

## बाढ़ एवं इसके सामाजिक आर्थिक प्रभाव

राकेश कुमार एवं तिलक राज सपरा  
रा.ज.सं., रुड़की

बाढ़ लम्बे समय से आपदाकारी रूप में प्रभावित करती रही है जिनसे विश्व की अनेक सभ्यताएँ विलुप्त भी हुई हैं। वर्तमान में बाढ़ के प्रभावों का परिमाण बढ़ता जा रहा है क्योंकि बढ़ती जनसंख्या और उनसे सम्बंधित सामाजिक-आर्थिक कारणों में भूमि पर दबाव बढ़ रहा है। बाढ़ के कारण प्रकृति में मानव एवं अन्य जीव-जगत सहित इनसे सम्बंधित अजैविक परिवेश भी प्रभावित होता है। खड़ी फसलों का नुकसान, औद्योगिक उत्पादन में कमी, आधारभूत ढाँचे एवं अन्य आर्थिक गतिविधियों को भी भारी नुकसान होता है।

बाढ़ किसी नदी प्रवाह के मार्ग में क्षमता से अधिक जल प्रवाह की स्थिति होती है जो नदी के तटबंधों (Levees) के ऊपर से होकर संयोजित भू-भाग पर फैल जाता है। इस प्रकार बाढ़ नदी प्रवाह की सामान्य दशाओं का ही भाग है। बाढ़ की स्थिति में नदी की सामान्य प्रवाह क्षमता से अधिक जल आ जाता है तथा उस भूमि पर फैल जाता है जहाँ सामान्य जल की धारा नहीं पहुँचती है। बाढ़ विभिन्न भू-भागों से भिन्न-भिन्न कारणों से आती हैं लेकिन मूलतः बाढ़ शब्द का प्रयोग निम्नलिखित स्थितियों में किया जाता है (भारती 1997, पृ: 122)–

1. नदी प्रवाह के तटों के अन्तर्गत परिवहन क्षमता से अधिक प्रवाह वाली धारा जो समीपवर्ती भूमि पर प्रवाहित होती हो।
2. सहायक नदियों का मुख्य नदियों के मुहाने पर चरम बाढ़ के साथ समाहित होना।
3. नदी प्रवाह की क्षमता से अधिक वर्षा होना।
4. नदी प्रवाह के मार्ग में हिम खण्ड (Iceberg) या भूस्खलन (Landslide) होना जिसमें जल का तटों पर से प्रभावित होना।
5. उच्च भू-भाग से बाढ़ की ऊँची लहरों का आना।
6. स्थानीय स्तर पर भारी वर्षा होना।
7. प्रचण्ड तूफान या चक्रवात। (storm or cyclone)

बाढ़ प्राकृतिक जल चक्र का एक अंग है। यह एक ऐसी प्राकृतिक आपदा है जिसका प्रत्यक्ष संबंध वर्षा से है एवं यह जल प्रबंधन को प्रभावित करती है। यदि किसी प्रदेश में वर्षा अधिक मात्रा में होती है तो नदियाँ असंतुलित होकर उफान अवस्था में आ जाती हैं और बाढ़ की उत्तपत्ति होती है। इस विकट पर्यावरणीय परिस्थिति का प्रभाव उत्तर क्षेत्र की परिस्थितिकी पर पड़ता है। बाढ़ का सामान्य अर्थ होता है विस्तृत स्थलीय भाग का लगातार कई दिनों तक जलमग्न रहना। अतः बाढ़ एक ऐसी प्राकृतिक घटना है, जो अति वर्षाजल का परिणाम है। विश्व का 3.5 प्रतिशत क्षेत्र बाढ़ प्रभावित है, जिसमें 16.5 प्रतिशत जनसंख्या निवास करती है। भारत में कुल 32.80 करोड़ हेक्टर भौगोलिक क्षेत्र का लगभग 4 करोड़ हैक्टेयर (कुल क्षेत्र का आठवाँ भाग) बाढ़ प्रभावित क्षेत्र है। भारत को प्राप्त होने वाली कुल वर्षा का 80 प्रतिशत भाग ग्रीष्मकालीन दक्षिण पश्चिमी मानसून से होता है। भारत में और पश्चिम बंगाल का बहुत बड़ा भाग प्रभावित होता है। वर्षा जल का पर्याप्त निकास नहीं होने के कारण जल प्रबंधन योजनाएँ सतत रूप से सफल नहीं हो पाती एवं परिणामस्वरूप बाढ़ की स्थिति उत्पन्न हो जाती है।

## बाढ़ आने के कारण

बाढ़ मौसमी दशाओं तथा भौतिक संरचना के प्रतिकूल संयोग का परिणाम होता है। किसी भी अपवाह क्षेत्र की जल निकास क्षमता से अधिक वर्षा होने के कारण बाढ़ की स्थिति बनती है। बाढ़ के लिए मुख्यतः प्रकृति ही उत्तरदायी है लेकिन पूर्णरूपेण नहीं, क्योंकि मानवीय क्रिया कलापों के भी बाढ़ आती है। इस प्रकार बाढ़ के कारण निम्नलिखित कारण उत्तरदायी हैं:-

**1. वृहद अपवाह क्षेत्र-** बड़े अपवाह क्षेत्र विस्तृत क्षेत्रों से जल का संग्रहण करते हैं, जिस कारण इनमें विभिन्न दर से जल की प्राप्ति होती है तथा अतिरेक होने पर बाढ़ की स्थिति बन जाती है। संयुक्त राज्य अमेरिका की मिसिसिपी तथा मिसौरी नदियाँ इसी प्रकार की हैं जहाँ प्रलयकारी बाढ़ आती है। यहाँ मार्च 1927 में बाढ़ के कारण 18 मिलियन एकड़ क्षेत्र प्रभावित हुआ था।

**2. उष्ण कटिबन्धी विक्षोभ-** तटीय भागों में बाढ़ आने में चक्रवातों की प्रमुख भूमिका होती है। भारत में आन्ध्र प्रदेश, उड़ीसा तट पूर्व में तथा गुजरात तट पश्चिम में चक्रवातीय बाढ़ों की समस्या से ग्रसित है। चक्रवातों से उच्च ज्वारीय तरंगें उठती हैं जिनका पानी तटवर्ती स्थलीय भागों को प्रभावित करता है। नवम्बर, 1982 तथा 1983 में सौराष्ट्र में चक्रवातीय वर्षा से 27 बाँध प्रभावित हुए थे।

**3. अवसादीकरण-** उच्च तलीय क्षेत्रों में वनोन्मूलन के कारण त्वरित मृदा अपरदन होता है, जिस कारण निचले स्थानों पर अवसाद जमा हो जाती है। इस अवसाद से नदियों का जल ऊपर आ जाता है तथा भराव क्षमता कम हो जाती है। उत्तरी नेपाल के भाबर क्षेत्र में नदियों का तलीय भराव प्रतिवर्ष 15-30 सेमी. हो रहा है। बिहार की कोसी नदी का तल इस समय उच्च स्तर पर है। अवसाद जमाव की समस्या गंगा एवं ब्रह्मपुत्र की सहायक नदियों से भी है। इस अवसाद के कारण ही नदियों में प्राकृतिक तटबंध भी बन जाते हैं।

**4. बादल फटना-** शुष्क एवं अर्द्धशुष्क क्षेत्रों में अकस्मात एवं अप्रत्याशित मूसलाधार वर्षा के कारण नदियों में आकस्मिक बाढ़ आ जाती है। क्योंकि ऐसे क्षेत्र सामान्यतः विरल एवं न्यून वर्षा प्राप्त करते हैं तथा प्राकृतिक अपवाह तन्त्र अच्छी दशा में नहीं होते हैं जिस कारण से नदियाँ मूसलाधार वर्षाजल के कारण अपार जल राशि को समाविष्ट करने में समर्थ नहीं होती हैं। उदाहरण के लिए जयपुर शहर तथा समीपवर्ती भागों में 17 जुलाई से 21 जुलाई 1981 तक 836.4 मिलीमीटर की अप्रत्याशित जल वर्षा के कारण विकराल आकस्मिक बाढ़ उत्पन्न हो गई थी। बादल अधिकांशतया पहाड़ी क्षेत्रों में ही फटते हैं जहाँ वर्षाकाल में वायु तीव्रता से ऊपर उठती है तथा ऊपर उठती पवन जल को बरसने नहीं देती जिसमें यह हवा की सतह पर जमा होने लगती है। हवा का अचानक ऊपर उठना रूकने से पानी की मोटी परत धार के रूप में गिरती है इसकी दर कम से कम पाँच इंच प्रति घण्टे होती है। 16 जुलाई 2003 को हिमाचल प्रदेश के कुल्लू जिले के गडसा घाटी के पुलिया नाला में बादल फटने से आयी बाढ़ के कारण 100 लोग बह गये। 8 अगस्त 2003 को कुल्लू के ही रोहतांग दर्रे के पास बादल फटने से कांगणी नाले में आयी आकस्मिक बाढ़ से 60 लोग मरे।

**5. भारी वर्षा-** भारी वर्षा भारी मात्रा में लंबी अवधि तक वर्षा होने पर बाढ़ की स्थिति बन जाती है, क्योंकि नदियों के ऊपरी जल ग्रहण क्षेत्रों में जल की मात्रा बढ़ने से निचले स्थानों पर अकस्मात बाढ़ आती है। यदि जल संकेंद्रण का समय कम है तो बाढ़ की प्रचण्डता और बढ़ जाती है। यह स्थिति जल ग्रहण के आकार एवं आकृति पर निर्भर करती है। भारतीय नदियों में इस प्रकार की बाढ़ प्रायः आया करती है इसमें आकस्मिक प्रचण्ड वायुमंडलीय तूफानों का प्रभाव भी पड़ता है। मौसमी प्रवृत्ति वाली जल वर्षा भी बाढ़ को जन्म देती है। जन्म जैसी सवाना जलवायु में अधिकांश वर्षा ग्रीष्मकाल में भूमध्यसागरीय जलवायु में शीतकाल में होती है।



**6. वनोन्मूलन-** नदियों के ऊपरी जल संरक्षण क्षेत्रों में व्यापक स्तर पर वनोन्मूलन के कारण नदियों को बाढ़ के समय बढ़ावा मिलता है। ये मानवजनित कारक दो रूपों में परिलक्षित होते हैं।

वनोन्मूलन के कारण नदियों के ऊपरी जल ग्रहण क्षेत्रों में अधिकाधिक धरातलीय सतह नग्न हो जाती है, जिस कारण वर्षा जल का भूमि में अंतः स्पंदन कम तथा धरातलीय प्रवाहित जल अधिकतम हो जाता है। सघन वनावरण होने पर प्रवाह में कमी आती है वर्षा बूंदों के धरातल पर पहुँचने में वन वितान बाधा बनती है। फलस्वरूप जल प्रवाह आकस्मिक गति नहीं ले पाती है। शिवालिक निचले हिमालय, छोटा नागपुर का पठार, पश्चिमी घाट आदि निचले बाढ़ प्रवाह में एक नियमित घटना बन गई है। इसी प्रकार तीस्ता एवं टोर्सा (पश्चिमी बंगाल), मध्य प्रदेश में गंडक विहार में कोसी आदि नदियों में भी प्रतिवर्ष बाढ़ की स्थिति बनती है। भारत में विगत शताब्दी में कुल 86 प्रतिशत वनावरण कम हुआ है।

**7. भूकंप-** भूकंप जैसी प्रकृति क्रियाओं द्वारा भी बाढ़ की स्थिति उत्पन्न होती है। 1950 को असम भूकंप के बाद ब्रह्मपुत्र में बाढ़ की स्थिति बन गई थी जिसने काफी क्षेत्र को प्रभावित किया।

**8. अपर्याप्त अपवाह व्यवस्था-** अपवाह व्यवस्था पानी के आधार में पर्याप्त न रहने पर बाढ़ की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। नदियों में सामान्यतः पानी कम आता है, जिससे उनका प्रवाह किन्हीं कारणों से अवरुद्ध हो जाता है तथा वर्षाकाल में बाढ़ आ जाती है। यह मार्ग निम्नलिखित रूपों में अवरुद्ध होता है-

(i) **अपवाह चैनल की धीमा विकास-** पश्चिमी तथा उत्तरी पश्चिमी भारत में अपवाह चैनलों का पर्याप्त विकास नहीं हो पाया है। इन शुष्क तथा अर्द्धशुष्क क्षेत्रों में पर्याप्त प्राकृतिक अपवाह व्यवस्था न होने के कारण भारी वर्षा के दौरान जल को पर्याप्त स्थान नहीं मिल पाता है।

(ii) **नदियों की वहन क्षमता में कमी-** नदियों के प्रवाह मार्ग में अवसाद जमा होने के कारण जल वहन क्षमता में कमी आ जाती है। यह अवसाद अपवाह क्षेत्र से अपरदन के उपरान्त आकर जमा होता है। परिणामस्वरूप संलग्न मैदानों में बाढ़ की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। पूर्वी उत्तर प्रदेश तथा उत्तरी बिहार में नारायणी तथा कोसी नदियों में हिमालय के पर्वतीय ढालों से अपरदित अवसाद जमा होने के कारण बाढ़ आती है।

(iii) **भूस्खलन के कारण प्राकृतिक प्रवाह में अवरोध-** भूकम्प या अन्य प्राकृतिक कारणों से भूस्खलन आने के कारण नदियों का प्राकृतिक प्रवाह अवरोधित होता है। कभी-कभी भूस्खलन से भयंकर बाढ़ की स्थिति बन जाती है। सन् 1978 में हिमालय क्षेत्र की भागीरथी नदी में भूस्खलन से बाँध बन गया तथा प्रलयकारी बाढ़ की स्थिति बन गई। वर्ष 2002 में यमुना के ऊपरी भागों में भूस्खलन से बाढ़ की स्थिति बन गई।

**भारतीय परिदृश्य-** भारत के कुल क्षेत्रफल का आँठवा भाग (लगभग 4 करोड़ हैक्टेयर) बाढ़ से प्रभावित है। भारत के बाढ़ प्रभावित क्षेत्र निम्नलिखित हैं :-

**1. पूर्वी खण्ड-** इसका विस्तार घाघरा नदी के पूर्व से डिब्रूगढ़ तथा उससे आगे तक है। पूर्वी उत्तर प्रदेश, उत्तरी बिहार एवं पश्चिम बंगाल, मणिपुर, अरुणाचल प्रदेश तथा असम इस खण्ड में समाहित हैं। यमुना, गंगा, दामोदर, ब्रह्मपुत्र दिहांग तथा लोहित यहाँ की प्रमुख नदियाँ हैं।

पूर्वी क्षेत्र में ब्रह्मपुत्र नदी प्रमुख है, जिसमें प्रतिवर्ष आपदाकारी बाढ़ें आती हैं। ब्रह्मपुत्र क्षेत्र की प्रमुख नदियों में ब्रह्मपुत्र एवं बराक, लोहित व दीहांग हैं। इस क्षेत्र में भारी वर्षा होती है, जो प्रतिवर्ष 600 सेमी० तक हो जाती है। यहाँ पर्वतीय भाग अधिक भुरभुरे हैं तथा मृदा अपरदन

तीव्र होता है। मेघालय में खनन कार्यों के कारण बड़े पैमाने पर वनोन्मूलन हुआ है। साथ ही झुमिंग कृषि व्यवस्था के कारण भी वनोन्मूलन हुआ है। इस क्षेत्र की नदियाँ तंग घाटियों से प्रवाहित होती हैं जिससे जल निकास एक समस्या है। इसी प्रकार ब्रह्मपुत्र अपवाह तन्त्र दो नदियों, तोरसा और जल ढाका पश्चिम बंगाल के ऐसे क्षेत्र में प्रवाहित होता है जहाँ ये बड़ी मात्रा में तलछट लाती हैं जिससे प्रतिवर्ष मार्ग बदलने के कारण बाढ़ आ जाती है। इस प्रकार ब्रह्मपुत्र क्षेत्र में जल छितराव, जल निकास मार्ग में अवरोध, भूस्खलन व नदियों के प्रवाह तथा परिवर्तन प्रमुख समस्याएं हैं।

**2. उत्तरी खण्ड-** इसमें जम्मू कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश के झेलम, रावी, व्यास, चिनाब, सतलुज, यमुना तथा सिंधु नदियाँ समाहित हैं। इसके अतिरिक्त ताप्ती, शारदा, गण्डक, घाघरा, बूढ़ी गण्डक, कोशी, बागमती आदि में भी भयंकर बाढ़ आती है। हरियाणा दक्षिण-पश्चिमी जिले व उत्तर प्रदेश के पूर्वी जिले में जल निकास प्रमुख समस्या है। हिमाचल प्रदेश के पर्वतीय भागों में प्रतिवर्ष 175 सेमी0 औसत वर्षा होती है। श्रीनगर शहर और घाटी में बाढ़ मुख्यतः झेलम नदी में आती है, जबकि चिनाब एवं रावी के कारण जम्मू में मृदा अपक्षरण होता है। पंजाब, हिमाचल प्रदेश, हरियाणा में यमुना नदी के तटवर्ती क्षेत्रों में बाढ़ आती है, साहिबी और नजफगढ़ नाला में भी बाढ़ आती है हरियाणा तथा राजस्थान में गंगा एवं ब्रह्मपुत्र की तुलना में बाढ़ की समस्या कम है।

**3. दक्षिणी एवं मध्य क्षेत्र-** इस प्रायद्वीपीय भाग में नर्मदा, ताप्ती गोदावरी, कृष्णा, कावेरी और पेनार नदियाँ सम्मिलित हैं, जो डेल्टाई क्षेत्रों में बाढ़ से हानि पहुँचाती हैं। ये नदियाँ मध्य प्रदेश से प्रवाहित होती हैं। आन्ध्र प्रदेश एवं तमिलनाडू के समुद्री तटवर्ती क्षेत्रों में उत्तरी-पूर्वी मानसून से भी वर्षा होती है। यहाँ कृष्णा एवं गोदावरी में आने वाली बाढ़ का कारण निकासी की समस्या के साथ ही समुद्री तूफानों से संबंधित वर्षा भी है। ताप्ती एवं नर्मदा नदियों में बाढ़ की प्रायिकता अधिक नहीं है। नर्मदा नदी पर सरदार सरोवर बाँध बनने पर बाढ़ की समस्या का समाधान हो सकेगा। आन्ध्र प्रदेश की कोलेरू झील में अनेक छोटी-बड़ी नदियाँ गिरती हैं जो तटवर्ती भूमि को जलमग्न कर देती हैं।

**4. उड़ीसा खण्ड-** इस खण्ड में महानदी, ब्राह्मणी, वैतरणी तथा सुवर्णरेखा नदियाँ प्रमुख हैं। उड़ीसा में इन नदियों के मुहानों पर बाढ़ एक गम्भीर समस्या है। यहाँ महानदी, ब्राह्मणी एवं वैतरणी के डेल्टा का विस्तार एक साथ होने से सभी में एक साथ बाढ़ आती है। महानदी को "उड़ीसा का शोक" कहते हैं। इस पर निर्मित हीराकुण्ड बाँध से एक सीमा तक बाढ़ से निजात मिली है।

#### भारत के बाढ़ प्रभावित क्षेत्र

क्र.स.	राज्य का नाम	बाढ़ प्रभावित क्षेत्र (हेक्टेयर लाख में)
1.	आन्ध्र प्रदेश	13.9
2	असम	31.5
3	बिहार	42.6
4	गुजरात	13.9
5	हरियाणा	23.5
6	हिमाचल प्रदेश	2.3
7	जम्मू-कश्मीर	0.8
8	कर्नाटक	0.2
9	केरल	8.7



10	मध्य प्रदेश	2.6
11	महाराष्ट्र	2.3
12	मणिपुर	0.8
13	मेघालय	0.2
14	उड़ीसा	14.0
15	पंजाब	37.0
16	राजस्थान	32.0
17	तमिलनाडु	4.5
18	त्रिपुरा	3.3
19	उत्तर प्रदेश	73.36
20	पश्चिम बंगाल	26.5
21	दिल्ली	0.5
22	पांडिचेरी	0.1
	<b>कुल</b>	<b>335.16</b>

भारत में बाढ़ की समस्या, वर्षा की मात्रा तथा जलवायु विविधता पश्चिमी मानसून काल में आती है। इस दौरान देश में प्राप्त होने वाली कुल वर्षा का 80 प्रतिशत भाग बरसता है। बाढ़ की समस्या का स्वरूप तथा तीव्रता विभिन्न जल ग्रहण क्षेत्रों की प्रकृति पर भी निर्भर करता है। सर्वाधिक जटिल समस्या ब्रह्मपुत्र तथा गंगा बेसिनों में हैं। देश में प्रति वर्ष औसतन 77.5 लाख हैक्टेयर भूमि जलमग्न हो जाती है तथा लगभग 1518 व्यक्तियों तथा 100706 मवेशियों की जानें जाती हैं।

### बाढ़ के सामाजिक आर्थिक प्रभाव

बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों में रहने वाले जीव-जन्तुओं, पेड़-पौधों तथा वहाँ के पर्यावरण एवं पारिस्थिति पर गहरा प्रभाव पड़ता है। बाढ़ के सामाजिक-आर्थिक प्रभावों को हम निम्नलिखित रूप से देख सकते हैं :-

### प्राथमिक प्रभाव

बाढ़ के प्राथमिक प्रभावों में जान-माल की हानि, पुलों, पुलियाओं, सीवर निकासी तन्त्र, नहरों, सड़कों तथा रेल मार्गों सहित भवनों एवं अन्य संरचनाओं को नुकसान पहुंचता है। बाढ़ के कारण ऊर्जा-आपूर्ति में तथा कभी-कभी ऊर्जा-उत्पादन में रूकावट आ जाती है जिसके फलस्वरूप क्षेत्र की अर्थव्यवस्था प्रभावित होती है। बाढ़ के कारण स्वच्छ जल आपूर्ति में रूकावट आती है तथा पीने हेतु जल गम्भीर रूप में प्रदूषित हो जाता है। सीवेज निस्तारण सुविधाओं के बाधित होने के कारण मानव सीवेज और स्वच्छ जल में मिलने के कारण जलपोषित रोगों की महामारी फैलने का खतरा बढ़ जाता है।

सड़कों तथा परिवहन सुविधाओं में क्षति के कारण बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों में आवश्यक सुविधायें जैसे की खाद्य सामग्री, कपड़े, पीने हेतु जल तथा उपचार सुविधाएं पहुंचाना मुश्किल हो जाता है तथा सरकार तथा लोगों को काफी आर्थिक बोझ वहन करना पड़ता है।

बाढ़ के कारण वहाँ का पर्यावरण भी प्रभावित होता है। रासायन तथा अन्य विषैले पदार्थ बाढ़ के साथ बहकर अन्ततः जल स्रोतों को प्रदूषित करते हैं। वर्ष 2011 में जापान में जल सुनामी

के कारण फुकाशिमा, जापान में स्थित न्यूक्लियर कारखाने में उस क्षेत्र में काफी रेडिएशन हुआ था। घनी जनसंख्या वाले देश में भारत में इसका काफी अधिक प्रभाव पड़ सकता है।

बाढ़ से जन्तुओं को भी काफी हानि पहुचती है तथा क्षेत्र की जैव विविधता प्रभावित होती है।

### बाढ़ के लाभकारी प्रभाव

बाढ़ के काफी लाभ भी है। इसके कारण उस क्षेत्र के भू-जल में पुनःपूरण होता है। बाहके साथ बहकर आये खनिज पदार्थों के कारण उस क्षेत्र की मृदा ऊपजाऊ हो जाती है। शुष्क तथा अर्धशुष्क क्षेत्रों में जल संसाधन उपलब्ध कराता है तथा बाढ़ मैदान क्षेत्र को जैव-विविधता को बनाये रखता है।

### द्वितीय एवं दीर्घ अवधि के प्रभाव

बाढ़ के पश्चात तबाही के कारण अर्थ-व्यवस्था छिन्न-भिन्न हो जाती है। क्षेत्र में पर्यटन समाप्त हो जाता है। भवनों के पुनः निर्माण में काफी खर्च आता है। खाद्य पदार्थों की कमी के कारण मूल्यों में वृद्धि इत्यादि बाढ़-पश्चात सामान्य प्रभाव हैं। बाढ़ प्रभावित परिवारों में मानसिक रोगों में वृद्धि होती है। शहरों में बाढ़ के कारण मकानों/भवनों में स्थायी रूप से नमी/सीलन आ जाती है।

**बाढ़ नियंत्रण एवं प्रबंधन-** बाढ़ नियंत्रण एवं प्रबंधन में अनेक व्यवस्थित उपाय किये जाते हैं। जल प्रवाह तंत्र में जल की मात्रा एवं प्रवाह दर की क्षमता को प्रबंधित किया जाता है। बाढ़ प्रबंधन में प्रथमतः बाढ़ से सुरक्षा की जाती है। अग्रलिखित उपाय बाढ़ नियंत्रण में प्रभावी हैं।

**1. प्रवाह में कमी करना-** अचानक तीव्र वृष्टि के कारण सतह वाही जल में वृद्धि होती जा रही है। वनोन्मूलन से इसमें वृद्धि होती जा रही है। वनावरण के कारण वर्षा की बूँदे भू-सतह पर तीव्रता से नहीं गिरती जिस कारण इन्हें भूमि सोख लेती है तथा प्रवाह भी यकायक तीव्र नहीं होता। अपवाह क्षेत्र में अंतः स्पंदन की दर को बढ़ावा देकर प्रवाह की गति धीमी की जा सकती है। यह कार्य वृहद् स्तर पर वनरोपण करके किया जा सकता है। सघन वनस्पति आवरण से उसका वितान वर्षा जल को धरातल पर पहुँचने में अवरोध उत्पन्न करते हैं। इसी प्रकार उनकी जड़ें पर्ण ढेर तथा जैव तत्व भी जल को जकड़े रखती हैं।

**2. वनोन्मूलन पर नियन्त्रण-** जल ग्रहण क्षेत्रों में वनोन्मूलन प्रतिबंध लगाकर वनरोपण को बढ़ावा देना। वनावरण के कारण मृदा अपरदन में कमी आयेगी तथा नदियों में अपरदन के कारण जमा हो रही अवसाद में कमी आयेगी।

**3. बाढ़ स्तर में कमी लाना-**जल प्रवाह मार्ग के बाढ़ स्तर में निम्न प्रकार से कमी लायी जा सकती है :-

(i) धारा की क्षमतानुसार उसके समीपवर्ती क्षेत्रों में नहरी तंत्र का विकास किया जाये।

(ii) धारा में सुधार करके भी बाढ़ स्तर में कमी लायी जा सकती है। यह सुधार जल प्रवाह के तल को गहरा करके, चौड़ाई में वृद्धि करके किया जा सकता है। इन गतिविधियों में अनेक समस्याएँ भी आती हैं जिनमें अपरदन क्षमता में वृद्धि होना जलीय जन्तु एवं जीव जगत का प्रभावित होना बाढ़ के पानी का निचली सरिताओं में तुरंत पहुँचना आदि प्रमुख है।



(iii) **बाढ़ दिक्कत परिवर्तन**— बाढ़ के पानी को दलदली क्षेत्रों, अवदाबों तथा झीलों आदि की ओर मोड़कर बाढ़ के प्रभाव को कम किया जा सकता है विभिन्न प्रकार की अभियांत्रिक विधियों द्वारा भी बाढ़ पर नियंत्रण किया जा सकता है, इसमें भण्डारण जलाशयों का निर्माण प्रमुख है, जिसमें अतिरेक जल का भण्डारण किया जा सकता है। इस प्रकार के जल भण्डारों का निर्माण संयुक्त राज्य अमेरिका की नियामी नदी में 1913 से 1921 के दौरान किया गया। संयुक्त राज्य अमेरिका की टेनेसी नदी 1933 तक निरंतर जलाक्रांता आवर्ती बाढ़ तथा इसके कारण होने वाली बीमारियों से ग्रस्त थी। यहाँ तीव्र मुदा अपरदन होता रहा जिस कारण एक बड़ा भाग अनुर्वरक तथा बंजर हो गया। सन् 1933 में टेनेसी घाटी परियोजना के अंतर्गत अनेक बाँधों तथा जल भण्डारों का निर्माण करके उपर्युक्त त्रासदियों को नियंत्रित किया गया। संयुक्त राज्य अमेरिका को टेनेसी घाटी परियोजना की तर्ज पर भारत में दामोदार घाटी निगम ने बाढ़ नियंत्रण के प्रयास किये, जिसके तहत दामोदार तथा इसकी सहायक नदियों—बाराकर तथा कोनार पर चार बाँध एवं जल भण्डार बनाये गये। इनमें बाढ़ के समय 1603 मिलियन घन मीटर जल को संग्रहित करने की क्षमता है।

(iv) विसर्जित नदियों के विसर्ग एवं मोड़ों के कारण जल चक्र प्रवाह में बाधा उत्पन्न हो जाती है। अतः अधिक घुमावदार मार्गों को सीधा कर देना चाहिए विसर्गों का निर्माण नदी की एक प्राकृतिक क्रिया है। संयुक्त राज्य अमेरिका में ग्रीनविले के पास 1933 से 1936 के दौरान मिसिसिपी नदी के मार्ग के 530 कि०मी० लम्बे विसर्जित मार्गों को सीधा करके 165 कि०मी० किया गया था।

4. नदियों के किनारों पर तटबंधों तथा बाँधों का निर्माण नदियों के किनारे तटबंधों का निर्माण करके बाढ़ के समय जलीधिक्य की स्थिति को नियंत्रित किया जा सका है। पूर्वोत्तर भारत, गंगा का मैदान तथा बांग्लादेश में इस प्रकार के अभियांत्रिक कार्य किये गये हैं।

भारत में 1954 से 1979 के दौरान वृहद स्तर पर बाढ़ प्रबंधन गतिविधियों के तहत 12265 कि०मी० के तटबंधों का निर्माण किया गया, इनमें 246 कि०मी० कोसी के तट पर, बागमती के सहारे 249 कि०मी०, 208 कि०मी० महानन्दा तथा 317 कि०मी० बूढ़ी गण्डक के सहारे किया गया।

बाढ़ ग्रसित क्षेत्रों को चिन्हित करके भूमि उपयोग से बाढ़ प्रवाह रास्तों को अर्न्तसम्बंधित किया जाना चाहिए। बाढ़ चक्रों का अध्ययन करके बड़े प्रभावित क्षेत्रों का मानचित्रण किया जाये। केन्द्रीय बाढ़ नियंत्रण बोर्ड ने 1957 में बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों का सीमांकन किया।

5. **बाढ़ की भविष्यवाणी**— बाढ़ के सम्बंध में भविष्यवाणी करने से भारी तबाही को रोका जा सकता है केन्द्रीय जल आयोग ने बाढ़ का पूर्वानुमान लगाने तथा चेतावनी देने की एक देशव्यापी प्रणाली स्थापित की है। केन्द्रीय जल आयोग 62 नदी थालों तथा उपथालों में स्थित 157 केन्द्रों के द्वारा बाढ़ के पूर्वानुमानों की घोषणा करता है। इन केन्द्रों में से 109 केन्द्र गंगा, ब्रह्मपुत्र, मेघना नदी प्रणालियों पर कार्यरत हैं। पश्चिम में प्रवाहित नदियों के लिए 15 केन्द्र कार्य कर रहे हैं। इसी प्रकार कृष्णा नदी के लिए 8, महानदी के 3, गोदावरी के लिए 13 तथा पूर्व में प्रवाहि के लिए 9 केन्द्र स्थापित किये गये हैं। इनमें से निम्नलिखित केन्द्र प्रमुख हैं :-

1. गुवाहटी—ब्रह्मपुत्र एवं उसकी सहायक नदियों तथा बरार नदी के लिए।
2. जलपाईगुड़ी—तिस्ता नदी।
3. वाराणसी आजमाबाद—उत्तर प्रदेश में गंगा और सहायक नदियां।
4. वक्सर, पटना—बिहार में गंगा तथा सहायक नदियां।
5. भुवनेश्वर उड़ीसा में सुवर्ण रेखा, बुरहाबलाग, बैतरणी और ब्राह्मणी नदियां।
6. भड़ौच—नर्मदा नदी की बाढ़ों के लिए।
7. दिल्ली—छिली तक यमुना एवं साहिबी नदी।

8. हैदराबाद-गोदावरी एवं सहायक नदियां।

**बाढ़ क्षेत्र कट बंधन-** बाढ़ प्रवृत्त क्षेत्रों के कटबंधन के लिए भूमि उपयोग के संबंध में बाढ़ के रास्ते की पहचान आवश्यक है। बाढ़ग्रस्त क्षेत्रों के विस्तृत मानचित्र आवश्यक है जो बाढ़ चक्रों के लंबे अध्ययन के उपरान्त संभव है। बाढ़ क्षेत्रों में आर्थिक गतिविधियों के विनिमय जैसे गैर संरचनात्मक उपायों को उपनाना आवश्यक है क्योंकि केवल तटबंधों के निर्माण से ही बाढ़ से मुक्ति नहीं मिलेगी। इस आवश्यकता को मद्देनजर रखते हुए 1975 में एक गाडल विधयेक लागू करने के लिए सभी राज्यों को अनुदेशन दिये गये जिसके तहत मणिपुर व राजस्थान ने सर्वप्रथम उपर्युक्त कानून लागू किये हैं।

इसलिए बाढ़ के एकीकृत प्रबन्धन का अध्ययन कर उसको लागू करना चाहिए।

मैं यह दावे के साथ कहता हूं कि हिंदी के बिना हमारा काम नहीं चल सकता।

(बंकिमचन्द्र)