

जल विज्ञान एवं जल संसाधन पर

प्रथम राष्ट्रीय जल संगोष्ठी



राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान

जलविज्ञान भवन, रुड़की- 247667 (उत्तरखंड)

फोन:- 01332-272106, फैक्स:- 01332-272123,

Email: nihmail@nih.ernet.in, Web: www.nih.ernet.in

बाढ़ प्रबन्धन में तटबन्ध की विवादास्पद भूमिका

आर०के०एस० सिंह¹

घनश्याम झा²

सारांश

बाढ़ प्रबन्धन के संरचनात्मक उपायों में तटबन्ध का महत्वपूर्ण स्थान सुरक्षित है। फिर भी अपनी कई मूलभूत कमियों के कारण शुरु से ही इसकी उपयोगिता विवादास्पद रही है। इन कमियों में कुछ मानवीय कमियां या क्रियाओं यथा तटबन्ध का उचित रखरखाव का अभाव, तटबन्ध बनाने की गलत योजना या स्तूइस इत्यादि संरचनाओं के यथोचित यथास्थान निर्माण या रखरखाव के अभाव से अत्यधिक वृद्धि हुई है तथा इनकी कई प्रभावी उपयोगिताओं पर प्रश्न चिह्न लग गया है। इससे कई जगहों में आज इस बात की जरूरत महसूस की जाने लगी है कि इन अप्रभावी तटबन्धों को हटा दिया जाना चाहिए। ऐसे तटबन्धों से फायदे की जगह नुकसान ज्यादा हो रहा है अन्यथा, इसको प्रभावी बनाने का समुचित उपाय किया जाये। इस लेख में ऐसे ही कुछ पहलुओं पर विचार किया जा रहा है।

प्रस्तावना

बाढ़ से सुरक्षा की जरूरत मानव ने अपनी अस्तित्व रक्षा के लिए शुरु से ही महसूस की होगी। खासकर प्राचीन सारी सभ्यताएं उपजाऊ नदी घाटियों में विकसित हुई थी। इसलिए इन सभ्यताओं में बाढ़ से सुरक्षा प्रदान करने वाली कई संरचनाओं के भग्नावशेष हैं। इन अवशेषों में तटबन्ध की प्रमुखता है। कई सौ वर्ष पहले दक्षिण के कृष्णा, कावेरी तथा गोदावरी के द्रोणी क्षेत्र में (डेल्टाइक रिजियन) बड़े पैमाने पर तटबन्ध का निर्माण हुआ, इनमें से कुछ आज भी अस्तित्व में हैं तथा इस क्षेत्र की लाभदायक सेवा कर रहे हैं। गंगा के मैदानी क्षेत्रों में भी पुराने तटबन्धों के अवशेष कहीं-कहीं दृष्टिगोचर होते हैं जिससे बाढ़ से सुरक्षा कार्यक्रमों का लम्बा इतिहास हासिल होता है। ब्रिटिश काल में भी बिहार, बंगाल, उड़ीसा तथा दक्षिण में आंध्र प्रदेश में सरकार तथा जनता द्वारा व्यक्तिगत तौर पर बनाये गये तटबन्ध की एक लम्बी सूची है।

बाढ़ प्रबन्धन तथा निर्माण करीब करीब पर्यायवाची शब्द समझे जाने लगे हैं। किसी नदी के जलग्रहण क्षेत्र में बाढ़ प्रबन्धन कार्य करने का मतलब तटबन्ध निर्माण से लिया जाता है। वस्तुतः तटबन्ध बाढ़ प्रबन्धन का एक सस्ता सरल तथा अति शीघ्र बन जाने वाला एक संरचनात्मक उपाय है। बाढ़ के पानी का अवांछित स्थलों में प्रसार रोकने का इससे अच्छा कोई अन्य उपाय नहीं है। इसलिए अमेरिका जैसे देशों में इसे बाढ़ प्रबन्धन का एक अस्थायी साधन माना जाता है जिसका मुख्य उद्देश्य बाढ़ के पानी का प्रसार रोकना है; लेकिन तटबन्ध समुचित योजना, उचित अभिकल्प (डिजाइन), उपयुक्त निर्माण तथा संतोषप्रद रखरखाव के बिना साधारणतया बाढ़ समस्या को विकराल बनाता रहा है।

1 महाप्रबन्धक, ब्रह्मपुत्र बोर्ड, वशिष्ट, गुवाहाटी-28

2 उपसचिव, ब्रह्मपुत्र बोर्ड, वशिष्ट, गुवाहाटी-28

तटबन्ध की प्रभावोत्पादकता

प्राचीन काल से ही यह विषय विवादास्पद रहा है । भारत में विभिन्न राज्यों में इस विषय पर मतैक्य का अभाव रहा है । बंगाल में पिछली शताब्दी में तटबन्ध निर्माण का भयंकर विरोध हुआ । बंगाल तटबन्ध कानून 1873 लागू किया गया जिसके द्वारा खास-खास प्रतिबन्धित क्षेत्रों में बिना पूर्वानुमति के तटबन्ध बनाना एक दण्डनीय अपराध माना गया । उड़ीसा में अभियंताओं की बाढ़ समिति ने अगस्त 1928 में ऐसे क्षेत्रों में जहां नहरों से सिंचाई नहीं होती है, सारे अवरोधों के हटा लेने की अनुशंसा की जिससे समुद्र में मिलने वाले पानी का अवरोध-मुक्त बहाव सुनिश्चित किया जा सके । यह समिति स्पष्टतः तटबन्ध बनाने के पक्ष में नहीं थी । बिहार भी इस शताब्दी के शुरु के दूसरे तथा तीसरे दशक में तटबन्ध बनाने का विरोध करता रहा है । सन 1937 में पटना में उत्तर बिहार में कोसी नदी के परिपेक्ष्य में बाढ़ की विभीषका विषय पर एक अध्ययन आयोजित हुआ । इस अधिवेशन में मुख्य अभियन्ता बिहार ने पूरे उत्तर बिहार से बनाये गये तटबन्धों को हटा लेने की जोरदार अपील की । उनके अनुसार ये तटबन्ध बाढ़ के पानी का मुक्त बहाव बाधक कर बाढ़ की स्थिति बिगाड़ते हैं । उत्तर प्रदेश तथा असम भी तटबन्ध बनाने का विरोध करता रहा है । लेकिन दक्षिण भारत तटबन्ध बनाने के मतों का समर्थन करता रहा है ।

तटबन्ध का विस्तृत पैमाने पर निर्माण कार्य

पुराने समय से ही बाढ़ से बचाव का कार्य वैयक्तिक या सामुदायिक प्रयासों द्वारा होता रहा है । पिछली शताब्दी में सरकार ने बाढ़ से सुरक्षा प्रदान करने वाले कार्यों का निष्पादन अपने स्तर से करना शुरु किया । कई नदियों पर योजनाबद्ध तरीके से तटबन्ध का निर्माण कराया गया ताकि फसलों को बाढ़ से होने वाली क्षति से बचाया जा सके । सन 1954 की विनाशकारी बाढ़ ने देश में किये गये बाढ़ सुरक्षा के अपर्याप्त कार्य/बचाव की तरफ जन-जन तथा संसद का ध्यान आकृष्ट किया । इसी साल पूरे देशभर में बाढ़ सुरक्षा का एक सघन कार्यक्रम शुरु किया गया । इस सन्दर्भ में इस तथ्य को ध्यान में रखा गया कि यह कार्यक्रम बाढ़ प्रभावित लोगों को सुरक्षा प्रदान करे तथा शीघ्र निष्पादित हो सके । इसलिए, इन कार्यक्रमों को तीन चरणों में निष्पादित करने की योजना बनाई गई —

(I) तुरन्त की जाने वाली कार्रवाई (दो साल के अन्दर) (II) अल्पावधि में की जाने वाली कार्रवाई (सात साल के अन्दर) (III) दीर्घावधि में की जाने वाली कार्रवाई (आठ से बारह साल के अन्दर) तथा (IV) दीर्घावधि के बाद की कार्रवाई (12 साल के बाद) । इसमें प्रथम शीर्ष के अन्दर चुने हुए स्थल पर तटबन्ध बनाने तथा द्वितीय शीर्ष के अन्दर विस्तृत पैमाने पर तटबन्ध बनाने का प्रावधान किया गया । जैसे हर चरण में तटबन्ध की उपयोगिता को ध्यान में रखकर इसके निर्माण का कुछ न कुछ प्रावधान किया गया । इन्हीं कार्यक्रमों के तहत पांचवे दशक के उत्तरार्द्ध तथा छठे दशक के पूर्वार्द्ध में गंगा, ब्रह्मपुत्र तथा इनकी सहायक नदियों के जल ग्रहण क्षेत्र में विस्तृत पैमाने पर तटबन्ध का निर्माण कार्य किया गया । आज इन क्षेत्रों में स्थित अधिकांश तटबन्ध इसी समय के बने हुए हैं ।

पांचवें दशक में बाढ़ के कारणों की समीक्षा कर जब उसका निदान ढूँढा जा रहा था, उसमें साफ तौर पर कहा गया कि हिमालय से निकलने वाली नदियों में बाढ़ की समस्या इसके ऊपरी जल ग्रहण क्षेत्र में वनों की अंधाधुंध कटाई, तज्जनित मृदा क्षरण तथा नदी-तल में गाद जमा होने से इन नदियों की अपनी धारा की दिशा परिवर्तित करने से बढ़ती रही है । इस मृद्दे पर उचित ध्यान देने का आग्रह किया गया । जैसे इस मुद्दे पर उचित ध्यान देने का आग्रह किया गया वैसे ही, ऐसी परिस्थिति में खास कर हिमालय से निकलने वाली नदियां जो अत्यधिक गाद भरी होने से एग्रेडिंग/डिग्रेडिंग होती हैं, में इतने विस्तृत पैमाने पर तटबन्ध निर्माण का तर्कपूर्ण सूक्ष्म विवेचन होना चाहिए था । नदी की इन स्थितियों में तटबन्ध अप्रभावी साबित होता है । अगर अल्पावधि में किये जाने वाले बाढ़ प्रबन्धन कार्यक्रमों के तहत इसका अनुमोदन हुआ भी तो इसके तुरन्त बाद दीर्घावधि में अनुशासित प्रावधानों से बनाये गये तटबन्धों को मजबूती प्रदान करना चाहिए था । इन कार्यक्रमों के अभाव में तथा बिना उचित निधि के आबंटन से समुचित रखरखाव नहीं होने के कारण ये तटबन्ध समस्याग्रस्त हैं तथा बाढ़ की समस्या के समाधान के बदले ये वास्तव में बाढ़ की समस्या बढ़ाते रहे हैं । जल्दी में, कई तटबन्धों में जल निकास की समस्या के समाधान के लिए उपयुक्त स्थलों में स्लूइस का

भी प्रावधान नहीं किया जा सका था; जहां बना भी वहां ये स्लूइस ढंग से कार्यरत नहीं है जिससे समस्यायें बढ़ती रही हैं । इसलिए जरूरत इस बात की आ पड़ी है कि तटबन्धों की इन वस्तुस्थितियों का विश्लेषण कर इसको अधिक प्रभावी बनाने के तरीके खोजें तथा अपनाए जाएं ।

तटबन्ध इन्हीं कमियों के कारण दो अतिवादी दृष्टिकोणों का शिकार रहा है । कुछ विशेषज्ञ मानते हैं कि दुनिया में बाढ़ की समस्या का निदान तभी सम्भव हो पायेगा जब बनाये गये सारे तटबन्ध हटा लिए जायेंगे । दूसरी तरफ कुछ विशेषज्ञ विपरीत अतिवादी दृष्टिकोण अपनाते हैं कि किसी भी क्षेत्र का सर्वमान्य बाढ़ प्रबन्धन बिना तटबन्ध बनाये पूरा नहीं हो सकता है । फिर भी, इतने बड़े पैमाने पर बनाया गया तटबन्ध इस बात का प्रमाण है कि तटबन्ध की कुछ अच्छाइयों, यथा प्रति इकाई बाढ़ से बचाये गये क्षेत्रों की सबसे कम लागत सहज, सरल तथा शीघ्र बनने के कारण इनको अनदेखा नहीं किया जा सकता है । इटली में पो नदी पर बनाये तटबन्ध की तरह, किसी भी नदी के ब्रेडिंग खण्ड में किनारे से सटा मजबूत तटबन्ध से नदी के रिजिम में सुधार होता है तथा बहाव का ब्रेडिंग पैटर्न अपने आप कुछ दिनों के बाद समाप्त हो जाता है । तटबन्ध बनाने में सरल होने से कभी-कभी ऐसा महसूस किया जाने लगा है कि इसके बनाने में तकनीकी विश्लेषण या अभिकल्प की जरूरत नहीं है लेकिन, यह स्पष्ट है कि इनकी कमियों की उचित छानबीन कर निदान का समुचित उपाय किये बिना यह फायदे की जगह नुकसान ही पहुंचाता रहेगा । इसलिए राष्ट्रीय बाढ़ आयोग ने साफ-साफ अनुशंसा की है कि तटबन्ध बनाने वालों को इनकी कमियों की तरफ ध्यान देना जरूरी है ।

तटबन्ध की मूलभूत कमियां

तटबन्ध बाढ़ प्रबन्धन के संतोषजनक उपाय के रूप में तभी काम कर सकता है जब यह नदी के एग्जेंडिंग या डिग्रेडिंग खण्ड में नहीं बनाया गया हो तथा समुचित अभिकल्प (डिजाईन), उपयुक्त निर्माण तथा यथेष्ट रखरखाव द्वारा इसे प्रभावी बनाये रखने का इंतजाम किया गया हो ।

तटबन्ध आसपास के खेतों में बाढ़ द्वारा लाये गये उपजाऊ सिल्ट को फैलने से रोकता है । इससे नदी द्वारा भूमि बनाने का कार्य भी रूक जाता है । किसानों में इस बात को लेकर अक्सर रोष देखा गया है । बिहार (उत्तरी) के बागमती जलग्रहण क्षेत्र में किसानों ने एक स्वर से तटबन्ध हटाने की मांग की है । उनके खेतों में बाढ़ का पानी नहीं पहुंचने से इसकी उर्वरा शक्ति दिनोंदिन कमजोर होती गई है तथा फसलों की पैदावार का लगातार हास होता रहा है । बर्मा में भी इरावती नदी से तटबन्ध हटा लिया गया था ।

तटबन्ध से वैली-स्टोरेज में कमी हो जाती है तथा बहाव का कट क्षेत्र (क्रास सेक्सनल एरिया) कम हो जाता है । इसलिए बाढ़ के पानी द्वारा लाया गाद एक संकूचित स्थान में जमा होता है । इससे नदी का तल प्रतिवर्ष ऊंचा उठता जाता है । चीन की हवांग-हो नदी का तल तटबन्ध बनने के पिछले 2500 वर्षों में 15 मी० ऊंचा उठा है जिससे नदी शीर्ष रेखा (रिज लाईन) की दिशा में बहने लगी है ।

वैली-स्टोरेज में कमी होने से बाढ़ मन्दन (फ्लाड मोडरेशन) के लिए उपलब्ध स्टोरेज में कमी होती है । इसलिए नीचे के क्षेत्रों में बाढ़ की तीव्रता बढ़ जाती है । जिस कारण, अक्सर कहा जाता है कि तटबन्ध बाढ़ की समस्या के समाधान के बदले स्थान परिवर्तन करता है । तटबन्ध अगर नदी के एक तट पर बनाया जाये तो दूसरे तट पर बाढ़ के पानी का फैलाव ज्यादा होगा । इससे भी यही साबित होता है कि तटबन्ध बाढ़ की समस्या का स्थान परिवर्तन करता है ।

तटबन्ध बनाने से कई छोटे-छोटे नदी-नालों को बन्द करना पड़ता है जिससे आस-पास का क्षेत्र जल जमाव से आक्रान्त हो जाता है । तटबन्ध अपनी इस कमी के कारण अपना निर्धारित लक्ष्य पाने में विफल रहा है । स्लूइस द्वारा भी इस समस्या का समाधान संतोषजनक रूप से नहीं हो पाया है । सहायक नदियों की अपनी मुख्य नदियों के मिलन-स्थल पर, तटबन्ध होने से बरसात के मौसम में जल निकास की समस्या और जटिल हो जाती है ।

तटबन्ध बनाने से आम जनता अपने को बाढ़ से पूरी तरह सुरक्षित महसूस करती है । यद्यपि यह उनका भ्रम होता है, कारण तटबन्ध मिट्टी का एक टूटने वाला अवरोध मात्र होता है जो अपनी अभिकल्पित बाढ़ से ज्यादा बाढ़ आने पर या एक चूहे के तटबन्ध की नींव के आरपार छेद करने से या कई अन्य छोटे-मोटे कारणों से टूट सकता है । अपने इस भ्रम में लोग तटबन्ध द्वारा अर्द्ध सुरक्षित स्थानों में बसने या अंधाधुंध विकास कार्य करने लगते हैं । इसलिए ऐसी स्थिति में अगर तटबन्ध बाढ़ के कारण टूटता है तो जानमाल की पहले से ज्यादा क्षति होती है ।

तटबन्ध की मानव-प्रदत्त कमियां

तटबन्ध के समुचित रख-रखाव में निधि का अभाव रहा है । इसलिए कई जगहों में जहां इसे सुदृढीकरण की या इसे और ऊंचा उठाने की जरूरत थी - ऐसा नहीं होने से ये तटबन्ध बाढ़ के समय कमजोर स्थलों पर पानी के प्रहार या उछालाव से अक्सर टूटते हैं तथा तबाही का कारण बनते हैं । तटबन्ध बाढ़ के समय तथा इसके बाद भी मानवीय अतिक्रमण बने रहने से, बिना ऊपर में पक्कीकरण किए आवागमन से, रैम्प के बिना तटबन्ध पार करने से भी कमजोर होता है । तटबन्ध बनाने में इसके अभिकल्प को विभिन्न पहलुओं तथा निर्माण काल में समुचित कम्पेकशन तथा अन्य गुणवत्ता के मानिटरिंग का अभाव होने से इसे पूरी मजबूती नहीं मिल पाती । कभी-कभी तटबन्ध के नीचे नींव में चूहे के आरपार छेद करने से बाढ़ के समय इन छेदों से पानी बहने लगता है जिससे छेद बड़ा होकर अंत में तटबन्ध को तोड़ देता है । मानवीय क्रियाओं से तटबन्ध में उत्पन्न ये कमजोरियां बेहद खतरनाक हैं तथा इनका समुचित ध्यान रखना आवश्यक है ।

तटबन्ध बनाने में कई कारणों से खाली स्थान (गैप) रह जाता है । कभी उस खास स्थल में भूमि अधिग्रहण विवाद के कारण, या कभी कन्ट्रैक्टर के किसी कारणवश बीच में कार्य छोड़ कर चले जाने से या कभी संरचना यथा स्लूइस वगैरह जिसका अभिकल्प अनुमोदित नहीं रहता - के लिए जगह छोड़ने से इनमें जगह-जगह गैप पाया जाता है । इन खाली जगहों से बाढ़ का पानी अन्दर घुस जाता है तथा आसपास के क्षेत्रों में बाढ़ की एक बड़ी समस्या पैदा करता है । इसलिए इन गैपों को शीघ्र अति शीघ्र भरने की जरूरत है ।

तटबन्ध के संरक्षण (एलाइनमेंट) का निर्धारण एक तकनीकी समस्या है । किसी स्थल पर अधिकतम बाढ़ के हिसाब से दोनों तटबन्धों के बीच की दूरी लेसी विडथ का तीन गुणा होनी चाहिए । लेकिन, कई बार इन तकनीकी कारणों को नजरअन्दाज कर अमहत्वपूर्ण सामाजिक, राजनीतिक, आर्थिक या किसी अन्य कारणवश इसके संरक्षण में फेर बदल किया जाता है । इसके तटबन्ध हमेशा ही बाढ़ के पानी के दबाव में रहता है तथा हमेशा ही इसके टूटने का खतरा बना रहता है ।

समुचित तटबन्ध नहीं बनाने से इसके "एन्टी इरोजन वर्क्स" के लिए परेशान रहना एक आम बात हो गई है । तटबन्ध के ऐसे कमजोर या टूटे स्थलों से तटबन्ध को दूर ले जाया जाता है (रिटायरिंग आफ इम्बैकमेन्ट) ताकि इसके टूटने या गैप से पीछे रिटायर्ड तटबन्ध होने से अधिक क्षति नहीं हो पायेगी । तटबन्ध को दूर ले जाने की क्रिया कई स्थलों में कई-कई बार करनी पड़ी है । ऐसी स्थिति निश्चित ही ठीक नहीं है । प्रतिवर्ष के इस तरह के ऐंटी इरोजन वर्क्स से मुक्ति पाने के लिए यह आवश्यक है कि नदी का एक फीजिकल मॉडल बनाया जाये तथा तटबन्ध के ऐसे नाजुक स्थलों की स्थिति का सूक्ष्म अध्ययन किया जाये । जहां दो तटबन्धों के बीच की दूरी को मॉडल के हिसाब से समायोजित करना है, वहां इस तरह का प्रावधान कर तथा अन्य समुचित कार्रवाई से इसे पूर्ण मजबूत तथा सुरक्षित बना लिया जाये ।

तटबन्ध बाढ़ के पानी का प्रसार रोकता है लेकिन आसपास के क्षेत्रों में (कंट्री साइड में) व छोटे-मोटे नाले का बहाव बाधित कर जल जमाव की समस्या पैदा करता है । इस समस्या के समाधान के लिए इन जगहों में स्लूइस का प्रावधान किया जाता है । इससे दो फायदे होते हैं । बाढ़ के समय जब नदी-तल ऊंचा होता है तब यह पानी नाले से होता हुआ आसपास के क्षेत्रों में नहीं फैलता तथा जब नदी-तल नीचा होता है तो जमा जल राशि स्लूइस से नदी

में मिल जाती है। इन स्लूइसों के उचित आपरेशन तथा रख-रखाव के अभाव में इनके जल ग्रहण क्षेत्रों में जल जमाव की समस्या के कारण बिना बाढ़ की बाढ़ आती है। स्लूइस के कार्य तथा रख-रखाव में कई व्यवहारिक कठिनाइयाँ हैं। स्लूइस के भारी फाटक को बिजली के अभाव में ऊपर-नीचे करने की समस्या रहती है तथा स्लूइस से नदी दूर होने पर तथा इस पानी को नदी से मिलाने वाले तथा दूर स्लूइस तक पानी लाने वाले चैनल के गाढ़ से भर जाने पर पानी इधर-उधर विभिन्न दिशाओं में बहने लगता है। इन फाटकों से पानी के रिसाव (लीकेज) को रोकने के लिए (रबर सील की अनुपलब्धता की स्थिति में) सैन्ड बैग का प्रयोग किया जाता है। स्लूइस के फाटक, नियमानुसार, कंट्री साईड का पानी-तल नदी के पानी-तल से 50 से 0मी0 ऊंचा होने से खोला जाता है। लेकिन भारी फाटक के ऊपर नीचे उठाने की समुचित व्यवस्था नहीं होने से तथा फाटक से जल रिसाव को रोकने के लिए बालू के बैग का प्रयोग करने से इसका समुचित आपरेशन नहीं हो पाता है। कई बार बाढ़ की स्थिति में स्लूइस तक पहुंचने का रास्ता भी बन्द हो जाता है तथा टेलीफोन वगैरह की भी सुविधा नहीं रहती है। इसलिए तटबन्ध को प्रभावी बनाने के लिए इसमें लगाये गये स्लूइस की कार्य प्रणाली तथा इसका रख-रखाव ठीक करना होगा।

पर्याप्त निधि के अभाव में तटबन्ध बनाने का काम वर्षों लम्बित पड़ा रहता है। इन आधे-अधूरे बने तटबन्धों से मुनासिब फायदा नहीं मिल पाता तथा लगाया गया धन करीब-करीब वर्षों इन अधूरी परियोजना में फंसा रहता है। इसके लिए तटबन्ध शुरू करने के पहले इस विषय पर गम्भीरता से विचार कर निधि के निश्चित उपलब्ध होने/करने का कारगर उपाय करना होगा।

तटबन्ध इनमें से एक या ज्यादा कारण से विफल होता है या टूट जाता है :-

- (i) पाइपिंग द्वारा।
- (ii) स्लूइस के कारगर नहीं होने से कई बार ग्रामीण जल जमाव से मुक्ति पाने के लिए तटबन्ध काट देते हैं। तटबन्ध के विभिन्न अतिक्रमणों तथा क्रासिंग वगैरह से इसका कटाव (इरोजन) होता है तथा इसकी ऊंचाई कम हो जाती है।
- (iii) कंट्री साईड में खेती करने तथा तटबन्ध के अतिक्रमण करने से हाइड्रोलिक ग्रेडियन्ट लाईन खुल जाती है जिससे तटबन्ध टूट जाता है।
- (iv) समुचित अभिकल्प, उपयुक्त निर्माण तथा संतोषजनक रखरखाव के बिना तटबन्ध कमजोर होता है तथा लक्ष्य प्राप्ति में विफल होता है। कभी-कभी निर्माण के लिए उपयुक्त निर्माण-सामग्री नहीं मिलने से भी तटबन्ध फेल होता है।
- (v) समुचित रख रखाव के बिना, रैट होल वगैरह से भी तटबन्ध टूट जाता है।

इन कारणों पर एक नजर डालने से यह स्पष्ट है कि तटबन्ध के टूटने के कारणों में मानव प्रदत्त कमजोरियाँ प्रमुख हैं; जिसकी उचित छानबीन कर तथा अद्यतन तकनीकी जानकारी के आधार पर इसके निदान का उपाय ढूँढना होगा।

निष्कर्ष

तटबन्ध एक सस्ता, सरल तथा शीघ्र बन जाने वाला बाढ़ प्रबन्धन का एक संरचनात्मक उपाय है। इसके प्रभावी होने के लिए इसे नदी के नन-एग्रेडिंग/डिग्रेडिंग खण्ड में बनाना उपयुक्त होगा जिसमें इसका समुचित अभिकल्प तथा उपयुक्त निर्माण व्यवस्था तथा इसके बनने के बाद संतोषजनक रख रखाव का प्रावधान कर लिया गया हो। इसकी कई मूलभूत कमियों/मानव प्रदत्त कमियों का अभिकल्प के समय से ही विवेचन उचित है ताकि समय पर उनका निदान

