

शीघ्र निदान के लिए बायो सेप्टी लैबोरेट्री उप स्वास्थ्य केन्द्रों के नेटवर्क प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र एवं सामुदायिक स्वास्थ्य केंद्र महामारी को फैलने से रोक रोकने के लिए आवश्यक वैक्सीन एवं औषधीय की पर्याप्त मात्रा युक्त औषधीय के विस्तार की आवश्यकता है।

---

## 11.8 पशुओं की महामारी (Livestock Epidemics)

---

पशुओं से संबंधित महामारी संप्रक्र से होने या फैलने वाली बीमारी है जो पशुओं की किसी एक या कई प्रजातियों को एक ही समय में या अलग-अलग समयों में किसी क्षेत्र विशेष में या पूरे विश्व में प्रभावित करती है। क्योंकि पशुओं का आर्थिक महत्व है आर्थिक लाभ हेतु इनको पाला जाता है। अतः महामारी के दौरान उनकी मृत्यु के कारण भारी आर्थिक क्षति उठानी पड़ती है। अलग-अलग समयों में पशुओं में अलग-अलग महामारी का प्रभाव देखा गया है। कुछ प्रमुख पशु महामारियों का वर्णन इस प्रकार है –

### एवियन इन्फ्लूएंजा

एवियन इन्फ्लूएंजा पक्षियों में होने वाली एक विषाणु जनित रोग है। यह मुख्ता H5N1 विषाणुओं द्वारा फैलती है। इस संक्रमण को बर्ड फ्लू भी कहते हैं। वर्ष 2003 में पूरे एशिया में इसका प्रकोप रहा जिसका प्रभाव मुर्गियों के सेवन पर व्यापक रूप से देखा गया। इससे मुर्गी पालन के व्यवसाय को भारी क्षति हुई।

### अफ्रीकन स्वाइन फीवर

अफ्रीकन स्वाइन फीवर सुगरों से फैलने वाली एक संक्रामक बीमारी है। उप सहारा अफ्रीका की यह स्थानिक बीमारी थी किंतु बाद के वर्षों में यह यूरोप एवं एशिया सहित पूरे विश्व में फैल गई। इसके महामारी के दौरान बड़ी संख्या में सुगरों की मृत्यु हुई साथ ही संक्रमण के उन्मूलन हेतु बड़ी संख्या में सुगरों को नष्ट भी किया गया परिणामस्वरूप विश्वभर में सुगरों की संख्या में कमी आई एवं पूर्व इंडस्ट्री बड़े स्तर से दुष्प्रभावित हुई।

### खुर एवं मुंह पका

खुर एवं मुंह पका बीमारी मवेशियों में होने वाली एक संक्रामक बीमारी है। यह बीमारी 2001 में कोरिया गणराज्य में बड़े स्तर पर मवेशियों में फैली तत्पश्चात यह विश्व के अलग-अलग भागों में भेड़, बकरियों, गाय, भैंस, सूअर आदि मवेशियों में देखने को मिली। अलग-अलग भागों में जहां महामारी फैली बड़ी संख्या में मवेशियों की मृत्यु हुई साथ ही संक्रमण को रोकने के लिए बड़े पैमाने पर पशुओं मवेशियों का सामूहिक कत्ल किया गया। खुर एवं मुंह पका महामारी में बड़े स्तर पर पशुपालन उद्योग को नुकसान पहुंचाया।

### बोबाइन स्पांगीफार्म इनसेफैलोपैथी

सामान्य तौर पर इसे **मैड काऊ रोग** भी कहते हैं। बी0एस0ई0 मवेशियों में एक संक्रामक न्यूरोडिजेनेरेटिव बीमारी है। 1993 में इस महामारी ने विश्व भर के गायों को प्रभावित किया। यूनाइटेड किंगडम इस बीमारी से सर्वाधिक प्रभावित रहा।

## रिंडर पेस्ट महामारी

रिंडर पेस्ट मवेशियों एवं अन्य खुर वाले जानवरों में फैलने वाली एक संक्रामक बीमारी है। इस बीमारी ने अफ्रीका मध्य पूर्व एवं एशिया में बड़े पैमाने पर जानवरों को प्रभावित किया। रिंडर पेस्ट जानवरों में फैलने वाली प्लग है जो मारा बली वायरस के कारण फैलता है। इस बीमारी में जानवरों के आंख से पानी जैसा म्यूकस निकालना, नाक में गांठ बन जाना, तेज सांसों का चलना जैसे लक्षण प्रकट होते हैं। इस बीमारी के उन्मूलन हेतु बड़े पैमाने पर टीकाकरण अभियान चलाया गया जिसके परिणाम स्वरूप 2011 में इसे सफलतापूर्वक समाप्त कर दिया गया।

## गांठदार त्वचा रोग

लम्पी त्वचा रोग मवेशियों के त्वचा से संबंधित बीमारी है जो लम्पी स्किन डिजीज वायरस के संक्रमण के कारण होता है। गांठदार त्वचा रोग को पहली बार वर्ष **1929 में जांबिया** में एक महामारी के रूप में देखा गया था। प्रारंभ में यह कीड़े के काटने का अति संवेदनशील परिणाम माना जाता था। इसका प्रसार/संक्रमण एक जानवर से दूसरे जानवर में मच्छरों और मक्खियों के काटने कीड़ों के काटने से जानवरों में फैला है। इसमें मुख्य रूप से बुखार, आंखों और नाक से तरल पदार्थ का निकलना, मुख से लार टपकना, शरीर पर गांठदार छालों का निकलना आदि लक्षण प्रकट होते हैं। खाद्य एवं कृषि संगठन के अनुसार एलसीडी की मृत्यु दर 10 प्रतिशत से कम है।

भारत में वर्ष 2022 में पहली बार इस रोग के मामले दर्ज किए गए और धीरे-धीरे यह पूरे भारत में महामारी के रूप में फैल गई।

भारत में वर्ष 2022-23 के दौरान लम्पी स्किन डिजीज के कारण लगभग 1,84,447 मवेशियों की मौत हो गई।

---

## 11.9 पशुओं की महामारी के रोकथाम एवं निवारण के उपाय

---

पशुओं की महामारी को रोकने हेतु निम्न उपाय अपनाए जा सकते हैं –

### 1. टीकाकरण

सामान्य बीमारियों के खिलाफ पशुओं के नियमित टीकाकरण से महामारी के खतरे को काफी हद तक कम किया जा सकता है साथ ही नई बीमारियों के लिए टिके की खोज एवं निर्माण पर भी बोल दिया जाना चाहिए ताकि महामारी को बढ़ाने से रोका जा सके।

### 2. संगरोध

ऐसी बीमारियां जो एक जानवर से दूसरे जानवर में संप्रक्र के कारण या मच्छर या मक्खी द्वारा प्रसारित होती हैं में संक्रमित जानवर को अन्य जानवरों से अलग कर देना चाहिए ताकि संक्रमण अन्य जानवरों में न फैले।

### 3. निगरानी

पशुधन के स्वास्थ्य की नियमित निगरानी की जानी चाहिए और किसी भी असामान्य लक्षण के दिखने पर तुरंत चिकित्सक को रिपोर्ट करना चाहिए ताकि रोग का शीघ्र पता लगाया जा सके और उसके निवारण के संभव उपचार तत्काल प्रभाव से किया जा सके।

### 4. संक्रमित जानवरों की हत्या

अति गंभीर मामलों में बीमारी को आगे फैलने से रोकने के लिए संक्रमित जानवरों को मारना आवश्यक हो सकता है ताकि संक्रमण के चैन को तोड़ा जा सके एवं आधिकारिक जानवरों को बचाया जा सके।

### 5. वेक्टर नियंत्रण

महामारी के प्रसार के लिए उत्तरदायी कीटों मच्छरों मक्खियों आदि को पर्यावरण प्रबंधन एवं कीटनाशकों के माध्यम से नियंत्रित करना चाहिए ताकि बीमारी के प्रसार को रोका जा सके।

### 6. पशुओं के आवागमन एवं उनके उत्पादों पर अंकुश लगाना

महामारी से प्रभावित क्षेत्रों में पशुओं की आवाजाही को सीमित करना उनके खरीद एवं बिक्री पर रोक



लगाना साथ ही उक्त क्षेत्र विशेष के संक्रमित एवं असंक्रमित पशुओं के मांस की बिक्री एवं परिवहन पर तब तक रोक लगाना चाहिए जब तक की बीमारी का उन्मूलन नहीं हो जाता।

## 7. महामारी से संबंधित प्रशिक्षण एवं जागरूकता कार्यक्रमों का आयोजन

पशु चिकित्सकों तथा पशु स्वास्थ्य की देखभाल हेतु नियोजित कर्मचारियों का गहन प्रशिक्षण होता कि वह पशुओं की बीमारियों को अच्छी तरह पहचान एवं उपचार हो सके इसके साथ ही आम पशुपालकों के लिए शिक्षा एवं जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया जाना चाहिए जिससे वह बीमारियों के सामान्य लक्षण उपाय बीमारी के दौरान अपनाई जाने वाली सावधानियां से अवगत रहे।

## 8. अनुसंधान एवं विकास

रोग पैटर्न की व्याख्या करने एवं प्रभावी नियंत्रण रणनीतियों को विकसित करने के लिए अनुसंधान कार्यों को बढ़ावा देना चाहिए।

## 9. आपातकालीन प्रतिक्रिया योजनाएं

कुछ महामारी कम समय में तीव्र वेग से फैलते हैं ऐसी महामारियों के तीव्र रोकथाम एवं प्रबंधन के लिए तीव्र प्रतिक्रिया योजनाएं विकसित की जानी चाहिए।

---

## 11.10 पादप एवं कृषि महामारियाँ (Plants & Agricultural Epidemics)

---

पौधे कृषि महामारी के प्रति संवेदनशील हो सकते हैं। कृषि महामारी फसलों को प्रभावित करने वाली बीमारियों का व्यापक स्वरूप होते हैं। कृषि महामारियों के महत्वपूर्ण आर्थिक एवं पर्यावरण प्रभाव हो सकते हैं। सामान्य कृषि महामारियों में कटक जीवाणु और वायरस जनित रोग शामिल हैं जो फसलों को नष्ट कर सकते हैं उनके उपज व गुणवत्ता को कम कर सकते हैं। किसान इन महामारियों के प्रबंधन और रोकथाम के लिए विभिन्न रणनीतियों का उपयोग करते हैं जैसे फसल चक्र कीटनाशकों का प्रयोग और रोक प्रतिरोधक क्षमता के लिए प्रजनन आदि। खाद्य सुरक्षा और टिकाऊ कृषि सुनिश्चित करने के लिए कृषि महामारियों की निगरानी और प्रबंधन महत्वपूर्ण है।

### पादपों एवं फसलों की प्रमुख महामारियां

#### 1. आयरलैंड की आलू महामारी तथा अकाल

वर्ष 1845-50 के मध्य यह महामारी आलू की फसल में से ब्लाइट रोग के कारण उत्पन्न हुई थी जिसे 5 वर्षों तक आलू की फसल को नष्ट किया था। इसके परिणाम स्वरूप आयरलैंड में विकट काल की स्थिति उत्पन्न हो गई थी क्योंकि आयरलैंड की लगभग 50 प्रतिशत जनसंख्या आलू पर निर्भर होती है।

#### 2. केला पनामा महामारी

इसका वैज्ञानिक नाम फुसरियम पिल्ट है। यह एक मृदाजन्य कटक फुसरियम आक्सीपोरम से होता है। यह कटक विश्व भर के केलो एवं बागनी के फसलों को नुकसान पहुंचता है जिससे केले सहित बागनी फसलों के उत्पादन में कमी आई है।

#### 3. दक्षिणी कार्न लीफ ब्लाइट महामारी

1970 में संयुक्त राज्य अमेरिका में मक्के की यह महामारी कवक पैथोजेन कोचिलोबोलस हेटेरोट्रोफस रेस टी के आक्रमण के कारण उत्पन्न हुई। इस महामारी के कारण संयुक्त राज्य अमेरिका के समस्त मक्का क्षेत्र की 80 प्रतिशत से अधिक संकर मक्का की फसल नष्ट हो गई थी।

#### 4. साइट्रस कंकर

यह बीमारी जैथोमोनस एक्सोनोपोडिस नामक जीवाणु के कारण फैलती है। यह बीमारी रसदार फलों को प्रभावित करती है तथा फलों की मात्रा तथा गुणवत्ता को काफी कम कर देती है। साइट्रस कंकर ने फ्लोरिडा एवं ब्राजील सहित दुनिया के विभिन्न हिस्सों में साइट्रस फसलों को व्यापक नुकसान पहुंचा है। इससे प्रभावित होने वाली साइट्रस फसलों में संतरा, अंगूर, नींबू, पाइनएप्पल, तंजेलों, स्वीट लाइम की लाइन आदि हैं।

## 5. कसावा मोजैक रोग

यह एक वायरस जनित रोग है जो की अफ्रीका के एक महत्वपूर्ण खाद्य फसल कसावा को प्रभावित करता है। इससे फसल की मात्रा एवं गुणवत्ता पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है।

## 6. काफी नीफ रस्ट

यह कवक जनित रोग है जो विभिन्न काफी उत्पादक क्षेत्र में काफी बेगानों को काफी नुकसान पहुंचा है इस महामारी का प्रथम प्रसार 1867 में श्रीलंका से प्रारंभ हुआ। कॉफी की बर्बादी के लिए उत्तरदायी कटक हिमालय वास्तविक काफी के निकली पत्तियों की सतह को नुकसान पहुंचता है। 1870-80 के दौरान पर अंकित की महामारी के कारण विभिन्न देशों में काफी की खेती बंद कर दी गई थी।

## 7. एमराल्ड ऐश बोरर

यह पौधों में लगने वाली कोई बीमारी नहीं बल्कि एक विशेष प्रकार के आक्रामक कीट एग्रीलेस प्लैनीपोनिस द्वारा पेड़ों को नुकसान पहुंचा जाने वाला है। यह कीट उत्तरी अमेरिका में इस वृक्षों को बड़े पैमाने पर नुकसान पहुंचता है।

## 8. गेहूं रस्ट महामारी

गेहूं की कीट या रस्ट आफ व्हीट नामक बीमारी एक कवक पक्सिनिया के कारण होती है। यह कटक गेहूं के साथ जो, राई को भी प्रभावित करता है। यह गेहूं के पत्तियों तनों एवं फसलों को नुकसान पहुंचता है जिससे उपज 20 प्रतिशत तक की हानि होती है। यह उत्तरी अमेरिका, मेक्सिको, व दक्षिण अमेरिका में गंभीर महामारी का कारण बनता है और भारत में एक विनाशकारी मौसमी बीमारी के रूप में फसलों को नुकसान करता है।

---

## 11.11 पादप महामारी के रोकथाम एवं निवारण के उपाय

---

पौधों और फसल महामारी के लिए सुरक्षा और नियंत्रण के उपाय निम्न है –

### 1. फसल चक्र

मौसम के अनुसार एक खेत में उगाई जाने वाली फसलों के प्रकार में परिवर्तन का संबंध फसल चक्र से है। फसल चक्र का प्रयोग करने से कीटों का जीवन चक्र बाधित होता है जिससे फसलों को नुकसान पहुंचाने की क्षमता में कमी आती है।

### 2. प्रतिरोधी किस्सों का उपयोग

पौधों एवं फसलों के ऐसे किस्म का प्रयोग करना चाहिए जो प्राकृतिक रूप से विशिष्ट की तो या रोगों के लिए प्रतिरोधी हो। इस प्रकार के प्रतिरोधी किस्म के प्रयोग से महामारी के जोखिम को कम किया जा सकता है।

### 3. स्वच्छता

संक्रमित पौधों की सामग्री का उचित तरीके से निपटा एवं स्वच्छ कृषि पद्धतियों को अपनाकर बीमारियों को फैलने से रोका जा सकता है।

### 4. कीटनाशक एवं कवक नाशक का प्रयोग

पौधों एवं फसलों में कट व कवक के प्रभाव को रोकने के लिए रासायनिक उपचार के रूप में कीटनाशक व कवक नाशक का उपयोग किया जाता है किंतु ध्यान रहे की रासायनिक पदार्थों के पर्यावरणीय दुष्प्रभाव को ध्यान में रखकर इसे विवेकपूर्ण तरीके से लागू किया जाना चाहिए।

### 5. जी0एम0 फसलों का प्रयोग

जी0एम0 अर्थात् जेनेटिकली मोडिफाइड बीजों का प्रयोग करके विशिष्ट की तो या रोगों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता वाली फसलों को उपजाया जा सकता है। अनुवांशिक रूप से संशोधित फसलों को विकसित कर दीर्घकालिक समाधान किया जा सकता है।

## 6. एकीकृत कीट

प्रबंधन पर्यावरण प्रभाव को कम करने एवं महामारी रोकथाम एवं सामान की प्रभावशीलता को अधिकतम करने के लिए विभिन्न नियंत्रण विधियों को सम्मानित तरीके से संयोजित करना।

## 7. शिक्षा एवं प्रशिक्षण

किसानों को फसलों से संबंधित रोग एवं उसके निवारण उपाय के बारे में शिक्षित किया जाना चाहिए ताकि वह खेत की नियमित निगरानी कर सके एवं बीमारी संबंधी लक्षणों को पहचान सके।

## 8. निगरानी एवं नियमित जांच

किसानों को बीमारियों या कीटों के लक्षणों को नियमित जांच एवं निगरानी करनी चाहिए ताकि फसलों या पौधों में बीमारी या कीट लगने की प्रारंभिक अवस्था में ही पहचान हो सके और उसे बढ़ने से रोका जा सके।

## 9. सरकारी दिशा निर्देशों एवं सुविधाओं से अवगत रहें

सरकारी एजेंसियों द्वारा महामारी के प्रबंधन एवं नियंत्रण के लिए नियम एवं दिशा निर्देश जारी किए जाते हैं साथ ही निवारण एवं रोकथाम हेतु सुविधा भी प्रदान कराई जाती है जैसे रोग विशेषज्ञ से सुझाव तकनीकी सहायता दवा आदि इसके विषय में किसानों को अवगत रहना चाहिए एवं कृषि कार्यालय से नियमित संपर्क में रहना चाहिए।

---

### 11.12 निष्कर्ष (Conclusion)

---

वर्तमान समय में जैविक एवं स्वास्थ्य आपदा मानक के समक्ष कठिन चुनौतियां बनकर उभर रही है। कोविड-19 एक ऐसी खतरनाक आपदा बनकर उभरी जिससे विश्व का कोई ऐसा मानव आवासित क्षेत्र नहीं रहा जहां इसका संक्रमण न फैला हो एवं कुछ लोगों की मृत्यु न हुई हो। विश्व के अधिकांश देशों में इसको लेकर हाहाकार मचा हुआ था।

संपूर्ण मानव जनित इस आपदा का सामना कर रही थी एवं वैज्ञानिक अपनी सूझबूझ एवं शोध से इससे लड़ने के लिए दवा बनाई तब जाकर इससे निकलने का रास्ता मिल सका।

इस प्रकार यह कहा जा सकता है कि इस प्रकार की स्वास्थ्य एवं जैविक आपदा ना आने पाए जिससे उचित योजनाएं बनाकर उसका प्रबंध करना चाहिए जिससे इतनी बड़ी जनहानि फिर ना देखने को मिले एवं किसी भी प्रकार के जैविक आपदा दुर्भाग्य वर्ष आने पर उसका त्वरित एवं उचित प्रबंध किया जा सके।

---

### 11.13 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची

---

1. डॉ० बी०सी० जाट एवं आर. के गुर्जर, पर्यावरण भूगोल, पंचशील प्रकाशन, जयपुर।
2. डॉ० गणेश कुमार पाठक, आपदा प्रबंधन, राजेश पब्लिकेशन, नई दिल्ली।
3. पी. एस. नेगी, पारिस्थितिकीय विकास एवं पर्यावरण भूगोल, रस्तोगी पब्लिकेशन, जयपुर।
4. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, आपदा प्रबंधन, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।
5. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, पर्यावरण भूगोल, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।

---

### 11.14 अभ्यास आधारित प्रश्न

---

#### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. जैविक तथा स्वास्थ्य आपदा का विस्तार से वर्णन कीजिए।
2. जैविक आपदा क्या है? मानव-जैविक आपदा का निवारण एवं प्रबंधन किस प्रकार किया जा सकता है।

#### लघु उत्तरीय प्रश्न—

10. जैविक आपदा के लिए उत्तरदायी कारकों का वर्णन कीजिए।

11. जैविक आपदाओं के विभिन्न प्रकारों की विवेचना कीजिए।
12. मानव की प्रमुख महामारियों पर टिप्पणी कीजिए।
13. भारत में जैविक आपदाओं का नियंत्रण किस प्रकार किया जा सकता है?
14. पशुओं की कुछ महामारियों का वर्णन कीजिए।
15. पादप महामारी की रोकथाम एवं निवारण किस प्रकार किया जा सकता है।

### वस्तुनिष्ठ प्रश्न

7. कालरा या हैजा बिमारी किस बैक्टीरिया से होता है?
  - e. बिब्रियो कालरा
  - b. सिब्रियो कालरा
  - c. इब्रियो कालरा
  - d. जिब्रियो कालरा
8. क्षय रोग किस जीवाणु के कारण होता है?
  - a. माइक्रोबैक्टीरियम TB
  - b. माइक्रोबैक्टीरियल TB
  - c. माइक्रोन TB
  - d. माइक्रोबैक्टीरिया TB
9. किसे जर्मन खसरा के नाम से जाना जाता है—
  - a. करेवा
  - b. रूखेला
  - c. रूबेला
  - d. उपरोक्त में से कोई नहीं
10. HIV का पूर्ण रूप है—
  - a. Human Identity Virus
  - b. Human Indore Virus
  - c. Human Incore Virus
  - d. Human Immunodeficiency Virus
11. कोविड-19 (Covid-19) में Co का क्या अर्थ है—
  - a. कोवैक्सीन
  - b. कोडिला
  - c. कोरोना
  - d. कलेक्सन
12. कोविड-19 (Covid) में Vi का क्या तात्पर्य है?
  - a. वियना
  - b. वायरस
  - c. विसुचिका
  - d. वेरिकोसील
13. कोविड-19 (Covid) में D का क्या तात्पर्य है?
  - a. Damage 2019
  - b. Demond 2019
  - c. Disaster 2019
  - d. Disease 2019

### उत्तरमाला

1. A
2. A
3. C
4. D
5. C
6. B
7. D

---

## इकाई-12 मानव जनित आपदा

---

### इकाई की रूपरेखा

- 12.0 प्रस्तावना
- 12.1 उद्देश्य
- 12.2 मानव जनित आपदाएं
- 12.3 मानव जनित आपदाओं के प्रकार
- 12.4 विश्व की प्रमुख मानव जनित आपदायें
- 12.5 औद्योगिक आपदाएं
- 12.6 संरचनात्मक विफलता एवं अग्निकाण्ड आपदाएं
- 12.7 परमाणु रेडिएशन, रिसाव आपदा
- 12.8 परिवहन आपदा
- 12.9 आतंकवाद आपदा
- 12.10 भीड़-भगदड़ आपदा
- 12.11 निष्कर्ष
- 12.12 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची
- 12.13 अभ्यासार्थ प्रश्न।

---

### 12.0 प्रस्तावना (Introduction)

---

मानव जनित आपदा नामक इस अध्याय का वर्णन 12 बिंदुओं के तहत किया गया है जिसमें 12.1 में उद्देश्य को रखा गया है जिसमें यह बताया गया है कि इस अध्याय को लिखने का उद्देश्य क्या है, 12.2 में मानव जनित आपदाओं के बारे में तथा 12.3 में मानव जनित आपदाओं के प्रकार को व्याख्या कराया गया है।

इसी अध्याय में आगे 12.4 में विश्व की प्रमुख मानव जनित आपदाओं, 12.5 में औद्योगिक आपदाओं के बारे में जैसे भोपाल गैस त्रासदी 1984, शिवकाशी आतिशबाजी आपदा 2012, चसनाला कोयला उत्पादन 1975, 12.6 के अंतर्गत संरचनात्मक विफलता एवं अग्निकाण्ड आपदा का वर्णन दो प्रमुख शीर्षकों संरचनात्मक विफलता की प्रमुख दुर्घटनाएं वह संरचनात्मक अग्निकाण्ड की प्रमुख दुर्घटनाओं के अंतर्गत किया गया है।

12.7 के अंतर्गत परिवहन आपदा के बारे में बताया गया है जिसमें सड़क दुर्घटना आपदा, रेल दुर्घटना आपदा, वायुयान दुर्घटना आपदा, सागरीय दुर्घटना आपदा का वर्णन किया गया है। इसी प्रकार 12.9 के अंतर्गत आतंकवाद आपदा एवं 12.10 के अंतर्गत भीड़ भगदड़ आपदा का विस्तार से वर्णन किया गया है।

इस अध्याय के अंत में 12.11 के अंतर्गत निष्कर्ष तथा 12.5 में अभ्यास आधारित प्रश्न को जोड़ा गया है जिसमें तीन तरह के प्रश्नों को बनाया गया है दीर्घ उत्तरीय प्रश्न, लघु उत्तरीय प्रश्न व वस्तुनिष्ठ प्रश्न साथ ही साथ वस्तुनिष्ठ प्रश्न के उत्तर के लिए उत्तरमाला नाम से सभी प्रश्नों का उत्तर दिया गया है जिससे स्वमूल्यांकन आसानी से किया जा सकता है।

---

### 12.1 उद्देश्य (Objective)

---

इस इकाई के निम्नलिखित उद्देश्य हैं—

- 6. मानव जनित आपदा के अर्थ को व्याख्या कर सकेंगे।
- 7. मानव जनित आपदाओं के प्रकार को व्याख्या कर सकेंगे।
- 8. विश्व की प्रमुख मानव जनित आपदाओं को व्याख्या कर सकेंगे।
- 9. मानव जनित आपदा के दुष्परिणाम को जान सकेंगे।

10. मानव जनित आपदा के प्रबन्धन को व्याख्या कर सकेंगे।

---

## 12.2 मानव जनित आपदा (Man Made Disaster)

---

### मानव जनित आपदाएं तात्पर्य तथा अवधारणाएं

मानव जनित आपदा एक विनाशकारी घटना या संकट को संदर्भित करती है जो मुख्य रूप से प्राकृतिक ताकतों के बजाय मानवीय गतिविधियों के कारण होती है। ये आपदाएं मनुष्यों के कार्यों या लापरवाही के परिणाम स्वरूप होती हैं और इसके गंभीर पर्यावरणीय, सामाजिक और आर्थिक परिणाम हो सकते हैं। मनुष्य द्वारा किए गए कार्यों के आधार पर मानवकृत आपदाओं की अवधारणा को स्पष्ट किया जा सकता है –

#### 1. जानबूझकर इच्छित कार्य

- विश्व युद्ध के दौरान होने वाला विनाश एवं दो देशों के बीच होने वाला युद्ध।

- आतंकवादी हमला

#### 2. लापरवाही के कार्य

- परमाणु दुर्घटनाएं/नाभिकीय दुर्घटनाएं, जैसे—चेर्नोबिल त्रासदी, जापान के फुकुशीमा दायेची संयंत्र से रिसाव आदि।
- औद्योगिक संयंत्रों से जहरीली गैसों का रिसाव जैसे—भोपाल गैस त्रासदी, विशाखापत्तनम विजाग गैस रिसाव।
- रेल दुर्घटनाएं, सड़क दुर्घटनाएं, हवाई दुर्घटनाएं भी लापरवाही एवं बदइंतजामी के कारण घटित होती हैं।

#### अनिच्छित कार्य

- भूमंडलीय उस्मान एवं जलवायु परिवर्तन
- मृदा अपरदन
- भीड़ भगदड़ आदि

---

## 12.3 मानव जनित आपदाओं के प्रकार

---

### 1. प्रौद्योगिकी आपदाएं

- औद्योगिक दुर्घटनाएं जैसे— रासायनिक रिसाव, विस्फोट, औद्योगिकी संरचनाओं में आग लगना आदि।
- नाभिकीय दुर्घटनाएं जैसे— चेर्नोबिल रिसाव, जापान पुकुशीमा संयंत्र रिसाव आदि।
- बुनियादी ढांचे की विफलताएं – जैसे अवसंरचना का ढह जाना, बंद का टूट जाना।

### 2. परिवहन आपदाएं

- हवाई दुर्घटना
- रेल एवं सड़क दुर्घटनाएं
- समुद्री घटनाएं यात्रा दुर्घटनाएं, तेल रिसाव की दुर्घटनाएं
- अंतरिक्ष दुर्घटनाएं

### 3. सामाजिक आपदाएं

- अपराध
- लूटमार

- दंगा फसाद, हड़ताल, उग्र प्रदर्शन आदि।

#### 4. आतंकवाद की आपदाएं

- राष्ट्र प्रायोजित आतंकवाद
- राष्ट्रीय अलगाववाद आधारित आतंकवाद
- धार्मिक आतंकवाद
- वैचारिक आतंकवाद (वामपंथी, दक्षिणपंथी)

#### 5. भीड़ भगदड़ आपदा

#### 6. राजनीतिक एवं धार्मिक आपदाएं

- दो देशों के मध्य युद्ध या दो से अधिक देशों के मध्य युद्ध (विश्व युद्ध)
- गृह युद्ध
- धार्मिक युद्ध

#### 7. साइबर सुरक्षा दुर्घटनाएं

- साइबर हमला
- हैकिंग
- रैनसमवेयर
- डाटा चोरी आदि

#### 8. मानवजन्य स्वास्थ्य आपदा

- सार्वजनिक स्वास्थ्य आपात स्थिति जैसे बीमारी महामारी का प्रकोप
- जैव आतंकवाद की घटनाएं
- खाद्य संदूषण असुरक्षित भोजन प्रबंधन या वितरण के परिणाम स्वरूप

#### 9. मानव प्रेरित प्राकृतिक आपदाएं

- तीव्र मृदा अपरदन तथा अवसादीकरण
- भूस्खलन
- जल भंडार प्रेरित भूकंपीय घटनाएं
- बांध विफलता बाढ़
- भूमंडलीय उष्मन एवं जलवायु परिवर्तन
- पर्यावरण (अवनयन) एवं प्रदूषण

#### 10. नगरीकरण एवं विकासजन्य आपदाएँ

- नगरीय आपदाएँ— इमारत का ढहना, आग का लगना, बुनियादी ढांचों का अधिभार, नगरीय जाम, नगरीय प्रदूषण, सामाजिक नगरीय अपराध आदि।
- वनों की कटाई एवं भूमिक्षरण पारिस्थितिकी असंतुलन एवं जैव विविधता ह्रास के लिए उत्तरदायी।

---

## 12.4 विश्व की प्रमुख मानव जनित आपदाएँ

---

### 1. औद्योगिक आपदाएँ

वस्तु एवं सेवाओं के बड़े पैमाने पर उत्पादन से लोगों एवं जीवन सहायता प्रणालियों के लिए उत्पन्न होने वाले खतरे औद्योगिक संकट हैं। जब यह खतरे मानव की सामना करने की क्षमताओं या पर्यावरणीय प्रणालियों की अवशोषण क्षमताओं से अधिक हो जाते हैं तब औद्योगिक आपदाओं को जन्म देते हैं। आपदा निष्कर्ष प्रसंस्करण विनिर्माण परिवहन भंडारण उपयोग और निपटान आदि सहित उत्पादन प्रक्रिया के किसी भी चरण पर औद्योगिक संकट उत्पन्न हो सकते हैं।

औद्योगिक आपदाओं के कारणों को निम्न रूपों में व्यक्त किया जा सकता है –

- सावधानी के कारण सुरक्षा एवं बचाव के उपाय को नजर अंदाज करना या सुरक्षा के उपाय का अनुपालन न करना।
- अवसंरचनात्मक ढांचे की विफलता के कारण जैसे ढांचे का टूट जाना, मशीनों में तकनीकी खामियां आदि।
- बिजली संबंधित अवसंरचनाओं में विफलता के कारण शार्ट सर्किट या आग लगना।

---

## 12.5 प्रमुख औद्योगिक घटनाएं

---

### 1. भोपाल गैस त्रासदी 1984

भोपाल गैस रिसाव की घटना विश्व के सबसे खतरनाक औद्योगिक घटनाओं में से एक है जो कंपनी के लापरवाही एवं रखरखाव में असावधानी से उत्पन्न होने वाली आपदा का ज्वलंत उदाहरण है।

यह त्रासदी भोपाल में स्थित यूनियन कार्बाइड इंडिया लिमिटेड नामक कंपनी के कीटनाशक संयंत्र से जहरीली गैस के रिसाव का परिणाम थी संयंत्र में मेथिल आइसोसायनाइड नामक अत्यधिक जहरीला रसायन उत्पन्न होता था जिसका उपयोग कीटनाशकों के निर्माण में किया जाता था। सुरक्षा उपायों एवं लागत में कटौती के कारण संयंत्र की सुरक्षा प्रणालियों अपर्याप्त एवं खराब तरीके से बनाए रखी गई थी। दो-तीन दिसंबर की रात इन्हीं कंटेनरों से एम0आई0सी गैस का अचानक रिसाव प्रारंभ हुआ और रिसाव 40 मिनट तक चलता रहा यह जहरीली गैस हवा में मिलकर आसपास के क्षेत्र में फैल गई तथा हजारों लोगों की मृत्यु हो गई। जहरीली गैस के संपर्क में आने से लोगों को गंभीर श्वसन संकट आंखों में जलन और असामान्य लक्षणों का सामना करना पड़ा। इस जहरीली गैस ने पेयजल मिशन जल सहयोग को बुरी तरह प्रभावित किया, परिणाम स्वरूप जल में थोसाइनेट के सान्द्रण में वृद्धि होने से जल अत्यधिक प्रदूषित हो गया है। इस गैस ने गर्भवस्थ शिशुओं नवजात शिशु गर्भवती महिलाओं बच्चों एवं वृद्ध जनों को बुरी तरह प्रभावित किया। जिसका परिणाम यह हुआ कि लगभग 200 महिलाओं ने अमृत शिशुओं को जन्म दिया गर्भवती महिलाओं में से 47 प्रतिशत महिलाओं का तुरंत गर्भपात हो गया लगभग 400 शिशुओं ने जन्म के बाद प्राण त्याग दिया। आधिकारिक तौर पर घटना के तुरंत बाद 3000 से अधिक लोगों ने जान गवा दिया, किंतु गैस से संबंधित बीमारियों के कारण होने वाली संख्या अनुमानित 15000 से 25000 तक है। हजारों लोग आजीवन स्वास्थ्य समस्याओं एवं विकलांगता से ग्रस्त हो गए। भोपाल की सड़के इंसानों की लाशों, भैंसे, गायों, कुत्तों और पक्षियों के शवों पट गई थी। भारत सरकार के अनुसार लगभग 5 लाख से अधिक लोग गैस के संपर्क में आए थे दुर्घटना के बाद किए गए महामारी प्रभाव के अध्ययनों में उसे क्षेत्र के आबादी में रुकना था एवं मृत्यु दर में वृद्धि देखी गई।

भोपाल गैस त्रासदी ने एक अभूतपूर्व कानूनी एवं नैतिक संकट पैदा कर दिया। यूनियन कार्बाइड एक अमेरिकी बहुराष्ट्रीय कंपनी को सुरक्षा के प्रति लापरवाही एवं कठोर उपेक्षा के आरोपों का सामना करना पड़ा। 1989 में यूनियन कार्बाइड एवं भारत सरकार के बीच अदालत के बाहर एक समझौते में 470 मिलियन डॉलर का मामूली समझौता हुआ। त्रासदी एवं पर्यावरणीय छाती के स्तर से पर्याप्त राशि के कारण सरकार की भी व्यापक आलोचना हुई।

### भोपाल गैस त्रासदी से भविष्य के लिए सबक

भोपाल गैस त्रासदी ने औद्योगिक सुरक्षा कॉर्पोरेट जिम्मेदारी और सरकारी निगरानी के महत्व को बताया। इसने विकासशील देशों में कार्यरत बहुराष्ट्रीय निर्गमन की जिम्मेदारियों के बारे में अंतरराष्ट्रीय चर्चा को प्रेरित किया और दुनिया भर में रासायनिक उद्योगों के नियमित जांच परक की सीख दी। भोपाल गैस त्रासदी



औद्योगिक आपदाओं के इतिहास में एक दुखद अध्याय बनी हुई है। यह उन्हें भयावह परिणामों की याद दिलाता है जो लापरवाही अपर्याप्त सुरक्षा उपायों और कॉर्पोरेट जवाबदेही की कमी के परिणाम स्वरूप हो सकते हैं हालांकि इसने औद्योगिक सुरक्षा नियमों और कॉर्पोरेट नैतिकता में प्रगति को बढ़ावा दिया है भोपाल के घाव हमें मुनाफे लाभ पर मानव जीवन को प्राथमिकता देने की तत्काल आवश्यकता की याद दिलाते हैं।

## 2. शिवकाशी आतिशबाजी आपदा 2012

शिवकाशी आतिशबाजी आपदा जो 5 सितंबर 2012 को भारत के तमिलनाडु के शिवकाशी शहर में घटित हुई। यह दुर्घटना पटाखा उद्योग से जुड़ी हुई विश्व की बड़ी घटनाओं में से एक है जिसने आतिशबाजी उद्योग के अंदर सुरक्षात्मक चिंताओं एवं कमजोरी को उजागर किया। आतिशबाजी एवं पटाखों के उत्पादन में शिवकाशी को अक्सर **भारत की आतिशबाजी राजधानी** के रूप में जाना जाता है। यह उद्योग स्थानीय आबादी के एक बड़े हिस्से को रोजगार प्रदान करता है हालांकि लचर सुरक्षा नियमों अपर्याप्त परावर्तन और कई छोटे-छोटे आतिशबाजी कारखाने की उपस्थिति ने शिवकाशी को दुर्घटना के प्रति संवेदनशील बना दिया है।

वर्ष 2012 में शिवकाशी आतिशबाजी दुर्घटना आगामी दिवाली त्योहार के लिए आतिशबाजी के निर्माण की प्रक्रिया के दौरान एक लाइसेंस प्राप्त आतिशबाजी कारखाने में हुई जो शिवकाशी से 13 किलोमीटर दूर मुदालीपट्टी में स्थित था। फैक्ट्री में सिलसिलेवार तरीके से भीषण विस्फोट होता है और भीषण आग लग जाती है परिणाम स्वरूप फैक्ट्री आसपास के क्षेत्र में भारी नुकसान होता है 38 लोगों की मृत्यु हो जाती है और कई लोग गंभीर रूप से घायल हो जाते हैं।

### आतिशबाजी उद्योग की सुरक्षा चिंताएं एवं विनियमन

शिवकाशी आतिशबाजी आपदा ने आतिशबाजी उद्योग की दीर्घकालिक सुरक्षा चिंताओं को सबसे आगे लाया। अपर्याप्त सुरक्षा उपाय बाल श्रम का उपयोग और श्रमिकों के बीच जागरूकता की कमी के कारण उद्योग में दुर्घटनाओं का एक लंबा इतिहास रहा है। आपदा के बाद आपदा से सीख लेते हुए स्ट्राइकर नियमों बेहतर सुरक्षा मानकों और आतिशबाजी उद्योग में श्रमिकों के लिए बेहतर प्रशिक्षण के लिए कार्यक्रम बनाए जाएं। इसके अतिरिक्त इस घटना ने शिवकाशी जैसे क्षेत्रों में सुरक्षा मानदंडों के अधिक सरकारी निरीक्षक और प्रवर्तन की आवश्यकता पर प्रकाश डाला जाए आतिशबाजी या पटाखा विनिर्माण महत्वपूर्ण आर्थिक गतिविधि थी।

### विश्व की कुछ प्रमुख आतिशबाजी की दुर्घटनाएं एवं जनहानि

- वर्ष 1999 में मेक्सिको के सेलेया आतिशबाजी की फैक्ट्री में विस्फोट से 56 लोगों की जान चली गई।
- वर्ष 1979 में पाकिस्तान में आतिशबाजी कारखाने में आग लगने से श्रृंखलाबद्ध विस्फोट के कारण 32 लोगों की जान चली गई।
- वर्ष 1993 में हांगकांग में आतिशबाजी की फैक्ट्री में आगजनी से 21 लोगों की मृत्यु हो गई।
- वर्ष 1985 संयुक्त राज्य के ओक्लाहामा में आतिशबाजी संयंत्र में आगजनी से 21 लोगों की मृत्यु हो गई।

## 3. चसनाला कोयला खदान आपदा 1975

चसनाला कोयला खदान दुर्घटना जो 27 दिसंबर 1975 को भारत के झारखंड के धनबाद जिले की एक छोटे से खनन शहर चसनाला में हुई थी। चसनाला कोयला खनन दुर्घटना देश के इतिहास में सबसे घातक खाना दुर्घटनाओं में से एक है। यह दुखद घटना कोयला खनिजों द्वारा सामान किए जाने वाली अंतर्निहित खतरों एवं खनन उद्योग में सुरक्षा उपायों के महत्व को याद दिलाती है।

चसनाला अपने समृद्ध कोयला भंडार के लिए जाना जाता था और वहां खनन कार्य 20वीं शताब्दी के दौरान भारत के औद्योगिक विकास का एक महत्वपूर्ण हिस्सा था। यह खदान इंडियन आयरन एंड स्टील कंपनी (IISCO) द्वारा संचालित थी और स्टील उत्पादन के लिए कोयले का एक प्रमुख स्रोत थी। 27 दिसंबर 1975 को एक हृदय विदारक घटना घटी जब गहरी खदान में एकाएक सिलसिले बार विस्फोट के कारण एक चैम्बर की छत भरभरा कर गिर गई जिससे खदान में कार्य कर रहे लगभग 372 खनिकों की जान चली गई और सैकड़ों की संख्या में खनिक भूमि के अंदर फस गए। विस्फोटों का सटीक कारण मीथेन गैस के प्रज्वलन को बताया गया जो कोयला खदानों में एक आम खतरा है। इस विस्फोट से आसपास के जलाशय से खदान की सुरंग में पानी का भारी प्रभाव शुरू हो गया जिससे बचाव प्रयास और भी जटिल हो गए।

## खनन उद्योग से जुड़ी सुरक्षा चिंताएं एवं परिणाम

चसनाला कोयला खदान दुर्घटना ने खनन उद्योगों के भीतर कई सुरक्षा चिंताओं पर प्रकाश डाला। इसने मीथेन गैस की उपस्थिति बेहतर वेंटिलेशन की आवश्यकता और खनिजों के लिए उचित प्रशिक्षण के महत्व से संबंधित मुद्दों को उजागर किया। इसने आपातकालीन प्रतिक्रिया एवं बचाव कार्यों में कर्मियों को भी उजागर किया। आपदा के बाद कोयला खदानों में सख्त सुरक्षा नियमों और कामकाजी परिस्थितियों में सुधार की मांग उठी। इस तरह से देने भारतीय खनन क्षेत्र में सुधारों के लिए उत्प्रेरक का काम किया जिससे सुरक्षा उपायों बचाओ तैयारी और खनिजों के हिट पर अधिक जोर दिया गया।

### विश्व की प्रमुख खनन आपदाएं

- बांकी को कोयला खदान दुर्घटना मंचूरियन चीन 26 अप्रैल 1942, 1549 लोगों की मृत्यु
- कुरियर खदान आपदा फ्रांस 10 मार्च 1906, 1100 लोगों की मृत्यु
- लाओ बैंडांग कोयला खदान विस्फोट डेटांग चीन 9 में 1960, 682 लोगों की
- शेघेंयड कोयला खदान आपदा वेल्स 14 अक्टूबर 1913, 438 लोगों की मृत्यु
- दक्षिण अफ्रीका का कोलब्रुक खदान आपदा दक्षिण अफ्रीका 1 जनवरी 1960 437 लोगों की
- मोननगाह कोयला खदान आपदा वेस्ट वर्जिनिया 6 दिसंबर 1907, 361 लोगों की
- धनबाद कोयला खदान में आग लगने झारखंड 28 में 1965, 375 लोगों की
- वांकी कोयला खदान आपदा रोडेशिया 6 जून 1972, 427 लोगों की

---

## 12.6 संरचनात्मक सफलता एवं अग्निकांड आपदाएँ

---

संरचना की सफलता का तात्पर्य है मानव निर्मित अस्थाई संरचनाओं जैसे— बहुमजिला भवन, शॉपिंग मॉल, सिनेमा हॉल, पुल, कार्यालय, डैम आदि का ध्वस्त होना या टूटकर गिर जाना। इसी प्रकार आगजनी का आशय मानव निर्मित स्थाई संरचनाओं में शार्ट सर्किट या किसी लापरवाही या सुरक्षा कारणों से आग लगने की घटनाओं से है।

संरचनात्मक विफलता एवं आगजनी की घटनाओं में मानवीय त्रुटि या लापरवाही के साथ-साथ प्राकृतिक कारकों का भी योगदान हो सकता है

**प्राकृतिक कारकों** में चक्रवात, मेघ प्रस्फोट, मूसलाधार वर्षा, भूस्खलन, भूकंप, तीव्र धरातलीय ढाल, सुनामी, बाढ़ आदि हो सकते हैं। **वहीं मानव जनित कारकों** में स्थापत्य संबंधित त्रुटि, बिल्डिंग मानकों को अनदेखा करना, भावनों के रखरखाव एवं अनुरक्षण में लापरवाही, भवन निर्माण सामग्री की निम्न गुणवत्ता आदि को शामिल किया जा सकता है।

### संरचनात्मक सफलता की प्रमुख दुर्घटनाएँ

- अप्रैल 2013 में महाराष्ट्र के ठाणे जिला में 7 मंजिला भवन जिसका बिना सरकारी अनुमति के गैर कानूनी रूप से निर्माण कराया जा रहा था कि अचानक गिर जाने से करीब 39 व्यक्ति मारे गए तथा 72 घायल हो गए।
- सितंबर 2013 महाराष्ट्र के मुंबई में चार मंजिला रिहायशी भवन ताश के पत्ते की तरह भर भरा के गिर गया जिसके कारण 61 लोगों की मृत्यु हो गई।
- वर्ष 2016 में कोलकाता में फ्लाइओवर जो निर्माण अधीन था कि गिर जाने से 26 लोगों की मृत्यु हो गई थी और बड़ी संख्या में लोग घायल हो गए।
- वर्ष 2018 में उत्तर प्रदेश के वाराणसी में एक निर्माण अधीन फ्लाइओवर के गिर जाने से बड़ी संख्या में लोग हताहत हुए थे और 18 से अधिक लोगों की मृत्यु हो गई थी।
- वर्ष 2021 में उत्तराखंड में 7 फरवरी को चमोली जिले में ग्लेशियर विस्फोट से पलेश फ्लड की घटना

हुई उसकी तीव्रता इतनी अधिक थी कि आसपास के भवन बिल्डिंग ध्वस्त हो गए जिसमें लगभग 200 से अधिक लोगों की मृत्यु हो गई थी।

- वर्ष 1952 में यूनाइटेड किंगडम के वर्ल्ड स्टोन स्टेशन पर फुट ब्रिज के गिरने से 112 लोगों की मृत्यु हो गई थी।
- वर्ष 1953 में न्यूजीलैंड में टंगी बाई में ब्रिज गिरने से 51 लोगों की मृत्यु हो गई थी।
- 1972 में उस के वर्जीनिया में बांध टूट जाने से 141 लोगों की मृत्यु हो गई थी।
- 1995 में दक्षिण कोरिया के सियोल में एक वाणिज्यिक भवन के गिर जाने से 502 लोगों की मृत्यु हो गई थी।
- 30 अक्टूबर 2022 को भारत में गुजरात में मोरबी नामक शहर में मच्छु नदी में बने पुल के टूट जाने से 141 लोगों की मृत्यु हो गई थी वही बड़ी संख्या में लोग घायल हो गए।

### विश्व की प्रमुख संरचनात्मक अग्निकांड दुर्घटना आपदा

1. 13 जून 1997 को भारत की नई दिल्ली में उपहार नमक सिनेमा हॉल में भीषण अग्निकांड की दुर्घटना घट गई थी जिससे 59 लोगों की मृत्यु हो गई थी और 103 लोग गंभीर रूप से घायल हो गए थे। इस भयावह दुर्घटना को उपहार सिनेमा अग्निकांड के नाम से जाना जाता है।
2. वर्ष 2004 में तमिलनाडु के कुंबकोणम में एक निजी विद्यालय में आग लगने की दुर्घटना से 94 बच्चों की मृत्यु हो गई थी।
3. वर्ष 2011 में कोलकाता में एडवांस मेडिकेयर एवं रिसर्च इंस्टीट्यूट हॉस्पिटल में आग लगने से 91 लोगों की मृत्यु हो गई थी।
4. वर्ष 2019 में गुजरात के सूरत में एक कोचिंग संस्था में शॉर्ट सर्किट होने से आग लग गई जिससे 22 छात्राओं की मृत्यु हो गई थी।
5. वर्ष 1903 में संयुक्त राज्य अमेरिका के इलिनोइस में हीरो कीप्स नमक थिएटर में भी सड़क लगने से 602 लोगों की मृत्यु हो गई थी।
6. वर्ष 1978 में ईरान के आबदान में सिनेमा रेक्स थिएटर में आग लगने से 422 लोगों की जान चली गई थी।
7. वर्ष 2004 में अर्जेंटीना के व्यनर्स आयरस में एक नाइट क्लब में आग लगने से 188 लोगों की मृत्यु हो गई थी।
8. वर्ष 2017 में लंदन यूनाइटेड किंगडम में ग्रीनफील्ड टावर नमक भवन में आग लगने से 72 लोगों की मृत्यु हो गई थी।

---

### 12.7 परमाणु रेडिएशन रिसाव आपदा

---

परमाणु ऊर्जा का प्रयोग दो रूपों में होता है पहला परमाणु अस्त्र के निर्माण में दूसरा ऊर्जा के उत्पादन में।

इनमें से परमाणु स्रोत हथियारों का प्रभाव सदैव विनाशकारी होता है जिसको विश्व युद्ध के समय दुनिया ने देखा है। ऊर्जा के उत्पादन की दृष्टिकोण से नाभिकीय ऊर्जा का प्रयोग रचनात्मक कार्यों के लिए होता है किंतु कभी-कभी नाभिकीय ऊर्जा उत्पादन करने वाले रिएक्टरों से विकिरण विशाल के कारण भी नाभिकीय आपदा की स्थिति बन जाती है। परमाणु प्रकोप एवं आपदा निम्न कर्म से प्रारंभ होती है-

1. युद्ध के दौरान परमाणु हथियारों के प्रयोग द्वारा जैसे द्वितीय विश्व युद्ध के दौरान जापान के हिरोशिमा एवं नागासाकी पर अमेरिका द्वारा परमाणु बम के गिराए जाने से उत्पन्न भयानक आपदा।
2. परमाणु रिएक्टर से निकलने वाले प्रमाणिक अपशिष्ट के निस्तारण स्थल से निस्तारण के दौरान रेडिएशन दिशाओं द्वारा।
3. परमाणु पनडुब्बियों के दुर्घटना के समय रेडिएशन दिशाओं द्वारा।

4. परमाणु ऊर्जा संयंत्रों में मानवीय या प्राकृतिक कारकों से भीषण दुर्घटनाओं के कारण रिसाव जैसे—

चेर्नोबिल परमाणु आपदा 1986,

दायेची फुकुशीमा परमाणु ऊर्जा संयंत्र आपदा 2011

श्री माइल आईलैंड परमाणु दुर्घटना 1979

SL-1 दुर्घटना 1961।

5. रक्षा उद्देश्यों से परमाणु अस्त्रों के परिवहन एवं भंडारण के दौरान दुर्घटना होने पर विकिरण रिसाव द्वारा।

## विश्व की प्रमुख परमाणु ऊर्जा संयंत्र आपदा

### 1. चेर्नोबिल परमाणु ऊर्जा संयंत्र आपदा, यूक्रेन 1986

चेर्नोबिल परमाणु दुर्घटना जो 26 अप्रैल 1986 को तत्कालीन सोवियत संघ के प्रिपाइयात (वर्तमान यूक्रेन में) शहर के पास हुई थी। इतिहास की सबसे विनाशकारी दुर्घटनाओं में से एक थी। यह आपदा चेर्नोबिल परमाणु संयंत्र के रिएक्टर संख्या 4 पर देर रात सुरक्षा परीक्षण के दौरान सामने आई। डिजाइन संबंधित संबंधी दोषों एवं ऑपरेटिंग त्रुटियों के संयोजन के कारण अचानक बिजली की आपूर्ति में वृद्धि हुई परिणाम स्वरूप तीव्र विस्फोट के साथ रिएक्टर मेल्टडाउन हो गया। रिएक्टर में आग लगने से पर्याप्त मात्रा में रेडियोधर्मी सामग्री वायुमंडल में मिलती रही और थोड़े ही समय में इस दुर्घटना ने आपदा का रूप ले लिया।

#### प्रभाव

विस्फोट की रात दो संयंत्र श्रमिकों की तत्काल मृत्यु हो गई और अगले हफ्तों में 28 अग्निशामिकों और संयंत्र श्रमिकों की तीव्र विकिरण विषाक्त के कारण मृत्यु हो गई। 134 लोगों में **अक्यूट रेडिएशन सिंड्रोम** हो गया। कई लोग थायराइड कैंसर के शिकार हो गए। रिएक्टर के आसपास का क्षेत्र अत्यधिक प्रदूषित हो गया और पास की पिपरियत शहर को खाली करना पड़ा। रेडिएशन हिसाब इतने व्यापक क्षेत्रों पर फैला की बेलारूस और यूक्रेन तथा यूरोप तक इसका प्रभाव देखने को मिला।

रेडिएशन से प्रभावित क्षेत्रों में 350000 निवासियों को बाहर निकल गया। 2 लाख आपात कर्मियों 116000 निर्वातित व्यक्तियों 270000 निवासियों में सबसे अधिक मात्रा में रेडिएशन का प्रभाव हुआ।

#### रोकथाम के प्रयास

- 350000 लोगों को रेडिएशन प्रभावित क्षेत्र से स्थानांतरित किया गया।
- संयंत्र के चारों ओर लगभग 30 किलोमीटर का अपवर्जन क्षेत्र स्थापित किया गया।
- रेडिएशन को रोकने हेतु रेडिएशन सामग्री एवं क्षतिग्रस्त रिएक्टर को एक विशाल कंक्रीट ताबूत में बंद कर दिया गया जिसे चरणों बेल सेंटर कहा गया।
- बादलों से रेडियो एकीटव पदार्थों/कणों को दूर करने के लिए वर्षा कराने हेतु 10000 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र में मेघबिजन किया गया।
- प्रभावित क्षेत्र के संदूषित डेयरी उत्पादों, खाद्यों के उपभोग को प्रतिबंधित किया गया।

#### आपदा के बाद भविष्य के लिए सीख

चेर्नोबिल आपदा में अंतरराष्ट्रीय चिंता एवं परमाणु सुरक्षा मानकों में सुधार के प्रयासों को प्रेरित किया। इसने दुनिया भर में परमाणु नीतियों को प्रभावित करने में भूमिका निभाई। चेर्नोबिल परमाणु दुर्घटनाओं के संभावित परिणाम और परमाणु उद्योग में कड़े सुरक्षा उपायों के महत्व की एक शक्तिशाली अनुस्मारक के रूप में कार्य करता है।

### 2. फुकुशीमा दायेची परमाणु आपदा, जापान 2011

फुकुशीमा दायेची परमाणु आपदा जिसे अक्सर फुकुशीमा के रूप में संदर्भित किया जाता है 21वीं सदी

की सर्वाधिक आपदापन परमाणु संयंत्र के दुर्घटना के रूप में जानी जाती है। यह आप बताएं 11 मार्च 2011 को घटित हुई जब पश्चिमी प्रशांत महासागर में जापान के पूर्वी तट से दूर परिमाण वाले शक्तिशाली अतः सागरी भूकंप के कारण उत्पन्न 13–15 मीटर ऊंची सुनामी की लहरों ने जापान के उत्तर पूर्वी तटीय भाग में प्रवेश कर तबाही मचाना प्रारंभ कर दिया। जापान पूर्वी तटीय क्षेत्र में स्थित फुकुशीमा दायेची संयंत्र को बचाने के लिए 5.7 मीटर ऊंची कंक्रीट की दीवार बनाई गई थी परंतु वह 13–15 मीटर ऊंची सुनामी लहरों को रोकने में असफल रही परिणाम स्वरूप लहरे परमाणु संयंत्र तक पहुंच गई और बिजली उत्पादन तंत्र को क्षतिग्रस्त करके उसे ठप कर दिया। बिजली के ठप होने तथा बैकअप जनरेटर के क्षतिग्रस्त होने से रिएक्टर को शीतलन क्षमता कम हो गई मंद शीतलन के कारण रिएक्टर अत्यधिक गर्म होकर धमाके के साथ फटने लगे। कुल 4 रिएक्टरों के ब्लास्ट होकर मेल्टडाउन होने से रेडिएशन का हिसाब प्रारंभ हो गया और देखते ही देखते इसने आपदा का रूप ले लिया।

## प्रभाव

रेडिएशन विषाक्तन के कारण फुकुशीमा के लगभग 50 प्रतिशत बच्चे थायराइड डिसऑर्डर से प्रभावित हुए। आसपास के क्षेत्र में रेडिएशन के फैलने से जीव जंतु सागरीय भजन रेडिएशन विषाक्त के शिकार हो गए। रेडिएशन का हिसाब इतना व्यापक था कि इसका प्रभाव संयुक्त राज्य अमेरिका के पश्चिमी तट तक देखा गया। 40000 व्यक्ति रेडिएशन विषाक्त के खतरे के घेरे में पाए गए। प्रशांत महासागर का जल रेडियोएक्टिव तत्वों से सागरीय जल में उनके सामान्य स्तर से 50 गुना अधिक संदूषित हो गया।

## फुकुशीमा परमाणु आपदा का वैश्विक प्रभाव एवं भविष्य के लिए सीख

फुकुशीमा आपदा का दुनिया भर में परमाणु नीतियों पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा जिससे परमाणु सुरक्षा उपायों का पुनर्मूल्यांकन मौजूदा परमाणु संयंत्रों के लिए दबाव परीक्षण और परमाणु ऊर्जा के भविष्य के बारे में चर्चा हुई। फुकुशीमा दायेची परमाणु आपदा परमाणु ऊर्जा सुरक्षा और पर्यावरण प्रबंधन पर लंबे समय तक चलने वाले प्रभाव के साथ एक जटिल और उभरती हुई स्थिति बनी हुई है। यह परमाणु ऊर्जा से जुड़े संभावित जोखिमों और परमाणु उद्योग में कलेश सुरक्षा उपायों के महत्व की एक मार्मिक अनुस्मारक के रूप में कार्य करता है।

## 12.8 परिवहन आपदा (Transproation Disaster)

परिवहन के साधनों के आधार पर परिवहन आपदाओं को चार प्रमुख श्रेणियों में विभाजित किया जाता है—

1. सड़क दुर्घटना आपदा
2. रेल दुर्घटना आपदा
3. वायुयान दुर्घटना आपदा
4. सागरीय दुर्घटना आपदा

यातायात दुर्घटना में प्राकृतिक कारकों को एवं मानवीय कारकों का योगदान होता है। प्राकृतिक कारकों के अंतर्गत धरातलीय दशा की प्रकृति एवं प्रकार तथा मौसम संबंधी चरम दशाओं जैसे वायुमंडलीय तूफान ओलावृष्टि कोरा वर्षा आकाशीय बिजली आदि को शामिल किया जाता है वहीं मानवीय कारकों में मानवीय गलतियां यांत्रिक तथा तकनीकी खराबी चालक का मानसिक एवं शारीरिक स्वास्थ्य मादक द्रव्यों के सेवन आदि को शामिल किया जाता है।

### सड़क दुर्घटना आपदा

सड़क दुर्घटनाएं सभी प्रकार की परिवहन दुर्घटनाओं में सबसे अधिक बड़ा है क्योंकि सर्वाधिक यातायात माल यात्री सड़क के माध्यम से ही होता है। सड़क का नेटवर्क एवं वाहनों की संख्या अन्य परिवहन के माध्यमों में सबसे विशाल है। सड़क दुर्घटना के कई कारक होते हैं जिसमें चालक की त्रुटि नशा की आदत चालक का मानसिक एवं शारीरिक स्वास्थ्य वहां की यांत्रिक एवं तकनीकी कारक मोटर वाहन की गति सड़क की स्थिति मौसम एवं जलवायु के प्रतिकूल दशाएं आदि प्रमुख कारक हैं।

## सड़क दुर्घटना आपदा का परिदृश्य

विश्व स्वास्थ्य संगठन के सड़क सुरक्षा पर वैश्विक स्थिति रिपोर्ट 2018 के अनुसार वैश्विक स्तर पर सड़क यातायात दुर्घटनाओं के कारण प्रतिवर्ष लगभग 1.35 मिलियन लोग मर जाते हैं। सड़क यातायात दुर्घटना में 5–29 वर्ष की आयु के लोगों का प्रतिशत अधिक है। अफ्रीकी क्षेत्र में प्रति मिलियन जनसंख्या पर सड़क यातायात मृत्यु दर सबसे अधिक है जबकि यूरोप में सबसे कम है। भारत में सड़क यातायात मृत्यु दर दुनिया में सबसे अधिक है। सड़क दुर्घटनाओं के कारण अनुमानित वार्षिक की मृत्यु दर 150000 से अधिक लोगों की है। सड़क दुर्घटना का मुख्य कारण तेज गति लापरवाही से गाड़ी चलाना हेलमेट व सीट बेल्ट का उपयोग न करना टूटी हुई एवं अपर्याप्त सके हैं।

## विश्व की कुछ प्रमुख सड़क दुर्घटनाएं

- नवंबर 1982 में अफगानिस्तान में आतंकी हमले के कारण संलग्न सुरंग में सोवियत तेल वाहनों के काफिले में विस्फोट के कारण 2000 लोगों की मृत्यु हो गई थी।
- जुलाई 1978 में स्पेन में एक तेल वॉक टैंकर के दीवाल से टक्कर के कारण आग लग गई जिससे 200 से अधिक लोगों की मृत्यु हो गई।
- वर्ष 2021 में इजराइल में एक धार्मिक कार्यक्रम के मौके पर अनियंत्रित वाहन द्वारा भीषण दुर्घटना घटी जिसमें 45 लोगों की मृत्यु हो गई कई घायल हो गए। इसे लगभग उम्र ट्रेजेडी नाम से जाना जाता है।
- वर्ष 2011 में यूनाइटेड किंगडम के ड5 मोटोरवाय पर विशाल देर से टक्कर के कारण 7 लोगों की मौत हो गई थी काफी लोग घायल हो गए थे दुर्घटना का मुख्य कारण घना कोहरा था।
- वर्ष 2001 में भारत के हिमाचल प्रदेश में पालम परिक्रमा में तीर्थ यात्रियों से भरी बस के यमुना नदी में गिर जाने से 56 लोगों की मृत्यु हो गई थी।
- वर्ष 2008 में भारत के हैदराबाद से बेंगलुरु जाते हुए यात्रियों से भरी बस के खाई में गिर जाने से 45 लोगों की मृत्यु हो गई थी।
- वर्ष 2014 में भारत में यमुना एक्सप्रेस वे बस एवं ट्रक के टक्कर के कारण 29 लोगों की मृत्यु हो गई थी।
- वर्ष 2019 में भारत में उत्तर प्रदेश के गाजीपुर में डबल डेकर बस के खाई में गिरने से 29 लोगों की मृत्यु हो गई थी।

## रेल दुर्घटना आपदा

रेलवे दुर्घटनाएं प्राकृतिक एवं मानवीय कारकों द्वारा घटित होती है जिसमें प्राकृतिक कारकों के अंतर्गत कोहरे के समय दृश्यता कारक तीव्र चक्रवात अत्यधिक बारिश या बाढ़ की स्थिति भूकंप आदि को शामिल किया जाता है तो वहीं मानवीय कारकों के अंतर्गत सिगनलिंग सिस्टम प्रविधि की रेल इंजनों व पटरियों का रखरखाव व अनुसरण अनुरक्षण मानवीय त्रुटियां ड्राइवर का कौशल एवं प्रशिक्षण मानव रहित रेलवे क्रॉसिंगों की उपस्थिति जानवरों द्वारा रेल मार्ग को पार करना आदि को शामिल किया जाता है।

रेलवे दुर्घटनाओं के कारण जनहानि एवं संपत्तियों की भारी क्षति होती है। इसके अलावा गहरी चोटें आने पर व्यक्ति शारीरिक एवं मानसिक रूप से अक्षम हो जाते हैं।

## विश्व एवं भारत की प्रमुख रेलवे दुर्घटनाएं

1. 6 जून 1981 को बिहार में यात्री ट्रेन की नदी में गिर जाने से 500 से अधिक लोगों की मृत्यु हो गई थी।
2. 17 जुलाई 1981 को मध्य प्रदेश में मालगाड़ी द्वारा नर्मदा एक्सप्रेस ट्रेन को टक्कर मारने के कारण भीषण ट्रेन दुर्घटना हुई जिसमें 700 लोगों की मृत्यु हो गई।
3. 20 अगस्त 1995 को उत्तर प्रदेश के फिरोजाबाद के पास ट्रैक पर खड़ी कालिंदी एक्सप्रेस ट्रेन को दिल्ली जा रही पुरुषोत्तम एक्सप्रेस ट्रेन ने पीछे से टक्कर मार दी जिससे 358 लोगों की मृत्यु हो गई।

4. 29 अक्टूबर 2005 तेलंगाना के सिकंदराबाद में रेलगाड़ी के मुसी नदी में गिर जाने से 1000 से अधिक लोगों की मृत्यु हो गई थी।
5. 2 जून 2023 को उड़ीसा के बालेश्वर में तीन ट्रेनों की जबरदस्त टक्कर के कारण 2080 से अधिक लोगों की मौत हो गई और 900 से अधिक लोग घायल हो गए। यह दुर्घटना भारत में अब तक की सबसे बड़ी रेल दुर्घटना में से एक है।
6. 1998 में जर्मनी में एसिड के समीप एक तीव्र गति की ट्रेन के पटरी से उतर जाने के कारण भीषण ट्रेन दुर्घटना हुई जिसमें 101 लोगों की मौत हो गई थी।
7. 2005 में जापान के अमावास की में एक उच्च गति की कंप्यूटराइज्ड ट्रेन पटरी से उतरकर अपार्टमेंट से टकराने से 107 लोगों की मृत्यु हो गई थी।
8. 8 जून 2022 को ईरान के दक्षिण खुरासान शहर में यात्री ट्रेन के पटरी से उतर जाने के कारण भीषण दुर्घटना हुई जिसमें 18 लोगों की मृत्यु हो गई 87 से अधिक लोग घायल हो गए।

## वायुयान दुर्घटना आपदा

**कन्वेंशन आन इंटरनेशनल सिविल एविएशन ने वायु दुर्घटना को निम्न रूप में परिभाषित किया है—** विमान दुर्घटना को विमान के संचालन से जुड़ी एक घटना के रूप में परिभाषित किया गया है जो किसी व्यक्ति के उड़ान की इरादे से विमान में चढ़ने से लेकर उतारने के बीच तक होती है जहां एक व्यक्ति गंभीर रूप से घायल हुआ है तथा विमान को क्षति हुई है या संरचनात्मक सफलता हुई है या विमान लापता है या पूरी तरह से दुर्गम है।

**सामान्यतया अभियान दुर्घटना के पीछे निम्न कारक होते हैं—**

1. पायलट की त्रुटि
2. विमान की प्रविधिकी एवं तकनीकी विफलता
3. खराब मौसम एवं निम्न दृश्यता
4. एयरक्राफ्ट के तेल टैंकर में विस्फोट
5. सिगनलिंग संबंधित त्रुटि

## विश्व की प्रमुख वायुयान दुर्घटनाएं

1. 11 सितंबर 2001 को आतंकियों द्वारा न्यूयॉर्क संयुक्त राज्य अमेरिका में तीन बड़ी घटनाओं का अंजाम दिया गया जिसमें पहली घटना में आतंकियों द्वारा हाईजैक किए गए विमान से वर्ड ट्रेड सेंटर पर जोरदार टक्कर मार गया जिससे 2752 लोगों की मृत्यु हो गई। वहीं दूसरी घटना में न्यूयॉर्क के पेंटागन से हाईजैकड विमान द्वारा टक्कर मार गया जिससे 189 लोगों की मृत्यु हो गई। तीसरी घटना में आतंकियों द्वारा हाईजैकड यूनाइटेड एयरलाइन की फ्लाइट को पेंसिलवानिया में क्रैश कराया गया जिससे 44 लोगों की मृत्यु हो गई थी।
2. 27 मार्च 1994 को स्पेन के टिन लाइफ द्वीप के रोडियस एयरपोर्ट पर कोयल एवं बोरिंग 747 बिना क्लीयरेंस के उड़ान भरने के प्रयास में पेन एवं 747 वायुयान से टकरा गया परिणाम स्वरूप 588 लोगों की मृत्यु हो गई।
3. 12 अगस्त 1985 को जापान एयरलाइन की फ्लाइट 123 उड़ान भरते समय तकनीकी विफलता के कारण पर्वत से टकराकर क्रैश हो गया जिससे विमान में सवार 520 लोगों की मृत्यु हो गई।
4. 2 नवंबर 1996 में भारत के हरियाणा राज्य के ऊपर हवा में दो नागरिक वायुयान सउदिया फ्लाइट 763 तथा कजाकिस्तान फ्लाइट 1907 के टक्कर से 397 यात्रियों की मृत्यु हो गई थी।
5. 23 जून 1985 को एयर इंडिया फ्लाइट 182 को बोइंग 747 237 भी विमान कनाडा से दिल्ली जाने के लिए उड़ान भरने के बाद अटलांटिक महासागर के ऊपर आयरलैंड के दक्षिण पूर्व में कार्गो में एक बम ब्लास्ट के कारण दुर्घटनाग्रस्त हो गया था जिसमें चालक दल सहित कुल 329 लोगों की मृत्यु हो गई थी।

## सागरीय यातायात आपदा

सागरीय परिवहन मालवाहक का सर्वाधिक महत्वपूर्ण साधन है जिसके द्वारा कम खर्च में बहुत ही सुगम तरीके से माल वाहन संभव होता है। सागरों में माल वाहक जलयानों के साथ-साथ तेल वॉक टैंक करो सवारी जलयानों मछली पकड़ने का ट्रेलरों का भी बहुतायत प्रयोग किया जाता है। सागरीय परिवहन की दुर्घटनाओं एवं उनसे जनित आपदाओं के निम्न कारण हो सकते हैं—

- तकनीकी या संरचनात्मक विफलता
- जलयान का बड़े-बड़े प्लवी हिमखंडों से टक्कर
- वायुमंडलीय चक्रवात एवं सागरीय विशाल तरंगा सुनामी के कारण जहाज का दुबारा
- नव चालकों की गलती
- अग्निकांड की घटना
- दो जलयानों के मध्य टक्कर
- समुद्री लुटेरे एवं आतंकियों द्वारा हमले

## विश्व की प्रमुख सागरीय दुर्घटनाएं

1. 20 सितंबर 1987 को फिलिपींस में मार्टीनिक द्वीप के पास एक पैसेंजर जलन डोना पास का एक तेल वॉक टैंकर से टक्कर के फल स्वरूप यात्री जहाज के डूब जाने से 4341 लोगों की मृत्यु हो गई थी।
2. 4 दिसंबर 1948 को चीन में फाइन हो नदी के मुहाने के पास द्वितीय विश्व युद्ध के समय पीछे हटती जापानी सी द्वारा बिछाई गई बारूदी सुरंग से किया गया नमक चीनी पैसेंजर जहाज की टक्कर से करीब 4000 लोगों की मृत्यु हो गई थी।
3. 26 दिसंबर 2002 को लाल सागर में यात्रियों से ओवरलोड सेनेगल का सवारी जलयान ली झूला समुद्री हलचल में फंसकर डूब गया जिससे 1800 लोगों की मृत्यु हो गई।
4. 6 दिसंबर 1917 कनाडा के हेलीफॉक्स में युद्ध के समय विस्फोट को चलता फ्रेंच मालवाहक जलन माउंट ब्लैक तथा नार्वे के जलयानों के आपसी जबरदस्त टक्कर से 2000 से अधिक लोग मौत के शिकार हो गए तथा 900 अधिक व्यक्ति घायल हो गए।
5. 14 अप्रैल 1912 को 20वीं साड़ी में विश्व का सबसे बड़ा यात्री पोर्ट ब्रिटिश आरएमएस टाइटेनिक जलयान एक हिमखंड से टकराकर अटलांटिक महासागर में डूब गया इसमें बैठे कल 2228 पैसेंजर में 1522 व्यक्ति की मृत्यु हो गई थी।
6. 18 जून 2023 को उत्तरी अटलांटिक में न्यू पोलैंड के सम ऐप टाइटेनिक के मलबे के निरीक्षण अभियान में गई एक पनडुब्बी के दुर्घटनाग्रस्त हो जाने से उसमें सवार कुल पांच लोगों की मौत हो गई थी इस घटना को टाइटेनिक 2.0 नाम से संबोधित किया जा रहा है।

---

## 12.9 आतंकवाद आपदा

---

आतंकवाद आपदा को परिभाषित करना एक कठिन कार्य है क्योंकि आतंकवाद का कोई एक निश्चित स्वरूप नहीं होता है। अभी सुबह में अलग-अलग जगह पर आतंकवाद के अलग-अलग कारण एवं प्रकार दिखाई देते हैं किंतु सभी प्रकार के आतंकवाद में एक चीज जो उभयनिष्ठ होती है वह हिंसा एवं विनाश।

**फेडरल ब्यूरो का इन्वेस्टिगेशन के अनुसार** राजनीतिक या सामाजिक उद्देश्यों को आगे बढ़ाने के लिए किसी सरकार नागरिक आबादी या उसके किसी भी वर्ग को डराने या मजबूर करने के लिए व्यक्तियों या संपत्ति के खिलाफ बल या हिंसा का गैर कानूनी प्रयोग आतंकवाद है।

आतंकी गतिविधियों में व्यक्ति या व्यक्तियों के समूह द्वारा निम्न कृतियों को शामिल किया जाता है—

1. सामूहिक नरसंहार एवं विनाश
2. संपत्ति एवं एवं संरचनाओं को नष्ट करना



3. आतंक का भय पैदा करना
4. समाज एवं देश को क्षति पहुंचाना
5. किसी संस्कृति को समाप्त करना आदि

**आतंकवाद के कारण—** आतंकवाद के कई कारण हैं

### 1. राजनीतिक कारण

इस संदर्भ में आतंकवाद को पहली बार सिद्धांत किया गया था। इसमें राजनीतिक हिंसा करने वाला एक गैर राज्य संगठन होता है जो मौजूदा राजनीतिक व्यवस्था को नापसंद करता है। वर्तमान राजनीतिक व्यवस्था का विरोध करते हैं और इसे बदलने के लिए हिंसात्मक गतिविधियां करते हैं।

### 2. धार्मिक कारण

1990 के दशक में विशेषज्ञों ने धार्मिक आदर्श धार्मिक पास में भ्रम के आड़ में आतंकी गतिविधियों में वृद्धि को दिखाया। विशेषज्ञों ने अलकायदा जापानी पेंट ओम सिंह रिकी यो और इसी पहचान आंदोलन जैसे समूहों का हवाला दिया और शहादत जैसी धार्मिक अवधारणाओं को विशेष रूप से खतरनाक माना।

### 3. सामाजिक आर्थिक कारण

सामाजिक आर्थिक सिद्धांतों के अनुसार जो व्यक्ति विभिन्न प्रकार के भाव को अनुभव करते हैं उनके आतंकवाद की ओर मुड़ने की अधिक संभावना होती है या दूसरे शब्दों में कहें तो वह आतंकवादी रणनीति का उपयोग करने वाले समूह द्वारा भर्ती होने के लिए अधिक खुले होते हैं। राजनीतिक स्वतंत्रता का अभाव शिक्षा तक पहुंच का अभाव और गरीबी इसके कुछ प्रमुख उदाहरण हैं।

**विश्व भर में आतंकवाद के कई प्रकार देखने के मिलते हैं जिसमें से प्रमुख निम्न हैं—**

1. **नृजातीय राष्ट्रवादो आतंकवाद—** किसी मेरी जाति समूह को ऊपर उठाने हेतु उसके हितों को ध्यान में रखते हुए एक अलग राज्य की स्थापना के उद्देश्य से यह आतंकवाद प्रकार कार्य करता है।
2. **धार्मिक आतंकवाद**
3. **विचारधारा आधारित आतंकवाद** जैसे दक्षिणपंथी आतंकवाद वामपंथी आतंकवाद
4. **राज्य प्रायोजित आतंकवाद**

### आतंकवाद का प्रभाव

आतंकवाद वैश्विक शांति एवं सुरक्षा को गंभीर रूप के बुनियादी सिद्धांतों को कमजोर करता है। आतंकी गतिविधियों में न सिर्फ जान कमाने या अस्थाई रूप से परिवर्तित होने से मानव जीवन खतरे में आता है बल्कि इसे राजनीतिक स्थिरता और आर्थिक एवं सामाजिक उन्नति भी खतरे में आती है। अक्षरा आतंकवादी हमले अंतर्राष्ट्रीय सीमाओं की अपेक्षा करते हैं। आतंकवादी हमले में रासायनिक जैविक रेडियोलॉजिकल परमाणु और विस्फोटक सामग्रियों का उपयोग किया जाता है जिसका बुनियादी ढांचे और समुदायों पर विनाशकारी प्रभाव पड़ता है।

### आतंकवाद को नियंत्रित करने हेतु किए गए प्रयास

संयुक्त राष्ट्र आतंकवाद विरोधी कार्यालय दुनिया भर में आतंकवाद और हिंसक उग्रवाद को रोकने एवं उसका मुकाबला करने के लिए संयुक्त राष्ट्र प्रणाली के प्रयासों का नेतृत्व और समन्वय करने हेतु उत्तरदायी संस्था है। संयुक्त राष्ट्र आतंकवाद विरोधी कार्यालय के तहत संयुक्त राष्ट्र आतंकवाद विरोधी केंद्र आतंकवाद के खिलाफ लड़ाई में वैश्विक सहयोग को प्रोत्साहित करता है। वैश्विक आतंकवाद विरोधी रणनीति को व्यवहार में लाने में सदस्य राज्यों की सहायता करता है।

ड्रग्स और अपराध पर संयुक्त राष्ट्र कार्यालय की आतंकवाद रोकथाम शाखा वैश्विक प्रयासों की एक प्रमुख भागीदार है। अंतर्राष्ट्रीय मानक फाइनेंशियल एक्शन टास्क फोर्स द्वारा निर्धारित किए जाते हैं जो एक वैश्विक संगठन है तथा समस्त अवैध कार्यों और उनसे होने वाले नुकसान को रोकने के लक्ष्य के साथ मनी लॉन्ड्रिंग और आतंकवादी फंडिंग की निगरानी करता है।

## विश्व में प्रमुख आतंकी घटनाएं

1. 11 सितंबर 2001 को संयुक्त राज्य अमेरिका के न्यूयॉर्क में स्थित वर्ल्ड ट्रेड सेंटर के दो टावरों एवं पेंटागन पर हाईजैक प्लेन द्वारा हमला किया गया था जिसमें 3000 से अधिक लोग मारे गए थे।
2. 2007 में इराक के आजादी समुदाय पर आतंकियों द्वारा मुंबई की गई जिससे 796 लोग मारे गए।
3. 26 नवंबर 2008 में भारत के मुंबई में ताज होटल ओबेरॉय ट्रिडेंट नरीमन हाउस हॉस्पिटल रेलवे स्टेशन और एक यहूदी केंद्र को निशाना बनाकर लश्कर ए तैयबा के 10 आतंकियों ने मुंबई में चार दिनों तक गोलाबारी एवं सिलसिलेवार बम विस्फोट किए थे जिसमें 164 लोग मारे गए और 300 से अधिक लोग घायल हो गए थे।
4. वर्ष 2006 में लोकल ट्रेनों में सिलसिले वर बमों का विस्फोट से भारत के मुंबई में 209 लोगों की मृत्यु हो गई थी।
5. वर्ष 2015 में फ्रांस के पेरिस में एक थिएटर में आतंकी हमला किया गया जिसमें 129 लोग मारे गए 400 से अधिक लोग घायल हुए।
6. वर्ष 2015 में केन्या के गरस विश्वविद्यालय को आतंकियों ने निशाना बनाया जिसमें 147 लोग मारे गए थे।
7. 16 दिसंबर 2014 को पाकिस्तान के पेशावर में एक स्कूल को आतंकियों निशाना बनाया जिसमें 132 स्कूली बच्चों के साथ कुल 145 लोग मारे गए।
8. वर्ष 2019 में श्रीलंका के ईस्टर संडे के दिन चर्च और होटल को निशाना बनाते हुए हमला किया गया जिसमें 250 लोगों की मृत्यु हो गई थी और सैकड़ों लोग घायल हो गए थे।
9. वर्ष 2016 में तुर्की के इस्तांबुल एयरपोर्ट पर तीन सुसाइड बॉम्बर्स द्वारा हमला किया गया जिसमें 45 लोग मारे गए एवं सैकड़ों घायल हुए।
10. वर्ष 2016 में भारत के पंजाब के पटानकोट में एयर फोर्स बेस पर आता कि हमला किया गया जिसमें दो जवान शहीद हो गए थे।
11. वर्ष 2016 में जम्मू कश्मीर के उरी में आर्मी बेस पर हमला किया गया जिसमें 19 जवान शहीद हो गए थे।
12. वर्ष 2019 जम्मू कश्मीर के पुलवामा में आतंकियों द्वारा पैरा मिलिट्री फोर्स के काफिले को निशाना बनाया गया जिसमें 40 जवान शहीद हो गए थे।

---

## 12.10 भीड़ भगदड़ आपदा

---

### परिभाषा

भीड़ भगदड़ आपदा दुखद घटना को संदर्भित करती है जिसमें एक सीमित स्थान पर बड़ी संख्या में लोग एकत्रित होते हैं जो किसी कारण से अचानक बेकाबू होकर भागने लगते हैं जिससे लोगों को चोट पहुंचती है और मोटे हो जाती है।

### कारक

भीड़ में भगडा मचाने से कई कारकों का योगदान हो सकता है जिसमें भीड़ भाड़ का पर्याप्त भीड़ प्रबंधन उचित निकास का अभाव किसी अप्रत्याशित घटना जैसे आज विस्फोट गलत अलार्म आदि किसी अपवाह आदि से उत्पन्न अचानक घबराहट और कभी-कभी उपस्थित लोगों के बीच जागरूकता की कमी भी शामिल होती है।

### भागदड़ रोकने के उपाय

भीड़ में भगदड़ों को रोकने के प्रयासों में आमतौर पर उचित कार्यक्रम योजना भीड़ नियंत्रण उपाय पर्याप्त विकास और भागने का मार्ग सुनिश्चित करना और उपस्थित लोगों को सुरक्षा प्रक्रियाओं के बारे में शिक्षित करना शामिल है। दुनिया के विभिन्न हिस्सों में दुखद भगदड़ की आपदाएं हुई हैं जो ऐसी घटनाओं के जोखिम को कम करने के लिए बड़ी सभाओं के दौरान प्रभावित भीड़ प्रबंधन और सुरक्षा प्रोटोकॉल के महत्व पर

प्रकाश डालते हैं।

## भीड़ प्रबंधन से संबंधित राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के दिशा निर्देश—

वर्ष 2017 में एनडीएमए के द्वारा त्योहारों के समय भीड़ भगदड़ आपदा के जोखिम न्यूनीकरण हेतु भीड़ प्रबंधन दिशा निर्देश जारी किए गए जो निम्न है

### 1. मुक्त आवागमन

- पैदल चलने वालों के लिए महत्वपूर्ण बिंदुओं पर आयोजन स्थल तक पहुंचाने एवं आपातकालीन विकास मार्ग को तक पहुंचाने के लिए एक मार्ग मानचित्र प्रदर्शित किया जाना चाहिए।
- एक कतार में लोगों की आवाज आई सुनिश्चित करने हेतु बार रिकॉर्डिंग करना।
- पैदल मार्ग में आना अधिकृत पार्किंग एवं खाने-पीने की वस्तुओं के अस्थाई स्थलों पर भी ध्यान दिया जाना चाहिए।

### 2. निगरानी

- भीड़भाड़ युक्त क्षेत्र में छीना झपटी इस मैचिंग एवं अन्य छोटे अपराधों के जोखिम न्यूनीकरण हेतु गतिविधि की निगरानी के लिए सीसीटीवी कैमरे एवं पुलिस की उपस्थिति भी आयोजन कर्ताओं की कार्य सूची में होना चाहिए।
- भीड़ भाड़ वाले क्षेत्रों में आकस्मिक चिकित्सा की सहायता एंबुलेंस एवं पर्याप्त स्वास्थ्य कर्मियों की उपस्थिति होनी चाहिए।

### 3. प्रतिभागियों के लिए

- निकास मार्गों से परिचित होना शांति बनाए रखने एवं निर्देशों का पालन करना भगदड़ जैसी स्थितियों को रोकने में सहायक होगा।
- यदि भगदड़ हो जाती है तो अपने हाथों को एक बॉक्सर की तरह रखकर सीने को बचाएं और भीड़ की दिशा में आगे बढ़ते रहें।
- रिक्त स्थानों के लिए चौकन्ने रहे कहीं भी भीड़ कम हो तो बगल में चल जाए गिर जाने पर शीघ्रता से खड़े हो जाएं यदि उठ नहीं पा रहे हैं तो अपने सर को अपने हाथों से ढक ले तथा अपने शरीर को सिकुड़ने ताकि जोखिम क्षेत्र कम होने के कारण गंभीर रूप से घायल होने की संभावना न्यूनतम हो जाए।

### 4. आज से बचने के लिए दिशा निर्देश

आयोजन को बिजली का अधिकृत प्रयोग अग्निशमन एवं अन्य व्यवस्थाओं को सुनिश्चित करना चाहिए तथा सुरक्षा के दिशा निर्देशों का अनुपालन करना चाहिए।

## विश्व की कुछ घटक भगदड़ आपदाएं एवं जनहानियां

1. 1960 में सऊदी अरब के मक्का में हज यात्रा के दौरान यात्री सुरंग में श्रद्धालुओं की भगदड़ से 1426 लोगों की मृत्यु हो गई थी।
2. वर्ष 2005 में इराक के बगदाद में धार्मिक जुलूस के समय बगदाद पुल पर बोम्बिंग की अपवाह से मछली भगदड़ में 1000 से अधिक लोगों की मृत्यु हो गई।
3. 1954 में भारत के प्रयागराज में महाकुंभ मेले के दौरान भगदड़ से 800 लोगों की मृत्यु हो गई थी।
4. वर्ष 2008 में भारत के राजस्थान के जोधपुर में चामुंडा देवी मंदिर में पूजा के समय भीड़ से मची भगदड़ में दो 251 लोगों की मृत्यु हो गई थी।
5. पवित्र रतनगढ़ माता मंदिर भारत मध्य प्रदेश में पूजा अर्चना के लिए जाती हुई भीड़ में पुल टूटने की अफवाह के कारण भक्त होने से 115 लोगों की मृत्यु हो गई।
6. वर्ष 2001 में घाना में फुटबॉल खेल के समय भगदड़ मचने से 120 लोगों की मौत हो गई थी।

7. जनवरी 2017 में आइवरी कोस्ट के आबिद जान में एक स्टेडियम के समीप नव वर्ष की पूर्व संध्या पर आतिशबाजी के दौरान भगदड़ मच गई जिसमें 60 लोगों की मृत्यु हो गई।
8. 2015 में सऊदी अरब के मक्का के पास मीणा में वार्षिक हज यात्रा के दौरान घटक भगदड़ होने से 2400 अधिक तीर्थ यात्रियों की मृत्यु हो गई।

---

### 12.11 निष्कर्ष (Conclusion)

---

मानव जनित आपदा वर्तमान समय में बहुत बढ़ती जा रही है। प्राकृतिक आपदा है तो किसी निश्चित समय या अचानक भी आती है तो कुछ समय के लिए रहती है परंतु मानव जनित आपदा प्रतिदिन भी देखने को मिल रही है जिसमें सड़क दुर्घटना का नाम प्रमुखता से लिया जा सकता है।

इसी प्रकार बढ़ते औद्योगीकरण एवं पर्यावरण की अनदेखी भी मानव के लिए आपदा बन गई है। विकास की अंधी दौड़ में मानव पर्यावरण की अपेक्षा किया जिससे लगातार मानव के अनेक समस्याओं का सामना करना पड़ रहा है।

आतः मानव जनित आपदा को मानव के समक्ष एवं सूझबूझ से योजना मध्य तरीके से धीरे-धीरे काम किया जा सकता है एवं अधिक अधिक प्रयास से मानव जनित आपदा का स्वरूप बदलकर विज्ञान को वरदान के रूप में प्रयोग किया जा सकता है।

---

### 12.12 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची

---

1. डॉ० बी०सी० जाट एवं आर. के गुर्जर, पर्यावरण भूगोल, पंचशील प्रकाशन, जयपुर।
2. डॉ० गणेश कुमार पाठक, आपदा प्रबंधन, राजेश पब्लिकेशन, नई दिल्ली।
3. पी. एस. नेगी, पारिस्थितिकीय विकास एवं पर्यावरण भूगोल, रस्तोगी पब्लिकेशन, जयपुर।
4. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, आपदा प्रबंधन, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।
5. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, पर्यावरण भूगोल, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।

---

### 12.13 अभ्यास आधारित प्रश्न

---

#### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

3. मानव जनित आपदा का विस्तृत वर्णन कीजिए।
4. विश्व की प्रमुख मानव जनित आपदाओं का वर्णन कीजिए।

#### लघु उत्तरीय प्रश्न—

16. मानव जनित आपदाओं के विभिन्न प्रकारों का वर्णन कीजिए।
17. मानव जनित आपदाओं से क्या तात्पर्य है।
18. औद्योगिक आपदाओं के बारे में बताइये।
19. परमाणु रेडिएशन आपदा क्या है?
20. आतंकवाद आपदा की विवेचना कीजिए।
21. भीड़ भगदड़ आपदा पर प्रकाश डालिए।
22. परिवहन आपदा पर टिप्पणी लिखिए।
23. संरचनात्मक विफलता एवं अग्निकाण्ड आपदा का वर्णन कीजिए।

#### वस्तुनिष्ठ प्रश्न

14. भोपाल गैस त्रासदी कब हुई?
 

a. 1980	b. 1884
c. 1984	d. 1784

15. भोपाल गैस त्रासदी की घटना किस कम्पनी में हुई?
- a. यूनियन रसायन कम्पनी                      b. यूनियन कार्बनिक इण्डिया लिमिटेड  
c. यूनियन अकार्बनिक कम्पनी              d. यूनियन कार्बाइड इण्डिया लिमिटेड
16. आतिबाजी एवं पटाखों के उत्पादन के कारण किसे भारत की आतिबाजी राजधानी के रूप में जाना जाता है—
- a. तमिलनाडु का त्रिविक्रम शहर              b. केरल का कोच्चि शहर  
c. उत्तर प्रदेश का जौनपुर शहर              d. बिहार का गया जिला
17. त्रिविक्रम आतिबाज आपदा कब घटित हुई—
- a. 2022    b. 1992  
c. 2012    d. 2008
18. चसनाल कोयला आपदा जो 1975 में घटित हुई थी—
- a. झारखण्ड के रांची में                      b. झारखण्ड के हजारीबाग में  
c. झारखण्ड के धनबाद में                      d. झारखण्ड के बोकारों में
19. चारनोबिल परमाणु संयंत्र आपदा, यूक्रेन में कब घटित हुई थी?
- a. 1966    b. 1976  
c. 1986    d. 1996

### उत्तरमाला

1. C    2. D                      3. A                      4. C                      5. C                      6. C

---

## इकाई-13 वैश्विक उष्मन

---

### इकाई की रूपरेखा

- 13.0 प्रस्तावना
- 13.1 उद्देश्य
- 13.2 वैश्विक उष्मन
- 13.3 वैश्विक उष्मन के कारण
- 13.4 वैश्विक उष्मन के साक्ष्य या संकेतक
- 13.5 वैश्विक उष्मन के प्रभाव
- 13.6 वैश्विक उष्मन तथा अन्तरराष्ट्रीय सहयोग
- 13.7 निष्कर्ष
- 13.8 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची
- 13.9 अभ्यासार्थ प्रश्न

---

### 13.0 प्रस्तावना (Introduction)

---

**वैश्विक उष्मन** नामक इस अध्याय का वर्णन 8 बिंदुओं में बताकर किया गया है जिसमें 13.01 के अंतर्गत अध्याय को लिखने का क्या उद्देश्य है उसके बारे में बताया गया है 13.2 में वैश्विक उष्मन क्या होता है परिभाषित किया गया है। 13.3 के अंतर्गत यह बताया गया है कि वैश्विक उष्मन के क्या कारण हैं जिसमें दो मुख्य कर्म ओजोन परत क्षण एवं ग्रीन हाउस प्रभाव पर विशेष ध्यान दिया गया है।

आगे इसी अध्याय के 13.4 के अंतर्गत वैश्विक उष्मन के साक्ष्य संकेतन क्या है उसका वर्णन किया गया है। 13.5 में वैश्विक उष्मन के प्रभाव को व्याख्या कराया गया है एवं 13.6 में वैश्विक उष्मन तथा अंतरराष्ट्रीय सहयोग शीर्षक के नाम से कुछ पक्षों पर विशेष ध्यान दिया गया है जिसमें प्रथम विश्व जलवायु सम्मेलन 1979, वियना व्याख्या समझौता 1885, माद्रियल प्रोटोकॉल 1987, टोयोटा व्याख्या समझौता 1988, संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम 1988, प्रथम पृथ्वी सम्मेलन 1992 या जिसे रियो सम्मेलन 1992 के नाम से भी जाना जाता है एवं क्योटो प्रोटोकॉल 1997 का वर्णन किया गया है। आगे इस अध्याय के 13.7 के अंतर्गत निष्कर्ष एवं 13.8 के अंतर्गत अभ्यास आधारित प्रश्न जोड़ा गया है जिसमें तीन तरह के प्रश्नों दीर्घ उत्तरीय प्रश्न लघु उत्तरीय प्रश्न एवं वस्तुनिष्ठ प्रश्न को शामिल किया गया है जिसे पढ़ने वाले स्वमूल्यांकन भी कर सकता है।

---

### 13.1 उद्देश्य (Objective)

---

इस अध्याय को लिखने का उद्देश्य वैश्विक उष्मन को सरल भाषा में व्याख्या करता है जिससे सामान्य जानकारी रखने वाला व्यक्ति भी व्याख्या कर सके।

---

### 13.2 भूमंडलीय/वैश्विक उष्मन

---

#### परिभाषा

औद्योगीकरण की बढ़ती प्रक्रिया के कारण वायुमंडल में कार्बन डाइऑक्साइड गैस की मात्रा बढ़ी है जिसने इस पृथ्वी पर हरित गृह प्रभाव को जन्म दिया है। पृथ्वी पर पाए जाने वाली कार्बन डाइऑक्साइड सहित अन्य ग्रीन हाउस गैसों की मात्रा बढ़ने से धरती की सतह से परावर्तित करने द्वारा उत्सर्जित होने वाली तापी ऊर्जा के वायुमंडल में सांद्रण से धरती की औसत तापमान में वृद्धि होती है जिसे वैश्विक तापन कहते हैं।

---

### 13.3 वैश्विक उष्मन के कारण

---

**वैश्विक तापन हेतु निम्न दो कारणों को उत्तरदायी ठहरा सकते हैं—**

1. ओजोन परत में क्षरण
2. ग्रीन हाउस इफेक्ट का दुष्प्रभाव

## ओजोन परत में क्षरण

ओजोन ऑक्सीजन के तीन परमाणुओं से मिलकर बनने वाली गैस है जो कि वातावरण में बहुत कम मात्रा में पाई जाती है। जहां निकले वातावरण में पृथ्वी के निकट इसकी उपस्थिति प्रदूषण को बढ़ाने वाली और मानव के लिए नुकसानदेह है वही ऊपरी वायुमंडल में इसकी उपस्थिति परमाव्ययक है। समताप मंडल में प्राकृतिक रूप से इस गैस का स्वतःनिर्माण होता रहता है। पृथ्वी के वायुमंडल के समताप मंडल में 20 से 35 किलोमीटर की ऊंचाई पर ओजोन गैस की अधिक मात्रा पाई जाती है जिसे ओजोन परत कहते हैं। ओजोन हानिकारक पराबैंगनी किरणों को पृथ्वी पर आने से रुकती है। बढ़ते औद्योगीकरण के साथ बढ़ते प्रदूषण के कारण वायुमंडल में कुछ ऐसे रसायनों की मात्रा बढ़ गई है इसके दुष्प्रभावों से ओजोन परत को खतरा उत्पन्न हो गया है। ऐसे रसायनों में क्लोरोफ्लोरोकार्बन, हैलोजन, नाइट्रस ऑक्साइड जैसे प्रमुख हैं। यह रसायन ओजोन गैस को ऑक्सीजन में विघटित कर देते हैं जिससे ओजोन का सांद्रण कम हो जाता है परिणामतः ओजोन परत का क्षय होता रहता है। रेफ्रिजरेशन उद्योग में प्रयुक्त होने वाली सीएफसी गैस, फर्नीचरों में फोम भरने (स्टापोफोम), एयर कंडीशनर, सूक्ष्म इलेक्ट्रॉनिक सर्किटों को साफ करने वाले सॉल्वेंट ब्लाइंड एजेंट तथा पाली यूरिथिन के निर्माण में किया जाता है। इन सभी स्रोतों से निकलने वाली सीएफसी गैस वायुमंडल में एकत्रित हो जाती। सूर्य की पराबैंगनी किरणों इस सीएफसी को तोड़कर इसे क्लोरीन को अलग कर देती है यह क्लोरीन ओजोन से अभिक्रिया करके उसे ऑक्सीजन में बदल देती है। इस प्रकार निर्मित ऑक्सीजन सूर्य की घातक पराबैंगनी किरणों से बचाव नहीं कर पाती है। ओजोन को तोड़ने की यह श्रृंखला अभिक्रिया के रूप में तब तक होती रहती है जब तक की क्लोरीन वातावरण की नमी से अभिक्रिया करके हाइड्रोक्लोरिक अम्ल नहीं बना लेती तथा वर्ष के जल के साथ पृथ्वी के धरातल पर नहीं पहुंच जाती है। अन्य हाइलोजेस तथा नाइट्रस ऑक्साइड भी इसी प्रकार की श्रृंखला अभिक्रिया के द्वारा ओजोन परत को छाती पहुंचते हैं। इस प्रकार ओजोन छिद्र के निर्माण से पृथ्वी सतह की ओर आने वाली पराबैंगनी विकिरणों की मात्रा में वृद्धि होती है जो ग्लोबल वार्मिंग में वृद्धि के साथ पृथ्वी पर कई अन्य समस्याओं को जन्म देती है।

## ग्रीन हाउस प्रभाव

### ग्रीन हाउस या ग्लास हाउस फार्मिंग क्या है

ग्रीन हाउस कांच से निर्मित घर होता है जो सौरिक लघु तरंग विकिरण के लिए पारदर्शी होता है किंतु दीर्घ पार्थिव विकिरण के लिए अपारदर्शी या अवरोध का कार्य करता है जिससे हरित ग्रह का तापमान बढ़ जाता है। ऊंचे पर्वती क्षेत्र उच्च अक्षांशों में कृषि कार्य फल सब्जी आदि में ग्रीनहाउस या ग्लास हाउस का प्रयोग किया जाता है क्योंकि इन स्थानों पर आवश्यक मात्रा में सौर नहीं पहुंच पाता जिससे तापमान भी सदैव काम बना रहता है। इसकी अतिरिक्त वे मौसमी फसलों के उत्पादन के लिए भी जैसे शीतकाल में खरीफ की फसल उगाने के लिए खीरा-ककड़ी आदि भी आवश्यक तापमान के लिए मध्य या निम्न अक्षांशों पर भी ग्रीनहाउस का प्रयोग करते हैं।

### पृथ्वी एक ग्रीन हाउस

पृथ्वी के वायुमंडल में कुछ गैस पाई जाती है जो आने वाली लघु सौर विकिरण के लिए पारदर्शक किंतु वापस लौटने वाली दीर्घ सौर विकिरण के लिए अपारदर्शक का कार्य करती है। इन गैसों को ग्रीन हाउस गैस भी कहते हैं। ग्रीन हाउस गैसों की उपस्थिति के कारण पृथ्वी भी ग्रीन हाउस की भांति व्यवहार करती है।

### ग्रीनहाउस गैसेस

H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CFC, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, NCF<sub>3</sub> (जलवाष्प, कार्बन डाइऑक्साइड, मथेन, क्लोरोफ्लोरोकार्बन, नाइट्रोजन के ऑक्साइड, सल्फर के ऑक्साइड, ओजोन, हाइड्रोक्लोरोफ्लोरोकार्बन आदि।)

### ग्रीन हाउस प्रभाव एवं वैश्विक उष्मन

वायुमंडल में पाए जाने वाली ग्रीन हाउस गैस से लघु सौरिक तरंगों के लिए तो पारदर्शक का कार्य करती है किंतु पार्थिव दीर्घ तरंग विकिरण को अवशोषित कर बाहर अंतरिक्ष में जाने से रुकती है जिससे वायु के तापमान में वृद्धि हो जाती है इन्हीं ग्रीन हाउस गैसों के द्वारा वायु के तापमान में होने वाली वृद्धि को ही ग्रीन हाउस प्रभाव कहते हैं। यह प्रकृति के अनुरूप होने वाली एक सामान्य प्रक्रिया है जिससे न सिर्फ रात्रि के समय पेड़ पौधे वनस्पतियों को ऊर्जा प्राप्त होती है बल्कि रात्रि के समय भी तापमान को बनाए रखना है। यह दैनिक तापांतर को भी नियंत्रित रखता है जिसके कारण जीवन संभव हो पता है इस प्रकार हरित गृह प्रभाव अन्य ग्रहों से पृथ्वी को अलग बनाता है। एक अनुमान के मुताबिक यदि ग्रीन हाउस प्रभाव कार्य न करे तो पृथ्वी का

औसत तापमान 18 डिग्री सेल्सियस हो जाएगा जबकि वर्तमान पृथ्वी का औसत तापमान 15 डिग्री सेल्सियस है। वर्तमान समय में मानव जनित गतिविधियों के कारण ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन में होने वाली वृद्धि से न केवल वायुमंडल प्रदूषित हो रहा है बल्कि वायु के तापमान में होने वाली वृद्धि के कारण प्रतिलोम विकिरण की दर अधिक होने से पृथ्वी की सतह की औसत तापमान में वृद्धि हो रही है जो ग्लोबल वार्मिंग का एक महत्वपूर्ण कारण बनता जा रहा है।

### 13.4 भूमंडलीय उष्ण के साक्ष्य या संकेतक

भूमंडलीय उष्ण प्राकृतिक या मानव जनित दोनों कारकों से होता है परंतु प्राकृतिक कारकों द्वारा भूमंडलीय उष्ण तथा शीतलन अत्यंत मंद गति से एवं लंबे समय में होता है साथ ही उष्ण एवं शीतलन किए प्रक्रियाएं उत्क्रमणीय होती है अर्थात एक निश्चित सीमा के बाद वापस नहीं होता। आईपीसी में विभिन्न गैसों के सापेक्षिक उष्ण प्रभावों की तुलना दो शब्दावलिओं के प्रयोग से किया है।

- विकिरण प्रबोधन
- भूमंडलीय उष्ण सम्भाव्यता

**विकिरण प्रबोधन** का तात्पर्य पृथ्वी तथा वायुमंडल के विकिरण संतुलन पर पड़ने वाले या परिवर्तन करने वाले हरित गृह गैसों के प्रभाव से है।

**वैश्विक उष्ण विभव** का प्रयोग विभिन्न गैसों की सापेक्षिक उष्ण प्रभावों की तुलना के लिए करते हैं।

भूमंडलीय उष्ण का एकमात्र संकेतक तापमान है अतः तापमान की वृद्धि की प्रवृत्ति में वही साक्षी उपयोगी हो सकते हैं जो तापमान आधारित होते हैं इस प्रकार ग्लोबल वार्मिंग के निर्धारण में निम्न संकेतक प्रभावित हो सकते हैं

#### तापमान का अभिलेखन

विश्व स्तर पर विभिन्न मौसम केंद्रों में वायुमंडलीय तापमान तथा धरातलीय सतह के तापमान का विधिवत मापन तथा अभी लेखन सन 1880 से प्रारंभ हुआ तब से भूमंडलीय तापमान में वृद्धि की प्रवृत्ति चली आ रही है। सामान्य तौर पर 20वीं सदी में वायुमंडलीय तापमान में 0.5 डिग्री सेल्सियस से 0.7 डिग्री की वृद्धि दर्ज की गई है 20वीं सदी के अंतिम दो दशक 1981 से 1990 तथा 1991 से 2000 सर्वाधिक गर्म रहे हैं। इतिहास के सर्वाधिक गर्म वर्ष 1980 के बाद के ही हैं। 20वीं सदी का सबसे गर्म वर्ष 1998 का इसके बाद वर्ष 2004-05 तथा 2010 के वर्ष सर्वाधिक गर्म वर्ष रहे। वमो के अनुसार पिछले 8 वर्ष 2015 के बाद के सर्वाधिक गर्म वर्षों में दर्ज किए गए इसमें से 2016, 2019-2020 सर्वाधिक गर्म वर्ष रहे।

सन 1906-2005 के बीच भूमंडलीय सतही तपन में 0.74 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि दर्ज की गई इसी प्रकार 1990 की तुलना में 2025 तक भूमंडलीय तापमान में 0.4 से 1.01 डिग्री सेल्सियस तक की वृद्धि का अनुमान है। इस प्रकार भूमंडलीय तापमान में लगातार वृद्धि के संकेत मिले हैं।

#### हिमाचादरों एवं हिमनदों का पिघलना

हिमनदों एवं हिमसागरों के अध्ययन के आधार पर पता चला है कि हिमनदी एवं हिमाचादरों का लगातार निवर्तन हो रहा है। आक्रटिक एवं अंटार्कटिका की हिम चादर टूट रही है और अस्थायी हिम आवरण पिघल रहे हैं महाद्वीपीय हिम नदियों के आकार तथा लंबाई में संकुचन हो रहा है तथा उष्ण व उपोष्ण कटिबंध में अवस्थित उच्च पर्वतों के ऊपर हिम का प्रसार हो रहा है यह सभी परिवर्तन बढ़ाते हुए वैश्विक तापन की ओर संकेत करती है।

#### परमाफ्रास्ट का पिघलना

अलास्का तथा साइबेरिया में परमाफ्रास्ट के लगातार पिघलने से उसके क्षेत्रीय विस्तार में संकुचन से भी भूमंडलीय उष्ण का आभास होता है। अलास्का में वैज्ञानिक शोधों द्वारा पता चला है कि परमाफ्रास्ट की ऊपरी सतह यानी सक्रिय सतह के तापमान में 0.6 डिग्री सेल्सियस से 1.5 डिग्री सेल्सियस तक की वृद्धि हुई है जिससे परमाफ्रास्ट की ऊपरी सतह में व्यापक हिम द्रविड़ हुआ है।



## सागर तल में वृद्धि

20वीं सदी के उत्तरार्द्ध में सागर जल की औसत तापमान में 0.6 डिग्री की वृद्धि हुई है जिस कारण सागर तल में 10 पर 15 सेंटीमीटर तक की बाधक दर्ज की गई है। ऐसा अनुमान लगाया गया है कि यदि सागर तल में वृद्धि की यही दर रही तो 21वीं सदी के अंत तक सागर ताल 1 मीटर ऊपर उठ जाएगा। सन 1961 में औसत भूमंडलीय सागर तल में 1.8 मिलीमीटर प्रतिवर्ष की वृद्धि दर्ज की गई। 1996 से यह वार्षिक वृद्धि दर बढ़कर 3.1 मिलीमीटर हो गई है।

## प्रवाल विरंजन

प्रवाल विरंजन के कारण प्रवालों का सामूहिक विनाश भी भूमंडलीय उष्ण का प्रमुख लक्षण है। 1997-98 में उष्णकटिबंधीय महासागरों में प्रवाल निरंजन, कारण प्रवालों के बड़े पैमाने पर विनाश की घटना हुई।

## ऊष्मा एवं उपोष्ण कटिबंधीय रोगों का शीतोष्ण एवं ध्रुवीय क्षेत्रों में प्रसार

कतिपय उष्ण एवं उपोष्ण कटिबंधीय रोगों जैसे मलेरिया, कालरा, प्लेग, डेंगू, ज्वर, पीला ज्वार आदि के मध्य एवं उच्च अक्षांशीय क्षेत्र में प्रसार से भूमंडलीय उष्ण के स्पष्ट संकेत मिलते हैं। ज्ञातव्य है कि इन रोगों हेतु उत्तरदायी कारक बैक्टीरिया कीड़े वायरस आदि चर्म मौसमी दशाओं जैसे अत्यधिक गर्मी या अत्यधिक ठंड अत्यधिक गर्म एवं शुष्क मौसम अत्यधिक गर्म एवं अर्ध मौसम आदि में पनपति एवं विकसित होते हैं। भूमंडलीय उष्ण के कारण मध्य एवं उच्च अक्षांशों में चर्म मौसमी दशाओं का सूत्रपात होता है यही कारण है कि शीतोष्ण कटिबंधीय देश में भी कालरा, डेंगू ज्वर आदि रोगों का प्रभाव बढ़ा है।

## अंटार्कटिका की पेंगुइन की संख्या में कमी

प्राणिलैकटन पेंग्विन का प्रमुख आहार होता है। ग्लोबल वार्मिंग के कारण सक्रिय जल के तापमान में वृद्धि से प्राणिलैकटन में भारी कमी हो रही है परिणाम स्वरूप पेंगुइन के लिए आहार संकट की समस्या उत्पन्न हो रही है जिससे पेंगुइन भुखमरी का शिकार हो रहे हैं। अंटार्कटिका में पेंगुइन की संख्या में 20वीं सदी के अंतिम तीन दशकों में लगभग 40 प्रतिशत की कमी दर्ज की गई है।

## अयनवर्ती क्षेत्र में ध्रुवों की ओर विस्तार

अयनवर्ती क्षेत्र एवं अक्षांशीय विस्तार की उत्तरी एवं दक्षिणी सीमाओं में ध्रुवों की ओर लगातार वृद्धि भूमंडलीय उष्ण का सबल साक्ष्य है। अमेरिकी मौसम उपग्रह द्वारा वायुमंडलीय तापमान के अंकन से प्राप्त आंकड़ों से ज्ञात हुआ है कि उष्णकटिबंधीय क्षेत्र में सन 1979 से विषुव रेखा के दोनों ओर दो डिग्री अक्षांश लगभग 224 किलोमीटर की वृद्धि हुई है।

जेट स्ट्रीम में ध्रुव की ओर हो रहा लगातार खिसकाओं भी भूमंडलीय उष्ण को प्रमाणित करता है।

---

## 13.5 ग्लोबल वार्मिंग/वैश्विक उष्ण का प्रभाव

---

### जलवायु पर प्रभाव

तापमान में यह परिवर्तन मध्य और उच्च अक्षांश वाले प्रदेशों में हो सकते हैं। दक्षिण और पूर्वी एशिया में जहां गर्मियों में वर्षा की मात्रा घट सकती है तथा उच्च अक्षांश वाले प्रदेशों शीतकालीन वर्षा बढ़ सकती है। यह नहीं पृथ्वी के विभिन्न भागों में बाढ़ और सुख का प्रकोप बढ़ सकता है इसके अलावा औद्योगिक नगरों में ज्यादा कड़ा अम्लीय वर्षा भी हो सकती है जिससे जल भूमि वनस्पति और भावनो के स्वरूप प्रभावित हो सकते हैं।

इस प्रकार वैश्विक तापमान में वृद्धि के कारण जलवायु परिवर्तन हो रहा है परिणाम स्वरूप विभिन्न प्रकार की बीमारियों का प्रकोप बढ़ गया है जिससे न सिर्फ मानव अपितु सभी जैविक प्राणियों की अस्तित्व पर संकट मंडराने लगा है। विशेषकर उष्ण एवं उष्णकटिबंधीय प्रदेशों के निवासियों के लिए क्योंकि जिस रफतार से वायुमंडल में ग्रीन हाउस गैसों की मात्रा बढ़ रही है उसे आने वाले कुछ एक वर्षों में विश्व का तापमान लगभग आधा डिग्री सेल्सियस और बढ़ेगा इसके परिणाम स्वरूप गर्म हवाएं चलेंगी और समुद्री तूफानों का रूप और विकराल हो जाएगा। इससे मानसून भी प्रभावित होगा जिससे विशेषता दक्षिणी और दक्षिणी पूर्वी एशिया के लोग काफी प्रभावित होंगे।

## ग्लोबल वार्मिंग का निम्न अक्षांशीय क्षेत्र पर प्रभाव

ग्लोबल वार्मिंग के कारण निम्न अक्षांश के अर्ध जलवायु प्रदेश में तापमान में वृद्धि के साथ वायुदाब में कमी आने के कारण जहां वर्षा के लिए अनुकूल स्थिति उत्पन्न होगी वही वायुमंडलीय आद्रता में वृद्धि से औसत से अधिक मात्रा में वर्षा होगी जबकि निम्न अक्षांश के अर्ध शुष्क एवं शुष्क जलवायु प्रदेश में तापमान में वृद्धि के कारण वशीकरण का दर अधिक होने पर सताई जल स्रोत के सूखने के साथ भूमिगत जल स्तर में कमी आएगी जिससे अंततः जल संकट की समस्या उत्पन्न होगी।

## ग्लोबल वार्मिंग का मध्य एवं उच्च अक्षांशीय क्षेत्र पर प्रभाव

मध्य अक्षांशीय क्षेत्र में तापमान के अधिक होने पर वायुमंडलीय आद्रता में वृद्धि से जहां औसत से अधिक मात्रा में वर्षा होगी वही भूमध्य सागरी जलवायु प्रदेश में जहां ग्रीष्म ऋतु के समय मौसम शुष्क रहता है वहां शुष्क ऋतु के सक्षम अवधि अधिक होने पर जल अभाव की समस्या होगी। उच्च अक्षांशीय प्रदेश में हिमगलन के कारण समुद्र जलस्तर में वृद्धि से द्वीपों के साथ तटीय क्षेत्र के जलमग्न होने की संभावना अधिक हो जाएगी जबकि स्थलीय सतह पर हिमगलन के कारण जल भराव की समस्या उत्पन्न होगी। इस प्रकार ग्लोबल वार्मिंग के कारण पृथ्वी के सात की औसत तापमान में वृद्धि से न केवल क्षेत्रीय स्तर से लेकर वैश्विक स्तर तक जलवायु परिवर्तन होगा बल्कि बाढ़ एवं सुख से संबंधित पर्यावरणीय आर्थिक एवं सामाजिक समस्याएं उत्पन्न होगी।

## ग्लोबल वार्मिंग का जलमंडल पर प्रभाव

- जल के साथ ही तापमान में वृद्धि से घनत्व एवं लवणता में परिवर्तन के कारण जल धाराओं के समान प्रतिरूप में भी परिवर्तन होगा।
- एल नीनो जलधारा के उत्पत्ति के समय अंतराल में कमी आएगी अतः बारंबारता में वृद्धि होगी।
- प्रवाल विरंजन के दर में वृद्धि होगी समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र में असंतुलित होने पर जल प्रदूषण के साथ जैव विविधता का ह्रास होगा।
- उष्णकटिबंधीय चक्रवात की आवृत्ति एवं तीव्रता में वृद्धि से तटीय क्षेत्र में मौसम जनित आपदाओं के कारण जन धन की व्यापक हानि होगी।
- हिमद्रवण के कारण समुद्र जल स्तर में वृद्धि से द्वीपों के साथ तटीय क्षेत्र के जलमग्न होने की संभावना बढ़ जाएगी।

## तुषार मंडल के द्रवण के कारण होने वाले प्रभाव

- सतह के द्वारा सौर ऊर्जा के अधिक अवशोषण के कारण सौर ऊर्जा की मात्रा में वृद्धि से भूमंडलीय तापन में वृद्धि होगी।
- स्थलीय सतह पर हम ब्राह्मण के कारण जल भराव से आधार भूमिका निर्माण होगा जिससे जल भराव का क्षेत्र दलदल भूमि परिवर्तित होगा जिससे मीथेन का उत्सर्जन होगा।
- CO<sub>2</sub> के उत्सर्जन से ग्रीन हाउस गैसों में वृद्धि होगी।

इस प्रकार हम गैलन के कारण न केवल सौर ऊर्जा का अवशोषण होता बल्कि ग्रीनहाउस प्रभाव के अधिक होने पर पृथ्वी के औसत तापमान में वृद्धि होगी।

## वनस्पति पर प्रभाव

वायुमंडल में कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा में वृद्धि के फल स्वरूप उत्पन्न ग्लोबल वार्मिंग की स्थिति का प्रभाव बहुत से पेड़ पौधों के विकास पर पड़ेगा। यद्यपि वायुमंडल में कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा बढ़ जाने के कारण पौधों में प्रकाश संश्लेषण की दर बढ़ सकती है जिससे बहुत ही कम समय में पौधों की संख्या और उसके आकार में 25% तक की वृद्धि संभव हो सकती है। जिससे आर्द्रता हानिकारक प्रभाव ही पड़ेगा।

## विभिन्न प्रजातियों के वितरण पर प्रभाव

बहुत से पेड़ पौधे तथा जीव जंतु एक तापमान विशेष पर ही पाए जाते हैं या उनका विकास हो सकता

है। ग्लोबल वार्मिंग के कारण इन जीव जंतुओं तथा पेड़ पौधों की लगभग 40 प्रतिशत प्रजातियां नष्ट हो सकती हैं या अपने मूल स्थान में स्थानांतरित हो सकती हैं और इस प्रकार इनका अक्षांशीय वितरण प्रभावित हो सकता है। उदाहरण के रूप में समुद्री जीव परवल का विकास एवं निश्चित दल तापमान पर तथा गहराई पर ही होता है। ग्लोबल वार्मिंग के कारण बढ़े हुए समुद्र के जल स्तर के फलस्वरूप इनका विकास वितरण एवं उनके द्वारा निर्मित विभिन्न स्थलाकृतिक संरचनाओं प्रभावित हो सकती है। इस प्रकार बहुत सी वनस्पतियों तथा जीवन का पलायन धीरे-धीरे ध्रुवीय प्रदेशों या उच्च पर्वतीय प्रदेशों की तरफ हो सकता है। ऐसा अनुमान है कि यदि 21वीं सदी में 2.5 डिग्री सेल्सियस की तापमान वृद्धि हो जाती है तो उष्णकटिबंधीय प्रदेशों में पाई जाने वाली वनस्पति 250 से 500 किलोमीटर तक ध्रुवीय प्रदेशों की तरफ खिसक सकती है यही नहीं जब तक वनस्पतियां बढ़े हुए तापमान के अनुरूप अपने आप को ढाल पाएंगे तब तक बड़ी संख्या में वनस्पतियां नष्ट हो चुकी होंगी। खाद्यान्न पर प्रभाव तापमान में वृद्धि के फल स्वरूप उत्पन्न ग्लोबल वार्मिंग के कारण पौधों में विभिन्न प्रकार की बीमारियों का प्रकोप बढ़ेगा जिसे दूर करने के लिए उतनी ही जोर से कीटनाशकों का उपयोग होगा इन सभी परिस्थितियों में कुल मिलाकर खाद्यान्न का उत्पादन घटेगा साथ ही भूमि और जल दोनों प्रदूषण होंगे। यदि थोड़ी मात्रा में तापमान वृद्धि होती है तो समशीतोष्ण प्रदेशों में उत्पादकता में अल्प वृद्धि हो सकती है परंतु यदि तीव्र वृद्धि होती है तो उसमें एवं उपोष्ण कटिबंधीय क्षेत्र में निश्चित रूप से फसल की उत्पादकता में हानिकारक प्रभाव पड़ेगा।

### 13.6 भूमंडलीय उष्मन तथा अंतरराष्ट्रीय सहयोग

अंतरराष्ट्रीय समुदाय भूमंडलीय उष्मन तथा उससे होने वाले भाभी जलवायु परिवर्तनों भूमि मंडली पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी समस्याओं तथा उनके प्रभाव के प्रति जागरूक हैं तथा भूमंडलीय उष्मन के नियंत्रण तथा मानव जनित जलवायु परिवर्तन को रोकने के लिए कई प्रयास प्रारंभ कर दिए गए हैं।

कई संगठन कार्यक्रम तथा परियोजनाएं हैं जो मानव पर्यावरण के संबंधों मनुष्य एवं पर्यावरण के बीच अंतर क्रियो से उत्पन्न होने वाले परिणाम तथा उनके समाधान के लिए संभावित कारगर उपायों के विषय में सक्रिय रूप से अध्ययन करने में लगी। यह हर्ष का विषय है कि आप विश्व स्तर पर पर्यावरणीय समस्याओं के निदान के लिए अंतरराष्ट्रीय सहयोग मिल रहा है। ओजोन परत की लापता तथा हरित प्रभाव में वृद्धि से निपटने के लिए विश्व स्तर पर प्रयास हो रहे हैं। ओजोन परत को नष्ट करने वाले क्लोरोफ्लोरोकार्बन में वृद्धि से निपटने के लिए विश्व स्तर पर प्रयास हो रहे हैं। इस पर रोक लगाने के लिए मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल लंदन में मार्च 5-7, 1989 में विश्व के 180 देश के अधिकारियों वैज्ञानिकों उद्योगपतियों आदि की ओजोन परत की अल्पता पर आयोजित अंतरराष्ट्रीय संगोष्ठी कटी पर ऐसे उदाहरण हैं जो पर्यावरणीय समस्याओं के निदान के लिए अंतरराष्ट्रीय सक्रिय सहयोग को इंगित करते हैं परंतु दुख के साथ लिखना पड़ रहा है कि राजनीतिक दम पेज विश्व समुदाय को सर्वनाश के कगार पर खड़ा कर देने के लिए अभी तक पर है। सन 1991 के जनवरी-फरवरी माह में घटित इराक एवं बहुराष्ट्रीय सेना के बीच घमासान खाड़ी युद्ध में खाली देश के पर्यावरण की जिस तरह से दस प्रदूषित किया है उसे यह स्पष्ट हो जाता है कि मनुष्य की बर्बरता अभी भी नहीं गई है तथा उसे स्वस्थ पर्यावरण के स्थान पर आर्थिक एवं राजनीतिक लाभ अधिक पसंद है।

भूमंडलीय पर्यावरण की गुणवत्ता के संरक्षण पारिस्थितिकी संतुलन पारिस्थितिकी तंत्र की स्थिरता एवं जैव विविधता को कायम रखने के लिए संयुक्त राष्ट्र संघ विभिन्न राष्ट्रों स्वयंसेवी गैर सरकारी तथा सरकारी संगठनों द्वारा कई सम्मेलनों संगोष्ठियों आदि का आयोजन किया गया है तथा कई महत्वपूर्ण संधियां पर हस्ताक्षर किए गए हैं। इनमें से निम्न सम्मेलन तथा संधियां महत्वपूर्ण हैं—

1. (1979) प्रथम विश्व जलवायु सम्मेलन 1979 जेनेवा में आयोजित।
2. (1980) विश्व मौसम विज्ञान संगठन द्वारा 1980 में वियना में औद्योगिक कर्म से घटित जलवायु विषय पर आयोजित संगोष्ठी।
3. (1985) ओजोन परत के संरक्षण हेतु 1985 में आयोजित वियनक कन्वेंशन ऑस्ट्रिया में।
4. (1987) ओजोन परत की अल्पता को रोकने के लिए ओजोन परत को छेद करने वाले क्लोरो फ्लोरोकार्बन के उत्पादन एवं उपभोग में कटौती के लिए कनाडा के मंत्रियाल नगर में मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल व्याख्या समझौते पर सहमति।
5. (1988) कार्बन डाइऑक्साइड की उत्सर्जन में कमी करने के लिए कनाडा के टोरंटो नगर में आयोजित टोरंटो सम्मेलन इस सम्मेलन में 2005 ई तक कार्बन डाइऑक्साइड के उत्सर्जन में 20 प्रतिशत कटौती

करने का निर्णय लिया गया परंतु हरित गृह गैसों के उत्सर्जन से संबंधित समुचित आंकड़ों की उपलब्धता के अभाव में विकसित राष्ट्र के साथ समझौते करनी पड़ गए।

6. (1988) संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम तथा विश्व विज्ञान संगठन द्वारा जलवायु परिवर्तन के अध्ययन एवं विवरण प्रस्तुत करने के लिए जलवायु परिवर्तन अंतर शासकीय पैनल का प्रमुख कार्य पृथ्वी पर हरित गैसों के प्रभाव पर समय-समय पर रपट प्रस्तुत करना सुनिश्चित किया गया।
7. (1990) हरित गृह गैसों की रोकथाम हेतु कारगर उपाय की तलाश के लिए दूसरे विश्व जलवायु सम्मेलन का आयोजन किया गया तथा अंतर शासकीय संधि वार्ता समिति का गठन किया गया।
8. (1992) जून में ब्राजील के रियो डि जेनेरो रियो नगर में संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण व विकास सम्मेलन जिसे पृथ्वी सम्मेलन या दियोडिजेनेटो सम्मेलन के नाम से अधिक जाना जाता है का आयोजन किया गया जिनमें 154 देश में भाग लिया तथा जलवायु परिवर्तन कन्वेंशन पर हस्ताक्षर किया गया।
9. (1994) पृथ्वी सम्मेलन के समय हस्ताक्षरित जलवायु परिवर्तन कन्वेंशन को के कार्य को रूप दिया गया। इसके अंतर्गत 2000 ई तक कार्बन डाइऑक्साइड गैस के उत्सर्जन को 1990 के स्तर पर लाना निर्धारित किया गया। 16 फरवरी 2005 में संयुक्त राज्य अमेरिका तथा आस्ट्रेलिया को छोड़कर सभी देशों ने इस प्रस्ताव के क्रियान्वयन पर हस्ताक्षर किया अब यह कानून बन गया है।
10. (1995) जलवायु परिवर्तन कन्वेंशन के पक्षधरों ने प्रथम सम्मेलन का बर्लिन जर्मनी में जून 1995 में आयोजन किया गया परंतु कार्बन डाइऑक्साइड के उत्सर्जन की मात्रा निर्धारित करने के लिए कोई सहमति नहीं हो पाई।
11. (1996) जलवायु परिवर्तन के पक्षधरों का द्वितीय सम्मेलन जुलाई 1996 में जिनेवा स्विट्जरलैंड में संपन्न तो हुआ परंतु यह सम्मेलन भी असफल ही रहा क्योंकि कार्बन डाइऑक्साइड के उत्सर्जन के तन्त्र पर कोई सहमति नहीं हो सकी।
12. (1997) 23-27 जून 1997 को संयुक्त राष्ट्र द्वितीय पृथ्वी सम्मेलन का आयोजन न्यूयॉर्क संयुक्त राज्य अमेरिका में किया गया जिसमें 178 देश के प्रतिनिधियों ने भाग लिया। इस सम्मेलन का प्रमुख उद्देश्य 1992 में रियो डि जेनेरो के में संपन्न प्रथम सम्मेलन में निर्धारित है झंडा 21 के क्रियान्वयन का मूल्यांकन करना था।
13. (1997) जलवायु परिवर्तन पक्षधरों का तीसरा सम्मेलन जापान के क्योटो नगर में 1 से 10 दिसंबर 1997 संपन्न हुआ। काफी बहस के बाद अंततः विकसित देशों द्वारा कार्बन डाइऑक्साइड की उत्सर्जन में 1990 के स्तर से 52% की कटौती करने का सहमति हुई। इसे क्योटो व्याख्या समझौता के नाम से जाना जाता है अब यह कानून बन गया है।
14. (2004) संयुक्त राष्ट्र संघ के फ्रेमवर्क कन्वेंशन ऑफ क्लाइमेट चेंज की दसवीं जलवायु परिवर्तन की सभा का जिसे 10वीं कॉन्फ्रेंस का पार्टी के नाम से जाना जाता है का अर्जेटीना के ब्यूनस आर्यस में 6 से 17 दिसंबर 2004 को आयोजन किया गया। इस सभा का मुख्य उद्देश्य था भूमंडलीय उष्ण की समस्या से निपटने के लिए कारगर रणनीति तैयार करना एवं क्योटो प्रोटोकॉल का क्रियान्वयन करना करना परंतु अफसोस का विषय है कि उक्त सम्मेलन का कोई संतोषजनक परिणाम नहीं निकल पाया। हर्ष का विषय है कि 16 फरवरी 2005 को क्योटो प्रोटोकॉल को कानूनी जामा पहना दिया गया अब औद्योगिक राष्ट्रों के लिए कानूनी तौर पर यह बाध्यकारी हो गया है कि वे या तो अकेले या कई राष्ट्र आपस मिलकर सन 2012 तक 1990 के स्तर के हरित गृह गैसों की उत्सर्जन में 5.2% की कटौती करें अर्थात् 1990 में जितना उत्सर्जन या उससे 5.2 प्रतिशत कम उत्सर्जन करने की 2012 की समय सीमा का अनुपालन करें।

इसके अलावा 1972 में आयोजित स्टॉक होम सम्मेलन स्वीडेन 1977 में केन्या नरोबी में संयुक्त राष्ट्र के तत्वाधान में संपन्न मरुस्थलीकरण सम्मेलन मार्च 1989 की रिंग उद्घोषणा 2 में 1989 की हल सिंह की उद्घोषणा आदि पर्यावरण की गुणवत्ता को बनाए रखने में सकारात्मक प्रयास है। ज्ञातव्य है कि पृथ्वी के पर्यावरण से संबंधित अब तक कुल 158 संधि या व्याख्या समझौता हो चुके हैं।

### प्रथम पृथ्वी सम्मेलन रियो सम्मेलन

पृथ्वी तथा उसके पर्यावरण की सुरक्षा एवं पारिस्थितिकी संतुलन को बनाए रखने के लिए तथा जैव

विविधता को समृद्ध करने के लिए ब्राजील के रियो डि जेनेरो नगर में संयुक्त राष्ट्र के तत्वाधान में संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण एवं विकास सम्मेलन को 1992 में 3 से 14 जून तक आयोजन किया गया। इस सम्मेलन को पृथ्वी सम्मेलन या रियो सम्मेलन के नाम से अधिक जाना जाता है। इस सम्मेलन में विकसित एवं विकासशील 178 देश के प्रतिनिधियों ने भाग लिया इस सम्मेलन का प्रमुख उद्देश्य भूमंडलीय गर्माहट ओजोन परत का अक्षय एवं ओजोन छिद्र वन विनाश जैव विविधता मौसम एवं जलवायु परिवर्तन अम्ल वृष्टि टिकाऊ विकास आदि समस्याओं के निदान हेतु विश्व व्यापी सर्वमान्य सहमति बनाना तथा उसे कार्य रूप देना था। इस सम्मेलन के प्रमुख पांच मुद्दे निर्धारित किए गए थे—

1. भूमंडलीय तापन में वृद्धि
2. वन संरक्षण
3. जैव विविधता
4. एर्जेन्डा कार्यक्रम 21
5. रियो घोषणा पत्र

इनमें से केवल दो मुद्दों भूमंडलीय उष्ण तथा वन विनाश एवं वन संरक्षण का विवेचन किया जा रहा है क्योंकि केवल यही दो मुद्दे प्रत्यक्ष रूप से भूमंडलीय उष्ण एवं जलवायु परिवर्तन से संबंधित हैं।

### भूमंडलीय उष्ण

वायुमंडलीय तापमान में विगत 75 वर्षों (1995 तक) 1.5 डिग्री सेल्सियस तक की वृद्धि बताई गई है कुछ स्रोत यह वृद्धि दशमलव 3 डिग्री सेल्सियस से दशमलव 6 डिग्री सेल्सियस बताते हैं। इस भूमंडलीय गर्माहट के प्रमुख कारण हरित गृह गैसों (कार्बन डाई ऑक्साइड, मेथेन, क्लोरोफ्लोरोकार्बन, नाइट्रस, ऑक्साइड) आदि को बताया गया है। स्पष्ट है कि भूमंडलीय ताप में वृद्धि मानव कृतियों का दुष्परिणाम है। औद्योगिक प्रतिष्ठानों स्वचालित वाहनों घरलू उपकरणों आदि से हरित गृह गैसों का उत्सर्जन होता है जिनका निकले वायुमंडल में सान्द्रण होता रहता है जिस कारण ताप में वृद्धि हो रही है। इनमें से कार्बन डाईऑक्साइड का 1990 तक 51 प्रतिशत क्लोरोफ्लोरोकार्बन का 20 प्रतिशत मीथेन का 16 प्रतिशत योगदान रहा है। मानव कृतियों द्वारा उत्सर्जित सकल कार्बन डाईऑक्साइड की मात्रा का अमेरिका द्वारा 25 प्रतिशत, रूस द्वारा 19 प्रतिशत, यूरोपीय समुदाय के देशों द्वारा 14 प्रतिशत, चीन द्वारा 10 प्रतिशत, भारत द्वारा 3 प्रतिशत तथा ब्राजील द्वारा एक प्रतिशत का उत्सर्जन होता है। ओजोन परत की लापता तथा ओजोन छिद्र के निर्माण के दोषी भी विकसित देश ही हैं क्योंकि ओजोन परत की लापता के लिए जिम्मेदार क्लोरोफ्लोरोकार्बन के शक्ल उत्सर्जन में अमेरिका का 37 प्रतिशत यूरोपीय सामुदायिक देश का 35 प्रतिशत तथा जापान का 11 प्रतिशत योगदान रहता है वहीं दूसरी तरफ भारत चीन तथा जापान जहां पर 40 प्रतिशत जनसंख्या रहती है का योगदान मात्र तीन प्रतिशत ही है। (यह सभी आंकड़े सन 2000 तक के हैं)

अध्ययनों के आधार पर पता लगा है कि वायुमंडल में कार्बन डाईऑक्साइड का सान्द्रण औद्योगिक क्रांति के पूर्व (1750) 280 से 290 था जो बढ़कर 1950 में 315 तथा 1988 में 350 360 तथा 2000 में 368 हो गया। यह अनुमान किया गया है कि यदि वायुमंडल में कार्बन डाईऑक्साइड की सांद्रता बढ़कर 450 हो जाती है तो पृथ्वी के वायुमंडलीय तापमान में 3 डिग्री सेल्सियस तक वृद्धि हो जाएगी। वैज्ञानिकों का अनुमान है कि 2100 ई तक भूमंडलीय तापमान में एक डिग्री सेल्सियस से 3 डिग्री सेल्सियस तक की वृद्धि हो सकती है जिससे मौसम एवं जलवायु पर दूरगामी प्रभाव होंगे। आईसीसी 2001 के रपट के अनुसार सन 2100 ई तक वायुमंडलीय CO<sub>2</sub> का सान्द्रण 540 970 हो जाएगा जिस कारण तापमान में 1.4 डिग्री सेल्सियस से 5.8 डिग्री सेल्सियस तक की वृद्धि हो सकती है। तापमान में वृद्धि के कारण अस्थायी हम छात्रों के पिघलने से सागर ताल में एक मीटर तक वृद्धि हो जाने से सागर तटीय भाग तथा उसमें कटिबंधीय छोटे-छोटे सागरीय द्वीप जलमग्न हो जाएंगे।

इस तरह की भूमंडलीय तापन में वृद्धि एवं उसकी भावी परिणाम की समस्या के निदान के लिए पृथ्वी सम्मेलन के समय एक व्याख्या समझौता का प्रयास किया गया। जिसके तहत 2000 ई तक विकसित देशों को हरित गैसों की उत्सर्जन को घटकर 1990 के स्तर पर स्थिर करने को कहा गया परंतु इस पर कोई ठोस आम सहमति नहीं बन पाई। इन गैसों के उत्सर्जन को कम करने की सहमति तो हुई परंतु इसके लिए ना तो कोई ठोस फार्मूला तय हो पाया नहीं इसके लिए किसी निश्चित समय सीमा का निर्धारण किया जा सका।

### वन संरक्षण

पृथ्वी सम्मेलन में सभी प्रतिनिधियों ने वनों की अन्धा-धुन कटाई पर चिंता एवं रोज प्रकट किया है। ज्ञातव्य है कि एक अनुमान के अनुसार 8000 वर्ष पहले पृथ्वी पर 8000 मिलियन हेक्टेयर भूमि पर वन थे जो 1998 तक घटकर 3000 मिलियन हेक्टेयर रह गया। इस तरह दो तिहाई वन क्षेत्र समाप्त हो गया स्मरणीय है कि 1972 तक पृथ्वी के एक तिहाई उष्णकटिबंधीय वर्षा वनों का सफाया किया जा चुका था तथा शेष बचे इन वनों क्षेत्र का प्रतिशत एक लाख वर्ग किलोमीटर वन क्षेत्र की दर से विनाश प्रारंभ हो गया था। 1992 तक इन उष्णकटिबंधीय वर्षा वनों की कटाई किधर 170000 वर्ग किलोमीटर प्रतिवर्ष पहुंच गई। 1980 के संयुक्त राष्ट्र संघ के आंकड़ों के अनुसार एशिया एवं प्रशांत क्षेत्र में 20 लाख हेक्टेयर वन क्षेत्र का प्रतिवर्ष अंधाधुन कटाई के कारण विनाश हो रहा है। अकेले ब्राजील में 1980 90 के दशक में 6 लाख 20 हजार वर्ग किलोमीटर वन क्षेत्र साफ हो गए थे। ज्ञातव्य है कि विकसित देश अपने वन क्षेत्र के अधिकांश भाग पहले ही निकल चुके हैं। उसे लोग कटिबंधीय वर्षा वनों में सर्वाधिक विविधता है तथा इनका औषधि संबंधी अत्यधिक महत्व है।

विकसित देश औषधि के उपयोग एवं अपने यहां से उत्सर्जित कार्बन डाइऑक्साइड के अवशोषण हेतु उष्णकटिबंधीय औषधि वनों की कटाई पर रोक लगाना चाहते हैं। किसी कारण से अमेरिका ने पृथ्वी सम्मेलन में वन संरक्षण संबंधी एक मसौदा पेश किया जिसका यूरोपीय समुदाय के देशों ने जोरदार समर्थन किया। अमेरिकी प्रस्ताव इस फलस पर तैयार किया गया कि वन संपदा विश्व की साझा संपत्ति है अतः उसके रखरखाव के लिए अंतरराष्ट्रीय कानून बनना चाहिए। यातव्य है कि अमेरिका के चालाकी से निजी वनों को इस प्रस्तावित कानून से बाहर रखा क्योंकि वहां पर अधिकांश वन निजी स्वामित्व के अंतर्गत आते हैं। इस तरह अमेरिका अपने वनों को इस प्रस्तावित अंतरराष्ट्रीय कानून से बाहर रखकर विकासशील देशों की वन संपदा पर हक जमाना चाहता था। विकासशील देशों ने अमेरिका के इस साल को बाप लिया तथा भारत एवं मलेशिया की अगुवाई में इस भेदभाव भरे प्रस्ताव को इस तर्क पर जानकारी दिया गया कि वन उनकी राष्ट्रीय संपत्ति है इसलिए इन पर कोई अंतरराष्ट्रीय कानून लागू नहीं हो सकता। विकासशील देशों का दावा था कि विकसित देश अपने यहां कार्बन डाइऑक्साइड गैस की उत्सर्जन पर नियंत्रण रखें। इस तरह वन संरक्षण संबंधी मसौदा अस्वीकृत हो गया।

## द्वितीय पृथ्वी सम्मेलन

1992 में रियो डी जेनेरा में संपन्न प्रथम पृथ्वी सम्मेलन के समय पारित प्रस्ताव एवं कार्यक्रमों एजेंडा 21 के क्रियान्वयन एवं प्रगति के मूल्यांकन हेतु संयुक्त राज्य अमेरिका के न्यूयॉर्क शहर में 23 से 27 जून 1997 में द्वितीय पृथ्वी सम्मेलन का आयोजन किया गया जिसमें 70 राष्ट्र अध्यक्ष सहित 170 देश के प्रतिनिधियों ने हिस्सा लिया। इस सम्मेलन की प्लस 5 सम्मेलन के नाम से जाने जाते हैं क्योंकि इसका आयोजन रियो सम्मेलन के 5 वर्ष बाद किया गया था इसमें रेडियो सम्मेलन में अनुमोदित कार्यक्रमों के विगत 5 वर्षों में लेखा-जोखा पर विचार विमर्श किया गया परंतु अंत में कोई ठोस परिणाम नहीं निकल पाया क्योंकि किसी निश्चित मसौदे पर कोई व्याख्या समझौता नहीं हो पाया। रियो सम्मेलन में अनुमोदित कार्यक्रमों यथा भूमंडलीय ताप वृद्धि पर रोक के लिए वित्तीय सहायता हरित गृह गैसों के लिए उत्सर्जन में कमी वन संरक्षण नियम टिकाऊ कृषि विकास जैव विविधता का संरक्षण गरीबी उन्मूलन आदि पर निष्ठा पूर्वक अमल नहीं किया जा सका। ज्ञात बिहार की विगत 5 वर्षों 1992 1997 में उपयुक्त समस्याएं सुलझाने के बजाय और उलश गई क्योंकि इस दौरान कार्बन डाइऑक्साइड की उत्सर्जन में और अधिक वृद्धि हो गई वन विनाश में तेजी आई भूमंडलीय गर्माहट में कमी नहीं हो पाई जनसंख्या एवं निर्धनता में वृद्धि हुई आदि।

## 13.7 निष्कर्ष (Conclusion)

वर्तमान समय में वैश्विक उष्मन मानव के समक्ष एक चुनौती बन गया है क्योंकि पृथ्वी का बढ़ता हुआ तापमान समस्त जीवधारियों को प्रभावित कर रहा है। बदलते जलवायु परिवर्तन जिसमें वर्तमान समय में वैश्विक उष्मन ही है नियंत्रण करने के अनेक अंतरराष्ट्रीय एवं राष्ट्रीय प्रयास किया जा रहे हैं लेकिन यह प्रयास उतने प्रभावकारी नहीं है कि तापमान जिस स्तर पर काम होना चाहिए काम हो।

वैश्विक उष्मन के मुद्दे पर विश्व दो गुटों में बांटा हुआ है विकसित देश एवं विकासशील देश। विकसित देश औद्योगिकरण करके अपने को मजबूत आर्थिक स्थिति में पहुंच लिया वर्तमान में विकासशील देश औद्योगिकरण कर आर्थिक स्थिति मजबूत कर रहे हैं जिससे वैश्विक उष्मन लगातार हो रहा है। विकसित देश भी विकासशील देश की सहायता करने से बचना चाहते हैं। अतः संपूर्ण विश्व को वैश्विक उष्मन मुद्दे पर एक साथ आना होगा जिससे उष्मन का नियंत्रण किया जा सकता है हालांकि वैश्विक उष्मन के नियंत्रण के प्रयास जारी हैं इसे और प्रभावकारी बनाने की आवश्यकता है।

---

## 13.8 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची

---

1. डॉ० बी०सी० जाट एवं आर. के गुर्जर, पर्यावरण भूगोल, पंचशील प्रकाशन, जयपुर।
2. डॉ० गणेश कुमार पाठक, आपदा प्रबंधन, राजेश पब्लिकेशन, नई दिल्ली।
3. पी. एस. नेगी, पारिस्थितिकीय विकास एवं पर्यावरण भूगोल, रस्तोगी पब्लिकेशन, जयपुर।
4. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, आपदा प्रबंधन, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।
5. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, पर्यावरण भूगोल, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।

---

## 13.9 अभ्यास आधारित प्रश्न

---

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

5. वैश्विक उष्णन के कारणों एवं उनके प्रभावों को विस्तार से व्याख्या कीजिए।
6. वैश्विक उष्णन को नियंत्रित करने के लिए अन्तर्राष्ट्रीय प्रयासों का विस्तार से वर्णन कीजिए।

### लघु उत्तरीय प्रश्न—

24. वैश्विक उष्णन क्या है? व्याख्या कीजिए।
25. वैश्विक उष्णन होने के क्या कारण हैं?
26. वैश्विक उष्णन के साक्ष्य या संकेतकों का वर्णन कीजिए।
27. वैश्विक उष्णन के प्रभाव को व्याख्या कीजिए।
28. वैश्विक उष्णन व अन्तर्राष्ट्रीय सहयोग पर टिप्पणी लिखिए।

### वस्तुनिष्ठ प्रश्न

20. ओजोन गैस की अधिकता किस मण्डल में है?
  - a. क्षोभमण्डल
  - b. मध्यमण्डल
  - c. समतापमण्डल
  - d. उपर्युक्त में से कोई नहीं
21. ओजोन मण्डल में ओजोन गैस की अधिकता पायी जाती है—
  - a. 10–15 किमी
  - b. 15–20 किमी
  - c. 20–35 किमी
  - d. 0–10 किमी
22. प्रथम विश्व जलवायु सम्मेलन 1979 कहाँ हुआ था—
  - a. जेनेवा
  - b. नई दिल्ली
  - c. माट्रियल
  - d. रियो डि जेनेरियां
23. ओजोन परत के संरक्षण हेतु वियना कन्वेंशन (आस्ट्रिया) कब हुआ—
  - a. 1955
  - b. 1965
  - c. 1975
  - d. 1985
24. प्रथम पृथ्वी सम्मेलन ब्राजील के रियो डि जेनेरियां में कब हुआ—
  - a. 1952
  - b. 1982
  - c. 1992
  - d. 1988
25. द्वितीय पृथ्वी सम्मेलन कब हुआ—
  - a. 1992
  - b. 2002
  - c. 2012
  - d. 2022

26. निम्नलिखित में से ग्रीन हाउस गैस नहीं है—

a. CO<sub>2</sub>

b. NH<sub>3</sub>

c. CH<sub>4</sub>

d. CFC

**उत्तरमाला**

1. C

2. C

3. A

4. D

5. C

6. C

7. B



---

## इकाई-14 जलवायु परिवर्तन

---

### इकाई की रूपरेखा

- 14.0. प्रस्तावना
- 14.1 उद्देश्य
- 14.2 जलवायु परिवर्तन
- 14.3 जलवायु परिवर्तन के संकेतक
- 14.4 जलवायु परिवर्तन के कारक
- 14.5 वर्तमान में भूमण्डलीय तापन एवं जलवायु परिवर्तन के साक्ष्य
- 14.6 जलवायु परिवर्तन के प्रभाव
- 14.7 जलवायु परिवर्तन का भारत पर प्रभाव
- 14.8 जलवायु परिवर्तन को नियंत्रित करने वाली रणनीतियां
- 14.9 जलवायु परिवर्तन पर महत्वपूर्ण अंतरराष्ट्रीय सन्धियां
- 14.10 भारत द्वारा जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए किये गये प्रयास
- 14.11 निष्कर्ष
- 14.12 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची
- 14.13 अभ्यासार्थ प्रश्न।

---

### 14.0 प्रस्तावना (Introduction)

---

जलवायु परिवर्तन नामक इस अध्याय का वर्णन 12 बिंदुओं में बांटकर किया गया है जिसमें 14.1 के अंतर्गत उद्देश्य एवं 14.2 के अंतर्गत जलवायु परिवर्तन को परिभाषित किया गया है। 14.3 में जलवायु परिवर्तन के संकेतकों का वर्णन किया गया है 14.4 में जलवायु परिवर्तन क्या कारण है उसके बारे में विस्तार से व्याख्या कराया गया है।

इसी अध्याय में आगे 14.5 के अंतर्गत वर्तमान में हो रहे भूमण्डलीय उष्मन को बताया गया है साथ ही साथ जलवायु परिवर्तन के साक्ष्यों का वर्णन किया गया है। 14.6 में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को विस्तार से व्याख्या कराया गया है 14.7 में भारत पर जलवायु परिवर्तन का क्या प्रभाव पड़ रहा है उसके बारे में बताया गया है। जलवायु परिवर्तन के प्रभाव में कृषि पर प्रभाव, खाद्य सुरक्षा पर प्रभाव, पारितंत्र एवं जैव विविधता पर प्रभाव, जल चक्र पर प्रभाव, वैश्विक स्थिति पर प्रभाव, स्वास्थ्य पर प्रभाव आदि पर विशेष रूप से वर्णन किया गया है।

14.8 के अंतर्गत जलवायु परिवर्तन को नियंत्रित करने की रणनीतियों को व्याख्या कराया गया है जिसमें कुछ पहलुओं पर विशेष ध्यान दिया गया है जैसे ऊर्जा, आपूर्ति, परिवहन, भवन, कृषि, वानिकी, अपशिष्ट, कार्बन कैपचरिंग, कार्बन अधिग्रहण, ग्रीन कार्बन तथा ब्लू कार्बन एवं कार्बन प्रचादान का वर्णन किया गया है।

आगे इसी अध्याय में 14.9 में जलवायु परिवर्तन पर महत्वपूर्ण अंतरराष्ट्रीय साधियों के बारे में जिसमें जलवायु परिवर्तन पर UNFCCC, UNFCCC के प्रमुख COP क्योटो प्रोटोकॉल 1997, कार्बन क्रेडिट, कार्बन फुटप्रिंट, कार्बन आफसेट आदि का वर्णन किया गया है। 14.10 में भारत द्वारा जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए किए गए प्रयासों को बताया गया है।

अध्याय के अंत में 14.11 के अंतर्गत निष्कर्ष एवं 14.12 में अभ्यास आधारित प्रश्न बनाया गया है जिससे स्वमूल्यांकन किया जा सके।

---

### 14.1 उद्देश्य (Objective)

---

इस इकाई के निम्नलिखित उद्देश्य हैं—

11. जलवायु परिवर्तन को सरल भाषा में व्याख्या कर सकेंगे।
12. भूमण्डलीय तापन एवं जलवायु परिवर्तन के साक्ष्य को व्याख्या कर सकेंगे।
13. जलवायु परिवर्तन के लिए किये गये प्रयासों को व्याख्या कर सकेंगे।
14. जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को व्याख्या कर सकेंगे।
15. जलवायु परिवर्तन पर महत्वपूर्ण अन्तराष्ट्रीय संधियों को व्याख्या कर सकेंगे।

---

## 14.2 जलवायु परिवर्तन (Climate Change)

---

जलवायु किसी भी स्थान की जलवायु दीर्घकालिक मौसमी दशाओं (तापमान, वायुमंडलीय दाब, पवन आद्रता, वर्षण) का औसत होती है।

पृथ्वी की जलवायु स्थैतिक नहीं है। एक लंबे समय में मौसमी दशाओं में परिवर्तन देखने को मिलता है जिससे जलवायु के सामान्य प्रतिरूप में वृहद स्तर पर परिवर्तन होता है जिसे जलवायु परिवर्तन कहते हैं।

इस प्रकार जलवायु परिवर्तन का भौगोलिक अभिप्राय लंबे समय में (लगभग 100 वर्ष) मानव एवं प्राकृतिक कारणों से मौसम के सामान्य प्रतिरूप (ताप, दाब, पवन, वर्षा) में बृहद परिवर्तन से है।

मौसम तथा जलवायु में प्राकृतिक कारणों से स्थानीय, प्रादेशिक, वैश्विक स्तरों पर परिवर्तन होते रहते हैं। औद्योगिक क्रांति के बाद विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में विकास के कारण मानव द्वारा वायुमंडलीय प्रक्रम में तीव्र गति से परिवर्तन होने लगा है क्योंकि मनुष्य अब वायुमंडलीय संघटकों को मौलिक संरचना में परिवर्तन तथा परिमार्जन करने में समर्थ हो गया है। इनका प्रभाव मानव समुदाय वनस्पति एवं जंतुओं पर पड़ने लगा है। मनुष्य द्वारा जीवाश्म ईंधन को बड़ी मात्रा में जलाए जाने निर्वाणीकरण में वृद्धि आदि से जलवायु परिवर्तन हो रहा है।

---

## 14.3 जलवायु परिवर्तन के संकेतक(Indicators of Climate Change)

---

जलवायु परिवर्तन के संकेतको को दो वृहद भागों में बांटा जा सकता है—

1. अतीत के संकेतक
2. वर्तमान के संकेतक

### 1. अतीत के संकेतक

अतीत के संकेतों के अंतर्गत 6 प्रकार के संकेतक को शामिल किया गया है

1. जैविक संकेतक
2. भौमिकीय संकेतक
3. हिमीय संकेतक
4. भू आकृतिक संकेतक विवर्तनिक संकेतक
5. ऐतिहासिक अभिलेख
6. जैविक संकेतक

### 1. जैविक संकेतक

जीवाश्मों के अध्ययन के उपरांत उनसे उसे जलवायु परिवर्तन के विषय में जो साक्ष्य प्राप्त होता है उसे जैविक संकेतक कहते हैं। जैविक संकेत को भी दो भागों में बांटा गया है—

1. वनस्पति जगत के संकेतक
2. प्राणी जगत के संकेतक

वनस्पति जगत के संकेतक:—

इसके अंतर्गत पादप जीवाश्म, जीवाश्मित पराग, ऑक्सीजन के समस्थानिक, वृक्ष कलानुक्रमकीय को सम्मिलित किया गया है।

## अ. पादप जीवाश्म

पादप जीवाश्म के आधार पर यह पता लगाया जाता है कि उक्त क्षेत्र की जलवायु कैसी रही होगी जैसे— नागफनी का पौधा अधिक मिल रहा है तो उष्ण मरुस्थलीय जलवायु को बताएगा। चौड़ी पत्ती का पौधा आर्द्र जलवायु एवं नुकीली पत्ती शीतोष्ण जलवायु को इंगित करता है।

## ब. जीवाश्मित पराग

गुरदीप सिंह सिंधु घाटी सभ्यता के विनष्ट होने के कारणों में जलवायु परिवर्तन के योगदान का अध्ययन करने हेतु परागकणों को आधार बनाया।

**शुष्क मौसम—** परागकण दूर तक उड़कर जाएंगे

**आर्द्र मौसम—** परागकण दूर तक नहीं फैलेंगे

## स. ऑक्सीजन के समस्थानिक

पौधों के अंदर उपस्थित O<sub>2</sub> आइसोटोप एवं वर्तमान में O<sub>2</sub> आइसोटोप की तुलना करने पर (उनके अंतर के आधार पर) जलवायु का पता लगते हैं।

## द. वृक्ष कलानुक्रमकीय

वृक्ष कलानुक्रमकीय के अंतर्गत वृक्षों की वार्षिक वलयों के अध्ययन के द्वारा तिथि निर्धारित किया जाता है। किसी भी वृक्ष के तने की वार्षिक वलय में होने वाले परिवर्तन से उसे वृक्ष के जीवनकाल में होने वाले जलवायु की मौसम प्रवृत्ति के विषय के महत्वपूर्ण सुगरों ग मिलते हैं।

### 2. प्राणी जगत के संकेतक:—

प्राणीजात संकेतको रीढ़ रहित जंतुओं के जीवाश्मों के विश्लेषण के आधार पर उन जंतुओं के समकालीन जलवायु दशाओं के महत्वपूर्ण सुगरों ग मिलते हैं। जंतुओं जीवाश्मों के तिथि निर्धारण की दो महत्वपूर्ण विधियां हैं—

#### रेडियो कार्बन डेटिंग आइसोटोप विश्लेषण

### 2. भौमकीय संकेतक

भौमकीय संकेतको एवं सक्षयो के अंतर्गत अवसादी निक्षेपों की लिथोलॉजिकल विशेषताओं जैसे—अनुवर्षस्तरी, वाष्पनज, चूना पत्थर, कोयला, सागरीय निक्षेप आदि को सम्मिलित किया जाता है।

## अ. अनुवर्षस्तरीय या वार्व

उन स्थानों पर जहां शीतकाल में हिमीकरण एवं ग्रीष्मकाल में हिमद्रवीकरण होता है बड़े जलाशयों की तलियों में निक्षेपित बारीक सिल्ट एवं क्ले की परतों के एकांतर क्रम को वार्व कहते हैं।

## ब. वाष्पनज निक्षेप

वाष्पीकरण के फलस्वरूप उत्पन्न निक्षेप को वाष्पनज कहते हैं नमक के निक्षेप को वाष्पन निक्षेप कहा जाता है। यह निक्षेप तब होता है जब जलवायु अत्यधिक गर्म एवं शुष्क हो ताकि वशीकरण दर अधिक हो ऐसी स्थिति में जल का वशीकरण हो जाता है एवं नमक का निक्षेप हो जाता है।

## स. चूना पत्थर

चूना पत्थर युक्त शैल का निक्षेप उष्णकटिबंधीय सागरों में होता है। यदि इस समय शीत जलवायु वाले क्षेत्र में चूना पत्थर मिलता है तो इससे यह निष्कर्ष निकाला जाता है कि वह क्षेत्र चूना पत्थर के निक्षेप के समय उष्णकटिबंधीय जलवायु के अंतर्गत रहा होगा।

### 3. हिमीय संकेतक

हिमीय संकेतकों के अंतर्गत हिमानीकरण हिमानी तथा हिम चादरों से संबंधित साधियों से प्राप्त प्राक्सी आंकड़े को शामिल किया जाता है। हिमानीकरण एवं विहिमानीकरण की प्रक्रियाओं द्वारा जलवायु परिवर्तन एवं इसमें उतार-चढ़ाव के विषय में महत्वपूर्ण प्रमाण मिलते हैं।

### 4. भू आकृतिक संकेतक

किसी भी क्षेत्र के भू आकृतिक प्रकरणों तथा उनसे उत्पन्न स्थलरूपों एवं वहां की जलवायु में घनिष्ठ संबंध होता है। इस सिद्धांत का प्रतिपादन इसी आधार पर किया गया है कि प्रत्येक जलवायु प्रकार अपना स्वयं का विशिष्ट स्थल समूह उत्पन्न करता है।

### 5. विवर्तनिक संकेतक

विवर्तनिक संकेतक के अंतर्गत प्लेटों के संचालन ध्रुवों के भ्रमण महाद्वीपीय विस्थापन एवं प्रवाह, पर्वतीकरण, सागर नितल प्रसारण, सागर तल में परिवर्तन, भ्रंशन, भूकंप एवं ज्वालामुखी घटना आदि को शामिल किया जाता है। यह सभी विवर्तनिक संकेतक जलवायु परिवर्तन के महत्वपूर्ण संकेतक के रूप में जाने जाते हैं।

### 6. ऐतिहासिक अभिलेख के संकेतक

ऐतिहासिक अभिलेख द्वारा भी जलवायु परिवर्तन के साक्ष्य प्राप्त होते हैं जिनमें बाढ़, सूखा आदि का विवरण होता है जिनके द्वारा अतीत के जलवायु का अनुमान लगाया जाता है। इन अभिलिखित घटनाओं में नदियों एवं झीलों का जमना अप्रत्याशित बाढ़ एवं सूखा तथा मानव का सामूहिक पलायन आदि सम्मिलित है।

#### 1. वर्तमान में जलवायु परिवर्तन के संकेतक

वर्तमान में जलवायु परिवर्तन के संकेतकों में निम्न बिंदुओं को शामिल किया जाता है।

2. हिमनदों का तीव्र गति से पिघलना
3. सागर ताल में वृद्धि
4. महासागरों के पीएच में होने वाली कमी
5. तूफान, चक्रवात, हरिकेन तथा ताप लहर जैसी चरम घटनाओं में वृद्धि
6. बाढ़ सूखा जैसी घटनाओं में वृद्धि
7. प्रवाल विरंजन
8. भूमंडलीय तापन में वायुमंडल में कार्बन की बढ़ी हुई मात्रा का सर्वाधिक योगदान है। CO<sub>2</sub> की यह बड़ी हुई मात्रा पौधों में प्रकाश संश्लेषण की दर को बढ़ा देती है तथा कई फैंसले शीघ्र ही पक जाती है किंतु इस दशा में प्राप्त उत्पाद में पोषक तत्वों की कमी हो जाती है। वर्तमान में ऐसी घटनाएं देखने को मिल रही है किंतु यदि एक सीमा से अधिक तापमान बढ़ेगा तो यह लाभ समाप्त हो जाएंगे।
9. आक्रटिक क्षेत्र में तेजी से बर्फ पिघल रही है तथा वहां से घास जैसे प्राकृतिक पौधे उगाने लगे हैं इसे आक्रटिक ग्रीनिंग कहा जाता है।

## 14.4 जलवायु परिवर्तन के कारक

मुख्य रूप से जलवायु परिवर्तन के दो कारक हैं—

1. प्राकृतिक कारक
2. मानवीय कारक

जलवायु परिवर्तन के प्राकृतिक कारक को निम्न शीर्षको में दर्शाया गया है—

#### 1. सौर विकिरण में भिन्नता

सौर विकिरण में भिन्नता पृथ्वी पर तापीय दशाओं को प्रभावित करती है जो जलवायु परिवर्तन को प्रभावित करती है। इसे सौर विकिरणित ऊर्जा सिद्धांत भी कहते हैं इसके अनुसार पृथ्वी पर पहुंचने वाला सौर विकिरण निम्न कारकों से प्रभावित होता है।

- पृथ्वी व सूर्य के बीच की दूरी में परिवर्तन
- वायुमंडलीय पारदर्शिता
- पृथ्वी की सतह की स्वरूप में होने वाला परिवर्तन
- कुछ वैज्ञानिकों के अनुसार सूर्य के आंतरिक भाग कर की दो अवस्था होती है जिसे संकुचन एवं प्रसार

की अवस्था कहते हैं। जब सूर्य कर में प्रसार होता है तब सूर्य कोम के प्रसार हेतु अपनी ऊर्जा का एक भाग प्रयुक्त कर लेता है जिससे सौर विकिरण की मात्रा भूमंडलीय शीतलन को जन्म देती है किंतु जब कर का संकुचन होता है अतिरिक्त ऊर्जा मुक्त होती है और पृथ्वी को प्राप्त होने वाली विकिरण की मात्रा में वृद्धि होती है जो भूमंडलीय तापन को जन्म देता है।

### सिम्पसन का सिद्धांत

सिंपसन भूमंडलीय तापन एवं शीतलन पर सामान्य प्रतिरूप से अलग सिद्धांत प्रस्तुत किया।

सिंपसन के अनुसार यदि वैश्विक तापन में वृद्धि होती है तब निम्न अक्षांशों से बड़े पैमाने पर वाष्पन होगा तथा इससे वृहद स्तर पर बादल निर्मित होगा, यह बादल पवनों के सहारे मध्य व उच्च अक्षांशों पर पहुंचेंगे जिसे वर्ष तप होगा। हिमपात के कारण हम छात्रों का विस्तार होगा जो निम्न कटिबंध तक आएगा। **अर्थात् हिम युग आएगा।**

इसके विपरीत यदि तापमान कम होगा तो मध्य व उच्च अक्षांश में हिमपात और भूमंडलीय उस्मान की दशाएं होगी किंतु सिम्पसन द्वारा दिया गया यह सिद्धांत व्यवहार के विपरीत है क्योंकि वर्तमान में वैश्विक उस्मान की दशाएं हैं और हिम चादरें लगातार सिकुड़ रही है अतः यह सिद्धांत स्वीकार नहीं किया जा सकता है।

### सौर कलंक चक्र सिद्धांत

सामान्यतः 11 वर्षों के अंतराल में सूर्य की सतह पर गहरे रंग के धब्बे दिखाई पड़ते हैं इन्हीं सौर कलंक कहते हैं। इनके कारण सूर्य से पृथ्वी को प्राप्त विकिरण की मात्रा बढ़ जाती है जब धब्बे बड़ी मात्रा में होते हैं तब इसे Sun Spot Maxima कहा जाता है और जब धब्बे कम मात्रा में होते हैं तो Sun Spot Minima कहा जाता है।

Sun Spot Maxima सूर्यातप की मात्रा

Sun Spot Minima सूर्यातप की मात्रा ↓

**नोट**— वैज्ञानिकों के अनुसार सौर कलंक सदैव 11 वर्ष के अंतराल पर ही नहीं आते हैं यह 8—9, 16, 80 वर्ष के समयावधि के भी हो सकते हैं।



यदि न्यूनतम सौर कलंक सक्रियता लंबे समय तक रहती है तो इसे मांडर न्यूनतम कहते हैं। अतः सामान्य रूप में सौर कलंक की सक्रियता भूमंडलीय स्थापना एवं सौर कलंक की कमी भूमंडलीय शीतलन से संबंधित है। यद्यपि अभी इस संदर्भ में कोई संतोषजनक निष्कर्ष नहीं निकाला जा सका है।

### वायुमंडलीय धूल परिकल्पना

इसके अनुसार ज्वालामुखी उद्गार के कारण यदि बड़ी मात्रा में वायुमंडल में धूल रख आदि केकड़ा मौजूद रहते हैं तब सूर्य पृथ्वी तक पहुंचने वाले सूर्य ताप में कमी आती है। इसके कारण भूमंडलीय शीतलन की दशाएं उत्पन्न हो सकती है।

### विवर्तनिक की क्रियाएं तथा धरातलीय नियंत्रण सिद्धांत

इस सिद्धांत के अनुसार विवर्तनिक क्रिया द्वारा पर्वत निर्माण संबंधित क्रियो द्वारा भी जलवायु परिवर्तन होती है।

### खगोलीय सिद्धांत

इस सिद्धांत के अनुसार पृथ्वी की कक्षीय उत्केंद्रता एवं अपने अक्ष पर झुकाव में होने वाले कोई भी परिवर्तन जलवायु परिवर्तन से संबंधित होती है। पृथ्वी का परिक्रमण पथ यदि वृत्त है तो उत्केंद्रता 0 है यदि पथ जितना अधिक वृत्त से हटेगा उत्केंद्रता बढ़ती चली जाएगी। उत्केंद्रता वृत्तीय पथ से होने वाला विचलन है।

पृथ्वी का कक्षीय उत्केंद्रता न्यूनतम 0.001 होती है तथा अधिकतम 0.54 होती है। इसे प्राप्त करने में 95000 वर्ष लगते हैं, जिसे **मिलुविन मिलनकोविच चक्र** कहते हैं।

उत्केन्द्रता तापमान

उत्केन्द्रता तापमान



पृथ्वी का अक्षीय झुकाव सामान्यतः 22 डिग्री सेल्सियस से 24 डिग्री 27 तक परिवर्तित होता रहता है। यह परिवर्तन भी जलवायु परिवर्तन का कारण बनता है इस प्रकार जलवायु परिवर्तन के प्राकृतिक कारणों को संक्षेप में निम्न रूप में प्रस्तुत किया जा सकता है

### 1. सौर विकिरण की मात्रा में होने वाला परिवर्तन

- पृथ्वी और सूर्य के बीच की दूरी
- वायुमंडलीय पारदर्शिता
- सूर्य के कर का प्रसार व संकुचन
- पृथ्वी के सतही रूप में परिवर्तन

### 2. सौर कलंक

### 3. विवर्तनिक घटनाएं

### 4. ज्वालामुखी उद्गार

### 5. पृथ्वी की कक्षीय उत्केंद्रता

### 6. पृथ्वी का अपने अक्ष पर झुकाव

जलवायु परिवर्तन के लिए उत्तरदायी मानव जनित कारक— वर्तमान कारक

- ग्रीन हाउस गैसों का उत्सर्जन जो वायुमंडलीय गैसों के संयोजन को परिवर्तित कर देता है और ग्रीन हाउस प्रभाव के अधीन जलवायु परिवर्तन की दशाएं उत्पन्न करता है।
- निर्वाणीकरण
- कृषि गतिविधियों
- पशुपालन
- औद्योगिकीकरण नगरीकरण
- मानव जनित गतिविधियों द्वारा कनकिया पदार्थ का वायुमंडल में पहुंचना
- जीवाश्म ईंधन का दहन

---

## 14.5 वर्तमान में भूमंडलीय तापन व जलवायु परिवर्तन के साक्ष्य

---

1. हिमनदों का तीव्र गति से पिघलना
2. सागर ताल में वृद्धि
3. महासागरों के पीएच मान में होने वाली कमी
4. तूफान, चक्रवात, हरिकेन तथा ताप लहर जैसी चरम घटनाओं में वृद्धि
5. बाढ़ सूखा जैसी घटनाओं में वृद्धि
6. प्रवाल विरंजन
7. भूमंडलीय तापन में वायुमंडल में कार्बन की बढ़ी हुई मात्रा का सर्वाधिक योगदान है। CO<sub>2</sub> की यह बढ़ी हुई मात्रा पौधों में प्रकाश संश्लेषण की दर को बढ़ा देती है तथा कई फसलें शीघ्र ही पक जाती हैं किंतु यह दशा में प्राप्त उत्पाद में पोषक तत्वों की कमी हो जाती है वर्तमान में ऐसी दशा देखने को मिल रही है किंतु यदि एक सीमा से अधिक तापमान बढ़ेगा तो यह लाभ समाप्त हो जाएंगे।
8. आर्कटिक क्षेत्र में तेजी से बर्फ पिघल रही है तथा वहां घास जैसे प्राकृतिक पौधे उगने लगे हैं इसे

## 14.6 जलवायु परिवर्तन के प्रभाव

मौसम एवं जलवायु का सर्वाधिक प्रभाव कृषि पर पड़ता है जलवायु के विभिन्न कारक एवं उनमें परिवर्तन जैसे सूखा तापमान वृद्धि एवं अत्यधिक वर्षा एवं समुद्री जल की अम्लीयता में वृद्धि का कृषि पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है।

### जलवायु परिवर्तन का कृषि पर प्रभाव

जलवायु परिवर्तन का कृषि पर नकारात्मक प्रभाव डालता है इससे कृषि की उत्पादकता प्रभावित होती है एवं भविष्य में भी औसत उत्पादन में कमी होने की संभावना बनी रहेगी। तापमान में वृद्धि एवं सुख के कारण पशुओं की उत्पादकता जैसे दूध उत्पादन में कमी आ सकती है। इसके अतिरिक्त जलवायु परिवर्तन द्वारा कृषि पर निम्न प्रभाव देखने को मिलते हैं—

1. मौसमी प्रवृत्तियों में परिवर्तन जैसे अत्यधिक वर्षा एवं सुख की स्थिति में फसल के रोपण एवं कटाई में देरी।
2. जलवायु परिवर्तन से कृषि योग्य अनुकूल परिस्थितियों में कमी।
3. समुद्री जल स्तर में वृद्धि के फल स्वरूप कृषि योग्य भूमि की कमी भी कृषि को प्रभावित करेंगे।
4. जलवायु परिवर्तन से नदियों के जल संचयन पर नकारात्मक प्रभाव से भी कृषि प्रभावित होगी। तापमान की वृद्धि भी कृषि पर प्रभाव डालेगा जिससे अलग-अलग फसलों पर नकारात्मक प्रभाव देखने को मिलेंगे।

### अप्रत्यक्ष प्रभाव

- कीटों एवं रोगों में वृद्धि
- खरपतवारों की मात्रा में वृद्धि
- फसल चक्र में परिवर्तन

### खाद्य सुरक्षा पर प्रभाव

फसल ही खाद्य सुरक्षा का मुख्य आधार है जब जलवायु परिवर्तन से फसलों पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है तो उसके फल स्वरूप खाद्य सुरक्षा भी प्रभावित होती है। इसका मुख्य कारण है कि कृषि जलवायु के प्रति अत्यधिक संवेदनशील होती है। जलवायु परिवर्तन से कृषि में फसलों की परिपक्वता कल में कमी आती है जिससे पोषक तत्वों में कमी आती है एवं कुल उत्पादकता भी प्रभावित होती है। उत्पादकता में कमी आने से मूल्य वृद्धि होती है एवं पिछड़े अथवा गरीब देश इससे प्रभावित होते हैं।

### पारितंत्र एवं जैव विविधता पर प्रभाव

जलवायु परिवर्तन में असीम जैव विविधता रस की क्षमता होती है जिससे विशिष्ट जातियों एवं उनके परतंत्र दोनों प्रभावित होते हैं WWF के अनुसार विश्व के 20 प्रतिशत सुभेध प्राकृतिक क्षेत्र विनाशकारी रूप से प्रजाति क्षति का सामना कर रहे हैं। तापमान वृद्धि से पक्षियों एवं अन्य छोटे जीवों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ेगा जिससे उनकी संख्या में कमी आएगी।

**IUCN** के अनुसार जलवायु परिवर्तन का जैव विविधता की उत्पादकता पर नकारात्मक प्रभाव पड़ेगा।

- वन एवं आर्द्र भूमि में परिवर्तन होगा
- मरुस्थलीयकरण में वृद्धि होगी
- जलीय परितंत्र प्रभावित होगा
- पादप एवं जंतुओं के वितरण में परिवर्तन होगा

अतः जैव विविधता ह्रास के अंतर्गत स्थलीय जैव विविधता एवं जलीय जैव विविधता ह्रास दोनों प्रभावित होगा। जलीय जैव विविधता के अंतर्गत सामुद्रिक पारितंत्र को रखा जाता है। सामुद्रिक पारितंत्र भी नकारात्मक

रूप से प्रभावित होगा।

## समुद्री जल स्तर में वृद्धि

समुद्री जलस्तर में वृद्धि जलवायु परिवर्तन के प्रमुख प्रभावों में से मानी जाती है इसका प्रमुख कारण तापीय फैलाव है। तापमान में वृद्धि से जल फैलता है। जलवायु परिवर्तन द्वारा समुद्र के तापमान में वृद्धि होने से पहले समुद्र की सतह में फैलाव होता है एवं लंबी समय अवधि में गहराई में जल का फैलाव होता है। इसी प्रकार पर्वतों की हम छोटी ग्लेशियर एवं अंटार्कटिका तथा ग्रीनलैंड की हिम चादर पिघलने से भी जल स्तर में वृद्धि हो रही है। वैश्विक तापन बढ़ने से यह हिम चादर पिघल रहे हैं एवं समुद्री जल में मिलकर उसके स्तर में वृद्धि कर रहे हैं।

## जल चक्र पर प्रभाव

जलवायु एवं जल चक्र के बीच नजदीकी संबंध होने के कारण विश्व के जल संसाधन पर जलवायु परिवर्तन का महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। तापमान में वृद्धि के कारण उपलब्ध सतही जल के वाष्पीकरण में वृद्धि होगी जिससे संघनन में बढ़ोत्तरी होगी एवं वर्षण में क्षेत्रीय भिन्नता आएगी। अलग-अलग जगह पर अलग-अलग समय में बाढ़ एवं सुख की स्थिति उत्पन्न होगी। हिमचंद्रों के पिघलने से लघु अवधि में जल उपलब्धता बढ़ेगी एवं बाढ़ की संभावना भी बढ़ेगी परंतु दीर्घ अवधि में हम चादरों के गायब होने से नदियां सुखेगी एवं जल बहाव की स्थिति उत्पन्न होगी। यह कृषि को प्रभावित करते हुए खाद्य उपलब्धता को प्रभावित करेगी।

वैश्विक जनसंख्या के कुछ भाग जल संकट का सामना कर रहे हैं एवं कुछ भाग बाढ़ द्वारा प्रभावित हैं। 21वीं सदी में जलवायु परिवर्तन सबसे शुष्क उष्णकटिबंधीय क्षेत्र में धरातलीय जल संसाधन में कमी लायेगा।

## वैश्विक स्थिति पर प्रभाव

वैश्विक स्थिति पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष दोनों रूपों में देखने को मिलेगा। सर्वप्रथम जलवायु परिवर्तन से खाद्य संकट के उत्पन्न होने की संभावना प्रबल है एवं इसके साथ-साथ पेयजल का भी संकट और गहरा होगा क्योंकि जलवायु परिवर्तन के कारण जल तनाव में वृद्धि सर्वाधिक जनसंख्या प्रभावित होगी एवं वैश्विक जनसंख्या वृद्धि के फल स्वरूप जल उपभोग में वृद्धि द्वारा जल संकट और गहरा होगा।

## स्वास्थ्य पर प्रभाव

जलवायु परिवर्तन का मानव पर भी प्रभाव देखने को मिलता है। यह मानव स्वास्थ्य एवं जीवन शैली को प्रभावित करता है एवं मानव जाति की उत्तरजीविता हेतु एक खतरे का कार्य करता है। जलवायु परिवर्तन का संपूर्ण रूप से मानव जीवन एवं मानव स्वास्थ्य पर नकारात्मक प्रभाव रहेगा।

- जलवायु परिवर्तन के फल स्वरूप मौसमी घटनाओं में परिवर्तन जैसे तूफान बाढ़ एवं जलीय स्तर में परिवर्तन से मृत्यु एवं बीमारी का खतरा बढ़ जाता है।
- इसके साथ-साथ मौसमी घटनाओं में वृद्धि होने से आधारभूत तंत्र के बाधित होने से विद्युत जलापूर्ति एवं स्वास्थ्य एवं आकस्मिक सेवाओं के बाधित होने से जन जीवन प्रभावित होगा।
- तापमान में वृद्धि होने के कारण वे लोग जो शहरी एवं ग्रामीण क्षेत्रों में घर से बाहर कार्य करते हैं उनके स्वास्थ्य पर नकारात्मक प्रभाव पड़ेगा।
- परिवर्तनशील वर्षा प्रवृत्ति के कारण ताजे जल की आपूर्ति बाधित होती है। सुरक्षित जल के अभाव में लोग सफाई के साथ व्याख्या समझौता करने लगते हैं जिससे जल जनित रोगों का खतरा बढ़ जाता है।
- बाढ़ के कारण भी ताजे जल की आपूर्ति दूषित हो जाती है जो जल जनित रोगों को पैदा कर मानव स्वास्थ्य को प्रभावित करती है।
- जलवायु परिवर्तन से कुपोषण जैसी समस्या में भी वृद्धि होती है क्योंकि परिवर्तनशील वर्षण एवं तापमान में वृद्धि के फलस्वरूप खाद्यान्न उत्पादन में कमी आती है इस कारण कुपोषण जैसी समस्याओं में वृद्धि होती है।



- **संक्रमण का प्रतिरूप** के रूप में जलवायु परिवर्तन के फल स्वरूप अनेक जल जनित एवं अन्य संक्रामक रोगों में वृद्धि होती है एवं उनके आवर्धन काल में वृद्धि होती है।
- **मलेरिया** बीमारी जलवायु द्वारा बहुत अधिक प्रभावित है। यह एनाफिलीज मादा मच्छर द्वारा फैलने वाली बीमारी है। डेंगू बीमारी भी एडिस मच्छर द्वारा फैलती है जो कि जलवायु हालातो के प्रति उच्च रूप से संवेदनशील होता है।
- **प्रवास** के रूप में विश्व जनसंख्या का लगभग आधा भाग समुद्र के 100 किलोमीटर के दायरे में रहता है समुद्र स्तर में वृद्धि से वहां के लोगों को हटाना पड़ सकता है जिससे स्वास्थ्य के प्रभावित होने के खतरे में वृद्धि हो सकती है

## 14.7 जलवायु परिवर्तन का भारत पर प्रभाव

### (1) भारतीय कृषि पर प्रभाव

भारतीय कृषि मौसम एवं जलवायु पर आधारित कृषि है। जलवायु एवं मौसम परिवर्तन का सीधा प्रभाव कृषि पर पड़ता है क्योंकि भारत की दो तिहाई कृषि क्षेत्र वर्ष पर निर्भर करती है। वर्षा की मात्रा में परिवर्तन से एवं समय में खिसकाओं से भी कृषि पर विपरीत असर पड़ता है। तापमान में परिवर्तन से भी कृषि प्रभावित होती है। व्यावसायिक मुर्गी पालन एवं दुग्ध उत्पादन में तापमान वृद्धि के कारण कमी की संभावना है। पहाड़ी क्षेत्रों में तापमान में वृद्धि एवं वर्ष की कमी से चाय की फसल में कमी हो सकती है। मछलियां द्वारा गहरे जल में जाने से मछली पकड़ने में कमी आई है। तापमान में वृद्धि होने से उर्वरक की आवश्यकता में वृद्धि होगी एवं उत्पादन लागत भी बढ़ेगा।

### (2) भारतीय जैव विविधता पर प्रभाव

भारत में प्राकृतिक पारितंत्र में अत्यधिक विविधता पाई जाती है चाहे वह वन हो आर्द्र भूमि हो या समुद्री क्षेत्र। यह पूरे देश में विस्तारित है। तापमान में वृद्धि से वनों एवं वनस्पतियों पर प्रतिकूल असर पड़ेगा। हिमालय परतंत्र उत्तरी एवं दक्षिणी ध्रुव के बाद सबसे बड़े ग्लेशियर का भंडार है और इन्हीं ग्लेशियर से भारत एवं इसके पड़ोसी देशों के नदियों बारहमासी नदियों को जल मिल पाता है। भारत के मैंग्रोव वन जैव विविधता की दृष्टि से अत्यंत महत्वपूर्ण है यह विभिन्न प्रजातियां हेतु अनुकूल आवास प्रदान करते हैं एवं मैंग्रोव वन बाढ़, चक्रवात एवं आधार भूमि के विरुद्ध सुरक्षा भी प्रदान करते हैं। तापमान में वृद्धि एवं जलवायु परिवर्तन द्वारा भारत के ये पारितंत्र भी प्रभावित हो रहे हैं। जलवायु परिवर्तन का सबसे स्पष्ट प्रभाव सामुद्रिक पारितंत्र पर पड़ रहा है जो प्रवाल विरंजन द्वारा परिलक्षित हो रहा है।

### (3) भारत के तटीय राज्यों पर प्रभाव

समुद्र जल स्तर में वृद्धि से भारत के तटीय राज्यों को ज्यादा खतरा है। समुद्री जल स्तर बढ़ने से तटीय क्षेत्रों को अधिक नुकसान होगा बाढ़ की समस्या के साथ-साथ तटीय क्षेत्रों में कृषि योग्य भूमि को भी क्षति पहुंचेगी। भारत की लगभग 20 प्रतिशत जनसंख्या तटीय क्षेत्र में निवास करती है जो कि निश्चित रूप से प्रभावित होगी। जलवायु परिवर्तन के फल स्वरूप जलस्तर में होने वाली वृद्धि से प्रवाल भित्ति को खारे जल से नुकसान पहुंचे।

### (4) भारत की जल स्थिति पर प्रभाव

देश की जल स्थिति पर जलवायु परिवर्तन का सीधा प्रभाव देखने को मिलेगा क्योंकि देश में जल का प्रमुख स्रोत धरातलीय जल है जिस पर 85 प्रतिशत जनसंख्या निर्भर है और धरातलीय जल स्तर तेजी से नीचे जा रहा है क्योंकि धरातलीय जल का दोहन दिन प्रतिदिन बढ़ता ही जा रहा है। अधिकतर राज्यों में पीने के पानी में फ्लोराइड की बढ़ती मात्रा भी चिंता का विषय है लगभग 10 करोड़ जनसंख्या धरातलीय जल में उच्च आर्सेनिक के कारण खतरे में है।

अतः हम कह सकते हैं कि भविष्य में जलवायु परिवर्तन भारत जैसे विकासशील देश हेतु अधिक विकेट परिणाम लेगा क्योंकि देश की अर्थव्यवस्था कृषि पर निर्भर है और कृषि का जलवायु पर निर्भरता इसके जलवायु परिवर्तन के कारण निश्चित रूप से प्रभावित होगी।

---

## 14.8 जलवायु परिवर्तन को नियंत्रित करने की रणनीतियां

---

जलवायु परिवर्तन को नियंत्रित करने के लिए संयुक्त राष्ट्र ढांचागत अभिसमय (UNFCCC) लाया गया जिसके अंतर्गत क्योटो प्रोटोकॉल वैश्विक तापन को संबोधित करता है। इसके द्वारा जलवायु परिवर्तन के समान के लिए राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर उपाय किए जा रहे हैं एवं इन उपायों के तहत लोगों को जागरूक किया जा रहा है।

वर्तमान में जलवायु परिवर्तन एवं शमन रणनीतियों में निम्न प्रयास किया जा रहे हैं—

### 1. ऊर्जा आपूर्ति

- कोयले से गैस ईंधन की तरफ उन्मुख होना
- नवीकरणीय ताप एवं शक्ति को बढ़ावा देना
- कार्बन कैपचरिंग को प्रोत्साहित करना

### 2. परिवहन

- दक्ष ईंधन सक्षम वाहन पर बल
- हाइब्रिड वाहन में वृद्धि करना
- नान मोटराइज्ड परिवहन को बढ़ावा देना

### 3. भवन

- अधिक दक्ष विद्युत उपकरणों एवं गर्म तथा ठंडा करने वाले पर्यावरण अनुकूल उपकरणों पर बल
- वैकल्पिक तत्व प्रसिद्ध को का प्रयोग
- ग्रीन बिल्डिंगों का निर्माण

### 4. कृषि

- मृदा कार्बन संग्रहण में वृद्धि करने हेतु फसल एवं चराई के लिए भूमि प्रबंधन
- कृषि क्षेत्र में मीथेन उत्सर्जन में कमी लाना
- उर्वरकों का युक्तियुक्त प्रयोग
- पर्यावरण हितैषी कृषि तकनीक का प्रयोग
- मवेशियों के लिए ऐसे चारों का प्रयोग अथवा निर्माण करना जिससे मीथेन उत्सर्जन को काम किया जा सके।

### 5. वन वानिकी

वनीकरण एवं पुनर्वनीकरण एवं वन प्रबंधन पर बाल निर्वनीकरण में कमी।

### 6. अपशिष्ट

- भूमि भराव मेथेन पूर्ण प्रताप कचरे से ऊर्जा प्राप्त करना
- कार्बनिक कचरे की कंपोस्टिंग पूर्ण चक्रण एवं अपशिष्ट प्रावधान

### 7. कार्बन कैपचरिंग

वैश्विक जलवायु परिवर्तन में कमी लाने के लिए कार्बन डाइऑक्साइड एवं कार्बन के अन्य रूपों को ग्रहण कर दीर्घकाल तक संग्रहित करना ही कार्बन अधिग्रहण है। कार्बन अधिग्रहण में तीन चरण होते हैं जिनमें अधिग्रहण एवं अलग करना एवं परिवहन एवं संग्रहण आदि शामिल है। इसके अंतर्गत कार्बन को ईंधन के जलने के पहले ईंधन के जलने के बाद तथा ऑक्सी पयूल द्वारा विभिन्न तरीकों से बढ़ते हैं तथा प्राप्त कार्बन को भूमि

के नीचे संग्रहित कर दिया जाता है इससे Co2 वातावरण में पहुंच नहीं पाती है।

## 8. कार्बन अधिग्रहण

कार्बन अधिग्रहण की प्रक्रिया महासागरीय भाग में भी होती है। यदि महासागरीय भाग में आयरन का छिड़काव किया जाता है तो सवालियों की संख्या में वृद्धि होती है और यह बड़ी मात्रा में Co2 को प्रकृति से अवशोषित कर लेते हैं कार्बन अधिग्रहण एक प्रभावशाली तकनीक है किंतु इसके लिए पर्याप्त ऊर्जा की आवश्यकता होती है तथा भविष्य में इसके अधिग्रहण क्षेत्र से रिसाव की संभावना बनी रहती है।

## 9. ग्रीन कार्बन तथा ब्लू कार्बन

वे सभी निकाय जो कार्बन को अवशोषित कर सकते हैं उन्हें कार्बन सिंक कहा जाता है। ग्रीन तथा ब्लू कार्बन कार्बन सिंक के भाग हैं जब कार्बन हरे पौधे द्वारा प्रकाश संश्लेषण की क्रिया द्वारा पौधों एवं मृदा में संग्रहित हो जाता है तब यह ग्रीन कार्बन कहलाता है। वन इसके प्रमुख स्रोत हैं।

## 10. ब्लू कार्बन

वायुमंडलीय कार्बन डाई ऑक्साइड समुद्री पारिस्थितिक तंत्र जैसे मैंग्रोव, प्रवाल भित्तियों समुद्री घासों आदि में एकत्रित रहती है।

**UNEP** के अनुसार समुद्री वनस्पतियां ब्लू कार्बन का आवास है। ब्लू कार्बन में वृद्धि हेतु ब्लू कार्बन पहल प्रारंभ की गई।

### ब्लू कार्बन पहल

- यह प्रथम संबंधित कार्यक्रम वैश्विक एजेंट के साथ तटीय समुद्री पारितंत्रों के संरक्षण एवं जलवायु परिवर्तन में कमी लाने हेतु था।
- इसकी शुरुआत 2011 में की गई।
- इस पहल को **IUCN, UNESCO** अंतर सरकारी सामुद्रिक आयोग (**IOC**) के साथ कंजर्वेशन इंटरनेशनल नेतृत्व प्रदान कर रहा है। इसके द्वारा ब्लू कार्बन के संरक्षण एवं निगरानी की क्रियाएं की जाती हैं।

## 11. कार्बन प्रच्छादन

कार्बन प्रच्छादन कार्बन कैप्चर एवं वायुमंडलीय Co2 दीर्घकालिक भंडारण की एक प्रक्रिया है। इसे निम्नलिखित माध्यमों से किया जा सकता है

1. वनीकरण
2. आर्द्रभूमियों का जीर्णोद्धार
3. सतत कृषि
4. समुद्री शैवालों की कृषि
5. जैव अपशिष्ट पदार्थ का उपचार
6. कार्बन कैप्चर से प्राप्त Co2 को विभिन्न भूगर्भीय संरचना में दबाना
7. आयरन फर्टिलाइजेशन द्वारा महासागरों में प्लावको की मात्रा में वृद्धि।

---

## 14.9 जलवायु परिवर्तन पर महत्वपूर्ण अंतरराष्ट्रीय संधियाँ

---

जलवायु परिवर्तन पर प्रथम बहुपक्षीय व्याख्या समझौता UNFCCC (United National Framework Convention on (limatte change) इसके द्वारा पृथ्वी पर मानव अधिकार कारणों से उत्पन्न जलवायु परिवर्तन को न्यूनतम करने का प्रयास किया जाता है। यह संधि 1992 में रियो पृथ्वी सम्मेलन में हस्ताक्षर हेतु खोली गई तथा यह 1994 में प्रभावित हुई इसमें 197 पक्षकार हैं वर्तमान में 197 देश **Partiesto Convention** है जबकि 165 देश हस्ताक्षर करता बने।

इस अभिसमय के सदस्य प्रतिवर्ष जलवायु परिवर्तन के संदर्भ में किए गए उपायों की एक समीक्षा हेतु एक सम्मेलन आयोजित करते हैं जिसे COP कहा जाता है।

### Confrence of Parties - UNFCC के प्रमुख COP निम्न है—

1. COP-1	1995	Berlin (Germany)
2. COP-2	1996	Geneva (Switzerland)
3. COP-3	1997	Kyoto (Japan)
4. COP-4	2015	Paris (France)
5. COP-5	2019	Madrid (Spain)
6. COP-6	2021	Glasglaw (U.K.)
7. COP-7	2022	Sharm-el-sheikh (Egypt)
8. COP-8	2023	Will be held in Dubai

**क्योटो प्रोटोकॉल 1997** ग्रीन हाउस गैसों की कटौती से संबंधित अंतरराष्ट्रीय उपसंधी अस्तित्व में आई ग्रीनहाउस गैस— (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub>)

क्योटो प्रोटोकॉल UNFCCC को अमल में लाता है तथा यह सामान्य किंतु भिन्न उत्तरदायित्व (**Common but differential responsibilities**) CDR के सिद्धांत के आधार पर विभिन्न देशों को ग्रीनहाउस उत्सर्जन में कटौती को बाधित करता है। इसके अंतर्गत विभिन्न देशों को निम्न वर्गों में विभाजित किया जाता है

- 1. development)** इसमें कुल 38 देश हैं और **EIT (Economic in transition countries)** कुल 15 देश को शामिल किया गया है। इन देशों को 1990 के स्तर से ग्रीनहाउस गैस के उत्सर्जन में औसतन 5.2 प्रतिशत की कटौती करनी है।
- 2. Annex 2 के अंतर्गत** केवल **OECD** देश रखे गए जिन्हें संक्रमण सेल विकसित देशों की कटौती में सहायता करनी थी।

नोट— इसके अंतर्गत वे देश आते हैं जो **Annex 1 के OECD** के सदस्य तो हैं लेकिन उनकी अर्थव्यवस्था संक्रमण काल से नहीं गुजरी है। दूसरे शब्दों में **EIT** देशों को छोड़कर जो (**Annex 1** में हैं) बाकी सभी इस श्रेणी में आते हैं। इन देश विकासशील देशों को विकासशील देशों की वित्तीय सहायता करनी है।

गैर एनेक्स (**Non Annex**) देशों में विकासशील देशों को रखा गया है जिस पर कार्बन एवं अन्य ग्रीन हाउस गैसों की कटौती की बाध्यता नहीं थी।

**Annex 1** देशों को अपनी कटौती के प्रतिबद्धताएं सन 2008 से 2012 के दौरान पूरी करनी थी। कटौती संबंधी लक्ष्य संबंधित देशों को अपने आंतरिक प्रयासों द्वारा प्राप्त करने थे यद्यपि इस प्रोटोकॉल में लचीली यांत्रिकी द्वारा भी लक्षण को प्राप्त करने का अवसर दिया गया इसके अंतर्गत तीन तरीके दिए गए

### लचीली यांत्रिकी

<b>कार्बन क्रेडिट</b>	<b>संयुक्त क्रियान्वयन</b>	<b>स्वच्छ विकास आभियांत्रिकी</b>
-----------------------	----------------------------	----------------------------------

अगर कोई देश (A1) को 1000 तन ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन के प्रतिबद्धता दी गई है किंतु वह 115 टन उत्सर्जन करता है तो ऐसी दशा में उसके पास तीन विकल्प हैं—

#### 1. कार्बन क्रेडिट

कार्बन क्रेडिट अंतरराष्ट्रीय उद्योग में उत्सर्जन नियंत्रण की योजना है यदि कोई इकाई या राष्ट्र निर्धारित स्तर से कम कार्बन सृजन करता है तब निश्चित स्तर तथा उत्सर्जित कार्बन के बीच का स्तर कार्बन क्रेडिट कहलाता है।

नोट उत्सर्जन व्यापार Annex1 देशों के बीच होता है।

अब इस देश को B 10CC UNFCCC द्वारा प्रदान किया जाएगा।

इन कार्बन क्रेडिट वाले देशों को मिलाकर एक बाजार निर्मित किया जाता है और अधिक उत्सर्जन करने वाले कॉरपोरेट या देश इन देशों से कार्बन क्रेडिट खरीद सकते हैं जिससे अधिक उत्सर्जन को संतुलित कर सके।

जैसे A1 10 टन अतिरिक्त Co2 का उत्पादन करता है ऐसे में वह B1 से 10 कार्बन क्रेडिट लेकर अपनी उत्सर्जन प्रतिबद्धता जो कि सऊदी को 110 टन कर लेगा एवं अब उसके प्रतिबद्धता (110 टन) एवं उत्सर्जन भी 110 टन के बराबर हो जाएगी अतः अब वह UNFCCC के जुमाने से बच जाएगा।

नोट— 2012 के अंत में Annex 1 के देशों के क्रियाकलापों की गणना होती है तत्पश्चात यह बताया गया जाता है कि किस देश ने कितना कार्बन उत्सर्जन किया और उत्सर्जक देश को दो भागों में बांटा जाता है—

- तह सीमा से अधिक उत्सर्जन करने वाले देश
- तय सीमा से कम उत्सर्जन करने वाले देश कार्बन क्रेडिट वाले देश

**नोट—कार्बन क्रेडिट के व्यापार को कार्बन ट्रेडिंग कहते हैं।**

नोट— कार्बन क्रेडिट का मूल्य स्थिर नहीं होता यह बाजार की शक्तियों के अधीन होता है।

इस प्रकार कार्बन क्रेडिट वाले देशों को लगातार कार्बन क्रेडिट बेचकर लाभ प्राप्त करने व पुनः कार्बन कम उत्सर्जन करने की प्रेरणा मिलती है इसे Cap & Trade System भी कहा जाता है।

**पहला प्रतिबद्धता काल/चरण (पहला क्योटो प्रोटोकॉल) 2008—2012 तक था।**

**आलोचना** इस तरह कार्बन व्यापार का लाभ लेते हुए अमीर देश मनमाने तरीके से उत्सर्जन करते हैं एवं कार्बन क्रेडिट खरीदने रहेंगे तो उत्सर्जन में कमी अथवा स्थायित्व कैसे आएगी।

### **कार्बन फुटप्रिंट**

किसी व्यक्ति कंपनी देश द्वारा सल्फर में जितना कार्बन डाइऑक्साइड या उत्सर्जित किया जा रहा है उसे उसका कार्बन फुटप्रिंट कहा जाता है कार्बन फुटप्रिंट दो प्रकार के होते हैं। कार्बन फुटप्रिंट दो प्रकार के होते हैं—

### **उत्पाद संबंधी**

किसी वस्तु जैसे पेन के निर्माण में जो कार्बन उत्सर्जित हो रहा है वह उत्पाद संबंधी कार्बन फुटप्रिंट है।

### **संगठन संबंधी**

एक कंपनी 10 वर्ष में जितना कार्बन उत्सर्जित करती है उसे संगठन संबंधित कार्बन फुटप्रिंट कहते हैं।

### **कार्बन आफसेट**

जब किसी व्यक्ति अथवा संस्था द्वारा ऐसे उपाय किए जाते हैं जिसके द्वारा Co2 के अवशोषण में वृद्धि होती है तब इस कार्बन ऑफ सेटिंग कहते हैं।

### **आफसेटिंग**

कार्बन को अवशोषित करने का प्रयास आफसेटिंग कहलाता है।

### **संयुक्त क्रियान्वयन**

यह दो विकसित देशों के मध्य कार्बन उत्सर्जन लक्ष्य को प्राप्त करने का तरीका है। इसमें एक देश जो लक्ष्य से अधिक कार्बन उत्सर्जन करते हैं वह काम उत्सर्जन लक्ष्य के बराबर उत्सर्जन करने वाले देशों में ऐसी परियोजना तकनीक प्रारंभ करते हैं जिससे उनकी कार्बन उत्पादन लक्ष्य से कम हो जाए। ऐसे में लक्ष्य से जितना ही कम कार्बन उत्सर्जन होता है वह क्रेडिट हो जाता है तकनीक ग्रीन परियोजना प्रदान करने वाले देश में इस प्राप्त क्रेडिट को उत्सर्जन कटौती इकाई (Emission Reduction Unit) उत्सर्जन कटौती इकाई द्वारा प्रदर्शित करते हैं।

### **स्वच्छ विकास अभियांत्रिकी**

विकसित देश विकासशील देशों को ऐसी परियोजनाओं को प्रदान प्रोत्साहित करते हैं जिससे उन्हें कार्बन उत्सर्जन लक्ष्य प्राप्त करने में सुविधा होती है। इसके अंतर्गत विकसित देश द्वारा विकासशील देशों में

वृक्षारोपण सौर ऊर्जा जल विद्युत आदि में निवेश किया जाता है। ऐसे में विकासशील देश में जितना कम कार्बन उत्सर्जन होता है उतना विकसित देश सहायक देश में जुड़ जाता है।

---

## 14.10 भारत ने जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए क्या प्रयास किए

---

भारत में 2002 में क्योटो प्रोटोकॉल स्वीकार किया तथा जून 2008 में जलवायु परिवर्तन में भारत की पहली राष्ट्रीय कार्य योजना जारी की गई, जिसमें जलवायु सामान एवं अनुकूलन को संबोधित किया गया इस योजना में आठ प्रमुख राष्ट्रीय मिशन की पहचान की गई तथा विकास दर को बनाए रखते हुए ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन में कटौती प्रतिबद्धता प्रदर्शित की। इस कार्य योजना में आठ राष्ट्रीय मिशन की पहचान की गई जो निम्नलिखित हैं—

1. राष्ट्रीय सौर मिशन
2. बाधित ऊर्जा दक्षता के लिए राष्ट्रीय मिशन
3. सशक्त आवास पर राष्ट्रीय मिशन
4. राष्ट्रीय जल मिशन
5. हिमालय पारिस्थितिकी तंत्र को बनाए रखने के लिए राष्ट्रीय मिशन
6. ग्रीन इंडिया के लिए राष्ट्रीय मिशन
7. सतत कृषि के लिए राष्ट्रीय मिशन
8. जलवायु परिवर्तन के लिए सामरिक ज्ञान पर राष्ट्रीय मिशन
9. 2015 में चार और मिशन जोड़े गए
  - पवन ऊर्जा मिशन जिसके अंतर्गत 2022 तक 50000 से 60000 मेगावाट बिजली का उत्पादन करना
  - मानव स्वास्थ्य मिशन
  - तटीय संसाधन मिशन
  - कचरा टू एनर्जी मिशन

---

## 14.11 निष्कर्ष (Conclusion)

---

जलवायु का परिवर्तित होना कोई नई घटना नहीं है क्योंकि इससे पहले इतिहास में जलवायु परिवर्तन हुआ है। कभी गर्म जलवायु जिसे ग्लोबल वार्मिंग से जोड़ा जाता जिसमें तापमान धीरे-धीरे बढ़ाते बढ़ाते अधिक हो जाता है एवं कभी-कभी ग्लोबल कूलिंग की घटना देखने को मिली है।

वर्तमान समय में भी जलवायु परिवर्तन हो रहा है जिसमें यह सिद्ध एवं प्रमाणिक हो चुका है कि पूरे विश्व का तापमान धीरे-धीरे बढ़ रहा है हालांकि यह तापमान पिछले 50 वर्षों में तेजी से बढ़ा है। इस प्रकार यह स्पष्ट हो गया है कि ग्लोबल वार्मिंग हो रही है जिसका प्रभाव सभी जीवधारियों पर पड़ रहा है।

सभी जीवों पर इसके नकारात्मक प्रभाव को देखते हुए बढ़ते तापमान की नियंत्रण हेतु अभी तक जो एस प्रयास किए गए पर्याप्त नहीं हैं। इसे अधिक प्रभावकारी बनाया जाए जिससे भविष्य में और संकट लाने वाली आपदा से बचा जा सके।

---

## 14.12 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची

---

1. डॉ० बी०सी० जाट एवं आर. के गुर्जर, पर्यावरण भूगोल, पंचशील प्रकाशन, जयपुर।
2. डॉ० गणेश कुमार पाठक, आपदा प्रबंधन, राजेश पब्लिकेशन, नई दिल्ली।
3. पी. एस. नेगी, पारिस्थितिकीय विकास एवं पर्यावरण भूगोल, रस्तोगी पब्लिकेशन, जयपुर।
4. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, आपदा प्रबंधन, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।
5. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, पर्यावरण भूगोल, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।

---

### 14.13 अभ्यास आधारित प्रश्न

---

#### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

- 21 जलवायु परिवर्तन के नियन्त्रण के लिए भारत द्वारा किये जा रहे प्रयासों का वर्णन कीजिए।
- 22 जलवायु परिवर्तन के कारणों एवं उनके प्रभावों का वर्णन कीजिए।
- 23 जलवायु परिवर्तन की महत्वपूर्ण अन्तरराष्ट्रीय संधियां एवं रणनीतियां का वर्णन कीजिए।

#### लघु उत्तरीय प्रश्न—

- 24 जलवायु परिवर्तन क्या है?
- 25 जलवायु परिवर्तन के संकेतकों का वर्णन कीजिए।
- 26 जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का वर्णन कीजिए।
- 27 जलवायु परिवर्तन के नियन्त्रण के प्रमुख बिन्दुओं पर प्रकाश डालिए।
- 28 जलवायु परिवर्तन के भारत पर प्रभाव का वर्णन कीजिए।

---

## इकाई-15 भारत में आपदा प्रबंधन

---

### इकाई की रूपरेखा

- 15.0 प्रस्तावना
  - 15.1 उद्देश्य
  - 15.2 भारत में आने वाली आपदाएं
  - 15.3 भारत में आने वाली आपदाओं का प्रबंधन
  - 15.4 निष्कर्ष
  - 15.5 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची
  - 15.6 अभ्यासार्थ प्रश्न
- 

### 15.0 प्रस्तावना (Introduction)

---

भारत में आपदा प्रबंधन के इस अध्याय को 6 मुख्य बिंदुओं बाटकर इसका वर्णन किया गया है। पहले बिंदु प्रस्तावना है जिसमें यह बताया गया है कि इस अध्याय में कितने बिंदु हैं और उनके अंतर्गत किसका वर्णन किस प्रकार किया गया है एवं उसका क्या महत्व है। दूसरा बिंदु यह बताता है कि इस अध्याय को लिखने का क्या उद्देश्य है। इस अध्याय के तीसरे बिंदु में भारत में आने वाली मुख्य प्राकृतिक आपदाओं के बारे में बताया गया है एवं उन आपदाओं के घटित होने का कार्यक्रम भी सारणीबद्ध किया गया है। इसी के साथ इस अध्याय में भूस्खलन, चक्रवात, बाढ़, सूखा आदि मुख्य आपदाओं के प्रभावित क्षेत्रों को मानचित्र द्वारा व्याख्या कराया गया है जिससे छात्रों को बहुत अच्छी तरीके से व्याख्या करने एवं उसे लंबे समय तक याद रखने में आसानी हो।

यहां यह बात ध्यान देने योग्य है कि इस अध्याय के तीसरे बिंदु के तहत (भारत में आने वाली आपदाओं) केवल प्राकृतिक आपदा पर विशेष ध्यान दिया गया है हालांकि भारत में मानव जनित आपदा भी भारी तबाही मचाती है। इसका सबसे बड़ा उदाहरण अभी हाल ही का **कोविड-19** था जिससे भारत में भी बहुत जानें चली गईं। इस अध्याय के तीसरे बिंदु में भारत में आने वाली आपदाओं के बारे में जैसे चक्रवात क्या है? उसकी विशेषता क्या है? कितने प्रकार का होता है? आदि जानकारियां पिछले अध्याय में दी जा चुकी हैं इसलिए यहां उनकी पुनरावृत्ति न करके यहां अर्थात् भारत में कौन-कौन सी आपदाएं हैं एवं उनके भारत में प्रभाव के बारे में बताया गया है। इस अध्याय के चौथे बिंदु में भारत में आने वाली आपदाओं के प्रबंधन के बारे में वर्णन किया गया है एवं पांचवें बिंदु में निष्कर्ष रूप में भारत में आपदा प्रबंधन को बताया गया तथा अध्याय के अंतिम सभी के लिए अभ्यास आधारित प्रश्न बनाया गया है।

---

### 15.1 उद्देश्य (Objective)

---

इस इकाई के निम्नलिखित उद्देश्य हैं—

1. आपदा प्रबंधन के अर्थ को व्याख्या कर सकेंगे।
  2. भारत में आने वाली आपदाओं को व्याख्या कर सकेंगे।
  3. आपदाओं के प्रमुख कारणों को व्याख्या कर सकेंगे।
  4. भारत में आपदा प्रबंधन को व्याख्या कर सकेंगे।
- 

### 15.2 भारत में आने वाली आपदाएं(Upcoming disaster in India)

---

भारत में आने वाले प्रकोपों एवं आपदाओं को मुख्यतः दो भागों में विभाजित किया जा सकता है— पहला भारत में आने वाली प्राकृतिक प्रकोप एवं आपदाएं तथा दूसरा भारत में उत्पन्न मानव-जनित प्रकोप एवं आपदाएं। भारत दोनों प्रकार की आपदाओं के प्रति अधिक सुभेध है।

भारत में आने वाली प्राकृतिक आपदाओं के अंतर्गत बाढ़, सूखा, अकाल, भूकंप, सुनामी, चक्रवात, भूमिस्खलन, आकाशीय विद्युत आपदा, उपलवृष्टि, शीतलहर, आपदा, गरम लहर लू आपदा, आदि को शामिल किया जाता है। भारत में मानव-जनित प्रकोप एवं आपदाओं के अंतर्गत मानव जनित भूस्खलन, त्वरित मृदा अपरदन, जलाशय जनित भूकंप की आपदा जहरीले रसायनों का रिसाव (जैसे मध्य प्रदेश के भोपाल में जिसे भोपाल गैस त्रासदी कहा जाता है।) सागरों में तेल रिसाव नाभिकीय परीक्षण एवं विस्फोट परिवहन दुर्घटनाएं (सड़क दुर्घटना, हवाई दुर्घटना, समुद्री जहाज दुर्घटना, रेल दुर्घटना) आतंकवाद, भीड़, भगदड़, मानव जनसंख्या



प्रस्फोट, महामारी (कोरोना जैसी महामारी भारत सहित पूरे विश्व में फैल गई थी) आदि आती है। इस प्रकार भारत प्राकृतिक एवं मानव जनित आपदा दोनों से प्रमुख रूप से प्रभावित है।

भारत में पाए जाने वाले विभिन्न भौतिक प्रदेश किसी विशेष प्रकार की प्राकृतिक आपदा से प्रभावित है। सामान्य तौर पर भारत को चार भौतिक प्रदेशों में विभाजित किया जाता है – **हिमालय या पर्वतीय प्रदेश, उत्तरी विशाल मैदान, पठारी प्रदेश समुद्र, तटीय प्रदेश एवं द्वितीय प्रदेश।**

भारत के उत्तर में स्थित हिमालय प्रदेश में भूस्खलन, भूकंप, बादल का फटना, आकस्मिक बाढ़ आदि आपदाएं अधिकांश तक देखने को मिलती हैं। भारत उत्तरी विशाल मैदान जिसमें हिमालय से निकलकर अधिकांश नदियां प्रवाहित होती हैं। इस क्षेत्र में बाढ़ सबसे ज्यादा प्रमुख आपदा है जहां प्रतिवर्ष लोग इससे प्रभावित होते हैं इसके अलावा इस क्षेत्र में भारी वर्षा, आकस्मिक बाढ़, सूखा, ताघ लहर, शीतलहर आंधी, आकाशीय बिजली, भूकंप आदि आपदाएं आती हैं।

इसी प्रकार भारत पठारी व मरु प्रदेशों में भूस्खलन, भूकंप, बाढ़, सूखा, आंधी आदि आपदा से सामान्यतः प्रभावित रहता है एवं भारत का तटवर्ती प्रदेश सुनामी, चक्रवात, तटीय बाढ़, मेघ प्रस्फोट, भारी वर्षा, भूस्खलन, भूकंप आदि आपदाओं से प्रभावित रहता है। अतः भारत का प्रत्येक भौतिक प्रदेश किसी ने किसी प्राकृतिक आपदा से अवश्य प्रभावित रहता है। भारत में आने वाली कुछ प्रमुख प्राकृतिक आपदाएं निम्नलिखित हैं –

1. भूकंप, 2. भूस्खलन, 3. बाढ़, 4. सूखा, 5. चक्रवात, 6. सुनामी।

### (1) भूकंप

भूकंप अन्य आपदाओं की तुलना में अधिक विध्वंसकारी है। भारत एक भूकंप से प्रभावित देश है जहां भूकंप अधिकांशतः भ्रंश के सहारे देखने को मिलते हैं जैसे भारत उत्तर में स्थित अरावली के पूर्व में ग्रेट बाउंड्री फॉल्ट, सोन नदी के सहारे सोन भ्रंश, पूर्वोत्तर में कोपिली नदी के सहारे कोपिली फॉल्ट, कृष्णा नदी के सहारे कृष्णा फॉल्ट, कावेरी नदी के सहारे कावेरी फॉल्ट, गोदावरी नदी के किनारे गोदावरी फॉल्ट, नर्मदा नदी के सहारे नर्मदा फॉल्ट, ताप्ती नदी के सहारे ताप्ती फॉल्ट, कावेरी के सहारे पाए जाने वाले भ्रंश को गुयोर भ्रंश एवं महाराष्ट्र में कोयना भ्रंश एवं कुर्दवाड़ी फॉल्ट स्थित है। इसी प्रकार हिमालय के अंतर्गत आने वाले में सेंट्रल ट्रस्ट में बाउंड्री फॉल्ट एवं हिमालय फ्रंट फॉल्ट स्थित है।

### तालिका 15.1

#### भारत में भूकम्पों का घटनाक्रम

वर्ष	प्रस्तावित स्थल	रिक्टर स्केल की माप	मरने वालों की संख्या
8 अक्टूबर 2005	क"मीर भूकम्प	7.6	86,500
4 अप्रैल 2005	कांगड़ा घाटी (हिमाचल प्रदेश)	7.8	20,000
2 जुलाई 1930	धुवरी असम	7.1	-----
15 जनवरी 1934	बिहार-नेपाल का सीमा क्षेत्र	8.3	10,000
26 जून 1941	अण्डमान-निकोबा द्विपों के निकट	8.1	----
15 अगस्त 1950	अरुणाचल प्रदेश	8.7	1,530
21 जुलाई 1956	अंजार	7.0	100
10 दिसम्बर 1967	कोयना (कच्छ प्रयाद्विप)	6.5	200

13 अप्रैल 1969	भद्रचालम (आन्ध्र प्रदेश)	6.5	---
20 अगस्त 1988	भारत-नेपाल सीमा	6.4	1,000
21 सितम्बर 1993	लातूर (महाराष्ट्र)	6.3	10,000
22 मई 1997	जबलपुर (मध्य प्रदेश)	6.0	40
26 जनवरी 2001	भुज (गुजरात)	7.8	30,000
12 मई 2015	भारत-नेपाल सीमा	7.8	8,964
4 जनवरी 2016	भारत-नेपाल सीमा	7.3	218
3 जनवरी 2017	म्यांमार, भारत, बांग्लादेश	6.7	11
सितम्बर 2019	भारत, पाकिस्तान	5.7	03
4 अप्रैल 2021	असम	5.8	26
		6.0	02

## (2) भूस्खलन

भारत के विषम स्थलाकृतिक संरचना भूस्खलन के लिए अनुकूल दशाओं को जन्म देती है। भारत में अधिकांश भूस्खलन हिमालयन राज्यों (अर्थात् जिन राज्यों में हिमालय पर्वत श्रेणी का विस्तार है) में देखने को मिलता है। इसके साथ ही भारत में पश्चिमी घाट एवं भारत में फैली अन्य पर्वत श्रेणियां एवं उच्च भूमियों के सहारे भूस्खलन प्राकृतिक एवं कृत्रिम रूप से घटित होता है।

**डाउन टू अर्थ** में प्रकाशित एक विस्तृत सर्वेक्षण के अनुसार भारत के पूर्वोत्तर राज्य मिजोरम में सर्वाधिक 12385 घटनाएं घटित हुईं। इसके बाद उत्तराखंड राज्य में 11219 घटनाएं त्रिपुरा में 8070 घटनाएं अरुणाचल प्रदेश में 7889 घटनाएं जम्मू और कश्मीर में 7280 घटनाएं केरल में 6039 घटनाएं मणिपुर में 5494 घटनाएं एवं महाराष्ट्र में 5112 भूस्खलन की घटनाएं घटित हुईं जो दर्शाता है कि भारत भूस्खलन कितने बड़े क्षेत्र को लगातार प्रभावित करता है।

## (3) बाढ़

भारत में नदियों का जाल बिछा हुआ है। उत्तर भारत की अधिकांश नदियां हिमालय के ग्लेशियर से निकलते हैं जिससे उनकी नदी घाटियों में जल पूरे वर्ष रहता है जबकि दक्षिण भारत की नदियां मौसमी हैं अर्थात् अधिकांश नदियों का प्रवाह वर्षा ऋतु में ही होता है। भारत में वर्षा भी असमान रूप से होती है। वर्षा की यह असमानता दो रूपों में देखने को मिलती है एक तो वर्षा का वितरण असमान होता है दूसरा वर्ष की मात्रा में भी प्रतिवर्ष परिवर्तन देखने को मिलता है जिसके फल स्वरूप भारत में बाढ़ एक प्रमुख आपदा के रूप में विद्यमान है जो प्रत्येक वर्ष भारत के किसी ने किसी क्षेत्र को बहुत ज्यादा तबाह कर देती है।

गंगा, ब्रह्मपुत्र नदियों में तो प्रत्येक वर्ष भारी वर्षा के कारण नदी घाटियों के आसपास के क्षेत्र में बाढ़ की स्थिति पैदा हो जाती है जिससे बहुत ज्यादा जनधन की हानि होती है। तटीय बाढ़ व भारत के अन्य क्षेत्रों में बड़े आने लगी है। ऐसा नहीं है कि यहां बाढ़ पहले नहीं आती थी यहां पहले भी बाढ़ आई थी लेकिन जलवायु परिवर्तन के कारण उसकी बारंबारता बढ़ती जा रही है एवं अप्रत्याशित बढ़ने के क्षेत्रों में देखने को मिलती है।

## (4) सूखा

भारत सूखा आपदा से सामान्यतः प्रभावित होता रहता है क्योंकि भारत मानसूनी जलवायु वाला प्रदेश है एवं जब मानसून कमजोर पड़ जाता है तो भारत में वर्षा कम होती है और सूखे की स्थिति उत्पन्न हो जाती है।

भारत के पश्चिमी क्षेत्र राजस्थान में खासकर अरावली श्रेणी के पश्चिमी भाग, गुजरात राज्य कच्छ का क्षेत्र बहुत अधिक सुख से प्रभावित क्षेत्र की श्रेणी में आते हैं। उपर्युक्त क्षेत्र में वर्षा 10 सेंटीमीटर से भी कम होती है। भारत के उत्तर प्रदेश राज्य का दक्षिणी भाग जिसे बुंदेलखंड क्षेत्र के नाम से जाना जाता है सूखा प्रभावित क्षेत्र की श्रेणी में आता है। इसी प्रकार पश्चिमी तट का कोंकण क्षेत्र, महाराष्ट्र का पूर्वी भाग, मराठा वाला एवं विदर्भ आंध्र के कुछ भाग, रायल सीमा प्रदेश, दक्षिण में तमिलनाडु का उत्तरी भाग, कर्नाटक का पठार एवं उड़ीसा का आंतरिक भाग भी सुख से प्रभावित रहते हैं। यदि मानसून कमजोर पड़ जाता है तो देश का अधिकांश क्षेत्र ही सूखा आपदा से प्रभावित हो जाता है।

## (5) चक्रवात

भारत उष्णकटिबंधीय चक्रवातों से प्रभावित रहता है। भारत में अधिकांश चक्रवात बंगाल की खाड़ी से उत्पन्न होते हैं जबकि अरब सागर में अर्थात् भारत के पश्चिमी तटीय क्षेत्र में काम चक्रवात उत्पन्न होते हैं। यदि चक्रवात के प्रतिशत की बात की जाए तो बंगाल की खाड़ी में 80 प्रतिशत एवं अरब सागर में 20 प्रतिशत चक्रवात उत्पन्न होकर भारत के पूर्वी व पश्चिमी तट प्रमुख रूप से प्रभावित करते हैं।

चक्रवात तटीय क्षेत्रों को सबसे अधिक नुकसान पहुंचाते हैं क्योंकि तट के पास हवाओं की गति बहुत अधिक होती है इस प्रकार समुद्र से दूरी बढ़ने पर चक्रवात का बल कमजोर होता जाता है। बंगाल की खाड़ी एवं अरब सागर दोनों जलीय क्षेत्रों में अक्टूबर एवं नवंबर के माह में सबसे अधिक चक्रवात आते हैं एवं सबसे कम चक्रवात फरवरी व मार्च के महीने में देखने को मिलता है। भूविज्ञान अध्ययन केंद्र के अनुसार भारत का पूर्वी तट क्षेत्र सर्वाधिक चक्रवात प्रबल क्षेत्र है।

## तालिका 15.1

### भारत में चक्रवातों की बारम्बारता

महीना	बंगाल की खाड़ी	अरब सागर
जनवरी	4 (1.3)	2 (2.4)
फरवरी	1 (0.3)	0 (0.0)
मार्च	4 (1.30)	0 (0.0)
अप्रैल	18 (5.7)	5 (6.1)
मई	28 (8.9)	13 (15.9)
जून	34 (10.8)	13 (15.9)
जुलाई	38 (12.1)	3 (3.7)
अगस्त	25 (8.0)	1 (1.2)
सितम्बर	27 (8.6)	4 (4.8)
अक्टूबर	53 (16.9)	17 (20.7)
नवम्बर	56 (17.8)	21 (25.6)
दिसम्बर	26 (8.3)	3 (3.7)
कुल	314 (100)	82 (100)

## (6) सुनामी

भारत में सुनामी आपदा बहुत कब आती है या यह कहा जाए की 2004 के पहले भारतवासी सुनामी को एक आपदा के रूप में शायद ही अनुभव किया लेकिन 26 दिसंबर 2004 की सुनामी भारत ही नहीं बल्कि

आसपास के देशों को बहुत भारी क्षति पहुंचाई इसके बाद से भारत इसके खतरे को कम करने के उपाय पर काम करना आरंभ किया। सुनामी की चेतावनी जारी करने का **इंडियन ओसियन सुनामी वार्निंग मिशन सिस्टम (IOTWMS)** विकसित किया गया।

---

### **15.3 भारत में आने वाली आपदाओं का प्रबंधन (Management of upcoming disaster in India)**

---

भारत में आने वाली आपदाओं के प्रबंधन या किसी अन्य देश या क्षेत्र में आने वाली आपदाओं के प्रबंधन हेतु तीन मुख्य चरण आवश्यक हैं जिससे आपदाओं का एक योजनाबद्ध तरीके से प्रबंधन करके आपदाओं के प्रभाव को अधिक से अधिक कम किया जा सकता है। यह तीन चरण निम्नलिखित हैं –

#### **(1) आपदा से पहले की अवस्था**

इस अवस्था में आपदा के बारे में गहन अध्ययन एवं विश्लेषण के साथ-साथ अब तक आए आपदा का मानचित्र एवं रूपरेखा तैयार किया जाना चाहिए। अमुक आपदा के बारे में जितने आंकड़े व सूचनाओं को एकत्र किया जाएगा उससे निपटने के लिए उतने ही आसानी से योजना बनाने में सफलता मिलेगी और उसके भविष्य में आने वाले नकारात्मक प्रभाव को कुछ हद तक काम किया जा सकता है। इस अवस्था में भारत में आने वाली आपदाओं के बारे में लोगों को जागरूक करना भी एक महत्वपूर्ण पहलू है।

#### **(2) आपदा के समय की अवस्था**

इस अवस्था में आपदा आ चुकी है जिससे सबसे पहले एवं महत्वपूर्ण कार्य राहत एवं बचाव का होता है जो बहुत तीव्र एवं युद्ध स्तर पर किया जाना चाहिए जिससे अधिक से अधिक लोगों को बचाया जा सके। इस अवस्था में यह प्रयास किया जाना चाहिए कि गंभीर आपदा से प्रभावित क्षेत्रों से लोगों को निकाल कर योजनाबद्ध तरीके से दूसरे क्षेत्रों में ले जाया जाना चाहिए। आपदा से ग्रसित क्षेत्र के लोगों के लिए भोजन, पानी, दवाइयां व वहां की आवश्यकता के अनुसार आवश्यक सामग्री का समय से पहुंचने का प्रयास किया जाना चाहिए। लोगों को रहने के लिए अस्थाई कैंप लगाना भी इस समय की एक योजना में होना चाहिए जिससे सभी पहलू योजनाबद्ध तरीके से क्रियान्वित किया जा सके।

#### **(3) आपदा के पश्चात की अवस्था**

सड़क, संचार, आवास आदि अनेक बुनियादी संरचनाओं का पुनर्निर्माण किया जाना चाहिए जिनकी आपदा में क्षति हो गई है। आपदा के प्रभाव की गहन समीक्षा की जानी चाहिए जिससे भविष्य में आने वाली किसी भी आपदा में क्षति काम किया जा सके।

---

### **15.4 निष्कर्ष (Conclusion)**

---

भारत में आपदाओं का प्रबंध पर अब विशेष ध्यान दिया जा रहा है। 20वीं सदी में उतना ध्यान नहीं दिया गया जितनी आवश्यकता थी क्योंकि इस समय भारत में आपदा प्रबंधन के लिए कोई संवैधानिक एवं अस्थाई संस्था नहीं थी लेकिन सन 2005 में आपदा प्रबंधन अधिनियम 2005 को पारित किया गया एवं इसी अधिनियम के अंतर्गत राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण का गठन भी किया गया जिससे आपदा प्रबंधन की पहले की योजनाओं को और अधिक बल मिला एवं प्रबंधन के क्षेत्र में अच्छा कार्य किया। इसी प्रकार भारत को आगे भविष्य में भी आने वाली आपदाओं से निपटने के लिए अध्ययन विश्लेषक शोध लगातार उच्च गुणवत्ता के होने चाहिए जिससे आपदा से क्षति को कम से कम किया जा सके।

---

### **15.5 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची**

---

1. डॉ० बी०सी० जाट एवं आर. के गुर्जर, पर्यावरण भूगोल, पंचशील प्रकाशन, जयपुर।
2. डॉ० गणेश कुमार पाठक, आपदा प्रबंधन, राजेश पब्लिकेशन, नई दिल्ली।
3. पी. एस. नेगी, पारिस्थितिकीय विकास एवं पर्यावरण भूगोल, रस्तोगी पब्लिकेशन, जयपुर।
4. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, आपदा प्रबंधन, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।
5. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, पर्यावरण भूगोल, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।

---

## 15.6 अभ्यास आधारित प्रश्न

---

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

- 1 भारत में आपदा प्रबंधन का विस्तृत अध्ययन कीजिए।

### लघु उत्तरीय प्रश्न—

- 2 भारत में आने वाली प्रमुख आपदाओं का वर्णन कीजिए।
- 3 भारत में आने वाली प्रमुख आपदाओं का प्रबंधन किस प्रकार किया जा सकता है

### वस्तुनिष्ठ प्रश्न

- 1 आपदा प्रबंधन अधिनियम कब पारित किया गया है—
  - a. 2001
  - b. 2003
  - c. 2004
  - d. 2005
- 2 भारत में आने वाली आपदा कौन सी है—
  - a. चक्रवात
  - b. बाढ़
  - c. सूखा
  - d. उपरोक्त सभी
- 3 भारत को प्रभावित करने वाले चक्रवात सबसे अधिक कहां उत्पन्न होते हैं—
  - a. अरब सागर
  - b. भूमध्य सागर
  - c. बंगाल की खाड़ी
  - d. चीन सागर

### उत्तरमाला

- 7 D                      2. D                      3. C

---

## इकाई-16 भारत में पर्यावरण कानून, संस्थागत संगठन एवं नीतिगत ढांचा

---

### इकाई की रूपरेखा

- 16.0 प्रस्तावना
- 16.1 उद्देश्य
- 16.2 भारत में पर्यावरण कानून
- 16.3 भारत में पर्यावरण संस्थाएँ
- 16.4 भारत में पर्यावरण संरक्षण के लिए आन्दोलन
- 16.5 निष्कर्ष
- 16.6 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची
- 16.7 अभ्यासार्थ प्रश्न

---

### 16.0 प्रस्तावना (Introduction)

---

भारत में पर्यावरण कानून संस्थागत संगठन एवं नीतिगत ढांचा नामक इस अध्याय को 6 बिंदुओं में बांटकर वर्णन किया गया है। 16.1 के अंतर्गत यह बताया गया है कि इस अध्याय को लिखने का उद्देश्य क्या है आगे 16.2 के अंतर्गत भारत के पर्यावरण कानून खासकर वन्य जीव संरक्षण अधिनियम 1972, पर्यावरण संरक्षण अधिनियम 1986 आदि का विस्तार से वर्णन किया गया है।

इसी प्रकार 16.3 के अंतर्गत भारत के प्रमुख पर्यावरणीय संस्थानों जैसे बाम्बे नेचुरल हिस्ट्री सोसाइटी, भारतीय वानस्पतिक सर्वेक्षण, भारतीय प्राणी सर्वेक्षण, भारतीय वन्यजीव संस्थान, भारतीय वन सर्वेक्षण, केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड, पर्यावरण शिक्षा केंद्र, सेंटर फॉर साइंस एंड एनवायरमेंट (विज्ञान एवं पर्यावरण केंद्र) आदि का वर्णन किया गया है जिसमें उपयुक्त संस्थाओं की महत्वपूर्ण बातों का ही वर्णन किया गया है।

16.4 के अंतर्गत भारत में पर्यावरण को बचाने के लिए समय-समय पर अनेकों स्थानों पर प्रकृति वादियों या प्रकृति प्रेमियों द्वारा आंदोलन किया जिसमें प्रमुख आंदोलन जैसे चिपको आंदोलन, साइलेंट वैली आंदोलन, बिश्नोई आंदोलन, नर्मदा बचाओ आंदोलन आदि का वर्णन किया गया है। 16.5 में इस अध्याय के निष्कर्ष को बताने का प्रयास किया गया है एवं अध्याय के अंत में 100 मूल्यांकन के लिए अभ्यास आधारित प्रश्न जोड़ा गया है जिसमें दीर्घ उत्तरीय प्रश्न, लघु उत्तरीय प्रश्न एवं वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्न जोड़े गए हैं।

---

### 16.1 उद्देश्य (Objective)

---

इस इकाई के निम्नलिखित उद्देश्य हैं—

- 5. भारत में पर्यावरण कानून को सरल भाषा में व्याख्या कर सकेंगे।
- 6. भारत में स्थित पर्यावरण संस्थानों को जान सकेंगे।
- 7. पर्यावरण संरक्षण के लिए किये गये आन्दोलनों को व्याख्या कर सकेंगे।

---

### 16.2 भारत में पर्यावरण कानून (Environmental Law in India)

---

यहां पर्यावरण कानून से तात्पर्य पर्यावरण संरक्षण के लिए बनाए गए कानून से है। भारत में पर्यावरण संरक्षण के लिए वैदिक काल में भी उदाहरण देखने को मिलते हैं। कौटिल्य द्वारा रचित अर्थशास्त्र एवं सम्राट अशोक के पांचवें स्तंभ लेख (Pillar Edict) में पर्यावरण संरक्षण एवं जीवधारी के संरक्षण का उल्लेख मिलता है।

ब्रिटिश भारत में भी सन 1912 में वन्य पक्षी एवं जीव जंतु संरक्षण के लिए कई नियम बनाए गए थे क्योंकि तत्कालीन समय में व्यापारिक उपयोग के लिए जीवों का शिकार किया गया एवं जंगलों को भी काटा गया था एवं यह कार्य बड़े पैमाने पर किया गया।

भारतीय संविधान के अनुच्छेद 48क जो कि राज्य के नीति निर्देशक तत्व के अंतर्गत आता है उसमें

पर्यावरण संरक्षण एवं वन तथा वन्य जीवों की सुरक्षा करना भारत के राज्यों का कर्तव्य है। इसी प्रकार संविधान के भाग-4क में मूल कर्तव्य के अनुच्छेद 51A(g) में बताया गया है कि वनों, झीलों, नदियों तथा वन्य जीवों के साथ-साथ प्राकृतिक पर्यावरण की रक्षा करना एवं उसमें सुधार करना एवं जीवित जीवन के प्रति दया भाव रखना प्रत्येक नागरिक का मौलिक कर्तव्य है। इस प्रकार भारतीय संविधान में वर्णित यह मूल कर्तव्य भारत के प्रत्येक नागरिक को आगाह करता है कि पर्यावरण को बचाना उसका कर्तव्य है।

स्वतंत्र भारत में प्रथम पंचवर्षीय योजना (1951-1956) से ही पर्यावरण के संरक्षण के उपाय किए गए। आगे चलकर वन्य जीव (संरक्षण) अधिनियम 1972, पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986, अनुसूचित जनजाति और अन्य परंपरागत वन निवासी अधिनियम 2006, अनुसूचित जनजाति तथा अन्य परंपरागत वन निवासी (वन अधिकारों की मान्यता) संशोधन नियमावली 2012, राष्ट्रीय वन नीति 1988, राष्ट्रीय वन्यजीव कार्यवाही योजना आदि बनाया गया जिसकी सहायता से वन, वन्य जीव, पर्यावरण आदि का संरक्षण एक योजना बंद तरीके से करने का प्रयास किया गया एवं उसका सकारात्मक परिणाम भी देखने को मिला।

## **वन्य जीव (संरक्षण) अधिनियम 1972(The wildlife protection Act 1972)**

भारत की पारिस्थितिकी एवं पर्यावरणीय सुरक्षा सुनिश्चित करने के उद्देश्य से वन्य प्राणियों पक्षियों और पादपो के संरक्षण के लिए तथा उनसे संबंधित विषयों का उपबंध करने के लिए एवं 1972 में स्टॉकहोम में हुए सम्मेलन के उद्देश्यों की पूर्ति के लिए वन्य जीव (संरक्षण) अधिनियम 1972 को अधिनियमित किया गया।

12 अगस्त 1972 को वन्य जीव (संरक्षण) अधिनियम 1972 को संसद में पारित किया गया एवं यह अधिनियम 9 सितंबर 1972 को भारत में लागू हो गया। जनवरी 2003 में इस अधिनियम में संशोधन करके इसका नाम भारतीय वन्यजीव (संरक्षण) अधिनियम 2002 कर दिया गया। इस अधिनियम में 7 अध्याय, 6 अनुसूचियां एवं 66 धाराएं हैं। इस अधिनियम के 7 अध्याय निम्नलिखित हैं –

अध्याय 1- प्रारंभिक

अध्याय 2- इस अधिनियम के अधीन नियुक्त या गठित किए जाने वाले प्राधिकारी

अध्याय 3- वन्य प्राणियों का आखेट करना

अध्याय 3(क)- विनिदृष्ट पादपो का संरक्षण

(अध्याय तीन (क) को 1991 के अधिनियम संख्या 44 की धारा 13 द्वारा अंतः स्थापित किया गया।)

अध्याय 4- संरक्षित क्षेत्र

अध्याय 4(क)- केंद्रीय चिड़ियाघर प्राधिकरण और चिड़ियाघरों को मान्यता

(अध्याय 4 (क) को 1991 के अधिनियम संख्या 44 की धारा 26 द्वारा 4 फरवरी 1992 से अंतः स्थापित किया गया।)

अध्याय 4(ख)- राष्ट्रीय व्याघ्र संरक्षण प्राधिकरण

(अध्याय 4(ख) को 2006 के अधिनियम संख्या 39 द्वारा अंतः स्थापित किया गया।)

अध्याय 4(ग)- व्याघ्र और अन्य संकटापन्न प्रजाति अपराध नियंत्रण ब्यूरो

अध्याय 5- वन्य प्राणियों प्राणी वस्तुओं तथा ट्राफियों का व्यापार या वाणिज्य

अध्याय 5(क)- कुछ प्राणियों से वायु उत्पन्न ट्रॉफी प्राणी वस्तुओं आदि में व्यापार या वाणिज्य का प्रतिषेध (1986 के अधिनियम संख्या 28 की धारा 3 द्वारा 25.11.1986 से अंतः स्थापित।)

अध्याय 6- अपराधों का निवारण व पता लगाना

अध्याय 6क- अवैध आखेट और व्यापार सेवा व्युत्पन्न संपत्ति का समपहरण

(2003 के अधिनियम संख्या 16 की धारा 34 द्वारा 11.04.2003 से अंतः तक स्थापित)

अध्याय 7- प्रकीर्ण

1976 से पहले वनवा जंगली जानवरों एवं पक्षियों का संरक्षण राज्य सूची का विषय था लेकिन 42 में

संविधान संशोधन अधिनियम 1976 के माध्यम से इस राज्य सूची से स्थानांतरित कर समवर्ती सूची में कर दिया गया। इस प्रकार इस विषय पर राज्य व केंद्र सरकार दोनों को कानून बनाने का अधिकार प्राप्त हो गया। 42 में संविधान संशोधन से पहले देश में केवल पांच मान्यता प्राप्त राष्ट्रीय उद्यान थे परंतु वर्ष 2021 तक राष्ट्रीय उद्यानों की संख्या बढ़कर 104 हो गई। इस अधिनियम के 6 अनुसूचियां निम्नलिखित हैं –

### अनुसूची प्रथम

इस अनुसूची में 43 वन्य जीवों को शामिल किया गया है साथ ही साथ एक्ट की विभिन्न धाराओं के तहत दंड का प्रावधान किया गया है। इस सूची में डॉल्फिन, बंदर, भालू, चिकारा, हिरण, भेड़िया, लंगूर, तेंदुआ, रिच्छ, बारासिंघा, कई तरफ की जंगली बिल्लियां, लोमड़ी, ऊदबिलाव, गैंडा, बड़ी गिलहरी, पैंगोलिन एवं हिमालया क्षेत्र में पाए जाने वाले कई जानवरों को शामिल किया गया है। इस अनुसूची को चार भागों में विभाजित किया गया है जिसके भाग 2 में जलीय जंतु एवं सरीसृप को शामिल किया गया है।

अनुसूचित जाति में शामिल वन्य जीवों के शिकार पर कई धाराओं के तहत सजा का प्रावधान किया गया है। इसमें कई तरह के बंदर, लंगूर, सीही, जंगली कुत्ता, गिरगिट आदि को शामिल किया गया है। **अनुसूची प्रथम एवं अनुसूची द्वितीय** के भाग 2 में वर्णित जीवों को नुकसान पहुंचाना पूर्णतया प्रतिबंधित है एवं इसकी उल्लंघन पर कठोर सजा का प्रावधान किया गया है।

**अनुसूचित तृतीय एवं अनुसूची चतुर्थ** भी वन्य जीवों को संरक्षण प्रदान करती है किंतु इनके शिकार पर तुलनात्मक रूप से कम सजा का प्रावधान किया गया है। **अनुसूची पंचम** में दिए गए जीवों का शिकार किया जा सकता है।

**अनुसूची षष्ठ** में पादपो के बारे में वर्णन है जिसमें पादपो की कृषिगत उपयोग एवं वाणिज्य करण पर प्रतिबंध लगाया गया है।

### पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986 (The Environmental Protection Act 1986)

जब मानव जाति ने या अनुभव किया कि पर्यावरण निम्नीकरण की समस्या एक वैश्विक समस्या बनती जा रही है तो जून 1972 में स्वीडन की राजधानी स्टॉक होम में संयुक्त राष्ट्र का मानवीय पर्यावरण सम्मेलन आयोजित किया गया जिसमें यह विनिश्चित किया गया कि पर्यावरण के संरक्षण व संवर्धन के लिए उचित कदम उठाए जाएं। इस सम्मेलन में भारत ने भी भाग लिया था एवं सम्मेलन में हुए विनिश्चयों के प्रति प्रतिबद्ध था।

1984 में हुई भोपाल गैस त्रासदी औद्योगिक दुर्घटना एवं भारतीय संविधान के भाग 3 में अनुच्छेद 21 व भाग 4 जिसमें राज्य के नीति निर्देशक सिद्धांत है के अनुच्छेद 48ए तथा संविधान के भाग कर करके मूल कर्तव्य के अनुच्छेद 51ए में वर्णित प्रावधानों को ध्यान में रखकर या आधार मानकर पर्यावरण संरक्षण अधिनियम 1986 बनाया गया। इस प्रकार 1972 के मानवीय पर्यावरण सम्मेलन 1984 की भोपाल गैस त्रासदी एवं भारतीय संविधान में वर्णित प्रावधान पर्यावरण संरक्षण अधिनियम के आधार बने।

पर्यावरण संरक्षण अधिनियम 23 में 1986 को पारित हुआ तथा 19 नवंबर 1986 को संपूर्ण भारत में लागू हो गया। इस अधिनियम में चार अध्याय एवं 26 धाराएं हैं। 4 अध्याय निम्नलिखित हैं—

अध्याय प्रथम—	प्रारंभिक
अध्याय द्वितीय—	केंद्रीय सरकार की साधारण शक्तियां
अध्याय तृतीय—	पर्यावरण प्रदूषण का निवारण नियंत्रण और उपशमन
अध्याय चतुर्थ—	प्रकीर्ण

- अध्याय प्रथम में दो धाराएं हैं जिसमें धारा 1 में संक्षिप्त नाम, विस्तार और प्रारंभ एवं धारा 2 में परिभाषाएं।
- अध्याय द्वितीय में धारा 3,4,5,6 शामिल है।
- अध्याय तृतीय में धारा 7,8,9,10,11,12,13,14,15,16 एवं धारा 17 शामिल है।
- अध्याय चतुर्थ में धारा 18,19,20,21,22,23,24,25 एवं धारा 26 को शामिल किया गया है।



### 16.3 भारत में पर्यावरणोय संस्थाएँ(Environmental Institutes in India)

पर्यावरण के संरक्षण के लिए भारत में अनेक सरकारी एवं निजी संस्थाओं की स्थापना हुई जो पर्यावरण के अनेक घटकों का प्राथमिक स्तर पर सर्वेक्षण, अध्ययन, विश्लेषण एवं शोध का भी कार्य करती हैं। कुछ महत्वपूर्ण संस्थाएं निम्नलिखित हैं—

1. बाम्बे नेचुरल हिस्ट्री सोसाइटी
2. भारतीय वनस्पति सर्वेक्षण
3. भारतीय प्राणी सर्वेक्षण
4. भारतीय वन्यजीव संस्थान
5. भारतीय वन सर्वेक्षण
6. केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड
7. पर्यावरण शिक्षा केंद्र
8. सेंटर ऑफ साइंस एंड एनवायरमेंट
9. मद्रास क्रोकोडाइल बैंक ट्रस्ट
10. भारतीय विद्यापीठ यूनिवर्सिटी पर्यावरण शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान
11. सीपीआर पर्यावरण शिक्षा केंद्र
12. वर्ल्ड वाइड फंड फॉर नेचर इंडिया
13. सलीम अली पक्षी विज्ञान और प्राकृतिक इतिहास केंद्र कोयंबटूर
14. प्रतिपूरक वनीकरण कोष प्रबंधन एवं योजना प्राधिकरण

#### बाम्बे नेचुरल हिस्ट्री सोसाइटी(Bombay Natural History Society- BHNS)

यह एक गैर सरकारी संगठन है जिसकी स्थापना 15 सितंबर 1883 को मुंबई के 8 प्रकृतिवादियों द्वारा की गई थी। इस संगठन के संस्थापक सदस्यों में दो भारतीय आत्माराम पांडुरंग एवं डॉ० सखाराम अर्जुन भी शामिल थे। ऐसा माना जाता है कि बाम्बे नेचुरल हिस्ट्री सोसाइटी जैव विविधता एवं पर्यावरण संरक्षण के लिए अनुसंधान कार्य करने वाला भारत का सबसे बड़ा गैर सरकारी संगठन है। यह संगठन हॉर्नबिल मैगजीन एवं बाम्बे नेचुरल हिस्ट्री सोसाइटी जनरल भी प्रकाशित करता है। इस संस्था को हॉर्नबिल हाउस मुंबई के नाम से भी जाना जाता है। बीएनएस को लोगों ग्रेट हॉर्नबिल का है जो विलियम द्वारा दिया गया था।

#### भारतीय वनस्पति सर्वेक्षण(Botanical survey of India- BSI)

भारतीय वनस्पति सर्वेक्षण की स्थापना 1890 ईस्वी में की गई थी। 29 मार्च 1954 में भारत सरकार द्वारा इस संस्था के पुनर्गठन की योजना का अनुमोदन किया गया। इसका मुख्यालय पश्चिम बंगाल राज्य के कोलकाता में है। वर्तमान समय में यह एक शीर्ष अनुसंधान संगठन है जो भारत सरकार के पर्यावरण वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के अधीन कार्यरत है।

भारतीय वनस्पति सर्वेक्षण के सभी कार्य को पूरा करने के लिए 4 सक्रिलों का निर्माण किया गया है जो निम्नलिखित हैं—

1. बोटैनिकल सर्वे आफ इंडिया दक्षिणी सक्रिल, कोयंबटूर, 10 अक्टूबर 1955
2. बोटैनिकल सर्वे आफ इंडिया पूर्वी सक्रिल, शिलांग, 1 अप्रैल 1956
3. बोटैनिकल सर्वे आफ इंडिया उत्तरी सक्रिल, देहरादून, 1 अगस्त 1956
4. बोटैनिकल सर्वे आफ इंडिया पश्चिमी सक्रिल, पुणे, 12 दिसंबर 1955

इस संस्थान को प्रमुख उद्देश्य भारत के पादप संसाधनों की खोज एवं आर्थिक महत्व की पादप प्रजातियों की पहचान करना है।

## **भारतीय प्राणी सर्वेक्षण(Zoological survey of India- ZSI)**

भारतीय प्राणी सर्वेक्षण की स्थापना 1 जुलाई 1916 को की गई। इस संस्थान की स्थापना का उद्देश्य महत्वपूर्ण एवं असाधारण जीवन के विषय में जानकारी इकट्ठा करना, उनका सर्वेक्षण करना एवं शोध कार्य करना आदि है। भारतीय प्राणी सर्वेक्षण में 1875 में कोलकाता में इंडियन म्यूजियम के अंतर्गत जूलॉजिकल प्रभाव को शामिल किया गया।

## **भारतीय वन्यजीव संस्थान(Wildlife Institute of India- WII)**

1982 में स्थापित भारतीय वन्यजीव संस्थान भारत के उत्तराखंड राज्य के देहरादून में स्थित है। यह संस्थान भारत सरकार के पर्यावरण वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय की निगरानी में कार्य करता है। वर्तमान समय में यह अंतरराष्ट्रीय ख्याति प्राप्त स्वायत्त संस्थान है जहां पर वन्यजीवों के लिए अनुसंधान एवं प्रबंधन करने के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम एवं कई अकादमी कोर्स भी संचालित किया जाता है।

## **भारतीय वन सर्वेक्षण(Forest survey of India- FSI)**

भारतीय वन सर्वेक्षण संस्थान की स्थापना 1981 में हुई जो परी इन्वेस्टमेंट सर्वे या फॉरेस्ट रिसोर्सस का स्थान लिया। भारतीय वन सर्वेक्षण संस्थान भारत सरकार के पर्यावरण वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के अंतर्गत आता है। यह संस्थान भारत के वन संसाधनों का नियमित अंतराल पर मूल्यांकन करने का कार्य करता है। इस संगठन को स्थापित करने की सिफारिश राष्ट्रीय किसी आयोग ने 1976 में जारी अपनी एक रिपोर्ट में की थी। भारतीय वन सर्वेक्षण का वर्तमान समय में मुख्य कार्य सुदूर संवेदी प्रौद्योगिकी का उपयोग करते हुए द्विवर्षीय वनों का आंकड़ा प्रस्तुत करना है।

## **केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड(Central Pollution Control Board)**

यह एक सामाजिक संगठन है जिसकी स्थापना जल प्रदूषण नियंत्रण एवं रोकथाम अधिनियम के अंतर्गत 1974 में की गई थी। आगे चलकर इस बोर्ड को वायु प्रदूषण निवारण एवं नियंत्रण अधिनियम 1981 के अंतर्गत इसके कार्य कलाप व शक्तियों को सौंप दिया गया। इस प्रकार केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के कार्य उपरोक्त दोनों अधिनियम (1974, 1981) में विस्तार से दिए गए हैं।

## **पर्यावरण शिक्षा केंद्र(Centre for Environment Education)**

पर्यावरण शिक्षा केंद्र की स्थापना 1984 में हुई थी। इसका मुख्यालय गुजरात राज्य के अहमदाबाद में है। यह पर्यावरण वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के अंतर्गत भारत के पर्यावरण और विशाल रणनीति के तहत पर्यावरण शिक्षा को विशेष महत्व दिया गया। पर्यावरण शिक्षा केंद्र नेहरू फाउंडेशन फॉर डेवलपमेंट से मान्यता प्राप्त संस्थान है।

## **विज्ञान एवं पर्यावरण केंद्र(Centre for Science & Environment)**

विज्ञान एवं पर्यावरण केंद्र की स्थापना अनिल कुमार अग्रवाल ने 1980 में की थी। यह एक गैर सरकारी संगठन है जिसकी स्थापना का उद्देश्य पर्यावरण व सतत विकास के संबंधों का अध्ययन विश्लेषण व मूल्यांकन कर लोगों को जागरूक करना है। इसी संबंध में डाउन टू अर्थ पत्रिका का संपादन किया जाता है इसके वर्तमान संपादक सुनीता नारायण हैं। विज्ञान एवं पर्यावरण केंद्र के प्रयासों को पांच प्रमुख भागों में बांटा जा सकता है—

1. संचार के माध्यम से जागरूकता का प्रसार
2. शोध और चर्चा
3. शिक्षा एवं प्रशिक्षण
4. ज्ञान पोर्टल
5. प्रदूषण निगरानी

---

## 16.4 भारत में पर्यावरण संरक्षण के लिए आंदोलन(Movement for Environment Conservation in India)

---

भारत में पर्यावरण संरक्षण के लिए जागरूकता प्राचीन काल से ही रही है। वेदों में पर्यावरण के तत्वों के प्रति जैसे जल, पृथ्वी, वायु, अग्नि, आकाश, वनस्पति आदि को श्रद्धा भाव से देखा जाता है। इस प्रकार भारतवासी प्रकृति को पूजा के योग्य मानकर उसकी पूजा करते आए हैं। जब औद्योगिक युग का प्रारंभ हुआ एवं लाभ की लालसा लोगों के अंदर बढ़ती गई।

यही लालसा भारत में बढ़ने लगी जिससे लाभ के लिए प्रकृति को अनदेखा किया गया इसके विरोध में कुछ लोग जगह-जगह पर प्रकृति को बचाने या पर्यावरण के किसी एक तत्व जो अनेक तत्वों से संबंधित रहता है बढ़ाने का प्रयास किया एवं जोरदार विरोध कर आंदोलन छेड़ दिया और अनेक आंदोलन में भी अपने मंतव्य में सफल भी रहे। कुछ आंदोलन निम्नलिखित हैं—

1. चिपको आंदोलन
2. साइलेंट वैली आंदोलन
3. बिश्नोई आंदोलन
4. नर्मदा बचाओ आंदोलन
5. अपिक्को आंदोलन
6. जंगल बचाओ आंदोलन
7. नवदान्या आंदोलन
8. बलियापाल आंदोलन
9. गंगा बचाओ आंदोलन
10. मैती आंदोलन

### चिपको आंदोलन (Chipko Movement)

चिपको आंदोलन उत्तर प्रदेश में (वर्तमान में उत्तराखंड) 26 मार्च 1974 को शुरू हुआ जिसका उद्देश्य पेड़ों की कटाई को रोकना था। पेड़ों की बड़े पैमाने पर व्यावसायिक उद्देश्य को पूरा करने के लिए कटाई की जाने लगी जिसका विरोध लोग पेड़ों से चिपक कर करने लगे। संभवत इसी कारण इस बड़े पैमाने पर विरोध प्रदर्शन जो अहिंसक प्रगति का था उसको चिपको आंदोलन नाम दिया गया।

उत्तराखंड के रेडी गांव के जंगल में 2500 पेड़ों को काटा जाना था जिसके विरोध में यह आंदोलन शुरू हुआ जिसमें गौरा देवी वह 21 अन्य महिलाओं पेड़ों को पड़कर खड़ी हो गईं और अंत में सरकार के वन्य जीव अधिकारियों ने गौरा देवी की बात मान ली एवं रैली गांव के जंगल को नहीं काटा गया।

उत्तराखंड के चिपको आंदोलन की प्रेरणा राजस्थान के खेजड़ी गांव में हुए विरोध से मिलती है यहां पर 1731 में अजीत सिंह के आदेश पर खेजड़ी गांव का वृक्ष काटा जा रहा था जिसकी विरोध में अमृता देवी बिश्नोई एवं उनकी तीन पुत्री ने पेड़ों से चिपक कर उसका विरोध किया परंतु अजीत सिंह के लोगों द्वारा अमृता देवी बिश्नोई समेत 363 लोगों को वर्षों समेत काट दिया गया जो भारत के इतिहास में क्रूर घटनाओं में देखा जाता है क्योंकि यह लोग वृक्ष को बचाना चाहते थे जो पर्यावरण का महत्वपूर्ण तत्व है।

### साइलेंट वैली आंदोलन(Silent Vally Movement)

शांत घाटी आंदोलन की शुरुआत 1973 में केरल के पलक्कड़ जिले के उष्णकटिबंधीय सदाबहार वनों को बचाने के लिए हुई थी। यह वन क्षेत्र अत्यधिक घना है जिससे बहुत शांत प्रतीत होता है। इसी कारण इनका शांत घाटी कहते हैं एवं इसको बचाने के लिए किए गए आंदोलन को शांत घाटी आंदोलन कहते हैं। इस क्षेत्र के वन को काटने का उद्देश्य केरल के कुंती पूजा नदी पर जल विद्युत प्रोजेक्ट लगाना है जिस प्रोजेक्ट का लोगों ने विरोध किया एवं 1985 में इस क्षेत्र में इस क्षेत्र को साइलेंट वैली पाक्र घोषित कर दिया गया।

## बिश्नोई आंदोलन(Bishnoi Movement)

यह आंदोलन 15वीं शताब्दी में संत जांभोजी जिन्हें भगवान जंभेश्वर भी कहा जाता है के द्वारा राजस्थान राज्य में शुरू किया गया था। संत जांभोजी के प्रभाव से ही बिश्नोई समुदाय आज भी वर्षों की पूजा एवं उनका संरक्षण करता है जिसमें अमृता देवी बिश्नोई वह अन्य बिश्नोई समुदाय का नाम प्रमुखता से लिया जाता है जो वृक्षों की रक्षा के लिए अपनी जान गवा दी।

## नर्मदा बचाओ आंदोलन(Narmada Bachao Movement)

नर्मदा बचाओ आंदोलन की शुरुआत 1985 में मेधा पाटकर बाबा आमटे एवं अरुंधति राय के नेतृत्व में शुरू किया गया जिसका उद्देश्य पर्यावरण की रक्षा के साथ आदिवासियों किसने आदि के आजीविका को बचाना था। इस आंदोलन के द्वारा नर्मदा नदी पर बना रही बहुउद्देशीय परियोजनाओं का विरोध किया जा रहा था जिसमें सर्वाधिक विरोध सरदार सरोवर बांध कथा क्योंकि इसके बनने से एक लाख लोगों को विस्थापित होने (जिसमें 58 प्रतिशत आदिवासी) तथा 37000 हेक्टेयर भूमि का जलमग्न होने का खतरा था।

नर्मदा नदी की सरदार सरोवर बांध परियोजना गुजरात मध्य प्रदेश एवं महाराष्ट्र की संयुक्त बहुउद्देशीय परियोजना है। इस प्रकार इन तीनों राज्यों को लाखों लोगों की कृषि लायक भूमि व सामुदायिक भूमि को अधिकृत किया गया।

## अपिकको आंदोलन(Appiko Movement)

अपिकको कन्नड़ भाषा का शब्द है जिसका अर्थ होता है गले लगाना। जिस प्रकार उत्तर भारत के उत्तराखंड में चिपको आंदोलन में लोग पेड़ों से गले लगाकर या चिपक कर पेड़ों को काटने का विरोध किया ठीक उसी प्रकार दक्षिण भारत में भी कर्नाटक राज्य के उत्तर कन्नड़ में 1983 में पांडुरंग हेगडे की नेतृत्व में पुरुष महिलाओं एवं बच्चों ने कर्नाटक की सरकारी से 5 किलोमीटर चलकर कल सेवन के वृक्षों को चिपक कर या गले लगाकर वृक्षों को काटने का विरोध किया।

## नवादान्या आंदोलन(Navdanya Movement)

इस आंदोलन का उद्देश्य जैव विविधता संरक्षण एवं जैविक खेती को बढ़ावा देना था जिसके लिए वंदना शिव द्वारा 1982 में नव दायं संगठन की स्थापना की। यह संगठन किसानों के लिए एक स्थायक संस्था के रूप में सामने आया।

---

## 16.5 निष्कर्ष (Conclusion)

भारत में पर्यावरण संरक्षण के लिए अनेक नियम अधिनियम भारतीय संविधान में भी वर्णन अनेक पर्यावरणीय संस्थाएं बनाई गई हैं जो समाज पर सकारात्मक प्रभाव डाल रही हैं। जैसे आज तक के इतिहास को देखा जाए तो आदिवासी व सामान्य किसान हमेशा से ही पर्यावरण ही तैसी रहे हैं वे उतना ही उपभोग करते थे जितना उनकी आवश्यकता होती थी।

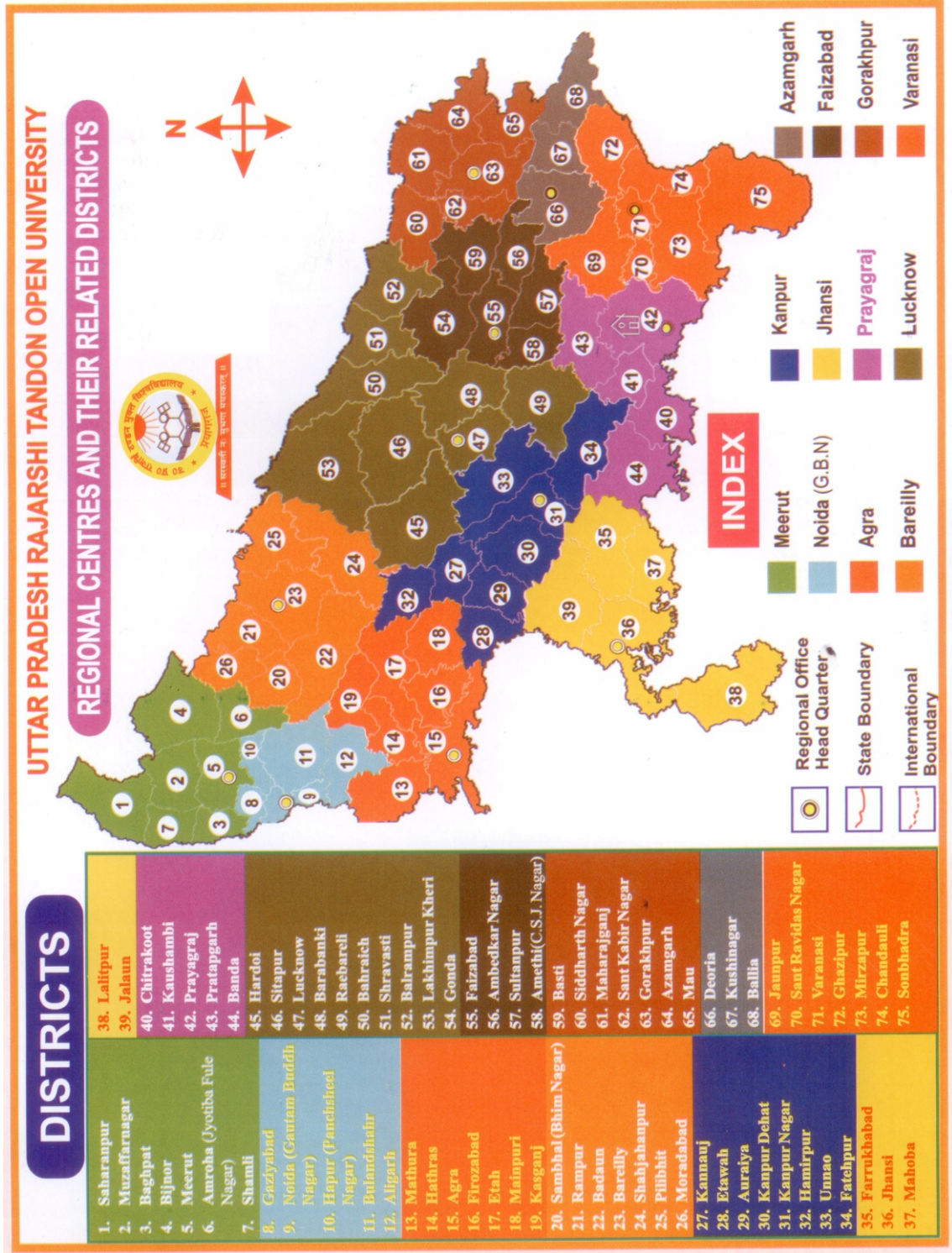
वर्तमान का आर्थिक मनुष्य लाभ की लालसा में प्राकृतिक संसाधनों का अंधाधुंध शोषण किया जिससे पर्यावरण संकट था पर्यावरण के बालों का निम्नीकरण होने लगा जो मानव जाति के लिए खतरा बनकर उभरने लगा इसलिए भारत सरकार एवं गैर सरकारी संगठन पर्यावरण संरक्षण के लिए लगातार प्रयासरत है।

भविष्य में भी पर्यावरण को ध्यान में रखकर और अच्छी एवं सटीक योजनाओं के तहत यदि विकास कार्य होते रहेंगे तो पर्यावरण भी संरक्षित रहेगी और पर्यावरण का घटक मानव भी अपने जीवन को अच्छे पर्यावरण में रहकर जी सकेगा।

---

## 16.6 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची

1. डॉ० बी०सी० जाट एवं आर. के गुर्जर, पर्यावरण भूगोल, पंचशील प्रकाशन, जयपुर।
2. डॉ० गणेश कुमार पाठक, आपदा प्रबंधन, राजेश पब्लिकेशन, नई दिल्ली।
3. पी. एस. नेगी, पारिस्थितिकीय विकास एवं पर्यावरण भूगोल, रस्तोगी पब्लिकेशन, जयपुर।
4. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, आपदा प्रबंधन, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।
5. प्रोफे. सविन्द्र सिंह, पर्यावरण भूगोल, प्रवालिका पब्लिकेशन, प्रयागराज।



## शान्तिपुरम् (सेक्टर-एफ), फाफामऊ, प्रयागराज - 211013

“अपने भाइयों को मैं सचेत करना चाहता हूँ कि मोम न बनें और आसानी से पिघल न जायें। छोटी-छोटी सी बातों के लिए ही हम अपनी भाषा को या संस्कृति को न बदलें।”

राजर्षि पुरुषोत्तमदास टंडन

उत्तर प्रदेश राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय

प्रयागराज



।। सरस्वती नः सुभगा मयस्करत् ।।



शान्तिपुरम् (सेक्टर-एफ), फाफामऊ, प्रयागराज - 211013

[www.uprtou.ac.in](http://www.uprtou.ac.in)

टोल फ्री नम्बर- 1800-120-111-333