



भारत में प्राकृतिक आपदा प्रबंधन

धीप्रज्ञ द्विवेदी



विभिन्न प्राकृतिक आपदाएं चिरकाल से जीवन चक्र को प्रभावित करती रही हैं। ये आपदाएं न केवल धरती की भौगोलिक स्थिति में परिवर्तन कर देती हैं, अपितु इनकी विनाशलीला से जान-माल की व्यापक हानि होती है। भूकंप, बाढ़, सूखा, बादल फटना, चक्रवात, तूफान, भूस्खलन, हिमस्खलन इत्यादि आपदाओं के लिए भौगोलिक संरचना के अलावा मानव द्वारा विकास का अंधानुकरण भी जिम्मेदार है। आपदा प्रबंधन एवं बचाव के लिए सुदृढ़ सूचना तंत्र संसाधनों का समुचित उपयोग पुनर्निर्माण और पुनर्वास करना शामिल है। साथ ही ऐसी आपदाओं के प्रति पूर्व चेतावनी और तैयारी इनकी भयावता को कम करने के लिए अतिआवश्यक है

आपदा का अर्थ है, अचानक होने वाली एक विध्वंसकारी घटना, जिससे व्यापक भौतिक क्षति होती है, जान-माल का नुकसान होता है। द्वितीय प्रशासनिक सुधार आयोग ने अपनी तीसरी रिपोर्ट में आपदा के लिए डिजास्टर के स्थान पर क्राइसिस शब्द प्रयुक्त किया है। यह वह प्रतिकूल स्थिति है जो मानवीय, भौतिक, पर्यावरणीय एवं सामाजिक कार्यक्रम को व्यापक तौर पर प्रभावित करती है। विश्व स्वास्थ्य संगठन आपदा को निम्नलिखित रूप से परिभाषित करता है 'कोई घटना जिसके कारण हुई क्षति, पारिस्थितिक व्यावधान, मानव जीवन को हानि, स्वास्थ्य एवं स्वास्थ्य सेवाओं को अवनति का सामना करने में प्रभावित समुदाय या क्षेत्र के प्रयास पर्याप्त न हों तथा बाहरी समुदायों का क्षेत्रों की ओर से असाधारण प्रयास आवश्यक हों।' आपदा प्रबंधन अधिनियम, 2005 में के अनुसार आपदा से तात्पर्य किसी क्षेत्र में हुए उस विध्वंस, अनिष्ट, विपत्ति या बेहद गंभीर घटना से है जो प्राकृतिक या मानवजनित कारणों से या दुर्घटनावश या लापरवाही से घटित होती है और जिसमें बहुत बड़ी मात्रा में मानव जीवन की हानि होती है या मानव पीड़ित होता है या संपत्ति को हानि पहुंचती है या पर्यावरण का भारी क्षरण होता है। आपदा वर्गीकरण हेतु गठित पंत समिति (1999) द्वारा पहचानी गई प्रमुख आपदाएं इस प्रकार हैं-

1. **जल एवं जलवायु से जुड़ी आपदाएं:** चक्रवात, बवंडर एवं तूफान, ओलावृष्टि, बादल फटना, लू व शीतलहर, हिमस्खलन, सूखा, समुद्रक्षरण, मेघगर्जन व बिजली का कड़कना।

2. **भूमि संबंधी आपदाएं:** भूस्खलन एवं कीचड़ का बहाव, भूकंप, बांध का टूटना, खदान में आग।
 3. **दुर्घटना संबंधी आपदाएं:** जंगलों में आग लगना, शहरों में आग लगना, खदानों में पानी भरना, तेल का फैलाव, प्रमुख इमारतों का ढहना, एक साथ कई बम विस्फोट, बिजली से आग लगना, हवाई, सड़क एवं रेल दुर्घटनाएं।
 4. **जैविक आपदाएं:** महामारियां, कीटों का हमला, पशुओं की महामारियां, जहरीला भोजन।
 5. **रासायनिक, औद्योगिक एवं परमाणु संबंधी आपदाएं:** रासायनिक गैस का रिसाव, परमाणु बम गिरना।
- उपरोक्त आपदाओं को हम निम्नलिखित प्रकारों में भी विभाजित कर सकते हैं।

- **प्राकृतिक आपदा:** इसके कुछ उदाहरण हैं चक्रवात, बवंडर एवं तूफान, ओलावृष्टि, बादल फटना, लू व शीतलहर, हिमस्खलन, सूखा, समुद्रक्षरण, मेघगर्जन व बिजली का कड़कना, भूस्खलन एवं कीचड़ का बहाव और भूकंप इत्यादि।
- **मानवजनित आपदा:** इसके कुछ उदाहरण हैं बांध का टूटना, खदान में आग, शहरों में आग लगना, खदानों में पानी भरना, तेल का फैलाव, प्रमुख इमारतों का ढहना, एक साथ कई बम विस्फोट, बिजली से आग लगना, हवाई, सड़क एवं रेल दुर्घटनाएं इत्यादि।

प्राकृतिक आपदाओं से भूस्थैतिक परिवर्तन
प्राकृतिक आपदाएं प्राचीन काल से ही पूरे विश्व को प्रभावित करती रही हैं। कई घटनाओं

धीप्रज्ञ द्विवेदी पर्यावरण विज्ञान में स्नातकोत्तर हैं। ऊर्जा तथा पर्यावरणीय संबंधी विषयों पर नियमित रूप से लिखते रहते हैं। प्रतियोगी परीक्षाओं के विद्यार्थियों के बीच यह विषय पढ़ाते भी हैं। स्वास्थ्य जागरूकता पर कार्य करने वाली संस्था स्वस्थ भारत के संस्थापक सदस्य भी हैं। समावेशी चिंतन पर कार्यरत सभ्यता अध्ययन केंद्र के साथ शोधकार्यों में जुड़े हुए हैं। ईमेल: dhimesh.dubey@outlook.com

के कारण पृथ्वी पर आए परिवर्तनों का प्रमाण अलग-अलग स्थानों पर मिलता रहा है, जैसे यह माना जाता है कि डायनासोरों का अंत एक प्राकृतिक घटना के कारण हुआ था जिसमें पृथ्वी से एक ग्रहिका टकराई थी। उसके कारण हुए विनाश के प्रमाण विभिन्न स्थानों पर मिले हैं। ऐसे ही यह माना गया है कि जहां आज टोबा झील है वहां पहले एक ज्वालामुखी था जिसमें हुए भीषण उद्गार ने पृथ्वी पर जीवन लगभग न्यून कर दिया था, 21वीं शताब्दी के प्रारंभ में आये भुज के भूकंप ने गुजरात से राजस्थान होते हुए हरियाणा तक कई स्थानों पर मीठे जल के स्रोतों को सतह पर पहुंचा दिया, जिसने सरस्वती नदी की प्राचीन काल में अवस्थिति को बल प्रदान किया। जाने-माने भूगर्भ वैज्ञानिक प्रोफेसर के एस वाल्दिया की अध्यक्षता वाले एक विशेषज्ञ दल ने केंद्रीय जल संसाधन, नदी विकास, गंगा संरक्षण मंत्री उमा भारती को उत्तर-पश्चिम भारत में पुरावाहिकाओं की प्राकृतिक रपट 15 अक्टूबर, 2016 को सौंपी जिसमें सरस्वती के अस्तित्व को स्वीकार किया गया है। ऐसा माना जाता है एक भूकंप के बाद सरस्वती नदी सतह के नीचे चली गयी तथा उसकी मुख्य सहायक नदी यमुना, गंगा की सहायक बन गयी। यमुना की धारा बदलने की कहानी महाभारत में भी आती है।

ऐसा प्रतीत होता है कि पृथ्वी की संरचना में हुए बदलाव के चलते सरस्वती भूमिगत हो गई और यह बात नदी के प्रवाह को लेकर आम धारणा के काफी करीब है। लगभग इसी काल में एक वैश्विक सूखा पड़ा जिसके कारण संसार की सभ्यताएं प्रभावित हुईं और इसका दक्षिण यूरोप से लेकर भारत तक पर असर हुआ। करीब 2200 ईसा पूर्व में मेसोपोटेमिया की सुमेरियाई सभ्यता पूरी तरह खत्म हो गयी तथा इसी समय मिश्र का साम्राज्य भी जलवायु परिवर्तन के कारण समाप्त हो गया। आधुनिक युग का भीषणतम तूफान वर्ष 1201 में मिश्र एवं सीरिया में आया था जिसमें 10 लाख लोग मारे गए थे। इसके पश्चात् सन् 1556 में चीन में आए भूकंप में 8.50 लाख व्यक्ति काल-कवलित हो गए। भारत का ज्ञात, भीषणतम भूकंप सन् 1737 में कलकत्ता में आया था जिसमें 3 लाख हताहत हुए। रूस, चीन, सीरिया, मिश्र, ईरान, जावा, इटली, मोरक्को, तुर्की, मेक्सिको, अफगानिस्तान, पाकिस्तान, यूनान, इंडोनेशिया तथा कोलम्बिया इत्यादि भूकंप के प्रति सर्वाधिक नाजुक क्षेत्र हैं। हिमालय क्षेत्र बेहद संवेदनशील है क्योंकि इस क्षेत्र की पृथ्वी की भीतरी चट्टानें निरंतर

उत्तर की ओर खिसक रही हैं। विश्वभर में 10 ऐसे खतरनाक ज्वालामुखी हैं जो बड़े क्षेत्र को तबाह कर सकते हैं।

संयुक्त राष्ट्र अंतरराष्ट्रीय-आपदा शमन रणनीति (यूएनआईएसडीआर) के अनुसार प्राकृतिक आपदाओं के मामले में चीन के बाद दूसरा स्थान भारत का है। भारत में आपदाओं की रूपरेखा मुख्यतः भू-जलवायु स्थितियों और स्थलाकृतियों की विशेषताओं से निर्धारित होती है और उनमें जो अंतर्निहित कमजोरियां होती हैं, उन्हीं के फलस्वरूप विभिन्न तीव्रता की आपदाएं वार्षिक रूप से घटित होती रहती हैं। आवृत्ति, प्रभाव और अनिश्चितताओं के लिहाज से जलवायु-प्रेरित आपदाओं का स्थान सबसे ऊपर है।

भारत में प्राकृतिक आपदा प्रवणता

भू, जल, वायु परिस्थितियों के कारण भारत पारंपरिक रूप से प्राकृतिक आपदाओं के प्रति संवेदनशील रहा है। यहां पर बाढ़, सूखा,

भू, जल, वायु परिस्थितियों के कारण भारत पारंपरिक रूप से प्राकृतिक आपदाओं के प्रति संवेदनशील रहा है। यहां पर बाढ़, सूखा, चक्रवात, भूकंप तथा भूस्खलन की घटनाएं आम हैं। भारत के लगभग 60 प्रतिशत भू-भाग में विभिन्न प्रबलताओं के भूकंपों का खतरा बना रहता है। 40 मिलियन हेक्टेयर से अधिक क्षेत्र में बारबार बाढ़ आती है। कुल 7,516 कि.मी. लंबी तटरेखा में से 5700 कि.मी. में चक्रवात का खतरा बना रहता है।

चक्रवात, भूकंप तथा भूस्खलन की घटनाएं आम हैं। भारत के लगभग 60 प्रतिशत भूभाग में विभिन्न प्रबलताओं के भूकंपों का खतरा बना रहता है। 40 मिलियन हेक्टेयर से अधिक क्षेत्र में बारबार बाढ़ आती है। कुल 7,516 कि.मी. लंबी तटरेखा में से 5700 कि.मी. में चक्रवात का खतरा बना रहता है। खेती योग्य क्षेत्र का लगभग 68 प्रतिशत भाग सूखे के प्रति संवेदनशील है। अंडमान-निकोबार द्वीप समूह और पूर्वी व पश्चिम घाट के इलाकों में सुनामी का संकट बना रहता है। देश के कई भागों में पतझड़ व शुष्क पतझड़ वर्षों में आग लगना आम बात है। हिमालयी क्षेत्र तथा पूर्वी व पश्चिम घाट के इलाकों में अक्सर भूस्खलन का खतरा रहता है।

भारत के राज्यों में आपदाओं के जोखिम की विस्तृत रूपरेखा को दर्शाने वाला केवल एक ही

दस्तावेज है, *वल्नरैबिलिटी एटलस* जिसे भवन निर्माण सामग्री एवं प्रौद्योगिकी संवर्द्धन केंद्र ने तैयार किया है। बीएमटीपीसी द्वारा 1997 में प्रकाशित इस एटलस का नया संस्करण 2006 में तैयार किया गया था और उसमें विभिन्न आपदाओं से संबंधित ताजा जानकारीयां दी गई थीं। इस एटलस के अनुसार गुजरात, महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश, पश्चिम बंगाल, कर्नाटक और बिहार मानव जीवन क्षति, पशुधन, मकानों और फसलों की क्षति के मामले में शीर्ष 10 राज्यों में आते हैं। आंध्र प्रदेश, राजस्थान और पश्चिम बंगाल में आपदाओं से सर्वाधिक क्षति मवेशियों की होती है। मानव जीवन की सबसे अधिक क्षति उत्तर प्रदेश, बिहार, कर्नाटक और पश्चिम बंगाल में होती है। मकानों और फसलों की क्षति भी इन्हीं चार राज्यों में सर्वाधिक होती है।

प्राकृतिक आपदाओं के प्रकार

इस आलेख में हम प्राकृतिक आपदाओं मुख्यतः भारत को प्रभावित करने वाली प्राकृतिक आपदाओं और उनके प्रबंधन की चर्चा करेंगे।

भूकंप

भूकंप गतिविधियों के कारण पृथ्वी के भूपटल में उत्पन्न तनाव का, उसकी सतह पर अचानक मुक्त होने से पृथ्वी की सतह के हिलने या कांपने को भूकंप कहते हैं। भूगर्भिक हलचलों के कारण भूपटल तथा उसकी शैलों में संपीडन एवं तनाव होने से शैलों में उथल-पुथल होती है जिससे भूकंप उत्पन्न होते हैं। विवर्तनिक क्रिया, ज्वालामुखी क्रिया, समस्थितिक समायोजन तथा वितलीय कारणों से भूकंप की उत्पत्ति होती है। कुछ सीमित भूकंप पृथ्वी के अधिक गहराई (300 से 700 कि.मी.) में वितलीय कारणों से भी उत्पन्न होते हैं। भूपटल में शैलों की (या शैलों के अंदर) एक तीव्र अभिज्ञेय कंपन-गति एवं समायोजन, जिसके परिणामस्वरूप प्रत्यास्थ घात तरंगें उत्पन्न होती हैं और चारों ओर सभी दिशाओं में फैलती हैं।

भूकंप मुख्यतः प्राकृतिक कारणों से ही आते हैं लेकिन कई बार मानवीय गतिविधियों के कारण भी भूकंप आ सकते हैं। विश्व में आने वाले भूकंपों में कम गहराई वाले भूकंपों का प्रतिशत सर्वाधिक है।

भूकंप का कम्पन अपने अधिकेन्द्र पर प्रबलतम होता है और जैसे जैसे वहां से दूरी बढ़ती जाती है उसकी प्रबलता क्रमशः कम होती जाती है। भूकंपीय तरंगें तीन प्रकार की होती हैं प्राथमिक, द्वितीयक एवं धरातलीय।

भारत में भूकंप निवारण और प्रबंधन योजना के पांच मुख्य आधार स्तंभ

1. नयी भूकंपरोधी संरचनाओं का निर्माण
2. पुरानी संरचनाओं में भूकंपीय पुनः संयोजन एवं सुदृढीकरण
3. नियमन एवं प्रवर्तन (अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुरूप भारत में भी प्रत्येक पांच वर्ष में मानकों का पुनरीक्षण)
4. जागरूकता एवं तैयारी (भूकंप निवारण से संबंधित शिक्षा का प्रसार)
5. क्षमता निर्माण (प्रशिक्षण, प्रलेखन आदि)

भूकंप के तुरंत बाद प्रमुख अनुक्रियाएं एवं बचाव कार्य

1. खोज एवं बचाव
2. आपदा राहत
3. आकस्मिक समादेश नियंत्रण तंत्र का विकास

भूकंप में सर्वाधिक नुकसान धरातलीय तरंगों के कारण होता है।

भारतीय उपमहाद्वीप में भूकंप का खतरा हर जगह अलग-अलग है। भारत को भूकंप के क्षेत्र के आधार पर चार हिस्सों जोन-2, जोन-3, जोन-4 तथा जोन-5 में बांटा गया है (पहले या विभाजन 5 हिस्सों में था जोन 1 से जोन 5 तक)। जोन 2 सबसे कम खतरे वाला जोन है तथा जोन-5 को सर्वाधिक खतरे वाला जोन माना जाता है। उत्तर-पूर्व के सभी राज्य, जम्मू-कश्मीर, उत्तराखंड तथा हिमाचल प्रदेश के कुछ हिस्से जोन-5 में ही आते हैं। उत्तराखंड के कम ऊंचाई वाले हिस्सों से लेकर उत्तर प्रदेश के ज्यादातर हिस्से तथा दिल्ली जोन-4 में आते हैं। मध्य भारत अपेक्षाकृत कम खतरे वाले जोन-3 में आता है, जबकि दक्षिण के ज्यादातर हिस्से सीमित खतरे वाले जोन-2 में आते हैं। हालांकि राजधानी दिल्ली में ऐसे कई इलाके हैं जो जोन-5 की तरह खतरे वाले हो सकते हैं। इस प्रकार दक्षिण राज्यों में कई स्थान ऐसे हो सकते हैं जो जोन-4 या जोन-5 जैसे खतरे वाले हो सकते हैं। दूसरे जोन-5 में भी कुछ इलाके हो सकते हैं जहां भूकंप का खतरा बहुत कम हो और वे जोन-2 की तरह कम खतरे वाले हों। भारत में लातूर (महाराष्ट्र), कच्छ (गुजरात), जम्मू-कश्मीर में बेहद भयानक भूकंप आ चुके हैं। कच्छ में 26 जनवरी, 2001 को आया भूकंप 8.1 तीव्रता का था। इसके कारण 20 लाख लोग प्रभावित हुए थे और लगभग 30000 लोग मारे गए थे। भूकंप विशेषज्ञों का मानना है कि यह भूकंप अल्लाह बंद भ्रंश के

खिसकने के कारण आया था। नेपाल में 25 अप्रैल, 2015 को आया भूकंप 7.9 तीव्रता का था और इसका पश्चवर्ती आघात 7.3 तीव्रता का था जो 12 मई को आया था। इसका कारण प्लेट विवर्तनिकी था।

भूकंप के प्रबंधन में कई बातों का ध्यान रखना आवश्यक है। भूकंप को लेकर सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि सामान्य तौर पर इसके आने की पूर्व सूचना के लिए तंत्र विकसित करना बहुत मुश्किल है। प्राकृतिक रूप से इसके कुछ उदहारण हैं जैसे पूर्वघात, जानवरों एवं पक्षियों का व्यवहार इत्यादि। अतः इसके लिए इससे होने वाली हानि को न्यून करने एवं भूकंप के बाद सही प्रकार से लोगों को सुविधा उपलब्ध कराने की व्यवस्था आवश्यक है।

बाढ़

सामान्यतः बाढ़ का अर्थ होता है नदी या समुद्र के जल का अपने किनारों को पार कर आसपास की भूमि को जलमग्न कर देना। विश्वभर में सर्वाधिक बाढ़ के खतरों का सामना कर रहे देशों में भारत का भी नाम आता है। भारत की लगभग सभी नदी बेसिनों में बाढ़ आती है। देश के 36 राज्यों व केंद्र शासित प्रदेशों में से 22 में बाढ़ आती है। इस कारण 40 मिलियन हेक्टेयर इलाके अर्थात् देश के भौगोलिक क्षेत्रफल के लगभग आठवें भाग में बाढ़ का खतरा बना रहता है। सबसे अधिक प्रभावित क्षेत्र हैं गंगा ब्रह्मपुत्र का मैदान। बाढ़ का मुख्य प्रकोप उत्तर प्रदेश, बिहार, बंगाल, असम एवं उड़ीसा में देखा जाता है। इसका मुख्य कारण यह है कि भारत में वर्षा सालों भर नहीं होती बल्कि इसका 90 प्रतिशत भाग सीमित कुछ महीनों (जून से सितम्बर) तक ही सीमित रहता है। ऐसी स्थिति में नदियों में जल की मात्रा उनके वहन क्षमता से ज्यादा हो जाती है और वह जल आसपास फैल जाता है। भारत के बहुत बड़े हिस्से में बाढ़ के साथ लोगों ने तारतम्य बना लिया है। बाढ़ का जल अपने साथ उर्वर मृदा भी लाता है तथा यह धान की खेती के लिए भी आवश्यक है। लेकिन इसके बाद में बाढ़ की विभीषिका से प्रतिवर्ष लाखों लोग प्रभावित होते हैं और बहुत बड़ी संपत्ति विशेषकर कृषि का नुकसान होता है। भारत में मुख्यतः बाढ़ को पांच प्रकारों में विभाजित कर सकते हैं: 1. नदीय बाढ़ : इसका कारण अतिवृष्टि, हिमनदों का पिघलना, इत्यादि हो सकता है 2. तटीय बाढ़ : इसका प्रमुख कारण समुद्र के अन्दर होने वाली घटनाएं होती

हैं। 3. सरोवरी बाढ़ : यह सरोवरों के बांध के टूटने से आती है। 4. मानवजनित बाढ़

बाढ़ मुख्यतः भौतिक एवं वायुमंडलीय प्रक्रियाओं का संयुक्त परिणाम है लेकिन अब मानवीय क्रियाएं इसकी आवृत्ति तथा बलता दोनों को बढ़ा रही हैं।

बाढ़ के कारण

1. अत्यधिक वर्षा
2. वृष्टि प्रस्फोट
3. चक्रवात
4. वृहद् जलग्रहण क्षेत्र
5. अपर्याप्त अपवाह प्रबंधन व्यवस्था
6. भूस्खलन
7. विसर्पों का निर्माण
8. वहन क्षमता में कमी
9. हिमनद झीलों का निर्माण एवं उनका टूटना
10. वन विनाश
11. दोषपूर्ण कृषि पद्धति
12. दोषपूर्ण सिंचाई प्रणाली
13. नगरीय क्षेत्र का बढ़ना
14. विभिन्न प्रकार के निर्माण कार्य
15. मानव द्वारा नदियों के बाढ़ क्षेत्र में बस्तियों का निर्माण।

बाढ़ नियंत्रण एवं प्रबंधन

स्वतंत्रता मिलने के बाद 1949 और 1954 में आयी बाढ़ों ने सरकार को इनके प्रबंधन को और विस्तृत करने के लिए प्रेरित किया। तभी से कई परियोजनाएं बाढ़ प्रबंधन के लिए लागू की गयीं। 1976 में राष्ट्रीय बाढ़ नियंत्रण आयोग बना।

उपरोक्त सभी बाढ़ पूर्व उपाय हैं। इनके अतिरिक्त बाढ़ पूर्व उपायों में लोगों को जागरूक करना, शिक्षित करना, प्रशिक्षित करना, स्थानीय राहत केन्द्रों की स्थापना, बाढ़ आने की स्थिति में मनुष्यों एवं जंतुओं के लिए आश्रय स्थली का चयन इत्यादि भी शामिल हैं।

बाढ़ आने पर बचाव राहत एवं रिक्तीकरण (इलाके को खाली कराना) कार्रवाई कि जाती

बाढ़ प्रबंधन के प्रमुख उपाय

1. वृक्षारोपण करना एवं वन विनाश पर रोक लगाना
2. प्रवाह में कमी लाना
3. बांध बनाना एवं पुराने बांधों का पुनरुद्धार
4. भूमिगत जल के उपयोग में परिवर्तन
5. बाढ़ की भविष्यवाणी (केंद्रीय जल आयोग ने बाढ़ के पूर्वानुमान एवं चेतावनी की एक देशव्यापी प्रणाली को स्थापित किया है। इसमें 157 केंद्र बनाये गए हैं जो 62 नदी थालों में अवस्थित हैं)
6. बाढ़ क्षेत्र का मंडलन
7. वैधानिक उपाय

है, खाद्य एवं पेयजल की उपलब्धता सुनिश्चित की जाती है एवं स्वास्थ्य सेवाएं उपलब्ध करायी जाती हैं। जबकि बाढ़ की विभीषिका समाप्त होने के बाद महामारी रोकने एवं लोगों के पुनर्वास की व्यवस्था की जाती है।

बाढ़ से केवल हानि ही नहीं हैं, बाढ़ से लाभ भी हैं जिनमें मुख्यतः हैं कृषि योग्य भूमि को नयी उपजाऊ मृदा मिलना, भूमिगत जलस्तर में बढ़ोत्तरी इत्यादि। अतः बाढ़ प्रबंधन में इन लाभों का भी ध्यान रखा जाना चाहिए।

सूखा

वैज्ञानिकों के अनुसार सूखा वह प्राकृतिक अवस्था है जब वर्षा सामान्य से कम और कुल वाष्पीकरण से भी कम हो। सूखा मौसम की वह असामान्य अवस्था है जहां दीर्घ काल से वर्षा न होने या कम होने के कारण शुष्कता की स्थिति बनी रहती है। भारतीय मौसम विज्ञान विभाग के अनुसार सूखा उस स्थिति को कहते हैं जब किसी भौगोलिक क्षेत्र में वास्तविक वर्षा सामान्य वर्षा से 75 प्रतिशत से कम हो जाती है। आईएमडी ने सूखे को दो स्वरूपों में विभक्त किया है- प्रचंड सूखा तथा सामान्य सूखा। प्रचंड सूखे की स्थिति में वर्षा की मात्रा सामान्य के 50 प्रतिशत से भी कम हो जाती है जबकि सामान्य सूखे की अवस्था में यह मात्र 25 से 50 प्रतिशत तक कम रहती है।

भारत में औसत वर्षा 117 सेमी होती है जो किसी भी भौगोलिक प्रदेश के लिए पर्याप्त है लेकिन इसमें वृहद् स्तर पर उतार चढ़ाव तथा स्थानिक-कालिक भिन्नता के कारण सूखे की स्थिति उत्पन्न होती रहती है। वर्षा कभी समय से पहले प्रारंभ हो जाती है कभी देर से होती है, कभी जल्द समाप्त हो जाती है, कभी उसका वितरण असमान हो जाता है। सूखे और वर्षा की मात्रा का अध्ययन करने के लिए वर्षा के विचरण गुणांक का उपयोग होता है। भारत में यह 15-30 प्रतिशत के मध्य आता है। उच्च विचरण वाले क्षेत्रों में राजस्थान तथा गुजरात हैं जहां यह मात्रा 80 प्रतिशत तक हो सकती है जिसके कारण इन क्षेत्रों में सूखा एक सामान्य परिघटना है। आंतरिक प्रायद्वीपीय भारत तथा वृष्टि छाया वाले क्षेत्रों, विशेषकर पश्चिमी घाट के वृष्टि छाया वाले क्षेत्रों में यह 50 प्रतिशत तक हो सकता है जिसके कारण महाराष्ट्र एवं कर्नाटक में सूखे की स्थिति आती रहती है। वर्षा न होने के कारण जो सूखा पड़ता है उसे मौसमी सूखा कहते हैं। इसके परिणामस्वरूप मृदा में नमी इतनी कम हो जाती

है कि खेती संभव नहीं हो पाती। इसे कृषि सूखा कहते हैं। मौसमी सूखे के कारण जब झीलों, तालाबों इत्यादि का जल सूख जाता है और जलचक्र पर उसका विपरीत प्रभाव पड़ता है तो उसे हाईड्रोलॉजिकल सूखा कहते हैं। जब सूखे के कारण किसी परितंत्र की उत्पादकता घट जाए तो उसे पारिस्थितिकी सूखा कहते हैं।

सूखा आने का मुख्य कारण: 1. वर्षा का अभाव 2. बड़े पैमाने पर वनों की कटाई एवं जलचक्र में बदलाव 3. भूमिगत जल का अत्यधिक उपयोग 4. वर्षा जल संचयन के पुराने तरीकों का उपयोग बंद करना 5. कृत्रिम बांध एवं नदी मार्ग में परिवर्तन 6. जलवायु परिवर्तन।

सूखा कभी भी अचानक नहीं आता है। इसके संकेत पहले से ही दृष्टिगोचर होने लगते हैं। जैसे मानसून में कमी या उसका देर से आना, वर्षा के वितरण में असमानता का बढ़ना, तापमान में परिवर्तन, वनोन्मूलन इत्यादि। इस परिस्थिति में सूखे से निबटने की तैयारी पहले से प्रारंभ होनी चाहिए।

सूखे का परिणाम

जल की कमी के कारण सभी जीवों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। जैव विविधता खतरे में पड़ जाती है और प्रचंड सूखे की स्थिति में अधिकांश जंतुओं की मृत्यु तक हो जाती है। साथ ही लगभग हर प्रकार के पौधों का जीवन भी समाप्त हो जाता है। मृदा के सूखने के कारण खेती लगभग असंभव हो जाती है, जिससे उस क्षेत्र की आर्थिक स्थिति भी खराब होने लगती है। कृषि उत्पादन घटने और पशुओं की कमी से जनांकिकी पर भी प्रभाव पड़ता है। सूखा मृदा अपरदन को भी बढ़ता है। इसके अतिरिक्त इसके कारण रोजगार में कमी आती है साथ ही विकास के ऊपर भी नकारात्मक प्रभाव पड़ता है।

सूखे का प्रबंधन

सूखा कभी भी अचानक नहीं आता है। इसके चिह्न पहले से ही दृष्टिगोचर होने लगते हैं। जैसे मानसून में कमी या उसका देर से आना, वर्षा के वितरण में असमानता का बढ़ना, तापमान में परिवर्तन, वनोन्मूलन इत्यादि। इस परिस्थिति में सूखे से निबटने की तैयारी पहले से प्रारंभ होनी चाहिए। सूखे से निबटने में सबसे महत्वपूर्ण भूमिका वृक्षों की है। वृक्ष न केवल जलचक्र को नियंत्रित करते हैं, बल्कि नमी बनाये

रखने में भी सहायता करते हैं लेकिन वनरोपण करते समय स्थानीय वातावरण का भी ध्यान रखना जरूरी है और वृक्षरोपण में स्थानिक प्रजातियों को वरीयता दी जानी चाहिए। इसके अतिरिक्त लोगों को वर्षा जल संचयन के लिए उत्साहित और शिक्षित करना चाहिए। जल विभाजक प्रबंधन भी सूखे की रोकथाम के लिए एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। पुराने जलाशयों की मरम्मत उनका पुनरोद्धार एवं नए का निर्माण भी होना चाहिए। कृषि में विविधता, फसल चक्र एवं नदियों को आपस में जोड़ने से भी इस समस्या के संधान और रोक में मदद मिल सकती है।

मेघ प्रस्फोट

एक सीमित क्षेत्र में बहुत तीव्रता से होने वाली वर्षा मेघ प्रस्फोट कहलाती है। इसमें सीमित समय में बहुत अधिक मात्रा में वर्षा होती है। कुछ वर्ष पहले लेह ने इस विभीषिका का सामना किया था। इसके कारण मैदानी एवं पहाड़ी दोनों क्षेत्र प्रभावित होते हैं। इसके कारण अचानक बाढ़, वृहद् भूस्खलन, इत्यादि घटनाएं होती हैं। यह नदियों के जलाशयों के बांधों में दरार पैदा कर सकता है या उसे तोड़ सकता है। इस प्रकार बड़े पैमाने पर तबाही का कारण बन सकता है। इसके अतिरिक्त जहां भी यह घटना होती है वहां वर्षा के तीव्र वेग और वर्षा जल के तीव्र बहाव के कारण संपत्ति एवं जीवन दोनों को नुकसान उठाना पड़ता है। इसका भी पूर्वानुमान आसान नहीं है अतः इसके लिए भी लोगों को शिक्षित करना आवश्यक है कि मेघ प्रस्फोट की स्थिति में क्या करना चाहिए? साथ ही इसके बाद लोगों को त्वरित सहायता उपलब्ध करायी जानी चाहिए।

चक्रवात

भारत में मुख्यतः उष्ण कटिबंधीय चक्रवात आते हैं। अभी वरदा चक्रवात ने भारत के पूर्वी तट पर बहुत नुकसान पहुंचाया था। आंध्रप्रदेश और तमिलनाडु में चक्रवात वरदा की वजह से कई लोगों की मौत हो गई। कई जगहों पर भारी पेड़ सड़कों पर गिर गए और बिजली आपूर्ति बंद हो गई। दोनों ही प्रदेशों के तटीय इलाकों में भारी बारिश हुई और कई जगह तूफान की रफ्तार 140 किलोमीटर प्रति घंटा दर्ज की गई। वरदा अरबी भाषा का शब्द है, जिसका मतलब होता है गुलाब। मई 2016 में रंजना चक्रवात श्रीलंका और भारत से होते हुए बांग्लादेश में पहुंचा, जिसके कारण बांग्लादेश के कई तटीय इलाकों में बाढ़ के हालात बन गए तथा कई

इलाकों में जमीनें धंस गयी। इसके पहले 2014 में हुदहुद चक्रवात ने भारत के पूर्वी तट पर तबाही मचायी थी और इसके कारण लगभग 1.63 बिलियन डालर का नुकसान हुआ था। दुनिया में चक्रवातों से सर्वाधिक प्रभावित होने वाले देशों में भारत भी है। विशेषकर भारत का पूर्वी तट लगातार इनकी विभीषिका का शिकार होता रहता है। साइक्लोजेनीसिस, चक्रवात गठन और उत्पत्ति की प्रक्रिया के बारे में बताता है।

उष्ण कटिबंधीय चक्रवात एक तूफान प्रणाली है, जो एक विशाल निम्न दबाव केंद्र और भारी तड़ित-झंझावातों द्वारा निर्मित होती है और जो तीव्र हवाओं और घनघोर वर्षा को उत्पन्न करती है। उष्ण कटिबंधीय चक्रवात की उत्पत्ति तब होती है जब नम हवा के ऊपर उठने से गर्मी पैदा होती है, जिसके फलस्वरूप नम हवा में निहित जलवाष्प का संघनन होता है। वे अन्य चक्रवात आधियों जैसे नर्वेस्टर, यूरोपीय आधियों और ध्रुवीय निम्न आधियों की तुलना में विभिन्न ताप तंत्रों द्वारा उत्पादित होते हैं। उष्ण कटिबंधीय चक्रवात भूमध्य रेखा से 10 डिग्री की दूरी पर शांत कटिबंध में इनका आरंभ होता है।

उष्ण कटिबंधीय शब्द इन प्रणालियों के भौगोलिक मूल, जो लगभग अनन्य रूप से दुनिया भर में उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों में बनती है और समुद्र तटीय उष्ण कटिबंधीय एयर मासेज में उनका निर्माण, दोनों का उल्लेख करती है। चक्रवात शब्द ऐसे आधियों के चक्रवाती स्वभाव का उल्लेख करता है, जो उत्तरी गोलार्ध में दक्षिणावर्त घूमता है और दक्षिणी गोलार्ध में वामावर्त घूमता है। अपने स्थान और शक्ति के आधार पर, एक उष्ण कटिबंधीय चक्रवात को अलग-अलग नामों से जाना जाता है, जैसे हरिकेन, टाइफून, ट्रोपिकल स्टॉर्म, साइक्लोनिक स्टॉर्म, ट्रोपिकल डिप्रेशन, और केवल साइक्लोन। इसकी चौड़ाई सौ मीटर हो सकती है।

उष्ण कटिबंधीय चक्रवात के केंद्र में वायु भार सबसे कम होता है। इस भाग को चक्रवात की आंख कहते हैं। इसका व्यास 5 से 50 किमी तक होता है। इसके केंद्र में मामूली हवा चलती है या वातावरण शांत रहता है। इस भाग में बादल नहीं पाए जाते। नीला आकाश चक्रवात के केंद्र से देखा जा सकता है। इस भाग का तापमान भी ज्यादा होता है। जबकि इसके बाहरी भाग में घने काले बादल रहते हैं तथा हवा तीव्र गति से घूमती रहती है जिसके कारण इसे चक्रवात कहते हैं। इसकी सतत गति

100-120 किमी प्रति घंटा होती है जो बढ़कर 150-200 किमी प्रतिघंटा से भी अधिक हो सकती है जैसे हुदहुद चक्रवात की गति 215 किमी प्रतिघंटे तक पहुंच गयी थी। चक्रवातों के बाहरी भाग में संवहनीय बादल होते हैं। इसके बाहरी भाग में इनका निर्माण अकसर महाद्वीप के पूर्वी तट पर ज्यादा होता है। उदाहरणस्वरूप बंगाल की खाड़ी में अरब सागर की तुलना में ज्यादा चक्रवात बनते हैं। ये चक्रवात सामान्यतः बेहद ताकतवर होते हैं जिनसे बड़े पैमाने पर विनाश होता है।

विशेषज्ञों के अनुसार जलवायु से आने वाली विपदाओं में चक्रवात सबसे ज्यादा विनाशकारी होते हैं। ये जहां से गुजरते हैं वहां के बहुत से ढांचों को ध्वस्त कर देते हैं, बिजली की लाइन टूट जाती हैं, सड़कें टूट जाती हैं, वृक्ष उखड़ जाते हैं ऐसी हालत में इसके गुजरने के बाद सबसे पहले उस क्षेत्र में राहत एवं बचाव कार्य चलाया जाता है। साथ ही तीव्र वर्षा के कारण उस क्षेत्र में महामारी का खतरा भी आ सकता है अतः उसका निराकरण किया जाता है। चूंकि इनका निर्माण समुद्र में होता है और वहां से ये भूमि की तरफ बढ़ाते हैं तो इनके आगमन की पूर्व सूचना आसानी से उपलब्ध करायी जा सकती है और ज्यादा प्रभावित होने वाले इलाकों को जीवन की क्षति से बचाया जा सकता है।

चक्रवातों के लिए चक्रवात आश्रय का निर्माण होना चाहिए, ऐसे मकानों का निर्माण करना चाहिए जो तीव्र हवाओं और वर्षा से सुरक्षित हों। बाढ़ के सही प्रबंधन के लिए चक्रवात प्रभावित क्षेत्रों में बाहिकाओं के निर्माण होने चाहिए, तटवर्ती क्षेत्रों में गहरे जड़ों वाले और सुई के सामान पत्तियों वाले पेड़ों की कतार लगाना भी लाभप्रद है इसके अतिरिक्त ज्वारीय वन वृक्ष भी लगाए जा सकते हैं, इन्हें तटवर्ती आश्रय पट्टी कहा जाता है। चक्रवात के बाद बाढ़ और महामारी की समस्या से निबटने के उपाय किए जा सकते हैं। भारतीय मौसम विज्ञान विभाग ने आपदा चेतावनी प्रणाली का विकास किया है। यह उपग्रहों के द्वारा चक्रवातों पर चेतावनी देता है।

आपदा प्रबंधन रणनीति

किसी भी आपदा के लिए, आपदा प्रबंधन को मुख्यतः चार चरणों में बांटा जाता है। प्रथम चरण होता है आपदा की रोकथाम। इस सिलसिले में प्रयास होता है कि प्रत्याशित आपदा की पूर्व सूचना से क्षेत्र को जल्द से

जल्द सचेत किया जाए जिससे जन हानि को कम से कम किया जा सके। दूसरा चरण होता है आपदाओं से निपटने की तैयारी। इस चरण में दुर्घटना घटते ही त्वरित सूचना सभी संबंधित विभागों तक पहुंचाई जाती है, आपातकालिक स्थिति में प्रतिक्रिया का समय कम से कम हो इसलिए आपदा से निपटने के साधनों का पर्याप्त भंडारण किया जाता है। तीसरा चरण होता है प्रभावित क्षेत्र में राहत सामग्री पहुंचाना, जैसे भोजन, पानी, दवाइयां, कपड़े, कम्बल इत्यादि। अंतिम चरण होता है प्रभावित क्षेत्र का पुनर्निर्माण और विस्थापितों का पुनर्वास।

भारत में प्राकृतिक आपदा प्रबंधन

भारत में आपदाओं के प्रबंधन के लिए वर्ष 2005 में आपदा प्रबंधन कानून बना और राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान तथा राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (एनडीएमए) की स्थापना की गयी। आपदा प्रबंधन अधिनियम 2005 के तहत स्थापित राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान को मानव संसाधन विकास, क्षमता निर्माण, प्रशिक्षण, अनुसंधान, प्रलेखन और आपदा प्रबंधन के क्षेत्र में नीति की वकालत के लिए नोडल राष्ट्रीय जिम्मेदारी सौंपी गई है।

केंद्रीय गृह मंत्री इस संस्थान के अध्यक्ष हैं जो 42 सदस्यों का एक सामान्य निकाय है जिनमें प्रख्यात विद्वानों, वैज्ञानिकों और चिकित्सकों के अलावा भारत सरकार और राज्य सरकारों के विभिन्न नोडल मंत्रालयों और विभागों के सचिव और राष्ट्रीय स्तर के वैज्ञानिक अनुसंधान और तकनीकी संगठनों के प्रमुख शामिल होते हैं। इस संस्थान का 16 सदस्यीय शासी निकाय होता है जिसके अध्यक्ष राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के उपाध्यक्ष हैं। कार्यकारी निदेशक इस संस्थान का दिन-प्रतिदिन का प्रशासन संचालित करते हैं।

संदर्भ

- <http://nidm.gov.in>
- www.bbc.com
- <http://imd.gov.in>
- अलेक्जेंडर डीई 2000: कंफ्रंटिंग कैटस्ट्रोफे, न्यू पर्सपेक्टिव ऑफ नेचुरल डिजास्टर
- बरूचा ई, (2011): टेकस्ट बुक ऑफ एवायरमेंटल स्टडीज
- कौशिक ए, कौशिक सी.पी. (2014): पर्सपेक्टिव इन इवायरमेंटल स्टडीज
- आपदा प्रबंधन पाठ्यपुस्तकें: सीबीएसई, एनसीईआरटी व इग्नू