

जनपद चमोली में भूस्खलन आपदा का भौगोलिक अध्ययन

सारांश

जनपद चमोली एक हिमालयी क्षेत्र में सम्मलित है। हिमालय पर्वत निर्माण प्रक्रिया के आधार पर एक नवीन पर्वत श्रृंखला है। इस क्षेत्र की भू संरचना व भूगर्भीय हलचल से यह क्षेत्र अत्यन्त संवेदनशील है। जिस कारण से यहां पर प्राकृतिक आपदा की घटना घटित होती रहती है जिससे आपदा क्षति होती है व मानव व प्रकृति दोनों को इसके प्रभाव से गुजरना पड़ता है।

मुख्य शब्द: आपदा, भूस्खलन, हिमस्खलन, भूकम्प, न्यूनीकरण।

प्रस्तावना

भूस्खलन हिमालय क्षेत्र में होने वाली भूकम्प के बाद सबसे बड़ी प्राकृतिक आपदा है इससे उत्तराखण्ड में भूस्खलन तो एक आम बात हो गई है। इसमें बड़े पैमाने पर ढाल तथा गुरुत्व के प्रभाव से भू-खण्ड का अपने आसपास के क्षेत्र को छोड़कर नीचे धंस जाने की प्रक्रिया प्रभावी होती है। हिमालय की पर्वतश्रेणियाँ भू-विज्ञान की दृष्टिकोण से अपेक्षाकृत नयी पर्वत श्रृंखला है इसके ढाल और भूमि अभी अस्थिर है। साथ ही संगठन और संरचना की दृष्टि से ये नवीन पर्वत गठन में कमजोर है। जिस कारण से इस क्षेत्र में बार-बार विनाशकारी भूस्खलन आने की आशंका हमेशा बनी रहती है। मानवीय क्रियाकलापों के प्रभाव से भूस्खलन क्रिया को बढ़ावा मिलने के प्रमाण मिलते हैं।

भूस्खलन एक ही कारण या एक ही दशा का प्रतिफल नहीं होता वरन् सह क्रियायें कई कारणों द्वारा कई दशाओं में कई प्रकार के स्थानों पर सम्पन्न होती है। अतः भूस्खलन में अन्य कारणों के साथ ही बनावट तथा चट्टान का संगठन व संरचना आदि का अधिक योग रहाता है। इसमें चट्टानों का बड़ा भाग टूटकर निचले ढाल के सहारे खिसकता रहता है। कभी-कभी तो इसके अन्तर्गत इतने बड़े-बड़े चट्टानों के टुकड़े गिरते हैं कि उनसे अनायास ही खतरे की स्थिति पैदा हो जाती है, तथा यदि वहां पर मानव बसा होता है तो अधिक क्षति होती है। भूस्खलन अधिकतर खड़े तथा तीव्र ढलानों पर होता है। यद्यपि भूस्खलन में जल की आवश्यकता कम पड़ती है, तथापि ऊंचे ढाल वाले भागों में थोड़े से जल के समिश्रण से भी मलबे में चिकनाहट आ जाती है जिससे प्रभावित होकर चट्टानों का स्खलन होने लगता है। कुछ सीमा तक समाविष्ट जल का भार भूस्खलन में सहायक होता है। कभी-कभी अपक्षय द्वारा जब चट्टानों में बड़े-बड़े दरारों व खुले स्थानों का निर्माण हो जाता है तो उसके अन्दर का जमा हुआ जल पिघलने पर भूस्खलन को प्रेरित करता है।

भारत अपनी भौगोलिक संरचना के चलते सदैव आपदा प्रवण क्षेत्र में रहा है, भारत का पर्वतीय इलाका आपदाओं के मामले में अधिक संवेदनशील है, अधिकांश प्राकृतिक आपदाएँ इन्हीं क्षेत्रों में आती हैं। भारत के मैदानी बाढ़ और सूखे की समस्या से ग्रस्त है, तटवर्ती क्षेत्रों में अक्सर तुफान व चक्रवात आते रहते हैं। आपदाओं के विवरण को यदि राज्यों के सम्बन्ध में देखें तो हम पाते हैं, कि राजस्थान, गुजरात, उड़ीसा, तथा कर्नाटक के कुछ जिले सूखे से, असम, बिहार, उत्तरप्रदेश, तथा पश्चिम बंगाल बाढ़ से, उडिसा तथा आन्ध्रप्रदेश समुद्री तुफान से, उत्तराखण्ड, हिमांचल प्रदेश, जम्मू-कश्मीर तथा पश्चिम बंगाल का पर्वतीय क्षेत्र भू-स्खलन एवं हिमस्खलन से स्थायी रूप से ग्रस्त है।

उत्तराखण्ड राज्य अपनी भौगोलिक व परिस्थितिक संरचनाओं के कारण प्राकृतिक व मानवीय परिवर्तनों के प्रति संवेदनशील है। अतः कोई ऐसी प्रतिक्रिया जो यहाँ की दशाओं के प्रतिकूल होती है, आपदाओं को जन्म देती है। उत्तराखण्ड राज्य में एक तरफ भूस्खलन, बादल का फटना, बाढ़, त्वरित बाढ़, हिमस्खलन, वनाग्नि ऐसी मौसमी आपदाएँ हैं, जो वर्ष के एक विशेष समय में अत्यधिक आवृत्ति के साथ प्रभावकारी हो जाती हैं। दूसरी तरफ भूकम्प सर्वाधिक विनाशकारी आपदा है, तथा इसका पूर्व अनुमान लगाया नहीं जा सकता है। भूकम्प क्षेत्रीकरण के अनुसार उत्तराखण्ड के कुल 13 जनपद में से 04 जनपद जोन V में हैं, जबकी 09 जनपद जोन IV में हैं। एक राज्य के रूप में



अरविन्द सिंह

शोध छात्र,
हेमवन्ती नन्दन बहुगुणा
विश्वविद्यालय,
श्रीनगर गढ़वाल, उत्तराखण्ड

आर० एस० पंवार

प्रोफेसर,
भूगोल विभाग,
हे०न०ब० विश्वविद्यालय,
श्रीनगर गढ़वाल, उत्तराखण्ड

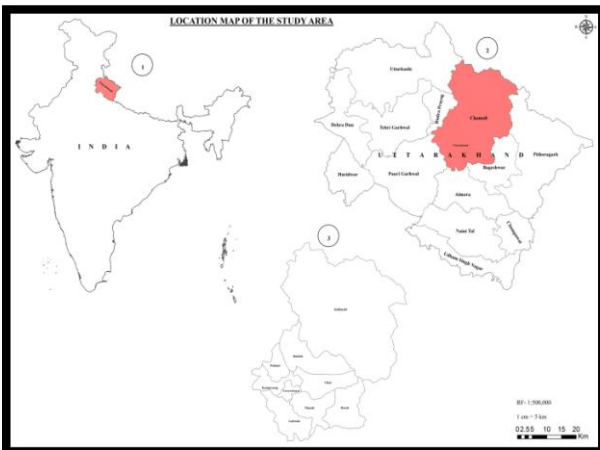
उत्तराखण्ड को अत्यन्त समृद्ध प्राकृतिक संसाधन प्राप्त है, तथापि सामान्य स्थालाकृति, क्षेत्र की भौतिक विशेषताओं तथा सक्रिय प्राकृतिक संसाधन प्राप्त है। तथापि सामान्य स्थालाकृति, क्षेत्र को प्राकृतिक आपदाओं के लिए संवेदनशील बना दिया है। ऐसी परिस्थितियों में जीवन-व्यापन तथा विकास के लिए आपदा प्रतिरोधक तंत्र, योजनाओं व क्षमताओं का विकास अति आवश्यक है।

अध्ययन की समस्या

प्राकृतिक आपदाओं का प्रभाव मानव एवं प्रकृति दोनों पर नकारात्मक पड़ता है परन्तु किसी भी अध्ययन का केन्द्र बिन्दु मानव होता है। ये घटनायें कितनी तीव्र हैं इनका मापन एवं मूल्यांकन सांस्कृतिक भू-दृश्यों पर पड़ने वाले प्रभाव के अधार पर किया जाता है। प्रदेश के कई भाग प्रतिवर्ष भूकम्प, सूखा, बाढ़, भूस्खलन, बादल के फटने से प्रभावित होते हैं। प्रदेश भूकम्प की दृष्टि से अति संवेदनशील है, यहाँ प्राकृतिक आपदाओं को रोक पाना मानव के वश में नहीं है, लेकिन इसके प्रभाव को कम किया जा सकता है। वर्तमान में आवश्यकता इस बात की है कि आपदा प्रबंधन की दिशा में किये जाने वाले कार्यों से पूर्व तैयारी, बचाव, राहत एवं पुनर्वास पर अधिक ध्यान दिया जाय।

अध्ययन क्षेत्र का चयन

चमोली जनपद का विस्तार 29° 55" उत्तरी अक्षांश से 31° 27" उत्तरी अक्षांश तथा 78° 54" पूर्वी देशान्तर से 80° 2" पूर्वी देशान्तर के मध्य है जनपद की धरातलीय उँचाई 560 मीटर न्यूनतम तथा 7576 मीटर अधिकतम उँचा है। अध्ययन क्षेत्र के रूप में जनपद चमोली का चयन इस कारण से किया गया क्योंकि यह क्षेत्र प्राकृतिक आपदाओं की दृष्टि से उत्तराखण्ड राज्य का अति संवेदनशील जनपद है, इस क्षेत्र में भारत के कुल भूकम्पों के 68% और विश्व के संदर्भ में 10% भूकम्प आता है। एक अनुमान के अनुसार प्रत्येक 50 वर्षों में यहाँ एक बड़ा भूकम्प आता है। इस विषम भौगोलिक क्षेत्र में हर समय किसी न किसी प्रकार की आपदायें आती रहती हैं। जिसमें मुख्य रूप से भूकम्प, बादल का फटना, बाढ़, त्वरित बाढ़, भूस्खलन, हिमस्खलन तथा मानवीय जनित आपदायें आती रहती हैं। इन सभी आपदाओं की संवेदनशीलता को मध्य नजर रखते हुए इस क्षेत्र का चुनाव किया गया है।



अध्ययन के उद्देश्य

जनपद चमोली में प्राकृतिक आपदाओं का अध्ययन न केवल उपयोगी है अपितु यह अपने में पहला अध्ययन है। जनपद चमोली भूकम्प प्राकृतिक आपदा की दृष्टि से जोन V में आता है अतः यहाँ कि भू-आकृति, भौगर्भीक संरचना आदि संवेदनशील है जिस कारण यहाँ भूकम्प व भूस्खलन आपदा का सदैव खतरा बना रहता है। अतः इस समस्या को दृष्टिगत करते हुए प्रस्तुत अध्ययन के निम्न उद्देश्यों पर आधारित है:-

1. अध्ययन क्षेत्र में भूस्खलन आपदा की स्थिति, प्रवृत्ति व पुनरावृत्ति को जानना।
2. जनपद की प्राकृतिक आपदाओं के प्रभाव का अध्ययन करना।
3. भूस्खलन आपदा से बचने हेतु सुझाव देना।
4. भूस्खलन आपदा के न्यूनीकरण के सुझाव देना।

शोध विधितंत्र

अध्ययन क्षेत्र का मानचित्र निर्माण भू पत्रक संख्या 53 O,M,N. से किया गया है। प्रथम एवं द्वितीय आंकड़े, पूर्ववर्ती शोध का अध्ययन, आंकड़ों का एकत्रीकरण, पत्र-पत्रिकाओं के अभिलेखों, शोध पत्रों, समाचार पत्रों एवं जिला आपदा प्रबन्धन कार्यालय चमोली से एकत्र किये गये हैं। इस योजना बनाने के लिए क्षेत्रीय भ्रमण कर वास्तविक स्थिति का भी जायजा लिया गया है।

साहित्यावलोकन

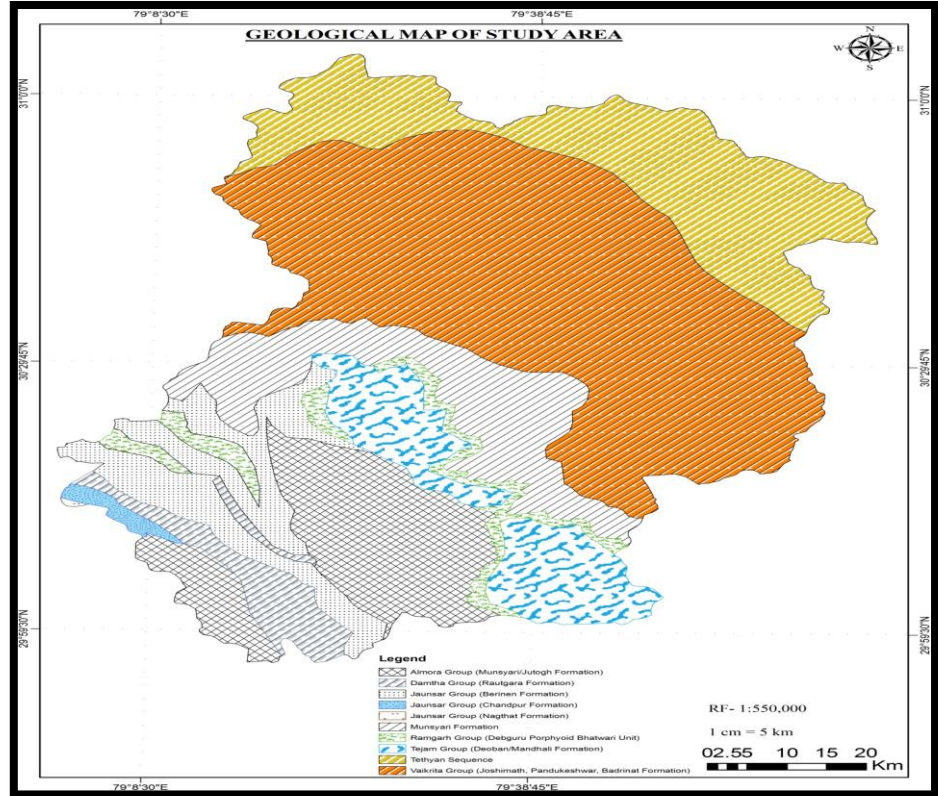
इस क्षेत्र में आपदा एवं प्रबन्ध पर अनेक भूगोलवेत्ताओं, भूगर्भवेत्ताओं व स्वैच्छिक संस्थाओं द्वारा विभिन्न शोध-ग्रन्थों, लेखों, पत्रिकाओं में इस क्षेत्र की कई आपदाओं पर अपने गहन अध्ययन एवं विचार प्रस्तुत किये हैं। इसमें रौतेला ने (2002) में भूमि अपरदन व भूस्खलन ने वनस्पति आवरण की भूमिका को बताया। दल और अन्य (2002) :- ने अपने अध्ययन में भूस्खलन जोखिम मूल्यांकन व प्रबन्धन पर कार्य किया। शाह और अन्य (2005) - भूस्खलन खतरा अनुक्षेत्र वर्गीकरण के लिए जी. आई.एस. आधारित डेटा एकीकरण भागीरथी घाटी में विस्तार से बताया। मैथ्यू और अन्य (2005) गढ़वाल हिमालय उत्तराखण्ड के हिस्से में भूस्खलन संवेदनशीलता मानचित्रण किया। शाह और अन्य (2005) ने सुदूर संवेदन और भौगोलिक सूचना प्रणाली के साथ सांख्यिकीय भूस्खलन संवेदनशीलता अनुक्षेत्र वर्गीकरण डेटाबेस के द्वारा विश्लेषण किया। मैथ्यू (2007) ने भागीरथी घाटी उत्तराखण्ड में भूस्खलन खतरा अनुक्षेपण वर्गीकरण मानचित्रण किया व मॉडल का निर्माण किया। चक्रवर्ती एवं अनवलागन (2008) ने सड़क निर्माण ढाल स्थिरता से भूस्खलन के खतरे का अध्ययन किया। सरकार और अन्य (2010) ने बेरिनाग-मूनस्यारी सड़क पे भूस्खलन का अध्ययन किया। डॉ०पी०एस० नेगी (2015) ने कदारनाथ घाटी आपदा कारण व बचाव का अध्ययन किया

उच्चावचन एवं भूगर्भीय संरचना

जनपद चमोली का उत्तरी भाग हिमाच्छादित रहता है। इस जनपद में चट्टानी संरचना के चार समूह मिलते हैं। चमोली क्षेत्र का सीमांकन दक्षिण में कई छोटे-छोटे क्षेत्रों द्वारा होता है। अलकनन्दा नदी के सहारे क्षेत्र में कई विषमताएँ पायी जाती हैं इसके नन्दप्रयाग में छोटे-छोटे अवशेष हैं व दक्षिण की ओर सिलिका युक्त आग्नेय चट्टान है। कर्णप्रयाग के दक्षिण में क्वार्टाजाइट संस्तरो के मध्य में सिलिका प्रधान शिस्ट के व्यापक क्षेत्र है इसका पिण्डर नदी के सहारे इनका विस्तार है। जिले के नीति क्षेत्र के समीप रूपान्तरित चट्टानों के सामान्तर नीस श्रृंखलायें पाई जाती हैं इसमें नीस के साथ शिस्ट चट्टानों का मिश्रण है एवं गमशाली के उत्तरी क्षेत्रों के धरातल की

रचना क्वार्टाज अन्नक शिस्ट से लेकर धौली गंगा के आस-पास ग्रेनाइट चट्टानें पायी जाती हैं व मलारी के निकट जो पर्वत श्रृंखलायें स्थित हैं उनमें मुख्य रूप में मृत्तिका-मिश्रित शैल चट्टानों के साथ शिस्ट का समिश्रण है। गमशाली के समीप ग्रेनाइट चट्टान मौलिक स्थिति में हैं। चमोली जिले के उत्तरी भागों में ग्रेनाइट चट्टान लाल रंग की पायी जाती हैं। कहीं-कहीं पर क्वार्टाजोस से युक्त शैल तथा तुर्मलिन रवों की प्रधानता है। विष्णुप्रयाग व बद्रीनाथ के निकटवर्ती श्रेतों में गास्लेट-वियोटाइट, ग्रेनाइट, शिस्ट स्टेलाइट शिस्ट, किनाइट शिस्ट की चट्टानें पायी जाती हैं। वर्तमान में जहाँ हिमालय स्थित है। अतीत में वहाँ थेटाजभुसन्नति विद्यमान थी जहाँ लारेथिया से अनेक नदियाँ अपनी सहायक नदियों के साथ मलबा निक्षेप करती थी, कालान्तर में इस भूसन्नति में अधिक मात्रा में निक्षेप हो गया क्रेटेशियस के अन्तिम काल में गोण्डवाना लैण्ड कर विघटन हो गया।

जनपद की धरातलीय संरचना नवीनतम वलित पर्वत श्रृंखलाओं में अत्यन्त महत्वपूर्ण है, जो की नूतन पर्वत श्रृंखला है। इसका अधिकांश भाग टर्शियरीयुग में सुजित हुआ है। जिस कारण भू-भाग अत्याधिक कमजोर है जिसका उदाहरण भूकम्पीय घटनाएँ हैं। धरातलीय संरचना की दृष्टि से चमोली जनपद का धरातल असमान है जनपद में उँची व लघु पर्वत मालाओं के मध्य में पर्वतों से घिरे हुये समतल संकरे क्षेत्र फैले हुये हैं, ये समतल व संकरे भाग अलकनन्दा व मन्दाकिनी नदियों के किनारों सर्वत्र मिलते हैं। अलकनन्दा घाटी में गौचर, सुराईथोटा, मलारी तथा नीति नामक स्थानों में नदी कृत वेदिकायें मिलती हैं, इनकी ऊँचाई नदी तल से प्रथम वेदिका



Data Source- K.S.Valdiya Kumaon Lesser Himalaya लगभग 10 मीटर तथा दूसरी 50 मीटर तथा तृतीय 150 मीटर की ऊँचाई पर स्थित है।

जनपद की सम्पूर्ण पर्वत श्रृंखलाओं का क्रम उत्तर पश्चिम से दक्षिण पूर्व दिशा की ओर है तथा पर्वत श्रृंखलाओं का क्रम तिब्बत के पठार का एक भाग है, अधिक क्षेत्र ऊबड़-खाबड़ है। इस जनपद का सबसे निम्न भाग गौचर है जो की अलकनन्दा के तटीय भाग में सम्मिलित है। यह भाग समतल भाग में बसा हुआ है जो की समुद्र तल से 900 मीटर की ऊँचाई पर स्थित है। गौचर से जैसे ही हम उत्तर एवं उत्तर पूर्व दिशा की ओर बढ़ते हैं ऊँचाई में क्रमशः वृद्धि होती जाती है। इस जनपद में सबसे अधिक ऊँचाई नन्दा देवी पर्वत श्रेणियों की तरफ है। यह पर्वत श्रेणीयाँ जनपद की पूर्वी सीमा में पिथौरागढ़ जनपद से मिली हैं। नन्दा देवी पर्वत श्रेणी की ऊँचाई समुद्र सतह से 7817 मीटर है। जनपद की अधिकांश ऊँची पर्वत श्रृंखलाएँ पूर्व तथा उत्तरी पूर्वी भागों में स्थित हैं घाटियों के द्वारा एक दूसरे से अलग हैं। विभिन्न क्षेत्रों की ऊँचाई पृथक-पृथक है, तथा ढाल की मात्रा भी भिन्न-भिन्न है। जनपद की अधिकांश पर्वत श्रृंखलाओं का नामकरण वहाँ की देवी देवताओं के नाम पर रखा गया है। जनपद के 75 प्रतिशत भाग 6794.25 वर्ग किलोमीटर क्षेत्रफल का ढाल अति तीव्र है जिसकी प्रवणता 30 डिग्री से अधिक है। कई क्षेत्र ऐसे भी हैं जहाँ ढाल की प्रवणता 50 से 60 डिग्री में मध्य घटती-बढ़ती रहती है। जोशीमठ से उत्तर-पूर्व तथा उत्तर तथा उत्तर पश्चिम भाग में जो पर्वत श्रृंखलायें फैली हैं उनका ढाल अति तीक्ष्ण है। ऐसे पर्वतीय ढाल में प्राकृतिक वनस्पतियों, पेड़-पौधों

इत्यादि उत्पन्न नहीं हो पाते हैं जिस कारण यह क्षेत्र जनपद के वीरान भू-भाग में आता है। यहाँ की पर्वत श्रृंखलाओं को नंगा पर्वत के नाम से जाना जाता है।

जनपद चमोली में भूस्खलन आपदा का प्रभाव देखने को मिलता है यहाँ पर हर ऋतु में छोटे-बड़े भूस्खलन का रूप देखने को मिलता है सामान्यतः गुरुत्वाकर्षण के द्वारा पृथ्वी के धरातल पर स्थित मिट्टी, पत्थर, चट्टानों का ढाल पर नीचे की ओर खिसकने या बढ़ने की प्रक्रिया को भूस्खलन कहते हैं। यह घटना सामान्य रूप से वर्षा ऋतु में अधिक देखने को मिलती है। इसका मुख्य कारण वर्षा ऋतु में वर्षा का पानी सोख लेने के कारण सतह पर स्थित मलवे का भार अधिक हो जाता है। इस बड़े हुये भार के कारण मलवा अपनी सतह पर टिक नहीं पाता है व भार के अधिक होने से नीचे की ओर खिसकने लगता है तथा जल की मात्रा अधिक होने से चट्टानों की सतह व मुख्य सतह का घर्षण कम हो जाता है जिस कारण खिसकने की प्रक्रिया सक्रिय हो जाती है। पर्वतीय भागों के भूस्खलन के अनेक कारण हैं—

1. अत्यधिक वर्षा का होना
2. ग्लेशियर का पिघलना
3. कमजोर शैल का चटकना
4. भूकम्प
5. बादल फटना
6. जल का भराव

हिमालय क्षेत्र में वर्षा के मौसम में भूस्खलन के कारण कई दिनों तक यातायात के साधनों का आवागमन समाप्त हो जाता है व उस क्षेत्र से जुड़ने वाले मानवीय बस्तियों व वहाँ के मानव को परेशानी का सामना करना पड़ता है। मानव अपने आर्थिक विकास के लिये प्रकृति के साथ हमेशा से ही हस्तक्षेप करता आ रहा है। इस कारण कई बार उसे क्षति का सामना करना पड़ा है। उन क्षतियों में मुख्य रूप से भूस्खलन भी सम्मिलित है। मानव की निम्न कार्य प्रणाली से भूस्खलन को बढ़ावा मिलता है।

1. पर्वतीय ढाल में परिवर्तन या निर्माण कार्य से।
2. तीव्र ढाल वाले क्षेत्रों में सिंचित खेती करने से।
3. नदी या नालों के संकट निकट कृषि कार्य व निर्माण कार्य।
4. भूमि उपयोग में परिवर्तन करना।
5. असयोजित व अनियोजित ढंग से मलवे को फेंकना।
6. विद्युत परियोजनाओं के लिए सुरंगों का निर्माण करना।
7. वनाग्नि।
8. अनियमित भवन निर्माण कार्य।
9. अत्यधिक पशुचारण।
10. खनन क्रिया।

उपरोक्त समस्त कार्य प्रणाली के द्वारा भूस्खलन क्रिया को मनुष्य स्वयं जन्म देता है। पर्वतीय क्षेत्रों में मानवीय व प्राकृतिक दोनों के कारणों से भूस्खलन आपदा को देखा गया है

ढाल की अधिकता से भूस्खलन

पर्वतीय भागों में ढाल अधिक तीव्र होती है, तथा पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण के कारण वस्तुएँ ढाल पर खिसकती जाती है। जिस कारण ढाल भूस्खलन का एक

प्रमुख कारण है। पर्वतीय भागों पर मनुष्य अपने विकास कार्यों व कृषि कार्यों के लिए पर्वतीय ढालों को समतल कर कृषि कार्य का विस्तार व अनेक निर्माण कार्य जैसे—सड़क निर्माण, भवन निर्माण करता है। चमोली जनपद में भी कई क्षेत्र ऐसे हैं जो पर्वतीय ढाल पर बसे हुये हैं जैसे—सुनाली, मैठाना, वैड़, कुलसारी, कनोल, बूरा आदि क्षेत्र हैं।

चट्टान की संरचना से भूस्खलन

हिमालय पर्वत सबसे नवीनतम पर्वत श्रृंखला की श्रेणी में आता है, जिस कारण यहाँ के धरातल में अवसादों से निर्मित चट्टानें व कमजोर व परतदार जोड़ एवं दरारें युक्त चट्टानें जल्दी व ज्यादा तेज गति से श्रित होती हैं, और इसमें भूस्खलन की घटना भी ज्यादा होती है। इसका मुख्य कारण चट्टानों का कमजोर व परतदार होना है।

नन्दप्रयाग में भूस्खलन से क्षतिग्रस्त सड़क



बूरा गाँव में भूस्खलन



कनोल गाँव में भूस्खलन



नारायण बगड में भूस्खलन

घाट में भूस्खलन

नारायण बगड़ में भूस्खलन से क्षति

**भ्रंश व दरारों से भूस्खलन**

दरारें सामान्यतः चट्टानों की सतह पर दिखायी देती है ये दरारें भूकम्प की स्थिति में ज्यादा स्पष्ट रूप से दिखायी देती है। जनपद में कई स्थानों जैसे— हेलंग, पाखी, नारायणबगड़, विकासखण्ड घाट आदि क्षेत्रों में दिखाई देती हैं जो की भूस्खलन का प्रमुख कारण बनती है। इन दरारों में वर्षा ऋतु में पानी भर जाने के कारण भूस्खलन की घटना को बढ़ावा मिलता है। इसका प्रमुख साक्ष्य जोशीमठ बद्रिनाथ मार्ग पर हाथी पर्वत भूस्खलन है।

वर्षा द्वारा भूस्खलन

पर्वतीय क्षेत्रों में वर्षा के द्वारा ही मुख्य रूप से भूस्खलन होता है कभी-कभी वर्षा के समय में बादल फटने के द्वारा भी भूस्खलन होता है। वर्षा ऋतु में जनपद चमोली में प्रत्येक स्थान पर भूस्खलन की स्थिति बनी रहती हैं स्थान-स्थान पर भूस्खलन की स्थिति बनी रहती हैं क्योंकि उस समय पर चट्टानों की दरारों में पानी भर जाता है तथा छोटे-मोटे गाड़, गदरों, में अत्यधिक पानी बढ़ जाने के कारण भूमि का कटान होता है व निचली घाटियों में या गधेरों के पार्श्व भागों में मिट्टी व भूमि के कटान के कारण ऊपरी भागों में भूस्खलन होता है। इसका प्रमुख उदाहरण कोठीयाल सैण, पुरसाडी, पतालगंगा, नन्दप्रयाग, लामबगड़, मैठाना व बिरही है।

सड़कों के निर्माण से भूस्खलन

पर्वतीय क्षेत्रों में सामान्य रूप से मानवीय निवास स्थान बिखरे हुये मिलते हैं व मानव की आवश्यकताओं के लिए ही सड़कों का निर्माण किया जाता है जिस प्रकार जनपद चमोली के पर्वतीय धरातल का स्वरूप होने के कारण पर्वत को काट कर सड़क निर्माण कार्य किया जाता है। इस कारण से वहाँ की चट्टानें अस्थिर हो जाती है। वर्षा ऋतु में अधिक पानी भर जाने के कारण भूस्खलन क्षेत्र में बदल जाती है, तथा जनपद में

जहाँ-जहाँ नवीन सड़कों का निर्माण हुआ है। वहाँ पर भूस्खलन की स्थिति बनी हुयी है। इसके उदाहरण कोठीयालसैण सावरी सैण मोटर मार्ग, पुरसाडी-पलेठी मोटर मार्ग, नन्दप्रयाग बद्रिनाथ राजमार्ग, मैठाना-बद्रिनाथ राजमार्ग है।

जनपद चमोली उच्चावच व भौतिक संरचना के कारण हमेशा से संवेदनशील है। विशेषकर जनपद का ऊपरी क्षेत्र जहाँ पर तीव्र ढाल वाला क्षेत्र है यहाँ पर प्रायः भूकंप, भूस्खलन व बादल फटने की घटना देखने को मिलती है। 1968 में गडियार ताल (चमोली) से निकलने वाली नदी (विरही की सहायक) में भूस्खलन के बाद भारी संख्या में क्षति हुयी इसमें 73 लोगों की मृत्यु हुयी।

1893 में जनपद चमोली की इसी बिरही गंगा में चट्टान गिरने से बड़ी झील बन गयी थी जो एक वर्ष बाद 25 अगस्त, 1894 को टूटी जिसके कारण श्रीनगर सहित कई पडाव एवं गांव तबाह हुए। इसका हरिद्वार तक प्रभाव पडा था। 1978 में थराली (चमोली) में भूस्खलन से थापली में 6 लोगों की मृत्यु हुयी थी तथा 1985 में थराली के बनौली गांव में भूस्खलन से 9 लोगों की मृत्यु हुयी।

जनपद चमोली में कई क्षेत्र भूस्खलन प्रभावित क्षेत्र है। जिनका मुख्य कारण प्राकृतिक व मानवीय है। इसके कारण यहाँ दिनों-दिन भूस्खलन की संख्या बढ़ती जा रही है।

जनपद चमोली में भूस्खलन की प्रमुख घटना

2 व 3 अगस्त, 1998 को चमोली जनपद के जोशीमठ तहसील के दर्जन भर गांव भूस्खलन से बड़े पैमाने में क्षति से गुजरे थे। इसमें 75 परिवारों के 17 मकान व गौशालाए धराशायी हो गये। मोल्टा गाँव में आज भी कुछ मकान असुरक्षित है।

भूगर्भविदों के अनुसार सम्पूर्ण हिमालय पर्वत नवीनतम पर्वत हैं तथा मध्य हिमालय में एक बड़ा भ्रंश है। जो भूकंप व भू-हलचलों का केन्द्र है। यहाँ पर बड़ी संख्या में हिमोढ व पुराने भू-स्खलन के मलवें का ढेर विद्यमान है तथा क्षेत्र में भूमि की कमी के कारण यहाँ पर कम मानवीय बस्तियों निवास करती है।

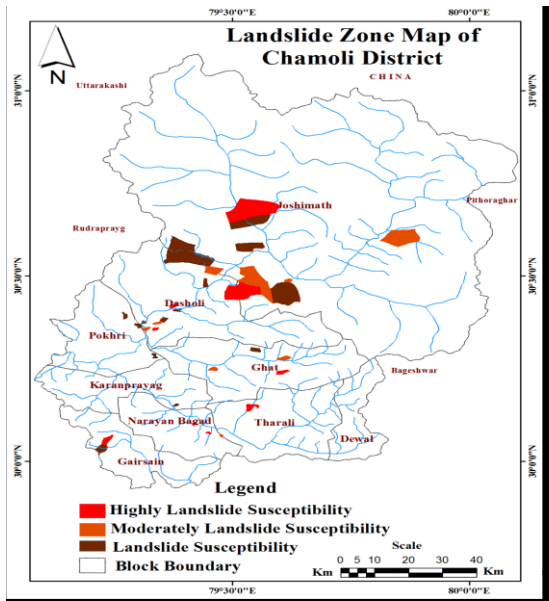
तालिका सं०-4.6**चमोली जनपद के प्रमुख भूस्खलन**

क्र०स०	वर्ष	स्थान
1	5 मई, 1842	जोशीमठ (चमोली)।
2	1869	गडियार ताल (चमोली) भूस्खलन 73 लोगों की मृत्यु।
3	1893	विरही गाढ भूस्खलन।
4	13 मार्च, 1945	पाताल गंगा भूस्खलन।
5	13 मई, 1965	कर्णप्रयाग भूस्खलन।
6	20 जूलाई, 1970	बेलाकुची और कनौडिया, झडकूला, सलूड दूग्रा, मोल्टा भूस्खलन 29 लोगों की मृत्यु।
7	1978	थराली के थापली में 6 लोगों मृत्यु।
8	1985	थराली के बनौली में भूस्खलन 9 लोगों की मृत्यु।
9	1990	लोल्टी - बनौली भूस्खलन 15

		लोगों की मृत्यु।
10	2004	जोशीमठ- बलदौडा में 8 लोगों की मृत्यु।
11	2004	विष्णु प्रयाग में 16 लोगों की मृत्यु।
12	2004	चमोली लागवगड़ में भूस्खलन से 7 लोगों की मृत्यु।
13	2010	चमोली में सामान्य से 20 प्रतिशत अधिक वर्षा से जगह-जगह भूस्खलन।
14	2011	अतिवृष्टि से जगह-जगह भूस्खलन।
15	2013	चमोली के बादल फटने से अनेक जगह भूस्खलन।

स्रोत - राजस्व विभाग चमोली 2014

जनपद चमोली में भूस्खलन क्षेत्र बहुत अधिक मात्रा में है। चमोली जनपद के भूस्खलन वाले क्षेत्रों की पहचान कर उससे होने वाली हानि को कम किया जा सकता है।

**भू-स्खलन व आपदा प्रबंधन**

पर्वतीय राज्य उत्तराखण्ड में भू-स्खलन आम बात है। राज्य में विशेष रूप से वर्षा काल में भू-स्खलन की घटनाएं अनगिनत रूप से देखने को मिलती हैं। यहां भू-स्खलन की घटना बहुत अधिक होती है, जिनका संक्षिप्त परिचय पहले दिया जा चुका है। बार-बार हो रहे भू-स्खलनों से पहाड़ी क्षेत्रों का निम्नीकरण हो रहा है। एक रिपोर्ट के अनुसार भू-स्खलन के कारण पुनर्वास व संरक्षण हेतु 200 करोड़ से अधिक खर्चा हो जाता है। पिछले कुछ वर्षों में भू-स्खलन की घटनाएं तेजी से बढ़ रही हैं। इसके कारण मानवीय हस्तक्षेप का तेजी से बढ़ना बताया जा रहा है।

हिमालय क्षेत्र में 4400 किमी० से अधिक सड़कों का निर्माण हुआ है। वैज्ञानिकों के अनुसार 1 किमी०

सड़क निर्माण में 4000-8000 घन मीटर तक मलबा निकलता है। उपरोक्त तमाम बातों को ध्यान में रखते हुए पहाड़ों में तेजी से बढ़ रही भू-स्खलन की घटनाओं से होने वाले नुकसान को रोकने की आवश्यकता है।

भू-स्खलन रोकथाम

वर्तमान वैज्ञानिक व तकनीकी ज्ञान के बल पर भू-स्खलनों को टाला जा सकता है एवं उनके प्रभाव को कम किया जा सकता है। पहाड़ी क्षेत्र में बसे लोगों ने अपने अनुभवों एवं अर्जित ज्ञान के बल पर भू-स्खलन से बचाव की सफल एवं प्रभावकारी रणनीति बनाई थी। यह आज भी अत्यंत प्रभावकारी है। पानी का अनियंत्रित बहाव व भूमि के अन्दर रिसाव भूस्खलनों का प्रमुख कारण है। हमारे पूर्वज ने इस मूलभूत नियम को गहराई से समझा व संवदेनशील स्थानों के ऊपर जंगल गूलों का निर्माण किया। ये गूले बरसात के पानी को काफी हद तक टाल देती थी। इन गूलों के अवशेष आज भी कालीगंगा और मदमहेश्वर घाटियों में देखे जा सकते हैं। रखरखाव के पारम्परिक व्यवस्था के टूटने के साथ ही जंगल गूलों का अस्तित्व धीरे-धीरे समाप्त हो गए हैं।

प्राचीन काल में बसने व खेती करने के लिए भी उपर्युक्त ढालों का चयन किया जाता था। किन्तु बढ़ती आबादी और परम्पराओं के ढास के लिए साथ हम संवदेनशील ढालों पर बसते चले जाए। आज जरूरत है साझा प्रयासों की ताकि हम भू-स्खलन से उत्पन्न संभावित खतरों से बच सकें। समय रहते निम्नलिखित बातों पर ध्यान देकर हम अपने परिवार को भू-स्खलन से होने वाली संभावित हानि से बचा सकते हैं -

1. जहां तक संभव हो बिना उपयुक्त तकनीकी परामर्श के पहाड़ी ढालों के साथ छेड़-छाड़ न करें। पत्थर, बजरी आदि निकालने के लिए उपयुक्त स्थानों का चयन परामर्शदाता को करने दे व उसके सुझावों के अनुरूप ही कार्य करें।
2. पहाड़ी ढालों पर वनस्पति आवरण भू-क्षरण को रोकता है इसलिए वन कटान न करें और ज्यादा घास के लालच में जंगलों में आग लगाने से बचें।
3. क्षेत्र में आए भू-स्खलनों का लेखा जोखा रखे और छिटफूट पत्थर गिरने की घटनाओं को नजरअंदाज न करें।
4. मलवे के ऊपर बसने से बचे। ज्यादा वर्षा में यहां पर कभी भी धंसाव हो सकता है।
5. भू-स्खलन ढाल के आस-पास व नीचे बसने से बचें।
6. भवन व अन्य निर्माण कार्यों के लिए निकाले गए मलवे को ढाल पर यूहीं न फेंकें।
7. यदि निर्माण कार्य के लिए भराव की आवश्यकता है तो पहले उपयुक्त पुस्तों का निर्माण करें।
8. जहां तक सम्भव हो ढाल पर परम्परागत भवन निर्माण शैली का ही इस्तेमाल करें।
9. निर्माण कार्य के लिए ढाल पर स्थित बड़े पेड़ों को न काटे।

10. तीव्र भू-स्खलन एवं भूक्षरण वाले क्षेत्र के ऊपरी भाग में ढाल परिवर्तित कर बरसाती पानी को जहां तक सम्भव हो इस क्षेत्र में न घुसने दें।
11. वनस्पतिक आवरण द्वारा भूक्षरण एवं भू-स्खलन को रोका जा सकता है इसलिए इन क्षेत्रों में स्थानीय घास एवं झाड़ियों का रोपण सहायक हो सकता है।
12. अति उत्साहित होकर भू-स्खलन क्षेत्र में वृक्षारोपण का प्रयास न करें। भारी वृक्ष अक्सर नीचे नीचे खिसक जाते हैं। ऐसी प्रजाति के वृक्ष चुने जिसमें जड़ व तने का अनुपात अधिक हो।
13. यदि सम्भव हो तो तकनीकी मार्गदर्शन में उपयुक्त स्थानों पर जालीयुक्त पुस्तें बनाकर ढाल के परिणाम को कम किया जा सकता है।

शासन प्रशासन को चाहिए कि उपरोक्त बिन्दुओं को आम लोगों तक पहुंचाने का हर सम्भव प्रयास करें ताकि भू-स्खलन आपदा को रोका जा सके।

भू-स्खलन : सावधानियाँ

तमाम सावधानियों के बावजूद पहाड़ों में भू-स्खलन की सम्भावना को एकदम से नकारा नहीं जा सकता। प्रकृति कभी भी हमें चौंका सकने में सक्षम है। अतः अतिरिक्त सावधानी आवश्यक है। प्रशासन को आम लोगों में निम्नलिखित बिन्दुओं का अनुसरण करने के लिए समय समय पर जनजागरूकता कार्यक्रमों का आयोजन किया जाना चाहिए –

1. भू-स्खलन संभावित क्षेत्र में बरसातों में सावधान रहना चाहिए। लगातार हो रही वर्षा या फिर कुछ घण्टों की मूसलाधार वर्षा भू-स्खलन को जन्म दे सकती है।
2. बरसाती मौसम में पहाड़ी ढालों का निरीक्षण कर किसी भी सतही परिवर्तन की सूचना शीघ्र ही सम्बन्धित अधिकारी को दें।
3. भू-स्खलन संवेदनशील स्थानों में कभी भी भागना पड़ सकता है। इसलिए मानसिक रूप से तैयार रहें।
4. पत्थर गिरने चट्टानों व पेड़ों के टूटने व मलबा खिसकने की आवाजों के प्रति संवेदनशील रहना चाहिए।
5. जानवरों के असामान्य व्यवहार के प्रति संवेदनशील रहना।
6. खतरा भांपते ही या चेतावनी मिलते ही सुरक्षित स्थान को जाने का फैसला लेना।
7. कभी भी भू-स्खलन को पार करने की चेष्टा आत्मघाती हो सकती है।
8. भूकम्प जनित भू-स्खलन में सुरक्षा हेतु ऊपर की ओर पलायन करना चाहिए।
9. नदी के कटाव पर नजर रखें।

भू-स्खलन आपदा के न्यूनीकरण के सुझाव

नवोदित राज्य उत्तराखण्ड में भूकम्प के बाद इससे बड़ी आपदा भू-स्खलन को माना जा सकता है। प्रकृति के अमूल्य धरोहर हिमालय में तेजी से बढ़ते मानवीय हस्तक्षेप का ही नतीजा है कि उत्तराखण्ड में भू-स्खलन की घटनाएं तेजी से हो रही हैं जिसकी चपेट में आकर प्रति वर्ष सैकड़ों लोग एवं करोड़ों की सम्पत्ति स्वाहा हो रही है। अभी भी समय है, यदि समय रहते

सरकारी एवं गैर सरकारी संस्थाओं ने इस ओर ठोस कदम नहीं उठाया तो मुश्किल हो जाएगी। भू-स्खलन को रोकने या इसके प्रभाव को कम करने के लिए निम्नलिखित उपाय किए जा सकते हैं। –

1. भू-स्खलन संभावित क्षेत्रों का चिन्हीकरण कर विशेष नजर रखते हुए इसे रोकने के प्रयास पूर्व में ही हो जाने चाहिए।
2. भू-स्खलन संभावित/प्रभावित क्षेत्रों में मानवीय गतिविधियों विशेष रूप से व्यवसायिक गतिविधियों पर प्रतिबन्ध लगाना चाहिए।
3. भू-स्खलन रोकने हेतु परम्परागत एवं वैज्ञानिक दोनों तरीकों का सम्मिश्रण हो।
4. आज पहाड़ी क्षेत्रों में मोटर मार्गों का निर्माण भू-स्खलनों का प्रमुख कारण है। ऐसे में सड़कों का निर्माण आधा कटान व आधा भरण पद्धति पर होना चाहिए।
5. मौसम वैज्ञानिकों एवं भू-भूतिका विशेषज्ञों के अध्ययन रिपोर्ट व चेतावनियों को गंभीरता से लेते हुए इन सूचनाओं को आम जनता तक पहुंचाना चाहिए।
6. भूस्खलन वाले क्षेत्र को मानचित्र में इंगित किया जाये तथा विकासखण्ड कार्यालय में इसे उपलब्ध कराया जाए।
7. इन मानचित्रों के आधार पर प्रत्येक ग्राम पंचायतों को निर्देशित किया जाय कि इंगित क्षेत्रों में निर्माण व कृषि कार्य कोई भी व्यक्ति न करें।
8. भू-स्खलन चेतावनी प्रणाली का विकास कर इसे सम्भावित क्षेत्रों में स्थापित किया जाए।
9. वन विहीन पहाड़ों में वृक्षारोपण किया जाए।
10. ढलानों की सतह पर नालियां बनाई जाए जिससे सरलता से पानी की निकासी हो सके।
11. प्रकृति की छोटी-छोटी घटनाओं को नजरअंदाज करने के बजाय उसको गम्भीरता से लिया जाना चाहिए।
12. इस समय आपदा प्रबंधन की सबसे बड़ी कमी देखने को यह मिलती है कि आपदा और उसके बाद राहत एवं बचाव तथा पुनर्निर्माण में ढिलाई बरती जाती है। 1991 (उत्तरकाशी भूकम्प), 1998 (मालपा व मदमहेश्वर भू-स्खलन), 1999 (चमोली भूकम्प) के कई प्रभावित क्षेत्र ऐसे हैं जिनको घटना के इतने वर्ष बाद भी किसी भी प्रकार की सहायता नसीब नहीं हुई है। अतः सरकार को आपदा प्रबंधन की नीति को चुस्त दूरस्त करने की आवश्यकता है।
13. भू-स्खलन के प्रति लोगों को जागरूक करना चाहिए। इसके लिए स्कूलों के माध्यम से आम लोगों तक पहुंचाये जा सकते हैं।
14. सरकार को आपदाओं पर शोध करने वाले शोधार्थियों को प्रोत्साहित करना चाहिए आदि।

निष्कर्ष

सम्पूर्ण उत्तराखण्ड राज्य अपनी भौगोलिक परिस्थितियों एवं पिछड़ेपन के कारण चर्चा में रहा है। परन्तु इस राज्य का जनपद चमोली भी अपने बदले परिवेश व विकास कार्यों के कारण अपनी भौगोलिक परिस्थितियों व पिछड़ेपन के लिए उपेक्षित रहा है।

चमोली जनपद में जब भी प्राकृतिक आपदाएँ आयी है, स्थितियाँ उसके बाद और भी गम्भीर हो गयी है। गढ़वाल हिमालय का यह क्षेत्र प्राकृतिक आपदाओं की दृष्टि से अति संवेदनशील है। इसकी सापेक्ष ऊँचाई अधिक तथा तीव्रढाल, वनों का कम आवरण के कारण मिट्टी की मोटाई कम व वनस्पतियों की सघनता मुख्य विशेषताएँ हैं। इसके विपरीत वर्षा ऋतु में अत्यधिक वर्षा के कारण नदियों, गाढ़, गदरों का जल स्तर ऊँचा हो जाता है। जनपद के ऊँचे स्थानों में ढाल तीव्र होने के कारण भूमि कटान को और गति प्राप्त हो जाती है, जिसके कारण भूमि कटान को और गति प्राप्त हो जाती है। जिसके कारण भूस्खलन, बाढ़, भूक्षरण आदि घटनाएँ प्रतिवर्ष घटित होती है। भूकम्प, बादल फटना, वनाग्नि आदि घटनाओं के उदाहरण इस क्षेत्र में मिलते रहते हैं और इन प्राकृतिक आपदाओं के कारण अपार जन-धन की हानि होती है। मानव अपने निवास व जीवन व्यापन के लिए इन समस्त आपदाओं को नियन्त्रण तो नहीं कर सकता परन्तु इनके प्रभावों को कम करने का प्रयास कर सकता है। इसका उदाहरण अध्ययन क्षेत्र के अध्ययन के उपरान्त प्राप्त हुआ।

चमोली जनपद में पिछले दशकों से लेकर वर्तमान तक घटित समस्त भूस्खलन आपदा का वर्णन व प्रभाव का अध्ययन किया गया है। अध्ययन में पाया गया कि जनपद में घटने वाली भूस्खलन की प्रवृत्ति क्या थी व कारण क्या रहे। ढाल की अस्थिरता, जनपद का भूकम्पीय जोन 5 में स्थित होना, भूस्खलन के प्रमुख कारण, सभी का अध्ययन किया गया। इस अध्ययन में जनपद के सम्बन्धित सरकारी विभागों जैसे- राजस्व विभाग, कृषि विभाग, आपदा प्रबन्धन विभाग, वन विभाग अन्य स्वयं सेवी

संस्थाओं तथा संगठनों के माध्यम से प्राप्त जानकारी के आधार पर पाया गया कि जनपद में भूस्खलन, बाढ़, अतिवृष्टि, बादल फटना आदि आपदाओं का प्रभाव अत्यधिक है इससे जनपद को प्रति वर्ष जन-धन का भारी नुकसान होता है। जनपद में सभी आपदाओं से निपटने व इनके प्रभावों को कम करने हेतु राज्य व केन्द्र सरकार द्वारा विभिन्न भूगोलवेत्ताओं, भूगर्भवेत्ताओं व विषय विशेषज्ञों के सहयोग से आवश्यक प्रयास किये जा रहे हैं।

सन्दर्भ ग्रंथ सूची

1. सिंह, सविन्दर (2015), पर्यावरण भूगोल, प्रयाग पुस्तक भवन इलाहाबाद।
2. नेगी, पी० एस० (2015), आपदा प्रबन्धन, अध्ययन बुक्स नयी दिल्ली। पृ०स०-68-75
3. सिंह सविन्दर (2014), आपदा प्रबन्धन, प्रवालिका पब्लिकेशन इलाहाबाद। पृ०स०-111-131
4. पंवार, समिता (2009), उत्तरकाशी जनपद में प्राकृतिक आपदा प्रबन्धन का एक भौगोलिक अध्ययन, अप्रकाशित शोध ग्रन्थ। पृ०स०-112-140
5. आरती, (2015), भिलंगना नदी घाटी में प्राकृतिक आपदाओं का इतिहास एवं प्रभाव, रूहेलखण्ड भौगोलिक शोध पत्रिका, अंक 18वाँ, पृ० 143-150।
6. खुल्लर, डी० आर० (2010), भूगोल, नयी दिल्ली: टाटा मैग्रेक हिल एजुकेशन, प्राइवेट लिमिटेड।
7. सिद्धार्थ, के० एंव मुखर्जी, एस (2015), आपदा प्रबन्धन, नयी दिल्ली, कि सल्या प्राइवेट लिमिटेड। पृ०स०-73-83
8. आपदा प्रबन्धन कार्ययोजना (2017) जनपद आपदा प्रबन्धन कार्यालय चमोली।