

# उत्तराखण्ड में हिमालय सुनामी-क्षति एवं पुनर्निर्माण

राजेन्द्र चालिसगांवकर

मुख्य अभियन्ता, परियोजना-गढ़वाल, सिंचाई विभाग, देहरादून

## सारांश

भारत एक अरब से ज्यादा आबादी वाला विश्व के सबसे घनी आबादी वाले देशों में से एक है और यह कई प्राकृतिक आपदाओं, विशेष रूप से भूकंप, बाढ़ सूखा, चक्रवात और भूस्खलन की चपेट में है। प्रस्तुत लेख में उत्तराखण्ड राज्य में जून 2013 में आयी प्राकृतिक आपदा के कारण, विशेष रूप से रुद्रप्रयाग और उत्तरकाशी जिलों में मंदाकिनी और भागीरथी घाटियों में बाढ़/अत्यधिक वर्षा के कारण हुई क्षति तथा बैंक कटाव की रक्षा के लिए निर्मित विभिन्न तरीकों और पुनर्निर्माण कार्यों का विवरण प्रस्तुत किया गया है, जिससे भविष्य में इस प्रकार की बाढ़ की घटनाओं से क्षेत्र में अवस्थित लोगों के जीवन की रक्षा की जा सके और लोगों की संपत्ति को कम से कम क्षति हो।

## Abstract

India is one of the most densely populated countries in the world with over one billion people and it is vulnerable to numerous natural hazards, particularly earthquakes, floods, droughts, cyclones, and landslides. Uttarakhand was formed on November 9, 2000 to become the 27<sup>th</sup> State of India. It is predominantly a hilly State, having international boundaries with the People's Republic of China in the north and Nepal in the east. The monsoon in June 2013 arrived almost two weeks earlier than expected in Uttarakhand, cloud bursts and heavy to very heavy rainfall hit several parts of the higher reaches of the Himalayas. This unprecedented rainfall resulted in a sudden increase in water levels, giving rise to flash floods in the Mandakini, Alaknanda, Bhagirathi and other river basins, also causing extensive landslides at various locations. Continuous rains caused Chorabari Lake to rise and the Lake's weak moraine barrier gave way and a huge volume of water along with large boulders came down the channel to the east, devastating the towns of Kedarnath, Rambara, Gaurikund and others in its wake. The paper discusses in detail the damages caused due to floods in the State, especially in Rudraprayag and Uttarkashi districts in Mandakini and Bhagirathi Valleys and reasons of damages and outlines the strategy for reconstruction works to reduce loss of life in future flood events in the context of State of Uttarakhand.

## 1.0 प्रस्तावना

भारत की आबादी एक अरब से ज्यादा है और यह कई प्राकृतिक आपदाओं, विशेष रूप से भूकंप, बाढ़, सूखा, चक्रवात, और भूस्खलन की चपेट में है। वैश्विक जलवायु परिवर्तन और जोखिम सूचकांक के अनुसार भारत प्राकृतिक आपदाओं की दृष्टि से दुनिया का दूसरा सबसे प्रभावित देश है। प्राकृतिक आपदाओं की दृष्टि से हिमालय और उप-हिमालयी क्षेत्र देश के सबसे संवेदनशील क्षेत्र हैं। जलवायु प्रेरित आपदाएं पूरे क्षेत्र में बहुत आम हैं, और वार्षिक मानसून की बारिश आपदाओं की तीव्रता को और बढ़ाती है। जलवायु परिवर्तन पर अंतर सरकारी पैनल की चौथी आंकलन रिपोर्ट (आईपीसीसी) के अनुसार, हिमालय क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन के कारण बाढ़ की घटनाओं और तीव्रता, दोनों में वृद्धि होने की उम्मीद है। 9 नवम्बर 2000 को भारत के 27वें राज्य के रूप में उत्तराखण्ड राज्य का गठन किया गया था। उत्तराखण्ड राज्य का क्षेत्रफल 53,483 वर्ग कि०मी० है तथा इसकी जनसंख्या लगभग 1.011 करोड़ है। मुख्य रूप से यह एक पहाड़ी राज्य है जिसके पूर्व में नेपाल और उत्तर में चीन पीपुल्स गणराज्य की अंतर्राष्ट्रीय सीमाएं हैं। राज्य के उत्तरी भाग में अधिकांशतः उच्च हिमालय पर्वतमाला और ग्लेशियर अवस्थित हैं तथा निचले भाग में समृद्ध प्राकृतिक संसाधन और वन्य जीवन क्षेत्र वाले घने जंगल (लगभग 65 प्रतिशत राज्य के क्षेत्रफल का) हैं। भारत की प्रमुख नदियों में से दो, गंगा और यमुना, उत्तराखण्ड में उत्पन्न

होती हैं। राज्य चार-धाम (गंगोत्री, यमुनोत्री, केदारनाथ और बद्रीनाथ) के लिये प्रसिद्ध है तथा राज्य में अनेकों महत्वपूर्ण तीर्थस्थल हैं।

## 2.0 उत्तराखण्ड में बाढ़ का प्रकोप

संभवतः आपदा का भी उदय मानव जाति के समान ही बहुत पुराना है। शलूफ (2007) द्वारा आपदा का एक विस्तृत वर्गीकरण प्रस्तुत किया गया है, जिसमें आपदायें तीन श्रेणी-प्राकृतिक, मानव निर्मित एवं संकर (प्राकृतिक एवं मानव निर्मित का संयोग) में वर्गीकृत की गयी हैं। पूरे विश्व में बाढ़ के कारण प्रतिवर्ष तबाही होती है। केवल एशिया में ही बाढ़ के कारण प्रतिवर्ष लगभग 40 लाख हेक्टेयर कृषि भूमि नष्ट होती है तथा लगभग एक करोड़ सत्तर लाख लोग प्रभावित होते हैं। पिछले कुछ वर्षों में भारत में कई प्राकृतिक आपदाएं, विशेष रूप से भूकंप, बाढ़, सूखा, चक्रवात और भूस्खलन आयी हैं और ऐसा अनुमान है कि विगत वर्षों में पूर्व वर्षों की अपेक्षा बाढ़ के कारण क्षति अधिक होने लगी है। वर्ष 1978 में भारत में अब तक की सबसे भयानक बाढ़ आयी थी।

### 2.1 वर्ष 2012

उत्तराखण्ड में उत्तरकाशी जनपद भागीरथी नदी के किनारे पर अवस्थित है। 4 अगस्त 2012 को उत्तरकाशी जनपद में बादल फटने के कारण सैंकड़ों भवन नष्ट हो गये थे तथा 31 लोगों की जान चली गयी थी एवं लगभग 2000 लोग प्रभावित हुए थे। इससे पूर्व वर्ष 1978 एवं वर्ष 1980 में भी उत्तरकाशी में बाढ़ तथा वर्ष 1991 में भूकंप के कारण तबाही हुई थी।

### 2.2 वर्ष 2013 की हिमालय सुनामी

जून 2013 में उत्तराखण्ड में उम्मीद की तुलना में मानसून लगभग दो सप्ताह पहले पहुंचा तथा 15 जून से 17 जून 2013 तक हिमालय के ऊंचाई वाले इलाकों के कई हिस्सों में बादल फटे और भारी वर्षा (64.5-124.4 मिमी) तथा बहुत भारी वर्षा (124.5-244.4 मिमी) हुई। इस अभूतपूर्व वर्षा के कारण मंदाकिनी, अलकनंदा, भागीरथी नदियों में बाढ़ आई जिसके कारण पानी के स्तर में अचानक वृद्धि हुई तथा अनेक स्थानों पर व्यापक भूस्खलन हुआ। निरंतर बारिश के कारण चौराबारी झील में पानी की वृद्धि हुई तथा चौराबारी झील के कमजोर मोरेन (Moraine) के कारण झील टूट गयी एवं बड़े-बड़े पत्थर के साथ पानी की एक बड़ी मात्रा मंदाकिनी नदी में प्रवाहित हुई तथा केदारनाथ, रामबाड़ा, गौरीकुण्ड और दूसरे कस्बों में विनाश हुआ।

प्रकृति के इस विनाश में उत्तराखण्ड राज्य के बागेश्वर, चमोली, पिथौरागढ़, रुद्रप्रयाग और उत्तरकाशी जिले सबसे अधिक प्रभावित हुए थे। यह क्षेत्र में भारत में तीर्थाटन की दृष्टि से बहुत महत्वपूर्ण है। क्योंकि प्राकृतिक आपदा पर्यटन और तीर्थाटन के समय पर हुई इस कारण हताहतों की संख्या में वृद्धि हुई है तथा अधिक जनसंख्या प्रभावित हुई। इस प्राकृतिक आपदा में न केवल 580 मानव हताहत हुए बल्कि 3,320 मकान पूरी तरह से क्षतिग्रस्त हो गए, 995 सार्वजनिक इमारतें क्षतिग्रस्त हुई, 9,000 कि०मी० लम्बी सड़क प्रभावित हुई और अनेक मोटर पुल क्षतिग्रस्त हुए। इस घटना से 70,000 से अधिक पर्यटक एवं 100,000 स्थानीय निवासी राज्य के ऊपरी इलाकों में फंस गये थे। भूस्खलन और टो एरोज़न के कारण भी कई स्थानों पर राजमार्ग टूट गये तथा अनेक पुल (स्टील गर्डर, बीम, और निलंबन/केबल पुल) बह गये। इस क्षेत्र के सभी राष्ट्रीय राजमार्गों और लिंक सड़कों पर आवागमन ठप होने के साथ साथ दूरसंचार लाइनों के विघटन के कारण भी बचाव कार्यों को संपादित कराने में बहुत कठिनाइयां आईं। केदारनाथ में मंदिर के चारों ओर कई होटल, रेस्ट हाउस और दुकानें पूरी तरह से नष्ट हो गए थे।

### 3.0 हिमालय सुनामी से उत्तराखण्ड राज्य में क्षति

दिनांक 16,17 जून 2013 को उत्तराखण्ड राज्य में आयी हिमालयी सुनामी के कारण हुई क्षति के मुख्य कारण निम्नानुसार हैं :-

- नदी के किनारे के निचले क्षेत्रों में बाढ़ के कारण जल भराव
- नदी के किनारों का अत्यधिक कटाव
- नदी के किनारों का टो एरोजन
- भू-स्खलन

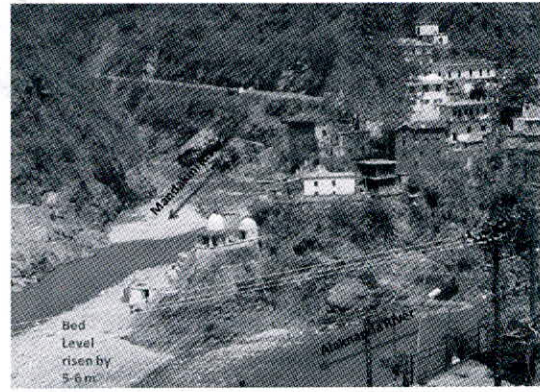
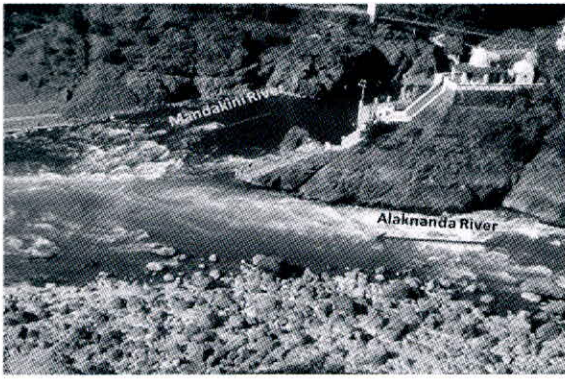
चित्र संख्या-1 एवं चित्र संख्या-3 में 16-17 जून 2013 में राज्य में आयी आपदा से पूर्व एवं पश्चात् के केदारनाथ क्षेत्र एवं रुद्रप्रयाग में मन्दाकिनी एवं अलकनंदा नदी के संगम के दृश्य दिखाये गये हैं। चित्र संख्या-2 एवं चित्र संख्या-4 में रुद्रप्रयाग जनपद में प्रसिद्ध कालीमठ मन्दिर, सुमाड़ी एवं तिलवाड़ा तथा जनपद पिथौरागढ़, जनपद उत्तरकाशी में नदी के किनारे निर्मित भवनों को बाढ़ के कारण हुई क्षति का दृश्य दिखाया गया है।



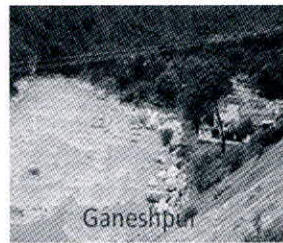
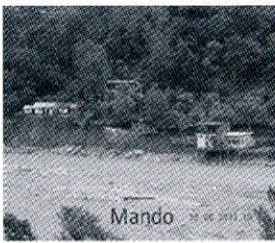
चित्र- 1 हिमालय सुनामी से पूर्व एवं पश्चात केदारनाथ क्षेत्र का चित्र



चित्र- 2 जनपद रुद्रप्रयाग में क्षतिग्रस्त कालीमठ मंदिर एवं पिथौरागढ़ में ध्वस्त भवन



चित्र- 3 हिमालय सुनामी से पूर्व एवं पश्चात रुद्रप्रयाग में मंदाकिनी एवं अलकनंदा का संगम स्थल



चित्र- 4 हिमालय सुनामी से जनपद उत्तरकाशी एवं रुद्रप्रयाग में क्षतिग्रस्त क्षेत्र

राज्य के अन्य जनपदों में भी हिमालय सुनामी के कारण इसी प्रकार की क्षति हुई थी।

#### 4.0 हिमालय सुनामी के पश्चात उत्तराखण्ड राज्य में पुनर्निर्माण

हिमालय सुनामी से राज्य में हुई भारी तबाही के पश्चात पुनर्निर्माण के कार्य प्रारम्भ किये गये। नदी के किनारे अवस्थित भवनों की सुरक्षा हेतु प्रायः नदी में बाढ़ सुरक्षा कार्य निर्मित किये जाते हैं। चित्र संख्या-5 में नदी के किनारों को बाढ़ से सुरक्षा प्रदान करते समय कराये जाने वाले विभिन्न प्रकार के विकल्पों को दर्शाया गया है।

#### 4.1 पुनर्निर्माण के लिये उपलब्ध विभिन्न विकल्पों का चुनाव

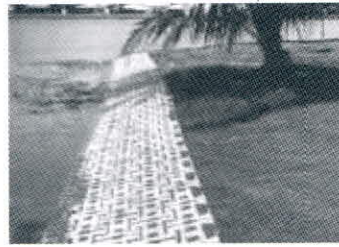
किसी भी स्थल पर नदी के किनारे बाढ़ सुरक्षा कार्य कराते समय कौन सा विकल्प अपनाया जाएगा यह निम्न बातों पर निर्भर करता है :-

- जिओटेक्नीकल पदार्थों की स्थल के अनुसार उपलब्धता एवं उपयोगिता।
- सुधार स्थल का आकार

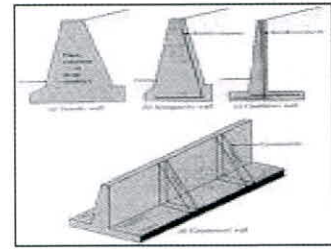
- निर्माण के लिये विशेष प्रकार के यंत्रों की उपलब्धता।
- स्थल पर कार्य करने के लिये उपलब्ध जगह तथा स्थल पर जाने के लिये रास्ता
- सुरक्षा कारण
- पारम्परिक तरीकों के साथ तुलना



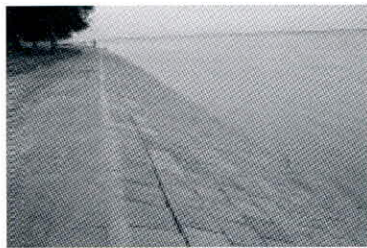
रिपरेप प्रोटेक्शन



इंटरलॉकिंग ब्लॉक मैट्रेस



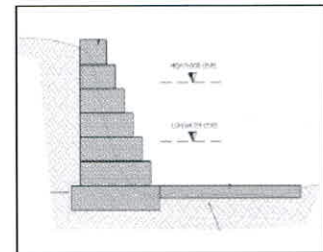
रिटेनिंग वॉल



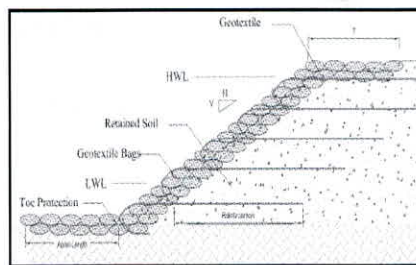
कंक्रीट ब्लॉक मैट्रेस



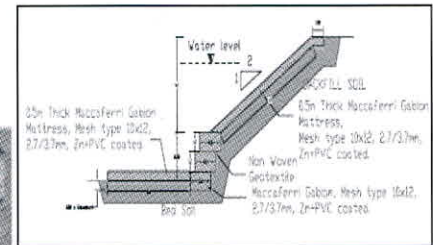
गेबियन मैट्रेस



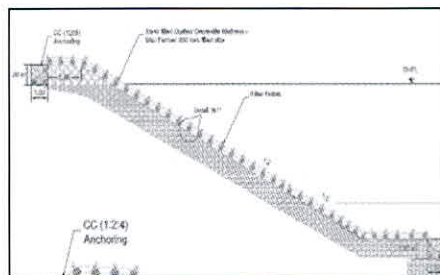
गेबियन रिटेनिंग वॉल



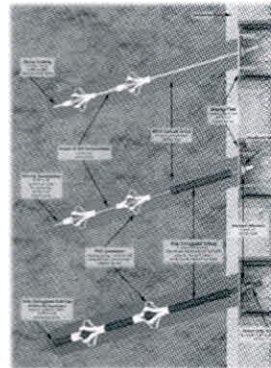
जिओटेक्स्टाइल बैग लाइनिंग



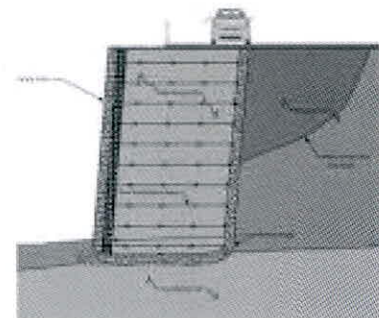
गेबियन मैट्रेस लाइनिंग



सेन्ड फिल्ड जिओटेक्स्टाइल लाइनिंग



नेलिंग इन सॉइल






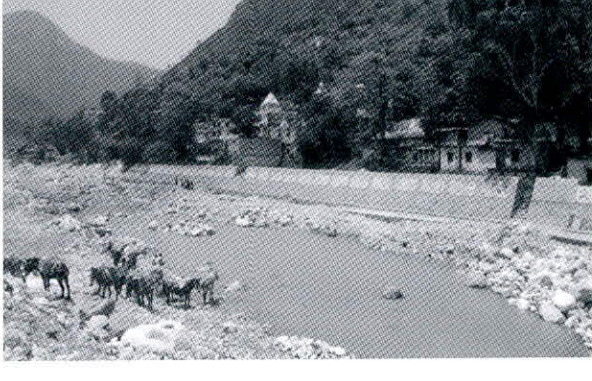


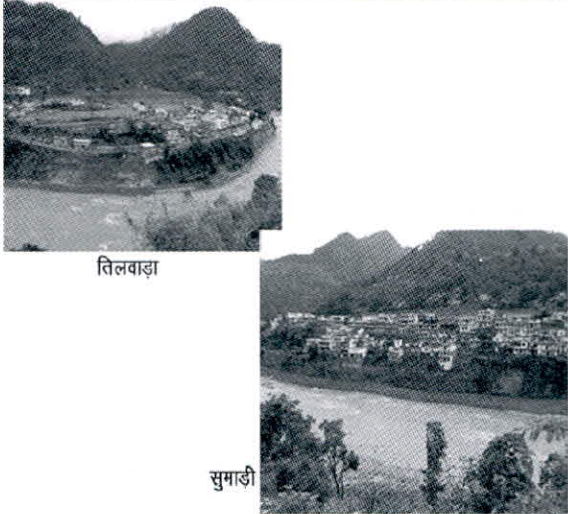





रिन्फोर्सड सॉइल वॉल

चित्र- 5 क्षतिग्रस्त क्षेत्र में पुनर्निर्माण के उपलब्ध विकल्प

## 4.2 क्षतिग्रस्त स्थलों पर पुनर्निर्माण के अंतर्गत अपनाये गये विकल्प

स्थल की आवश्यकता के अनुसार उत्तराखण्ड राज्य में विभिन्न स्थलों पर जो पुनर्निर्माण के लिये विकल्प अपनाये गये वो चित्र-6 में दर्शाये गये हैं। यहां पर यह भी कथन उचित होगा कि वर्ष 2014 एवं वर्ष 2015 की बाढ़ में निर्मित संरचनाओं का परफोरमेंस उनके परिकल्पना के अनुरूप रहा है।

	
<p>लेवड़ा नदी के किनारे पर रिपरेप</p>	<p>केदारनाथ में गेबियन वॉल</p>
	
<p>गोला नदी में वायरक्रेट</p>	<p>रुड़की ब्लॉक में गेबियन वॉल</p>
	
<p>कालीमठ में आर0 आर0 मेसनरी वॉल</p>	<p>उत्तरकाशी में आर0 आर0 मेसनरी वॉल</p>

 <p>तिलवाड़ा</p> <p>सुमाड़ी</p>	
<p>रुद्रप्रयाग में सीमेन्ट कंक्रीट वॉल</p>	<p>गोविन्द घाट, चमोली में सीमेन्ट कंक्रीट वॉल</p>
	
<p>सितारगंज, ऊधमसिंहनगर में जियो ट्यूब</p>	<p>मुनि-की-रेती में आर० आर० मेसनरी वॉल</p>
	
<p>शारदा नदी, टनकपुर में कंक्रीट स्टड़</p>	<p>भक्तियाना, श्रीनगर में सीमेन्ट कंक्रीट वॉल एवं स्टड़</p>

चित्र- 6 क्षतिग्रस्त क्षेत्रों में पुनर्निर्माण कार्यों के छाया चित्र

## 5.0 उपसंहार

प्रस्तुत लेख में उत्तराखण्ड राज्य में जून 2013 में आयी प्राकृतिक आपदा के कारण, विशेष रूप से रुद्रप्रयाग और उत्तरकाशी जिलों में मंदाकिनी और भागीरथी घाटियों में बाढ़/अत्यधिक वर्षा के कारण हुई क्षति तथा बैंक कटाव की रक्षा के लिए उपलब्ध विभिन्न तरीकों और पुनर्निर्माण कार्यों के विवरण की विस्तृत जानकारी प्रस्तुत की गई जिससे भविष्य में इस प्रकार की बाढ़ की घटनाओं से क्षेत्र में अवस्थित लोगों के जीवन की रक्षा की जा सके और लोगों की संपत्ति को कम से कम क्षति हो।

## 6.0 संदर्भ

- शलूफ, इब्राहीम मौहम्मद (2007) डिजास्टर टाइम्स, डिजास्टर प्रिवेन्शन एंड मैनेजमेन्ट जरनल, वोल्यूम:16, इश्यू:5।
- चालिसगांवकर, राजेन्द्र (2014) फ्लड डिजास्टर इन उत्तराखण्ड-ए क्रिटिकल असेसमेन्ट, हाइड्रो 2014 इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस, एम0 ए0 एन0 आई0 टी0, भोपाल, दिसम्बर 18-20।
- उत्तराखण्ड सिंचाई विभाग द्वारा तैयार की गयी विभिन्न योजनायें एवं निर्मित कार्य, देहरादून (अप्रकाशित) (2013 से 2015)।