सत्यमेव जयते

भारत सरकार
जल शक्ति मंत्रालय
जल संसाधन, नदी विकास
और गंगा संरक्षण विभाग

तलछट प्रबंधन की राष्ट्रीय रूपरेखा

केवल कार्यालय उपयोग हेतु

सत्यमेव जयते

जल बचत – जल संचय

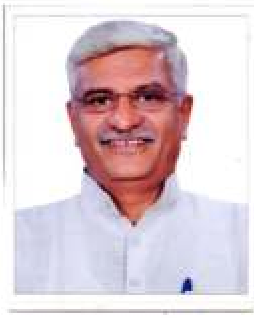
तलछट प्रबंधन की राष्ट्रीय रूपरेखा

जल शक्ति मंत्रालय
जल संसाधन, नदी विकास और गंगा संरक्षण विभाग,

नई दिल्ली
अक्टूबर, 2022

यह पृष्ठ जानबूझकर खाली छोड़ दिया गया है

गजेन्द्र सिंह शेखावत
Gajendra Singh Shekhawat



जल शक्ति मंत्री
भारत सरकार
Minister for Jal Shakti
Government of India

सत्यमेव जयते

आज़ादी का अमृत महोत्सव

प्रस्तावना

नदियां एक बेशकीमती प्राकृतिक संसाधन हैं और मानव जीवन का एक अहम हिस्सा हैं। वे ताजे पानी का एक मुख्य स्रोत हैं। वे जीवनयापन का एक ऐसा स्रोत हैं जिसकी हमारी संस्कृति और धार्मिक प्रथाओं में अहम भूमिका है। नदियां तटछट का भी एक मुख्य कारक होती हैं जो बाढ़ तथा मैदानी क्षेत्रों में जम जाता है। नदियों पर अक्सर जल भंडारण और मानव उपयोग हेतु बांधों का निर्माण किया जाता है।

वर्तमान समय में, तेजी से बढ़ते शहरीकरण और विकास के कारण कई नई समस्याएं उत्पन्न हो रही हैं जिससे नदियों की पारिस्थितिकी प्रभावित हो रही है। तलछट के कारण जलाशयों की भंडारण क्षमता भी कम हो रही है। अतः देश में जल संसाधनों के स्थिर विकास हेतु आज तलछट के व्यापक प्रबंधन का कार्य अहम हो गया है।

जल शक्ति मंत्रालय देश में जल संसाधनों के संबंध में समग्र योजना बनाने, नीति-निर्माण, समन्वय तथा प्रबंधन के कार्य में सक्रिय रूप से कार्यरत है। जल शक्ति मंत्रालय ने समय-समय पर कई नीतिगत पहल की हैं तथा नदियों के प्रबंधन हेतु विधान अधिनियमित किए हैं। एक और मील के पत्थर के रूप में, जल शक्ति मंत्रालय ने तलछट की समस्या का समग्र प्रबंधन करने की दृष्टि से तलछट प्रबंधन हेतु एक रूपरेखा तैयार की है। इस रूपरेखा के अंतर्गत, एकीकृत नदी बेसिन प्रबंधन योजना के माध्यम से तलछट प्रबंधन पर जोर दिया गया है। इसमें तलछट प्रबंधन से जुड़े विभिन्न पहलुओं के बारे में सभी मौजूदा दिशानिर्देशों/नीतियों का संदर्भ मौजूद है।

इस रूपरेखा से राज्य सरकारों, अन्य मंत्रालयों, विभागों आदि जैसे संबंधित अन्य हितधारकों के लिए पर्यावरण तथा पारिस्थितिकी का समुचित ध्यान रखते हुए, योजनागत नीति निर्माण तथा परियोजना कार्यान्वयन का कार्य सुलभ होगा।

(गजेन्द्र सिंह शेखावत)

जल शक्ति अभियान
संचय जल, बेहतर कल

Office : 210, Shram Shakti Bhawan, Rafi Marg, New Delhi-110 001
Tel: No. (011) 23711780, 23714663, 23714200, Fax : (011) 23710804
E-mail : minister-jalshakti@gov.in

यह पृष्ठ जानबूझकर खाली छोड़ दिया गया है

पंकज कुमार
PANKAJ KUMAR
सचिव
SECRETARY

सत्यमेव जयते

भारत सरकार
जल शक्ति मंत्रालय
जल संसाधन, नदी विकास
और गंगा संरक्षण विभाग
GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF JAL SHAKTI
DEPARTMENT OF WATER RESOURCES,
RIVER DEVELOPMENT & GANGA REJUVENATION

प्राक्कथन

नदियां हमारी जीवन रेखा हैं। वे मानव विकास की कारक हैं। नदियां पीने के पानी के एक महत्वपूर्ण स्रोत के रूप में काम करती हैं। ये नेविगेशन के कार्य के साथ-साथ बाढ़ के मौदानों में तलछट उत्पन्न करती हैं। यह तलछट मिट्टी को पोषण तत्वों से समृद्ध करते हैं। डेल्टा और नदी के किनारे जहां बहुत तलछट जमा होता है, अक्सर उस क्षेत्र के सबसे उपजाऊ कृषि क्षेत्र होते हैं। तलछट से समृद्ध क्षेत्र अक्सर जैव विविधता में भी समृद्ध होते हैं। नदियों द्वारा लाए जाने वाले तलछट में अच्छी गुणवत्ता वाली रेत भी शामिल है जिसका बड़े पैमाने पर निर्माण उद्योग में उपयोग किया जाता है।

हालांकि, तेजी से शहरीकण और विकास, नदी की प्राकृतिक प्रक्रियाओं में बाधा डालते हैं। विभिन्न उपयोगों के लिए नदी पर निर्मित बांध और बैराज जल प्रवाह गति और तलछट वितरण पैटर्न को बदल देते हैं। जलवायु परिवर्तन के कारण स्थिति और बिगड़ने की संभावना रहती है। तलछट परिवहन एक जटिल कार्य है इस प्रकार नदी बेसिन में एकीकृत तलछट प्रबंधन का कार्य तलछट के सतत प्रबंधन हेतु आगे की राह प्रशस्त करता है।

जल शक्ति मंत्रालय ने "तलछट प्रबंधन की राष्ट्रीय रूपरेखा" तैयार किया है। तलछट प्रबंधन पर राष्ट्रीय रूपरेखा तैयार करना जल संसाधन, नदी विकास और गंगा संरक्षण विभाग (डी ओ डब्ल्यू आर, आरडी & जी आर) एवं केंद्रीय जल आयोग (सी डब्ल्यू सी) के विभिन्न अधिकारियों द्वारा किए गए प्रयासों का परिणाम है। यह दस्तावेज राज्य सरकारों/संघ राज्य क्षेत्रों और हितधारक मंत्रालयों/विभागों के साथ व्यापक विचार-विमर्श और परामर्श के बाद तैयार किया गया है।

यह राष्ट्रीय रूपरेखा दस्तावेज नदी बेसिन में तलछट प्रबंधन हेतु मार्गदर्शक की तरह कार्य करेगा। आशा है कि देश में बेहतर और सतत तलछट प्रबंधन के लिए अन्य मौजूदा दिशानिर्देशों/नीतियों के अनुरूप हितधारकों द्वारा राष्ट्रीय रूपरेखा का उपयोग किया जाएगा।

आज़ादी का अमृत महोत्सव

पंकज कुमार
(पंकज कुमार)

श्रम शक्ति भवन,रफी मार्ग, नई दिल्ली-110 001 / Shram Shakti Bhawan, Rafi Marg, New Delhi-110 001
Tel. : 23710305, 23715919, Fax : 23731553, E-mail : secy-mowr@nic.in, Website : http://www.mowr.gov.in

यह पृष्ठ जानबूझकर खाली छोड़ दिया गया है

अब्रीवीऐशन (संक्षिप्त रूप)

बी सी अनुपात	:	लाभ लागत अनुपात
बी आई एस	:	भारतीय मानक ब्यूरो
सी डब्ल्यू सी	:	केंद्रीय जल आयोग
डी ओ डब्ल्यू आर, आरडी और जी आर	:	जल संसाधन, नदी विकास और गंगा संरक्षण मंत्रालय
डी पी आर	:	विस्तृत परियोजना रिपोर्ट
डी आर आई पी	:	बांध पुनर्वास और सुधार परियोजना
ई पी सी	:	इंजीनियरिंग, खरीद और निर्माण
जी आई एस	:	भौगोलिक सूचना प्रणाली
जी ओ आई	:	भारत सरकार
जी एस आई	:	भारतीय भूवैज्ञानिक सवेक्षण
एच के के पी	:	हर खेत को पानी
आई डब्ल्यू ए आई	:	भारतीय अन्तर्देशीय जलमार्ग प्राधिकरण
एम सी एम	:	मिलियन क्यूबिक मीटर
एम ओ ई एफ सी सी	:	पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय
एम ओ पी एस डब्ल्यू	:	पत्तन, पोत परिवहन और जलमार्ग मंत्रालय
एम ओ आर टी एच	:	सड़क परिवहन और राजमार्ग मंत्रालय
एन एच ए आई	:	भारतीय राष्ट्रीय राजमार्ग प्राधिकरण
एन एच आई डी सी एल	:	राष्ट्रीय राजमार्ग एवं अवसंरचना विकास निगम
एन ओ सी	:	अनापत्ति प्रमाण पत्र
ओ एंड एम	:	संचालन एवं रखरखाव
पी एम के एस वाई	:	प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना
पी एस यू	:	सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम
आर आर आर	:	रिपेयर रिनोवेशन और रेस्टोरेशन
एस एल यू एस आई	:	भारतीय मृदा एवं भू-उपयोग सर्वेक्षण
एस पी सी बी	:	राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड
टी ए सी	:	तकनीकी सलाहकार समिति
टी ओ आर	:	टर्म्स ऑफ़ रिफरेन्स
यू टी पी सी सी	:	यूनियन टेरिटरी पॉल्यूशन कंट्रोल समिति

यह पृष्ठ जानबूझकर खाली छोड़ दिया गया है

पारिभाषिक शब्दावली

अग्रडेशन	:	तलछट हटाकर (किसी नदी घाटी, किसी धारा तल, आदि) या इसी तरह अन्य स्थलों के स्तर को बढ़ाना,
अपर्टीनेंट स्ट्रक्चर	:	स्पिलवे, निम्न स्तर के आउटलेट संरचना और जल वाहिका, हाइड्रो-मैकेनिकल उपकरण, ऊर्जा अपव्यय और नदी प्रशिक्षण संरचना और बांध के साथ अभिन्न रूप से कार्य करने वाली अन्य संबंधित संरचनाएं शामिल हैं।
बाथीमेट्री	:	एक प्रकार का हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षण जिससे हमें जल निकाय की गहराई को मापने के साथ-साथ पानी के नीचे की विशेषताओं का आकलन कर सकते हैं।
बी सी रेश्यो	:	लाभ लागत अनुपात।
बेड लोड	:	तलछट जो अधिकांशत: निरंतर तल से लगभग संपर्क में होती है, रोलिंग, स्लाइडिंग या हॉपिंग द्वारा आगे बढ़ता है ।
चैनल	:	एक विशेषता जो सतही जल को बताती है और हवा में खुली रहती है ।
चैनलाइजेशन	:	किसी धारा चैनल को सीधा और गहरा करना ताकि पानी को तेजी से ले जाया जाए अथवा खेती के लिए आद्र क्षेत्र से पानी निकाल जाए।
कंटूर बंडिंग एंड ट्रेंचिंग	:	पहाड़ी की ओर वाले क्षेत्र को छोटे हिस्सों में विभाजित किया जाता है जिस पर बारिश के पानी को रोका जाता है और मिट्टी कटाव की रोकथाम के साथ सतह के रन-ऑफ में सुधार किया जाता है।
डिग्रेडेशन	:	तलछट कटाव के कारण चैनल बेड को नीचा करने की प्रक्रिया
डेंसिटी करंट	:	जैसे ही जलाशय का साफ पानी दलदल प्रवाह के संपर्क में आता है, घनत्व में अंतर के कारण "स्तरीकृत प्रवाह" की स्थिति पैदा होती है और अनुप्रवाह को "घनत्व धारा" कहा जाता है।
डी पी आर	:	विस्तृत परियोजना रिपोर्ट
ड्रेजिंग	:	नदियों/जलाशयों के तल से जमा तलछट को विभिन्न तकनीकों का उपयोग करते हुए हटाने वाली प्रक्रिया
एस्चुयरी	:	एक ऐसा क्षेत्र जहां ताजे जल वाली नदी अथवा धारा महासागर में मिलती है।
लेटरल कनैक्टीविटी	:	नदी तट मार्ग और बाढ़ मैदानी क्षेत्र के बीच कनैक्टीविटी

यह पृष्ठ जानबूझकर खाली छोड़ दिया गया है

लांगिट्युडीनल कनैक्टीविटी	:	अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम कनैक्टीविटी
एनओसी	:	अनापत्ति प्रमाणपत्र
रिपैरियन	:	नदियों के किनारों, आर्द्रभूमियों, झीलों या ज्वारीय जल से संबंधित
सेडिमेंट बजटिंग	:	किसी नदी/जलाशय प्रणाली में तलछट के अंतर्वाह, बहिर्वाह और भंडारण के परिवर्तनों का लेखा-जोखा
सस्पेंडेड लोड	:	कुल तलछट आवागमन का हिस्सा जो धारा के तल के संपर्क के बिना बहते पानी में काफी समय तक प्रक्षोभ के कारण निलंबन में बना रहता है ।
ट्रैप एफीसीऐंसी	:	कुल तलछट प्रवाह से कुल तलछट जमाव का अनुपात।
वॉश लोड	:	इसमें बारीक कण होते हैं, जो विचाराधीन क्षेत्र के तल पर मौजूद नहीं होते हैं, जो हमेशा निलंबन मे ही रहते हैं।
वाटरशेड	:	भूमि का एक क्षेत्र जिसमें विभिन्न धाराएँ और नदियां होती है जहां से सारा पानी एक बड़े निकाय में बहता है, जैसे कि एक बड़ी नदी, एक झील या एक महासागर।

यह पृष्ठ जानबूझकर खाली छोड़ दिया गया है

विषयवस्तु सारणी

पैरा सं.	विषय	पृष्ठ
	पारिभाषिक शब्दावली	
	प्रस्तावना	01
1.0	तलछट की संरचना और परिवहन	02
1.1	नदियों और जलाशयों में तलछटीकरण (अवसादन)	02
1.1.1	नदियां	03
1.1.2	जलाशय	03
2.0	तलछट प्रबंधन के आधारभूत सिद्धांत	03
2.1	वाटरशेड में तलछट प्रबंधन	03
2.2	नदियों में तलछट प्रबंधन	04
2.2.1	बाढ़ को कम करने में डी-सिल्टेशन का प्रभाव	05
2.2.2	नेविगेशन उद्देश्य के लिए निष्कर्षण	06
2.2.3	आर्थिक उपयोग के लिए निष्कर्षण	06
2.2.4	अपरिहार्य निराकरण	06
2.3	जलाशयों में तलछट प्रबंधन	06
2.3.1	जलाशयों में तलछट जमाव को कम करने के उपाय	07
2.3.2	जलाशयों से गाद निकालना	07
2.3.3	आंकड़े और सर्वेक्षण	11
2.3.4	मौजूदा बांधों की रेट्रोफिटिंग	12
2.3.5	संस्थाएं और वित्तपोषण	12
2.4	झीलों/जल निकायों के लिए तलछट प्रबंधन	12
3.0	जलवायु परिवर्तन परिप्रेक्ष्य	13
4.0	पर्यावरण एवं सामाजिक सुरक्षा उपाय	14
5.0	ड्रेज्ड/निकाली गई गाद सामग्री का निपटान	14
6.0	तलछट प्रबंधन परियोजनाओं का मूल्यांकन	15
7.0	प्रस्ताव का मूल्यांकन	15
अनुलग्लनक-I	नदियों और जलाशयों में तलछटीकरण (अवसादन) प्रक्रिया	17
अनुलग्लनक -II	नदियों के तलछट प्रबंधन के लिए दृष्टिकोण	21
अनुलग्लनक -III	ड्रेजिंग/डी-सिल्टिंग/खनन प्रतिबंध	29
अनुलग्लनक -IV	तलछट - एक संसाधन	35
अनुलग्लनक -V	जलाशय में तलछट प्रबंधन के उपाय	39
अनुलग्लनक -VI	राज्य तकनीकी सलाहकार समिति की सुझावात्मक संरचना	47

तलछट प्रबंधन की राष्ट्रीय रूपरेखा

प्रस्तावना

तलछट की आवाजाही, किनारों का कटाव और इससे जुड़े मार्गों की गतिशीलता नदियों की वास्तविक प्रक्रियाओं का प्रमुखता से प्रतिनिधित्व करती हैं; नदी बहाली और प्रबंधन रणनीतियों को निर्धारित करने में इनकी समझ महत्वपूर्ण होती है। अधिकांश जलोढ़ नदियों में, प्राकृतिक प्रक्रियाओं और नदी के किनारे या इसके तटवर्ती क्षेत्रों में या नदी जलग्रहण क्षेत्र में मानव कार्यकलापों के कारण तलछट के जमा होने की वृद्धि या बेड लोड में कमी देखी गई है। बाढ़ के मैदानी इलाकों में तेजी से हो रहे शहरीकरण और औद्योगीकरण, नदियों के तल का अतिक्रमण, विभिन्न मानवीय कार्यकलापों के कारण होने वाले बदलाव और नदियों के जलग्रहण क्षेत्रों में वनों की कटाई आदि नदियों में तलछट जमाव में बढोत्तरी के मुख्य कारण हैं। जलाशयों में तलछट रोककर नदियों में तलछट की समस्या को कुछ सीमा तक कम किया जाता है। हालांकि, इसके परिणामस्वरूप जलाशय भंडारण में नुकसान होता है जिससे इससे मिलने वाले लाभों और सेवा योग्य जीवन में कमी आती है।

जलाशयों और बांधों में तलछट प्रबंधन जल संसाधन विकास और प्रबंधन के लिए महत्वपूर्ण होता जा रहा है। जलाशयों का उपयोग सिंचाई, घरेलू, औद्योगिक, जल विद्युत उत्पादन और बाढ़ प्रबंधन आदि में विश्वसनीय जलापूर्ति के लिए दुनिया भर में किया जाता रहा है। बांधों ने आर्थिक विकास, खाद्य उत्पादन सुरक्षा, प्राकृतिक आपदा (सूखा और बाढ़) का कुछ सीमा तक सामना करने और जलवायु परिवर्तन के दुष्प्रभावों को कम करने में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। पुराने बांधों को पारंपरिक रूप से निश्चित "डिजाइन लाइफ" के लिए डिजाइन किया गया है जो आमतौर पर 50 वर्ष या 100 वर्ष के लिए होता है और जिनका निर्धारण तलछट जमाव की दर, तलछट रोकने की दक्षता, तलछट भंडारण पूल की मात्रा (डेड स्टोरेज) के प्रावधान से किया जाता था। इसलिए, अधिकांश जलाशय धीरे-धीरे भर रहे हैं। विश्व स्तर पर तलछट के कारण वार्षिक जलाशय भंडारण क्षति औसतन लगभग 0.5 से 1% है, लेकिन स्थान के आधार पर यह हानि 0 और 5% के बीच अलग-अलग रहती है। भारत में, आधे बांध 25 वर्ष से अधिक पुराने हैं। जैसे-जैसे पुराने हो रहे बांध अपने मूल डिजाइन लाइफ की निर्धारित समयसीमा के अंत तक पहुंचेंगे तो तलछट के कारण उनकी भंडारण क्षमता में कमी आएगी, पानी की कमी और अधिक व्यापक हो जाएगी। इस प्रकार, जलाशय तलछट के प्रभाव को कम करने के लिए सभी विकल्पों की संभावनाओं वाली नीतियों और दिशानिर्देशों को अद्यतन करने की तत्काल आवश्यकता है।

नदी प्रबंधन एजेंसियों द्वारा किए जाने वाले सामान्य कार्यों से पता चलता है कि तलछट प्रबंधन शायद ही कभी वैज्ञानिक जानकारी पर विकसित सर्वोत्तम तरीकों पर आधारित रहा है। इन कारणों से तलछट प्रबंधन के लिए एक अलग दृष्टिकोण की आवश्यकता है, जिसमें शामिल हैं: (i) बेसिन स्तर पर तलछट की जानकारी और प्रबंधन; (ii) उपलब्ध वैज्ञानिक जानकारी का व्यापक अनुप्रयोग।

नदियों को उनकी मूल स्थिति में रखना पहला उद्देश्य है, सभ्यता का विकास हमेशा ही नदियों के किनारे पर ही हुआ है जिससे कि नदियों और उनके जल का उपयोग किया जा सके। देश और समाज के समग्र विकास में जल संसाधनों का उपयोग किए जाने के लिए नदी पर बांध और बैराज का निर्माण करना होगा। इसलिए बांधों, बैराजों और नदियों में तलछट मुद्दों को अलग से नहीं निपटा जा सकता है। नदियों और जलाशयों में एक स्थायी तलछट प्रबंधन के लिए आवश्यक है कि राष्ट्रीय स्तर पर तलछट प्रबंधन के एक वैज्ञानिक रूपरेखा को अपनाया जाए। इस राष्ट्रीय रूपरेखा दस्तावेज में तलछट प्रबंधन से संबंधित प्रमुख मामलों पर प्रकाश डाला गया है और नीति निर्माताओं और हितधारकों के लिए सिफारिशों को प्रस्तुत किया गया है। यह दस्तावेज, संबंधित विभागों और अन्य हितधारकों द्वारा उपयुक्त कार्रवाई और उपाय करने के लिए तैयार किया गया है।

1.0 तलछट की संरचना और परिवहन :

तलछट परिवहन, पानी द्वारा कार्बनिक (ह्यूमस, विघटित सामग्री जैसे शैवाल, पत्तियां आदि) और अकार्बनिक कणों का मूवमेंट होता है। यह पानी के साथ उपलब्ध कुल ऊर्जा, नदी तट सामग्री के संयोजन/ जलग्रहण मिट्टी संरचना और स्थलाकृति के साथ-साथ भूकंपीय/टेक्टोनिक कार्यकलापों और मानवजनित कारकों जैसे अन्य कारकों से जुड़ा होता है। दूसरे शब्दों में, प्रवाह और वेग की मात्रा जितनी अधिक होगी उतनी ही अधिक तलछट की ढुलाई होगी। पानी का प्रवाह पानी के स्तंभ कणों को निलंबित करने में पर्याप्त रूप से सुदृढ़ हो सकता है क्योंकि ये नीचे की ओर बहते हैं, या सीधे उन्हें जलमार्ग के तल के साथ धकेलते हैं। गति की मध्यवर्ती प्रकार में जहां कण उछल या कूद की एक श्रृंखला में नीचे की ओर बहते हैं, कभी-कभी तल को छूते हैं और कभी-कभी निलंबन में ले जाते हैं जब तक कि वे तल पर वापस नहीं आ जाते, इसे कणों की साल्टेसन कहा जाता है। आने वाली इस तलछट में खनिज पदार्थ, रसायन, प्रदूषक और कार्बनिक पदार्थ शामिल हो सकते हैं। कुल ढुलाई तलछट भार में, तलहटी भार, निलंबित भार और धुलाई भार (बहुत महीन कण) के रूप में बहने वाले वाले सभी कण शामिल रहते हैं। बीआईएस (BIS) कोड आईएस (IS): 6339 (जैसा कि 2013 में संशोधित किया गया है) के अनुसार, मोटे, मध्यम और बारीक तलछट का वर्गीकरण निम्नानुसार है:

तलछट का प्रकार	कण का आकार
मोटा तलछट	डी> 0.25 मिमी
मध्यम तलछट	डी = 0.062 मिमी से 0.25 मिमी
बारीक तलछट	डी < 0.062 मिमी

1.1 नदियों और जलाशयों में तलछटीकरण (अवसादन)

नदी की लंबाई के साथ तलछट का जमाव और कटाव एक प्राकृतिक प्रक्रिया है। तथापि, नदी में किसी भी स्थान पर तलछट का जमाव कई कारकों जैसे कि नदियों के चरण, जलग्रहण/वाटरशेड/जल निकासी विशेषताओं, इसके आकार, नदी किनारे भूवैज्ञानिक जमाव और मानवीय कार्यकलाप पर निर्भर करता है। जबकि, किसी नदी के जलग्रहण क्षेत्र में मिट्टी का कटाव वर्षा और इसकी तीव्रता, ढलान, मिट्टी की विशेषताओं, वृक्षारोपण आदि से नियंत्रित होता है।

तलछटीकरण (अवसादन) एक प्राकृतिक प्रक्रिया है जिसके माध्यम से नदी एक स्थिरता तक पहुंचने का प्रयास करती है।

इसी तरह, जलाशयों में तलछटीकरण (अवसादन) भी एक प्राकृतिक प्रक्रिया है। नदियों और जलाशयों में गाद संग्रहण/तलछटीकरण की विस्तृत प्रक्रिया अनुलग्नक-I में दी गई है। नीतिगत कार्यों को, उन क्षेत्रों में उचित ध्यान देने की आवश्यकता है जहां मानव बसावट और आर्थिक गतिविधियों का विस्तार होता है। तलछट एक सामाजिक-आर्थिक, पर्यावरणीय और भू-रूपात्मक संसाधन होने के साथ ही प्रकृति का एक साधन भी है। हालांकि, तलछट की मात्रा और गुणवत्ता में बदलाव नदियों और जलाशयों दोनों पर महत्वपूर्ण प्रभाव डाल सकता है और अपने तरीके से संसाधन के साथ-साथ खतरा भी साबित हो सकता है।

1.1.1 नदियां:

नदियों की तलछट में मुख्य रूप से बोल्डर, कोबल्स, कंकड़, रेत, गाद और मिट्टी होती है। रेत का आर्थिक मूल्य अधिक होता है और इस मूल्यवान सामग्री का उपयोग बड़े पैमाने पर निर्माण कार्यों में किया जाता है। रेत की भारी मांग के कारण, पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार ने "सतत रेत खनन प्रबंधन दिशानिर्देश - 2016 और पूरक दस्तावेज "रेत खनन के लिए प्रवर्तन और निगरानी दिशानिर्देश -2020" को तैयार किए हैं। निर्माण उद्योग में बोल्डर, कोबल्स और कंकड़ भी बहुत महत्वपूर्ण होते हैं।

हालांकि, जब नदियों में तलछट अवांछनीय स्थान पर जमा हो जाती है तो यह एक खतरा बन जाती है। यह नदी तल मे वृद्धि और कमी का कारण बन सकती है। इसके अलावा, यह नदियों के घुमाव, चोटीनुमा बनने और चौड़ीकरण का कारण भी बनता है, जिसके कारण नदी के किनारों पर कटाव होता है और नदियों के किनारे तटबंधों और बस्तियों को खतरे में डालता है। नदियों में तलछटीकरण से नेवीगेशन गहराई में कमी आती है और नदी तल में बढ़ोत्तरी होती है जिससे जल निकासी में बाधा उत्पन्न होती है। ऐसे मामलों में, चयनित स्थानों पर उपयुक्त तरीकों से तलछट को हटाना आवश्यक हो जाता है।

1.1.2 जलाशय:

जलाशयों में पानी का वेग कम होने के कारण आने वाली तलछट का एक हिस्सा रूक जाता है। जलाशय में तलछट के परिणामस्वरूप जलाशय की क्षमता में कमी होती है, बांध सुरक्षा पर प्रभाव पड़ता है, डाउनस्ट्रीम बस्तियों में खतरा आदि हो जाता है क्योंकि जलाशयों में तलछट आमतौर पर एकत्र होती रहती है। तलछट को हटाकर, जलाशय की क्षमता और जीवन अवधि को बढ़ाया जा सकता है, नियोजित परिचालन लाभ सुनिश्चित किए जा सकते हैं और डाउनस्ट्रीम हितधारकों के खतरों को कम किया जा सकता है।

2.0 तलछट प्रबंधन के आधारभूत सिद्धांत

2.1 वाटरशेड में तलछट प्रबंधन

बांध या जलाशय की इष्टतम कार्यक्षमता और दीर्घायु के लिए अंदर की तलछट को न्यूनतम स्तर तक कम करना आवश्यक है। इसमें दो-आयामी दृष्टिकोण शामिल है: जलग्रहण क्षेत्र उपचार और मिट्टी के कटाव और तलछट निर्माण को कम करने के लिए अस्थिर भूमि उपयोग का समाधान करने के लिए भूमि को उपयोग करने वाली उपयुक्त योजना। जलग्रहण क्षेत्र के कार्यकलापो को प्राथमिकता देने की आवश्यकता है क्योंकि यह वाटरशेड की सीमा के भीतर गाद को रोकते हैं जो नदी तल और जलाशयों में गाद संग्रहण को कम करने में मदद करेगा। जलग्रहण क्षेत्र के उपचार/कार्यों का ब्यौरा **अनुलग्नक-II** में दिया गया है। तलछट प्रवाह को कम करने के उपायों में नदी/जलाशय में गाद के प्रवाह का निर्धारण शामिल किया जाना चाहिए। तलछट प्रवाह मूल्यांकन कृषि विज्ञान प्रणालियों और अन्य भूमि-आधारित कार्यों, प्रदूषण के बिंदु और गैर-बिंदु स्रोत, जलग्रहण में कृषि रन-ऑफ के आकलन के साथ मिट्टी कटाव मॉडलिंग और गाद की निगरानी पर आधारित हो सकता है जो तलछट की मात्रा और गुणवत्ता तथा जलाशय की तलछटीकरण दर निर्धारित करने के लिए आवश्यक है।

वाटरशेड में तलछट उत्पादन को स्थायी रूप से कम करने के लिए निम्नलिखित कार्य किए जाने चाहिए:

(i) वाटरशेड विशेषताओं का अध्ययन करना
(ii) वाटरशेड प्रबंधन कार्यकलापों की वर्तमान स्थिति
(iii) कटाव नियंत्रण के लिए जैविक और इंजीनियरिंग उपायों के साथ उपचार के लिए डि-ग्रेडेड सूक्ष्म वाटरशेड की पहचान करने और प्राथमिकता देने के लिए विभिन्न जी एंड डी साइटों, जल जलाशयों (यदि हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षण डेटा उपलब्ध है), मृदा हानि मॉडलिंग पर उपलब्ध अवलोकित तलछट आंकड़ों का उपयोग करके मिट्टी कटाव के संदर्भ में वाटरशेड की सुभेद्यता का आकलन करना,
(iv) विभिन्न नदी प्रशिक्षण कार्यों का उपयोग करते हुए धारा तट कटाव नियंत्रण
(v) जलाशय में प्रवेश करने से पहले नदी के अपस्ट्रीम में तलछट को रोकना और
(vi) कटाव के संरक्षण के लिए मृदा को वनस्पति आवरण प्रदान करने के लिए वृक्षारोपण।

शुरुआत में, कृषि मंत्रालय के भारतीय मृदा एवं भू-उपयोग सर्वेक्षण (एसएलयूएसआई) के डिजिटल माइक्रो वाटरशेड एटलस ऑफ इंडिया-2019 का अनुसरण, निरूपण और प्रबंधन योजना में किया जा सकता है। वाटरशेड विकास परियोजनाओं के साझा दिशानिर्देश, भूमि संसाधन विभाग, 2008, ग्रामीण विकास मंत्रालय, भारत सरकार को वाटरशेड परियोजनाओं के विकास के लिए निर्दिष्ट किया जा सकता है। वाटरशेड कार्यक्रम के कार्यान्वयन के लिए, विभिन्न केंद्रीय मंत्रालयों और राज्य सरकारों द्वारा कार्यान्वित विभिन्न कार्यक्रमों को एक साथ लाते हुए एक सामंजस्य की आवश्यकता है।

2.2 नदियों में तलछट प्रबंधन

भारतीय नदियों के तलछट प्रबंधन में निम्नलिखित आधारभूत सिद्धांतों का अनुपालन किया जाना चाहिए:-

1. तलछट प्रबंधन को एकीकृत नदी बेसिन प्रबंधन योजना का एक हिस्सा बनाना चाहिए। सभी बेसिनों के लिए नियमित रूप से तलछट बजट का प्रावधान किया जाना चाहिए, विशेष रूप से जो भारी गाद संग्रहण की समस्या से प्रभावित होती हैं।
2. कम वर्षा वाले मौसम में नदी तल से तलछट हटाने के दौरान नदी प्रवाह के मार्ग को दुरस्त करने में मदद मिल सकती है और नेवीगेशन में सुधार हो सकता है, लेकिन बाढ़ स्तर पर कोई खास प्रभाव नहीं पड़ेगा।
3. किसी भी बैराज की अपस्ट्रीम में तलछट का प्राकृतिक जमाव होता है, लेकिन कुछ वर्षों के बाद इसमें संतुलन हो जाता है। धारा प्रवाह के चैनलाइजेशन के लिए बैराज के अपस्ट्रीम में डी-सिल्टेशन किया जा सकता है। हालांकि, बैराजों/विअर के अपस्ट्रीम में तलछट जमाव को कम करने के लिए फाटकों का उचित रूप से प्रचालन सुनिश्चित किया जाना चाहिए।
4. शहरीकरण और इंफ्रास्ट्रक्चर विकास कार्यों जैसे भवन, सड़कें, तटबंध आदि में बड़ी मात्रा में तलछट की आवश्यकता होती है। नदी से हटाई जाने वाली तलछट की मात्रा के ऐसे मामलों में उस सीमा तक इसे सीमित करना होगा जहां तक कि नदी की पारिस्थितिकी को इससे नुकसान न पहुंचे या जहां तक इसका उपयोग विकास कार्यों में लाभकारी न हो, जो भी मात्रा में कम हो। उपयोग योग्य मात्रा को "ए-प्राइओरी" के आधार पर निर्धारित किया जाना चाहिए और नदी की उतनी लंबाई मे इसकी अत्यधिक निकासी की निगरानी की जानी चाहिए।

5. उचित स्तरों पर गणितीय और/या भौतिक मॉडल अध्ययन के माध्यम से अनुरूपता सहित वैज्ञानिक अध्ययन द्वारा समर्थित अत्यंत सावधानी के साथ गाद निकालने/ड्रेजिंग योजनाओं को आगे बढ़ाने और दिए गए स्थल के अनुकूल निरूपण का प्रयोग करने की आवश्यकता है। भारतीय अंतर्देशीय जलमार्ग प्राधिकरण द्वारा नेविगेशन प्रयोजन में ड्रेजिंग/गाद निकालने के गणितीय और/या भौतिक मॉडल अध्ययन को छूट दी गई है।
6. यदि आवश्यक हो तो क्रॉस-सेक्शन, हाइड्रोलॉजिकल आब्ज़र्वेशन आदि जैसे आंकड़ों को एकत्र करने के लिए स्थायी आब्ज़र्वेशन स्टेशन खोले जा सकते हैं। इसे अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के साथ विभिन्न रूपात्मक परिवर्तनों की आवधिक निगरानी के साथ जैसे कि बालू का ढेर बन जाना, नदी की घुमावदार प्रवृत्ति, हाइड्रोलिक अवसंरचनाओं के निर्माण का प्रभाव, किनारों को होने वाला नुकसान, वनरोपण/वनों की कटाई का प्रभाव और बनावट के साथ जोड़ा जाना चाहिए। अंतर-राज्यीय नदी के मामले में आंकड़ों को साझा करने वाली प्रणाली को स्थापित किया जाना है।
7. नदी के विभिन्न चरणों पर निर्भर करते हुए नदियों में तलछट प्रबंधन के विभिन्न दृष्टिकोणों से सहायता ली जा सकती है। कुछ अन्य प्रबंधन कार्यनीतियों के साथ इसका विवरण **अनुलग्नक-II** में दिया गया है।
8. पर्यावरण और नदी की आकृति विज्ञान को कम से कम नुकसान पहुंचाए बिना तलछट प्रबंधन कार्य की सर्वोत्तम प्रणालियों को अपनाना चाहिए। गाद निकालने/ड्रेजिंग के नियमों का ब्यौरा **अनुलग्नक-III** में दिया गया है।
9. यदि नदियों की ड्रेजिंग/डी-सिल्टिंग से निकाली गई तलछट का उपयोग करना संभव नहीं होता है तो एक उचित उपयोग/निपटान योजना तैयार किए जाने की आवश्यकता है, जिसमें पर्यावरणीय, पारिस्थितिक और सामाजिक नुकसान न हो, इस बात पर ध्यान दिया जाए।

2.2.1 बाढ़ को कम करने में डी-सिल्टेशन का प्रभाव

सामान्य तौर पर नदियों की गाद हटाने (डी-सिल्टेशन) से बाढ़ स्तर पर काफी प्रभाव पड़ता है। इस संबंध में, यह उल्लेख किया जाता है कि वर्ष 2001 में तत्कालीन जल संसाधन मंत्रालय द्वारा केंद्रीय जल आयोग के पूर्व अध्यक्ष डॉ. बी.के मित्तल की अध्यक्षता में मित्तल समिति का गठन किया गया था। समिति का मुख्य उद्देश्य नदियों में गाद संग्रहण (सिल्टेशन) के कारणों और इसके विस्तार का पता लगाना, सिल्टेशन को कम करने के उपाय सुझाना, यह जांचना कि नदियों में बाढ़ की व्यापकता को न्यूनतम करने के लिए डी-सिल्टिंग तकनीकी रूप से व्यवहार्य साधन है या नहीं, नदियों से गाद हटाने (डी-सिल्टिंग) की उपयुक्त प्रौद्योगिकी/तरीकों का सुझाव देना, समयबद्ध तरीके से वास्तविक परिचालन कार्यक्रम का प्रस्ताव देना और अन्य संबंधित पहलुओं पर विचार करना था। समिति के निष्कर्ष/सिफारिशें निम्नवत थीं:

i. बाढ़ नियंत्रण के लिए नदियों से गाद हटाना (डी-सिल्टिंग) आर्थिक रूप से व्यवहार्य समाधान नहीं है;
ii. सामान्य तौर पर ड्रेजिंग अपर्याप्त पाई गई है और इसका प्रयोग नहीं किया जाना चाहिए, विशेषकर प्रमुख नदियों में;
iii. निस्संदेह ही ज्वारीय नदियां, संकीर्ण संकुचन वाले संगम स्थलों आदि जैसे कुछ स्थान ऐसे हैं जहां गहन जांच और तकनीकी-आर्थिक औचित्य के पश्चात् गाद हटाकर निपटारा किया जा सकता है;
iv. स्थानीय परिस्थितियों के आधार पर चयनात्मक ड्रेजिंग का सुझाव दिया जाता है; और
v. नदियों से गाद हटाने से भारी बाढ़ की गंभीरता को मामूली रूप से कम किया जा सकता है और यह केवल थोड़े समय के लिए प्रभावी हो सकता है।

हालांकि, बसावट, कृषि भूमि, हवाई अड्डों, औद्योगिक और संस्थागत प्रतिष्ठानों आदि की सुरक्षा के लिए संरचनात्मक और गैर-संरचनात्मक उपायों के साथ नदियों की कुछ क्षेत्रों की चुनिंदा आवश्यकता आधारित ड्रेजिंग पर विचार किया जा सकता है।

2.2.2 नेविगेशन उद्देश्य के लिए निष्कर्षण

भारतीय अंतर्देशीय जलमार्ग प्राधिकरण को (आईडब्ल्यूएआई) को आईडब्ल्यूएआई अधिनियम, 2016 (85 का 82) की धारा 14 (अध्याय IV) के प्रावधानों के अनुसार अनिवार्य कार्यात्मक आवश्यकता के रूप में राष्ट्रीय जलमार्गों पर बालू के ढेर/सतही पैच को साफ करने के लिए ड्रेजिंग करना अपेक्षित होता है।

आईडब्ल्यूएआई द्वारा किए जा रहे निरंतर पाक्षिक/मासिक बाथीमेट्रिक सर्वेक्षणों के आधार पर बालू के ढेर के सतह पर आने और उनकी पहचान किए जाने पर उपर्युक्त ड्रेजिंग को एक निश्चित अंतराल पर किए जाने की आवश्यकता होगी। इस रखरखाव ड्रेजिंग को अल्प सूचना के आधार पर शुरू करने और नेविगेशन को सुविधाजनक बनाने के लिए समयबद्ध तरीके से ड्रेजिंग कार्य को पूरा करने की भी आवश्यकता है। ड्रेजिंग के निपटान सहित इसके उपर्युक्त अनुरक्षण कार्यकलापों को भी पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय से स्वीकृति प्राप्त करने से छूट दी गई है।

2.2.3 आर्थिक उपयोग के लिए निष्कर्षण

कुछ स्थानों पर, नदियों और जलाशयों दोनों में ही तलछट जमाव में काफी मात्रा में रेत होती है। उन जगहों पर जहां तलछट जमाव में रेत की मात्रा (30% - 40% के क्रम में) अच्छी होती है तो रेत की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए तलछट से रेत निकालना संभव है। गाद और मिट्टी जैसे तलछट घटकों का आर्थिक मूल्य तुलनात्मक रूप से कम होता है लेकिन फिर भी ईंट बनाने, भराई करने, तटबंधों, सड़कों का निर्माण, बाढ़ प्रूफिंग के लिए बनाए जाने वाले उठे हुए प्लेटफार्मों के निर्माण आदि जैसे कई कार्यों में इसका उपयोग किया जा सकता है। इसके विभिन्न उपयोग अनुलग्नक-IV में दिए गए हैं। ऐसे मामलों में राजस्व सृजन की संभावना होती है।

2.2.4 अपरिहार्य निराकरण

कई बार, अवांछनीय स्थानों पर तलछट के अत्यधिक जमाव से तट कटाव, नदी के मार्ग में परिवर्तन और नेविगेशन संबंधी मामले सामने आते हैं। किसी नदी के मुहाने पर तलछट जमाव जल निकासी की रूकावट के कारण बड़े पैमाने पर बाढ़ का कारण बन सकता है। कई स्थानों पर, नदी से तलछट को हटाने की आवश्यकता होती है ताकि इसे विशेषकर प्री-मानसून और पोस्ट मानसून के दौरान इसके वास्तविक मार्ग में लाया जा सके। ऐसे मामलों में, व्यावहारिक रूप से उपयुक्त तरीकों से तलछट को हटाना अनिवार्य हो जाता है। इसी तरह, कुछ पुराने जलाशयों में, विशेष रूप से जो पेयजल की आपूर्ति कर रहे हैं वहां से तलछट को हटाने से उनकी क्षमता को पुनः प्राप्त करना आवश्यक हो जाता है। जल विद्युत परियोजनाओं में टरबाइनों के इन-टेक स्तर के ठीक नीचे तलछट का अत्यधिक जमाव उनके प्रचालन में रूकावट पैदा करता है जिन्हें उपयुक्त तरीकों से हटाना होता है।

2.3 जलाशयों में तलछट प्रबंधन

जलाशयों में तलछट प्रबंधन का महत्व तब स्पष्ट हो जाता है जब कोई यह मानता है कि दुनिया भर में तलछट जमाव के कारण सालाना भंडारण में होने वाले नुकसान के स्थान पर इसकी लागत महत्वपूर्ण होती है। यदि तलछट का सफलतापूर्वक प्रबंधन किया जा सकता है, तो इससे जलाशय भंडारण से होने वाले नुकसान को कम

किया जा सकता है और जलाशय की सक्रियता को काफी समय तक बनाए रखा जा सकता है। प्रभावी जलाशय तलछट प्रबंधन के लाभ अत्याधिक हैं।

वाटरशेड में उत्पन्न तलछट को कम करने, भंडारण या चारों ओर की तलछट को कम करने के उपायों के साथ मिलकर व्यापक तलछट प्रबंधन रणनीति का उपयोग करते हुए जलाशयों से तलछट का सफलतापूर्वक प्रबंधन और डी-सिल्टिंग के माध्यम से जलाशयों की खोई हुई क्षमता को फिर से प्राप्त करना संभव है। जलाशय तलछट के एकीकृत प्रबंधन से नए जलाशयों का प्रबंधन करना आसान होता है जिसे योजना चरण में ही एकीकृत किया जा सकता है। मौजूदा जलाशयों में, समग्र रूप से एक या एक से अधिक तकनीकों के संयोजन की संभावनाओं का पता लगाया जा सकता है। जलाशयों में तलछट प्रबंधन के दीर्घकालिक स्थायीत्व की कोई भी एक तकनीक/उपाय 100% प्रभावी नहीं हो सकता है। योजना चरण के दौरान पर्यावरण और सामाजिक सुरक्षा उपायों पर उचित ध्यान देना होगा। इसके अलावा, सुद्दढ़ संस्थागत और मजबूत वित्तपोषण व्यवस्था तलछट प्रबंधन की व्यापक योजना और कार्यान्वयन रणनीति का अभिन्न हिस्सा है।

जलाशयों में तलछट की समस्याओं के समाधान के लिए रूपरेखा का संक्षिप्त विवरण निम्नलिखित पैरा में दिया गया है।

2.3.1 जलाशयों में तलछट जमाव को कम करने के उपाय

किसी भी जलाशय में आने वाली तलछट का मुख्य स्रोत कैचमेंट कटाव है। इसलिए, आने वाले तलछट के मूल कारण का समाधान करने के लिए पहला कदम तलछट कटाव को प्रभावी ढंग से रोकने के लिए विभिन्न इंजीनियरिंग और बायो-इंजीनियरिंग तकनीकों के माध्यम से वाटरशेड प्रबंधन है। अगला कदम विभिन्न प्रकार के तलछट बाइ-पास और तलछट पास-थ्रू के कार्यकलापों के द्वारा चारों ओर के तलछट की रूटिंग करके या भंडारण के माध्यम से नदी में जमा तलछट का प्रबंधन करना है। तलछट की रूटिंग करने के लिए संरचनात्मक और गैर-संरचनात्मक तकनीकें हैं। तलछट बाइपास में जलाशयों से दूर अंतर्वाह होने वाले तलछट को बाइपास करने के लिए बाढ़ बाइपास चैनल या सुरंग और ऑफ-स्ट्रीम जलाशय शामिल हैं। ड्रॉडाउन फ्लशिंग (पूर्ण और आंशिक), प्रेशर फ्लशिंग, स्लुइसिंग और टर्बिड डेनसिटी करंट को बाहर निकालने सहित तलछट पास-थ्रू कार्य नीतियां गैर-संरचनात्मक कार्यकलाप हैं जिनमें जलाशयों से तलछट को निकालने के लिए परिचालन तकनीकें शामिल हैं।

तलछट रूटिंग के लिए कई तकनीकें हैं जो जलाशय में तलछट एकत्रण को कम करने के लिए उच्चतम तलछट उत्तपन्न होने की अवधि के दौरान प्रवाह का प्रबंधन करते हुए तलछट निर्वहन में अस्थायी भिन्नता का लाभ उठाती हैं। साफ पानी को रोकना और तलछट से भरे बाढ़ के प्रवाह को छोड़ना मूल कार्यनीति है। तलछट रूटिंग तकनीकों को जलाशय के चारों ओर या उससे गुजरते हुए तलछट को पहुंचाने के लिए नदी के अंतर्वाह के एक हिस्से और भंडारण मात्रा की आवश्यकता होती है। परिणामस्वरूप, यह जलाशयों में संभव नहीं हो सकता है, जहां सभी अंतर्वाह को कैप्चर और संग्रहीत किया जा रहा है। हालांकि, चूंकि तलछट के कारण जलाशय की क्षमता कम हो जाती है, इसलिए तलछट रूटिंग ज्यादा व्यवहार्य हो सकती है।

जो गाद उपरोक्त दो चरणों के माध्यम से अवरूद्ध नहीं होता है, वह आंशिक रूप से जलाशय में जमा हो जाता है और इसका कुछ हिस्सा जलाशय (सस्पेंडिड और कोलाइडल) के अनुप्रवाह में निर्वहन किया जाता है। जलाशय में जमा गाद को तकनीकी-आर्थिक और पर्यावरणीय व्यवहार्यता को ध्यान में रखते हुए खोई हुई क्षमता को यथासंभव फिर से प्राप्त करने के लिए ड्रेज किया जाना है।

2.3.2 जलाशयों से गाद निकालना

जलाशयों में गाद जमा होने से भंडारण के साथ-साथ बांधों की सुरक्षा पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है। जलाशयों की सुरक्षा का नियोजित लाभों सहित डाउनस्ट्रीम निवास स्थानों के साथ-साथ अन्य महत्वपूर्ण अधिष्ठापनों पर प्रत्यक्ष रूप से अत्यधिक प्रभाव पड़ रहा है। जब निर्माणात्मक या परिचालनात्मक तलछट प्रबंधन उपायों को लागू करने की बात आती है, तो बांध सुरक्षा आवश्यकता का अनुपालन करना होगा; किसी भी समय पर ऐसे उपायों से बांध सुरक्षा की अस्वीकार्य होने की स्थिति नहीं होनी चाहिए।

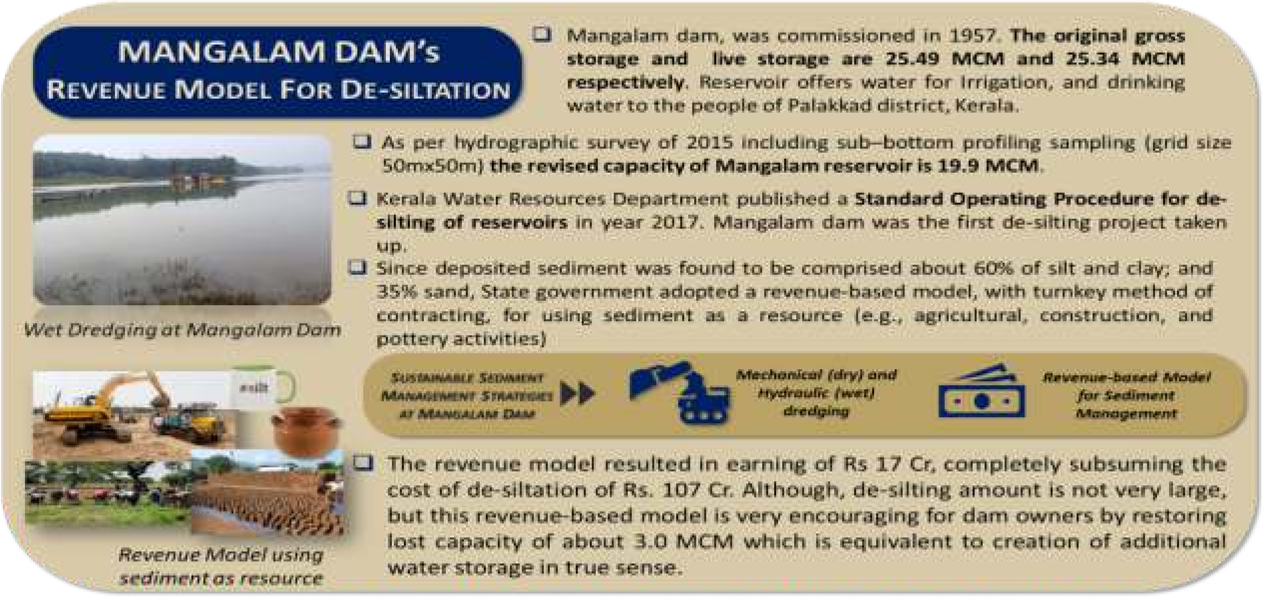
लाइव स्टोरेज को पुनः प्राप्त करने, परिचालन को सुधारने या पर्यावरणीय कारणों से तलछट प्रबंधन उपाय पर्यावरणीय आवश्यकता के अनुपालन में लागू होंगे, जब तक कि वे तत्काल बांध सुरक्षा करने और अधिक पर्यावरणीय नुकसान या अनुप्रवाह क्षेत्र में जनहानि, घायल लोगों या फिर संपत्तियों को बड़ी क्षति पहुंचा सकने वाले जलाशय के जल को अनियंत्रित रूप से छोड़े जाने को रोकने के लिए आवश्यक न हों।

साथ ही साथ, मौजूदा जलाशयों के लिए; उच्च तलछट अंतर्वाह के मामले में, दीर्घकालिक एकीकृत वाटरशेड प्रबंधन का प्रभावी ढंग से पता लगाया जाएगा। कुछ मौजूदा बड़े जलाशयों में वाटरशेड प्रबंधन के परिणामस्वरूप कटाव में काफी कमी आई है, बदले में तलछट अंतर्वाह अर्थात मैथन जलाशय में, 7.38 एमसीएम की क्षमता का प्रारंभिक औसत वार्षिक नुकसान वर्तमान में समय की अवधि में घटकर 1.37 एमसीएम हो गया है।

पंचेत जलाशय के समग्र भंडारण का वार्षिक नुकसान मुख्य रूप से पंचेत बांध के अपस्ट्रीम टेनुघाट बांध के निर्माण के आधार पर 132.62 मीटर (435 फीट) के अधिकतम बाढ़ प्रबंधन पूल को ध्यान में रखते हुए" 14.98 एमसीएम /वर्ष (वर्ष 1959-66) से घटकर 4.06 एमसीएम / वर्ष (वर्ष 1996-2019) हो गया था।

संरचनात्मक आविष्कार जिसमें उच्च प्रवाह घटना के दौरान तेज धार से बहने देने के लिए एक नए गेट के साथ मूल वाल्व के लिए उपयुक्त रिपलेसमेंट प्रावधान के साथ नदी के, लो लेवेल स्थायी आउटलेट का नवीकरण, कुछ पेनस्टॉक को स्लुइसिंग पाइप के साथ बदलकर पावर प्लांट पेनस्टॉक का नवीकरण और बिजली उत्पादन के लिए अन्य पेनस्टॉक को रूपांतरित करना, डी-सिल्टिंग सुरंग (सुरंगें) प्रदान करते हुए बांधों की रेट्रोफिटिंग शामिल है, ऐसे रूपांतरण प्रदान करने में इंजीनियरिंग और तकनीकी-आर्थिक एवं पर्यावरणीय व्यवहार्यता को ध्यान में रखते हुए मामला-दर-मामला के आधार पर सिल्ट-बाइपास वियर/सुरंग (सुरंगें)/टैंक/चैंबर, डी-सिल्टिंग आदि का पता लगाया जा सकता है। इस तरह की विशिष्ट कार्य नीतियों का प्रयोग शिहमेन जलाशय, ताइवान में किया गया है।

अधिकांश भारतीय जलाशयों का निर्माण लाइफ साइकल प्रबंधन दृष्टिकोण के बजाय पारंपरिक डिजाइन लाइफ दृष्टिकोण के माध्यम से किया गया है। उत्तरार्द्ध दृष्टिकोण भंडारण को पहले वाले निकास करने योग्य तरीके की तुलना में रिनुवेवल है। इसके अलावा, बांध स्थलों को एबंडन करना किसी भी हाल में वहन करने योग्य नहीं हो सकता है, क्योंकि नए जलाशयों के लिए उपलब्ध साइटें बहुत सीमित हैं। इसलिए, उनके जीवनकाल को लम्बा रखने में पर्याप्त गुंजाइश और लागत-प्रभावशीलता मौजूद है। किसी दिए गए जलाशय के लिए गाद निकालने की योजना व्यापक होनी चाहिए। इसे एक दिए गए जलाशय के प्रतिनिधि (रेप्रिज़ेन्टटिव) सब-प्रोफाइलिंग डाटा के साथ नवीनतम बाथीमेट्री सर्वेक्षण इनपुट के आधार पर तैयार किया जाएगा। मूलभूत जानकारी में विभिन्न विशिष्ट साइट स्थितियों के अनुसार उनकी उपयोगिताओं और प्रदर्शन (परफॉर्मन्स) के साथ ड्रेजिंग के विभिन्न तरीके, जस्टीफ़िकेसन के साथ प्रस्तावित विधि, अनुमानित लागत और प्रस्तावित ड्रेजिंग वॉल्यूम, राजस्व और गैर-राजस्व मॉडल, पुन: प्राप्त की गई क्षमता की तुलना में लागत लाभ विश्लेषण, तलछट स्टैकिंग और प्रोसेसिंग यार्ड के विवरण के साथ ड्रेज्ड सामग्री के निपटान की योजना, अनुबंध की ऐसी विधि जिसमें निश्चित समय सारणी के साथ ईपीसी/टर्नकी या वर्क कांट्रैक्ट, पर्यावरण और सामाजिक सुरक्षा उपाय और निगरानी तंत्र आदि शामिल हैं। केरल में मंगलम बांध से गाद हटाना कार्यान्वयनाधीन राजस्व मॉडल का एक उत्कृष्ट उदाहरण है।



जलाशयों की गाद निकालने में निम्नलिखित मूलभूत सिद्धांतों का पालन किया जाना चाहिए:

i. जलाशय में तलछट जमाव की नियमित निगरानी की जानी चाहिए। जलाशयों में तलछटीकरण (अवसादन) की वास्तविक मात्रा निर्धारित करने और तलछटीकरण की दर का अनुमान लगाने के लिए सब-प्रोफाइलिंग सैंपलिंग के साथ एकीकृत बाथीमेट्री सर्वेक्षण किए जाने की आवश्यकता है।

ii. संभावित हस्तक्षेप (इन्टर्वेन्शन) के लिए चुने गए जलाशयों के लिए, चयनित उपायों का कार्यान्वयन करने से पहले तलछटीकरण (अवसादन) की समस्या का निदान करना, सबसे व्यवहार्य प्रबंधन विकल्प तैयार करना और चुनना आवश्यक है।

iii. यदि जलाशयों से ड्रेजिंग/गाद निकालने/फ्लशिंग द्वारा हटाए गए तलछट का उपयोग करना संभव नहीं है; तो किसी प्रकार के पर्यावरणीय, पारिस्थितिक और सामाजिक मुद्दे पैदा न करने वाला एक उचित उपयोगिता/निपटान योजना तैयार करने की आवश्यकता है।

iv. जलाशयों की कम हो चुकी क्षमता को पुन: प्राप्त करने के लिए गाद निकालने का काम राजस्व और गैर-राजस्व मॉडलों के तुलनात्मक विश्लेषण के द्वारा किया जा सकता है। पेयजल आपूर्ति के साथ-साथ अन्य कार्यनीतिक सेवाएं प्रदान करने के लिए बनाए गए जलाशयों के लिए गैर-राजस्व मॉडल सहित आवश्यकतानुसार गाद निकाली जा सकती है। बांध की सुरक्षा के लिए भी, गाद निकालने की आवश्यकता होती है; यह इससे संबंधित आपदा परिणामों को ध्यान में रखते हुए अन्य कारण से पहले किया जा सकता है।

v. जलाशयों के श्रृंखला (कैस्केड) से गाद निकालना/ड्रेजिंग/फ्लशिंग प्राकृतिक तलछट के भार पर निर्भर करता है और यह जलाशयों के बीच बट सकता है। जलाशयों के तलछट प्रबंधन के किसी भी कार्यक्रम में संस्थागत सुदृढ़ीकरण प्रावधान के साथ उपयुक्त निगरानी तंत्र अंतर्निहित मदें होंगी, विशेष रूप से एक बार जब निचले तटवर्ती राज्य में स्थित जलाशय प्रभावित होता है, ऐसे जलाशय में उचित देखभाल की जानी चाहिए ताकि यह डाउनस्ट्रीम जलाशयों को प्रभावित न करे। डाउनस्ट्रीम परियोजनाओं के जलाशय प्राधिकारियों के साथ उचित परामर्श किया जाना चाहिए। जल विद्युत संयंत्रों के मामले में, प्रत्येक परियोजना या कैस्केड परियोजनाओं में समन्वित मानक संचालन प्रक्रिया (एसओपी) होनी चाहिए, ताकि जहां तक संभव हो, तलछट जमाव फ्लशिंग के दौरान सामान्य नदी के तरीके से ही रहे।

vi. गाद निकालने/ड्रेजिंग कार्य से किसी भी मौजूदा संरचना/सुविधाओं पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा। विशेष रूप से जलाशयों में इस तरह से गाद निकाली जाएगी कि यह त्वरित जलावतन स्थितियों के मामले में किसी भी भूस्खलन और स्लिप सर्कल विफलता को प्रेरित न करे। गाद निकालने/ड्रेजिंग के लिए प्रतिबंध विवरण **अनुलग्नक-III** में दिए गए हैं।

vii. नई प्रोजेक्ट के वित्तपोषण में, तलछट प्रबंधन उपायों को प्रोजेक्ट लागत का एक अभिन्न अंग माना जाता है। लाइफ साइकल प्रबंधन दृष्टिकोण की हमेशा सिफारिश की जाएगी। मौजूदा जलाशयों से गाद निकालने के लिए, ओ एंड एम बजट के माध्यम से आवर्तक उपायों का वित्तपोषण किया जाता है। सक्रिय भंडारण के रिक्लेमेशन को एक नई प्रोजेक्ट बनाने की तरह माना जाना चाहिए। इसके अलावा, सुरक्षित संचालन को पुनर्स्थापित करने के लिए डिसिल्टिंग को अन्य पुनर्वास कार्यों (जैसे डीआरआईपी) की तरह वित्तपोषित किया जाता है।

viii. जलाशयों के श्रृंखला (कैस्केड) में डी-सिल्टिंग का वित्तपोषण प्राकृतिक तलछट के भार पर निर्भर करता है और यह आने वाले खर्चो को जलाशयों के बीच बाँटा सकता है। तलछट प्रबंधन के किसी भी कार्यक्रम में संस्थागत सुदृढ़ीकरण प्रावधान के साथ उपयुक्त निगरानी तंत्र अंतर्निहित होंगी। इसके अलावा, यदि निकाली गई गाद सामग्री बांध के डाउनस्ट्रीम में निर्वाहित की जाती है या डंप की जाती है, जिससे निचले तटवर्ती राज्य में स्थित पहला डाउनस्ट्रीम जलाशय प्रभावित होता है, तो प्रस्तावित योजना को निचले तटवर्ती राज्य के साथ भी साझा किया जा सकता है। अंतरराज्यीय निहितार्थ वाले जलाशय के मामले में, डाउनस्ट्रीम राज्यों में राज्य / केंद्रीय टी ए सी में एक सदस्य होना चाहिए।

ix. ड्रेज्ड की गई सामग्री एक संसाधन है और विभिन्न संबंधित संगठनों/एजेंसियों के साथ अभिसरण में लाभकारी पुन: उपयोग न केवल प्रत्यक्ष आर्थिक मूल्य देगा, बल्कि सामाजिक और पर्यावरणीय लाभ भी देगा इसलिए इसका अंतिम उपयोग व्यापक कार्य योजना का हिस्सा होना चाहिए। ड्रेज्ड की गई सामग्री के संभावित प्रमुख उपयोग में भूमि उद्धार, सुधार और फिलिंग, निर्माण और बचाव सामग्री (राजमार्गों, रेल, बाढ़ संरक्षण तटबंध आदि के लिए), ऊपर की मिट्टी में वृद्धि और कृषि उपयोग, निवास स्थान निर्माण और पुनर्भरण, समुद्र तट पोषण और तट संरक्षण, नदी प्रबंधन (जैसे चैनल बंद करने के लिए रेत प्लग) आदि शामिल हैं।

x. तलछट को हटाने की विभिन्न तकनीकों पर विचार करते हुए एक व्यवहार्यता रिपोर्ट तैयार की जानी चाहिए। संसाधन के रूप में हटाए गए तलछट पर विचार करने के कारण दीर्घकालिक लाभों का आर्थिक विश्लेषण व्यवहार्यता रिपोर्ट का एक महत्वपूर्ण हिस्सा होना चाहिए। जलाशय की पुन: प्राप्त की गई क्षमता को नए सक्रिय भंडारण के निर्माण के बराबर माना जाना चाहिए और जलाशय के पानी के विभिन्न उपयोगों (सिंचाई, पेयजल, औद्योगिक जल, पनबिजली, मत्स्य पालन, पर्यटन आदि) के संदर्भ में इच्छित लाभों के अलावा, कान्ट्रेक्टर द्वारा ओपन मार्किट में निर्माण कार्यों के उद्देश्य से रेत, मिट्टी के बर्तनों और टाइलिंग उद्योगों के लिए गाद और मिट्टी की बिक्री से होने वाले लाभों पर भी लागत-लाभ विश्लेषण के लिए विचार किया जाना चाहिए। राजस्व मॉडल के उपयोग का निरपवाद रूप से पता लगाया जाएगा। हालांकि, कम हो चुकी क्षमता (जैसे पेयजल, सीमापार नदियां आदि) के कार्यनीतिक पुन: भरण के मामले में गैर-राजस्व मॉडल पर भी विचार किया जा सकता है। विश्वसनीय और भरोसेमंद प्रतिस्पर्धी बोली को सुनिश्चित करने के लिए, बोली दस्तावेज को जलाशय के नवीनतम क्लोज इंटरवल सब-बेड प्रोफाइलिंग डेटा के माध्यम से ड्रेज्ड किए गए तलछट की प्रस्तावित मात्रा और सम्मिश्र के संदर्भ में समर्थित किया जाएगा।

जलाशय के तलछट प्रबंधन के लिए किए जाने वाले उपायों का विवरण अनुलग्नक-V में सूचीबद्ध हैं।

2.3.3 आंकड़े और सर्वेक्षण:

i. बांध मालिकों/परियोजना प्राधिकरण को जल सुरक्षा में सुधार के लिए भंडारण को पुनः प्राप्त करने के लिए उचित कार्यकलाप को ध्यान में रखते हुए देश के सभी बड़े जलाशयों के सब-प्रोफाइलिंग तलछट सैम्पलिंग के साथ एकीकृत बाथीमेट्री सर्वेक्षण करना चाहिए। भारत में जलाशयों के तलछटीकरण (अवसादन) के संबंध में कॉम्पेंडियम (2020) के अनुसार निर्धारित यह सर्वेक्षण किया जाना है।

ii. भविष्य में जलाशय तलछटीकरण (अवसादन) की चुनौती से निपटने के लिए रणनीतिककार्य योजना तैयार करने के लिए एकीकृत बाथीमेट्री सर्वेक्षण और सब-बॉटम प्रोफाइलिंग अनिवार्य रूप से

आयोजित की जानी चाहिए। सब-बॉटम प्रोफाइलिंग पानी के नीचे तलछट की मोटाई, इसकी संरचना (प्रकार), घनत्व आदि देगी।

iii. रिमोट सेंसिंग तकनीक का उपयोग नियमित तलछट मूल्यांकन के लिए किया जा सकता है।

iv. बेसिन विशेषताओं और नदी बहाव के आधार पर तलछट मात्रा और गुणवत्ता का पुर्वानुमान करने के लिए जीआईएस-आधारित मॉडल विकसित किया जा सकता है।

v. तलछट प्रबंधन के लिए निष्पादित किए गए डी-सिल्टेशन, ड्रेजिंग और अन्य कार्यकलापों की पूरी प्रथाओं का वीडियो डाक्यूमेंटेशन किया जा सकता है ताकि क्रॉस लर्निंग को बढ़ावा दिया जा सके।

2.3.4 मौजूदा बांधों की रेट्रोफिटिंग

मौजूदा बांधों की रेट्रोफिटिंग: नए भंडारण जलाशयों के निर्माण के लिए बहुत सीमित स्थलों की उपलब्धता के साथ-साथ आर एंड आर और पर्यावरण प्रभावों सहित विभिन्न अन्य चुनौतियों को ध्यान में रखते हुए, बांध मालिक/परियोजना प्राधिकरण मामूली लागत पर कुछ बांधों की रेट्रोफिटिंग के लिए अन्वेषण कर सकते हैं। यह रेट्रोफिटिंग कई रूपों में हो सकती है अर्थात् अतिरिक्त मांग को पूरा करने के लिए अतिरिक्त भंडारण का सृजन करने के लिए बांध की ऊंचाई को सुरक्षित सीमा तक बढ़ा कर लाना, इन जलाशयों को जलवायु रेजिलियंट रणनीति का हिस्सा बनाने के लिए उपयुक्त स्थान (स्थानों) पर उपलब्ध आसान पनबिजली क्षमता का उपयोग करना, पंप किए गए भंडारण विकल्प आदि।

2.3.5 संस्थाएं एवं वित्तपोषण:

कुछ मार्गदर्शक सिद्धांत संस्थागत व्यवस्था और वित्तपोषण की व्यवस्था का निर्धारण करते हैं: सबसे पहले, तलछट प्रबंधन उपायों को बांध की सुरक्षा में कभी कमी नहीं करनी चाहिए और इसके परिणामस्वरूप बांध सुरक्षा की अस्वीकार्य स्थिति होनी चाहिए। दूसरा, तलछट प्रबंधन उपायों को चल रही पर्यावरणीय आवश्यकताओं का पालन करना चाहिए, जब तक कि बांध सुरक्षा के लिए आवश्यकता न हो। तीसरा, जलाशय तलछट प्रबंधन को किसी भी नई सुविधा की आयोजना, डिजाइन और संचालन का एक अभिन्न अंग माना जाना चाहिए। अंत में, तलछट प्रबंधन निर्णयों को अन्य पर्यावरणीय परियोजनाओं के समान विचारों, जरूरतों, नियमों, प्रक्रियाओं का पालन करना चाहिए।

मौजूदा जलाशयों से गाद हटाने के लिए, ओ एंड एम बजट के माध्यम से आवर्ती उपायों का वित्तपोषण किया जाता है। दीर्घकालिक आधार पर जलाशय अवसादन की चुनौती से निपटने के लिए, जलाशयों के सभी मालिक सतत बांध संचालन और रखरखाव के लिए गाद हटाने की गतिविधियों को करने के लिए बांध राजस्व का कुछ प्रतिशत निर्धारित करने के लिए नीतिगत कार्यकलाप शुरू करेंगे। सक्रिय भंडारण के रिक्लेमेशन को एक नई सुविधा का सृजन करने के समान ही माना जाना चाहिए।

जलाशयों के कैस्केड में डी-सिल्टिंग का वित्तपोषण प्राकृतिक तलछट भार पर निर्भर करता है और यह जलाशयों के बीच बांटा जा सकता है। तलछट प्रबंधन के किसी भी कार्यक्रम में संस्थागत सुदृढ़ीकरण प्रावधान के साथ उपयुक्त निगरानी तंत्र अंतर्निहित मदें होंगी।

2.4 झीलों/जल निकायों के लिए तलछट प्रबंधन

झीलें और जल निकाय मछली, जलीय जीवन और वन्यजीवों की एक विविध श्रृंखला समूह के लिए महत्वपूर्ण आवास और खाद्य संसाधन बनाते हैं। इनका मानव जाति के लिए बहुत महत्व है। ये नदी के प्रवाह को नियंत्रित करते हैं। बरसात के मौसम में, वे बाढ़ को रोकते हैं और शुष्क मौसम के दौरान पानी

के प्रवाह को बनाए रखने में सहायता करते हैं। इसलिए, झीलों और जल निकायों के लिए तलछट प्रबंधन उनको बनाए रखने के लिए समान रूप से महत्वपूर्ण है। "जल निकायों की मरम्मत, नवीकरण और पुनरूद्धार (आरआरआर)" नामक एक योजना जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा कार्यान्वित की जा रही है, जिसका उद्देश्य इस समय "पीएमकेएसवाई (एचकेकेपी) - 2022 के तहत जल निकायों की मरम्मत, नवीकरण और पुनरूद्धार (आरआरआर) पर योजना के लिए दिशानिर्देश" के तहत कवर किए गए देश के जल निकायों में व्यापक सुधार और पुनरूद्धार है।

3.0 जलवायु परिवर्तन परिप्रेक्ष्य

जलवायु परिवर्तन अब एक स्पष्ट रूप से स्वीकृत घटना है, जिसके परिणामस्वरूप हाइड्रोलॉजिकल परिवर्तनशीलता में वृद्धि होगी। यह जल संसाधन प्रबंधन के विकास और सततता के लिए एक उभरती हुई चुनौती है। जल भंडारण अवसंरचना आम तौर पर, सतत विकास और जलवायु लचीलापन दोनों के लिए उपयुक्त केंद्र बिंदु हैं। दूसरी तरफ, तलछट प्रबंधन सतत और जलवायु-लचीली योजना का एक आवश्यक तत्व है जिसमें जलाशय भंडारण और पनबिजली उत्पादन शामिल हैं।

जलवायु परिवर्तन, जैसे कि लगातार और तीव्र वर्षा की अधिक घटनाएं, कटाव को बढ़ा सकती हैं और इसके परिणामस्वरूप वाटरशेड से अधिक मात्रा में तलछट वाश होकर, नदियों और जलाशयों में पहुंच सकता है। जल आपूर्ति की स्थिरता में जलवायु परिवर्तन के प्रतिकूल प्रभाव को कम करने के लिए, जितना संभव हो उतने बड़े जलाशय भंडारण स्थानों का निर्माण करें। जलाशय तलछट प्रबंधन संदर्भ में, बहुत लंबी अवधि में जल आपूर्ति की जरूरतों को पूरा करने के लिए पर्याप्त जलाशय भंडारण स्थान विकसित करने और बनाए रखने के लिए परियोजना की धारणा पर शुरू से ही बांध और जलाशय डिजाइनों में जलाशय तलछट प्रबंधन सुविधाओं को शामिल करने की आवश्यकता है। इसके लिए बांध डिजाइन के लिए पारंपरिक डिजाइन जीवन दृष्टिकोण को छोड़ना और जीवन चक्र प्रबंधन दृष्टिकोण को अपनाने की आवश्यकता है।

रन-ऑफ-रिवर परियोजनाओं में, तलछट प्रबंधन का उद्देश्य परिचालन दक्षता में सुधार करना है। यदि तलछट को नहर के शीर्षों / टरबाइनों में प्रवेश करने से पहले रन-ऑफ-रिवर सुविधाओं से नहीं हटाया जाता है, तो यह नहरों में भारी सिल्टेशन और इलेक्ट्रो-मैकेनिकल उपकरणों के ठंडे पानी को अवरुद्ध कर सकता है और टरबाइन के ब्लेड के रगड़ भी कर सकता है, जो कार्य दक्षता को कम करने के साथ-साथ संचालन और रखरखाव की लागत में भी वृद्धि करता है और उत्पन्न होने वाली विद्युत की मात्रा को कम करेगा। भंडारण परियोजनाओं में तलछट प्रबंधन का उद्देश्य नियोजित लाभ और सूखे के दौरान उपयोग के लिए बड़ी मात्रा में पानी के भंडारण के लिए परियोजना की दीर्घायु सुनिश्चित करना है। इस तरह का भंडारण कुछ हद तक बाढ़ कम करने की सुविधा भी प्रदान करता है।

बांधों और जलाशयों के जीवन चक्र में संचालन और रखरखाव, जलाशय तलछट प्रबंधन दृष्टिकोणों का निरंतर और नियमित कार्यान्वियन, और बांध और इसकी संरचनाओं का नियमित नवीनीकरण शामिल है। जलाशय तलछट प्रबंधन और बांध एवं इसकी संरचनाओं का नवीनीकरण बांध और इसके जलाशय के आदर्श रूप से चिरकाल के लिए निरंतर उपयोग की अनुमति देता है। सैद्धांतिक रूप से, इस दृष्टिकोण में निपटान का तत्व शामिल नहीं है। जीवन चक्र प्रबंधन दृष्टिकोण और डिजाइन जीवन दृष्टिकोण के बीच एक बड़ा अंतर जलाशय तलछटन के कारण भंडारण की कमी को रोकने पर ध्यान केंद्रित करना है। यह बहुत लंबे समय तक पानी को स्टोर करने की जलाशय की क्षमता खोने के खतरे को समाप्त करता है और बांध और जलाशय के निरंतर उपयोग को बढ़ावा देता है, जो वर्तमान और भविष्य दोनों पीढ़ियों को उपयोगिता प्रदान करता है।

4.0 पर्यावरण एवं सामाजिक सुरक्षा उपाय

दिनांक 15 जनवरी, 2016 के पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के का.आ. 141 (अ) के अनुसार बांधों, जलाशयों, वियरों, बैराजों, नदियों और नहरों के रखरखाव, मरम्मत और आपदा प्रबंधन के उद्देश्य से उनकी ड्रेजिंग और गाद निकालने को पर्यावरण मंजूरी से छूट दी गई है। हालांकि, जलाशय तलछट प्रबंधन पद्धतियां जैसे मौजूदा जलाशयों को बाइपास करना, फ्लशिंग या गाद निकालना पर्यावरण और सामाजिक जोखिमों और प्रभावों से जुड़ी हुई हैं, जिनकी पहचान प्रस्तावित कार्यकलापों और स्थानसंबंधी संवेदनशीलता, यदि कोई हो, जैसे संरक्षित क्षेत्र में स्थित बांध/जलाशय, आर्द्रभूमि/पक्षी अभयारण्यों के रूप में अधिसूचित जलाशयों आदि के आधार पर की जानी है और उपर्युक्त कुछ कार्यकलापों में नई अवसंरचनाओं का सृजन शामिल होगा। ऐसे मामलों में सभी वैधानिक मंजूरियों की आवश्यकता होगी। यदि जलाशय अधिसूचित संरक्षित क्षेत्र में है तो वन्यजीव मंजूरी लागू होगी। मौजूदा बांधों में तलछट बाय-पासिंग करने या किसी अन्य गतिविधि के लिए संरचनात्मक कार्यकलाप करने के लिए, यदि अपेक्षित भूमि वन भूमि है, तो वन संरक्षण अधिनियम, 1980 के अनुसार वन भूमि के अपवर्तन में वन स्वीकृति प्रक्रिया लेनी होगी।

गाद हटाने की गतिविधि के लिए, गाद के निपटान के लिए पर्यावरण प्रबंधन योजना के साथ एक उचित व्यवहार्यता रिपोर्ट "जलाशय अवसादन के आकलन और प्रबंधन संबंधी पुस्तिका", सीडब्ल्यूसी, 2019 में प्रदान किए गए दिशानिर्देशों के अनुसार तैयार करने की आवश्यकता है। विभिन्न वैधानिक और नियामक मानदंडों के संदर्भ में मौजूदा बांधों में गाद हटाने से संबंधित पर्यावरणीय और सामाजिक सुरक्षा मुद्दों के लिए पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के सक्षम स्तर के अनुमोदन के साथ केंद्रीय जल आयोग द्वारा नवंबर, 2020 में जारी "मौजूदा बांध परियोजनाओं में पर्यावरणीय प्रभावों के आकलन और प्रबंधन के लिए परिचालन प्रक्रियाएं", को, को संदर्भित किया जा सकता है।

5.0 ड्रेज्ड/निकाली गई गाद सामग्री का निपटान

क) गाद निकालने/ड्रेजिंग गतिविधियों के लिए प्रस्ताव लागू किए गए दिशा-निर्देशों के अनुसार तैयार किया जाएगा और परेशानी से मुक्त कार्यान्वयन सुनिश्चित करने के लिए संबंधित एजेंसियों से पूर्व अनुमोदन लिया जा सकता है। नदी बजरी/रेत/गाद मूल्यवान संसाधन हैं और आवास, सड़कों, तटबंध और भूमि सुधार गतिविधियों सहित निर्माण कार्यों में लाभप्रद रूप से उपयोग किया जा सकता है।

ख) उपयुक्त तलछट निपटान योजना लागू किए गए पर्यावरण और सामाजिक सुरक्षा उपायों के साथ व्यवहार्यता रिपोर्ट का एक हिस्सा होगी। ड्रेज्ड की गई सामग्री का निपटान स्वीकृत पर्यावरण प्रबंधन योजना के अनुसार किया जाएगा। इससे किसी भी जल निकाय को दूषित नहीं होना चाहिए, निपटान स्थल (स्थलों) के आस-पास मौजूद वनस्पतियों और जीवों पर प्रतिकूल प्रभाव नहीं डालना चाहिए।

ग) ऑक्सबो झीलों सहित आर्द्रभूमि और जल निकायों को भरने के लिए निकाली गई गाद सामग्री का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए, क्योंकि ये भूजल को रिचार्ज करने और लीन सीजन के दौरान नदियों में आधारप्रवाह प्रदान करने के लिए महत्वपूर्ण हैं।

घ) जलाशयों से गाद हटाने के मामले में, पर्यावरण मंजूरी, वन मंजूरी और वन्यजीव मंजूरी के लिए प्रयोज्यता और प्रक्रियाओं के संबंध में, क्रम संख्या 18, तालिका 2.2 में सूचीबद्ध गतिविधि को "मौजूदा बांध परियोजनाओं में पर्यावरणीय प्रभावों के आकलन और प्रबंधन संबंधी परिचालन प्रक्रियाएं" सीडब्ल्यूसी, नवंबर, 2020 में संदर्भित किया जा सकता है। इन संदर्भित दिशानिर्देश को पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय का सक्षम स्तर का अनुमोदन प्राप्त है।

ङ) ड्रेज्ड की गई सामग्रियों के निपटान हेतु निपटान स्थल के लिए राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (एसपीसीबी)/संघ राज्य क्षेत्र प्रदूषण नियंत्रण समिति (यूटीपीसीसी) के साथ-साथ संबंधित स्थानीय

प्राधिकारियों से अग्रिम अनापत्ति प्रमाण पत्र लेना अपेक्षित है। भारतीय अंतर्देशीय जलमार्ग प्राधिकरण द्वारा नेविगेशन प्रयोजन के लिए किए गए ड्रेजिंग को ड्रेज्ड सामग्री के निपटान के लिए राज्य/संघ राज्य क्षेत्र प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड और स्थानीय प्राधिकारियों से अनापत्ति प्रमाण पत्र लेने से छूट दी गई है।

6.0 तलछट प्रबंधन परियोजनाओं का मूल्यांकन

ड्रेजिंग/डिसिल्टिंग परियोजनाओं सहित सभी घटकों और उनके तकनीकी-आर्थिक प्रदर्शन का मूल्यांकन करने की आवश्यकता है। तलछट प्रबंधन को उपयुक्त करने के लिए एक सतत निगरानी कार्यक्रम आवश्यक है। लघु और दीर्घकालिक निगरानी योजनाओं को सतत प्रबंधन योजना के एक अभिन्न पहलू के रूप में विकसित किया जाना चाहिए।

7.0 प्रस्ताव का मूल्यांकन

7.1 जलाशयों से गाद हटाने के अलावा अन्य परियोजना की पर्यावरणीय स्वीकृति के संबंध में जैसा कि पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय की राजपत्र अधिसूचना दिनांक 15.01.2016 (समय-समय पर यथा संशोधित) के परिशिष्ट IX में उल्लिखित का.आ. 141 (अ) "क्लस्टर सहित गौण खनिज के खनन संबंधी पर्यावरणीय स्वीकृति की प्रक्रिया", का पालन किया जा सकता है; जिसमें छूट भी शामिल है। बांधों, जलाशयों, वियर, बैराजों, नदी और नहरों की ड्रेजिंग और गाद निकालने के संबंध में पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय राजपत्र अधिसूचना के परिशिष्ट XI में दी गई छूट केवल वार्षिक/नियमित रखरखाव/मरम्मत और आपदा प्रबंधन के उद्देश्य से लागू होगी।

7.2 विभिन्न प्रयोजनों और कार्यकलापों जैसे वाणिज्यिक प्रयोजनों, जलाशयों की भंडारण क्षमता का पुनर्भरण, नदियों के चैनलाइजेशन आदि के लिए बांधों/नदियों से तलछट हटाने के उदाहरण हैं। ऐसी गतिविधियां आम तौर पर नियमित बनाए रखने/ रखरखाव या आपदा प्रबंधन के अंतर्गत नहीं आती हैं और तलछट प्रबंधन के लिए इस राष्ट्रीय रूपरेखा द्वारा शासित होंगी।

7.3 रेत और बजरी खनन के प्रस्तावों के मूल्यांकन, पर्यावरण और अन्य मंजूरी और निगरानी के लिए विस्तृत प्रक्रिया का वर्णन पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के "सतत रेत खनन प्रबंधन दिशानिर्देश, 2016" में किया गया है।

इसके अलावा, जलाशयों की गाद हटाने के लिए विस्तृत दिशानिर्देश, पर्यावरण मंजूरी, वन मंजूरी और वन्यजीव मंजूरी के लिए इसकी प्रयोज्यता और प्रक्रियाएं, "मौजूदा बांध परियोजनाओं में पर्यावरणीय प्रभावों के आकलन और प्रबंधन के लिए परिचालन प्रक्रियाएं" सीडब्ल्यूसी, नवंबर, 2020 में क्रम संख्या 18, तालिका 2.2 में सूचीबद्ध गतिविधि को भी संदर्भित किया जा सकता है।

7.4 नदियों/जलाशयों से तलछट के डी-सिल्टिंग/ड्रेजिंग के लिए; व्यापक डीपीआर राज्य प्राधिकरण /परियोजना प्राधिकरण/पीएसयू/निजी कंपनी आदि द्वारा तैयार की जा सकती है।
तकनीकी-आर्थिक व्यवहार्यता के लिए डीपीआर के मूल्यांकन और अनुमोदन के लिए संबंधित राज्य द्वारा एक तकनीकी सलाहकार समिति (टीएसी) का गठन किया जा सकता है। सीडब्ल्यूसी के संबंधित क्षेत्रीय मुख्य अभियंता या उनके प्रतिनिधि को राज्य टीएसी के सदस्यों में से एक के रूप में शामिल किया जाना चाहिए। सिफारिश की गई राज्य टीएसी **अनुलग्नक-VI** में संलग्न है।

अनुलग्नक - I

नदियों और जलाशयों में तलछटीकरण (अवसादन) प्रक्रिया

जलोढ़ मैदानों में बहने वाली सभी नदियाँ और धाराएँ एक स्थिर प्रवाह की स्थिति की ओर बढ़ती हैं जो साथ बह रहे गाद लोड, जमा गाद लोड और परिणामस्वरूप प्राप्त मात्रा और वेग के बीच संतुलन बनाए रखती हैं। इसे आमतौर पर नदी के लिए एक स्थिर तलछट व्यवस्था कहा जाता है। जब आयतन और वेग के अंतर्निहित मापदंडों में या तो तो निचली ढाल (मैदानी पहुंच में प्रवेश करना) या बाढ़ के मैदान में अतिक्रमण, चैनल का चौड़ीकरण (नदी की धाराओं की ब्रेडिंग) के कारण बाधा आती हैं, तो नदी के पानी में रुके हुये गाद के कण जमा हो जाते हैं, तो इसे गाद जमाव कहा जाता है। जब यह प्रक्रिया किसी जलाशय में होती है तो इस घटना को आमतौर पर तलछटीकरण (अवसादन) कहा जाता है।

गाद संग्रहण /तलछटीकरण (अवसादन) के लिए जिम्मेदार मुख्य कारक निम्न हैं:

i. कैचमैंट के भौतिक और हाइड्रोलॉजिकल पहलू, जैसे ढलान, भूविज्ञान और संरचनाएं, भूमि उपयोग, भूमि आच्छादन, शहरीकरण, कृषि पद्धतियां, वनों की कटाई और वन क्षरण आदि,
ii. खनिजों के अति दोहन सहित कैचमैंट (शीट, रिल, गली और धारा चैनल कटाव) में कटाव की तीव्रता,
iii. भारी वर्षा के साथ विशेषरूप से पहाड़ी क्षेत्रों में भूस्खलन/लैड स्लिप की घटनाएं।
iv. बाढ़ मैदान में सड़कों, मकानों आदि का निर्माण।
v. नदी द्वारा नीचे लाए गए तलछट की गुणवत्ता, मात्रा और सांद्रता,
vi. जलाशय का परिणाम, आकार और लंबाई तथा जलाशय की ट्रैप दक्षता को प्रभावित करने वाली प्रचालन कार्यनीतियां,
vii. गाद उत्पादन के कुछ अतिरिक्त स्रोत निम्नानुसार हैं:

 क) ग्रामीण क्षेत्रों में, कटाव स्रोत आमतौर पर गहन या अपर्याप्त कृषि प्रयासों के कारण मिट्टी का क्षरण होता है जिसके परिणामस्वरूप क्षेत्र में ड्रेन करने वाले जल निकायों में गाद और मिट्टी की मात्रा बढ़ जाती है।
 ख) शहरी क्षेत्रों में, अतिरिक्त गाद स्रोत निर्माण गतिविधियां और बिना सेप्टिक टैंक/अपशिष्ट जल शोधन सुविधाओं वाले घरेलू/व्यावसायिक प्रतिष्ठानों से निर्वहन किए गए सीपेज और सीवेज कीचड़ हैं।
 ग) पानी में, मुख्य प्रदूषण स्रोत ड्रेजिंग से आने वाला तलछट है, और पानी के किनारे के पास जमा ड्रेज्ड सामग्री है।

नदियों और जलाशयों में तलछटीकरण (अवसादन) की विस्तृत घटनाओं को निम्नानुसार स्पष्ट किया गया है:-

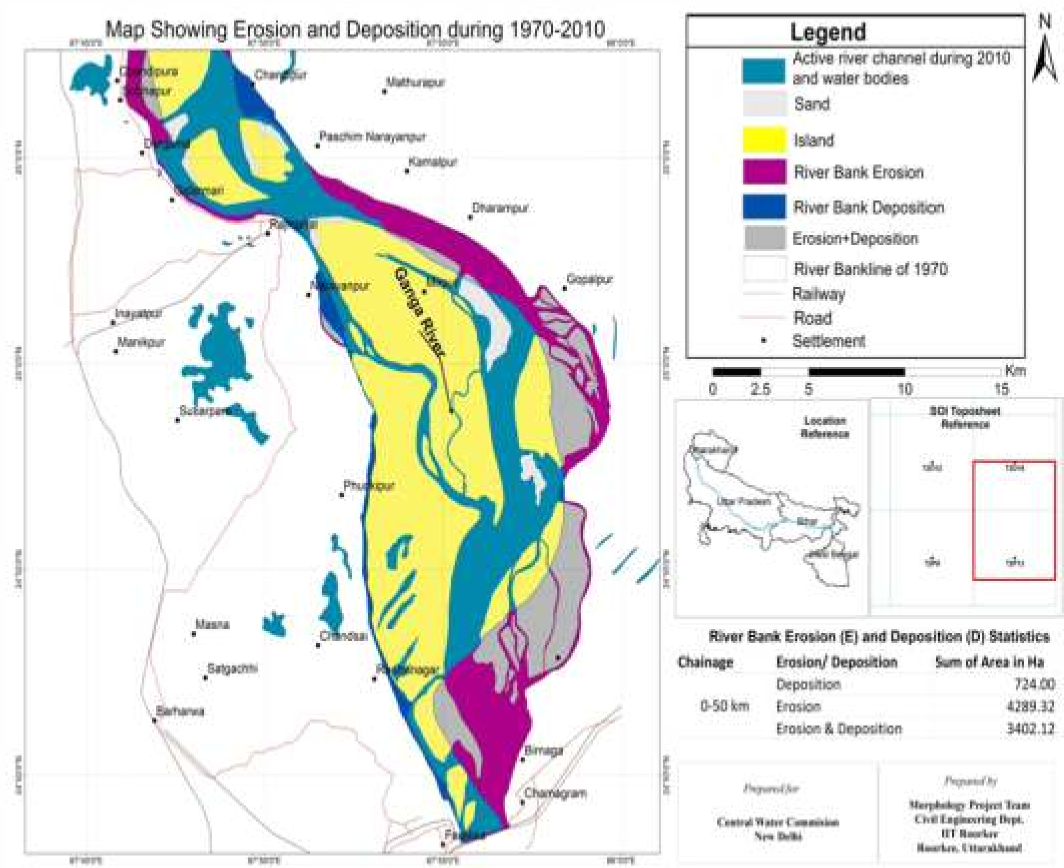
नदियों में तलछटीकरण (अवसादन)

नदियाँ हाइलैंड्स से लोलैंड्स / समुद्रों में पानी की निकासी के लिए प्राकृतिक चैनल हैं। कटाव और अग्रेडेसन सबसे महत्वपूर्ण भूवैज्ञानिक प्रक्रियाएं हैं जो बड़ी मात्रा में तलछट को ऊंचाई से मैदानी इलाकों की ओर लाते है और बहुत उपजाऊ मैदान बनाते हैं, जिन्हें उनके विकास और सततता के लिए होमिनोइड जातियों के द्वारा अपनाया गया था। बड़े शहर पानी और नेविगेशन की जरूरतों को पूरा करने के लिए नदियों के किनारे स्थित थे। ऐसे तलछट एक नदी का डेल्टा बनाने और समुद्र तटों को रेत प्रदान करने के लिए जिम्मेदार हैं। इसके अलावा, वनस्पति और जीव (जैसे मैंग्रोव वन) नदियों से पानी और तलछट की आपूर्ति पर निर्भर होते हैं।

मछलियां और अन्य जलीय जीव फीडिंग, ब्रीडिंग और स्पॉनिंग के लिए विशिष्ट तलछट प्रकार के नदी वातावरण का चयन करते हैं। समय के साथ, किसी क्षेत्र की उच्च भूमि जीर्ण हो जाती है। इस प्रकार कटाव की सामग्री का उपयोग किनारों और बाढ़ के मैदानों के निर्माण के लिए आगे डाउनस्ट्रीम में किया जाता है।

एक नदी की तलछट वहन करने की क्षमता पानी की गतिज ऊर्जा के सीधे आनुपातिक होती है। अधिक गतिज ऊर्जा के साथ, पानी बड़ी मात्रा में और बड़े आकार में तलछट ले जाने में सक्षम होता है। हालांकि, नदियों (जैसे बंध, बांध, बैराज आदि) पर मानवीय कार्यकलापों के कारण नदी की प्राकृतिक व्यवस्था बाधित होती है। पारंपरिक बाढ़ के मैदान अब अतिरिक्त तलछट को ऑफलोड करने के लिए उपलब्ध नहीं हैं और तलछट नदी के अपने चैनल या आस-पास में जमा हो ही जाता है। इसके अलावा, जैसा कि नदी उच्च ढाल से निम्न ढाल में बहती है, प्रवाह के प्रतिरोध पर काबू पाने में गतिज ऊर्जा की खपत से प्रवाह की गति उत्तरोत्तर कम हो जाती है और परिणामस्वरूप बेड के साथ कर्षण बलों द्वारा तलछट ले जाने की अपनी क्षमता को कम करती है और वायुमंडलीय विक्षोभ के माध्यम से मोटे कणों को रोकती है, जिससे मार्ग में गाद जमा हो जाती है। भारतीय संदर्भ, जहां मूल रूप से मानसून प्रकार की जलवायु है, में विभिन्न मौसमों में प्रवाह की बहुत अधिक भिन्नता है।

इसके अलावा, बाढ़ के दौरान भी प्रवाह में वृद्धि और कमी की दर बहुत अधिक होती है। चूंकि नदी की तलछट वहन करने की क्षमता पानी की मात्रा और वेग के सीधे आनुपातिक होती है, इसलिए उच्च प्रवाह के दौरान नदी में काफी तलछट जाता है जो प्रवाह कम होने पर जमा हो जाता है। प्रवाह का यह तेजी से परिवर्तन विभिन्न स्थानों पर कटाव और जमाव का कारण बनता है। यह जलोढ़ नदियों में क्रॉस-सेक्शन के परिवर्तन का मुख्य कारण भी है।

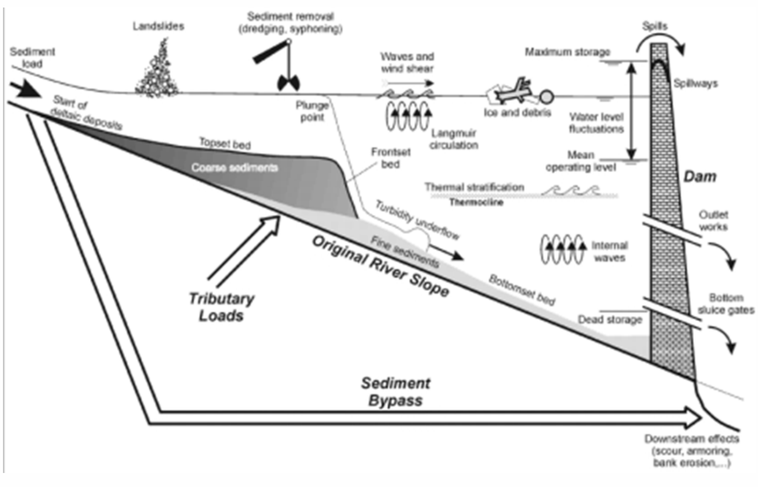


चित्र 1 गंगा नदी में तलछटीकरण (अवसादन) (फरक्का के नजदीक)
स्त्रोत: गंगा नदी का रूपात्मक अध्ययन की रिपोर्ट

जलाशयों में तलछटीकरण (अवसादन)

जलाशय आम तौर पर नदी प्रणाली का एक हिस्सा होते हैं और जलाशय में प्रवेश करने वाले तलछट की मात्रा कैचमेंट क्षेत्र, मिट्टी के प्रकार, वनस्पति आवरण और जलाशय के प्रतिप्रवाह नदी के ढाल पर निर्भर करती है। जलाशय में प्रवेश करने वाले नदी के जल में तलछट होती है जो जलाशय में विभिन्न भागों में जमा हो जाती है। नदी प्रणालियां उस जमीन से तलछट आदि सामग्री को नष्ट कर देती हैं जिस पर वे बहती हैं; इन तलछट को तब नीचे की ओर ले जाया जाता है। जब किसी नदी को बांधा जाता है, तो जल का वेग धीमा हो जाता है और इस प्रकार इन तलछट को ढोने की इसकी क्षमता कम हो जाती है। जब वेग बहुत कम होगा तो नदी के जल में तलछट जमा होने लगेगा। सबसे बड़ा कण पहले जलाशय के अपस्ट्रीम छोर के पास जमा हो जाएगा, और अक्सर इसके कारण बैकवाटर डेल्टा का निर्माण होता है। महीन निलंबित कोलाइडयल सामग्री (गाद और मिट्टी) बांध के करीब जमा हो जाएगी जहां वेग भी कम हैं। महीन कणों में से कुछ निलंबन में रहेंगे और आउटलेट संरचनाओं के माध्यम से/में बहेगा। बैकवाटर डेल्टा समय बढ़ने के साथ बांध की दीवार की ओर आगे बढ़ेगा। आकार, घनत्व, चिपचिपाहट, कण और प्रवाह के आकार के आधार पर, तलछट विभिन्न पैटर्न में एक जलाशय में जमा हो जाती है। महीन कणों वाले जल की परत घनत्व धारा के रूप में बांध की ओर आगे बढ़ती है और जलाशय के रिम के पास या वहां जमा हो सकती है। एक प्रमुख माध्यमिक प्रभाव साफ जल छोड़ने के कारण नदी चैनल का डाउनस्ट्रीम क्षरण है। नदियों में गाद जमा हो सकती है या नहीं भी हो सकती है; जबकि जलाशयों में तलछटीकरण (अवसादन) आम तौर पर संचयी होता है।

किसी जलाशय में तलछटीकरण (अवसादन) प्रक्रियाएं कई प्रभावित करने वाले कारकों की व्यापक भिन्नता के कारण काफी जटिल होती हैं, सबसे महत्वपूर्ण है, (1) जल और तलछट अंतर्वाह में हाइड्रोलॉजिकल उतार-चढ़ाव, (2) तलछट कण आकार भिन्नता, (3) जलाशय संचालन में उतार-चढ़ाव, और (4) जलाशय के वास्तविक नियंत्रण या आकार और स्वरूप। कुछ जलाशयों के लिए अन्य कारक काफी महत्वपूर्ण हो सकते हैं: ऊपरी पहुंच में वनस्पति वृद्धि, अशांति और / या घनत्व धाराएं, जमा तलछट और / या तटरेखा जमा का क्षरण, और बांध के माध्यम से तलछट के स्लुइसिंग के लिए परिचालन।



चित्र 2 जलाशय में तलछटीकरण (अवसादन) पैटर्न (यूएसबीआर,2006)

अनुलग्नक-II

नदियों के तलछट प्रबंधन के लिए दृष्टिकोण

वाटरशेड में तलछट उत्पादन को निरंतर रूप से कम करने के लिए, मुख्य कार्यों में (i) वाटरशेड विशेषताओं का अध्ययन करना, (ii) मॉडलिंग का उपयोग करके मिट्टी के कटाव और तलछट उत्पादन के संदर्भ में वाटरशेड की भेद्यता का आकलन करना और उपचार के लिए विकृत सूक्ष्म वाटरशेड की पहचान करना और प्राथमिकता देना, (iii) जैविक और इंजीनियरिंग कटाव नियंत्रण उपायों के साथ प्राथमिकता वाले सूक्ष्म वाटरशेड का उपचार, (iv) स्पर्स आदि जैसे नदी प्रशिक्षण कार्यों का उपयोग करके स्ट्रीम बैंक कटाव नियंत्रण और (v) जलाशय के अपस्ट्रीम (नदी में) तलछट का प्रग्रहण शामिल हैं।

तलछट प्रबंधन के लिए कार्य योजनाओं को प्राथमिकता देने के लिए हॉटस्पॉट की पहचान की जा सकती है जिससे लक्षित, लागत प्रभावी कार्यकलापों में मदद मिल सके। प्रभावशीलता और आवश्यक कार्यकलाप के प्रकार की पहचान करने के लिए तलछट भार को मापने की सिफारिश की जाती है।
अ. अपर कोर्स- इस चरण में, नदियों में खड़ी ढलान और उच्च तलछट परिवहन क्षमता होती है। निम्नलिखित तलछट प्रबंधन पद्धतियों को अपनाया जा सकता है-

क. **कैचमेंट क्षेत्र उपचार-** कैचमेंट क्षेत्र उपचार और वाटरशेड विकास कार्यों के साथ-साथ अच्छी कृषि पद्धतियां और नदी तट संरक्षण/कटाव-रोधी कार्य नदी प्रणाली में गाद के को अंतर्वाह कम करने के लिए आवश्यक हैं और इन्हें व्यापक तरीके से किया जाना चाहिए। वाटरशेड दृष्टिकोण पर कैचमेंट क्षेत्र उपचार तलछटीकरण (अवसादन) को कम करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। वाटरशेड प्रबंधन कार्यक्रम को नदी बेसिन प्रबंधन कार्यक्रम के साथ समुचित रूप से एकीकृत करने की आवश्यकता है। तलछट नियंत्रण का एक प्रभावी और स्थायी तरीका कैचमेंट क्षेत्र में मृदा संरक्षण है।

कैचमेंट में अपनाई जाने वाली विधि में शामिल हो सकते हैं-

i. वनीकरण और वन प्रबंधन
ii. रिग्रेडिंग और घास के मैदान का प्रबंधन
iii. फसल रोटेशन, कार्बनिक पदार्थों में वृद्धि, मल्चिंग, मौसमी कवर फसलों, परिरेखा खेती, पट्टी फसल और टेरेसिंग जैसी खेती के कार्य।
iv. गली नियंत्रण और चेक डैम- परिरेखा बांध और ट्रेंचिंग।
v. महत्व के क्षेत्रों की सुरक्षा के लिए उपयुक्त भूमि उपयोग नियंत्रण।
vi. गाद भार को कम करने के लिए मिट्टी की टुकड़ी को नियंत्रित करने के लिए विभिन्न ऑन-फार्म कार्यों में निम्नलिखित कार्य शामिल हो सकती हैं:
   - मिट्टी पर घास कवर बनाए रखने के लिए
   - फिल्म जाल के माध्यम से अवसादन उत्पादन को नियंत्रित करने के लिए
vii. जैव फिल्टर स्ट्रिप्स, फील्ड बॉर्डर, तलछट प्रतिधारण छतों और तालाबों के कार्य को अपनाना

ख. **रिग्रेडिंग और चेक डैम-** तकनीकी-आर्थिक व्यवहार्यता के अनुसार नदी तलों के अवकर्षण के प्रबंधन के लिए नदी तल ढलान का रिग्रेडिंग और चेक डैम के निर्माण को उपयुक्त रूप से अपनाया जा सकता है।
ग. सड़कों और घरों की नियंत्रित निर्माण गतिविधियों से भी पहाड़ी क्षेत्रों में गाद का अन्तर्ग्रहण कम हो जाता है।

घ. विशेषकर भारी वर्षा वाले पहाड़ी क्षेत्रों में लैंडस्लाइड/लैंडस्लिप की घटनाओं को उचित ढलान स्थिरता उपायों द्वारा नियंत्रित करने की आवश्यकता है।

ङ. **भंडारण जलाशय-** जलाशयों का निर्माण जल के भंडारण के लिए किया जाता है। संयोग से, ये अवसादन के लिए टैंकों को स्थापित और नदी द्वारा लाये गए तलछट को रोकने के रूप में कार्य करते हैं। इसलिए, जलाशय से छोड़े गए जल की तलछट सघनता जलाशय के आकार के आधार पर प्रभावी रूप से कम हो जाती है।

च. नदी तट कटाव को रोकने के लिए कमजोर पहुंच के लिए तट सुरक्षा, प्रेरणा आदि जैसे नदी प्रशिक्षण कार्य भी किए जाएं।

छ. **बोल्डर/बजरी/रेत खनन-** ऊपरी कोर्स में, बोल्डर, बजरी और रेत (मोटे और महीन) नदी में जमा होते हैं। यदि इन्हें इस स्तर पर खनन किया जाता है और निर्माण उद्देश्य के लिए उपयोग किया जाता है, तो बोल्डर/बजरी/रेत खनन निम्नलिखित दिशानिर्देशों का सख्ती से पालन करते हुएकिया जा सकता है-

i. पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के "सतत रेत खनन प्रबंधन दिशानिर्देश - 2016"

ii. मार्च, 2018 में खान मंत्रालय द्वारा जारी "रेत खनन फ्रेमवर्क"

iii. नदी तल बजरी/रेत खनन के लिए जीएसआई दिशानिर्देश।

ब. **मध्य कोर्स -** इस चरण में, नदी पहाड़ियों से बाहर निकलती है, मैदानों में प्रवेश करती है, ज्यादातर महीन रेत के तल पर दिशाहीन घूमती है तथा इसका एक विस्तृत नदी तल और बाढ़ का मैदान होता है। सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि नदी को भारी मात्रा में जल डायवर्जन/अमूर्तता के संदर्भ में मानवीय कार्यकलापों के माध्यम से संशोधित किया जाता है और घरेलू, औद्योगिक और कृषि गतिविधियों से प्रदूषक भार के उच्च स्तर के अधीन किया जाता है। इस चरण में, निम्नलिखित तलछट प्रबंधन कार्यों को अपनाया जा सकता है:-

क. **नदी प्रशिक्षण कार्य जैसे तट सुरक्षा, स्पर आदि -** नदी प्रशिक्षण कार्यों का उपयोग नदी के किनारों के कटाव को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। नदी के किनारे का कटाव नियंत्रण नदी में तलछट का अन्तर्ग्रहण कम कर देता है

ख. **जलमग्न वैन और बैंडलिंग -** तकनीकी-आर्थिक व्यवहार्यता के अनुसार नदी के भीतर स्थानीयकृत अधिवृद्धि के प्रबंधन के लिए इन तरीकों को अपनाया जा सकता है।

ग. **रेत खनन -** इस चरण में, नदी में बालू जमा हो जाती है। यदि इन्हें इस स्तर पर खनन किया जाता है और निर्माण या अन्य उद्देश्यों के लिए उपयोग किया जाता है, तो तलछट का एक बड़ा हिस्सा कम किया जा सकता है। रेत खनन ऊपर बताए गए दिशा-निर्देशों के अनुसार किया जा सकता है।

घ. **डीसिल्टेशन/ड्रेजिंग -** जल संसाधन अवसंरचना के पास स्लुइसिंग और फ्लशिंग का उपयोग करके गाद निकालना उनकी सेवा क्षमता बढ़ाने में बहुत प्रभावी है। फिर भी, ज्वारीय नदियों के मुहाने पर संकुलन, संगम बिंदु और इसी तरह के अन्य स्थानों पर गहन जांच के बाद गाद निकालकर इससे निपटा जा सकता है। नेविगेशन उद्देश्य के लिए जलमार्ग पथ में पहुंचने वाली नदी को ड्रेज किया जा सकता है, ताकि जहाजों को चलाने के लिए न्यूनतम आवश्यक ड्राफ्ट हो सके। आउटलेट और इंटेक के पास किए जाने पर डिसिल्टिंग हाइड्रोलिक दक्षता में सुधार करती है।

जब मीऐन्डर लूप पार्श्व दिशा में काफी हद तक फैलता है, तो मीऐन्डर की लंबाई पर फिक्रसन लॉस हेड लॉस उत्पन्न करता है जिसके परिणामस्वरूप बाढ़ के स्तर में वृद्धि होती है। समय के साथ, जब एक मीऐन्डर के चारों ओर जल का रास्ता लंबा हो जाता है, एक महत्वपूर्ण स्तर तक उत्पन्न होता है, तो एक प्राकृतिक कट-ऑफ होता है। कृत्रिम कट-ऑफ (कुन्नेट) के निर्माण का उपयोग बाढ़ नियंत्रण के लिए एक विधि के रूप में किया जा सकता है।

यह उल्लेख करना आवश्यक है कि गाद निकालने से हमेशा बाढ़ के स्तर में कमी नहीं आती है क्योंकि नदी के स्तर अनिवार्य रूप से पहुंच की अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम सीमाओं को बनाने वाले क्रॉस सेक्शन पर बनी हाइड्रोलिक स्थितियों द्वारा नियंत्रित होते हैं। पहुंच के भीतर तल स्तर को कम करने से उन पर प्रभाव नहीं पड़ सकता है, जिसके परिणामस्वरूप समय के भीतर या कुछ वर्षों के भीतर जल निकासी की समस्याएं वापस आ सकती हैं। दूसरी ओर, अव्यवस्थित ड्रेजिंग का तट अस्थिरता पर प्रभाव पड़ सकता है।

स. **लोअर कोर्स-** इस चरण में, नदी तलछट ढुलाई और जमाव में काफी बदलाव का अनुभव करती है, व्यापक प्रसार बाढ़ का कारण बनती है, चैनल पथ / डेल्टा निर्माण में लगातार परिवर्तन से गुजरती है।

निम्नलिखित तलछट प्रबंधन पद्धतियों को अपनाया जा सकता है:-

(क) **गाद निकालना/ड्रेजिंग -** इस चरण में, आमतौर पर डेल्टा का निर्माण भारी गाद के कारण होता है, जिससे जल निकासी में बाधा होती है और नदी का मुहाना चोक हो जाता है। इन क्षेत्रों में, प्रवाह निरंतरता बनाए रखने और समुद्र में तलछट परिवहन सुनिश्चित करने के लिए ड्रेजिंग/डिसिल्टिंग कार्य किए जा सकते हैं।

(ख) तलछट प्रबंधन के लिए जहां भी संभव हो नदी प्रशिक्षण कार्य शुरू किए जाएं।

गाद निकालने/ड्रेजिंग कार्य करने के लिए सामान्य दिशा-निर्देश

i. सुसंगत कार्यों को नियोजित करके समुचित गणितीय और/अथवा फिजीकल मॉडल अध्ययनों द्वारा गाद निकालने/ड्रेजिंग के लिए नदी की रीच को अध्ययन के लिए चुना जा सकता है। परिणाम के आधार पर डीपीआर तैयार की जा सकती है।

ii. भारतीय नदियों की गाद निकालने के लिए ड्रेजिंग को केवल असाधारण परिस्थितियों में ही अपनाया जा सकता है अथवा जब कोई अन्य स्थायी विकल्प उपलब्ध न हो। फिर भी, जहां भी आवश्यक हो, नेविगेशन को बनाए रखने के लिए आवश्यक गहराई को बनाए रखने के लिए ड्रेजिंग की जा सकती है। फिर भी, यह सुनिश्चित किया जाएगा कि इस तरह के ड्रेजिंग से नदी के जल में कोई खास प्रदूषण न हो और वनस्पतियों और जीवों को नुकसान न पहुंचे।

iii. किसी भी नदी की रीच से गाद हटाने को स्पष्ट रूप से सामने लाने के साथ-साथ वैकल्पिक बाढ़ कम करने के उपायों की तकनीकी तुलना के साथ-साथ कुछ नहीं करना या प्रस्तावित डी-सिल्टिंग/ड्रेजिंग अन्य विकल्प होने के साथ-साथ स्पष्ट रूप से बाहर निकालना उचित ठहराया जाना चाहिए। इसे हमेशा अवसादन प्रवाह अध्ययनों और रूपात्मक अध्ययनों से जोड़ा जाना चाहिए ताकि नदी क्रॉसिंग, वाटर इनटेक, मौजूदा नदी तट/बाढ़ सुरक्षा उपायों आदि की सुरक्षा और प्रभावशीलता सहित नदी के डाउनस्ट्रीम या अपस्ट्रीम पहुंच पर कोई महत्वपूर्ण प्रतिकूल प्रभाव न पड़े। ड्रेजिंग के बाद, भविष्य में जमा होने वाली गाद की मात्रा को मापने के लिए तलछट प्रवाह अध्ययन भी किया जाना चाहिए अर्थात ऐसी किसी भी परियोजना को शुरू करने से पहले नदी के लिए तलछट मॉडलिंग अध्ययन किया जा सकता है।

iv. गाद निकालने के कारण पारिस्थितिकी और पर्यावरण पर पड़ने वाले नकारात्मक प्रभाव का अन्य अध्ययनों के साथ-साथ अध्ययन किया जा सकता है और इसे डीपीआर का हिस्सा बनाना चाहिए ।

v. नदियों से हटाए जाने के लिए अपेक्षित तलछट की मात्रा सामान्यतया बहुत अधिक होती है। चूँकि गाद निस्तारण के लिए भूमि ढूंढना आसान नहीं हो सकता है, इसलिए यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि नदी से निकाली गई सभी गाद का उपयोग संबंधित राज्य सरकार के सहयोग से कुछ कार्यों में किया जाना चाहिए।

vi. गाद निकालने/ड्रेजिंग कार्य के प्रस्ताव में पर्यावरणीय रूप से स्वीकार्य, व्यावहारिक रूप से संभव गाद निपटान/उपयोग योजना भी होनी चाहिए। नदी बजरी/रेत/गाद मूल्यवान संसाधन हैं और आवास, सड़कों, तटबंध और सुधार कार्यों सहित निर्माण कार्यों में लाभप्रद रूप से उपयोग किया जा सकता है। चूँकि गाद निस्तारण के लिए भूमि ढूंढना बहुत कठिन है, इसलिए यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि नदी से निकाली गई सभी गाद का उपयोग संबंधित राज्य सरकारों के सहयोग से कुछ कार्यों में किया जाए। फिर भी, ऐसे महत्वपूर्ण मामलों में जहां जल के मुक्त प्रवाह या किसी अधिष्ठान के संरक्षण के लिए गाद निकालना आवश्यक हो जाता है, तब इस समिति के पूर्व अनुमोदन से कार्रवाई की जा सकती है।

vii. किसी भी परिस्थिति में निपटान स्थलों के समीप विद्यमान वनस्पतियों और जीव-जंतुओं के लिए हानिकारक जल निकायों का संदूषण नहीं होना चाहिए अथवा निस्तारित सामग्री पुनः नदी में वापस नहीं आनी चाहिए।

viii. ऑक्सबो झीलों सहित आर्द्रभूमियों और जल निकायों को भरने के लिए गाद निकाली गई सामग्री का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए क्योंकि ये भूजल को रिचार्ज करने और लीन सीज़न के दौरान नदियों में आधार प्रवाह प्रदान करने के लिए महत्वपूर्ण हैं।

ix. ड्रेजिंग करने से पहले तलछट निपटान के लिए कार्यप्रणाली को अंतिम रूप दिया जाना चाहिए। पारिस्थितिकी को नुकसान से बचाने के लिए पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय की दिनांक 15.01.2016 की अधिसूचना के अनुसार तलछट निपटान के लिए उपयुक्त और टिकाऊ कार्य योजना तैयार करने से पहले किसी भी परियोजना को निष्पादित नहीं किया जाना चाहिए और इसके पहले ईआईए अध्ययन किया जाना चाहिए। अपनाई जाने वाली पद्धति (जैसे ड्रेजर आदि का उपयोग) को प्रस्ताव में स्पष्ट रूप से निर्धारित किया जाना चाहिए ताकि पर्यावरणीय खतरों के साथ इसका सह-संबंध बनाया जा सके।

x. सामान्यतः, ड्रेजिंग परियोजनाओं के लिए अपेक्षित निधियां बहुत अधिक होती हैं। किसी भी नदी में एक प्रमुख गाद निकालने का काम शुरू करने से पहले, वित्तीय निहितार्थों पर विस्तार से चर्चा की जा सकती है।

xi. ड्रेजिंग/डी-सिल्टेशन/खनन गतिविधियों से नदी व्यवस्था बाधित होने से कुछ प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकते हैं अर्थात् (क) नदी तल क्षरण; (ख) तट कटाव; (ग) चैनल चौड़ीकरण; (घ) नदी चैनल में जल सतह की ऊंचाई को कम करना; (ङ) नदी से सटे जल स्तर की ऊँचाई को कम करना; (च) पुलों, पाइपलाइनों, जेटी, बैराजों, वियरों, हाईटेंशन लाइनों का सहायता करने वाली नींव, मौजूदा तट सुरक्षा कार्यों और अन्य मानव निर्मित संरचनाओं की संरचनात्मक एकीकरण में कमी; और (छ) (क) से (ङ) के परिणामस्वरूप पर्यावरणीय मूल्यों की हानि। **अनुलग्नक III** में प्रस्तुत प्रतिबंधों को किसी भी ड्रेजिंग / गाद निकालने / खनन गतिविधियों की योजना बनाने और निष्पादित करने से पहले लागू करने की आवश्यकता है। ड्रेजिंग/डी-सिल्टिंग/खनन के प्रभावों के समुचित अध्ययन और निगरानी के बाद ही इन प्रतिबंधों को संशोधित किया जा सकता है।

अन्य रणनीतियाँ

1. पुलों, बैराजों और वियर के अपस्ट्रीम में गाद प्रबंधन

तालाब क्षेत्र में बैराजों/पुलों के अपस्ट्रीम में शोल बनना एक प्राकृतिक घटना है। बैराज के अपस्ट्रीम में जल के कम वेग से गाद जमा हो जाती है, लेकिन निर्माण के कुछ समय बाद, यह संतुलन प्राप्त करता है और आने वाली गाद अंडर स्लुइस के माध्यम से और बाढ़ के मौसम के दौरान बह जाती है जब बैराज के सभी गेट खुले होते हैं।

I. बैराज/पुल आदि जैसे निर्माण कार्यों की अपस्ट्रीम पहुंच गाद से भर जाती है जिससे नदी अस्थिर हो जाती है। चूंकि डिजाइन बाढ़ की स्थिति के लिए प्रदान किया गया जलमार्ग सामान्य स्थिति में आवश्यक वास्तविक जलमार्ग की तुलना में बहुत बड़ा है, इसलिए बैराजों के अपस्ट्रीम में शोल गठन का प्रवृति होती है। संभवतः

फिजिकल या गणितीय मॉडलिंग, नदी नियंत्रण, कट-ऑफ विकास और निर्माण स्थल के पास अतिरिक्त जल मार्ग के प्रावधान के आधार पर सत्यापित फाटकों के उचित संचालन और नदी की आकृति विज्ञान को कहीं और प्रभावित किए बिना उचित मूल्यांकन के बाद आजमाया जा सकता है। ऑक्सबो झीलों के रूप में विकास से मुक्त क्षेत्र का उपयोग अन्य उद्देश्यों के लिए पुनः प्राप्त करने के बजाय बाढ़ मॉडरेशन के लिए किया जाना चाहिए।

II. आवश्यक अध्ययन करने के बाद अपस्ट्रीम से डाउनस्ट्रीम पहुंच तक तलछट निरंतरता बनाए रखने के लिए तलछट स्लुइसिंग को शामिल किया जा सकता है।

2. तलछट प्रबंधन के लिए लैटरल कनेक्टिविटी-

तटबंध के निर्माण के परिणामस्वरूप नदी का बाढ़ के मैदान के साथ पार्श्व संपर्क टूट गया है। इसलिए, नदी द्वारा ले जाई गई गाद को केवल नदी तल में जमा किया जा रहा है, जिससे बाढ़ के मैदानी इलाकों में तलछट नहीं है। इसके परिणामस्वरूप नदी का तल बढ़ गया है और उच्च बाढ़ स्तर पर तट कटाव हो रहा है। नदी को उसके बाढ़ के मैदानों के साथ पार्श्व संपर्क प्रदान करने के लिए, तटबंध में उपयुक्त स्थानों पर स्लुइस गेट प्रदान किए जा सकते हैं ताकि बाढ़ के मैदानों में बाढ़ को घटाया जा सके। इससे नदी द्वारा ढोई जाने वाली गाद को विशाल क्षेत्रों में वितरित पतली परतों में अपने बाढ़ के मैदानों में जमाव को घटाया जाएगा और अंततः नदियों में गाद के भार में कमी आएगी और बाढ़ के मैदानों में कृषि क्षेत्र उपजाऊ हो जाएंगे। इससे कई तरह से फायदा होगा-

(क) डाउनस्ट्रीम में बाढ़ के उच्च स्तर में कमी।
(ख) बाढ़ के मैदानों की उर्वरता में वृद्धि। इस प्रकार रासायनिक उर्वरकों पर किसानों की निर्भरता कम हो जाती है।
(ग) भूजल का पुनर्भरण।
(घ) जल निकायों का संरक्षण इत्यादि।

यहां, यह उल्लेख किया जा सकता है कि स्लुइस गेट जिनसे कंट्री साइड में आने वाला बाढ़ के जल को, नदियों में बाढ़ के स्तर में गिरावट आने पर नदी में फिर से अतिरिक्त जल छोड़ने के लिए उपयोग किए जाएंगे। इस तरह के स्लुइस गेट कंट्री साइड में जल निकासी की रूकावट को भी कम करेंगे, यदि कोई हो।

3. बाढ़ के मैदान का प्रबंधन

नदी जल विज्ञान, तलछट और प्राकृतिक तल और तट की स्थिति को देखते हुए अपने आप संतुलित होती है। बाढ़ के स्तर को नियंत्रित करने के लिए नदी को पर्याप्त बाढ़ मैदानी क्षेत्र और नदी के किनारे झीलें उपलब्ध करना आवश्यक है। बाढ़ के मैदान के किसी भी अतिक्रमण, झीलों का सुधार या नदी से झीलों के अलगाव से बचा जाना चाहिए। इसके बजाय, आस-पास की झीलों/अवसादों को उनकी भंडारण क्षमता बढ़ाने के लिए डी-सिल्ट किया जा सकता है। झीलों आदि की गाद निकालना इस तरह से होना चाहिए कि अवसादन निरंतरता बनी रहे और मुख्य कट में न हो जो नदी क्रॉसिंग, जल इनटेक या नदी प्रशिक्षण कार्यों के लिए स्थानीय या अपस्ट्रीम के लिए सुरक्षा मुद्दे सृजित करता है। हाइड्रोलॉजिकल और पारिस्थितिक संतुलन बनाए रखने के लिए, नदी तल और बाढ़ के मैदान के विभिन्न क्षेत्रों में विभिन्न गतिविधियों का विनियमन आवश्यक है। आवश्यक क्षेत्रों के सीमांकन के लिए नदी विनियमन ज़ोनिंग को जल्द से जल्द लागू किया जाना चाहिए। केन्द्रीय जल आयोग ने वर्ष 1975 में इस संबंध में बाढ़ मैदान जोनिंग विधेयक का मसौदा तैयार कर लिया है।

4. ठोस अपशिष्ट प्रबंधन

कूड़ा, कचरा, कृषि अपशिष्ट, विषाक्त औद्योगिक डिस्चार्ज, निर्माण मलबा, कैचमेंट क्षेत्र में लैंडफिल आदि सहित समुदाय से ठोस अपशिष्ट सभी नदियों में प्रदूषण में योगदान देते हैं जो अत्यधिक संवेदनशील और नाजुक नदी पारिस्थितिकी तंत्र को नुकसान पहुंचाते हैं। इस तरह की मानवजनित गतिविधियां नदी में अग्रेडेसन और मार्फोलोजिकल परिवर्तन का कारण बनती हैं। ठोस कचरे के निपटान को समुदाय, स्थानीय नगर निकायों और सरकारी निकायों द्वारा नियंत्रित करने की आवश्यकता है। औद्योगिक प्रक्रियाओं से उत्पन्न ठोस अपशिष्ट के लिए विशेष ध्यान रखा जाना चाहिए। कई बार, उसी में विषाक्त पदार्थ होते हैं और अन्य गाद के साथ इंटरमिक्सिंग होकर खाद्य श्रृंखला के उपयोग के लिए अनुपयोगी हो सकती है। इस तरह के कचरे को नदी में फेंकने की अनुमति नहीं दी जानी चाहिए।

5. नदी संरक्षण/पर्यावरणीय प्रवाह

पर्याप्त बाढ़ कुशन के साथ भंडारण का निर्माण करने की आवश्यकता है। संग्रहीत जल को गैर-मानसून अवधि के दौरान इस तरह से छोड़ने की आवश्यकता है कि नदी के पर्यावरणीय प्रवाह और गाद वहन क्षमता को कुल मिलाकर बनाए रखा जा सके। इससे नदी की पारिस्थितिकी में भी सुधार होगा। इस संबंध में, जल संसाधन, नदी विकास और गंगा संरक्षण विभाग, जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार ने दिनांक 09.10.18 की अधिसूचना के माध्यम से वर्ष 2018 में गंगा नदी के लिए ई-प्रवाह पर दिशानिर्देश जारी किए हैं।

6. बेड-लोड प्रबंधन

बेड-लोड स्थानांतरण (ड्रेजिंग) और कृत्रिम बेड लोड आपूर्ति, आदि। बाढ़ नियंत्रण कार्यक्रम-अवरोध बेसिन (होल्डिंग पॉन्ड), चैनलों में ऊर्जा डेसीपेटर (पुलिया आउटलेट नियंत्रण, अस्वाभाविक हाइड्रोलिक जम्प, ड्रॉप संरचनाएं, स्टिलिंग कुएं, आदि। भूमि उपयोग नियंत्रण: इनका उपयोग स्टोर्म रन ऑफ को कम करने के लिए किया जाता है), तटबंध/डाइक/लेवी निर्माण, नदियों की आवधिक फ़्लशिंग, आदि का उपयोग अवसादन को नियंत्रित करने के लिए किया जा सकता है।

7. भूमि प्रबंधन और मृदा संरक्षण तकनीक

तलछटीकरण (अवसादन) को नियंत्रित करने के लिए चेक डैम, सेट्लिंग बेसिन, वनस्पति कवर, कृषि पद्धतियों आदि को अपनाया जा सकता है।

8. नदी में कृत्रिम पोषण (तलछट के साथ)

अपर्याप्त मात्रा में तल अवसादन वाले नदी खंडों/पहुंचों में कृत्रिम पोषण (तलछट सहित) पर समुचित ध्यान दिया जाना चाहिए। यह सैमोफिल्क / लिथोफिलिक जीवों की रक्षा के लिए यह बहुत महत्वपूर्ण है जो तलछट की पर्याप्त आपूर्ति के बिना नदी के हिस्सों में बाधित हो रहे हैं। इसके अलावा, नदी पर्यावरण में हंगरी वॉटर इफैक्ट की प्रतिकूलताओं को रोकने के लिए कुछ मामलों में कृत्रिम तलछट पोषण की आवश्यकता होती है। इससे तटीय और तटीय पर्यावरण पर भी दुष्प्रभाव कम होगा।

9. मल्टी-टेम्पोरल हाई-रिज़ॉल्यूशन सैटेलाइट इमेजरी का अनुप्रयोग

मल्टी-टेम्पोरल हाई-रिज़ॉल्यूशन सैटेलाइट इमेजरी का उपयोग हॉटस्पॉट (भारी तलछट-भरा हुआ हिस्सा) की पहचान के लिए किया जा सकता है। फिर भी, रिमोट सेंसिंग का उपयोग करते हुए निलंबित तलछट सांद्रता की निगरानी के लिए कुछ सीमाएं हैं जैसे कि अध्ययन अवधि के लिए उपग्रह डेटा की उपलब्धता क्योंकि तलछट उपज समय पर निर्भर करता है और एक साथ उपग्रह इमेजरी उपलब्ध नहीं हो सकती है।

इसलिए, नदी के हिस्सों में निलंबित तलछट गतिशीलता और तलछट प्रबंधन का अध्ययन करने के लिए उपग्रह रिमोट सेंसिंग में प्रगति का दोहन करने के लिए अधिक शोध की आवश्यक है।

अनुलग्नक-III

ड्रेजिंग/डी-सिल्टिंग/खनन प्रतिबंध

ड्रेजिंग/डी-सिल्टिंग/खनन प्रतिबंधों का उद्देश्य इससे जुड़े प्रतिकूल प्रभावों को सीमित करना है। उनका उद्देश्य उन प्रभावों को एक स्तर तक सीमित करना है जो नदी की आकृति विज्ञान और पारिस्थितिकी पर सीमित और प्रबंधनीय मामूली प्रभाव डालेंगे। ये मार्गदर्शक सिद्धांत हैं और गाद निकालने का काम विस्तृत अध्ययन के बाद ही किया जाना चाहिए। यदि राज्य सरकार/स्थानीय निकायों के पास इस संबंध में कोई विनियामक कानून है, तो प्रचलित प्रतिबंध का पालन किया जाएगा। फिर भी, नेविगेशन बनाए रखने के लिए आवश्यक मसौदे के रखरखाव के लिए आईडब्ल्यूएआई, पीएसयू आदि जैसी सरकारी एजेंसियों द्वारा ड्रेजिंग आवश्यकतानुसार की जा सकती है।

1.0 नदी तल क्षरण पर प्रतिबंध

ड्रेजिंग-प्रेरित नदी तल क्षरण का परिमाण नदी चैनल की अस्थिरता की डिग्री को प्रभावित करने वाला एक महत्वपूर्ण कारक है। इसके परिणामस्वरूप तट कटाव, चैनल चौड़ीकरण, नदी से सटे जल की सतह की ऊंचाई में कमी, जलीय और स्थलीय आवास में परिवर्तन और मानव निर्मित संरचनाओं की संरचनात्मक अखंडता में कमी जैसे द्वितीयक प्रभाव हो सकते हैं। चूंकि नदी तल क्षरण बढ़ने पर द्वितीयक प्रभाव बढ़ते हैं, इसलिए ड्रेजिंग/डी-सिल्टिंग/खनन प्रेरित नदी चैनल अस्थिरता की डिग्री को ड्रेजिंग से संबंधित गिरावट की मात्रा को उपयुक्त रूप से नियंत्रित करने के लिए उपयुक्त पहुंच की पहचान और चयन करके सीमित किया जा सकता है। यदि 10 किमी की पहुंच की लंबाई में औसत नदी तल क्षरण 1 मीटर से अधिक है, तो नदी की पहुंच के ड्रेजिंग/डी-सिल्टिंग/खनन को बदल दिया जाएगा या समाप्त कर दिया जाएगा। नदी की पहुंच जिसे ड्रेज/डी-सिल्ट/खनन किया गया है और आगे ड्रेजिंग के लिए बंद कर दिया गया है, तब तक फिर से नहीं खोला जाएगा जब तक कि उचित अवधि के लिए नवीनीकृत ड्रेजिंग गतिविधियों का समर्थन करने के लिए पर्याप्त सामग्री जमा नहीं हो जाती है।

2.0 मानव निर्मित संरचनाओं से संबंधित प्रतिबंध

2.1 बैराज या वियर या जेटी

बैराज या वियर नदी के पार नदी तल नियंत्रण संरचनाओं के रूप में कार्य करते हैं और नदी के तल पर भारी प्रभाव डालते हैं। यदि वे विफल हो जाते हैं, तो यह डिजाइन और अन्य संबंधित मुद्दों के कारण अनपेक्षित गंभीर नदी के किनारे गिरावट, तट कटाव और चैनल चौड़ीकरण को प्रेरित कर सकता है। अनियमित ड्रेजिंग/गाद निकालने से नदी शासन पर दुष्प्रभावों के अलावा संरचना की संरचनात्मक/कार्यात्मक विफलता हो सकती है। बैराज या वियर की संरचनात्मक अखंडता की रक्षा के लिए, निम्नलिखित प्रतिबंध लागू होंगे:

(क) संरचना के अपस्ट्रीम ड्रेजिंग/डी-सिल्टिंग/खनन गतिविधि की अनुमति केवल 200 मीटर या एल/5 जो भी अधिक हो (जहां एल - बैराज/वियर की लंबाई है) से परे होगी।

(ख) संरचनाओं के डाउनस्ट्रीम में ड्रेजिंग/डी-सिल्टिंग/खनन गतिविधियों की अनुमति केवल 800 मीटर या एल की दूरी से परे, जो भी कम हो (जहां एल- बैराज/वियर की लंबाई है) से परे दी जाएगी।

(ग) निष्कर्षण का क्षेत्र अपस्ट्रीम में तय किया जाएगा ताकि तालाब और चैनल के हाइड्रोलिक्स पर सकारात्मक प्रभाव पड़े।

(घ) डाउनस्ट्रीम पर निष्कर्षण की अधिकतम मात्रा उचित निगरानी द्वारा तय की जाएगी ताकि संरचना की अखंडता पर इसका कोई प्रभाव न पड़े।

2.2 जल इनटेक संरचनाएं

संरचनात्मक अखंडता की सुरक्षा के लिए इनटेक संरचनाओं से 150 मीटर की दूरी के भीतर प्राकृतिक तल स्तर से नीचे ड्रेजिंग की अनुमति नहीं दी जाएगी। फिर भी, ड्रेजिंग की जा सकती है, अगर इनटेक संरचनाओं में जल का प्रवाह अत्यधिक अवसादन से बाधित हो गया है। ड्रेजिंग गतिविधि को प्रतिबंधित किया जाएगा ताकि जल स्तर में कमी से जल को इंटेक में मोड़ने में कार्यात्मक कठिनाइयों का सामना न करना पड़े।

2.3 पुल

पुल की संरचनात्मक अखंडता की रक्षा के लिए किसी भी पुल क्रॉसिंग के 150 मीटर के भीतर राफ्ट के शीर्ष/घाट के नीचे के स्तर से नीचे ड्रेजिंग की अनुमति नहीं दी जाएगी। यह लागू नहीं किया जाएगा जहां अत्यधिक अवसादन जमा होने से जल का रास्ता बाधित हो गया है और अपस्ट्रीम रीच की बाढ़ का कारण बन रहा है।

2.4 पाइपलाइनें

2.4.1 नदी तल में दबी पाइपलाइनों में ड्रेजिंग गतिविधियों से प्रतिकूल रूप से प्रभावित होने की अधिक सम्भावना हो सकती है। यदि नदी के किनारे का क्षरण पाइपलाइनों को उजागर करता है, तो मलबे के संचय के कारण डाउनस्ट्रीम लाइन के शिथिल, उछाल या विस्थापन के माध्यम से नुकसान हो सकता है। निम्नलिखित प्रतिबंध दबी हुई पाइपलाइनों को उजागर करने के लिए ड्रेजिंग/ डी-सिल्टिंग / खनन प्रेरित स्थानीयकृत क्षरण की क्षमता को सीमित करेंगे:

(क) किसी भी पाइपलाइन के 60 मीटर के भीतर ड्रेजिंग की अनुमति नहीं दी जाएगी जो 3 मीटर या नदी तल के नीचे दबी है।

(ख) नदी तल से 3 मीटर से कम नीचे दबी किसी भी पाइपलाइन से 150 मीटर के भीतर ड्रेजिंग की अनुमति नहीं दी जाएगी। नदी तल पर या उसके ऊपर स्थित किसी भी पाइपलाइन के लिए अतिरिक्त प्रतिबंधों की आवश्यकता हो सकती है। इस तरह के प्रतिबंधों को मामला दर मामला आधार पर विकसित किया जा सकता है।

2.4.2 किसी भी नदी के तल के नीचे पाइपलाइनों/दूरसंचार लाइनों/इंटरनेट केबलों आदि का बिछाना संबंधित सक्षम प्राधिकारी के अनुमोदन के बाद ही किया जाना चाहिए।

2.5 तट स्थिरीकरण संरचनाएं

तट स्थिरीकरण संरचना के सबसे अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम बिंदु के 60 मीटर के भीतर ड्रेजिंग की अनुमति नहीं दी जाएगी। ड्रेजिंग/डी-सिल्टिंग/खनन प्रतिबंध जैसा कि चित्र 1 और 2 में दिखाया गया है और पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के दिशानिर्देश/अधिसूचना 2020 में दी गई सीमा तट स्थिरीकरण संरचनाओं के लिए लागू होगी। यही प्रतिबंध लेवी या तटबंधों पर भी लागू होंगे।

2.6 अन्य संरचनाएँ

नदी के ऊपर से गुजरने वाली हाईटेंशन लाइनों के लिए समर्थन संरचना को पुल पियर्स के रूप में भी माना जाएगा और पुलों के लिए खंड 2.3 में दिए गए प्रासंगिक प्रतिबंध लागू होंगे। इस खंड में पहचाने नहीं गए अन्य मानव निर्मित संरचनाओं के बारे में प्रतिबंध को मामला-दर-मामला आधार पर निर्धारित किया जा सकता है।

3.0 प्राकृतिक संरचनाओं से संबंधित प्रतिबंध

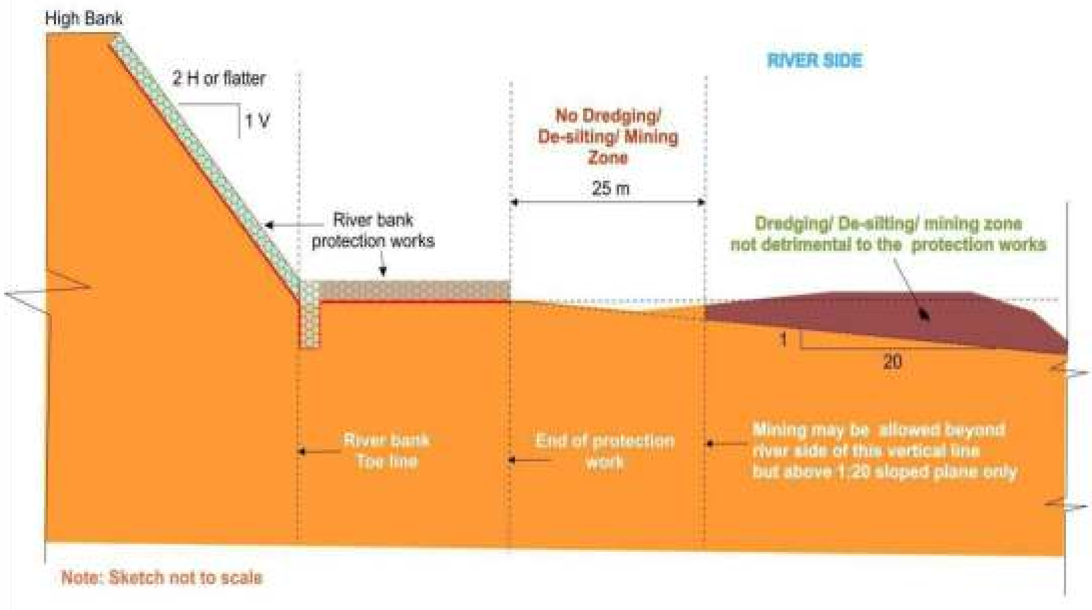
3.1 नदी चैनल में प्राकृतिक चट्टान या हार्ड डिपॉजिट

प्राकृतिक चट्टान या स्थापित हार्ड डिपॉजिट या नदी तल में नदी तल नियंत्रण के रूप में कार्य कर सकते हैं और/या जलीय निवास विविधता में वृद्धि कर सकते हैं। चट्टान या हार्ड डिपॉजिट का महत्व इसके क्षेत्र की सीमा, इसकी मोटाई और अन्य प्रासंगिक कारकों पर निर्भर करता है। इन कठोर जमाओं के आधार पर, नदी को एक पूर्वनिर्धारित संरेखण के साथ बहने के लिए रोक दिया जाता है। ड्रेजिंग/डी-सिल्टिंग/खनन ऐसे कठोर निक्षेपों को विस्थापित नहीं करेगा या एकत्रित गाद की ड्रेजिंग ऐसे कठोर स्तर के अपस्ट्रीम या डाउनस्ट्रीम में बदले में इसे विस्थापित नहीं करेगा, जिससे नदी अपना नियंत्रण खो देती है। इसलिए, प्राकृतिक चट्टान जमा से संबंधित प्रतिबंधों को मामला दर मामला आधार पर निपटाना होगा। गंगा नदी वाराणसी के महत्वपूर्ण घाटों और अन्य ऐसे स्थानों के साथ बहती है, जहां बड़ी संख्या में लोग इकट्ठा होते हैं। यह चट्टान या कठोर स्तर और गाद जमा द्वारा एक साथ गठित अनोखा संरेखण के कारण इन घाटों के साथ बहने के लिए आयोजित किया जाता है। इसलिए, इन स्थानों पर ड्रेजिंग/ डी-सिल्टिंग / खनन से पूरी तरह से चौड़ाई के साथ और ऐसे सामूहिक क्षेत्रों के कम से कम 5 किमी अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम से बचा जाना चाहिए। फिर भी, नौवहन उद्देश्य के लिए, डीपीआर में अनुशंसित ऐसे उथले क्षेत्रों में सीमित ड्रेजिंग की अनुमति दी जाएगी।

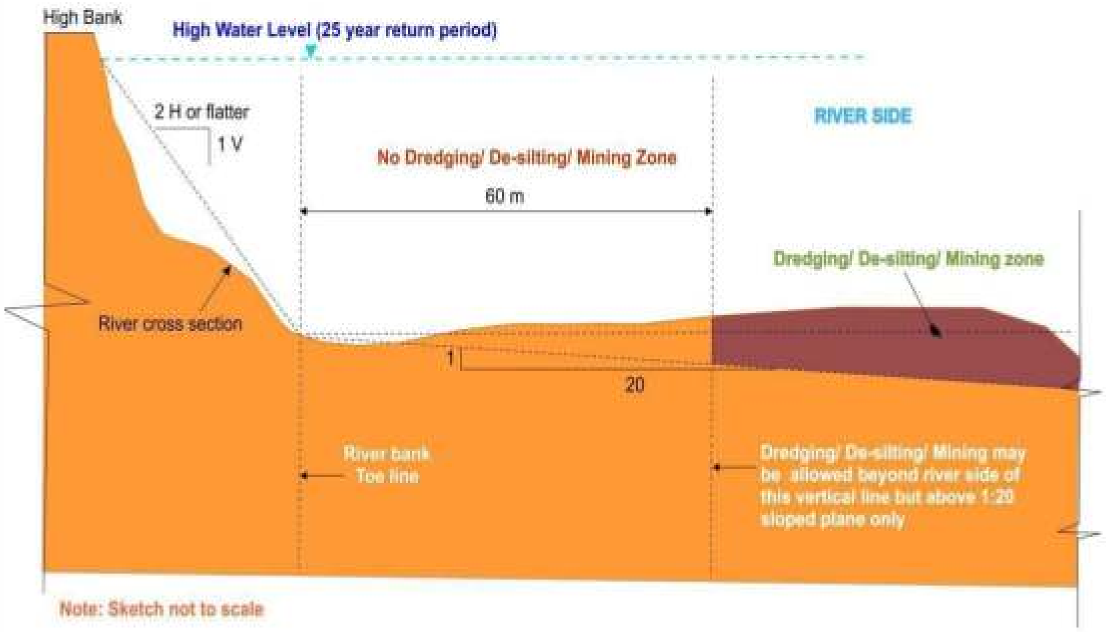
3.2 नदी तट

नदी तट के पास ड्रेजिंग/ डिसिल्टिंग/ खनन में उन किनारों की स्थिरता पर प्रतिकूल प्रभाव डालने की उच्च क्षमता है, खासकर जब ड्रेजिंग/डी-सिल्टिंग/खनन तेज नदी मोड़ के बाहर के पास होता है। इस तरह के ड्रेजिंग से प्रेरित तट कटाव के परिणामस्वरूप भूमि का नुकसान, मानव निर्मित संरचनाओं को नुकसान और पर्यावरणीय संसाधनों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है। इसलिए, संभावित तल/ तट क्षरण को सीमित करने के लिए, पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 (पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के नवीनतम दिशानिर्देश/अधिसूचना 2020) के तहत अधिसूचित अधिसूचनाओं और दिशानिर्देशों के अनुसार प्रतिबंध ड्रेजिंग/डी-सिल्टिंग/खनन पर लागू होंगे।

वर्ष 2017 में तैयार भीमगौड़ा (उत्तराखंड) से फरक्का (पश्चिम बंगाल) तक गाद हटाने के कार्यों के लिए दिशानिर्देश तैयार करने के लिए गठित समिति की रिपोर्ट में चित्र 1 और 2 में दर्शाए गए प्रतिबंधों का उपयोग गंगा नदी के लिए प्रलेखित गाइड के रूप में किया जा सकता है। अन्य नदियों के लिए इस तरह के प्रतिबंधों को अध्ययन द्वारा व्युत्पन्न करने की आवश्यकता है।



चित्र 1: तट संरक्षण कार्यों के साथ नदी के किनारे की रक्षा के लिए विशिष्ट ड्रेजिंग / डी-सिल्टिंग / खनन प्रतिबंध



चित्र 2: प्राकृतिक नदी तटों की सुरक्षा के
लिए विशिष्ट ड्रेजिंग / डी-सिल्टिंग / खनन प्रतिबंध

अनुलग्नक-IV

तलछट-एक संसाधन

तलछट के प्राकृतिक कार्य

नदियों में तलछट की उपस्थिति बहुत महत्वपूर्ण और समान रूप से फायदेमंद है। इसकी उपस्थिति महत्वपूर्ण है क्योंकि यह अक्सर मिट्टी को पोषक तत्वों से समृद्ध करता है। नदी के किनारों और बाढ़ के मैदानों पर जमा तलछट जो अत्यधिक खनिज समृद्ध है, उत्तम और अधिक उपजाऊ खेत बनाती है। इससे फसल के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले उर्वरकों और कीटनाशकों की आवश्यकता भी कम हो जाती है।

तलछट से समृद्ध क्षेत्र अक्सर जैव विविधता में भी समृद्ध होते हैं। वे मछलियों के लिए स्पॉनिंग बेड भी प्रदान करते हैं। इसके अलावा, डेल्टा वे आर्द्रभूमि हैं जो नदियों के रूप में उभरती हैं क्योंकि नदियां अपने पानी और तलछट को महासागरों/समुद्रों में प्रवाहित करती हैं। लिली और हिबिस्कस, जड़ी-बूटियों जैसे पौधे डेल्टा में उगते हैं, इनका उपयोग पारंपरिक दवाओं में किया जाता है। कई जानवर (हिल्सा मछली, क्रस्टेशियन जैसे सीप, आदि) डेल्टा के उथले, स्थानांतरण पानी के निवासी हैं। नदी तलछट समुद्र तट पोषण का एक महत्वपूर्ण स्रोत है। तलछट घटते का परिणाम घटती रिपेरियन जोन और आर्द्रभूमि है।

तलछट के फायदेमंद उपयोग

अधिकांश तलछट/हटाई गई/निकाली गई सामग्री एक मूल्यवान संसाधन हो सकती है और इसका लाभकारी उपयोगों हेतु विचार किया जाना चाहिए। पूर्व-परियोजना नियोजन अध्ययन के भाग के रूप में तलछट सामग्री के संभावित लाभकारी उपयोगों की अच्छी तरह से जांच की जानी चाहिए। नए अध्ययनों के सर्वेक्षण चरण के दौरान प्रारंभिक सर्वेक्षण किए जाने चाहिए और व्यवहार्यता अध्ययन के लिए विस्तृत हवाई और जमीनी निगरानी की जानी चाहिए। रिमोट सेंसिंग, विजुअल डेटा मैनेजमेंट सिस्टम और स्वचालित डेटा प्रोसेसिंग जैसे आधुनिक उपकरणों को तलछट सामग्री के लिए सबसे उपयुक्त स्थानों और सर्वोत्तम उपयोगों को निर्धारित करने में मदद करने के लिए नियोजित किया जा सकता है।

एक नदी के भूवैज्ञानिक गठन के आधार पर इसकी तलछट सामग्री संरचना भिन्न होगी। इसलिए, तलछट सामग्री के इष्टतम अनुप्रयोग के लिए इसके उपयुक्तता की जांच/मूल्यांकन किया जाना चाहिए।
लाभकारी उपयोग के लिए प्रस्तावित ड्रेज्ड सामग्री की भौतिक, इंजीनियरिंग और रासायनिक विशेषताओं को नियोजन के प्रारंभिक चरणों के दौरान निर्धारित किया जाना चाहिए।

तलछट सामग्री की भौतिक और इंजीनियरिंग विशेषताओं को निर्धारित करने के लिए मिट्टी के कई मानक गुणों का उपयोग किया जाता है। मृदा परीक्षणों में मुख्य रूप से अनाज के आकार का विश्लेषण, एटरबर्ग की सीमाएं, बल्क डेन्सिटी, विशिष्ट गुरुत्वाकर्षण और संघनन विशेषताएं शामिल होंगी। इंजीनियरिंग परीक्षणों में मुख्य रूप से कर्तन बल, संपीड्यता और पारगम्यता पैरामीटर शामिल हो सकते हैं। रासायनिक विशेषताओं के निर्धारण में रासायनिक घटक, धनायन विनिमय क्षमता, नाइट्रोजन, सल्फर, भारी धातु, पानी गुणवत्ता/महत्व, सान्द्रता, कार्बनिक सामग्री और संभावित उपयोग के आधार पर संदूषण शामिल हो सकते हैं। तलछट सामग्री का सबसे आम लाभकारी उपयोग निवास स्थान के विकास के लिए एक सब्सट्रेट के रूप में है जो अपेक्षाकृत स्थिर और जैविक रूप से उत्पादक पौधों और पशु आवासों की स्थापना और प्रबंधन को संदर्भित करता है। यह आर्द्रभूमि, अपलैंड, जलीय से लेकर द्वीप आवास तक हो सकता है।

नदी तलछट सामग्री, यदि उपयुक्त हो तो इसका उपयोग तटबंधों, डाइक, बैंक संरक्षण कार्यों के लिए लेवी, बाढ़ प्रूफिंग के लिए उठाए गए प्लेटफार्मों आदि के निर्माण और सुदृढ़ीकरण के लिए किया जा सकता है। यह नदी में जल प्रवाह क्षेत्र को बढ़ाने के साथ-साथ नदी तट संरक्षण कार्यों में उपयोग के लिए एक संसाधन सामग्री की पूर्ति के दोहरे उद्देश्य को पूर्ण करेगा।

देश की तटरेखा में हो रहा तट कटाव एक प्रमुख मुद्दा है और इसके लिए सबसे वांछनीय, लागत प्रभावी तट संरक्षण विकल्पों में से एक समुद्र तट पोषण है, जो आमतौर एक क्षरण समुद्र तट पर ट्रक, हॉपर ड्रेज या हाइड्रोलिक पाइपलाइन द्वारा तटवर्ती या अपतटीय स्थानों से रेत / रेतीले तलछट सामग्री लाकर पूरा किया जाता है।

तलछट सामग्री के अन्य उपयोगों में कृषि, वानिकी, बागवानी, जलीय कृषि उद्योग, परित्यक्त पट्टी खदान स्थलों का पुनरुद्धार, ठोस अपशिष्ट लैंडफिल की कैपिंग, लैंडफिल की रक्षा, ईंटों और कठोर सामग्री का निर्माण शामिल है जो मामूली रूप से दूषित होने पर भी स्वीकार्य हो सकते हैं।

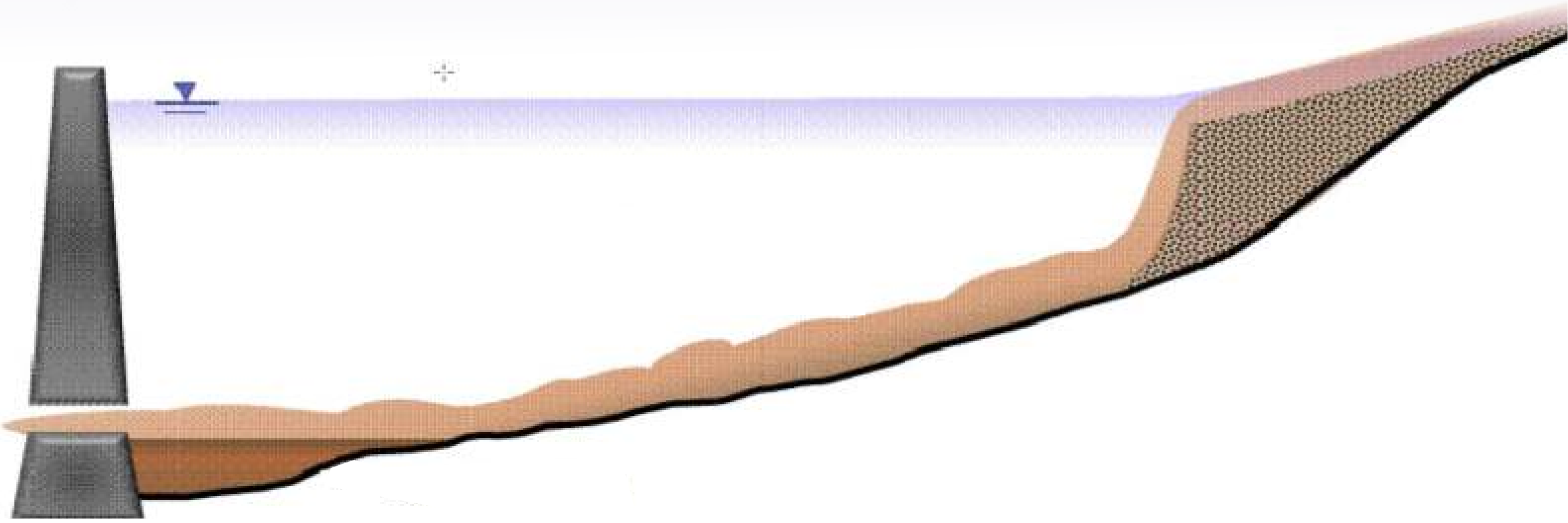
तलछट सामग्री आम तौर पर विभिन्न प्रकार की निर्माण परियोजनाओं हेतु एक अच्छी भराव वाली सामग्री है और सड़क परियोजनाओं के लिए नींव सामग्री के रूप में कार्य करती है। जलमार्गों के निकट औद्योगिक/वाणिज्यिक विकास को आस-पास की ड्रेजिंग गतिविधियों से मिलने वाली हाइड्रोलिक भराव सामग्री की उपलब्धता द्वारा सहायता प्रदान की जा सकती है। नदी तट या बंदरगाह से संबंधित सुविधाओं के विस्तार के लिए तलछट सामग्री के उपयोग से स्थानीय अर्थव्यवस्था को लाभ संभव है।

कुछ खराब नींव गुणों के बावजूद, तलछट सामग्री निषिद्ध क्षेत्र हाई और लो राइज वाले आवासीय और व्यावसायिक परिसरों के लिए उपयोगी स्थल बन गए हैं। हालांकि, नींव में या निर्माण सामग्री के रूप में उपयोग करते समय तलछट सामग्री की योग्यता और उपयुक्तता का पता लगाना अनिवार्य है। जहां आवासीय डिजाइन में तलछट सामग्री के गुणों का ठीक से पता लगाया गया है वहां सफलता प्राप्त की गई है।

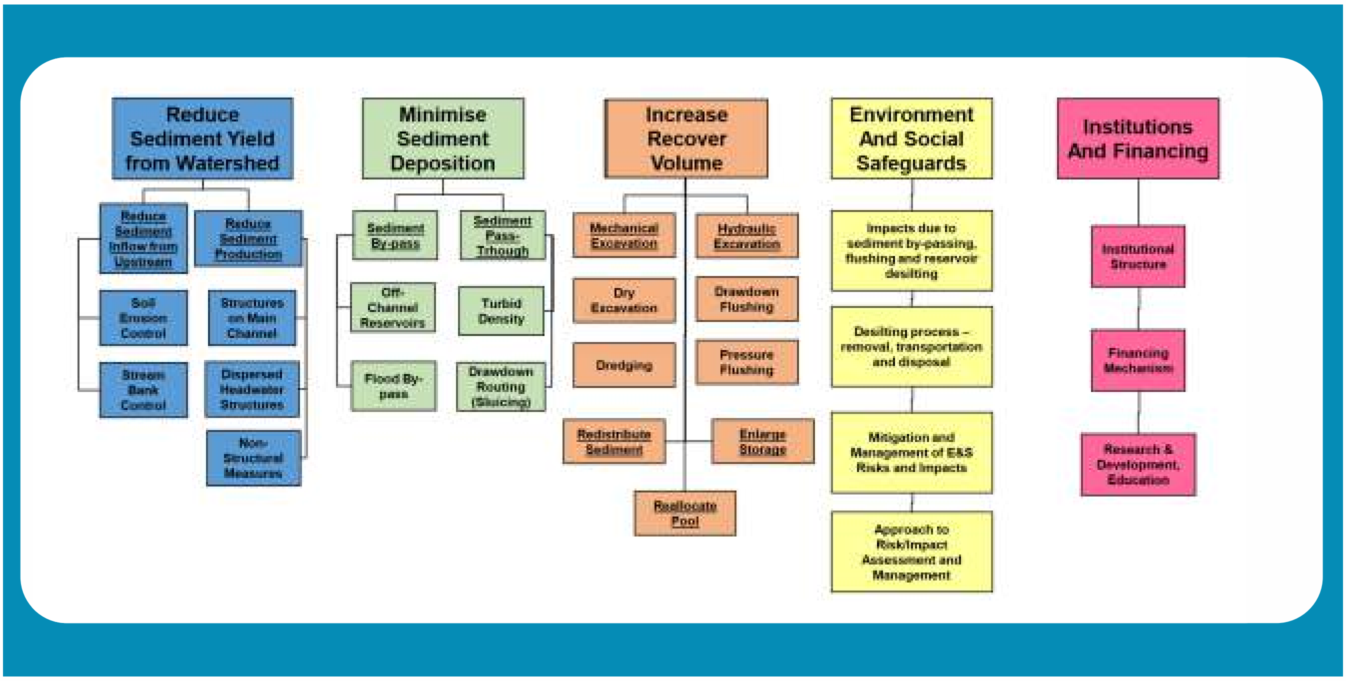
वाणिज्यिक हवाई अड्डे के लिए अपर्याप्त भूमि होने पर कई तटीय क्षेत्रों को उन क्षेत्रों के तलछट सामग्री नींव पर बनाया गया है और तलछट सामग्री का उपयोग आर्थिक और सामाजिक दोनों रूप से उचित ठहराया गया था।

यह पृष्ठ जानबूझकर खाली छोड़ दिया गया है

अनुलग्नक-V



जलाशय में तलछट प्रबंधन के उपाय



वाटरशेड से तलछट को कम करने के उपाय नदियों के साथ-साथ जलाशयों के लिए भी आम हैं। **अनुलग्नक-II** के अंतर्गत दिए गए अप्रोच को आगे के विवरण के लिए संदर्भित किया जा सकता है।

जलाशयों में तलछट प्रबंधन के लिए अन्य कार्यनीतियों का वर्णन यहां किया गया है:

क. तलछट जमाव को कम करें

1. तलछट बाईपास

यह जलाशयों में तलछट प्रवाह/जमाव को कम करने की एक तकनीक है। इसे आगे दो श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है:

1.1. बाढ़ बाईपास चैनल या सुरंग

बाईपास का उद्देश्य जलाशय के चारों ओर तलछट से भरपूर बाढ़ के प्रवाह को बांध के अनुप्रवाह में मोड़ना है। वाहक संरचनाओं (सुरंग या चैनल) का उपयोग करके जलाशय को बाईपास करना अक्सर केवल तभी संभव होता है जब अनुकूल हाइड्रोलॉजिकल, स्थलाकृतिक और मोर्फोलोजिकल स्थितियां मौजूद हों। तलछट बाईपास के लिए आदर्श ज्यामिति वह है जहां नदी तलछट संग्रह के बिंदु और तलछट रिइंट्रोड्क्शन के बिंदु के बीच शार्प टर्न लेती है ताकि कंवेयंस डिवाइस की लंबाई को कम किया जा सके और गुरुत्वाकर्षण प्रवाह के लिए अपेक्षाकृत तेज ढाल का लाभ उठाया जा सके। जहां वह आदर्श स्थिति मौजूद नहीं है, जहां जलाशय अपेक्षाकृत छोटा है वहां तकनीक सबसे अधिक कार्य करती है क्योंकि मोड़ सुरंग या मोड़ चैनल के माध्यम से तलछट के परिवहन को चलाने के लिए पर्याप्त ढाल होना चाहिए। इस उपाय को अपनाने के लिए डायवर्जन अवसंरचनाओं के निर्माण में काफी वित्तीय इम्प्लीकेशन हैं, इसलिए यह कई जलाशयों के लिए बेहतर विकल्प नहीं हो सकता है।

1.2 ऑफ-स्ट्रीम जलाशय

ऑफ चौनल/ऑफ-स्ट्रीम भंडारण जलाशय मुख्य नदी चैनल (जैसे, एक छोटी सहायक नदी या बाढ़ के मैदान पर) के बगल में बनाए जाते हैं। कम तलछट सांद्रता के समय मुख्य नदी के पानी को जलाशय में मोड़ दिया जाता है। यह तलछट बाईपास सुरंग के लिए यह एक वैकल्पिक अप्रोच है, जैसे कि वियर से डायवर्जन साफ-पानी का डायवर्जन है, जबकि तलछट से भरपूर पानी को नदी में नीचे की ओर छोड़ दिया जाता है। तलछट बाईपास के समान, ऑफ-चैनल स्टोरेज सुविधा के लिए डायवर्जन चैनलों या सुरंगों के माध्यम से प्रवाह हेतु पर्याप्त ढाल की आवश्यकता होती है। इस अप्रोच का एक लाभ यह है कि जलाशयों में प्रवेश करने वाले तलछट भार को बाहर रखा जा सकता है।

2. तलछट निकासी (पास-थ्रू)

यह जलाशय से तलछट की निकासी की तकनीक है। निकासी के विभिन्न तरीके यहां वर्णित हैं:

2.1 जलाशय का आहरण/स्लुइसिंग

स्लुइसिंग एक संचालन तकनीक है जिसके द्वारा आने वाले तलछट भार का एक बड़ा हिस्सा जलाशय और बांध के माध्यम से गुजारा जाता है इससे पहले कि तलछट कण जमा हों जिससे जलाशय की ट्रैप एफिशिएंसी कम हो जाती है। ज्यादातर मामलों में जलाशय के माध्यम से पर्याप्त तलछट परिवहन क्षमता (अशांत और कोलाइडल) बनाए रखने के लिए बाढ़ के मौसम के दौरान निचले स्तर पर जलाशय का संचालन करके इसे पूरा किया जाता है। जलाशय के माध्यम से बहने वाले पानी में उच्च प्रवाह वेग और उच्च तलछट परिवहन क्षमता इन निचले स्तरों पर जलाशय के संचालन के परिणामस्वरूप होती है। जलाशय के माध्यम से बहने वाले पानी की बढ़ी हुई तलछट परिवहन क्षमता जमा होने वाली तलछट की मात्रा को कम कर देती है। बाढ़ के मौसम के बाद, अपेक्षाकृत साफ पानी को स्टोर करने के लिए जलाशय में पूल स्तर बढ़ाया जाता है। स्लुइसिंग संचालन की प्रभावशीलता मुख्य रूप से अतिरिक्त अपवाह की उपलब्धता, तलछट के कणों के आकार और जलाशय आकृति विज्ञान पर निर्भर करती है। इस अप्रोच का एक लाभ यह है कि इससे नदी द्वारा तलछट को स्वाभाविक रुप से छोड़े जाने पर जलाशय में जमाव को कम किया जाता है और तलछट को बाढ़ के मौसम के दौरान नीचे की ओर ले जाया जाता है। मोटे तलछट की तुलना में महीन तलछट को जलाशय के माध्यम से अधिक प्रभावी ढंग से ले जाया जाता है। सभी आकारों के जलाशयों में एक ड्रॉडाउन और स्लुइसिंग रणनीति का उपयोग किया जा सकता है, लेकिन स्लुइसिंग की अवधि वाटरशेड आकार और बाढ़ की अवधि पर निर्भर करती है।

2.2 वेंट टर्बिड डेन्सिटी करंट

कुछ जगहों पर तलछट एक जलाशय में घनत्व धारा (डेन्सिटी करंट) के रूप में प्रवाहित हो सकता है। यह घटना तब हो सकती है जब अंतरवाह में तलछट की सघनता इंपाउंडमेंट में पानी की तुलना में बहुत अधिक होती है और / या आने वाले प्रवाह और जमा पानी के बीच एक महत्वपूर्ण तापमान अंतर होता है। ऐसी परिस्थितियों में घनत्व धारा जलाशय में जमा पानी के नीचे बांध की ओर प्रवाहित हो सकती है। यदि घनत्व धारा को निम्न-स्तरीय फाटकों के माध्यम से बांध में प्रवाहित नही करने दिया जाता, एक तकनीक जिसे डेन्सिटी करंट वेंटिंग के रूप में जाना जाता है, यह बांध पर कर्ल हो जाएगी और इसका रिटर्न-फ्लो जलाशय में साफ पानी के साथ मिल जाएगा। इस प्रकार साफ पानी में मिश्रित तलछट समय के साथ जमा हो जाएगा। अधिकांश बांधों को मृत

भंडारण क्षमता के साथ डिजाइन किया गया है जिसके नीचे कोई आउटलेट नहीं है और इसलिए इस क्षेत्र में पानी का उपयोग नहीं किया जा सकता है। कई डिजाइनरों ने गलत तरीके से यह मान लिया कि तलछट इस डेड स्टोरेज में स्वाभाविक रूप से जमा हो जाएगा।

ख. वॉल्यूम में वृद्धि/पुनर्प्राप्ति करें

1. यांत्रिक उत्खनन

1.1. सूखी खुदाई

सूखी खुदाई से, तलछट जो अस्थायी रूप से पानी के ऊपर होता है, जलाशय के बेड से हटा दिया जाता है। बाढ़ की घटनाओं से जमा मोटे तलछट के साथ जलाशय के ऊपरी डेल्टा क्षेत्र में, खुदाई करने जलाशय के बेड को जलाशय के स्तर को कम करके सुखाया जाता है और खुदाई की जा सकती है, उदाहरण के लिए मौसमी आधार पर यदि मौसम में जल स्तर में भिन्नता अनुमानित है। बुलडोजर, स्क्रैपर, खुदाई और ट्रक जैसे अर्थ मूविंग उपकरणों का उपयोग किया जाता है। डेल्टा में सूखी खुदाई, जलाशय के अपस्ट्रीम छोर पर तलछट चेक डैम स्थापित करके, और चेक डैम में रोके गए तलछट को यांत्रिक रूप से हटाकर, संयुक्त रूप से की जा सकती है।

पानी के जलाशय को पूरी तरह से खाली करके, जलाशय के निचले हिस्से में महीन तलछट की खुदाई की जा सकती है। इस हिस्से में सूखी खुदाई सामान्य रूप से महीन सामग्री के कारण अधिक चुनौतीपूर्ण होगी, जिसमें असमेकित होने पर पानी की मात्रा अधिक होती है, और तलछट को पानी से निकालने और समेकित करने के लिए काफी समय की आवश्यकता हो सकती है। इसके अलावा, जलाशय के अंदर से खुदाई किए गए तलछट को सड़क से ट्रक द्वारा दूर ले जाना मुश्किल हो सकता है। जलाशय को खाली करने के कारण, बिजली उत्पादन, बाढ़ नियंत्रण, सिंचाई हेतु पानी की आपूर्ति आदि में खोए हुए लाभों पर भी विचार किया जाना चाहिए।

रेत और बजरी से युक्त ऊपरी डेल्टा पर मोटे तलछट, आमतौर पर ठीक मुहाना के निचले हिस्से से सिल्टी या मिट्टी की सामग्री की तुलना में उच्च वाणिज्यिक मूल्य दर्शाते हैं। पुन: प्रयोग में आने वाले तलछट को इस तरह के तलछट के खरीदार तक सीधे पहुंचाकर होने वाले लाभ पर विचार किया जाना चाहिए।

विकल्पों की तुलना में यांत्रिक उत्खनन की व्यवहार्यता ट्रक द्वारा जलाशय से ले जाने हेतु शामिल सामग्री की मात्रा और कम से कम पर्यावरणीय और सामाजिक प्रभाव के साथ कम दूरी खुदाई की गई सामग्री के प्लेसमेंट के लिए उपयुक्त साइटों को प्राप्त करने की कठिनाई पर भी निर्भर करती है।

चूंकि सूखी खुदाई पूर्ण खाली जलाशय के साथ बांध को एक वर्ष या उससे अधिक समय तक बंद करके की जाती है, इसलिए खोए हुए लाभों के संदर्भ में यह एक बड़ा निवेश होगा, और इस तरह के संचालनों को बीच अंतराल में सावधानीपूर्वक सेडिमेंटेशन विश्लेषण द्वारा वर्षों की निर्दिष्ट संख्या में होनी चाहिए। जलाशयों के झरने के मामले में, रोटेशन में जलाशयों की गाद निकालकर खोए हुए लाभों को कम किया जा सकता है।

1.2 ड्रेजिंग

ड्रेजिंग करके, पानी के नीचे जलाशय के बेड से तलछट को हटा दिया जाता है। बार्जों पर माउंटेड यांत्रिक उत्खनक एक विकल्प का प्रतिनिधित्व करते है, जबकि स्लरी पाइपलाइन के उपयोग के साथ हाइड्रोलिक ड्रेजिंग, जिसके द्वारा तलछट और पानी का मिश्रण तट पर निकाला जाता है, एक और विकल्प है। यांत्रिक उत्खनक उथले क्षेत्रों में मोटे और / या अच्छी तरह से संहनित तलछट के साथ बहुत कार्यक्षम हैं। तलछट को नीचे से पानी की सतह तक खोदने और उठाने के दौरान, स्पिल हो सकता है, और सामग्री जितनी नर्म/उत्कृष्ट होगी, स्पिल उतना अधिक होगा।

हाइड्रोलिक ड्रेजिंग जलाशय के गहरे हिस्से में तलछट हटाने का एक सामान्य समाधान है। तलछट का परिवहन और निपटान विचार करने योग्य महत्वपूर्ण कारक हैं। एक विकल्प यह है कि बांध के डाउनस्ट्रीम में तलछट सामग्री को इस तरह से निर्वहन करना है, ताकि डाउनस्ट्रीम नदी में इस अतिरिक्त तलछट भार वहन की क्षमता हो। ऐसे मामले में, गुरुत्वाकर्षण बल के उपयोग वाले हाइड्रोसक्शन ड्रेजिंग या साइफन ड्रेजिंग को पंप ऊर्जा आवश्यकता कम करने हेतु एक विकल्प माना जा सकता है। एक अन्य विकल्प स्लरी को आस-पास के निषिद्ध क्षेत्रों में पंप करना है, जहां से पानी निष्कासित किया जा सकता है, और तलछट सामग्री अन्य निष्कासन स्थलों पर अन्य साधनों (ट्रकों) द्वारा स्थायी निपटान या परिवहन के लिए व्यवस्थित और कंसोलिडेट हो सकती है।

व्यवहार्यता हेतु महत्वपूर्ण विचार में ड्रेजिंग उपकरण की लागत और दक्षता, बिजली की आपूर्ति, नदी के प्रवाह के साथ सिंक्रनाइज़ेशन सहित ड्रेजिंग ऑपरेशन, प्राकृतिक और छोड़ी गई डाउनस्ट्रीम प्रवाह घोल और / या खुदाई कर निकाले गए तलछट के परिवहन और निपटान, जलाशय के भीतर पर्यावरणीय परिस्थितियों पर पड़ने वाले प्रतिकूल प्रभावों सहित तलछट स्पिलिंग शामिल है। जलाशय स्थल से भारी ड्रेजिंग उपकरण, स्पेयर पार्ट्स, ईंधन आदि का परिवहन पर भी विचार किया जाए।

पंप ऊर्जा, उपकरणों का घर्षण, और आस-पास के निषिद्ध क्षेत्रों (नदी डाउनस्ट्रीम सहित) की उपलब्धता मुख्य कारक हैं जो ड्रेजिंग की व्यवहार्यता निर्धारित करते हैं। यह देखते हुए कि सेडिमेंटेशन कई देशों में बढ़ती चिंता का विषय है, इसके समाधान के लिए नई तकनीकों का विकास हुआ है और पनडुब्बी ड्रेज पंप जैसी कई नई प्रौद्योगिकियां उभरती हैं। इस प्रकार, सर्वोत्तम तकनीकी समाधानों की पहचान करने के लिए ड्रेजिंग के भीतर नवीनतम समाधानों के बारे में जागरूकता महत्वपूर्ण है।

जब गाद निकालने की बात आती है तो प्रत्येक बांध स्थल की अपनी बाधाएं और अवसर होते हैं और छोटे सिंचाई बांधों और बड़े हाइड्रोपावर जलाशयों के लिए समाधान बहुत अलग हो सकते हैं

2. हाइड्रोलिक उत्खनन

2.1. ड्रॉडाउन फ्लशिंग

फ्लशिंग एक ऐसी तकनीक है जिससे जलाशय में प्रवाह वेग को इस हद तक बढ़ाया जाता है कि जमा तलछट को फिर से जुटाया जाता है और बांध में निम्न-स्तरीय आउटलेट के माध्यम से बाहर ले जाया जाता है। फ्लशिंग सफल होने के लिए, सामान्य तौर पर जलाशय भंडारण का अनुपात वार्षिक प्रवाह के 4% से अधिक नहीं होना चाहिए, क्योंकि बड़े भंडारण को जलाशय से आसानी से नीचे नहीं खींचा जा सकता है। इसके अलावा फ्लशिंग प्रवाह को बैकवाटर के बिना लो लेवेल आउटलेट से गुजरने की आवश्यकता होती है; भारी बाढ़ का उपयोग करना संभव नहीं हो सकता है जो फ्लशिंग घटना के निम्न-स्तरीय गेट क्षमता से अधिक है।

फ्लशिंग के दो तरीके मौजूद हैं: पूर्ण ड्रॉ-डाउन फ्लशिंग और आंशिक ड्रॉ-डाउन फ्लशिंग। बाढ़ के मौसम के दौरान पूर्ण ड्रॉ-डाउन फ्लशिंग से जलाशय खाली हो जाता है जिसके परिणामस्वरूप जलाशय में नदी जैसी प्रवाह की स्थिति बन जाती है। आंशिक ड्रॉ-डाउन फ्लशिंग तब होती है जब जलाशय का स्तर केवल आंशिक रूप से नीचे खींचा जाता है। इस मामले में जलाशय में तलछट परिवहन क्षमता बढ़ जाती है, लेकिन आमतौर पर जलाशय के भीतर के तलछट को एक से दूसरी जगह पहुंचाने के लिए पर्याप्त होता है, अर्थात्, तलछट को जलाशय बेसिन में अपस्ट्रीम स्थानों से नीचे और बांध के करीब स्थानों पर ले जाया जाता है।

2.2. श्रृंखलाबद्ध बांधों के लिए तलछट फ्लशिंग

बांधों की एक श्रृंखला के माध्यम से तलछट फ्लशिंग में, अपस्ट्रीम जलाशय से पहले फ्लशिंग पल्स को छोड़कर एक साथ फ्लशिंग को पूरा किया जा सकता है। उस पल्स के अगले डाउनस्ट्रीम जलाशय तक पहुंचने से ठीक पहले, तलछट को पार करने के लिए इसके निचले स्तर के द्वार भी खोले जाते हैं। तलछट फ्लश खत्म करने के बाद, जलाशयों को फिर से भर दिया जाता है और जमा तलछट के डाउनस्ट्रीम चैनल को फ्लश करने के लिए ऊपरी स्तर के फाटकों से साफ पानी छोड़ा जाता है। संचालन का मूल अनुक्रम जलाशय के जल स्तर को कम करना है, कई घंटों तक मुक्त प्रवाह की स्थिति बनाए रखना है (फ्लश अवधि को तलछट की मात्रा से निर्धारित किया जाता है), और फिर जलाशय के जल स्तर को फिर से भरने दिया जाता है।

2.3. प्रेशर फ्लशिंग

यह तकनीक जलाशय को नीचे खींचने के बजाय ड्रॉ-डाउन फ्लशिंग का एक प्रकार है ताकि यह अपने तलछट भार को ले जाने में नदी की तरह काम करे, प्रेशर फ्लशिंग केवल इंटेक चालू रखने के लिए बांध के ठीक ऊपर की ओर तलछट को हटाने के लिए काम करती है। जलाशय का स्तर कम नहीं होता है, लेकिन आउटलेट के ऊपर की ओर थोड़ी दूरी पर तलछट को हटाने के लिए आउटलेट खोले जाते हैं, जिससे आउटलेट के ऊपर की ओर परिमार्जन का एक शंकु के आकार का क्षेत्र बनता है, परिमार्जन छेद बहुत कम समय में फिर से भर जाता है। हालांकि, इस तकनीक द्वारा तलछट हटाने का पैमाना ड्रॉडाउन फ्लशिंग की तुलना में बहुत छोटा है। इसके बजाय, प्रेशर फ्लशिंग तलछट सांद्रता को कम करने और इस तरह तलछट द्वारा हाइड्रोलिक संरचनाओं के घर्षण को कम करने का कार्य करती है। जलाशय क्षमता को बनाए रखने या बहाल करने के लिए, प्रेशर फ्लशिंग एक प्रभावी तकनीक नहीं है।

3. अनुकूली कार्यनीतियाँ

तलछट को सक्रिय रूप से संभालने के विकल्प के रूप में, जलाशयों के जीवनकाल को अन्य तरीकों के माध्यम से लंबा किया जा सकता है। गाद निकालने की व्यवहार्यता अध्ययन में इस पर विचार किया जाना चाहिए। विकल्पों की एक नॉन-एक्सहॉस्टव सूची नीचे वर्णित है।

3.1. जलाशय के ले-आउट को पुन: कॉन्फ़िगर करें

एक पुराने जलाशय के पिछले दशकों में गाद के अलावा, हाइड्रोलॉजिकल डिजाइन आधार बदल सकता है (उदाहरण के लिए जलवायु परिवर्तन, अपस्ट्रीम वाटरशेड विशेषताओं आदि के कारण विभिन्न हाइड्रोग्राफ प्रवाह), और जल संसाधन की मांग भी काफी बदल सकती है।
नए डिजाइन मानदंडों के साथ, नए लाभों और नई लागतों (पर्यावरण और सामाजिक सुरक्षा लागत सहित), न्यूनतम आवश्यकताओं की परिभाषा, मौजूदा जलाशय के पुन: डिजाइन पर विचार किया जा सकता है।

प्रासंगिक संशोधनों के साथ, जलाशय के वर्तमान लेआउट को एक अलग जलाशय में परिवर्तित करने (हालांकि एक ही स्थान पर स्थित) हेतु जांच की जा सकती है।

मौजूदा पूल को दो या दो से अधिक इंटरलिंक किए गए पूलों में विभाजित करके पुनर्गठन हो सकता है, कुछ संभवतः ऑफ-चैनल। पूल विभिन्न उद्देश्यों (बाढ़ नियंत्रण, सिंचाई और अन्य के लिए जल आपूर्ति, पनबिजली, मत्स्य पालन, पर्यटन आदि) की पूर्ति कर सकते हैं। प्रत्येक पूल में तलछट प्रक्रियाओं का बेहतर संचालन होगा जैसे कि कुछ पूलों में ठीक तलछट का गाद और अन्य (अपस्ट्रीम) पूल में मोटे तलछट। प्रत्येक के लिए कुशल तलछट हैंडलिंग कार्यनीतियां तैयार की जाएंगी। समग्र भंडारण की क्षमता की संभावना कम होगी (क्योंकि मौजूदा गाद अभी भी है), लेकिन शेष क्षमता का बेहतर उपयोग किया जाता है।

जलाशय लेआउट का पुनर्गठन और उपयोग डिजाइन को मूल परिमित जीवनकाल तरीके के बजाय जीवन चक्र प्रबंधन तरीके में परिवर्तित करने का एक प्रयास होगा। डाउनस्ट्रीम नदी में प्राकृतिक तलछट परिवहन प्रक्रियाओं की आवश्यकता पर विचार करते हुए तलछट के प्राकृतिक दीर्घकालिक संतुलन को फिर से स्थापित करना इस दृष्टिकोण का हिस्सा होना चाहिए।

3.2. जलाशय संरचनाओं को संशोधित करें

जलाशय के जीवनकाल को जलाशय में संरचनाओं के कुछ निष्क्रिय संशोधनों या नई संरचनाओं द्वारा बढ़ाया जा सकता है।

जलाशय के अपस्ट्रीम चेक डैम मोटे तलछट को जमा कर लेंगे, जिसकी बाद में सूखी खुदाई की जा सकती है। प्रवाह पैटर्न में बदलाव करने के लिए तलछट परिवहन और गाद पैटर्न समेत जलाशय (या उप-पूल) के कुछ हिस्सों में अन्य मार्गदर्शक संरचनाओं का निर्माण किया जा सकता है। जलमग्न मार्गदर्शक दीवारें निकट-तल प्रक्रियाओं को द्रव-कीचड़ के समान कर देती हैं। आउटलेट्स की ऊंचाई बढ़ाई जा सकती है। तलछट स्क्रीन इनलेट की रक्षा कर सकती है। पेनस्टॉक्स के सामने इडी संरचनाएं जो उच्च निलंबित तलछट सांद्रता का कारण बनती हैं, टर्बाइनों तक पहुंचने वाले मोटे घर्षण तलछट को कम करने के लिए संरचनात्मक उपायों द्वारा रोकी जा सकती हैं। तलछट द्वारा परिमार्जन या घर्षण के संपर्क में आने वाले फाटकों, पाइपलाइनों और अन्य उपकरणों की सुरक्षात्मक कोटिंग्स।

भंडारण की मात्रा बढ़ाने के लिए बांध की क्रेस्ट को ऊंचा किया जा सकता है, और स्पिलवे की ऊंचाई बढ़ाई जा सकती है और इस तरह जलाशय संचालन के समग्र नियमों को संशोधित किया जा सकता है। हालांकि, यह समग्र गाद के मुद्दे को हल नहीं करेगा, लेकिन जलाशय के जीवनकाल को बढ़ाएगा।

3.3. परिचालन दक्षता में सुधार

विभिन्न उद्देश्यों के लिए आवंटित भंडारण क्षमता की दक्षता को भंडारण मात्रा बढ़ाने के विकल्प के रूप में माना जाना चाहिए। ऐसे समाधानों की व्यवहार्यता कई गुना अधिक फायदेमंद हो सकती है लेकिन इसमें अन्य हितधारकों की भागीदारी भी शामिल हो सकती है। उदाहरण निम्नलिखित में दिए गए हैं।

बाढ़ नियंत्रण आमतौर पर दशकों पुराने ऑपरेटिंग नियमों पर आधारित होता है। आधुनिक तकनीक और कम लागत वाली इंटरनेट-ऑफ-थिंग्स सेंसर प्रौद्योगिकियों के उपयोग के साथ, वास्तविक समय हाइड्रोलॉजिकल डेटा संग्रह, संसाधित और उपयोग बैकबोन ऑफ डाइनैमिक रूल कर्व के रूप में किया जा सकता है।

वही वास्तविक समय डेटा प्रौद्योगिकी हाइड्रोपावर उत्पादन के लिए लागू होती है, जो ग्रिड मांगों के वास्तविक समय डेटा का उपयोग करके गतिशील बहु-मानदंड अनुकूलन में अन्य मापदंडों को भी ध्यान में रख सकती है, बिजली स्पॉट मूल्य निर्धारण पूर्वानुमानों के साथ ही कई उद्देश्यों के लिए संग्रहीत पानी का संयुक्त उपयोग (बाढ़ प्रवृत्त मौसम, या फसल-विकास के मौसम आदि के दौरान बिजली उत्पादन) करती है।

सिंचाई नहर प्रणालियों (ट्रांसमिशन हानि) में पानी की हानि, साथ ही कमांड क्षेत्र में दक्षता (खेतों के बीच समान वितरण, ड्रिप और स्प्रिंकलर सिंचाई आदि का उपयोग), और पानी के उपयोग हेतु फसल की दक्षता (फसल-प्रति-बूंद) को ज्यादातर मामलों में सुधारा जा सकता है। सिंचाई प्रणालियों में 50-80% जल हानि के उदाहरण सामान्य हैं और इन्हें गाद निकालने वाले जलाशयों के साथ विकल्प के रूप में माना जाना चाहिए। जलाशय से पानी खींचने वाली अन्य जल-गहन गतिविधियों को भी अनुकूलित किया जा सकता है।

4. गाद का यांत्रिक निष्कासन

सूखे मौसम (कम प्रवाह की स्थिति) के दौरान जब जलाशय सूखा या मामूली रूप से भरा होता है, तो गाद को लाइव स्टोरेज क्षेत्र से हटाया जा सकता है और वांछित सुरक्षित स्थान पर ले जाया जा सकता है। यद्यपि शुष्क उत्खनन के दौरान पर्यावरणीय प्रभाव आम तौर पर बहुत अधिक नहीं होता है, क्योंकि शुष्क मिट्टी को हटाया जा रहा है, जिससे बाद की बरसात/बाढ़ की स्थिति के दौरान तलछट अपवाह में बढ़ोत्तरी नहीं होने पाए। इस डंपिंग स्थान को इस तरह से चुना जाना चाहिए कि न तो यह उसी जलाशय के सेडिमेंटेशन का कारण बन जाए जहां से तलछट को हटाया जाता है और न ही बाद के जलाशयों में जमाव का कारण बने। इसके अलावा, गाद हटाने के लिए ट्रकों की आवाजाही के लिए बिछाई गई अस्थायी संपर्क सड़कों को काम पूरा होने पर साफ कर दिया जाएगा क्योंकि यह बाद में जलाशय में पानी के प्रवाह पथ को प्रभावित कर सकता है।

5. हटाए गए तलछट की हैंडलिंग

जलाशय से हटाए गए तलछट का निपटान या उपयोग एक प्रमुख विषय है जिसकी व्यवहार्यता विश्लेषण के हिस्से के रूप में अच्छी तरह से जांच की जानी चाहिए। तलछट की विशेषताएं: मात्रा के साथ-साथ गुणवत्ता, दीर्घकालिक तलछट निगरानी कार्यक्रम के साथ-साथ गाद निकालने की परियोजनाओं के संबंध में अतिरिक्त तलछट विश्लेषण के हिस्से के रूप में स्पष्ट की जानी चाहिएं। तलछट की गुणवत्ता इसके भौतिक गुणों (कण साइज, घनत्व, भार वहन क्षमता, कोहेसिवेनेस्स आदि) के साथ-साथ रासायनिक और जैविक गुणों (विषाक्तता, पोषक तत्व सामग्री, धातु सामग्री, कार्बनिक सामग्री, तलछट ऑक्सीजन की मांग आदि) से संबंधित हैं और इसके पर्यावरणीय प्रभाव और संभावित उपयोग को निर्धारित करती है। गाद निकालने की क्रियाओं की योजना बनाने के लिए तलछट को संभालने हेतु विभिन्न विकल्पों पर विचार किया जाना चाहिए। उपलब्ध कार्यनीतियों में बांध के नीचे तलछट का निपटान, परिवहन और निपटान ऑफ-चैनल, भूमि धंसाव को कम करने के लिए पुरानी परित्यक्त खनिज खानों को भरना, जलाशय के भीतर तलछट का पुनर्वितरण, संसाधन के रूप में उपयोग आदि शामिल हैं।

अनुलग्नक-VI

तलछट प्रबंधन योजनाओं के तकनीकी-आर्थिक मूल्यांकन के लिए राज्य तकनीकी सलाहकार समिति (टीएसी) की सुझावित संरचना

क्रं.सं.	समिति संरचना	
1	प्रमुख सचिव (सिंचाई/बाढ़ नियंत्रण/जल संसाधन)	अध्यक्ष
2	राज्य वित्त विभाग के प्रतिनिधि	सदस्य
3	संबंधित बेसिन के सीडब्ल्यूसी के मुख्य अभियंता	सदस्य
4	राज्य पर्यावरण एवं वन विभाग के प्रतिनिधि	सदस्य
5	सदस्य (तकनीकी), भारतीय अंतर्देशीय जलमार्ग प्राधिकरण और विकास सलाहकार (पत्तन), एमओएसडब्ल्यू।	सदस्य
6	खनन विभाग के प्रतिनिधि	सदस्य
7	संबंधित क्षेत्र के जिला प्रशासन के प्रतिनिधि	सदस्य
8	इंजीनियर-इन-चीफ (बाढ़ नियंत्रण/जल संसाधन/नेविगेशन/सिंचाई)	सदस्य
9	पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के प्रतिनिधि	सदस्य
10	भवन निर्माण विभाग/सड़क निर्माण विभाग के प्रतिनिधि	सदस्य
11	क्षेत्रीय अधिकारी, सड़क परिवहन और राजमार्ग मंत्रालय/एनएचएआई/ एनएचआईडीसीएल	सदस्य
12	डाउनस्ट्रीम राज्य के सदस्य (अंतरराज्यीय निहितार्थ मामले में)	सदस्य
13	मुख्य अभियंता/महाप्रबंधक (बांध स्वामी/परियोजना प्राधिकरण)	सदस्य सचिव

समिति के विचारार्थ विषय (टर्म्स ऑफ़ रिफरेन्स)

1. समिति बीसी अनुपात सहित तकनीकी, पर्यावरणीय और वित्तीय और सामाजिक पहलुओं से प्रस्ताव की विस्तार से जांच करेगी।
2. समिति विवरणों की गंभीरता से जांच करेगी और यह सुनिश्चित करेगी कि प्रस्तावित कार्य प्रकृति में दोहराए न जाएं।
3. योजना के वित्तपोषण के स्रोत का उल्लेख किया जा सकता है।
4. समिति दिशा-निर्देशों के अनुसार तैयार डीपीआर की जांच करेगी और सभी प्रासंगिक जानकारी रखेगी।
5. समिति विशेष आमंत्रित सदस्य के रूप में किसी भी सदस्य को सहयोजित कर सकती है।
6. समिति यह सुनिश्चित करेगी कि अनुमोदन के स्तर को कम करने के लिए कार्यों को टुकड़ों में नहीं तोड़ा जाए।

****

सत्यमेव जयते

भारत सरकार
जल शक्ति मंत्रालय
जल संसाधन, नदी विकास
और गंगा संरक्षण विभाग

तलछट प्रबंधन की राष्ट्रीय रूपरेखा