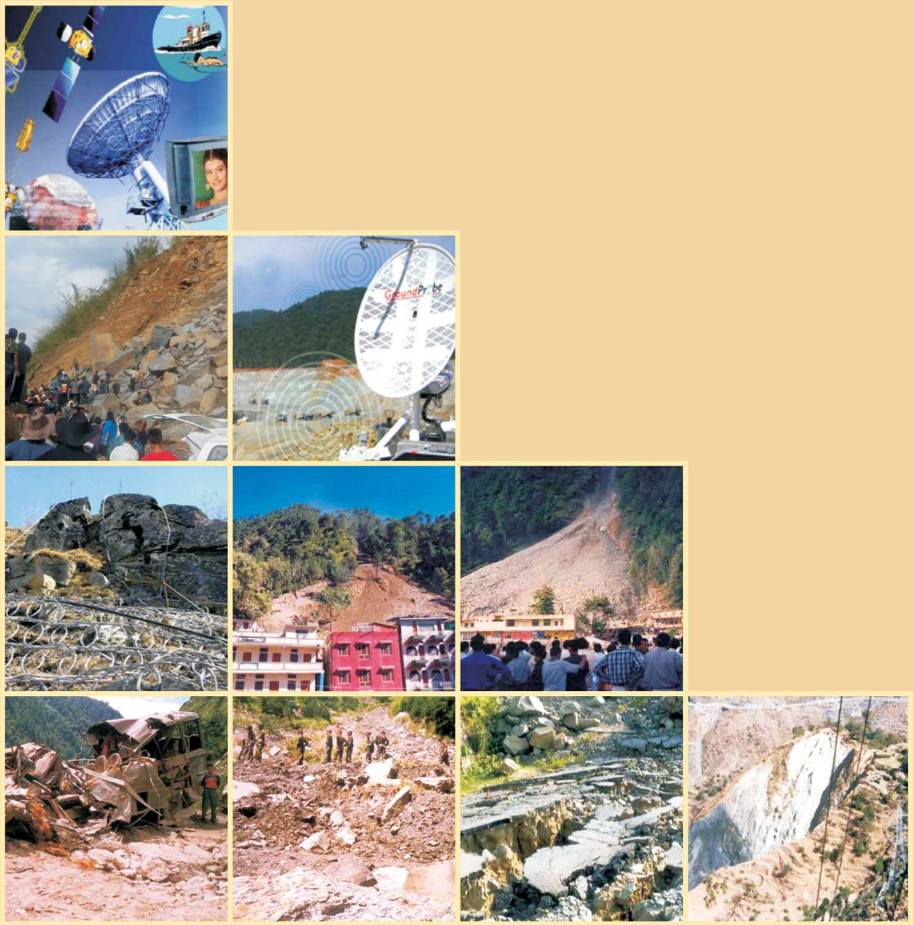
सूर्य प्रकाश

# व्यापक भूस्खलन जोखिम प्रबंधन
# पर
# प्रशिक्षण मोड्यूल

व्यापक भूस्खलन जोखिम प्रबंधन



एनआईडीएम
nidm
एक आपदा मुक्त भारत की ओर.....

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान
(गृह मंत्रालय, भारत सरकार)
आईआईपीए कैम्पस, आई.पी. एस्टेट, रिंग रोड, नई दिल्ली–110002

सत्यमेव जयते

# व्यापक भूस्खलन जोखिम प्रबंधन

## पर प्रशिक्षण मॉड्यूल

समाज एवं पर्यावरण पर भूस्खलन का प्रभाव

*लेखकः*

*सूर्य प्रकाश, पीएचडी*

एनआईडीएम
nidm
एक आपदा मुक्त भारत की ओर.....

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान
*(गृह मंत्रालय, भारत सरकार)*
5–बी, आई. पी. एस्टेट, रिंग रोड
नई दिल्ली–110 002

# 0;kid HkL[kyu tkf[ke çc/ku
# ij çf'k{k.k ekM;y

आईएसबीएन 978–93-82571-06-3
© राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, नई दिल्ली

संस्करण: प्रथम, 2013

## idk'kd%

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, गृह मंत्रालय, नई दिल्ली - 110 002

## lnHk%

सूर्य प्रकाश (2013)
व्यापक भूस्खलन जोखिम प्रबंधन पर प्रशिक्षण मोड्यूल।
राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, नई दिल्ली - 110 002 द्वारा प्रकाशित।
पृष्ठ: 282

## nkok ifjR;kx

मानवीय, सामाजिक और पर्यावरण की भलाई के लिए इस प्रलेख की निःशुल्क समीक्षा, पुनर्प्रकाशन अथवा अनुवाद, आंशिक अथवा पूर्ण रूप में, शुद्धतः लाभ रहित आधार पर किया जा सकता है। हम इससे और अधिक उपयोगी बनाने तथा वास्तविक प्रशिक्षण स्थितियों में उपयोग संबंध सूचना और सुझावों का स्वागत करते हैं। इस दस्तावेज की सामग्री पूरी तरह से इसके लेखक की है।

इस दस्तावेज को http://www.nidm.gov.in से डाउनलोड किया जा सकता है।

## fp=u ,o eæ.k

चंदू प्रेस, डी–97, शकरपुर, दिल्ली 110092, फोन : (011) 22526936

एनआईडीएम
nidm
एक आपदा मुक्त भारत की ओर.....

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान
(गृह मंत्रालय, भारत सरकार)
5बी, आई.पी.एस्टेट, रिंग रोड़, नई दिल्ली – 110002

डॉ. सतेन्द्र, भा.व.से.
कार्यकारी निदेशक

# पाक्कथन

इस मोड्यूल को ''व्यापक भूस्खलन जोखिम प्रबंधन'' पर पांच दिवसीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के लिए विकसित किया गया है; जो बुनियादी और अपेक्षित ज्ञान/भूस्खलन प्रबंधन के क्षेत्र में विभिन्न स्तरों पर विभिन्न हितधारकों द्वारा आवश्यक कौशल प्रदान करने पर केंद्रित है।

इस मोड्यूल को विभिन्न मोड्यूलों में विभाजित किया गया है, इनमें से प्रत्येक विशेष क्षेत्र के एक अच्छे प्रशिक्षण को सुदृढ़ करने के साथ अच्छी तरह से डिज़ाइन किए गए पाठ्यक्रम सत्रों के माध्यम से कुछ सीखने को प्रभावी बनाने के लिए विशिष्ट शिक्षण इकाइयों पर आधारित हैं।

यह मोड्यूल संस्थान के सहयोगी प्रोफेसर, डॉ. सूर्य प्रकाश द्वारा पिछले पांच वर्षों में देश भर में 25 से अधिक भूस्खलन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम से प्राप्त अनुभव के आधार पर तैयार किया गया है। इसके अलावा, इस प्रशिक्षण मोड्यूल को तैयार करने के लिए भारत के विभिन्न संस्थानों जैसे कि भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण, सीमा सड़क संगठन, केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान, उन्नत तकनीकी इंजीनियरिंग सर्विसेज़, केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रक्षा क्षेत्र अनुसंधान प्रयोगशाला, हिम और हिमस्खलन अध्ययन प्रतिष्ठान, वाडिया इंस्टीट्यूट ऑफ हिमालयन जियोलॉजी और सेव द हिल्स, समुदाय आधारित आपदा जोखिम प्रबंधन समाज और स्फीयर इंडिया जैसे सरकारी व गैर सरकारी संगठनों द्वारा भी जानकारी प्रदान की गई है। इस मोड्यूल को बहु–जोखिम प्रबंधन दृष्टिकोण के साथ तैयार किया गया है और एक एकीकृत समग्र तरीके से सभी हितधारकों की सभी प्रकार की अरक्षितताओं के बारे में संक्षिप्त चर्चा करता है।

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान मोड्यूल पर तकनीकी जानकारी प्रदान करने और तैयारी एवं प्रकाशन के विभिन्न चरणों में इसकी समीक्षा के लिए सभी संसाध्य व्यक्तियों और संस्थानों, खासकर भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण, सीमा सड़क संगठन, केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान, उन्नत तकनीकी इंजीनियरिंग सर्विसेज से मिले बहुमूल्य समर्थन हेतु अपना आभार व्यक्त करता है। इस प्रशिक्षण मोड्यूल को भूस्खलन जोखिम प्रबंधन के क्षेत्र में क्षमता वृद्धि के लिए विभिन्न प्रशिक्षण संस्थानों/केन्द्रों में उपयोग के लिए विकसित किया गया है।

(सतेन्द्र भा.व.से.)
कार्यकारी निदेशक,
राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान
नई दिल्ली, भारत

फोनः 011–23702445, फैक्स/011–23702446, ई–मेल/ed.nidm @nic.in, वेबसाइटः http:/www.nidm.gov.in

# çLrkouk

अगस्त 1998 की मालपा भूस्खलन त्रासदी, जो कैलाश मानसरोवर की यात्रा पर गए 200 से अधिक व्यक्तियों की मौत का कारण बनी, ने भूस्खलन समस्या पर केन्द्र सरकार का ध्यान आकृष्ट किया। विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग ने भूस्खलन की समस्याओं के विभिन्न पहलुओं पर विचार करने के लिए राष्ट्रीय स्तर पर 3 कार्य बलों का गठन किया। 2005 में आपदा प्रबंधन अधिनियम के अधिनियमन के बाद, माननीय प्रधानमंत्री की अध्यक्षता में राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (एनडीएमए) की स्थापना की गई। प्राधिकरण ने भूस्खलन और हिमस्खलन सहित विभिन्न प्रकार की आपदाओं के प्रबंधन के लिए राष्ट्रीय दिशा निर्देश भी जारी किए। लेखक ने राष्ट्रीय स्तर पर भूस्खलन दिशानिर्देश के मुख्य समूह और मसौदा समिति के अंश के रूप में एनडीएमए को सहायता प्रदान की थी। वर्तमान में वे भूस्खलन प्रबंधन पर राष्ट्रीय कार्य बल के सदस्य और भूस्खलन पर विशेषज्ञों की कार्य समिति के रूप में एनडीएमए से जुड़े हैं।

आपदा प्रबंधन अधिनियम 2005 द्वारा राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान (एनआईडीएम), नई दिल्ली को प्रशिक्षण कार्यक्रमों; संगोष्टियों, कार्यशालाओं और भूस्खलन और अन्य जन गतिविधियों के क्षेत्र सहित आपदा प्रबंधन पर सम्मेलनों के आयोजन की जिम्मेदारी सौंपी गई है। विभिन्न हितधारकों के बीच भूस्खलन और आपदा प्रबंधन से संबंधित जानकारी और ज्ञान वर्द्धन के लिए इस मोड्यूल का संकलन करने में लेखक द्वारा ऊपर्युक्त गतिविधियों में प्राप्त अनुभवों को प्रयुक्त किया गया है।

हाल ही में एनआईडीएम को भूस्खलन आपदा न्यूनीकरण के लिए प्रशिक्षण और क्षमता विकास के क्षेत्र में अपने योगदान के लिए, अंतर्राष्ट्रीय मंडल (कंसॉर्टियम) की वैश्विक संवर्धन समिति (आईसीएल) और आपदा न्यूनीकरण की अंतर्राष्ट्रीय नीति द्वारा भूस्खलन पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम समिति (आईपीएल/आईएसडीआर) द्वारा उत्कृष्ट विश्व केंद्र (डब्ल्यूसीओई–एलडीआर) के रूप में मान्यता दी गई है। लेखक जो एनआईडीएम के डब्ल्यूसीओई–एलडीआर में अग्रणी हैं, को आईसीएल के भूस्खलन जोखिम प्रबंधन विषयक नेटवर्क के लिए समन्वयक बनाया गया है और भूस्खलन पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम के तहत आईपीएल 172 परियोजना के "भूस्खलन जोखिम प्रबंधन के लिए प्रशिक्षण, प्रलेखन और क्षमता विकास" पर अग्रणी व्यक्ति अनुमोदित किया गया है। वर्तमान में वे आईसीएल के साथ एक विशेषज्ञ के रूप में भूस्खलन आपदा न्यूनीकरण को कम करने के लिए शिक्षण उपकरण को विकसित करने में कार्यरत हैं।

आशा है कि यह मोड्यूल प्रशिक्षुओं को भूस्खलन और विभिन्न स्तरों पर जोखिम को कम करने के आवश्यक उपायों के बारे में एक बुनियादी समझ और अंतर्दृष्टि प्रदान करेगा। यह मोड्यूल प्रशिक्षुओं को भूस्खलन के खतरे के न्यूनीकरण के लिए खुद को बेहतर रूप से तैयार करने के लिए क्षेत्र के विशेषज्ञों और संसाध्य व्यक्तियों से बातचीत को सफल बनाने हेतु मददगार रहेगा।

सूर्य प्रकाश

(सूर्य प्रकाश)
लेखक

# आभार

आरम्भ में, मैं इस मोड्यूल को लिखने में प्रोत्साहित करने के लिए, डॉ. सतेन्द्र, कार्यकारी निदेशक, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, नई दिल्ली के प्रति ईमानदारी से आभार व्यक्त करना चाहता हूँ। मैं सूचना, आंकड़ों और देश में भूस्खलन से संबंधित नक्शों के संकलन में विभिन्न संसाधन व्यक्तियों द्वारा किए गए महत्वपूर्ण योगदान का उल्लेख करना चाहता हूँ। मैं इस मोड्यूल की पांडुलिपि तैयार करने में उनके उपयोगी विचार विमर्श और योगदान के लिए डॉ. आर.के. भंडारी, प्रो. युद्धवीर, डॉ. वाई. पी. शारदा, डॉ. आर. एन. घोष, श्री एम. राजू, श्री जयेश बागची, श्री संजीव शर्मा, डा. पी.सी. नवानी, श्री यू.एस. रावत, डॉ. आर.के. अवस्थी, डॉ. सैवाल घोष, डा. पंकज जायसवाल, श्री पी.पी. श्रीवास्तव, श्री ईश्वर सिंह दुहान, श्री जोग सिंह भाटिया, डा. तपस मरथा, श्री यादवेंद्र पांडेय, श्री ओम प्रकाश साहू आदि का विशेष रूप से आभारी हूँ। मैं इस मोड्यूल के मसौदे पर उपयोगी टिप्पणी के लिए, समीक्षकों डॉ. वी.एम. शर्मा, निदेशक एआईएमआईएल लिमिटेड और श्री संजीव शर्मा, निदेशक, एलएचआईएम और ईपीई, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण का आभारी हूँ, जिन्होंने उसकी सामग्री की गुणवत्ता और मानक में सुधार करने में हमारी मदद की है।

मैं प्रो. कियोजी सासा, कार्यपालक निदेशक, भूस्खलन पर अंतर्राष्ट्रीय मंडल, कनाडा के डॉ. पीटर बोब्रोवस्की, यूएसजीएस की सुश्री लिन हाईलैंड, इंडोनेशिया की प्रो द्विकोरिता कर्णावती और डॉ. फैसल फथानी, रूस के प्रो. अलेक्जेंडर स्टार्म, ईरान के डा. एस.एच. तबाताबेई, जापान के डॉ. हे बिन और डॉ. हिरोशी फुकुओका और इन जैसे अंतरराष्ट्रीय विशेषज्ञों का तहेदिल से आभारी हूँ, जिन्होंने भूस्खलन के खतरे को कम करने से संबंधित कार्यों के चुनौतीपूर्ण उपक्रम में मुझे प्रोत्साहित किया है। एनआईएलआईएम और पीडब्ल्यूआरआई जापान को धन्यवाद।

मैं प्रसन्नता पूर्वक अपने सहयोगियों और संस्थान के सहायक कर्मचारियों के समर्थन और सहयोग को स्वीकार करता हूँ, जिसके बिना इस दस्तावेज को पूरा करना संभव नहीं हो सकता था। मैं इस मोड्यूल को तैयार करने में आवश्यक मदद देने के लिए डॉ. चंदन घोष, प्रोफेसर और विभागाध्यक्ष, भू–जोखिम प्रबंधन प्रभाग, एनआईडीएम, डॉ. रितु राज और श्री संतोष कुमार तिवारी के प्रति आभार प्रकट करता हूँ।

मैं देश के विभिन्न राज्यों में आपदा प्रबंधन केंद्रों के संकाय एवं संतोष तिवारी पुस्तकालय अध्यक्ष और स्टाफ के सदस्यों के प्रति हार्दिक आभार व्यक्त करता हूँ जिन्होंने अपने अनुभवों, संसाधनों, डाटाबेस आदि को साझा करने के द्वारा अनेक प्रकार से सहयोग किया है और इस प्रयास में बहुमूल्य योगदान किया है। डॉ. ओम प्रकाश, श्री जे.सी. ढोंढियाल, श्री अशोक कुमार शर्मा, डॉ. होविथाल सोथु, डॉ. लाल रोकिमा, डॉ. आर. धर्मराजू, श्रेया जैन और अन्य लोगों के प्रति विशेष धन्यवाद ज्ञापित करता हूँ।

अंत में मैं अपनी पत्नी रीता गुप्ता और बेटी रसिका गुप्ता को धन्यवाद देना चाहूंगा, जिनके लगातार नैतिक और सामग्रिक समर्थन के बिना, मैं इस काम को करने में अपेक्षित ध्यान और समय देने में सक्षम नहीं हो पाता। मैं उनकी सहिष्णुता और धैर्य के लिए उनका देनदार हूँ क्योंकि मैं मोड्यूल से संबंधित काम की वजह से व्यस्त था और उन्हें आवश्यक ध्यान और देखभाल नहीं दे सका। अंत में, मैं सर्वशक्तिमान ईश्वर का आभारी हूँ जिनके अनुग्रह और दया के बिना, मैं इस काम को सफलतापूर्वक पूरा करने में सक्षम नहीं हो सकता था।

सूर्य प्रकाश

(सूर्य प्रकाश)
suryanidm@gmail.com
लेखक

# ekM;y ij ,d nf"V---------

- नामः व्यापक भूस्खलन जोखिम प्रबंधन पर प्रशिक्षण मोड्यूल
- द्वारा विकसितः डा. सूर्य प्रकाश, एसोसिएट प्रोफेसर, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान (एनआईडीएम), नई दिल्ली
- तकनीकी समर्थनः भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण (जीएसआई), सीमा सड़क संगठन (बीआरओ) केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान (सीआरआरआई), उन्नत तकनीकी इंजीनियरिंग सर्विसेज (एटीईएस), सेंट्रल बिल्डिंग रिसर्च इंस्टीट्यूट (सीबीआरआई), हिमपात और हिमस्खलन अध्ययन संगठन (एसएएसई), वाडिया इंस्टिट्यूट ऑफ हिमालयन जियोलॉजी (डब्ल्यूआईएचजी), समुदाय आधारित आपदा जोखिम प्रबंधन समिति (सीबीडीआरएमएस)
- उप मोड्यूलों की कुल संख्याः 14, अनुलग्नक–2
- लक्षित श्रोतागणः विभिन्न क्षेत्रों में विभिन्न स्तरों पर हितधारक, विशेष रूप से भूवैज्ञानिक, इंजीनियर (सिविल, खनन और हाइडल), प्रशासक, योजनाकार, गैर सरकारी संगठन, नागरिक सुरक्षा, पर्यावरण एजेंसियां आदि।
- इस मोड्यूल के आधार पर प्रशिक्षण कार्यक्रम के लिए आवश्यक हैः
  - प्रशिक्षण की अवधिः पांच कार्य दिवस (38–40 काम के घंटे)
  - प्रशिक्षकों की संख्याः दो या अधिक
  - चल कुर्सियों और मेजों के साथ प्रशिक्षण हॉल
  - अंदर उल्लिखित अनुसार प्रशिक्षण सामग्री
- कुल पृष्ठः 282
- फोटो सौजन्यः डॉ. सूर्य प्रकाश, एनआईडीएम
- नक्शेः डॉ. सूर्य प्रकाश, एनआईडीएम

## bl ekM;y dk mi;kx dku djxk

इस मोड्यूल का उपयोग भूस्खलन जोखिम प्रबंधन पर पाठ्यक्रम के संचालन में शामिल प्रशिक्षक द्वारा किया जाएगा। निम्नलिखित व्यक्ति/संगठन इस मोड्यूल के संभावित उपयोगकर्ता हैं :

- भूवैज्ञानिक,सिविल/खनन/पनबिजली इंजीनियर्स, फील्ड पेशेवर, आर्किटेक्ट्स/योजनाकार, डेवलपर्स, पर्यावरणविद् (पहाड़ी क्षेत्रों में)
- एनडीएमए, एसडीएमए, डीडीएमएएस, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण, भूविज्ञान और खान के राज्य विभाग, शिक्षाविद, शोधकर्ता और भूस्खलन पर काम कर रहे पेशेवर
- राज्य एटीआई और एसआईआरडी में आपदा प्रबंधन केन्द्र
- गैर सरकारी संगठन, सीबीओ, एसएचजी, सामाजिक स्वयंसेवक, जन प्रतिनिधि
- एनडीआरएफ, एसडीआरएफ, क्यूआरटीएस, अर्द्धसैनिक बल और सेना
- प्रशासन, नगर पालिका और पंचायत जैसे स्थानीय निकाय
- एनएसएस, एनवाईकेएस, एनसीसी, स्काउट एवं गाइड, होम गार्डस, नागरिक सुरक्षा और अग्नि शमन विभाग
- सीमा सड़क, पीडब्ल्यूडी, एनएचएआई, पीजीसीएल, एनएचपीसी, टीएचडीसी, एनटीपीसी, सिंचाई और बाढ़ नियंत्रण आदि जैसी फील्ड एजेंसियां,
- बीमा, वित्त, योजना, नीति, विकास, और कानूनी क्षेत्र के हितधारक

## bl ekM;y dk mi;kx dl dj

प्रशिक्षण डिजाइन का संक्षिप्त विवरण उपयोगकर्ताओं को पाठ्यक्रम के उद्देश्य, लक्षित दर्शक, संरचना, प्रशिक्षण के तरीके और संसाधन आदि सामग्री प्रदान करेगा।

प्रशिक्षण पूर्व और पश्चात् मूल्यांकन पर आधारित अध्याय प्रश्नावली और आवश्यक निर्देशों के एक सेट के साथ प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के मूल्यांकन और प्रभाव आँकलन पर सबंधित व्यक्तियों का मार्गदर्शन करने में सहायक होगा। वास्तविक प्रशिक्षण सत्र सामग्री में प्रदान किए गए उप मोड्यूल के साथ शुरू होगा। हालांकि, हर उप मोड्यूल में सत्र के लिए विस्तृत अनुदेश और दिशा निर्देश दिए गए हैं।

## प्रशिक्षक निदेशिका (गाइड)

प्रशिक्षक/सुकारक/पाठ्यक्रम निदेशक प्रशिक्षण के सुचारू संचालन के लिए निम्न सुझावों को उपयोगी पाया जा सकता है।

### सामान्य

- उद्घाटन/परिचय सत्र में प्रशिक्षुओं से उनके मोबाइल/सेल फोन को मूक अवस्था में रखने और केवल जरूरी फोन लेने के लिए कहा जाना चाहिए, और वह भी प्रशिक्षण कक्ष के बाहर।
- नाम, पते, संपर्क नंबर, ईमेल आईडी आदि के साथ प्रतिभागियों की सूची को प्रशिक्षुओं द्वारा सत्यापित और आवश्यक सुधार के लिए परिचालित किया जाना चाहिए।
- सभी प्रशिक्षण सामग्रियों और उपकरणों को तैयार रखा जाना चाहिए और प्रशिक्षण से पहले पुनः जाँच करनी चाहिए।
- किसी भी देरी को टालने के लिए प्रशिक्षुओं को भोजन और चाय के अवकाश के बारे में स्पष्ट जानकारी दी जानी चाहिए। उन्हें सत्रों के शुरू होने के समय और अगले दिन की योजना के बारे में सूचित किया जाना चाहिए।
- प्रशिक्षण के दौरान उनके प्रवास को सूचारू बनाने के लिए प्रशिक्षार्थियों के लिए उचित रसद व्यवस्था पर ध्यान देना चाहिए।

### प्रशिक्षण विशिष्ट

निम्नलिखित पहलुओं का ध्यान रखा जाना चाहिए :

- पहले दिन को छोड़कर प्रति दिन लगभग 15 मिनट के एक संक्षिप्त सत्र के साथ शुरू किया जाना चाहिए। प्रति दिन के अंत में, पिछले सत्र के बाद 10 मिनट के लिए प्रतिभागियों द्वारा दिन की कार्यवाही का सारांश साझा किया जाना हितकर होगा।
- हर गतिविधि/अभ्यास के बाद समूह गठन विभिन्न तरीकों के माध्यम से बदला जाए।

# fo"k; oLr

|  |  | i"B |
|---|---|---|
| ç;ä y?k: i@ifjo.kh |  | **xv** |
| HkL[kyu l l cf/kr 'kCnkoyh |  | **xix** |
| lnHk |  | **1-8** |
| 'kf{kd bdkb;k |  | **9-20** |
|  | पहला दिन : शैक्षिक इकाई - 1 के लिए शिक्षण कार्यक्रम | 9 |
|  | दूसरा दिन : शैक्षिक इकाई - 2 के लिए शिक्षण कार्यक्रम | 11 |
|  | तीसरा दिन : शैक्षिक इकाई - 3 के लिए शिक्षण कार्यक्रम | 13 |
|  | चौथा दिन : शैक्षिक इकाई - 4 के लिए शिक्षण कार्यक्रम | 16 |
|  | पाँचवां दिन : शैक्षिक इकाई - 5 के लिए शिक्षण कार्यक्रम | 17 |
| 0;kid HkL[kyu tkf[ke çc/ku ekM;y |  | **21-28** |
| (क) | परिचय | 21 |
| (ख) | भारत में भूस्खलन परिदृश्य | 23 |
| (ग) | भूस्खलन आपदाओं के परिणाम | 25 |
| (घ) | भारत में भूस्खलन जोखिम प्रबंधन | 26 |
| (ङ) | अन्य देशों में भूस्खलन | 26 |
| (च) | अच्छे भूस्खलन प्रबंधन आचरण का लाभ | 27 |
| mi ekM;y 1 % HkL[kyu ifjp; |  | **29-64** |
| 1.1 | परिचय | 29 |
| 1.2 | भूस्खलन की आकारिकी | 30 |
| 1.3 | विफलता प्रक्रिया पर आधारित भूस्खलन के प्रकार | 32 |
| 1.4 | अन्य वर्गीकरण | 43 |
| 1.5 | भूस्खलन के सामान्य कारक | 45 |
| 1.6 | भूस्खलन के लिए जिम्मेदार कारकों का वर्गीकरण | 47 |
| 1.7 | भूस्खलन क्षेत्रों की पहचान | 48 |
| 1.8 | संभावित भूस्खलन जोखिम संकेतक | 49 |
| 1.9 | भूस्खलन के प्रभाव | 50 |

| | | |
|---|---|---|
| 1.10 | अन्य प्राकृतिक आपदाओं के साथ भूस्खलन का पारस्परिक संबंध: बहुजोखिम प्रभाव | 54 |
| 1.11 | भूस्खलन जोखिम संचार | 55 |
| 1.12 | भूस्खलन चेतावनी के संकेत | 55 |
| 1.13 | भूस्खलन के प्रभाव का न्यूनीकरण | 55 |
| mi ekM;y 2 % HkL[kyu dh lph vkj tkf[ke ;Dr LFkku | | **65-83** |
| 2.1 | भूस्खलन सूची | 65 |
| 2.2 | भूस्खलन आंकड़े | 66 |
| 2.3 | भूस्खलन जोखिम क्षेत्र का मानचित्रण | 69 |
| 2.4 | पैमाने का चयन | 71 |
| 2.5 | भूकंपी भूस्खलन जोखिम क्षेत्र | 72 |
| 2.6 | भूकंप प्रेरित भूस्खलन | 73 |
| 2.7 | सरकारी नीतियां और पहल | 74 |
| 2.8 | भूस्खलन के जोखिमों को कम करने के उपाय | 77 |
| 2.9 | भूस्खलन विपदा मूल्यांकन | 79 |
| mi ekM;y 3 % HkL[kyu tkf[ke eY;kdu | | **85-90** |
| 3.1 | परिचय | 85 |
| 3.2 | सिद्धांत | 85 |
| 3.3 | भूस्खलन जोखिम मूल्यांकन | 85 |
| 3.4 | जोखिम मूल्यांकन संरचना | 88 |
| mi ekM;y 4 % HkL[kyu tkf[ke mipkj | | **91-94** |
| 4.1 | परिचय | 91 |
| 4.2 | जोखिम शमन उपाय | 92 |
| 4.3 | गैर तकनीकी उपयोगकर्ताओं के लिए ध्यान देने योग्य तीन महत्वपूर्ण तत्व | 93 |
| 4.4 | भूस्खलन खतरों को कम करने के तकनीकी उपाय | 94 |
| mi ekM;y 5 % HkL[kyu tkp | | **95-104** |
| 5.1 | प्रारंभिक जांच | 95 |
| 5.2 | विस्तृत जांच योजना | 96 |
| 5.3 | भूवैज्ञानिक जांच | 97 |
| 5.4 | भूतकनीकी जांच | 99 |

| | | |
|---|---|---|
| mi ekM;y 6 % HkL[kyu lEcfUèkr tkudkjh d fy, midj.k] fuxjkuh vkj pkrkouh | | **105-124** |
| 6.1 | ढाल स्थिरता विश्लेषण के लिए उपकरण, भूस्खलन निगरानी और भविष्यवाणी | 105 |
| 6.2 | भूस्खलन की पूर्व चेतावनी | 105 |
| 6.3 | सतह विरूपण की जांच | 108 |
| 6.4 | भूगर्भिक संरचना की जांच | 111 |
| 6.5 | स्खलन स्थलों की गतिविधियों की निगरानी | 113 |
| 6.6 | भूजल की जांच | 114 |
| 6.7 | भूतकनीकी जांच (मिट्टी और चट्टानों का यांत्रिक परीक्षण) | 115 |
| 6.8 | भूस्खलन की पूर्व चेतावनी प्रणाली | 116 |
| 6.9 | प्रसार और संचार | 121 |
| mi ekM;y 7 % HkL[kyu mipkj | | **125-155** |
| 7.1 | भूस्खलन उपचार पद्धतियाँ | 125 |
| 7.2 | द्रव्यमान सुधार की तकनीकें | 129 |
| 7.3 | विभिन्न प्रकार के भूस्खलन शमन के तरीके | 130 |
| 7.4 | वनस्पति के उपयोग द्वारा ढलान स्थिरीकरण | 141 |
| 7.5 | घास खरपतवार का उपयोग | 142 |
| 7.6 | जैव तकनीकी से ढलान सुरक्षा | 142 |
| 7.7 | भूस्खलन शमन बांध | 144 |
| 7.8 | बांध से पानी के छलकने के लिए एक कटाव प्रतिरोधी मार्ग | 144 |
| 7.9 | जलनिकासी सुरंग | 145 |
| mi ekM;y 8 % HkL[kyu vkinkvk ij Rofjr dk;okgh | | **157-198** |
| 8.1 | भूस्खलन आपदा के पश्चात सामान्य स्थिति लाने की प्रक्रिया के लिए संचालन मानक | 157 |
| 8.2 | आपातकालीन परिचालन केंद्र (ईओसी) | 159 |
| 8.3 | राष्ट्रीय आपदा कार्यवाई बल (एनडीआरएफ) | 160 |
| 8.4 | राष्ट्रीय आपदा शमन संसाधन केन्द्र (एनडीएमआरसीएस) | 160 |
| 8.5 | अन्य आपदा प्रतिक्रिया सेवाएं/संगठन | 161 |
| 8.6 | आवश्यक वस्तुओं के लिए पूर्व–अनुबंध | 161 |

| | | |
|---|---|---|
| 8.7 | प्रतिक्रिया के लिए जिला स्तर पर तैयारी | 162 |
| 8.8 | संसाधन सूची (इन्वेंटरी) – आईडीआरएन | 162 |
| 8.9 | राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन समिति (एनसीएमसी) | 163 |
| 8.10 | राष्ट्रीय कार्यकारिणी समिति (एनईसी) | 163 |
| 8.11 | नोडल और अन्य केन्द्रीय मंत्रालयों/विभागों की भूमिका | 163 |
| 8.12 | राज्य स्तर | 164 |
| 8.13 | जिला स्तर | 165 |
| 8.14 | प्रथम प्रतिक्रिया | 166 |
| 8.15 | भूस्खलन सतर्कता संदेश और चेतावनियां | 174 |
| 8.16 | प्राकृतिक आपदा के होने पर प्रथम सूचना रिपोर्ट का प्रारूप | 175 |
| 8.17 | क्षति और हानि का त्वरित आँकलन | 181 |
| 8.18 | एक भूस्खलन के त्वरित नुकसान आँकलन रिपोर्ट (राडार) का प्रारूप | 182 |
| 8.19 | खोज और बचाव कौशल | 184 |
| 8.20 | बुनियादी बचाव कौशल | 185 |
| 8.21 | बचाव के पांच चरण | 187 |
| 8.22 | कुछ करणीय एवं अकरणीय बातें | 188 |
| 8.23 | बचाव अभियान में सुरक्षा | 189 |
| 8.24 | पीड़ित प्रबंधन | 191 |
| 8.25 | प्राथमिक चिकित्सा | 191 |
| 8.26 | राहत | 196 |
| mi ekM;y 9 % HkL[kyu f'k{kk] çf'k{k.k vkj {kerk fodkl | | **199-213** |
| 9.1 | भूस्खलन शिक्षा | 199 |
| 9.2 | प्रशिक्षण | 201 |
| 9.3 | क्षमता विकास | 203 |
| 9.4 | जागरूकता | 203 |
| 9.5 | भूस्खलन जोखिम न्यूनीकरण पर सार्वजनिक जागरूकता | 205 |
| 9.6 | भूस्खलन से बचाव की तैयारी | 206 |
| 9.7 | भूस्खलन पूर्व तैयारी योजना | 208 |
| 9.8 | जीवन रक्षा के कौशल | 212 |

| | | |
|---|---|---|
| mi ekM;y 10 % HkkL[kyu tkf[ke U;uhdj.k dk fodkl dh e[;èkkjk e tkMuk | | **215-222** |
| 10.1 | विकास और आपदा जोखिम न्यूनीकरण पर सरकारी पहल | 215 |
| 10.2 | पर्यावरणीय दृष्टिकोण | 217 |
| 10.3 | पंचवर्षीय व अन्य योजनाएं | 217 |
| 10.4 | अन्य प्रयास | 221 |
| mi ekM;y 11% ekud] mifu;e vkj fn'kk fun'k | | **223-229** |
| 11.1 | भूस्खलन संबंधित मानक व दिशा निर्देश | 223 |
| 11.2 | आदर्श विकास योजना और भूमि उपयोग उपनियम | 224 |
| 11.3 | तकनीकी–कानूनी व्यवस्था | 224 |
| 11.4 | लाइसेंसिंग और प्रमाणीकरण प्रक्रिया | 225 |
| 11.5 | अनुपालन समीक्षा | 225 |
| 11.6 | तकनीकी लेखा परीक्षा और निगरानी | 226 |
| 11.7 | तकनीकी और वित्तीय व्यवस्था | 226 |
| 11.8 | भूस्खलन प्रबंधन का विकास योजना के साथ एकीकरण | 227 |
| 11.9 | नवीन सरकारी प्रयास | 227 |
| 11.10 | राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन नीतियां और दिशा निर्देश | 228 |
| mi ekM;y 12 % cgvkink tkf[ke çc/ku d fy, lenk; vkèkkfjr dk;l ;ktuk | | **231-248** |
| 12.1 | परिचय | 231 |
| 12.2 | समुदाय आधारित आपदा जोखिम प्रबंधन (सीबीडीआरएम): क्यों ? | 233 |
| 12.3 | सामुदायिक क्रियाविधि का विकास, परीक्षण और अनुप्रयोग | 234 |
| 12.4 | सीबीडीआरएम के लिए क्रियाविधि के उपयोग की प्रक्रिया | 235 |
| 12.5 | जोखिम मूल्यांकन प्रक्रिया | 237 |
| 12.6 | जोखिम वर्गीकरण और प्राथमिकता निर्धारण | 240 |
| 12.7 | बहुआपदा जोखिम प्रबंधन के लिए कार्य योजना | 241 |
| 12.8 | सीबीडीआरएम क्रियाविधि के कार्यान्वयन में कमियाँ | 247 |
| 12.9 | निष्कर्ष | 248 |

| | | |
|---|---|---|
| mi ekM;y 13 % mHkjr eí | | **249-263** |
| 13.1 | अनुसंधान के मुद्दे | 249 |
| 13.2 | मानकीकरण | 249 |
| 13.3 | भूकंप प्रेरित भूस्खलन | 249 |
| 13.4 | सतह और उपसतह जलनिकासी प्रणाली का डिजाइन | 250 |
| 13.5 | भूतकनीकी जांच के लिए उपकरण | 250 |
| 13.6 | पूर्व चेतावनी प्रणाली का विकास | 250 |
| 13.7 | भूस्खलन बांध | 251 |
| 13.8 | भूस्खलन के होने और पुनः होने के बीच की अवधि की मॉडलिंग | 251 |
| 13.9 | उभरती चिंताए और मुद्दे | 251 |
| 13.10 | अनुसंधान एवं विकास के लिए प्राथमिकताएं | 252 |
| 13.11 | भूस्खलन दस्तावेज व जानकारी संग्रह | 254 |
| 13.12 | प्रतिक्रिया की क्षमता | 255 |
| 13.13 | उत्प्रेरकों के आधार पर वर्गीकरण | 259 |
| 13.14 | आपातकालीन रसद | 259 |
| 13.15 | आपातकालीन चिकित्सा प्रक्रिया | 260 |
| 13.16 | क्षति और हानि का आँकलन | 260 |
| 13.17 | विशेष ध्यान देने योग्य क्षेत्र | 262 |
| mi ekM;y 14 % vkinkvk l lh[k lcd ij dfær lkefgd vH;kl | | **265-273** |
| 14.1 | वरुणावत भूस्खलन, उत्तराखंड – प्रकरण अध्ययन | 265 |
| 14.2 | मालपा भूस्खलन, उत्तराखंड – प्रकरण अध्ययन | 268 |
| 14.3 | गुइनसाउगॉन भूस्खलन, फिलीपींस – प्रकरण अध्ययन | 269 |
| lnfHkr idk'ku | | 274 |
| vuyXud 1 % प्रकाशन जिनसे सहयोग लिया गया | | 276 |
| vuyXud 2 % भूस्खलन से संबंधित वीडियो के लिए वेब संसाधन | | **277-282** |

# प्रयुक्त लघुरूप/परिवर्णी

| | |
|---|---|
| एआईसीटीई | आखिल भारतीय तकनीकी शिक्षा परिषद |
| एआरएमवी | दुर्घटना राहत चिकित्सा वैन |
| एएसआई | भारतीय पुरातत्त्व सर्वेक्षण |
| एटीईएस | उन्नत तकनीकी इंजीनियरिंग सेवाएं |
| एटीआई | प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान |
| बीआईएस | भारतीय मानक ब्यूरो |
| बीएमटीपीसी | भवन निर्माण सामग्री तथा प्रौद्योगिकी प्रोत्साहन परिषद |
| बीआरओ | सीमा सड़क संगठन |
| कार्टो सैट | कार्टोग्राफिक सैटेलाइट |
| सीबीडीपी | समुदाय आधारित आपदा योजना |
| सीबीएलआरएम | समुदाय आधारित भूस्खलन जोखिम प्रबंधन |
| सीबीडीआरएम | समुदाय आधारित आपदा जोखिम प्रबंधन |
| सीबीओ | समुदाय आधारित संगठन |
| सीबीआरआई | केंद्रीय भवन निर्माण अनुसंधान संस्थान |
| सीएसआईओ | केंद्रीय वैज्ञानिक उपकरण संस्थान |
| सीएसआर | कार्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व |
| सीडब्ल्यूसी | केंद्रीय जल आयोग |
| सीएलआरएम | व्यापक भूस्खलन जोखिम प्रबंधन |
| सीआरईडी | आपदा की महामारी पर अनुसंधान केंद्र |
| सीआरएफ | आपदा राहत कोष |
| सीआरआरआई | केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान |
| डीसीआर | विकास नियंत्रण विनियम |
| डीडीएमए | जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण |
| डीईएम | डिजिटल एलीवेशन मॉडल |
| डीजीबीआर | महानिदेशक सीमा सड़क |
| डीजीसीडी | नगर सुरक्षा महानिदेशालय |
| डीजीएम | भूविज्ञान और खनन विभाग |
| डीएम | आपदा प्रबंधन |
| डीएमए | आपदा प्रबंधन अधिनियम |
| डीएमएमजी | खान, खनिज और भूविज्ञान विभाग |
| डीएमएस | आपदा सहयोग प्रबंधन |
| डीओएम | खान विभाग |
| डीओएस | अंतरिक्ष विभाग |
| डीआरआईएसएस | डॉपलर रेडार एवं इंफ्रारेड सैटेलाइट सेंसिंग |
| डीआरएम | आपदा जोखिम प्रबंधन |
| डीआरआर | आपदा जोखिम न्यूनीकरण |
| डीएसटी | विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग |
| डीटीआरएल | रक्षा भू–भाग अनुसंधान प्रयोगशाला |
| ईओसी | संकटकालीन कार्रवाई केंद्र |
| ईपीआईआरबी | आपातकालीन स्थल–संकेतक रेडियो–प्रकाश स्तंभ |

| | |
|---|---|
| एफईएमए | संघीय आपातकालीन प्रबंधन अभिकरण |
| ईएसएफ | आपातकालीन सहायता कार्य |
| जीआईएस | भौगोलिक सूचना प्रणाली |
| जीओआई | भारत सरकार |
| जीपीआर | भूमि भेदक रडार |
| जीपीएस | वैश्विक स्थानिक तंत्र |
| जीएसआई | भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण |
| जीएफडीडीआर | आपदा न्यूनीकरण और बहाली के लिए वैश्विक सुविधा |
| एचवीसीआर | विपदा, आरक्षितता, क्षमता और जोखिम |
| आईसीएस | घटना कमान तंत्र |
| आईडीआरएन | भारतीय आपदा संसाधन नेटवर्क |
| आईआईए | भारतीय वास्तुकार संगठन |
| आईआईटी | भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान |
| आईआईटी–के | भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान–कानपुर |
| आईआईटी–आर | भारतीय प्रौद्योगिकी संसथान–रुड़की |
| आईसीएल | भूस्खलन पर अंतर्राष्ट्रीय मंडल (कंसोर्टियम) |
| आईएलसी | अंतर्राष्ट्रीय भूस्खलन केंद्र |
| आईएमडी | भारतीय मौसम विज्ञान विभाग |
| आईआईआरएस | भारतीय दूर संवेदन संस्थान |
| आईएनटीएसीएच | भारतीय राष्ट्रीय पुरातत्त्वीय एवं सांस्कृतिक विरासत ट्रस्ट |
| आईएसआरओ (इसरो) | भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन |
| आईटीसी | पृथ्वी प्रेक्षण संस्थान |
| आईपीएल | भूस्खलन पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम |
| आईएसडीआर | आपदा न्यूनीकरण के लिए अंतर्राष्ट्रीय रणनीति |
| आईटीबीपी | भारत तिब्बत सीमा पुलिस |
| एलएचएम | भूस्खलन विपदा प्रबंधन |
| एलआईडीएआर (लिडार) | प्रकाश जांच और फैलाव (रेंजिंग) |
| एलआरए | भूस्खलन जोखिम विश्लेषण |
| एलएचजेड | भूस्खलन जोखिम क्षेत्र |
| एलएमपी | भूस्खलन प्रबंधन योजना |
| एलआरएम | भूस्खलन जोखिम प्रबंधन |
| एलएसएन | भूस्खलन स्कूल नेटवर्क |
| एलएसजेड | भूस्खलन संवेदी क्षेत्र |
| एमसीआई | भारतीय चिकित्सा परिषद |
| एमएफआर | चिकित्सा प्राथमिक सहायता कर्मी |
| एमएचए | गृह मंत्रालय |
| एमएचआरडी | मानव संसाधन विकास मंत्रालय |
| एमओए | कृषि मंत्रालय |
| एमओईएफ | पर्यावरण एवं वन मंत्रालय |
| एमओएच एंड एफ डब्ल्यू | स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय |

| | |
|---|---|
| एमओएम | खान मंत्रालय |
| एमओआर | रेल मंत्रालय |
| एमओएसआरटीएच | जहाजरानी, सड़क परिवहन एवं राजमार्ग मंत्रालय |
| एमओडब्ल्यूआर | जल संसाधन मंत्रालय |
| एमओईएस | पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय |
| एनबीसी | राष्ट्रीय भवन संहिता |
| एनसीसी | राष्ट्रीय कैडेट कोर |
| एनडीएसएस | नेशनल डिजास्टर स्टेटिसटीकल सिस्टम |
| एनसीएमआरडब्ल्यूएफ | राष्ट्रीय मध्यम क्षमता–प्राप्त मौसम पूर्वानुमान केन्द्र |
| एनईआर | पूर्वोत्तर क्षेत्र |
| एनजीएफ | राष्ट्रीय कार्यकारिणी समिति |
| एनआईटी | राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान |
| एनपीईईई | भूकंप इंजीनियरी शिक्षा संबंधी राष्ट्रीय कार्यक्रम |
| एनसीसीएफ | राष्ट्रीय आपदा आकस्मिक कोष |
| एनडीएमए | राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण |
| एनडीएमआरसी | राष्ट्रीय आपदा शमन संसाधन केंद्र |
| एनडीआरएफ | राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल |
| एनडीआरएफ | राष्ट्रीय आपदा प्रतिक्रिया कोष |
| एनजीओ | गैर सरकारी संगठन |
| एनएचएआई | भारतीय राष्ट्रीय राजमार्ग प्राधिकरण |
| एनएचपीसी | राष्ट्रीय जल ऊर्जा संस्थान |
| एनआईडीएम | राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान |
| एनटीपीसी | राष्ट्रीय ताप ऊर्जा संस्थान |
| एनआरएससी | राष्ट्रीय दूर संवेदी संस्थान |
| एनवाईकेएस | नेहरू युवा केन्द्र संगठन |
| एनआईएलआईएम | नेशनल इंस्टीट्यूट फार लैड एंड इंफरास्ट्रक्चर मैनेजमेन्ट |
| पीजीसीएल | पावर ग्रिड कॉर्पोरेशन (इंडिया) लिमिटेड |
| पीडब्ल्यूडी | लोक निर्माण विभाग (भारत) |
| पीआरआई | पंचायती राज संस्थान |
| पीडब्ल्यूआरआई | पब्लिक वर्कस रिसर्च इंस्टीट्यूट |
| क्यूआरटी | त्वरित प्रतिक्रिया दल |
| क्यू आईपी | गुणवत्ता सुधार कार्यक्रम |
| क्यू आर टी | त्वरित कार्रवाई दल |
| आरएंडडी | अनुसंधान और विकास |
| एसएआर | सिंथेटिक एपर्चर रडार |
| एसएएसई | हिम और हिमस्खलन अध्ययन प्रतिष्टान |
| एसडीएमए | राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण |
| एसडीआरएफ | राज्य आपदा प्रतिक्रिया कोष |
| एसडीआरएफ | राज्य आपदा प्रतिक्रिया बल |
| एसओपी | मानक संचालन प्रक्रियाएं |

| | |
|---|---|
| एसईसी | राज्य कार्यकारिणी समिति |
| एसएलएचजेड | भूकंपीय भूस्खलन विपदा – क्षेत्र वर्गीकरण |
| एसएमआर | ढलान क्षेत्र द्रव्यमान मूल्यांकन |
| एसएमएस | लघु संदेश सेवा |
| एसओआई | भारतीय सर्वेक्षण |
| टीएसी | तकनीकी सलाहकार समिति |
| टीएचडीसी | टिहरी जल विकास निगम |
| टीटीई | टेबल टॉप एक्सरसाईज |
| यूएनडीपी | संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम |
| यूएलबी | शहरी स्थानीय निकाय |
| यूएनईएससीओ | संयुक्त राष्ट्र शैक्षिक, वैज्ञानिक और सांस्कृतिक संगठन |
| यूएनएचसीआर | शरणार्थियों के लिए संयुक्त राष्ट्र उच्चायोग |
| यूएनआईसीईएफ | संयुक्त राष्ट्र बाल कोष |
| यू.एन.ओसीएचए | मानवीय मामलों के समन्वय के लिए संयुक्त राष्ट्र कार्यालय |
| यूएनडीएसी | संयुक्त राष्ट्र आपदा आँकलन और समन्वयन |
| यूएनआईटीएआर | संयुक्त राष्ट्र का प्रशिक्षण और अनुसंधान संस्थान |
| यूएनयू | संयुक्त राष्ट्र विश्वविद्यालय |
| यूएसडी | अमेरिकी डॉलर |
| यूएसजीएस | संयुक्त राज्य अमेरिका भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण |
| यूटी | संघ शासित प्रदेश |
| वीओ | स्वैच्छिक संगठन |
| डब्ल्यूबीआई | विश्व बैंक संस्थान |
| डब्ल्यूआईएचजी | वाडिया हिमालय भूविज्ञान संस्थान |

# HkkL[kyu ls lcaf/kr 'kCnkoyh

**vkdfLed ck<%** बहुत अधिक मात्रा में पानी का बहाव और बहुत तेज उतार—चढ़ाव के साथ आकस्मिक बाढ़ आती है जिससे आपदा की आकस्मिकता और पानी के द्वारा पड़े बल, अपरदन आदि के कारण भारी नुकसान होता है।

**vkink%** किसी क्षेत्र में प्राकृतिक या मानव—जनित कारणों अथवा दुर्घटना या लापरवाही से हुई महाविपत्ति, दुर्घटना, विपत्ति या गंभीर घटना जिससे जान की बड़ी क्षति या मानवीय पीड़ा या नुकसान हो तथा संपत्ति की टूट—फूट या हानि तथा पर्यावरण का नुकसान हो और यह नुकसान इस प्रकृति या मात्रा का हो कि वह प्रभावित क्षेत्र के समुदाय की आपदा से निपटने की क्षमता से बाहर हो।

**vkink icaèku%** आयोजन, संगठन, समन्वयन और कार्यान्वयन उपायों की एक सतत् और एकीकृत प्रक्रिया, जो किसी आपदा के खतरे/जाखिम और आशंका की रोकथाम, परिणाम के प्रशमन अथवा उसमें कमी, क्षमता निर्माण, उससे निपटने की पूर्व तैयारी, आपदा के प्रति त्वरित कार्यवाही, प्रभावों की गंभीरता का आँकलन, प्रभावित क्षेत्र से निकासी, बचाव और पुनर्वास और पुनर्निर्माण आदि के लिए आवश्यक है।

**dhpM+&iokg%** मुख्यतः पानी में बुरी तरह मिले छोटे से छोटे गाद और मिट्टी के कणों के मिश्रण का एक तेज प्रवाह कीचड़—प्रवाह कहलाता है।

**[krjk %** व्यक्तियों या आबादी, संपत्ति या पर्यावरण के लिए एक प्रतिकूल प्रभाव की गंभीरता और संभावना का एक साधन।

**xSj&fuekZ.k mik;%** विपदाओं के संभावित असर को कम करने या बचने के उपाय गैर—निर्माण (नॉन—इंजीनियर्ड) उपाय कहलाते हैं जिसमें शिक्षा, प्रशिक्षण, क्षमता विकास, जन चेतना, संचार आदि शामिल है।

**xq#Rokd"kZ.k%** गुरुत्वाकर्षण वह स्थिर बल है जो पृथ्वी ग्रह के केंद्र की दिशा में पृथ्वी की सतह पर या उससे ऊपर प्रत्येक चीज पर खिंचाव डालता है।

**pV~Vku ls feV~Vh&iRFkj fxjuk ¼Qky½%** मिट्टी या चट्टान के टुकड़ों / ढेलों का तेज ढलान वाले क्षेत्र या खड़ी चट्टानों से कमोबेश बिना किसी रुकावट के बड़ी तेजी से गिरना ‘फाल’ कहलाता है।

**tksf[ke çca/ku %** जोखिम मूल्यांकन और जोखिम नियंत्रण की पूरी प्रक्रिया।

**tksf[ke %** व्यक्ति या समाज की क्षमता से ज्यादा अवांछनीय परिणाम पैदा करने की स्थिति । वैकल्पिक रूप से जोखिम एक संभावना है जो एक निश्चित समय और स्थान पर भूस्खलन प्रक्रिया से उत्पन्न होती है।

**tksf[ke esa vkus okys rRo%** जनसंख्या, संपत्ति, आर्थिक क्रियाकलाप, जिसमें जनोपयोगी सेवाएं शामिल है आदि वे तत्व जोखिम में आने वाले तत्व है जो किसी क्षेत्र में आपदा के जोखिम में होते हैं।

**tkf[ke vkdyu%** संभावित विपदाओं के आँकलन और संवेदनशीलता की मौजूदा परिस्थितियों के मूल्यांकन द्वारा जोखिम की प्रकृति और हद का निर्धारण करना जोखिम आँकलन कहलाता है। इसमें लोगों, संपत्ति, आजीविका और पर्यावरण हेतु संभावित खतरे की क्षति का पूर्व अनुमान लगाया जाता है।

**tkf[ke icèku%** प्रशासनिक निर्णयों, संगठनों, प्रचालनात्मक कौशलों और क्षमताओं का विपदा के असर को कम करने के लिए समाज और समुदाय की नीतियों, रणनीतियों के कार्यान्वयन और विपदा से निपटने की क्षमता के लिए उपयोग करने की क्रमबद्ध प्रक्रिया जोखिम प्रबंधन कहलाती है।

**<ky dh foQyrk** जमीन के एक विशेष भाग की टूटने की प्रक्रिया या सामग्री में कटाव को संदर्भित करता है। निर्मित ढलानों पर ढाल की हलचलों के लिए भी इस शब्द का इस्तेमाल किया गया है।

**<ky vfLFkjrk** भारी हलचल की वजह से एक ढाल की गड़बड़ी को संदर्भित करता है। इस स्थिति को विभिन्न ढलान विशेषताओं या ढलान विकास के ऐतिहासिक अभिलेखों के विश्लेषण या ढलान के भीतरी तनाव के विश्लेषण द्वारा पहचाना जा सकता है।

**<ky xfr'khyrk** ढलानों पर भारी हलचलों को दर्शाता है।

**no.k%** द्रवण वह घटना है जिसमें किसी मिट्टी की दबाव–क्षमता और कड़ेपन की विशेषता किसी भूकंप द्वारा या मिट्टी की संरचना में टूट–फूट होने और मिट्टी में पानी के छिद्र के दबाव में अस्थायी वृद्धि के कारण अन्य तेज भार पड़ने से घट जाती है।

**æ0;eku xfr'khyrk** एक एजेंट के रूप में बहते पानी की सहायता के बगैर, मिट्टी युक्त सामग्री का गुरुत्वाकर्षण के तहत बाहर या नीचे की ओर जाना है। इसमें अस्थिरता कारक के रूप में ठोस या तरल अवस्था में पानी के महत्व, धसकन और समतल जमीन पर अन्य हलचलों को शामिल करने से इंकार नहीं किया जाता है।

**HkL[kyu ckèk%** जब किसी घाटी के ढलान वाले क्षेत्रों में भूस्खलन होता है, तो खिसकने वाला संबंधित हिस्सा घाटी के निचले भाग में पहुंच जाता है और नदी के रास्ते में अंशतः या पूर्णत रुकावट पैदा करता है। नदी के रास्ते की रुकावट करने वाले भूस्खलन मलबे का इकट्ठा हुआ यह सारा हिस्सा सामान्यतः भूस्खलन बांध कहलाता है।

**HkL[kyu foink ekufp=%** भूस्खलन विपदा के स्थानिक और कालिक विस्तार का मानचित्र, यह उन क्षेत्रों को दर्शाता है जो समय की किसी विनिर्दिष्ट अवधि में होने वाले भूस्खलन द्वारा, ऐसे भूस्खलनों की संभावना का आँकलन करते हुए, प्रभावित क्षेत्र बनते हैं या हो सकते हैं।

**HkL[kyu lph o nLrkost%** इसमें सभी ज्ञात भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों का प्रलेखन होता है जिसमें अक्सर आने वाले, निष्क्रिय, पुर्नसक्रिय होने वाले और हाल ही में हुए भूस्खलन की जानकारी शामिल है।

**HkL[kyu tkf[ke {k= ekufp=%** यह ऐसा मानचित्र है जो भूस्खलन विपदा, भूस्खलन संवेदनशीलता और जोखिम के अंतर्गत आने वाले तत्वों को एकीकृत करता है व जोखिम वर्गिकरण करता है।

**HkL[kyu io.krk ekufp=%** ऐसा मानचित्र जो किसी पहाड़ी ढलान क्षेत्र की स्थिरता की श्रेणी निर्धारित करता है। यह वह स्थान दर्शाता है जहाँ भविष्य में भूस्खलन हो सकता है (बिना किसी निश्चित समयावधि के)। ये मानचित्र उन क्षेत्रों को दर्शाते हैं जहाँ भूस्खलन होने की संभावना है।

**HkL[kyu%** सामान्य तौर पर भूस्खलन को गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव के तहत चट्टान, मलबे, मिट्टी आदि के ढलान से नीचे की ओर गिरने के रूप में परिभाषित किया जाता है। सामग्री का इस प्रकार अचानक गतिशील होना जीवन, अर्थव्यवस्था और पर्यावरण के गंभीर नुकसान का कारण बनता है। भूस्खलन द्रव्यमान की बड़े पैमाने पर होनेवाली अधिकांश ढलान गतिशीलताओं के लिए सार्वभौमिक रूप से स्वीकृत सबसे आम सामूहिक शब्द है। कभी–कभी इस शब्द को स्खलन (स्लाइडिंग) शब्द के सक्रिय भाग के रूप के अनुपयुक्त माना गया है।

**HkdEi%** भूकम्प पृथ्वी के भीतर संचित खिंचाव (स्ट्रेन) ऊर्जा की निर्मुक्ति के दौरान अचानक हुई टूट–फूट, दरार की वजह से प्रत्यास्थ (भूकम्पीय) लहरों के पैदा होने से पृथ्वी की सतह पर हुए कंपनों की श्रृंखला का होना है।

**Hkdi&tfur HkL[kyu%** भूकंपों द्वारा घटित या उनकी वजह से हुए भूस्खलन।

**HkL[kyu d eyc dk cgko%** पानी और चिकनी मिट्टी, गाद, रेत और चट्टानी टुकड़ों का मिश्रण जो तेज ढलान वाली पहाड़ी जगहों से नीचे की ओर तेजी से गिरता है।

**HkL[kyu d eyc dk L[kyu%** भूस्खलन के मलबे का स्खलन पहाड़ की उपरी सतह सामग्री (चिकनी मिट्टी, गाद, रेत और चट्टान के टुकड़ों) का आपस में घुलमिल कर पहाड़ से नीचे की ओर सरकना है।

**eyck%** ऐसी सामग्री वाला ढेर जिसमें पत्थरों व चट्टानों के टुकड़ों का टूटा–फूटा अधिकांश हिस्सा शामिल होता है। 20 प्रतिशत से 80 प्रतिशत का इसका छोटा सा अंश भी 2 मिमी. से बड़ा होता है, शेष भाग आकार में 2 मिमी. से कम होता है।

**çkjfHkd dkjd** जो ढाल को हलचलों की ओर प्रवृत्त करते हैं, यानी जो वास्तव में इसे शुरु किए बगैर और इस तरह ढलान को एक नाजुक स्थिरता की स्थिति में रख उसे हलचलों के प्रति अतिसंवेदनशील या अरक्षित बना देते हैं।

**çjd dkjd %** जो हलचल को आरंभ करते हैं, यानी वे कारक जो ढलान को अपनी जगह से हटा देते हैं।

**i'keu%** किसी आपदा या आपदा की स्थिति की आशंका वाले खतरे के असर या प्रभाव, जोखिम को कम करने के उद्देश्य से किए गए उपाय प्रशमन हैं।

**iol&rl;kjh%** किसी खतरे की आशंका वाली आपदा स्थिति या आपदा और उसके असर से निपटने के लिए तैयारी की स्थिति पूर्व–तैयारी कहलाती है।

**ckny QVuk %** जब वाष्प ऐसी ऊंचाई पर पहुंचता है, जहां का तापमान काफी कम है तब बादलों का गठन होता है। वाष्प संघनित होकर छोटी–छोटी बूँदों में परिवर्तित हो जाता है। जब ऐसे बादलों का नाभीकरण होता है, पानी की बूंदे बढ़ी हो कर वर्षा की बूंदों का रूप ले लेती हैं, बादलों की सघनता और निम्न तापमान के आधार पर, हल्की या भारी वर्षा होती है। बादल फटने के मामले में, चक्रवाती हवाएं बादल को संपीड़ित करती हैं और बलपूर्वक हुए नाभीकरण की वजह से हुए अचानक अवक्षेपण से बादलों से अधिकांश पानी बाहर निकल जाता है।

अत्यधिक वेग के साथ अचानक होने वाली वर्षा (≥10 से.मी. प्रति घंटा) को बादल फटना कहा जाता है। यह मेघपटल पर बादलों के संघनन का परिणाम है। बादल फटने की घटना कम समय के लिए सीमित भौगोलिक परिस्थितियों में ही होती है।

**cMs iseku ij lkexh ccknh ¼ekl ofLVx½** एक व्यापक शब्द है जिसका आमतौर पर धाराओं में अवक्षय के विरोध से अंतर्वाहिकाओं में बड़े पैमाने पर कमी का उल्लेख करने के लिए कटाव चक्र के साथ संयोजन के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। प्रभाव की दृष्टि से इसमें ढलानों पर काम कर रही धाराओं के बीच की सभी अरैखिक अपरदन प्रक्रियाओं की कार्रवाई को शामिल करना चाहिए।

**cgko%** मलबे, पानी और हवा के एक ढीले–ढाले मिश्रण का नीचे की तरफ लुढ़कते हुए जाना बहाव कहलाता है और बहाव की गति तरल के जैसी होती है।

**jkT; ikfèkdj.k ¼jkT; vkink icèku ikfèkdj.k½%** आपदा प्रबंधन अधिनियम, 2005 की धारा 14 की धरा उप–धाराओं (i) के अधीन गठित किए गए राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण हैं और इनमें संघ राज्य क्षेत्रों के आपदा प्रबंधन प्राधिकरण भी शामिल हैं।

**jkT; ljdkj%** राज्य सरकार का आपदा प्रबंधन का प्रशासनिक नियंत्रण रखने वाला विभाग होता है और इसमें संविधान के अनुच्छेद 239 के अधीन भारत के राष्ट्रपति द्वारा नियुक्त संघ राज्य क्षेत्रों का प्रशासक शामिल होता है।

**0;fäxr [krjk %** किसी भी पहचानने योग्य (नाम) व्यक्ति, जो भूस्खलन अरक्षित क्षेत्र में रहता है या जीवन यापन करता है, की मौत या शरीरिक चोट लगने की स्थिति या अन्य कोई अवस्था, जिससे उसे भूस्खलन का दुष्परिणाम झेलना पड़ सकता है।

**oujki.k %** एक वन–संपदा रहित क्षेत्र में उसकी वन संपदा को बढ़ाने के लिए क्रमबद्ध रूप से वृक्ष लगाना।

**foli.k ¼Øhi½%** किसी ढलान वाले क्षेत्र (स्लोप) की स्थिति में बदलाव लाने वाली धीमी हलचल जिसे, दीर्घावधि मापन प्रक्रियाओं के समय को छोड़कर, माँपना मुश्किल है।

**वननाशन:** किसी वन (जंगल) का मानवीय गतिविधियों के कारण समाप्त होना वननाशन कहलाता है।

**विपदा:** एक निश्चित समयावधि और क्षेत्र में एक खतरे की आशंका वाली घटना या नुकसान पहुंचाने की क्षमता वाली घटना के होने की संभावना (उदाहरणार्थ कोई भूकंप, भूस्खलन या बाढ़) विपदा कहलाती है।

**विशेष जोखिम:** किसी विशेष प्राकृतिक घटना की वजह से हुई हानि का अनुमानित परिणाम विशेष जोखिम कहलाता है।

**स्वीकार्य जोखिम :** एक ऐसा जोखिम जिसके लिए हम उसके प्रबंधन के संबंध में कोई चिंता किए बिना अर्थात वह जैसा है, वैसे रूप में स्वीकार करते हैं। आम तौर पर समाज ऐसे जोखिमों को कम करने के लिए पूर्व व्यय को न्यायोचित नहीं मानता।

**नियंत्रण (बनाए रखने) कारक:** वे कारक हैं जो गतिविधियों के हालत को निर्धारित करते हैं, जैसे दर और गति की अवधि या भूस्खलन प्रभावित क्षेत्र की सीमा का नियंत्रण।

**सामाजिक जोखिम :** पूरे समाज को होने वाली अनेक चोटों या मौतों का खतरा, एक ऐसी स्थिति जिसमें समाज को एक भूस्खलन दुर्घटना की वजह से होने वाली मौतों, चोटों, वित्तीय, पर्यावरण और अन्य नुकसानों का बोझ उठाना पड़ता है।

**स्थिरता के कारक :** स्थिरता का निर्धारण करने वाले सभी बल जो पहचानी जाने योग्य घटना से प्रभावित या नियंत्रित हो सकते हैं और उन्हें स्थिरता के कारक के रूप में जाना जाता है। जब ये अस्थिरता पैदा करने के लिए काम करते हैं, तो इन्हें अस्थिरता का कारक कहा जाता है, जैसे– जलवायु, ढाल, वनस्पति आदि। हालांकि ऐसे कई घटक है जो स्वतंत्र रूप से ढाल प्रणाली को बदल कर ढलान को अस्थिर कर सकते हैं लेकिन ऐसे किसी भी परिवर्तन का महत्व सभी घटकों के एकीकृत प्रभाव पर निर्भर है। कारकों की अस्थायी परिवर्तनशीलता की एक परीक्षा कुछ को निष्क्रिय (धीमी गति से या धीरे – धीरे बदलने वाले) जैसे– अपक्षय और क्षणिक तथा कुछ को सक्रिय (तेजी से बदलने वाले) रूप में चिह्नित करती है।

**सहनीय जोखिम :** ऐसे जोखिम है, जिन्हें समाज कुछ शुद्ध लाभ सुरक्षित करने के लिए इस विश्वास के साथ सहने के लिए तैयार होते हैं कि इन्हें ठीक से नियंत्रित किया जा रहा है, तथा समीक्षा के तहत रखा गया है और आगे जब संभव हो कम किया जा सकेगा।

**सुरक्षा कारण:** किसी ढलान क्षेत्र (स्लोप) या किसी भूस्खलन का सुरक्षा कारक, प्रभावित सतह के आकार के निरपेक्ष, मापित दबाव क्षमता के अनुपात के रूप में व्यक्त किया जाता है जो संतुलन कायम रखने के लिए जरूरी है।

**स्थानीय प्राधिकरण:** इनमें एक विनिर्दिष्ट स्थानीय क्षेत्र के भीतर अनिवार्य सेवाएं देने के लिए या सिविक सेवाओं के नियंत्रण और प्रबंधन शामिल है। इसमें पंचायती राज संस्थाएं,

नगर निगम, जिला बोर्ड, छावनी बोर्ड, नगर आयोजना प्राधिकरण और जिला परिषद तथा कोई अन्य निकाय और प्राधिकरण शामिल हैं।

leRFkku'khyrk% समाज की आघात सहने और पुनर्बहाली करने, जहां आवश्यक हो, के लिए बिना किसी दयनीय स्थिति में पहुंचे अव्यवस्था या अशांति को सहन करने की क्षमता, समुत्थानशीलता है।

ljpukRd mik;% विपदा के संभव असर को कम करने या उससे बचने के लिए किया गया कोई भौतिक निर्माण जिसमें निर्माण संबंधी उपाय तथा विपदा–रोधी, सुरक्षात्मक संरचना सुरक्षा उपाय और अवसंरचना का विनिर्माण शामिल है।

lonu'khyrk@vjf{krrk% किसी तयशुदा असर वाली किसी प्राकृतिक या मानव–जनित घटना के घटने से किसी निश्चित तत्व अथवा कई ऐसे तत्वों को होने वाली अनुमानित हानि या क्षति को उसकी संवेदनशीलता (अरक्षितता) कहा जाता है और इसे शून्य (0) (कोई हानि नहीं) से 1 (सम्पूर्ण हानि) तक के पैमाने पर व्यक्त किया जाता है। या 1 से 100 प्रतिशत तक के पैमाने पर भी व्यक्त किया जाता है।

fgeL[kyu% हिमस्खलन बर्फ पिंडों का पहाड़ों से नीचे की ओर पिघल कर गिरना कहलाता है। इसमें हिम अर्थात् प्राकृतिक बर्फ (स्नो), जमी हुई बर्फ (आइस) और संबद्ध मलबा यथा चट्टानी टुकड़ों, मिट्टी और वनस्पति–अवशिष्ट के अलग हुए बड़े हिस्से नीचे की ओर, ढलान पर से तेज गति से गिरते हैं।

# संदर्भ

पहाड़ी इलाकों की विस्तृत एंव विविधता युक्त विषय स्थिति तथा भारी बरसात, तूफान, बादल फटना, भूकंप, बाढ़ और असुरक्षित विकासात्मक गतिविधियों के अंतर्गत प्रेरक प्रक्रियाओं की प्रतिक्रिया से भूस्खलन हो जाते हैं। एक आँकलन के अनुसार, दुनिया भर में हर साल 5000 से अधिक लोग भूस्खलन की वजह से जिंदा दफन हो जाते हैं और 4 अरब अमरीकी डॉलर से अधिक का आर्थिक व्यय होता है (आईसीएल, 2010)। महाद्वीपों की तुलना में, भूस्खलन के कारण एशिया को अधिकतम नुकसान/क्षति होती है और एशियाई देशों में दक्षिण एशियाई देश सबसे अधिक प्रभावित होते हैं तथा दक्षिण एशियाई देशों में भारत भूस्खलन से सबसे ज़्यादा प्रभावित होने वाले देशों में से एक है।

हमारे देश में, लगभग 15 प्रतिशत क्षेत्र विभिन्न स्तर के भूस्खलन की वजह से खतरा प्रवण क्षेत्र (जीएसआई, 2001) में है, जहाँ मानव जीवन, आजीविका, पशुधन, आवास स्थान, संरचनाएं, बुनियादी सुविधाएं और एक बड़े पैमाने पर प्राकृतिक संसाधन अक्सर प्रभावित होते हैं। प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रूप से नुकसान के अलावा, भूस्खलन महत्वपूर्ण पर्यावरणीय क्षति, सामाजिक विघटन और सामरिक चिंता का कारण बनते हैं। भूस्खलन जम्मू एवं कश्मीर, हिमाचल, उत्तराखंड, अरुणाचल, असम, मेघालय, मिजोरम, मणिपुर, नागालैंड, सिक्किम, त्रिपुरा, केरल, कर्नाटक, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश, गोवा, महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़, अंडमान एवं निकोबार और पांडिचेरी सहित 22 राज्यों और दो केंद्र शासित प्रदेश में अपना विनाशी रूप दिखाता रहता है। हिमालय बेल्ट, नीलगिरी, पश्चिमी और पूर्वी घाट सबसे अधिक संवेदनशील क्षेत्र हैं। भूस्खलन एक गंभीर खतरा उत्पन्न करता है, जो देश में पर्याप्त मानव और वित्तीय नुकसान का कारण बनता है। अनुमान है कि देश में हर वर्ष औसतन लगभग 500 जानें जाती हैं और लगभग 300 करोड़ रुपये का नुकसान होता है।

बंसल और माथुर (1976) के अनुसार भूस्खलन से होने वाली परिवहन और संचार की विफलता की वजह से हर साल 350 लाख रुपए का नुकसान होता है। बरतरया और वाल्दिया ने, 1989 में अनुमान लगाया कि लगभग 50 प्रतिशत भूस्खलन सड़कों पर होते हैं। वाल्दिया (1987) ने सड़क निर्माण गतिविधियों की वजह से भूस्खलन की घटनाओं में 25–345 गुना वृद्धि को सूचित किया जबकि गुप्ता (1990) का अनुमान है कि पहाड़ियों में सड़क के प्रत्येक किलोमीटर के लिए 40 से 80 हजार घन मीटर मलबे की विस्थापना होती है।

अक्सर भूस्खलन अकेले ही नहीं होते, बल्कि भूकंप, बाढ़, चक्रवात, बिजली, मूसलाधार बारिश, जंगल की आग, बांध/झील आदि टूटने जैसी अन्य आपदाओं के साथ या इनके परिणाम स्वरूप भी हो सकते हैं। ऐसे मामलों में, भूस्खलन के नुकसान को सामान्यतौर पर प्राथमिक आपदा में शामिल कर लिया जाता है और इसलिए इन्हें अलग से नहीं निपटाया जाता। इस प्रकार, भूस्खलन नुकसान की अधिकांश अधिसूचित अनुमान पूरे समाज पर भूस्खलन के वास्तविक प्रभावों की तुलना में काफी कम माने जाते हैं।

बढ़ती हुई जनसंख्या, शहरीकरण और अस्थिर ढलानों पर विकासात्मक गतिविधियों के संदर्भ में मानव हस्तक्षेप के साथ, भूस्खलन मानव जीवन, भवनों, संरचनाओं, बुनियादी संरचनाओं और पर्यावरण के लिए बढ़ा खतरा बन गया है। पर्यावरण की बदलती स्थिति, ग्लोबल वार्मिंग, हिमनदों के पिघलने, अनिश्चित और असमान बारिश, चरम तापमान की स्थिति आदि भी अप्रत्याशित क्षेत्रों में इसके खतरे का विस्तार कर रहे हैं। दोषपूर्ण प्रबंधन के साथ–साथ बड़े पैमाने पर वनों की कटाई ने भी देश के कई क्षेत्रों में भूस्खलन के खतरे में वृद्धि की है। असुरक्षित स्थानों में विस्तार, अवैज्ञानिक खनन, सड़कों, बांधों के असुरक्षित निर्माण और नदी प्रशिक्षण के काम में प्राकृतिक विशेषताओं की अनदेखी करने से संबंधित मानव गतिविधियाँ भूस्खलन की तीव्रता में वृद्धि करने में योगदान करती हैं। बड़े पैमाने पर भूस्खलन जोखिम नक्शे के अभाव में लोग असतर्कता की हालत में, विशेष रूप से पहली बार भूस्खलन होने पर, भूस्खलन के शिकार हो जाते हैं। अगर बड़े पैमाने पर भूस्खलन जोखिम नक्शे उपलब्ध होते और लोगों को संभावित खतरों के बारे में अवगत कराया गया होता तो इसे टाला जा सकता था।

आमतौर पर एक अकेले भूस्खलन के सीमित क्षेत्र और लोगों को प्रभावित करने की वजह से, भूस्खलन खतरों से होने वाले नुकसान के परिणाम को राष्ट्रीय महत्व की समस्या के रूप में नहीं देखा जाता है और न ही इसे राष्ट्रीय आधार पर संबोधित किया जा रहा है। भूस्खलन के हानिकारक प्रभाव को कम करने के लिए समन्वित राष्ट्रीय दृष्टिकोण के अभाव का परिणाम अक्सर उत्तरोत्तर कीमत पर, सीखे गए महत्वपूर्ण सबक को लागू करने में राज्यों और स्थानीय सरकारी एजेंसियों की अल्प क्षमता के रूप में दिखाई देता है।

परिणाम स्वरूप, एक राष्ट्रीय रणनीति की अत्यधिक जरूरत को महसूस किया गया और राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन नीति के माध्यम से भूस्खलन एवं हिमस्खलन पर दिशा निर्देश तैयार करने के लिए काम किया गया। राष्ट्रीय भूस्खलन की समस्या से जुड़े मुद्दों की विविधता की जानकारी के लिए, क्षेत्रीय विचार और संस्थागत क्षमता की महत्वपूर्ण विविधताओं एवं स्थानीय और क्षेत्रीय स्तरों पर जवाबदेही दोनों से उत्पन्न, हितधारकों की एक विस्तृत विविधता से प्राप्त जानकारी आवश्यक है। भूस्खलन मूल्यांकन, जांच, मानचित्रण और प्रबंधन की प्रक्रिया को मजबूत बनाने और भूस्खलन नुकसान को कम करने में इसका दूरगामी प्रभाव हो सकता है।

इस प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्देश्य पहाड़ी इलाकों और तटीय क्षेत्रों को भूस्खलन आपदा मुक्त बनाने के लिए निम्न दिशाओं में काम करना है :

- राज्य और स्थानीय स्तर पर नुकसान में कमी लाने के प्रयासों को निर्देशित करने के लिए भूस्खलन जोखिम विश्लेषण तकनीक के उपयोग को बढ़ावा देना।
- विधियों का मूल्यांकन, मानकों की स्थापना, प्रक्रियाओं के उन्नयन और भूस्खलन जोखिम नक्शे और आँकलन के लिए दिशा निर्देशों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाना।

- भूस्खलन खतरों के शमन के लिए उपकरण प्रदान करना और निगरानी तकनीक एवं भूस्खलन प्रक्रिया की यांत्रिकी के पहलुओं पर बुनियादी अनुसंधान को बढ़ावा देना।
- निर्णय लेने वालों, पेशेवरों और आम जनता के लिए शिक्षा, प्रशिक्षण और भूस्खलन खतरों की जागरूकता और शमन विकल्प प्रदान करना।
- अंतः विषय और पारक्षेत्रीय भागीदारी दृष्टिकोण को शामिल कर एक बहुजोखिम परिप्रेक्ष्य का विकास और पर्यावरण परिवर्तन के साथ भूस्खलन जोखिम प्रबंधन का एकीकरण एवं उसे मुख्यधारा में लाना।
- कार्यान्वयन और प्रबंधन की योजनाएं बनाना जो एक प्रभावी राष्ट्रीय रणनीति के लिए व्यावहारिक आधार प्रदान करेंगी, जिसे स्थानीय स्तर पर लागू किया जा सके।
- भूस्खलन जोखिम प्रबंधन के लिए विभिन्न हितधारकों के बीच विभिन्न स्तरों पर वकालत तथा नीतियों, दिशा निर्देशों और योजनाओं को समर्थन देना।
- राज्यों, जिलों और स्थानीय स्तर की सरकारी और गैरसरकारी संगठनों के साथ–साथ पेशेवरों और अन्य हितधारकों के साथ व्यावहारिक साझेदारी विकसित करना।

## if'k{k.k dk y{;

एक बहु–हितधारक लक्षित समूह के भूस्खलन जोखिम प्रबंधन से संबंधित ज्ञान और कौशल को बढ़ाना, जिसके सामाजिक, तकनीकी, कानूनी, वित्तीय, पर्यावरण, प्रशासनिक और अन्य प्रासंगिक मुद्दों, पहलुओं और आयामों से संबंधित गतिविधियों के माध्यम से विभिन्न स्तरों/पैमाने पर भूस्खलन की घटनाओं और उनके प्रभावों को कम करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाने की उम्मीद है।

## if'k{k.k dk mís';

प्रशिक्षण कार्यक्रम के अंत में प्रतिभागी इन्हें करने में सक्षम हो सकेंगे–

- भूस्खलन जोखिम प्रबंधन के दृष्टिकोणों/अवधारणाओं को परिभाषित करना और भूस्खलन विषय पर बुनियादी जानकारी प्राप्त करना।
- बहुखतरा परिप्रेक्ष्य के साथ भूस्खलन परिदृश्य और शमन रणनीति का वर्णन।
- भूस्खलन संकेतकों/पूर्व लक्षणों की पहचान और भूस्खलन की घटनाओं और इनके विस्तार को प्रभावित करने वाले कारकों से संबंध के विषय में बताना।
- भूस्खलन डाटाबेस, वस्तुसूची एवं मानचित्रण में आवश्यकताओं, अंतरालों और रणनीतियों की पहचान करना।
- भूस्खलन खतरों के न्यूनीकरण के लिए भूस्खलन जोखिमों, अरक्षितता और जोखिम आँकलन, क्षेत्रों के वर्गीकरण, प्राथमिकीकरण और संचार तंत्र को समझना।

- भूस्खलन जोखिमों को न्यूनतम करने के लिए विकल्पों को जानना– परिहार, रोकथाम, शमन (संरचनात्मक और गैर संरचनात्मक उपायों सहित), तत्परता, और आपदा की प्रतिक्रिया।
- एक व्यवस्थित तरीके से भूस्खलन के नुकसान और हानि का आँकलन।
- हितधारकों को भूस्खलन जोखिम प्रबंधन पर नियोजन नीतियों और दिशा निर्देशों के साथ–साथ भूमिकाओं/जिम्मेदारियों/संचालन मानकों के बारे में सूचित करना।
- प्रशासनिक, तकनीकी, कानूनी, वित्तीय, सामाजिक आदि क्षेत्रीय मुद्दों को समझना।
- भूस्खलन से संबंधित भारतीय मानकों और कोडों को सूचीवद्ध करना और उनका उपयोग करना।
- भूस्खलन प्रबंधन में प्रौद्योगिकी, स्थानीय संसाधनों/कौशल और पारंपरिक ज्ञान, संभव अनुप्रयोगों के बारे में सामुदायिक चर्चा करना।
- एक अभ्यास के माध्यम से भूस्खलन जोखिम प्रबंधन की प्रक्रिया का प्रदर्शन करना।
- भूस्खलन के खिलाफ सार्वजनिक सुरक्षा के लिए मूक अभ्यास करना।
- एक अंतःविभागीय भागीदारी दृष्टिकोण के साथ एक बहुजोखिम परिप्रेक्ष्य में विकास और पर्यावरण परिवर्तन के साथ भूस्खलन जोखिम प्रबंधन का एकीकरण और उसे मुख्यधारा में लाना।
- जोखिम प्रबंधन भूस्खलन पर विचारों, जानकारी, ज्ञान, अनुभव और संसाधनों के आदान–प्रदान के लिए विभिन्न हितधारकों के बीच संपर्क और समन्वय के लिए एक मंच प्रदान करना।

## लक्ष्य समूह

राजस्व, आपदा प्रबंधन, भूविज्ञान और खान, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण, नगर योजना, लोक निर्माण विभाग, सीमा सड़क संगठन, सिंचाई और बाढ़ नियंत्रण, ग्रामीण एवं नगरीय विकास, पनबिजली क्षेत्र, निर्माण और आवास विभाग, राज्य तथा जिला विकास प्राधिकरण, एनडीआरएफ, पुलिस और सिविल डिफेंस, अग्नि शमन सेवा, पर्यावरण एवं वन, सड़क और पुल, जलग्रहण क्षेत्र प्रबंधन, राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद, राज्य दूर संवेदी अनुप्रयोग केंद्र के विभागों के वरिष्ठ अधिकारी और व्यावसायिक, अनुसंधान, शैक्षणिक और सामुदायिक संगठनं/सार्वजनिक प्रतिनिधि आदि इस कार्यक्रम के लक्ष्य समूह होंगे।

प्रतिभागियों की विभिन्न जिम्मेदारियों, शैक्षिक पृष्ठभूमि और अनुभव से निश्चित रूप से लाभ होने की उम्मीद हैं। लेकिन उन सभी को उनके संगठनों में अपने कार्यों को प्रभावी ढंग से करने के लिए भूस्खलन से संबंधित ज्ञान, कौशल, जानकारी और अनुभव के न्यूनतम स्तर के साथ सुसज्जित किया जाना अपेक्षित है। विकासात्मक गतिविधियों की योजना बनाने और उसके क्रियान्वयन के दौरान उनसे आपदा प्रबंधन से निपटने की

उम्मीद की जाती है। कार्यक्रम का उद्देश्य इन प्रतिभागियों को भूस्खलन जोखिम प्रबंधन के क्षेत्र में एक व्यापक ज्ञान और कौशल प्रदान करना है।

## प्रशिक्षुओं के बारे में अनुमान

यह माना जाता है कि विभिन्न क्षेत्रों से जुड़े होने की वजह से प्रशिक्षुओं की उम्र भिन्न होती है। शैक्षिक योग्यता और डिग्री का स्तर भी भिन्न होता है। प्रशिक्षण के लिए पहले उनका आपदाओं से सामना/अनुभव हो भी सकता है या नहीं भी।

## यह प्रशिक्षण क्यों?

भूस्खलन आपदाओं के बारे में पर्याप्त ज्ञान, कौशल और जानकारी की कमी ने इनसे होने वाले नुकसान को बढ़ाया है और यह बहाली की प्रक्रिया में देर का कारण भी बनी है। सूचित, कुशल और प्रशिक्षित मानव संसाधन, भूस्खलन जोखिम प्रबंधन और नुकसान कम करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं। प्रशिक्षण का एक लक्ष्य सक्रिय तरीके से भूस्खलन प्रबंधन से संबंधित कौशल, ज्ञान और जानकारी प्रदान कर इस अंतर को भरना है।

## प्रशिक्षण की जरूरत

वर्षों से आपदाओं से संबंधित विभिन्न संगठनों के साथ बातचीत से हमें पता चला है कि इस तथ्य के अलावा भी प्रभावित समुदाय, अनजान, बेखबर, अप्रस्तुत और सुसज्जित नहीं हैं, इन संगठनों में प्रशिक्षित मानव संसाधनों की पर्याप्त संख्या के अभाव से भूस्खलन घटनाओं में वृद्धि हुई है और इसके दुषप्रभाव भी बढ़ रहे हैं। विभिन्न हितधारकों के साथ–साथ प्रभावित समुदाय को संवेदित, अवगत, सूचित, तैयार करने और संभावित/आसन्न भूस्खलन जोखिम का आँकलन करने में सक्षम होने और बड़े हुए खतरे के खिलाफ खुद को तत्पर बनाने की जरूरत है।

## प्रशिक्षण की जरूरत के उद्देश्य की प्रासंगिकता

प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्देश्य विभिन्न हितधारकों के प्रशिक्षण की आवश्यकताओं को इस प्रकार से पूरा करना है कि वे भूस्खलन के जोखिम को कम करने, जीवन, अर्थव्यवस्था और पर्यावरण पर उसके प्रभाव का प्रबंधन करने में अपनी भूमिका को प्रभावी और कुशलतापूर्वक निभा सकें।

## समय की बाधा (कमी)

प्रशिक्षण पाठ्यक्रम आयोजित करने में समय भी बाधा बना है क्योंकि अधिकांश भूस्खलन मानसून काल में होते हैं और संबंधित अधिकारियों के पास उनके प्रबंधन में व्यस्त होने के कारण समय नहीं होता। इसलिए ऐसा प्रयास रहेगा कि प्रासंगिक प्रशिक्षु मानसून के पहले और बाद की अवधि में उपलब्ध होंगे। अतः प्रशिक्षण के लिए मानसून के पहले

और बाद का समय तय किया जाना चाहिए ताकि वे क्षेत्र में काम के तनाव से मुक्त रह कर प्रशिक्षण में भाग लेने में सक्षम हो सकें।

## çf'k{kd

जीएसआई, सीमा सड़क संगठन के वरिष्ठ अधिकारी और एनआईडीएम, एटीआई, अनुसंधान और शैक्षिक संस्थानों के संकाय सदस्य जिन्हें भूस्खलन जोखिम प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं के बारे में विशेषज्ञता है, इस कार्य में अपना योगदान देंगे।

## jln

20 से 25 प्रशिक्षुओं/प्रतिभागियों के लिए रहने और खाने की व्यवस्था।

## çf'k{kvk@çfrHkkfx;k dh l[;k

विभिन्न विभागों/एजेंसियों से संबंधित 25 प्रशिक्षु/प्रतिभागी

## çf'k{k.k d fy, LFkku

एनआईडीएम, राज्य एटीआई और जीएसआई, डीएमएमजी/प्रशिक्षण केन्द्र

## ço'k 0;ogkj

अधिमानतः भूविज्ञान/भूभौतिकी/भू–तकनीकी अभियांत्रिकी/खनन अभियांत्रिकी/राजमार्ग अभियांत्रिकी/ सिंचाई/जलग्रहण (वाटरशेड) प्रबंधन/सुदूर संवेदन की शैक्षणिक पृष्ठभूमि वाले क्षेत्रीय अधिकारी। अनुभव और/या भूस्खलन जोखिम प्रबंधन में भागीदारी रखने वाले लोगों को प्राथमिकता दी जाएगी।

## lkexh d lc/k e ifjHkkf"kr mí';

- भूस्खलन जोखिम प्रबंधन में प्रयुक्त शब्दावली और अवधारणाएं
- भूस्खलन की परिभाषाएं, प्रकार, कारण, कारक और प्रभाव
- भूस्खलन डाटाबेस, सूची एवं स्थान
- भूस्खलन प्रबंधन के लिए संस्थागत तंत्र
- भूस्खलन जोखिम प्रबंधन के लिए नीति, दिशा निर्देश और योजनाएं
- भूस्खलन की पहचान, जाँच, इंस्ट्रूमेंटेशन और निगरानी
- पूर्व चेतावनी, सतर्कता संदेश और संचार प्रणाली
- भूस्खलन पीड़ितों के लिए खोज, बचाव और राहत अभियान
- भूस्खलन स्थितियों से पूर्व, उनके दौरान और उनके पश्चात् की स्थितियों के लिए तत्परता (करणीय और अकरणीय)
- विनाशकारी स्थितियों के लिए अस्तित्व कौशल
- भूस्खलन का निवारण, शमन और प्रबंधन

- भूस्खलन की प्रतिक्रिया
- नुकसान और हानि का आँकलन
- प्रमुख मुद्दे– प्रशासनिक, कानूनी, वित्तीय, तकनीकी, सामाजिक इत्यादि
- विकास और पर्यावरण के साथ जोखिम न्यूनीकरण को मुख्यधारा में लाना
- पहाड़ी क्षेत्रों में बदलाव का अनुकूलन
- समुदाय आधारित भूस्खलन जोखिम प्रबंधन
- भूस्खलन से संबंधित मानक, संहिताएं, विनियम, अधिनियम, उपनियम
- प्रकरण अध्ययन और सर्वश्रेष्ठ व्यवहार
- पर्चे/अभ्यास/सामूहिक कार्य उन्मुखीकरण के लिए टिप्पणियां, निर्देशित क्षेत्रीय अभ्यास, भूमिका निभाना और मूक अभ्यास
- संसाधन, लिंक और नेटवर्क

## Hkk"kk

प्रशिक्षण का माध्यम हिन्दी है। इसके अलावा, सभी प्रस्तुतियों/प्रदर्शनों/अभ्यासों को हिन्दी में तैयार किया गया है, लेकिन आम आदमी के समझने के लिए किसी भी स्थानीय भाषा का प्रयोग किया जा सकता है तथा अनुवाद भी किया जा सकता है।

## le; lhek

प्रशिक्षण 5 दिनों के लिए आयोजित किया जाएगा।

## çf'k{k.k dh fof/k;k¡

व्याख्यान/पारस्परिक विचार विमर्श, पावर प्वाइंट प्रस्तुति/स्लाइड शो, बुद्धिशील चर्चाएं/पैनल विचार–विमर्श/अनुभव को साझा करना/भागीदारी शिक्षण, आवश्यकताओं का आँकलन, प्रकरण अध्ययन, निर्देशित सामूहिक अभ्यास (टेबल टॉप और अनुकार), अनुभव आधारित अभ्यास/प्रायोगिकी, कौशल हस्तांतरण, मूक अभ्यास, प्रदर्शन और एक्सपोजर यात्रा/निर्देशित क्षेत्रीय कार्य।

## ek/;e vkSj midj.k

कंप्यूटर, एलसीडी प्रोजेक्टर, स्क्रीन, लेजर सूचक, ओवरहेड प्रोजेक्टर, व्हाइट बोर्ड, फ्लिप चार्ट और एक स्टैंड, मार्कर, माइक और स्पीकर (पीए सिस्टम), कैमरा, जीपीएस।

## çn'kZu lgk;d midj.k

फ्लिप चार्ट, प्रस्तुतियों/व्याख्यान टिप्पणियों के लिए पर्चे, प्रश्नावली, सूची, डाटा संग्रह के प्रारूप/टेम्पलेट्स, प्रकरण अध्ययन के लिए अभ्यास।

## çf'k{k.k lkexh

नोट पैड, पेन, फोल्डर/बैग, सीडी, स्केच पेन, शिक्षण के हस्तांतरण के लिए फ्लिप चार्ट।

## f'k{k.k gLrkarj.k dk rjhdk

प्रत्येक प्रशिक्षु प्रशिक्षण कौशल को अपने संगठन में प्रयोग मे लाने के लिए एक कार्रवाई योजना प्रस्तुत करेगा। प्रशिक्षुओं से पाठ्यक्रम के एक महीने में अपने स्तर और कौशल का उपयोग करने में उसकी प्रभावकारिता का प्रदर्शन करने के लिए एक अल्पकालिक परियोजना प्रस्तुत करने को कहा जाएगा।

## vkdyu çfrfØ;k vkSj fof/kekU;dj.k mik;

पाठ्यक्रम के दौरान प्रतिभागियों के सीख जाने के स्तर का आँकलन करने के लिए प्रश्नावलियाँ वितरित की जाएंगी। पिछले दिन के शिक्षण की संक्षिप्त आवृत्ति के माध्यम से रोज सत्रवार मूल्यांकन किया जाएगा। प्रशिक्षक/सुकारक (शिक्षक) भूमिका निभाने, अभ्यास और मूक अभ्यास के दौरान प्रतिभागियों द्वारा कौशल के हस्तांतरण का भी मूल्यांकन करेंगे। पाठ्यक्रम के अंत में प्रतिभागियों को अपनी टिप्पणियों और समझ के लिए प्रतिक्रिया फार्म भरने को कहा जाए। अल्पावधि परियोजनाओं और प्रायोजन एजेंसी के प्रमुख की प्रतिक्रिया के माध्यम से बाहरी सत्यापन किया जाएगा।

## ykHk

(क) प्रशिक्षित मानव संसाधन का संग्रह जो जोखिम का आँकलन करने और उनके प्रबंधन में सहायता करने या फिर जिला, राज्य और राष्ट्रीय स्तर पर उनके खतरे को कम करने की जरूरत को पूरा कर सकते हैं।

(ख) भूस्खलन जोखिम प्रबंधन के लिए विश्वसनीय प्रणाली विकसित की जाएगी।

(ग) विभिन्न हितधारकों के बीच नेटवर्किंग और समन्वय मजबूत हो सकेगा।

## çf'k{k.k dh ykxr ¼çfr ikB;Øe½

इसमें संसाधन व्यक्तियों के लिए यात्रा भत्ता/दैनिक भत्ता, प्रशिक्षण किट, स्टेशनरी लागत, क्षेत्र के दौरे का व्यय, प्रतिभागियों के भोजन और ठहरने का व्यय, परिवहन शुल्क, फोटोग्राफी, पाठ्य सामग्री/पर्चों के जेरॉक्स/वाइंडिंग का खर्च, संसाधन व्यक्तियों के लिए आतिथ्य प्रभार, संचार शुल्क (मोबाइल/टेलीफोन /डाक), ट्यूटर व्यय, विविध/आकस्मिक शुल्क, प्रशासनिक/उपरिव्यय शामिल है।

## vuqekfur ctV

जिला स्तर पर प्रशिक्षण के लिए 1000/ रु. प्रति प्रशिक्षु हेतु प्रति दिन
राज्य स्तरीय प्रशिक्षण हेतु 1500/रु. प्रति प्रशिक्षु हेतु प्रति दिन
राष्ट्रीय स्तरीय प्रशिक्षण हेतु 2000/रु. प्रति प्रशिक्षु हेतु प्रति दिन

# igyk fnu % 'kf{kd bdkb & 1 d fy, f'k{k.k dk;Øe%

## HkL[kyu bfrgkl] vk—fr foKku vkj unkfud lfo/kk,

fo"k; 1&0% itdj.k
l{ke dju d mí';%
- प्रशिक्षुओं के बारे में व्यक्तिगत और संगठनात्मक जानकारी
- पाठ्यक्रम से अपेक्षाएं
- प्रतिभागियों के अनुभव

fo"k; oLr
- पंजीकरण फार्म भरना
- पंजीकरण रिकॉर्ड का संकलन
- प्रशिक्षुओं/संगठनों की प्रोफाइल

le;% 09.30–10.00 बजे (30 मिनट)
fof/k% पंजीकरण का प्रारूप
ldkjd ¼f'k{kd½% प्रशिक्षण सहायक

fo"k; 1-2% ifjp; vkj mn?kVu
l{ke dju d mí';%
- प्रतिभागियों का परस्पर परिचय
- अनुभव बांटना
- पाठ्यक्रम परिचय
- कार्यक्रम और प्रतिमान में बदलाव का महत्व

fo"k; oLr
- प्रतिभागियों का स्वागत
- अनुभव बांटना और अपेक्षाएं
- प्रवेश व्यवहार
- बुनियादी नियम
- पाठ्यक्रम परिचय
- उद्घाटन – भाषण

le;% 10.00–11.30 बजे (90 मिनट)
fof/k% आपसी बातचीत
llk/ku 0;fä ¼;k½% पाठ्यक्रम निदेशक और अतिथि वक्ता

'kf{kd bdkb&1 d fy, f'k{k.k d;Øe%
भूस्खलन, इतिहास और भूस्खलन परिदृश्य पर बुनियादी जानकारी

çf'k{k.k dk mís';%

(i) भूस्खलन की बुनियादी जानकारी और भूस्खलन के बारे में समझना

(ii) इतिहास और भूस्खलन आपदाओं के परिदृश्य को समझना – वैश्विक, राष्ट्रीय और राज्यवार

mís';% इस सत्र के अंत में प्रतिभागी इन्हें करने में सक्षम होंगे :

(i) भूस्खलन को परिभाषित करना

(ii) भूस्खलन विशेषताओं/आकारिकी का अध्ययन

(iii) विभिन्न प्रकार के भूस्खलन की विशेषताएँ

(iv) राज्य/केन्द्र शासित प्रदेशों में भूस्खलनों परिदृश्य के बारे में सूचित करना

fo"k; oLrq

- सीएलआरएम में शर्तों/अवधारणाओं का परिचय
- भूस्खलन की परिभाषा और प्रकार
- भूस्खलन की विशेषताएं/आकृति विज्ञान

le;% 11.45–13.00 बजे (75 मिनट)

fof/k% व्याख्यान, प्रस्तुति और क्षेत्रीय उदाहरणों के साथ विचार–विमर्श

fo"k; & HkL[kyu bfrgkl vkj ifj–';

सक्षम करने के उद्देश्यः भूस्खलन आपदाओं के पहलुओं और उनके प्रभावों के बारे में सीखना

राज्य/केन्द्र शासित प्रदेशों के भूस्खलन वितरण परिदृश्य

fo"k; oLrq

- भूस्खलन का इतिहास और वितरण
- पिछली भूस्खलन आपदाओं से सीखे गए सबक

le;% 14.00 –15.30 बजे (90 मिनट)

fof/k% व्याख्यान, प्रस्तुति और क्षेत्रीय उदाहरणों के साथ विचार–विमर्श

fo"k; & HkL[kyu vk–fr foKku vkj unkfud fo'k"krk,a

सक्षम करने के उद्देश्यःभूस्खलन के विभन्न पहलुओं के बारे में सीखना

संभावित और अवशिष्ट भूस्खलन के नैदानिक लक्षण

fo"k; oLrq:

- भूस्खलन का इतिहास और विस्तरण
- पिछली भूस्खलन आपदाओं से सीखे गए सबक

le;% 15.45–17.15 बजे (90 मिनट)

fof/k% व्याख्यान, प्रस्तुति और क्षेत्रीय उदाहरणों के साथ विचार–विमर्श

पहले दिन का सारांश: पहले दिन के विचार–विमर्श को याद करना

समय: 17.15–17.30 बजे (15 मिनट)

विधि – आपसी बातचीत

(पहले दिन का समापन)

★★★

## दूसरा दिन : शैक्षिक इकाई–2 के लिए शैक्षिक कार्यक्रम

### भूस्खलन और भूस्खलन जोखिम को प्रभावित करने वाले कारक

प्रशिक्षण का उद्देश्य:

(i) भूस्खलन संकेतक/पूर्ववर्ती, कारक और कारण

(ii) भूस्खलन डाटाबेस, सूची और जोखिम वाले स्थान

(iii) भूस्खलन जोखिम मूल्यांकन और उपचार

सत्र 2.1:

विषय 2..1 – पहले दिन का संक्षिप्त विवरण

सक्षम करने के उद्देश्य: पिछले दिन के सबक को याद करना

विषय वस्तु

- प्रतिभागियों द्वारा संक्षिप्त आवृत्ति
- पाठ्य सामग्री से संदर्भ

विधि: मौखिक/फ्लिप चार्ट

समय: 09.30–10.00 बजे (30 मिनट)

सत्र 2.2 :

विषय 2.2 – भूस्खलन संकेत और पूर्व कारकों की पहचान

सक्षम करने से उद्देश्य: समझना

- ढाल संचलन के लिए फील्ड संकेतक
- भूस्खलन के पूर्व कारक

विषय वस्तु

- भूस्खलन के लिए संभावित संकेतकों की गणना
- टिप्पणियाँ और संकेतकों की व्याख्या
- फील्ड के उदाहरण
- भूस्खलन पूर्व कारकों का अनुभव
- सुरक्षा के लिए भूस्खलन संकेतकों और पूर्व कारकों का क्षेत्र और सीमायें

विधि: क्षेत्र के उदाहरण और नमूने के साथ प्रस्तुति और चर्चा

समय: 10.00–11.00 बजे (60 मिनट)

l= 2&3%

fo"k; 2-3% भूस्खलन की घटना को प्रभावित करने वाले कारक

l{ke djus ls mís';% समझना

कारक और उनके प्रकार

विभिन्न कारकों की भूमिका और भूस्खलन के साथ संबंध

fo"k; oLrq

- भूस्खलन को प्रभावित करने वाले कारकों की पहचान
- कारकों को तैयारी, नियंत्रक और प्रेरक कारकों रूप में वर्गीकृत करना
- एक प्रकरण अध्ययन का उपयोग कर भूस्खलन के साथ उनके संबंध पर चर्चा

fof/k% व्याख्यान, प्रस्तुति, प्रकरण अध्ययन के साथ विचार–विमर्श

le;% 11.15–12.15 बजे (60 मिनट)

l= 2-4%

fo"k; 24 – HkwL[kyu ds dkjd vkSj dkj.k

l{ke djus ds mís';%

प्रभावित करने वाले कारकों और कारणों की पहचान

भूस्खलन के आयाम (लं. x चौ. x गह.)

भूस्खलन का वेग और तय की जाने वाली दूरी

भूस्खलन गतिविधि का समय और अवधि

fo"k; oLrq%

भूस्खलन के कारक, कारण और परिणाम

fof/k% व्याख्यान और चर्चाएँ

le; vkSj vof/k% 12.15–13.00 बजे (45 मिनट)

l= 2&5%

fo"k; 25 & HkwL[kyu vkadMs vkSj lwph

l{ke djus ds mís';% समझना

भूस्खलन आंकड़े और सूची की जरूरत, स्थिति, अंतराल और रणनीति

आंकड़ों का संग्रह और संकलन

fo"k; oLrq

- मौजूदा भूस्खलन आंकड़े और सूची
- डाटाबेस उत्पन्न करने और उसका अद्यतन करने की जरूरत, अंतराल, स्थिति और रणनीति – एनडीएसएस (नेशनल डिजास्टर स्टैटिसटिकल सिस्टम)
- भूस्खलन के डाटाबेस का खाका (टेम्पलेट)
- भूस्खलन इन्वेंटरी का खाका (टेम्पलेट)

fof/k% व्याख्यान, प्रस्तुति, और प्रकरण अध्ययन एवं टेम्पलेट्स के साथ विचार–विमर्श

le; vkj vof/k% 14-00&15-30 cts ¼90 feuV½

l= 2-6%

fo"k; 26 – HkL[kyu tkf[ke dk LFkku] tkf[ke eY;kdu vkj mipkj

- l{ke djus ds mís';%
- भूस्खलन विपदा वर्गीकरण के बारे में जानकारी
- भूस्खलन जोखिम मूल्यांकन
- भूस्खलन जोखिम के लिए उपचार के विकल्प

fof/k% व्याख्यान प्रस्तुति, और केस स्टडी के साथ विचार–विमर्श

le; vkj vof/k% 15-45&17-15 cts ¼90 feuV½

दूसरे दिन का सारांश

दूसरे दिन के विचार–विमर्श पर चर्चा

आपसी बातचीत

17.15–17.30 बजे (15 मिनट)

¼nljs fnu dk lekiu½

★★★

## rhljk fnu % 'kf{kd bdkb&3 ds fy, f'k{k.k dk;Øe

### HkL[kyu tkp] fuxjkuh vkj mipkj] Vcy V,i vH;kl

çf'k{k.k dk mís';%

(i) भूस्खलन जांच और इंस्ट्रुमेंटेशन

(ii) भूस्खलन निगरानी और चेतावनी प्रणाली

(iii) भूस्खलन के उपचार

(iv) टेबल टॉप अभ्यास

l= 3-1%

fo"k; 3-1 % nljs fnu dh lf{kIr vkofÙk

l{ke djus ds mís'; % पिछले दिन के शिक्षण पर संक्षिप्त चर्चा

fo"k; oLrq

- प्रतिभागियों द्वारा संक्षिप्त आवृत्ति
- पाठ्य सामग्री से संदर्भ

fof/k% मौखिक/फ्लिप चार्ट

le; vkj vof/k% 9.30–10.00 बजे (30 मिनट)

l= 3-2%

fo"k; 32 & HkL[kyu tkp vkj fuxjkuh

l{ke dju d mí';% समझना

प्रारंभिक जांच और निगरानी

विस्तृत जांच की योजना

इंस्ट्रुमेंटेशन और निगरानी

fo"k; oLr|

- भूवैज्ञानिक जांच
- भूभौतिकीय जांच
- भूतकनीकी जांच
- भूस्खलन इंस्ट्रुमेंटेशन

fof/k% व्याख्यान, प्रस्तुति, बुद्धिशील चर्चायें

le; vkj vof/k% 10.00–11.00 बजे (60 मिनट)

l= 3-3%

fo"k; 33 & HkL[kyu mipkj d fy, fodYi

l{ke dju d mí';% समझना

भूस्खलन उपचार पद्धति

भूस्खलन उपचार के विकल्प

विभिन्न प्रकार के भूस्खलनों के लिए शमन के तरीके

भूस्खलन शमन के प्रासंगिक मानक और कोड

fo"k; oLr| %

- उपचारक उपाय
- भारत में भूस्खलन प्रबंधन आचरण
- विभिन्न प्रकार के भूस्खलन के लिए शमन की विधियाँ
- बायोटेकनिकल और बायोइन्जिनियरिंग उपाय

fof/k% व्याख्यान, प्रस्तुति और पैनल चर्चा

le; vkj vof/k% 11.15–13.00 बजे (105 मिनट)

l= 3-4%

fo"k; 34 – भूस्खलन प्रबंधन पर केस अध्ययन के लिए उन्मुखीकरण

l{ke dju d mí';% समझना

एलआरएम गतिविधियों से संबंधित जटिल मुद्दे

fo"k; oLr%

(i) टेबल टॉप एक्सरसाईज (टीटीई) के संचालन के लिए प्रतिभागियों का उन्मुखीकरण
(ii) भूस्खलन के बारे में जानकारी
(iii) प्रतिभागियों का समूहन – टीम गठन
(iv) टीटीई के संचालन के नियम

fof/k% व्याख्यान प्रस्तुति और एक प्रकरण अध्ययन के साथ विचार–विमर्श

le; vkj vof/k% 14.00–14.30 बजे (30 मिनट)

l= 3-5%

fo"k; & HkL[kyu çc/ku ij Vcy V,i vH;kl

l{ke dju d mí';% टीटीई का संचालन

सरलीकरण, अवलोकन और निगरानी

fo"k; oLr%

- समझ और जानकारी का उपयोग
- व्यक्तियों द्वारा बातचीत और सामूहिक में चर्चा
- टीटीई का सरलीकरण, अवलोकन और निगरानी
- टीम द्वारा भूस्खलन के पूर्व, दौरान और बाद में भूस्खलन जोखिम प्रबंधन के लिए कार्य योजना और क्रियान्वयन रणनीति

fof/k% सामुहिक व्यायाम (टेबल टॉप)

le; vkj vof/k% 14.30–16.30 बजे (120 मिनट)

l= 3-6%

fo"k; & VhVhbl dh çLrfr vkj çfrfØ;k

l{ke dju d mí';% तकनीकी/प्रबंधकीय सामग्री पर टिप्पणियाँ

व्यवहार के पहलुओं और टीम भावना पर टिप्पणियाँ

fo"k; oLr%

- सामुहिक प्रस्तुतियाँ
- टिप्पणियाँ और प्रतिक्रियाएं

fof/k% सामूहिक प्रस्तुति

le; vkj vof/k% 16.30 – 17.15 बजे (45 मिनट)

तीसरे दिन की गतिविधियों का सारांश और अगले दिन की क्षेत्रीय यात्रा के लिए शिक्षण निर्देश

17.15 – 17.30 बजे (15 मिनट)

¼rhlj fnu dk lekiu½

★★★

## pkFkk fnu % 'kf{kd bdkb 4 d fy, f'k{k.k dk;Øe

### QhYM ,Dl iktj@vH;kl] ed vH;kl vkj ohfM;k@oÙkfp= in'ku

çf'k{k.k dk mí';%

भूस्खलन क्षेत्र का दौरा, अनुकार का संचालन, ड्रिल अभ्यास, निकासी और एसआरआर पर वीडियो, एस एवं आर तकनीक का प्रदर्शन, प्राथमिक चिकित्सा और अस्तित्व कौशल

l= 4-1%

fo"k; &rhl j fnu dh vkofÙk

l{ke dju l mí';% आखिरी दिन के शिक्षण पर चर्चा

fo"k; oLr %

- प्रतिभागियों द्वारा संक्षिप्त आवृत्ति
- पाठ्य सामग्री और विचार–विमर्श का संदर्भ

fof/k% मौखिक/फ्लिप चार्ट

le; vkj vof/k% 9.30–10.00 बजे (30 मिनट)

l= 4-2%

fo"k; 42 – भूस्खलन पर क्षेत्र अध्ययन

l{ke dju d mí';% समझना

भूस्खलन के क्षेत्र की पहचान

भूस्खलन सुविधाओं/आकारिकी का अध्ययन

टिप्पणियाँ और डाटा संग्रह

भूस्खलन की घटना को प्रभावित करने वाले कारकों और कारणों का आँकलन

जोखिम, अरक्षितता और खतरा आँकलन

जोखिम न्यूनीकरण के लिए विकल्प

fo"k; oLr %

- भूस्खलन की पहचान के तरीके (उपाय)
- भूस्खलन आकृति विज्ञान
- भूस्खलन के लक्षण और व्यवहार
- खतरे में पड़े पर–तत्व और उनकी असुरक्षा के स्तर
- जोखिम आँकलन, वर्गीकरण, प्राथमिकता और संचार
- ड्रिल अभ्यास/अनुकरण अभ्यास

fof/k% क्षेत्र दौरा/निर्देशित फील्ड वर्क/अनुकरण अभ्यास/मूक अभ्यास

le; vkj vof/k% 10.00–15.30 बजे (3.30 मिनट)

सत्र 4-3:

विषय - प्रस्तुति और क्षेत्र का दौरा एवं अनुकरण अभ्यास की प्रतिक्रिया

सक्षम करने के उद्देश्य: तकनीकी/प्रबंधकीय सामग्री पर टिप्पणियाँ
व्यवहार के पहलुओं और टीम भावना पर टिप्पणियाँ

विषय वस्तु:

- सामूहिक प्रस्तुतियाँ
- टिप्पणियाँ और प्रतिक्रियाएं
- अनुशंसाएँ

विधि: फ्लिप चार्ट, पावर प्वाइंट सामूहिक प्रस्तुति

समय और अवधि: 16.30–17.15 बजे

चौथे दिन की गतिविधियों और शिक्षण का सारांश
अगले दिन की योजना 17.15–17.30 बजे (15 मिनट)

(चौथा दिन का समापन)

★★★

## पांचवां दिन : शैक्षिक इकाई 5 के लिए शिक्षण कार्यक्रम

### समुदाय आधारित आपदा जोखिम प्रबंधन, भूस्खलन जोखिम न्यूनीकरण का मुख्यधारा में लाना एवं क्षमता विकास और उभरते मुद्दे

प्रशिक्षण का उद्देश्य:

(i) आपदा जोखिम प्रबंधन में समुदाय की भागीदारी
(ii) भूस्खलन जोखिम न्यूनीकरण को मुख्यधारा में लाना
(iii) क्षमता विकास

सत्र 5.1:

विषय - चौथे दिन की संक्षिप्त आवृत्ति

सक्षम करने से उद्देश्य:
पिछले दिन के शिक्षण पर चर्चा

विषय वस्तु:

- प्रतिभागियों द्वारा संक्षिप्त आवृत्ति
- पाठ्य सामग्री, क्षेत्र चर्चा और प्रस्तुतियों के संदर्भ

विधि: मौखिक/फ्लिप चार्ट

समय और अवधि: 9.30–10.00 बजे (30 मिनट)

l= 5-2%

fo"k; & lenk; vk/kkfjr vkink tksf[ke çca/ku ¼lhchMhvkj,e½

l{ke djus ls mís';% समझना

आपदा जोखिम प्रबंधन में समुदाय की भूमिका

सीबीडीआरएम के लिए उपकरण और तकनीक

सीबीडीआरएम पर प्रकरण अध्ययन

fo"k; oLrq%

सीबीडीआरएम के लिए क्रियाविधि

एक इलाके में अनुप्रयोग

मामलों के उदाहरण

fof/k% आपदा जोखिम न्यूनीकरण में समुदाय की भागीदारी पर वीडियो/स्लाइड प्रदर्शन

le; vkSj vof/k% 10.00–10.30 बजे (30 मिनट)

l= 5-3%

fo"k; – भूस्खलन जोखिम न्यूनीकरण को मुख्य धारा में लाना

l{ke djus dk mís';% समझना

आपदाओं और विकास में परस्पर संबंध

आपदा जोखिम न्यूनीकरण का विकास से एकीकरण

fo"k; oLrq%

- आपदाओं और विकास में संबंध
- आपदा जोखिम न्यूनीकरण को मुख्य धारा में लाना
- मुद्दे और रणनीतियाँ

fof/k% विकास के साथ डीडीआर को मुख्य धारा में लाने पर वीडियो/स्लाइड प्रदर्शन

le; vkSj vof/k% 10.30–11.00 बजे (30 मिनट)

l= 5-4%

fo"k;& {kerk fodkl vkSj mHkjrs eqís

l{ke djus dk mís';% भूस्खलन शिक्षा और प्रशिक्षण

भूस्खलन जागरूकता और तत्परता

क्षमता विकास

उभरते मुद्दे

fo"k; oLrq%

भूस्खलन के जोखिम में कमी के लिए प्रशिक्षण और क्षमता विकास

उभरते मुद्दे

fof/k%@स्लाइड प्रदर्शन

le; vkj vof/k% 11.15–12.15 बजे (60 मिनट)

l= 5&5%

fo"k; & uVofdx] fydt vkj leUo;

l{ke dju l mí'; % भूस्खलन नेटवर्क और लिंक

विभिन्न हितधारकों के बीच समन्वय

fo"k; oLr %

- सूचना भूस्खलन जानकारी नेटवर्क
- भूस्खलन संसाधन नेटवर्क के बारे में जानकारी
- लिंकेज और समन्वय गतिविधियाँ

fof/k% प्राथमिक चिकित्सा और अस्तित्व के कौशल पर व्यावहारिक प्रदर्शन

le; vkj vof/k% 12.15–13.00 बजे (45 मिनट)

l= 5-6%

fo"k; & lenk; vk/kkfjr HkL[kyu tkf[ke çc/ku vkj HkL[kyu vkink icèku ;ktuk ij ,d çdj.k dk v/;;u

l{ke dju d mí'; % समझना

भूस्खलन जोखिम प्रबंधन में समुदाय की भागीदारी

भूसखलन जोखिम प्रबंधन योजना के लिए प्रारूप

fo"k; oLr

- समुदाय आधारित भूस्खलन जोखिम प्रबंधन के लक्ष्य और उद्देश्य
- क्षेत्रीय अभियान के लिए क्रियाविधि
- रैपिड रूरल अप्रैईजल (आरआरए) /पार्टीस्पेटरी रूरल अप्रैईजल (पीआरए)/ पार्टीस्पेटरी लर्निंग एंड एक्शन (पीएलए) तकनीक
- प्रसंग विशिष्ट मुद्दे
- भूस्खलन प्रबंधन योजना के लिए पर्चे (टेम्पलेट)

fof/k% व्याख्यान, प्रस्तुतियां और चर्चाएं

le; vkj vof/k% 14.00–15.00 बजे (60 मिनट)

l= 5&7%

fo"k;& çe[k eík vkj vkink tkf[ke U;uhdj.k dk fodkl vkj i;koj.k ifjoru d lkFk e[;/kkjk e ykuk l{ke dju l mí';%

अनुशासन, क्षेत्र, स्तर, सीमाओं, नीतियों आदि से संबंधित मुद्दे।

fo"k; oLr %

- अंतर – विषयक अध्ययन
- पार– क्षेत्रीय और बहु स्तरीय दृष्टिकोण
- ट्रान्स–बाउन्ड्री (सीमा से परे) मुद्दे
- वकालत, नीति नियोजन और दिशा निर्देश

fof/k% सामूहिक चर्चा

le; vkj vof/k% 15.00–16.00 बजे (60 मिनट)

l= 5–8%

fo"k; & HkkL[kyu ç'ukÙkjh

l{ke dju d mí';% ज्ञान की जाँच

fo"k; oLr% ज्ञान की जाँच

fof/k% स्लाइड शो, सवाल–जवाब

le; vkj vof/k% 16.00–16.45 बजे

l= 5-9%

eY;kdu] çfrfØ;k] çek.khdj.k] vkj fof/kekU;dj.k

fo"k; oLr %

प्रतिभागियों से प्रतिक्रिया

प्रशिक्षण के बाद असाइनमेंट

fof/k% अनुवर्ती रणनीति

le; vkj vof/k% 16.45–17.30 बजे (45 मिनट)

¼if'k{k.k dk lekiu½

★★★

# व्यापक भूस्खलन जोखिम प्रबंधन मॉड्यूल

## (क) परिचय

सभी पहाड़ी इलाकों में भारी बरसाती तूफान, बादलों के फटने, भूकंप, बाढ़, चक्रवात और बेतरतीब मानव गतिविधियों जैसी अनेक स्थितियों और चालक प्रक्रियाओं की विस्तृत विविधता से भूस्खलन क्रिया होती हैं। सीआरईडी के डाटा बेस के अनुसार 1990 और 1999 के बीच भूस्खलन और हिमस्खलन की वजह से मानव हताहतों की संख्या 8658 रही है, लेकिन यह अनुमान काफी कम प्रतीत होता है। अक्सर भूस्खलन बड़े पैमाने पर होते रहे हैं, इनकी वजह से दुनिया भर में संपत्ति, पर्यावरणीय क्षति, मरम्मत, रखरखाव के कार्यों और बचाव के उपायों में वार्षिक संचयी नुकसान दसियों अरब अमरीकी डालर का होता रहा है (स्रोतः प्राकृतिक खतरों की विश्व मानचित्रावली, 61 पेज, द्वारा बिल मैकगैरी, पॉल बर्टन, क्रिस्टोफर किलबर्न और ओलिवर विलेट्स)। भूस्खलन की आवृत्ति भीषण वर्षा और भूकंप जैसी कारक घटनाओं की वापसी अवधि से प्रभावित है।

हर वर्ष भूस्खलन की वजह से दुनिया भर में 5000 से अधिक लोग जिंदा दफन हो जाते हैं और >40 लाख (4 मिलियन) अमरीकी डालर का आर्थिक नुकसान होता है। महाद्वीपों में, भूस्खलन के कारण एशिया को अधिकतम नुकसान/क्षति होती है और एशियाई देशों में दक्षिण एशियाई देश सबसे बुरी तरह प्रभावित होते हैं तथा दक्षिण एशियाई देशों में भारत भूस्खलन से सबसे अधिक प्रभावित होने वाले देशों में से एक है।

भारत का लगभग 15 प्रतिशत (लगभग 0.49 लाख वर्ग किमी.) क्षेत्र विभिन्न स्तरों के भूस्खलन के लिए खतरा प्रवण क्षेत्र (जीएसआई, 2001) है, जहाँ मानव जीवन, आजीविका, पशुधन, आवास स्थान, संरचनाएं, बुनियादी सुविधाएं और बड़े पैमाने पर प्राकृतिक संसाधन अक्सर प्रभावित होते हैं। प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रूप से नुकसान के अलावा, भूस्खलन महत्वपूर्ण पर्यावरणीय क्षति, सामाजिक विघटन और सामरिक चिंता का कारण बनते हैं। भूस्खलन जम्मू एवं कश्मीर, हिमाचल, उत्तराखंड, अरुणाचल, असम, मेघालय, मिजोरम, मणिपुर, नगालैंड, सिक्किम, त्रिपुरा, केरल, कर्नाटक, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश, गोवा, महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़, अंडमान एवं निकोबार और पूदूचेरी सहित 22 राज्यों और दो केंद्र शासित प्रदेशों में होते रहते हैं। हिमालय बेल्ट, नीलगिरी, पश्चिमी और पूर्वी घाट सबसे अधिक संवेदनशील क्षेत्र हैं। भूस्खलन एक गंभीर खतरा उत्पन्न करता है जो देश में मानव और वित्तीय नुकसान का कारण बनता है। अनुमान है कि हर वर्ष औसतन लगभग 500 जानें जाती हैं और लगभग 300 करोड़ रुपये का नुकसान होता है।

भूस्खलन हमेशा केवल अकेले ही नहीं होते, बल्कि भूकंप, बाढ़, चक्रवात, बिजली, मूसलधार बारिश, जंगल की आग, बांध/झील आदि टूटने जैसी अन्य आपदाओं के साथ या इनके परिणाम के रूप में भी हो सकते हैं। ऐसे मामलों में भूस्खलन के

नुकसान को सामान्य तौर पर प्राथमिक आपदा के भीतर शामिल कर लिया जाता है और इसलिए, इन्हे अलग से नहीं दर्शाया जाता। इस प्रकार, भूस्खलन नुकसान के अधिकांश अधिसूचित अनुमान पूरे समाज पर भूस्खलन के वास्तविक प्रभावों की तुलना में काफी कम पाए जाते हैं।

बढ़ती हुई जनसंख्या, शहरीकरण और अस्थिर ढलानों पर विकासात्मक गतिविधियों के संदर्भ में मानव हस्तक्षेप के साथ, भूस्खलन मानव जीवन, भवनों, संरचनाओं, बुनियादी संरचनाओं और पर्यावरण के लिए बड़ा खतरा बनता जा रहा है। बदलती पर्यावरण, ग्लोबल वार्मिंग, हिमनदों के तेजी से पिघलने, अनिश्चित और असमान बारिश, अत्यधिक तापमान की स्थिति आदि भी अप्रत्याशित क्षेत्रों में इसके खतरे का विस्तार कर रहे हैं। दोषपूर्ण प्रबंधन के साथ–साथ बड़े पैमाने पर वनों की कटाई ने भी देश के कई क्षेत्रों में भूस्खलन के खतरे में वृद्धि की है। असुरक्षित स्थानों में विस्तार, अवैज्ञानिक खनन, सड़कों, असुरक्षित बांधों का निर्माण और नदी प्रशिक्षण के काम में प्राकृतिक विशेषताओं की अनदेखी करने से संबंधित मानव गतिविधियाँ भूस्खलन की तीव्रता में वृद्धि करने में योगदान देते हैं। बड़े पैमाने पर भूस्खलन जोखिम नक्शों के अभाव से लोग असतर्कता की हालत में, विशेष रूप से पहली बार भूस्खलन होने पर, इस आपदा के शिकार हो जाते हैं।

आमतौर पर एक अकेले भूस्खलन के सीमित क्षेत्र और लोगों को प्रभावित करने की वजह से, भूस्खलन खतरों से होने वाले नुकसान के परिणाम को राष्ट्रीय महत्व की समस्या के रूप में नहीं देखा जाता है और इसे राष्ट्रीय आधार पर संबोधित नहीं किया जा रहा है। भूस्खलन के हानिकारक प्रभाव को कम करने के लिए समन्वित राष्ट्रीय दृष्टिकोण के अभाव का परिणाम अक्सर अधिक कीमत पर, सीखे गए महत्वपूर्ण सबक को लागू करने में राज्यों और स्थानीय सरकारी एजेंसियों की कम क्षमता के रूप में दिखाई देता है।

परिणाम स्वरूप, एक राष्ट्रीय रणनीति की अत्यावश्यकता को महसूस किया गया और राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन नीति के माध्यम से भूस्खलन एवं हिमस्खलन पर दिशा निर्देश तैयार करने के लिए काम किया गया। राष्ट्रीय भूस्खलन की समस्या से जुड़े मुद्दों की विविधता की जानकारी के लिए, क्षेत्रीय विचार और संस्थागत क्षमता की महत्वपूर्ण विविधताओं एवं स्थानीय और क्षेत्रीय स्तरों पर जवाबदेही दोनों से उत्पन्न, हितधारकों की एक विस्तृत विविधता से प्राप्त जानकारी आवश्यक है। भूस्खलन मूल्यांकन, जांच, मानचित्रण और प्रबंधन की प्रक्रिया को मजबूत बनाने का भूस्खलन के नुकसान को कम करने में उल्लेखनीय प्रभाव होगा। आपदाओं से निपटने का केंद्रीय संस्थान, एनआईडीएम, देश भर में आवश्यक गतिविधियों को प्रोत्साहित करने और भूस्खलन जोखिम प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं पर प्रशिक्षण देने के लिए एक प्रमुख मंच बनाने तथा ऐसे संसाध्य व्यक्तियों/विशेषज्ञों (जो इस का एक नेटवर्क बनाने के लिए ऐसी परियोजनाओं को शुरू करने की योजना बना रहा

है, गतिविधि में योगदान दे सकते हैं)। यह प्रभावी निर्णय लेने और पहाड़ी इलाकों में विभिन्न विकास और नियामक गतिविधियों के लिए सूक्ष्म स्तर के मानचित्रण की योजना बनाने का मार्ग प्रशस्त करेगा।

इस प्रकार, एनआईडीएम का उद्देश्य पहाड़ी इलाकों और तटीय क्षेत्रों में भूस्खलन आपदा मुक्त बनाने के लिए निम्नलिखित दिशाओं में काम करना है :

- भूस्खलन जोखिम विश्लेषण तकनीक के उपयोग को बढ़ावा देने के लिए राज्य और स्थानीय स्तर पर नुकसान में कमी के प्रयासों को निर्देशित करना।
- विधियों के मूल्यांकन, मानकों की स्थापना और भूस्खलन खतरा नक्शे और आँकलन के लिए प्रक्रियाओं एवं दिशा निर्देशों को उन्नत करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाना।
- भूस्खलन खतरों के शमन के लिए उपकरण उपलब्ध कराना और निगरानी तकनीकों एवं भूस्खलन प्रक्रिया की यांत्रिकी के पहलुओं पर बुनियादी अनुसंधान को बढ़ावा देना।
- शिक्षा, प्रशिक्षण और भूस्खलन खतरों की जागरूकता में सुधार और निर्णायकों, पेशेवरों और आम जनता के लिए शमन विकल्प।
- अंतःविषय और पारक्षेत्रीय भागीदारी दृष्टिकोण को शामिल कर एक बहुजोखिम परिप्रेक्ष्य में विकास और पर्यावरण परिवर्तन के साथ भूस्खलन जोखिम प्रबंधन का एकीकरण करना एवं उसे मुख्यधारा में लाना।
- कार्यान्वयन और प्रबंधन की योजनाएं बनाना जिन्हें एक प्रभावी राष्ट्रीय रणनीति के लिए व्यावहारिक आधार प्रदान कर स्थानीय स्तर पर लागू किया जा सके।
- भूस्खलन जोखिम प्रबंधन के लिए विभिन्न हितधारकों के बीच विभिन्न स्तरों पर वकालत, नीतियों, दिशा निर्देशों और योजना का समर्थन।
- राज्यों, जिलों और स्थानीय स्तर की सरकारों और गैरसरकारी संगठनों के साथ–साथ पेशेवर और अन्य हितधारकों के साथ व्यावहारिक साझेदारी विकसित करना।

## ¼[k½ Hkkjr esa HkwL[kyu ifj–';

भूस्खलन हमारी बस्तियों और बुनियादी ढांचों, खेतों और मैदानों, सीमा सड़कों और रेल पटरियों के बड़े हिस्सों, पनबिजली, पानी की आपूर्ति और संचरण, लाइन परियोजनाओं, हवाई रोपवे, खुली खदानों, सुरंगों, ऐतिहासिक इमारतों और पूजा/पवित्र स्थानों, तीर्थ मार्गों और पर्यटन स्थलों के लिए खतरा हैं।

सार्वजनिक जागरूकता लाने और भूमि उपयोग की सावधानी पूर्ण योजना के द्वारा सुरक्षा की संस्कृति के प्रसार, समय पर और उचित इंजीनियरिंग हस्तक्षेप, ढलान और संबंधित उपयोगिताओं के सतर्कतापूर्ण रखरखाव, पूर्व चेतावनी, जन जागरूकता

और तैयारियों के माध्यम से भूस्खलन के जोखिम को और कम किया जा सकता है। आपदाओं के प्रबंधन और प्रभावों को कम करने के लिए त्वरित प्रतिक्रिया की संस्कृति विकसित करने की सख्त जरूरत है।

पश्चिम बंगाल के दार्जिलिंग जिले में कर्सियांग नगर के आसपास सुरम्य पहाड़ी ढलानों पर स्थित चाय बागानों में जो भूस्खलन हुआ वह एशिया में होने वाला सबसे बड़ा स्खलन था। जनसंख्या के तेजी से बढ़ते दबाव में मानव बस्तियों, सड़कों, बांधों, सुरंगों, जलाशयों, टावरों और अन्य सार्वजनिक उपयोगिताओं में उत्तरोत्तर वृद्धि हुई हैं। आज हिमालय क्षेत्र में सड़कों का नेटवर्क की लम्बाई 50,000 किमी से अधिक है। हिमालय क्षेत्र में अनेक बांध बनाये गये हैं। पहाड़ियों में अकेले गंगा और उसकी सहायक नदियों पर दो दर्जन से अधिक बांध परियोजनाएं हैं। पहाड़ी क्षेत्रों में अनेक सुरंगें तथा माइक्रोवेव, टीवी, प्रसारण और संचार टावर भी हैं। उदाहरण के लिए, उत्खनन और खनन तथा वनों की कटाई दून घाटी को वृक्षरहित क्षेत्र बनाने के लिए जिम्मेदार हैं, इससे झिरौली (अल्मोड़ा) और चांडक (पिथौरागढ़) में ढलानों और उनसे जुड़े पर्यावरण को भारी क्षति हुई है।

जम्मू–कश्मीर, उत्तराखंड हिमालय में ऋषिकेश–बद्रीनाथ तीर्थयात्रा मार्ग पर, राष्ट्रीय राजमार्ग एनएच–1ए और एनएच–1बी पर, हिमालय में दार्जिलिंग और सिक्किम के कई क्षेत्रों, उत्तर–पूर्वी क्षेत्र में दीमापुर–इम्फाल और शिलांग–सिलचर राष्ट्रीय राजमार्ग पर भूस्खलन होते रहते हैं। ये विनाशकारी रहते हैं और भारी आर्थिक नुकसान का कारण बनते हैं और एक लंबे समय से इस क्षेत्र के सामाजिक ताने–बाने को प्रभावित किया है।

हाल ही में हुए भूस्खलनों में, जिनका जीवन, अर्थव्यवस्था और पर्यावरण के संदर्भ में भयावह प्रभाव पड़ा है कापकोत भूस्खलन (2010), लेह मलबा प्रवाह (2010), नीलगिरि भूस्खलन (2009) और ला झेकला मलबा प्रवाह (2009), कारवार भूस्खलन (2009), घानवी गांव भूस्खलन (2007), मुंबई में साकीनाका भूस्खलन, कोंकण भूस्खलन (2005), वरुणावत भूस्खलन (2004), बुढ़ा केदार मलबा प्रवाह (2001), मालपा भूस्खलन (1998), कालियासाउर भूस्खलन (1984), जुबजा और माओ सेंग–सांग भूस्खलन के साथ दीमापुर–इंफाल राष्ट्रीय राजमार्ग पर, शिलांग–सिलचर राष्ट्रीय राजमार्ग के पास सोनापुर भूस्खलन शामिल हैं। विनाशकारी भूस्खलन के अन्य उदाहरणों में केरल के तिरुवनंतपुरम जिले में अम्बूरी यरुनिमेडी, हॉस्पिटल, ग्लेनमोर, कुन्नूर और तमिलनाडु के नीलगिरी जिले में कराडीपल्लम शामिल हैं।

हिमालय की तराई और देश के उत्तर–पूर्वी भाग में सह–भूकंपीय भूस्खलन के उदाहरण असामान्य नहीं हैं। विशेष रूप से शिलांग भूकंप (1897), कांगड़ा भूकंप (1905), बिहार–नेपाल भूकंप (1934), असम भूकंप (1950), उत्तरकाशी भूकंप (1991) और चमोली

भूकंप (1999) ने कई विशाल सहभूकंपीय भूस्खलन उत्पन्न किए हैं। इसी तरह, अक्टूबर 2005 के कश्मीर भूकंप से भारत और पाकिस्तान के अनेक क्षेत्रों में कई भूस्खलन हुए। हाल ही में, 18 सितम्बर 2011 को सिक्किम–पूर्व नेपाल भूकंप के कारण सिक्किम राज्य में कई भूस्खलन हुए।

कुछ भूस्खलन जल निकासी के रास्तों को बंद कर प्राकृतिक बांधों का निर्माण कर देते हैं, इन्हें भूस्खलन बांधों के रूप में जाना जाता है। 1893 में बिरहीगंगा को अवरुद्ध करने वाला गोहाना गाद भूस्खलन बांध, 1970 में पातालगंगा नदी पर बनी भूस्खलन रुकावट जो अलकनंदा त्रासदी का कारण बनी, सतलुज पर स्थित नाथपा–झाकरी पनबिजली परियोजना क्षेत्र में भूस्खलन से भारी नुकसान हुआ, तिब्बत में परेचु नदी को अवरुद्ध करने वाला विनाशकारी भूस्खलन, जिससे बने प्राकृतिक बांध में दरार की वजह से 2005 में हिमाचल प्रदेश में बड़े पैमाने पर बाढ़ आई थी आदि, कई महत्वपूर्ण उदाहरण हैं।

## ¼x½ HkL[kyu vkinkvk d ifj.kke

भूस्खलन आपदाओं का समाज और पर्यावरण पर अल्पकालिक और दीर्घकालिक परिणाम होता हैं। पहले वर्ग में स्थल पर होने वाले जीवन और संपत्ति के नुकसान, दूसरे में कृषि योग्य भूमि की क्षति और कटाव तथा मिट्टी के क्षय के संदर्भ में पर्यावरण के परिदृश्य में बदलाव के स्थायी परिणाम को, जो जनसंख्या और प्रतिष्ठानों के स्थानांतरण का कारण बनता है शामिल किया जा सकता है।

किसी भी अन्य आपदा की तरह, समाज में सामाजिक–आर्थिक रूप से कमजोर वर्ग जो संवेदनशील क्षेत्रों में निवास करते हैं सबसे अधिक प्रभावित होता हैं,। उसके पास आजीविका का अल्प स्रोत ही होता है, जो एक खतरे की वजह से समाप्त हो चुका होता है और ये भोजन और आश्रय रहित हो जाता हैं। इसके अलावा, घायलों और हताहतों की संख्या, प्रभावित परिवारों के संकट को और बड़ा देती है। सबसे बड़ा नुकसान व्यक्तियों की संपत्ति का और सरकार के लिए ऐतिहासिक संरचनाओं के क्षति/विनाश के रूप में होता है।

देश के उत्तर–पूर्वी क्षेत्र में और विशेष रूप से हिमालय के क्षेत्र में अक्सर बरसात के मौसम में भूस्खलन से अवरोधों के कारण, एक साथ कई दिनों के लिए यातायात का रुकना, भूस्खलन प्रवण पहाड़ी इलाकों के गांवों और शहरों में रहने वाले लोगों के लिए अकथनीय परेशानी लाता है।

भूस्खलन जलाशयों में गाद की भारी राशि पनबिजली और बहुउद्देशीय परियोजनाओं की प्रभावी आयु और क्षमता में भी कमी लाता है।

भूस्खलन बांध बड़ी धाराओं वाले क्षेत्रों में बाढ़ लाते हैं। जब यह बांध टूटता है, यह बहाव के क्षेत्रों में बाढ़ और बड़े पैमाने पर तबाही का कारण बनता है। इसके अलावा, भूस्खलन मलबे से सामान्य धारा प्रवाह में रुकावटों और विचलन की वजह से बाढ़

या स्थानीय कटाव की स्थित पैदा हो जाती है। भूस्खलन बाढ़ और/या जलाशयों में पानी की क्षमता को भी कम करता है जिसके परिणामस्वरूप बांधों के ऊपर से पानी के बहाव की स्थिति पैदा कर सकता है, उदाहरण के लिए गोहाना और परेचु झील का फटना।

## ¼?k½ Hkkjr esa HkwL[kyu tksf[ke çca/ku

अब तक भारत में भूस्खलन खतरा प्रबंधन स्थान विशिष्ट समस्याओं और मलबे को हटाने और उन्हें ढलान पर या नीचे नदी में निष्पादन के तत्काल उपचारात्मक उपायों के कार्यान्वयन के तदर्थ समाधान तक सीमित था। वर्तमान प्रशिक्षण का उद्देश्य एक संस्थागत तंत्र के माध्यम से भूस्खलन खतरे का प्रबंधन और बाद में एक व्यवस्थित दृष्टिकोण द्वारा उनका अनुसरण करना है, जिसमें जोखिम, अरक्षितता और खतरे के आँकलन के तरीके सहित भूस्खलन समस्याओं के अल्पकालिक और दीर्घकालिक योजनाएं और उपचार शामिल है।

भूस्खलन खतरा प्रबंधन में भूस्खलन से उत्पन्न खतरे को कम करने या उससे बचने के उपाय शामिल हैं। इस प्रक्रिया में सबसे महत्वपूर्ण भूमिका स्थानीय सरकारी तंत्र द्वारा निभाई जाती है। एक बार जब इस निकाय को अपने क्षेत्राधिकार के भीतर भूस्खलन घटना की संभावना के बारे में जानकारी प्राप्त होती है, तो यह उस क्षेत्र में रहने वाले समुदायों को संभावित खतरों के बारे में सचेत करने और जमीन मालिकों और इमारतों के दखलकारों को सुरक्षित स्थानों में पहुंचाने के लिए कदम उठाने की दिशा में कार्य करता है। इसके अलावा, इन उच्च जोखिम क्षेत्रों में आगे विकास से बचा जाना चाहिए। क्षेत्र में भूमि की उच्च कीमत और जनता के उदासीन रवैये से हर भूस्खलन खतरा प्रवण क्षेत्र में शमन रणनीतियां संभव नहीं हो पाती हैं। सड़क निर्माण और रखरखाव एजेंसियों द्वारा भी उपचार के उपायों को लागू कर जोखिम को कम करने के प्रयास किए गए हैं।

तथापि, किसी आपदा के आक्रमण से पहले उपलब्ध जानकारी का प्रसार करने की पूर्व कार्रवाई की जरूरत है और सभी राज्यों, विशेष रूप से नियमित रूप से बहुखतरों से प्रभावित होने वाले क्षेत्रों पर जोर दिया जाना चाहिए।

## ¼3½ vU; ns'kksa esa HkwL[kyu

अकेले जापान में हर साल औसतन 90 जानें मलबे के प्रवाह (तकाशी, 1981) से चली जाती हैं। 1970 में एक भूकंप से आरंभ हुए एक हिमस्खलन मलबे (मलबे के प्रवाह का तेजी से आगे बढ़ता रूप) ने यूंगे, पेरू के शहर को पूरी तरह से नष्ट कर दिया था, एक अनुमान के अनुसार इस घटना में लगभग 17,000 लोग मारे गए थे और पूरा शहर 5 मीटर कीचड़ और मलबे के नीचे दफन हो गया था *(प्लेफ्कर और एरिक्शन, 1978)*। अमेरिका, इंडोनेशिया, तंजानिया, नॉर्वे, स्वीडन, डेनमार्क, कोस्टारिका, चीन,

ब्राजील, आयरलैंड, रोमानिया, जापान, बांग्लादेश, न्यूजीलैंड, रूस आदि मलबे के प्रवाह से अत्यधिक नुकसान उठाने वाले अन्य देश हैं।

19वीं सदी के उत्तरार्ध के पश्चात से पूरे कनाडा में भूस्खलन से 600 से अधिक मौतें हुई हैं। इसके अलावा समुदाय क्षतिग्रस्त हुए, संचार की लाइनें कटी और संसाधन आधार भी काफी प्रभावित हुआ। कनाडा में भूस्खलन के प्रभाव के भौगोलिक वितरण के हाल के अध्ययनों ने संकेत दिया है कि कनाडा की कुल भूमि के लगभग पांचवें भाग में गठित कनाडा का कार्डिलेरा, हानिकारक भूस्खलन की दिशा में सबसे प्रवण क्षेत्रों में से एक है।

दक्षिणी कार्डिलेरा (मोटे तौर पर उत्तर में ट्रांस कनाडा राजमार्ग द्वारा परिभाषित, पूरब की तलहटी और पश्चिम में ओकानागन घाटी तक) 1903 फ्रैंक स्लाइड सहित, कनाडा की सबसे खराब भूस्खलन आपदाओं के लिए भयावह भूस्खलन की एक नंबर की साइट रही है। यह क्षेत्र राष्ट्रीय सामरिक परिवहन गलियारों को पार करता है, इसमें महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन और नामित प्राकृतिक विरासत वाले व्यापक क्षेत्र हैं। ऐतिहासिक समय में हानिकारक भूस्खलन की घटनाओं का रिकॉर्ड मौजूदा मामले के इतिहास के दस्तावेजों, अभिलेखीय जानकारी और परिवहन कंपनियों तथा सरकारी एजेंसियों के द्वारा उपलब्ध जानकारी से संकलित किया गया है। रिकॉर्ड को एक संबंधपरक डाटाबेस के रूप में इकट्ठा किया गया है। कुछ हानिकारक भूस्खलन प्रकारों की इस प्रकार के रूप में पहचान की गई है, पथरीले हिमस्खलन, चट्टानों का टूट कर गिरना, वर्षा से उत्पन्न मलबे के प्रवाह और मलबे का हिमस्खलन, निर्मित ढलानों में भूस्खलन और हिमनद सरोवर युक्त ढलानों में भूस्खलन। तथापि, चट्टानी ढलानों में एक खतरा होता है, जिसका आँकलन मुश्किल है।

### (च) अच्छे भूस्खलन प्रबंधन आचरण का लाभ

जापान, हांगकांग, स्विट्जरलैंड और अमेरिका जैसे कई देशों ने भूमि उपयोग, निर्माण और विकास नियंत्रण जैसे विभिन्न उपायों के माध्यम से भूस्खलन जोखिम के प्रबंधन और रोकथाम का अच्छा प्रयास किया है। *स्लोसॉन और कोरहान (1977)* मे नीचे तालिका 1 में दिए गए उदाहरण के रूप में कैलिफोर्निया की अच्छी भूस्खलन प्रबंधन प्रथाओं के लाभ को प्रदर्शित किया है।

## तालिका 1: एल एंजिल्स काउंटी, कैलिफोर्निया में पहाड़ के पास (हिल साइड) बने घरों का भूस्खलन और बाढ़ से क्षति

| निर्माण वर्ष और कानूनी आवश्यकताएं | पहाड़ के पास के (हिल साइड) स्थानों पर बने घरों की संख्या | क्षतिग्रस्त घर | | | घरों की कुल संख्या के लिए यथानुपात घरों की औसत लागत |
|---|---|---|---|---|---|
| | | संख्या | कुल का प्रतिशत | कुल नुकसान | |
| 1952 से पहले: मिट्टी की इंजीनियरिंग या इंजीनियरिंग के भूवैज्ञानिक अध्ययन के लिए कोई कानूनी आवश्यकता नहीं | 10,000 | 1,040 | 10.00 | +3,300,000 | +300 |
| 1952–1963: मुद्रा का अवश्य इंजीनियरी अध्ययन। न्यूनतम इंजीनियरी भूवैज्ञानिक अध्ययन | 27,000 | 350 | 1.3 | +2,767,000 | +100 |
| 1963–1969: व्यापक इंजीनियरी भूविज्ञान और मुद्रा का अवश्य इंजीनियरिंग अध्ययन। | 11,000 | 17 | 0.15 | +80,000 | +7 |

# mi ekM;y 1

## HkkL[kyu ifjp;

### 1-1 ifjp;

सामान्य रूप से भूस्खलन को गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव के तहत चट्टान, मलबे, और/या मिट्टी के नीचे ढलान की ओर खिसकने के रूप में परिभाषित किया जाता है। खिसकने वाली सामग्री जीवन, अर्थव्यवस्था और पर्यावरण के व्यापक नुकसान का कारण बनती है। भूस्खलन विभिन्न प्रकारों की सामग्री के खिसकने व भारी मात्रा में अपरदन क्रियाओं के लिए सबसे आम और सार्वभौमिक रूप से स्वीकृत एक युग्म शब्द है। कभी–कभी इस शब्द को अनुपयुक्त माना गया है क्योंकि इसका सक्रिय भाग फिसलने को चिह्नित करता है, जबकि यह फिसलने के अलावा गिरने, पलटने, प्रवाह आदि गतिविधियों का भी समवेश करता है।

विभिन्न हितधारकों के द्वारा भूस्खलन के स्थान पर जो अन्य शब्द इस्तेमाल किये गए हैं, वे हैं बड़े पैमाने पर बर्बादी, भारी गतिविधियाँ, ढलान विफलताएं आदि। इसी तरह विभिन्न शोधकर्ताओं द्वारा ढलान सामग्री को भी अलग–अलग प्रकार से वर्गीकृत किया गया है। उदाहरण के लिए, शार्प (1938) ने भूस्खलन को अपेक्षाकृत मिट्टी के एक शुष्क समूह, चट्टान या दोनों के मिश्रण के प्रत्यक्ष रूप से नीचे फिसलने या गिरने के रूप में परिभाषित किया है। वर्नेस (1978) ने 'ढलान गतिविधियां' शब्द को पसंद किया है, क्योंकि इससे प्रक्रिया का संकेत मिलता है और इसे गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव के तहत ढलान बनाने के लिए सामग्री के नीचे और बाहर की ओर जाने के रूप में परिभाषित किया है। बर्नसडेन (1984) ने शब्द 'सामूहिक – गतिविधि' को प्राथमिकता दी और बड़े पैमाने पर परिवहन से अलग किया है क्योंकि इस प्रक्रिया में हवा, पानी या बर्फ आदि किसी माध्यम की आवश्यकता नहीं होती। क्रुडेन (1991) ने भूस्खलन को बड़े पैमाने पर चट्टान, मिट्टी या मलबे के ढलान से नीचे जाने की गतिविधि के रूप में परिभाषित किया है। हालांकि, क्रुडेन और वर्नेस (1996) द्वारा प्रस्तावित ढलान प्रक्रियाओं और ढलान सामग्री के वर्गीकरण को व्यापक रूप से स्वीकार किया गया है और पाठक के संदर्भ के लिए नीचे दिया जा रहा है।

rkfydk 1-1% <yku çfØ;kvks vkj lkefxz;ks dk oxhZdj.k
¼ØMu vkj ouZl dk ckn] 1996½

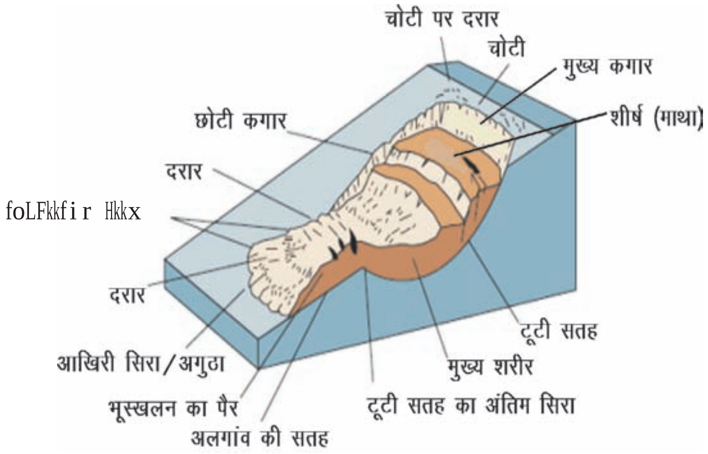
| xfrfofèk;k d çdkj | lkefx;k d çdkj | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ¼cMj,d½ Hkfexr pêku | [kjnjk nku okyh ekVh eyck ęnk | feêh ;k eyck feêh |
| गिरना | | चट्टानों का गिरना | मलबे का गिरना | मिट्टी गिरना |
| टॉपल होना (लुढ़कना) | | चट्टान का लुढ़कना | मलबे का लुढ़कना | मिट्टी का लुढ़कना |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| स्लाइड्स (स्खलन) | घूर्णी (चक्रीय) | चट्टान का ढेर | मलबे का ढेर | मिट्टी का ढेर |
| | ट्रान्सलेसनल/वेज (कील) | चट्टान का स्खलन | मलबे का स्खलन | मिट्टी का स्खलन |
| पार्श्विक फैलाव | | चट्टान का फैलाव | मलबे का फैलाव | मिट्टी का फैलाव |
| प्रवाह | | चट्टान प्रवाह | मलबा प्रवाह | मिट्टी का प्रवाह |
| जटिल | गतिविधियों की प्रकृति समय के साथ बदलती रहती है | | | |
| समग्र | गतिविधियों की प्रकृति असफल ढलानों के विभिन्न भागों में बदलती है | | | |

प्रत्येक भूस्खलन से निपटने में सक्षम होने के लिए उसके विभिन्न प्रकारों के बीच के भेद को समझना महत्वपूर्ण है। भूस्खलन के प्रकारों की पहचान और उन्हें कम करने के तरीके अक्सर अलग होते हैं।

## 1-2 HkL[kyu dh vkdkfjdh

इससे पहले कि हम भूस्खलन के विभिन्न प्रकारों के बारे में चर्चा करें, भूस्खलन और इसकी विभिन्न विशेषताओं/भागों के आकृति विज्ञान (आकारिकी), जो नीचे दर्शायी गई है, के बारे में जानना होगा :



fp= 1-1% ,d HkL[kyu d fgLlk dh ycfyx d fy, vkerkj ij bLreky fd; tku oky ukedj.k dk n'kkZrk ,d fp= ¼lkr% ;w,l th,l½

### 1-2-1 HkL[kyu d fgLl & y{k.kk dk fooj.k

*lp;* & विस्थापित सामग्री जो जमीन की मूल सतह से ऊपर आ बैठती है।

*pkVh ¼Økmu½* & व्यावहारिक रूप से अविस्थापित सामग्री जो अभी भी अपनी जगह पर और मुख्य कगार के उच्चतम भागों के नजदीक है।

*fj ähdj.k ¼vo{k;½* & मुख्य सीधी ढाल से घिरी मात्रा, अवक्षयित द्रव्यमान और मूल जमीन की।

*t t/j æ0;eku* & विस्थापित सामग्री की मात्रा, जो टूटी सतह के ऊपर लेकिन मूल जमीन की सतह के नीचे रहती है।

*foLFkkfir lkexzh* & अपने मूल स्थान से विस्थापित सामग्री जो भूस्खलन की प्रक्रिया में ढलान पर आ बैठती है। यह विस्थापित द्रव्यमान और संचय दोनों का गठन करती है।

*ik'o/* & टूटने की सतह के निकट की अविस्थापित सामग्री। वैसे तो पाश्वों का वर्णन करने में कम्पास की दिशाएं बेहतर होती हैं, लेकिन अगर बाएँ और दाएँ का इस्तेमाल किया जाता है तो वे पाश्वों का वर्णन उस रूप में करते हैं जिसे शीर्ष से देखा जाता है।

*Q/V ¼fupyk fljk½* & भूस्खलन का वह भाग जो टूटने की सतह के अगले सिरे से परे जाकर जमीन की सतह के ऊपर रहता है।

*'kh"k/ ¼gM½* & विस्थापित सामग्री और मुख्य कगार के बीच संपर्क के साथ भूस्खलन का ऊपरी भाग।

*e/[; 'kjhj* & भूस्खलन में विस्थापित सामग्री का वह हिस्सा जो मुख्य कगार और टूटने की सतह के अगले सिरे के बीच की टूटी सतह पर स्थित होता है।

*e/[; dxkj* & भूस्खलन के ऊपरी किनारे पर एक अबाधित (अछूती) जमीन पर खड़ी सतह, जो विस्थापित सामग्री को अबाधित रूप से जमीन से दूर जाने की वजह से बनती है। यह टूटने की सतह का दिखाई देने वाला हिस्सा है।

*NkVh dxkj* & विस्थापित सामग्री के भीतर की विभिन्न गतिविधियों द्वारा उत्पादित भूस्खलन की विस्थापित सामग्री पर खड़ी सतह।

*tehu dh ey lrg* & ढलान की वह सतह जो भूस्खलन से पहले थी।

*vyxko dh lrg* & मूल जमीन की सतह का वह हिस्सा जो भूस्खलन के आधार द्वारा ऊपर आ जाता है।

*V/Vh lrg* & वह सतह जो मूल जमीन की सतह के नीचे विस्थापित सामग्री की निचली सीमा बनाती है।

*ukd ;k fljk* & भूस्खलन के शीर्ष से सबसे दूर स्थित सिरे का बिंदु।

*vxyk fljk* & भूस्खलन की विस्थापित सामग्री का निचला, आमतौर पर घुमावदार हाशिया, यह मुख्य कगार से सबसे दूर वाला हिस्सा है।

*'kh"k/ ¼V,i½* & विस्थापित सामग्री और मुख्य सीधी ढाल के बीच संपर्क का उच्चतम बिंदु।

*V/Vh lrg dk vxyk fljk* & भूस्खलन की सतह के निचले हिस्से (आमतौर पर दफन) और मूल जमीन की सतह के बीच का भाग।

*lp; dk {k= &* भूस्खलन का वह क्षेत्र जिसमें विस्थापित सामग्री मूल जमीन की सतह से ऊपर एकत्र होती है।

*fjäDdj.k ¼vo{k;½ dk {k= &* भूस्खलन का वह क्षेत्र जिसके भीतर विस्थापित सामग्री मूल जमीन की सतह के नीचे रहती है।

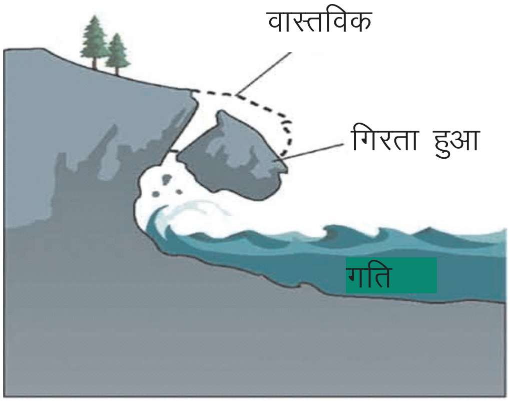
## 1-3 foQyrk dh çfØ;k ij vk/kkfjr HkwL[kyu ds çdkj

प्रक्रिया के प्रकार के आधार पर भूस्खलन पांच प्रकार के होते हैं : गिरना (पतन), टापल/उलटना, खिसकना (फिसलना), प्रवाहित होना और फैलना/धसकना।

### 1-3-1 fxjuk@iru

गिरना एक अत्यंत तीव्र गतिविधि है, जो चट्टानों जैसी खड़ी ढलान से सामग्री के टूटने के साथ एक ऐसी सतह से शुरू होती है जहाँ कम या शायद ही कोई अपरूपण विस्थापन होता है (चित्र 1.2 और 1.3)। इसके पश्चात् सामग्री मुक्त गिरती, उछाल लेती या घूमती हुई हवा में नीचे ढलानों पर आ बैठती है।

- कम या बिना अपरुपण विस्थापन की सतह के साथ एक खड़ी ढलान से मृदा या चट्टान का टूटना।
- बहुत तेज से अत्यधिक तेज गति ।
- मुक्त पतन अगर ढलान का कोण 76 डिग्री से अधिक है और 45 डिग्री पर या इसके / नीचे घूमता है।



fp= 1-2% fxjkoV ¼iru½ dh foQyrk ds rjhds dk fn[kkrk fp=

fp= 1-3% ,d pêku ds fxjus dh ifjfLFkfr esa [khpk QksVks

HkwL[kyu ds çdkj & iru (सामग्री मुक्त पतन)

हालांकि, क्रम से संभावित पतन और अवशेष पतन की पहचान करने के लिए, तालिका 1.2 को संदर्भित किया जा सकता है।

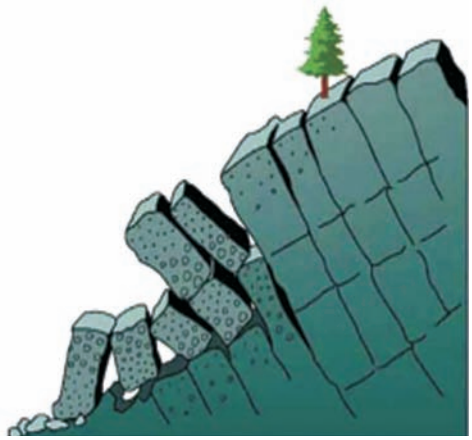
rkfydk 1-2% iru dh unkfud fo'ks"krk,¡ ¼y{k.k½

| | lHkkfor iru | vof'k"V iru |
|---|---|---|
| 1. | खड़ी ढलानें, लटकती हुई, अंदर से कटाव वाली चट्टानें, ढलान के करीब की खुली दरारें। | जहाँ चट्टानें गिर चुकी हों। ये टेढ़े–मेढ़े रिक्त स्थान, बीम, पुश्तों पर चट्टानों के पुल हो सकते हैं। |
| 2. | अनिरंतरता के साथ डुबकी या खुले ढलानों की ओर खुले स्थान अरक्षित हैं। | मलबे के ढेर, ढीली चट्टान, रोड़ी की ढलानों, कोलवियम में खुले–काम के चट्टान की बनावट से अलग हो गए पत्थरों, घाटी की सतह, घाटी के बांधों में भारी मलबे के लिए देखें। |
| 3. | खोखले या अन्य नरम भराव के साथ अनिरंतरता और मिश्रित सामग्रियां आम स्थान है। | अगर पतन का स्रोत मुख्य रूप से मलबा है, तो अवशेष का स्वरूप एक पुनः वितरित मैट्रिक्स या कोलवियम में पत्थरों का समूह हो सकता है। |
| 4. | गिरना (पतन) वहां होता हैं जहां पानी का उच्च दबाव संभव होते है। पिघलती परमाफ्रास्ट या मौसम में जमे हुए छोर कमजोर क्षेत्र हैं। | |
| 5. | मलबे या मिट्टी से ढकी कोई भी क्षयग्रस्त ढलान अरक्षित है। ऐसे ढलान तेजी से क्षयग्रस्त होती हैं जिससे भारी बारिश या इसी तरह की गड़बड़ी सें पत्थर गिरने लगते हैं। | |

## 1-3-2 V,iy @myVuk

इसमें सामग्री का उलटना शामिल है। यह विस्थापित सामग्री के गुरुत्वाकर्षण से नीचे ढलान सामग्री के आगे परिक्रमण का एक बिंदु या धुरी होती है। टॉपल्स में बेहद धीमी से अत्यंत तेज गति की हलचल शामिल है (चित्र 1.4–1.6)।

- यह विस्थापित सामग्री के गुरुत्वाकर्षण के केंद्र से नीचे एक द्रव्यमान के ढलान या एक चट्टान के आगे परिक्रमण का एक बिंदु या धुरी होती है।
- गतिशीलता में अत्यधिक धीमी से अति तेज गति तक भिन्नता होती है।
- गुरुत्वाकर्षण से और कभी–कभी सामग्री की दरारों में पानी या बर्फ से चालन।



fp= 1-4% V,ifyax ds nkSjku ,d <yku ls pêku ds uhps fxjus ds Nksj ls nwljs Nksj rd xfr fn[kkrk fp=

fp= 1-5% V,iy foQyrk n'kkZrk QksVks

fp= 1-6% pêkuksa esa V,iya foQyrk

हालांकि, संभावित और अवशेष टॉपलों के बीच भेद करने के लिए, 1.3 तालिका में निर्दिष्ट नैदानिक सुविधाओं में से कुछ का इस्तेमाल किया जा सकता है।

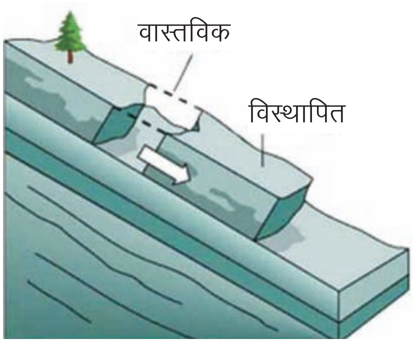
rkfydk 1-3% V,iyk dh unkfud fo'k"krk,¡ ¼y{k.k½

| | lHkkfor | vof'k"V |
|---|---|---|
| 1. | एक छोर मुक्त, उतराई की पर्याप्त क्षमता के साथ खड़ी ढलान या चट्टान | चट्टान के शीर्ष को अवशिष्ट, अप्रयुक्त तनाव युक्त दरारों, आंशिक रूप से अलग स्तंभों द्वारा चिह्नित किया जा सकता है |
| 2. | विक्षिप्त बल प्रदान करने के लिए आधार की चौड़ाई के सापेक्ष पर्याप्त ऊंचाई (वजन), चट्टान की सतह पर खुली ऊर्ध्वाधर दरारें दिखाई देंगी। | दरारें उपर पड़ी सामग्री से अव्यवस्थित रूप से भरी हो सकती है। |
| 3 | एक स्तंभ को खड़ा रखने के लिए पर्याप्त चट्टानी शक्ति। आमतौर पर एक कमजोर परत पर कठिन या सुसंगत चट्टानी परत। | चट्टान का आधार अशांत सतह या उभरी सामग्री दर्शाता है। |
| 4. | मजबूत ऊर्ध्वाधर संयुक्त विकास जो सतह को स्तंभाकार इकाइयों में विभाजित करते हैं, सतह के समानांतर मजबूत जुड़ाव या उतराई की तनाव युक्त दरारें। | जहां एक स्तंभ की सतह पर मौसम की विषमताओं का सामना करता है वह कम विकसित हो सकता है। बहुत ताजे निशान नरम हो जाएंगे। |
| 5. | बेसल सामग्री में गंभीर डुबकी। | मलबा बहुत बिखरा हुआ होगा। विशाल पत्थर या आंशिक रूप से टूटे हुए स्तंभ पूरी निचली ढलान में बिखरे होंगे। बनावट खुले कार्य और व्यापक रिक्तियों के साथ असमान (खुरदरी) होगी। |

### 1-3-3 L[kyu ¼f[kl duk½

सामग्री के साथ एक पहचानने योग्य कतरनी सतह के साथ सामग्री की गतिविधि जैसे परिवर्ती और घूर्णी स्लाइड (1.7–1.10 चित्र)।

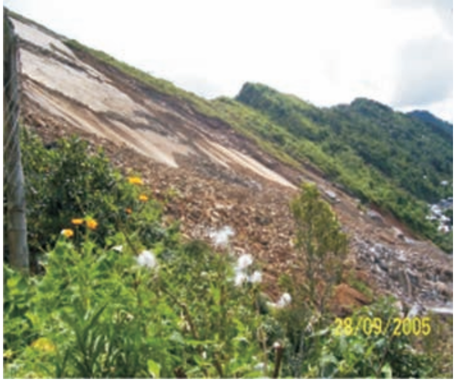
- सतहों पर या गहन कतरनी तनाव की अपेक्षाकृत पतले क्षेत्रों पर होने वाली मिट्टी या द्रव्यमान की ढलान से नीचे की गतिविधि।
- मूल जमीन पर दरारें जमीनी हलचल की निशानी हैं।



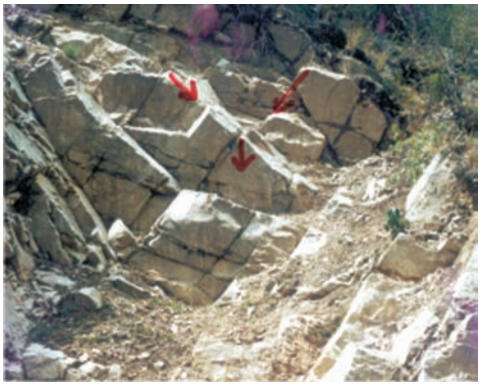
fp=-1-7% detkjh d {k=k vkj dHkh&dHkh <yku d lekukrj xfrfof/k fn[kkrk fp=A

## LykbfMax ¼L[kyu½ ds rjhds

- संक्रमणकालीन/तलीय स्खलन
- खूंटा (वेज) स्खलन
- घूर्णी स्खलन



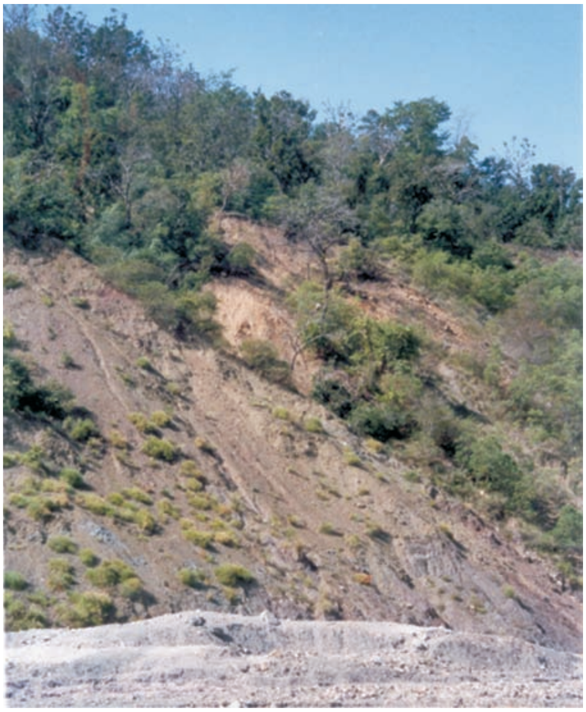
fp=- 1-8 % Iysuj j,dLykbM



fp=- 1-9 % ?kkVh dh vksj c<rs nks l;qä leryks ds feyus ls [kwVk dkj.kpêkuh L[kyu ¼ost j,dLykbM½

### rkfydk 1-4 % ?kw.khZ L[kyu ¼LykbM½ dh uSnkfud fo'ks"krk,a

| | lEHkkfor | vof'k"V |
|---|---|---|
| 1. | एकल घूर्णी स्खलन के लिए खड़ी ढलान, अथवा कटाव वाले क्षेत्रों अथवा नदियों और समुद्र द्वारा कटाव की आवश्यकता होती है | टीलेदार जमीन |
| 2 | पिजोमेट्रिक सतह में उठान या जलीय क्षेत्र में परिवर्तन | निचले सिरे का क्षेत्र एक खड़े छोर युक्त स्पष्ट लोब के रूप में पहचानने योग्य होगा |
| 3. | आमतौर पर असमेकित चिकनी मिट्टी और एकसार मिट्टी के बाहर निकले हुए अंश | शीर्ष पर एक पीछे झुकी या क्षैतिज सतह होगी |
| 4 | एकाधिक स्खलन (स्लाइड) आमतौर पर वहाँ होते हैं, जहाँ अभेद्य चट्टानों के ऊपर पारगम्य चट्टानें होती हैं | चट्टानों से बहे हुए मलबे से भरे हुए गढ्ढे और शीर्ष पर जैविक सामग्री का होना आम बात है |
| 5. | पतनशील उतराई नए स्खलन (स्लाइड) उत्पन्न कर सकता है | शीर्ष पर तनाव दरारें दिखाई दे सकती हैं |
| 6. | एकाधिक स्खलनों (स्लाइड) के एक आम अपरूपण की सतह में विकास के लिए आम तौर पर एक कमजोर परत की आवश्यकता होती है | समय से सभी अनियमितताएं दूर हो जाएंगी और भर दी जाएंगी। एक चिकनी ढलान द्वारा स्वरूप को पूरी तरह से मिटाया जा सकता है, लेकिन संरचना और अपरूपण सतह जमीन के नीचे रहेगी |



fp= 1-10% fpYyk rky ?kkVh e/ ?k.kh L[kyu dk ,d mnkgj.k

### 1-3-4 çokg

एक भूस्खलन जिसमें अलग–अलग कण एक गतिशील द्रव्यमान के भीतर अलग–अलग बहते हैं (चित्र 1.11 से 1.13)।

- स्थैतिक निरंतर गति, जिसमें कतरनी की सतहें कम समय तक निकट स्थित रहती हैं और आमतौर पर संरक्षित नहीं होतीं।
- पानी के अंश, गतिशीलता और गति के विकास के आधार पर प्रवाह को स्खलन (स्लाइड) से अलग किया जाता है।

प्रवाह को पहचानने की विशेषताएं (लक्षण) हैं :

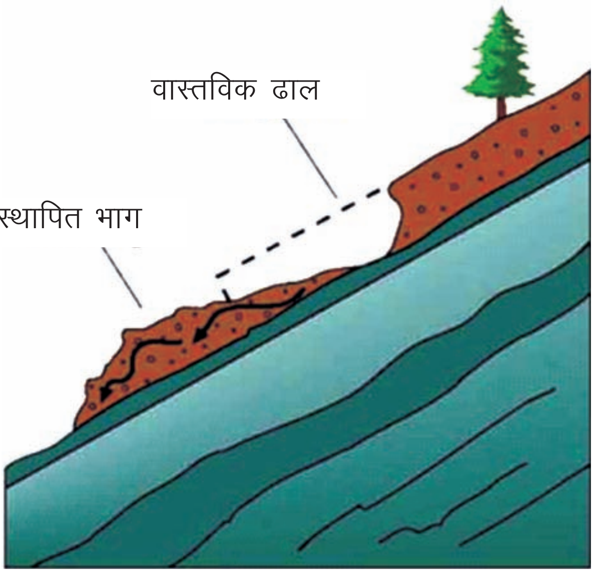
(i) शीर्ष में कुछ दरारें पड़ सकती हैं।

(ii) आम तौर पर मुख्य सीधी ढाल का ऊपरी भाग दाँतेदार या कीप के आकार का, लंबा और संकीर्ण, नंगा और आमतौर पर धारीदार होता है।

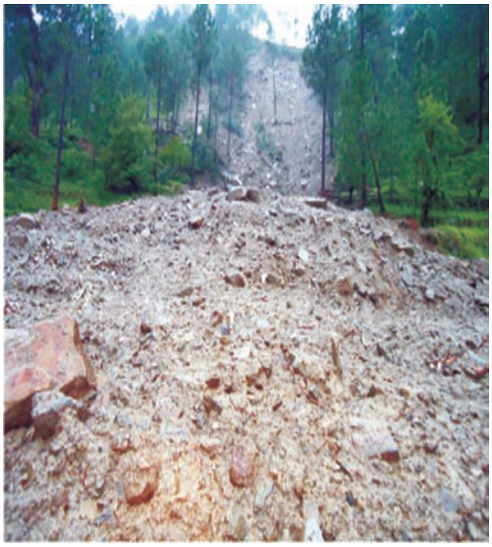
(iii) पार्श्व खड़े और ऊपरी भाग में अनियमित होते हैं, मध्य और निचले हिस्सों में बाँध बना हो सकता है।

(iv) शरीर में प्रवाह की रेखाएं जल निकासी के मार्गों का अनुसरण करती हैं, टेढ़ी और चौड़ाई की तुलना में बहुत लंबी होती हैं।

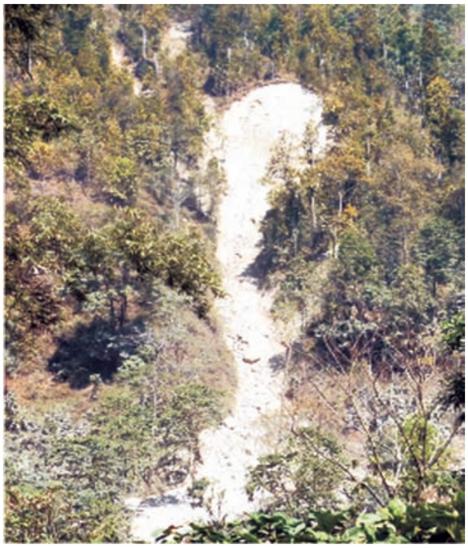
(v) निचला छोर पार्श्विक रूप से 'लोब्स' में फैलता है, और अगर सूखा हो तो, सामने का भाग खड़ा हो सकता है।



fp= 1-11 % eyc dk fpifpi l rjy inkFk dh rjg xfr fn[kkrk Ldp] vDlj pluy ;ä



fp= 1-12 % ckVyk] mÙkjk[kM e ck< d i'pkr eyc dk çokg



fp= 1-13% ,u,p&31 ij flfDde lçhe QDVjh d ikl eyc dk çokg

iokg d rjhd

- खुले ढलान मलबे प्रवाह
- चैनल प्रवाह

## 1-3-5 çlkj@Qyko@èkjlko

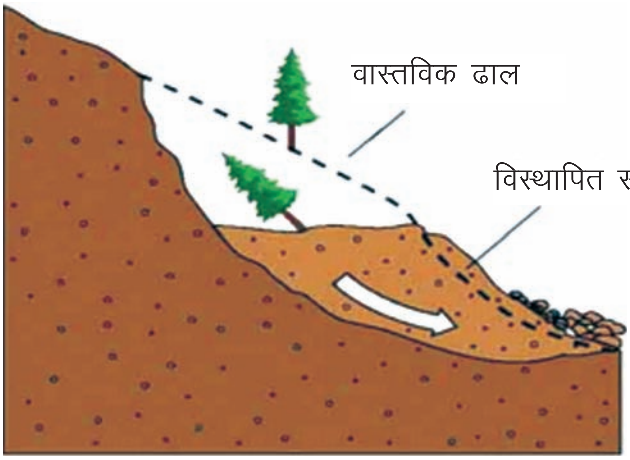
- समरूपी मिट्टी से ढकी या भरी हुई रेत या गाद की पानी युक्त सतहों पर अचानक हलचल
- द्रवीकरण या नरम सामग्री का प्रवाह हो सकता है।

### çlkj ds rjhds%

- अवरुद्ध प्रसार
- द्रवीकरण प्रसार
- जटिल प्रसार
- **ik'oZ çlkj%** आमतौर पर नरम अंतर्निहित सामग्री के एक विरुपित द्रव्यमान को जोड़ने वाली चट्टान या बड़े पैमाने पर मिट्टी के पार्श्विक विस्तार का वर्णन करने के लिए प्रयुक्त होता है जिसमें अक्सर नियंत्रित बेसल अपरूपण सतह को अच्छी तरह से परिभाषित नहीं किया जाता।
- **pêku çlkj:** एक चट्टानी द्रव्यमान में गहरे बैठे प्लास्टिक विरूपण का परिणाम, जो सतह में विस्तार का कारण बनता है। उदाहरण के लिए उभार, हार्सट्स और ग्राबेन्स एवं घाटी का उभरना।
- **e`nk çlkj%** मिट्टी के द्रव्यमान में प्लास्टिक विरूपण के एक परिणाम के रूप में जगह लेना आमतौर पर यह केवल बल के नुकसान के जवाब में और एक लंबी अवधि तक तनाव के अनुप्रयोग के द्वारा होता है।

## 1-3-6 LyEi @f[kldu

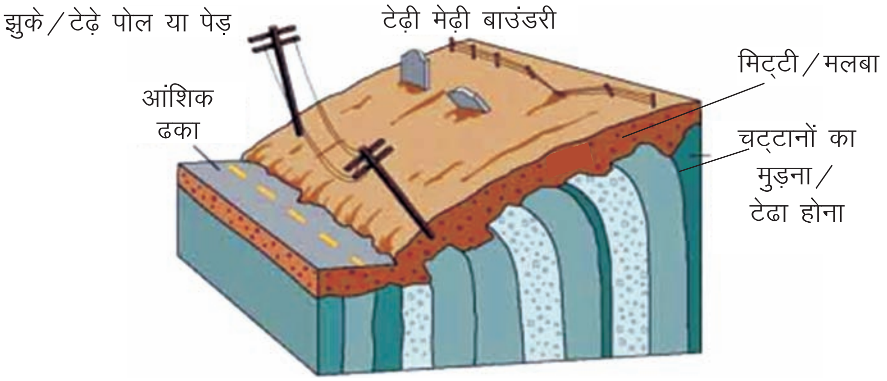
स्लम्प ढलानों पर घूर्णी विफलता का एक प्रकार है। पेड़ ढलान की ओर झुकते हैं या फिर पीछे की ओर गिर जाते हैं (चित्र 1.14)



fp= 1-14 % LyEi çdkj dh foQyrk n'kkZrk Ldsp

### 1-3-7 Øhi@vfr en xfr okyk L[kyu

ढलान की हलचल की बहुत धीमी दर (आम तौर पर प्रति वर्ष कुछ मिलीमीटर ही होती है जो प्रकृति में अगोचर है) को इस श्रेणी के तहत शामिल किया जाता है (चित्र 1.15)।



fp= 1-15 % Mkmu Øhi d: nkjku <yku lkexh dh Øfed xfrfof/k

हालांकि, कुछ ऐसे भूस्खलन भी हैं जो प्रत्यक्ष रूप से ढाल विफलताओं के इन पारंपरिक लक्षणों में से किसी के अंतर्गत नहीं आते। इस तरह के भूस्खलन समग्र, जटिल या बहुस्तरीय हो सकते हैं। निम्न उदाहरण मिश्रित प्रक्रियाओं के संकेत देते हैं

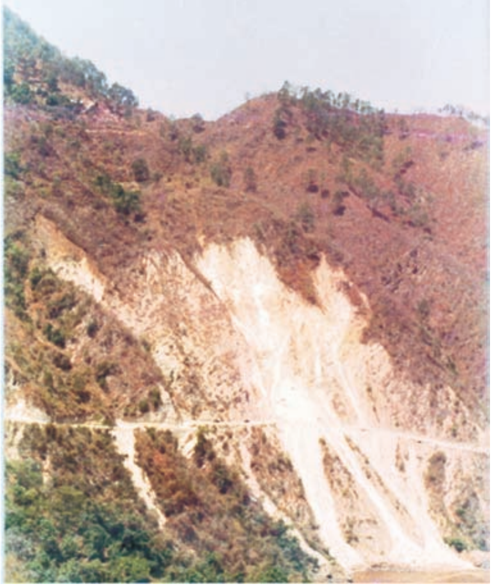
### 1-3-8 cg: Lrjh;@cg?k.kh HkL[kyu

ऐसी स्थिति जब किसी भूस्खलन स्थल में एक से अधिक मुख्य निशान दिखाई देते हैं और ढलान सामग्री में एक से अधिक खिसकने वाली सतह होती है जिसके पास खिसकने की क्रिया होती है (चित्र 1.16 )

fp= 1-16 % lrku] fgekpy çns'k e: cgLrjh; ?k.kh HkL[kyu

## 1-3-9 tfVy HkL[kyu

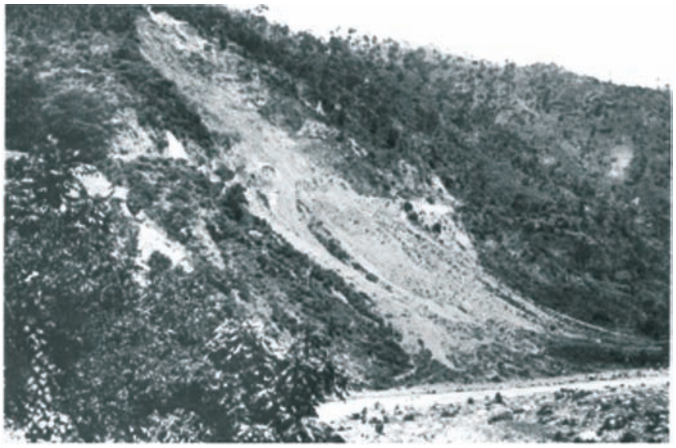
वे भूस्खलन जहां विफलता प्रक्रिया की प्रकृति नियमित न होकर समय के साथ परिवर्तित होती रहती है (चित्र 1.17)। उदाहरण के लिए, एक भूस्खलन जो चट्टान स्खलन के साथ शुरू होता है, गिरने के दौरान ढलानों की अधिक प्रवणता हो जाने की वजह से अपनी प्रकृति बदल कर चट्टान के गिरने (रॉक–फाल) में परिवर्तित हो जाता है और फिर पिछली विफलताओं की प्रक्रिया के दौरान एक चैनल का गठन होने के कारण मलबा प्रवाह में बदल सकता है। इसलिए, अक्सर इस तरह के जटिल भूस्खलन को रोकना या नियंत्रित करना बहुत मुश्किल हो जाता है। ऐसे भूस्खलन के कारण को ठीक से समझने के लिए निरंतर अध्ययन की आवश्यकता होती है। ये भूस्खलन पुराने और आवर्ती प्रकृति के भी होते हैं। उदाहरण के लिए, अलकनंदा घाटी, उत्तराखंड में कालियासौर भूस्खलन जटिल विफलता प्रदर्शित करता है।



fp= 1-17% dkfy;klkj] vydunk ?kkVh] mÙkjk[kM e ifjlj HkL[kyu

## 1-3-10 lexz HkL[kyu

जो ढलानें एक ही स्थल पर एक साथ अलग प्रकार से विफल होती हैं उन्हें समग्र भूस्खलन कहा जाता है (चित्र 1.18)। ये भूस्खलन एक समग्र प्रकृति के भूस्खलन को प्रदर्शित करते है। जिनके विभिन्न भागों में एक अलग प्रकार की प्रक्रिया का संकेत मिलता है। ढलान के पहलू, प्रवणता, ढलान सामग्री में विविधता, भूआवरण, संरचनात्मक/विवर्तनिक नियंत्रण आदि में परिवर्तन की वजह से विफलता के प्रकार में भिन्नता होती है। उदाहरण के लिए, उत्तराखंड की भागीरथी घाटी में मातली भूस्खलन, समग्र भूस्खलन का कारण है।



fp= 1-18 % lex HkL[kyu foQyrk n'kkZrk ekryh HkL[kyu] mÙkjk[kM

प्रक्रिया के प्रकार और उनके संयोजन पर आधारित वर्गीकरण के अलावा, भूस्खलनों को अलग–अलग तरीकों से भी वर्गीकृत किया जा सकता है। ढलान विफलताओं की बेहतर समझ के लिए, यहाँ विभिन्न शोधकर्ताओं द्वारा प्रस्तावित भूस्खलन वर्गीकरण के कुछ उदाहरण दिये गए है।

ढलान हलचलों को उम्र (हुआंग, 1983) के अनुसार सक्रिय, निष्क्रिय और अतिपूर्व हलचलों में वर्गीकृत किया जाता हैं। सक्रिय हलचलें आमतौर पर सक्रिय और अपने विन्यास से अपेक्षाकृत आसानी से पहचानने योग्य (सामग्री की हलचलों द्वारा उत्पादित सतह अर्थपूर्ण होती है) और वर्षा एवं कटाव से अप्रभावित होती हैं। प्रसुप्त हलचलें आमतौर पर वनस्पति द्वारा इस प्रकार ढक जाती हैं या कटाव से अव्यवस्थित हो जाती हैं कि उनकी पिछली गतिशीलता के निशान आसानी से समझ में नहीं आते। हालांकि, उनके जनन होने के कारण समाप्त नहीं होते और ये नए सिरे से गतिशील हो सकते हैं। जीवाश्म हलचलें आमतौर पर पहले ही हो चुकी होती हैं और भिन्न आकारिकी एवं पर्यावरण स्थितियों के तहत दोहराई नहीं जा सकतीं।

चरण के अनुसार (हुआंग, 1983), ढलान गतिशीलता को, प्रारंभिक, उन्नत और क्लांत हलचलों में विभाजित किया जा सकता है। प्रारंभिक चरण में, अस्थिरता के पहले लक्षण दिखाई देते हैं और ढलान के ऊपरी भाग में दरारें प्रकट होती हैं। उन्नत चरण में, बड़े पैमाने पर ढीली सामग्री गति से पहुंचती है और नीचे की ओर स्खलित होती है। क्लांत चरण में, स्खलित सामग्री का संचय अस्थायी (संतुलन) स्थिरीकरण परिस्थितियाँ बनाता है।

भूस्खलन की गतिविधि का स्तर भविष्य की हलचलों की संभावना के आँकलन को सक्षम बनाता है। अर्सकिन (1973) ने गतिशीलता के विभिन्न स्तरों पर निम्नलिखित परिभाषा प्रदान की है। सक्रिय ढलानें वर्तमान समय में या मौसम के पिछले चक्र के भीतर की हलचल का प्रतिनिधित्व करती हैं। जबकि निष्क्रिय ढलानें मौसम के पिछले चक्र के

भीतर गतिशील नहीं हुई हैं और इसलिए निष्क्रिय हैं। वे बाद में अपनी गतिशीलता को नवीनीकृत कर सकती हैं या इतने लंबे समय तक निष्क्रिय रह सकती हैं कि उनकी विशेषताएं विकृत हो जाएं। निम्न तालिका सक्रिय और निष्क्रिय भूस्खलन के बीच प्रमुख अंतर की रूपरेखा प्रस्तुत करती है।

### rkfydk 1-5% lfØ; vkj fuf"Ø; HkL[kyu dh lkdfrr fo'k"krk,

| | lfØ; | fuf"Ø; |
|---|---|---|
| 1. | कगारें, छतें और तीखे किनारों वाली दरारें | कगारें, छतें और गोल किनारों वाली दरारें |
| 2. | बिना माध्यमिक भराव के दरारें और गड्ढे | माध्यमिक भराव युक्त दरारें और गड्ढे |
| 3. | कगार पर माध्यमिक मास गतिविधियां | कगार पर कोई माध्यमिक मास गतिविधि नहीं |
| 4. | टूटने और सीमांत अपरूपण सतहों की सतह पर ताजा चिकने पक्ष और सीमाएं दिखाई देती हैं | टूटने और सीमांत अपरूपण समतलों की सतह पर कोई ताजा चिकने पक्ष और सीमाएं दिखाई नहीं देती |
| 5. | ब्लॉक पर ताजा खंडित सतहें | ब्लॉक के खंडित सतहों पर अपक्षय |
| 6. | अव्यवस्थित जल निकासी व्यवस्था, कई तालाब और निकासी रहित गड्ढे | एकीकृत जल निकासी व्यवस्था |
| 7. | स्खलन हाशिये (स्लाइड मार्जिन) के संपर्क में दबाव लकीरें | सीमांत दरारें और परित्यक्त बांध |
| 8. | टूटने के अनावृत सतह पर कोई मृदा विकास नहीं | टूटने के अनावृत सतह पर मृदा विकास |
| 9. | तेजी से बढ़ रही वनस्पति प्रजातियों की उपस्थिति | धीमी गति से बढ़ रही वनस्पति प्रजातियों की उपस्थिति |
| 10. | स्खलन (स्लाइड) के 'ऑन' और 'ऑफ' पर वनस्पति में उल्लेखनीय भिन्नता | ऑन' और 'ऑफ'/पक्ष की वनस्पति में कोई भिन्नता नहीं |
| 11. | नई लंबवत वृद्धि रहित झुके हुए पेड़ | झुके हुए तने के ऊपर नई लंबवत वृद्धि सहित झुके हुए पेड़ |
| 12. | तने पर किसी नए सहायक, माध्यमिक ऊतक का न होना | तने पर नए सहायक माध्यमिक ऊतक का होना |

## 1-4 vU; oxhdj.k

प्रक्रिया आधारित वर्गीकरण के अलावा, भूस्खलनों को भूस्खलन के वेग (तालिका 1.6), भूस्खलन की गहराई (तालिका 1.7) और भूस्खलन से प्रभावित क्षेत्र (तालिका 1.8) आदि के आधार पर भी वर्गीकृत किया गया है।

## rkfydk 1-6 % çLrkfor HkwL[kyu osx Ldsy ¼okuZl] 1996½

| J.kh | fooj.k | osx ¼feeh@ls-½ | ç:ih osx | lEHkkfor fouk'kdkjh egRo |
|---|---|---|---|---|
| 7 | अत्यधिक तेज | >5X103 | >5 मी/से | प्रमुख हिंसा की तबाही विस्थापित सामग्री के प्रभाव से नष्ट इमारतें, कई मौतें, बचने की संभावना नहीं |
| 6 | बहुत तेज | >5X101 | >3 मी/से | कुछ जीवन हानि, वेग इतना तेज कि सभी व्यक्तियों को बचने का अवसर नहीं मिलता |
| 5 | तेज | >5 X 10 | >1.8 मी/घंटा | बचाव निकासी संभव, संरचनाएं, स्थापित उपकरण नष्ट हो जाते हैं |
| 4 | मध्यम | >5 X 10.3 | >13 मी/महीना | कुछ अस्थायी और असंवेदनशील संरचनाओं को अस्थायी रूप से बनाए रखा जा सकता है |
| 3 | धीमा | >5 X 10.5 | >1.6 मी/वर्ष | गति के दौरान उपचारात्मक निर्माण किया जा सकता है, असंवेदनशील संरचनाओं को निरंतर रखरखाव के साथ बचाया जा सकता है, अगर एक विशेष त्वरण चरण के दौरान कुल गति बढ़ा नहीं है |
| 2 | काफी धीमा | >5 X 10.7 | >16 मि.मी./वर्ष | गतिविधियों से अप्रभावित कुछ स्थाई संरचनाएं |
| 1 | अत्यधिक धीमा | <5 X 10 –7 | <16 मि.मी./वर्ष | उपकरणों के बिना अतिसूक्ष्म के साथ निर्माण संभव |

,d vkneh dh nkSMus dh lkekU; j¶rkj 5 ehVj@lsdsM gS (यह बहुत तेज और तेज भूस्खलन के वेग के साथ लगभग मेल खाती है)

चित्र 1.19 : एक तेजी से बढ़ते भूस्खलन/चट्टान गिरने का फील्ड उदाहरण

## तालिका 1.7 : इसकी गहराई के आधार पर भूस्खलन का वर्गीकरण

| | सतह के नीचे स्लाइड की गहराई | श्रेणी नाम |
|---|---|---|
| 1. | <1.5 मी | सतही स्खलन (स्लाइड) |
| 2. | 1.5 मी – <5 मी | उथला स्खलन (स्लाइड) |
| 3. | 5 मी – <20 मी | गहरा स्खलन (स्लाइड) |
| 4. | ≥ 20 मी | बहुत गहरा स्खलन (स्लाइड) |

## तालिका 1.8 : आकार के आधार पर भूस्खलन का वर्गीकरण (निर्माण पर सोवियत संघ की स्टेट कमेटी, 1981 के बाद)

| | भूस्खलन और कीचड़ का पैमाना (स्केल) | मी$^3$ में भूस्खलन और कीचड़ का परिमाण |
|---|---|---|
| 1. | छोटे | सैकड़ों |
| 2. | काफी बड़े | हजारों |
| 3. | बड़े | दसियों हजार |
| 4. | बहुत बड़े | लाखों |
| 5. | विशाल | लाखों |
| 6. | कोलोसल | करोड़ों |

## 1.5 भूस्खलन के सामान्य कारक

भूस्खलन की घटनाओं के होने के अनेक अलग–अलग कारण हो सकते हैं, जो अलग–अलग या सामूहिक रूप से काम कर एक भूस्खलन के प्रेरक कारण बना सकते हैं। मोटेतौर पर इन कारकों को जमीनी स्थितियों, भूआकारिकी प्रक्रियाओं, भौतिक प्रक्रियाओं और मानव निर्मित प्रक्रियाओं में वर्गीकृत किया जा सकता है। नीचे दी गई तालिका में इन प्रेरक कारकों की एक संक्षिप्त सूची दी गई है।

### ¼d½ tehuh fLFkfr;k

- प्लास्टिक की कमजोर सामग्री
- संवेदनशील सामग्री
- सिमटने वाली सामग्री
- ऋतुक्षरित (आबोहवा के कारण बरबाद होने वाली) सामग्री
- अपरूपित सामग्री (चित्र 1.31)
- जुड़ी हुई या फटी सामग्री
- दोष, भिन्नता (अशुद्धता), फ्लेक्सरल अपरूपण, तलछटी संपर्कों सहित प्रतिकूल उन्मुख संरचनात्मक विच्छिन्नता (चित्र 1.29 एवं 1.31)
- प्रतिकूल उन्मुख द्रव्यमान अनिरंतरता (आधार, दरार सुभाजिता सहित)
- पारगम्यता में विरोधाभास और भूजल पर इसका प्रभाव (चित्र 1.26 एवं 1.27)
- कठोरता में विरोधाभास (कठोर, प्लास्टिक सामग्री पर घनी सामग्री)

### ¼[k½ Hkvkdkfjdh lc/kh çfØ;k,

- विवर्तनिक उत्थान
- ज्वालामुखीय उत्थान
- हिमनद प्रतिक्षेप
- ढलान के निचले सिरे का प्रवाह से क्षरण
- ढलान के निचले सिरे का लहर से क्षरण
- ढलान के निचले सिरे का हिमनदों से क्षरण
- पार्श्व किनारे का क्षरण
- भूमिगत क्षरण (अप्रत्यक्ष कटाव) (समाधान, पाइपिंग)
- ढलान के शिखर पर निक्षेप का लदान
- वनस्पति का हटना (कटाव, जंगल की आग, सूखे द्वारा)
- जमीन में दरारें (चित्र 1.30)
- अवतलन (चित्र 1.49)

### ¼x½ Hkkfrd çfØ;k,

- अल्प अवधि में तीव्र वर्षा
- मोटी बर्फ का तेजी से पिघलना
- लंबे समय तक भारी वर्षण
- बाढ़, उच्च ज्वार या प्राकृतिक बांधों के टूटने से नीचे की ओर तीव्र अवतलन (चित्र 1.22)
- भूकंप
- ज्वालामुखी विस्फोट

- गड्ढा झील का टूटना
- परमाफ्रॉस्ट का विगलन
- जमने और पिघलने से अपक्षय
- प्रशस्त मिट्टी के सिकुड़ने और फूलने से अपक्षय

¼?k½ ekuo fufelr çfØ;k,

- ढलान या उसके निचले सिरे की खुदाई
- ढलान या इसकी चोटी पर लदान
- जलाशय का अवतलन (चित्र 1.22)
- सिंचाई (चित्र 1.23)
- जल निकासी व्यवस्था का दोषपूर्ण रखरखाव (चित्र 1.24)
- जल आपूर्ति, नालियों, बरसात का पानी निकालने की नालियों जैसी सेवाओं से जल रिसाव (चित्र 1.25)
- वनस्पति हटना (वनों की कटाई)
- खुले गड्ढों या भूमिगत दीर्घाओं में खनन और उत्खनन (चित्र 1.21)
- बहुत खुले कचरे के ढेर का निर्माण
- यातायात, सामूहिक ड्राइविंग, भारी मशीनें, ब्लास्टिंग और विस्फोट सहित कृत्रिम कंपन (चित्र 1.20)
- उपचारात्मक उपायों का कमजोर रखरखाव (चित्र 1.60 एवं 1.61)

## 1-6 HkL[kyu d fy, ftEenkj dkjdk dk oxhdj.k

कुछ ढलानें भूस्खलन के प्रति अतिसंवेदनशील होती हैं, जबकि दूसरी नहीं। कई कारक ढलानों की अस्थिरता में योगदान देते हैं, लेकिन स्थिरता की स्थितियों को संकेतित करने वाले मुख्य कारक हैं– राहत, जल निकासी, आधारशिला (बेडरॉक), सतही मिट्टी, वनस्पति, जलवायु, भूकंप, पूर्वकालिक विशेषताएं और मानव निर्मित स्थितियां। भूस्खलन की प्रेरक स्थितियों/कारकों को नीचे दिए निहितों (इलाकों) और बाह्य कारकों के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है।

### 1-6-1 fufgr ;k cfu;knh fLFkfr;k

भूवैज्ञानिक स्थितियाँ

*चट्टानों की रचना*

*संरचना*

जल संबंधी स्थितियाँ और जलवायु

वनस्पति

1-6-2 बाह्य कारकों/स्थितियों में वर्षा, भूकंप/ब्लास्टिंग/विस्फोट से प्रेरित कंपन, ढलानों का लदान या उतराई आदि शामिल हैं। ये कारक वास्तव में दो भिन्न प्रकार के परिवर्तन, यानी तनाव की स्थिति में परिवर्तन और सामग्री की ताकत में परिवर्तन उत्पन्न कर सकते हैं। उदाहरण के लिए अलग–अलग परिवर्तन उत्पन्न करने वाले कारकों को नीचे दिया गया है।

### 1-6-3 ifjfLFkfr;ka esa çfrdwy ifjorZu mRiUu djus okys dkjd

वे कारक जो तनाव की स्थिति में परिवर्तन लाते हैं

- कटाव (क्षरण) या निक्षेप
- जल स्तर में उतार–चढ़ाव
- भूकंपी कंपन
- निर्माण गतिविधि
- काटना (कटाव)
- जलाशय का उतार–चढ़ाव
- भूमि उपयोग की पद्धतियाँ

वे कारक जो सामग्री की ताकत में परिवर्तन करते हैं

- दरारयुक्त मिट्टी की प्रगतिशील नरमी
- बारीक चट्टानों का विघटन (जमना या पिघलना)
- मिट्टी के खनिजों का जलयोजन
- चिकनी मिट्टी का सूखना और फटना
- समाधान द्वारा सुसंगत सामग्री से सीमेंट युक्त सामग्री की हानि

### 1-6-4 HkwL[kyu dk mRçsjd cy

गुरुत्वाकर्षण किसी भी भूस्खलन के लिए प्रमुख प्रेरक बल होता है और इस सामग्री के गतिशील होने की प्रवृत्ति पहाड़ी ढलान के कोण के आनुपातिक होती है। ढलान की सामग्री को नीचे फिसलने से रोकने वाले बल पहाड़ी ढलान के उसी कोण के प्रतिकूल आनुपातिक और सामग्री के घर्षण कोण के आनुपातिक होते हैं। ढलान कोण में वृद्धि के साथ एक ढलान पर पड़ी सामग्री की स्थिरता कम हो जाती है। इसके अलावा, बारिश या भूकंप के कंपन के मामले में विरोधी बलों में काफी कमी आ सकती है।

## 1-7 HkwL[kyu {ks=k dh igpku

जोखिम को कम करने या नियंत्रित करने के लिए भूस्खलन की पहचान और भविष्यवाणी आवश्यक है। आमतौर पर यह सर्वेक्षण, निगरानी या मृदा परीक्षण जैसी महंगी प्रक्रियाओं के उपयोग द्वारा किया जाता है, जो लगभग न के बराबर संसाधनों वाले ग्रामीण क्षेत्रों में वहन योग्य या संभव नहीं हैं। इसलिए, ढलानों की स्थिरता का आँकलन करने और

यह तय करने के लिए कि कोई निश्चित स्थान निर्माण के लिए सुरक्षित है या नहीं, सरल लेकिन प्रभावी तरीके का इस्तेमाल आवश्यक है। संभावित भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों की पहचान करने के लिए निम्नलिखित तरीकों का इस्तेमाल किया जा सकता है।

- मौजूदा या पुराने भूस्खलन या ऐतिहासिक भूस्खलनों के स्थान
- ढलानों के आधार पर स्थित क्षेत्र
- भीतर या मामूली जल निकासी गर्तों के आधार पर
- एक भरण ढलान के आधार या चोटी पर
- एक कटाव वाले ढलान के आधार या चोटी पर
- भूस्खलन समस्या के लिए पहिचाने गये क्षेत्र में कोई भी ढालू जमीन
- वी के आकार की घाटियों, खड्डे युक्त तलहटी और खड़ी धारा के चैनल
- खड्डों के निकास में तलछट और पत्थर जमा होने के पंखे के आकार के क्षेत्र
- पंखों के पास की मिट्टी पर या संकरी खाड़ियों के निकट बड़े पत्थर वाले क्षेत्र (2 से 20 फीट व्यास)
- किसी घर या पुरवे के ऊपर खड़ी पहाड़ी ढलानें
- किसी घर या पुरवे के ऊपर धाराओं में अवरोध
- सड़क का अधिक ढालू कटाव, धँसे या नीचे की ओर सड़क की सतह (रोड बेड)
- खड़ी ढलान में खुदाई से बड़े पैमाने पर अशांत क्षेत्र
- मध्यम खड़ी ढलान जो पानी के उच्च प्रवाह के संपर्क में हो
- जल क्षेत्र, अधिकता से सिंचित कृषि क्षेत्र, घाटी, ढाल, पहाड़ और अन्य खड़े क्षेत्र भूस्खलन की चपेट में आ सकते हैं।

## 1-8 lHkkfor HkL[kyu tkf[ke ldrd

समुदाय, नगर निगम के अधिकारियों और संपत्ति मालिकों द्वारा निम्नलिखित सरल पर्यवेक्षण और निरीक्षण संभावित भूस्खलन खतरों का आँकलन करने में सहायता कर सकते हैं। इस पर ध्यान देना महत्वपूर्ण है कि ये लक्षण भूस्खलन के अतिरिक्त अन्य कारणों जैसे चिकनी मिट्टी के फूलने की वजह से भी हो सकते हैं।

- संतृप्त जमीन या क्षेत्रों में रिसाव जो आमतौर पर गीले नहीं होते।
- नई दरारें और कगार या जमीन, सड़कों या फुटपाथ में असामान्य उभार (चित्र 1.36)
- डेक और एक घर के संदर्भ में आंगन जैसी सहायक संरचनाओं का खिसकना (चित्र 1.42)
- अटकते हुए दरवाजे और खिड़कियां, खम्भे और फ्रेम के साहुल से बाहर होने का संकेत करने वाले दिखाई देते रिक्त स्थान (चित्र 1.32 1.33, 1.34 और 1.37)
- नींव से दूर खिसकती मिट्टी
- नीवों और कंक्रीट फर्शों का झुकना और फटना
- पानी और अन्य भूमिगत उपयोगिताएं की टूटी हुई लाइनें
- झुके हुए टेलीफोन के खंभे, पेड़, दीवारें या बाड़

- ❖ ऑफसेट चारदीवारियाँ या रिटेनिंग दीवारें (चित्र 1.28)
- ❖ सड़क की धँसी हुई या विस्थापित सतहें (चित्र 1.49)
- ❖ खाड़ी के जल स्तर में तेजी से वृद्धि, संभवतः गंदगी (मिट्टी सामग्री) की वृद्धि के साथ
- ❖ बारिश के होते रहने या हाल ही में बंद होने के बावजूद खाड़ी के जल स्तर में अचानक कमी
- ❖ आमतौर पर गीला न होने वाले क्षेत्रों में झरने, रिसाव या संतृप्त जमीन
- ❖ दीवारों में पूरी दरारें, छत और दीवार के बीच अंतराल आदि (चित्र 1.33 और 1.35)
- ❖ इमारत के तत्वों को नुकसान (चित्र 1.38)

यह महत्वपूर्ण है कि स्थानीय निकाय जहां कभी संभव हो, तस्वीरों और/या आरेख के साथ भूस्खलन की घटना के बारे में अधिमानतः लिखित स्वरूप में रिकॉर्ड रखने का एक तरीका उपलब्ध कराया जाए। समय के साथ भूस्खलन ज्ञान को बनाए रखने के लिए एक साधन उपलब्ध कराया जाए और यह महत्वपूर्ण है कि इस तरह की भूस्खलन जानकारी आम जनता को उपलब्ध करायी जाये।

## 1-9 HkL[kyu d çHkko

भूस्खलन के प्रभावों को प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है।

**çR;{k çHkko %** मौतों और भूस्खलन की वजह से प्रत्यक्ष क्षति के रूप में होने वाले वे पहले परिणाम हैं जो ऐसी घटना के बाद तुरंत सामने आते हैं।

**vçR;{k çHkko %** भूस्खलन घटना के बाद उभरते हैं और इन्हें भूस्खलन से सीधे जोड़ना आसान नहीं होता। इनमें मनोवैज्ञानिक एवं सामाजिक प्रभाव, शोक और स्थान को खाली कराना शामिल है।

इसी तरह प्रभावों को मूर्त या अमूर्त प्रभाव के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है।

**er çHkko %** वे प्रभाव हैं जिनके लिए उचित मौद्रिक मूल्य आवंटित करना संभव है जैसे कि एक क्षतिग्रस्त संपत्ति को स्थानापन्न करना।

**ver çHkko %** मौद्रिक संदर्भ में संतोषजनक ढंग से मूल्यांकन नहीं किया जा सकता है, उदाहरण के लिए मानव जीवन की हानि जिसका आर्थिक आँकलन हमेशा/मुश्किल साबित हुआ है।

भूस्खलन के प्रभाव दो बुनियादी पर्यावरणों पर पड़ते हैं– निर्मित पर्यावरण और प्राकृतिक वातावरण। कभी–कभी वहाँ दोनों में परस्पर मेल होता है, उदाहरण के लिए जहाँ कृषि भूमि और वन भूमि आगे बढ़ती हैं।

- शारीरिक आघात और मानव जीवन की हानि
- संपत्ति का संरचनात्मक नुकसान और आर्थिक नुकसान

- जल आपूर्ति, मत्स्य पालन, मलजल निपटान प्रणाली, वनों, बांधों और जलाशयों आदि संसाधनों को प्रभावित करती है।

### 1.9.1 निर्मित पर्यावरण पर भूस्खलन का प्रभाव

भूस्खलन उन मानव निर्मित संरचनाओं को प्रभावित करता है जो प्रत्यक्ष रूप से भूस्खलन के ऊपर या इनके पास होती हैं। अस्थिर ढलानों पर स्थित आवासीय इमारतों को आंशिक नुकसान/या इनका पूरा विनाश हो सकता है क्योंकि भूस्खलन नींव, दीवारों, फर्श, आस–पास की संपत्ति, पानी की पाइपलाइनों, बिजली की लाइनों, संचार लाइनों, परिवहन मार्गों आदि उपयोगिताओं को अस्थिर या नष्ट कर सकते हैं। वाणिज्यिक संरचनाओं को भी आवासीय इमारतों जैसे परिणामों का सामना करना पड़ सकता है, यद्यपि मार्गों की क्षति के कारण व्यापार में व्यवधान के कारण परिणाम अधिक भारी भी हो सकते हैं।

मलबा प्रवाह और चट्टानों के गिरने/टॉपल्स जैसे तेजी से बढ़ने वाले भूस्खलन अधिक विनाशकारी और जीवन नाशक होते हैं क्योंकि वे अक्सर बिना पूर्व सूचना या चेतावनी के किसी भी उपाय के किए जाने के पहले, अपने द्रव्यमान की गति और वेग के साथ, इतनी तेजी से आ सकते हैं कि अपने रास्ते में आने वाली किसी भी चीज को नष्ट कर सकते हैं। जबकि धीमी गति से चलता भूस्खलन केवल मामूली नुकसान का कारण हो सकता है और इसकी धीमी गतिशमन उपायों के कार्यान्वयन का भी अवसर दे सकती है। हालांकि, अगर अनियंत्रित छोड़ दिया जाये तो धीमी गति वाला भूस्खलन भी समय के साथ (यूएसजीएस सर्कुलर 1325) संरचनाओं को पूरी तरह से नष्ट कर सकता है। भूस्खलन गतिशीलता की प्रकृति और यह तथ्य शमन के उचित उपाय न किए जाने पर वे दिनों, सप्ताहों या महीनों के बाद भी प्रभावित क्षेत्र पर पुनर्निर्माण को रोक सकने में सक्षम होते हैं।

दुनिया की आबादी लगातार तेजी से भूस्खलन की चपेट में आती जा रही है। लोग अतीत में भी ऐसी नई भूमि की ओर बढ़ रहे हैं जिसे खतरनाक माना गया हो, लेकिन अब बढ़ती आबादी के लिए केवल वही क्षेत्र बाकी बचे हैं। भूमि उपयोग की कमजोर या अस्तित्वहीन नीतियों ने ऐसी भूमि पर इमारत और अन्य निर्माण की अनुमति दे दी है जिसे कृषि, पार्क या इसी तरह के अन्य उपयोगों के लिए छोड़ देना बेहतर रहता। समुदायों को असुरक्षित इमारतों को खड़ा करने के लिए विनियमित नहीं किया गया और उनके पास ऐसा करने के लिए वैध या पर्याप्त साधन/विशेषज्ञता नहीं भी हो सकती है।

### 1.9.2 इमारतों (आवासीय, वाणिज्यिक, निजी, सार्वजनिक और सरकारी सहित) पर प्रभाव

धीमी गति से चलने/रेंगने वाले भूस्खलन से इमारतों में दरारें पड़ सकती हैं लेकिन अचानक बड़े पैमाने पर और तेजी से बढ़ रहा भूस्खलन (चित्र. 1.38, 1.45 और 1.47) इमारतों को ढहाने या क्षति ग्रस्त/पूरा दफन करने का कारण बन सकता है। चित्र 1.62 में गढ़वाल हिमालय, उत्तराखंड राज्य के उत्तरकाशी शहर में वरुणावत भूस्खलन के प्रभाव को दर्शाया गया है; यहाँ लगभग 400 घर भारी भूस्खलन से प्रभावित हुए थे।

### 1.9.3 राजमार्ग, सड़कों और रेलवे पर प्रभाव

भूस्खलन के सबसे बड़े परिणामों में से एक है। परिवहन प्रणाली (सड़कों और रेलवे) पर इसका प्रभाव (चित्र 1.39, 1.40, 1.48, 1.49, 1.51, 1.54, 1.58 और 1.59) जो अप्रत्यक्ष रूप से किसी भी इलाके में लोगों की बड़ी संख्या को प्रभावित करता है। भूस्खलन से राजमार्गों के अवरुद्ध होने की घटनाएं बहुत सामान्य रूप से दुनिया भर में होती हैं और इनमें से अनेक को केवल बुलडोजर या शॉवेल द्वारा साफ किया जा सकता है। अन्यों में यातायात को अस्थायी रूप से मोड़ने या सड़क यातायात को बंद करने या भारी खुदाई की आवश्यकता हो सकती है। राष्ट्रीय/राज्य राजमार्ग और उन्हें जोड़ने वाली सड़कें भी भूस्खलन के प्रभावों की चपेट में हैं। सड़कों और राजमार्ग के पास होने वाले अधिकांश भूस्खलनों का परिणाम क्षति/परिवहन में बाधा/पहुंचने के मार्गों के नष्ट होने के साथ वाहनों और यात्रियों/राहगीरों के लिए खतरा भी हो सकता है। चित्र 1.48 में उत्तराखंड राज्य में लाम्बगढ़ भूस्खलन की वजह से बद्रीनाथ जाने वाले राष्ट्रीय राजमार्ग का विनाश और चित्र 1.40 में उत्तराखंड राज्य के उत्तरकाशी जिले में भटवारी–गंगोत्री राष्ट्रीय राजमार्ग पर सुखी के पास एक भूस्खलन स्थल के करीब खड़ी एक बस पर एक चट्टान के गिरने का प्रभाव दर्शाया गया है।

### 1.9.4 बिजली, संचार, जल आपूर्ति आदि आवश्यक सेवाओं पर प्रभाव

भूस्खलन से इमारतों और सड़कों के अलावा, बिजली, संचार और जल आपूर्ति जैसी हमारी आवश्यक सेवाऐ भी प्रभावित होती हैं। विशेष रूप से लचीली/लोचदार पाइपों और संरचनाओं की तुलना में कठोर पाइपलाइनें और संरचनायें अधिक बुरी तरह से प्रभावित होती हैं। चित्र 1.46 एक भूस्खलन से नदी के बहाव पक्ष पर अवरोध के कारण एक पनबिजली परियोजना (सतलुज घाटी में संजय जल विद्युत योजना) की एक बिजली सुरंग में पानी भर जाने और इस प्रकार बिजली उत्पादन का संचालन बंद हो जाने को दर्शाता है। चित्र 1.40 से पतनशील भूस्खलन की चोटी के करीब स्थित होने के कारण विद्युत पारेषण की समस्याओं का पता चलता है, जिनसे इसकी स्थिरता और कार्यक्षमता खतरे में पड़ सकती है।

### 1.9.5 स्वास्थ्य और शिक्षा के क्षेत्र पर प्रभाव

भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में पूरी आबादी खतरे में तो रहती है साथ ही मरीज, गर्भवती महिलायें और स्कूली बच्चे, विशेष रूप से कम उम्र वाले, सबसे अधिक प्रभावित होते हैं। उत्तराखंड राज्य में 18 अगस्त 2011 को हुए एक विनाशकारी भूस्खलन में 5 से 11 साल की आयु वर्ग के 18 स्कूली बच्चे स्कूल में पढ़ते समय ही जिंदा दफन हो गये। इसी तरह के अन्य उदाहरण भी हैं – जब हिमाचल प्रदेश के शिमला और रामपुर में अस्पताल की इमारतें भूस्खलन से क्षतिग्रस्त हो गई थीं। इस प्रकार शिक्षा और स्वास्थ्य की इमारतों में भूस्खलन से सुरक्षा का अत्यधिक महत्व है क्योंकि उनमें रहने वाले लोग दूसरों पर निर्भर होते हैं।

## 1-9-6 çk—frd okrkoj.k ij çHkko

प्राकृतिक वातावरण पर भूस्खलन के निम्नलिखित प्रभाव हो सकते हैं

- भूस्खलन सतह के आकार व अवस्था में ऐसा बदलाव लाता है जिससे उस भूमि की उपयोगिता नष्ट हो जाती है।
- वन और चरागाह आवरण परिवर्तित हो जाता है
- देशी वन्य जीवन, इसकी नदियों, झीलों और समुद्रों पर भी इसका बुरा असर हो सकता है

प्राकृतिक वातावरण में निम्नलिखित भूस्खलन हो सकते हैः

¼d½ iuMCch HkL[kyu युग्म शब्द का इस्तेमाल सामान्य रूप से महासागरों में गहरे क्षेत्रों की भूगर्भिक सामग्री के नीचे की ओर खिसकने का वर्णन करने के लिए किया जाता है। ऐसी घटनाएं समुद्र तट की गहराइयों के किनारे पर उल्लेखनीय प्रभाव डाल सकती हैं। नदियों, झीलों और महासागरों में इस प्रकार के भूस्खलन हो सकते हैं। हर तीव्र भूकंप द्वारा प्रेरित बड़े पनडुब्बी भूस्खलन घातक सुनामी पैदा कर सकते हैं।

¼[k½ rVh; pêku dk ihN gVuk ;k pêku dk {k;½ कटाव वाली चट्टानों से गिरने वाले पत्थर चट्टानों के आधार पर या चट्टानों के निकट समुद्र तटों के क्षेत्र में रहने वाले किसी के भी लिए विशेष रूप से खतरनाक हो सकता है। भूस्खलन की सामग्री की एक बड़ी राशि मछली जैसे जलीय जीवन के लिए भी विनाशकारी हो सकती है।

¼x½ ,d cM HkL[kyu द्वारा नदी के प्रवाह को अवरुद्ध कर दिए जाने से प्राकृतिक रूप से भूस्खलन बांध बन जाते हैं जिसकी रूकावट से पीछे झील का निर्माण हो सकता है। इनमें से अधिकांश बांध बहुत कम समय तक टिक पाते हैं क्योंकि अंततः पानी बांध को तोड़ ही देता है। अगर बांध नष्ट नहीं होता है तो झील बनी रहती है। भूस्खलन बांधों के द्वारा बनाई गई झील एक लंबे समय तक रह सकती है। जब ये अचानक टूटती हैं तो भारी बाढ़ के प्रवाह का कारण बन सकती हैं।

## 1-9-7 çk—frd l lk/kuk vkj lkL—frd fojklr ij çHkko

उत्तरकाशी में वरूणावत भूस्खलन के दौरान 300 से अधिक चीड़ के पेड़ उखड़ गये और भूस्खलन के उपचार के लिए लगभग इतने ही और पेड़ों को काटा गया था। इनके अलावा अन्य पेड़ों और झाड़ियों की कई अन्य किस्में भी प्रभावित हुई थीं। इसलिए यह अनुमान लगाया जा सकता है कि ऐसे भूस्खलनों की वजह से प्राकृतिक संसाधनों को एक बहुत बड़ा नुकसान हो सकता है। चित्र 1.56 और 1.57 उत्तराखंड में विरासती संरचनाओं पर भूस्खलन के प्रभावों को दर्शाती हैं।

## 1-9-8 jk"Vªh;@lhek lqj{kk ij j.kuhfrd çHkko

भूस्खलन की घटना में अगर अंतर्राष्ट्रीय सीमा क्षेत्रों में सड़कों पर अवरोध उत्पन्न होता है तो सुरक्षा समस्याएं हो सकती हैं। जमीन पर सेना के वाहनों और टुकड़ियों की आवाजाही भूस्खलन (1.43 छवि) द्वारा बाधित हो सकती है। नीचे तस्वीर उत्तराखंड राज्य में भैरोघाटी जाने वाली एक सीमा सड़क पर हुए एक भूस्खलन की वजह से सेना की गतिविधि का चित्रण किया गया है। जब सीमावर्ती क्षेत्रों में भूस्खलन से सेना की गतिशीलता बाधित होती है तब आतंकवादियों और असामाजिक तत्वों द्वारा उत्पात भी बढ़ जाता है।

## 1-9-9 HkwL[kyu ds vkfFkZd çHkko

- ❖ मरम्मत की लागत
- ❖ संपत्ति के मूल्यों की हानि
- ❖ परिवहन मार्गों का विघटन
- ❖ चिकित्सा लागत (चोट)
- ❖ जल उपलब्धता में कठिनाई गुणवत्ता और मात्रा ह्रास

**çR;{k uqdlku &** भूस्खलन की सबसे अधिक दिखाई देने वाले परिणाम हैं। इन्हें मापना अपेक्षाकृत आसान हो सकता है, लेकिन ये हमेशा सबसे महत्वपूर्ण परिणाम नहीं होते है। ये मानव, संसाधन और पर्यावरण को पहुँची तत्काल क्षति की वजह से होते है।

**vçR;{k uqdlku &** मुख्यतः भूस्खलन से होने वाली क्षति में दूसरे क्रम पर आते हैं जैसे– एक समुदाय की आर्थिक और सामाजिक गतिविधियों का विघटन या आपदा पीड़ितों में खराब स्वास्थ्य की शुरुआत। ये प्रभाव अक्सर प्रत्यक्ष नुकसान के महीनों या वर्षों बाद तक बने रहते हैं और अत्यधिक अमूर्त हो सकते हैं।

## 1-10 vU; çk—frd vkinkvksa ds lkFk HkwL[kyu dk ijLij laca/k% cgq tksf[ke çHkko

बाढ़, भूकंप, ज्वालामुखी विस्फोट और भूस्खलन जैसी प्राकृतिक आपदायें एक साथ भी आ सकती हैं, इनमें से एक या एक से अधिक इन खतरों में से किसी एक या एक से अधिक को गति प्रदान कर सकते हैं। भूस्खलन अक्सर भूकंप, बाढ़ और ज्वालामुखी की गतिविधियों के परिणाम होते हैं और बाद में खतरों के कारण बन सकते हैं। उदाहरण के लिए एक भूकंप प्रेरित भूस्खलन अगर बड़ी मात्रा में भूस्खलन सामग्री किसी जलाशय में चली जाए तो पर्याप्त पानी विस्थापित कर एक घातक सुनामी का कारण बन सकती हैं। एक ज्वालामुखी विस्फोट प्रेरित या भूकंप प्रेरित भूस्खलन का एक अन्य उदाहरण एक नदी में अवरोध उत्पन्न कर उस सामग्री से पानी के पीछे लौटने का कारण बनता है और ऊपरी धारा में रुके हुए

पानी से अचानक बाढ़ आ सकती है। अगर बाँध विफल हो जाता है तो रुके हुए पानी के अचानक मुक्त हो जाने से नदी के प्रवाह क्षेत्र में बाढ़ आ सकती है। बाढ़ से नदी के किनारे और तटों का क्षरण और तेजी से संतृप्ति के माध्यम से ढलानों की अस्थिरता और चट्टानों तथा कगारों के नीचे कटाव हो सकता हैं। इसलिए यह अनिवार्य है कि जब भूस्खलन से अरक्षितता के लिए किसी क्षेत्र का मूल्यांकन किया जाए, तब अन्य सभी संभावित खतरों की भी जांच की जाए। इस प्रकार भूस्खलन में शामिल बहुजोखिमों की सभी घटनाओं को दिखाने के एक बहुखतरा संवेदनशीलता का निर्माण किया जाना चाहिए।

## 1-11 भूस्खलन जोखिम संचार

गैरतकनीकी प्रयोक्ताओं के लिए उपयोगी रूप कें किए गए प्राकृतिक जोखिम जानकारी के सफल अनुवाद किसी न किसी रूप में निम्नलिखित 3 तत्वों की जानकारी देते हैं।

- किसी स्थान पर ऐसे आकार की घटना, हताहतों की संख्या, क्षति या सुरक्षा के मौजूदा मानक के लिए व्यवधान पैदा होता है।
- अपेक्षित स्थान और जमीन, संरचना या सामाजिक–आर्थिक गतिविधि पर घटना के प्रभाव की सीमा।
- जमीन, संरचना या सामाजिक–आर्थिक गतिविधि पर पड़ने वाले प्रभाव की अनुमानित गंभीरता।

गैरतकनीकी उपयोगकर्ता जोखिम की संभावना, स्थान और गंभीरता का अनुमान लगा सके ताकि वे खतरे से अवगत हो जाएं और दूसरों को भी जोखिम के बारे में बता सकें तथा जोखिम को कम करने में अनुवादित जानकारी का सीधे उपयोग कर सके।

## 1-12 भूस्खलन चेतावनी के संकेत

खतरनाक क्षेत्रों में कुछ ऐसी जानकारियों के साथ जिनका आपातकालीन प्रबंधन में इस्तेमाल किया जा सकता है, चेतावनी के कुछ आसान संकेत रखे जा सकते हैं। भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में सुरक्षा के सुझाव के बारे में कुछ बुनियादी जानकारी डाक द्वारा भेजी जा सकती है और ऐसे स्थानों की जनता के बीच वितरित की जा सकती है।

## 1-13 भूस्खलन के प्रभाव का न्यूनीकरण

भूयोजनाकारों और निर्णायकों को पिछली दुखद घटनाओं से सबक लेना चाहिए और भूस्खलन–प्रवण एवं अस्थिर क्षेत्रों में योजना और डिजाइन की सख्त आवश्यकताओं को लागू करना चाहिए। इसमें निम्नलिखित को शामिल किया जा सकता है:

- ❖ भूमि नियोजन नीतियों में क्षेत्रीय जोखिम और खतरा आँकलन का कार्यान्वयन, यह सुनिश्चित करता है कि उपयुक्त प्रक्रिया स्थापित की गई हैं जिससे नए विकास

अनुप्रयोगों को ढलान स्थिरता के मुद्दों के संदर्भ में आकलित किया गया है और भविष्य के विकास क्षेत्र को ढलान अस्थिरता के एक कम या बहुत कम जोखिम वाले क्षेत्रों की ओर निर्देशित किया जा रहा है।

- इंजीनियरिंग और भूतकनीकी जांच जो स्थल विशिष्ट स्तर पर की गई जांच द्वारा भूस्खलन जोखिम और खतरों को परिभाषित करती हैं।
- भूस्खलन असुरक्षा का मानचित्रण जो आपातकालीन प्रतिक्रिया परिदृश्यों के विकास में मदद कर सकते हैं।

नीचे दी गई तस्वीरें क्षेत्र में देखे गए उपरोक्त में से कुछ लक्षणों को दर्शा रही हैं।

fp= 1-20% lM+d fuekZ.k esa foLQksV djuk HkwL[kyu dk dkj.k curk gS

fp= 1-21% [kyh ifê;ksa ¼vkiu dkLV½ esa vuqfpr [kuu HkwL[kyu dk dkj.k curk gS

fp=-1-22% vpkud vkSj rsth ls ikuh ds uhps tkus ¼M+,Mkmu½ @ /kldus ls HkwL[kyu gksrk gS

fp= 1-23% vuqfpr flapkbZ i)fr;ksa ds ifj.kkeLo:i [ksrksa esa HkwL[kyu gksrk gS

fp= 1-24% detksj j[kj[kko vkSj ty fudklh ifjy;ksa ¼dyoVksa½ dk vo#) gksuk udlku dk dkj.k curk gS

fp= 1-25% l[r ikbiykbusa vkSj tksM+ HkwL[kyu ds nkSjku QV tkrs gSa vkSj ikuh dk fjlko vfLFkjrk dks vkSj c<+krk gS

fp= 1-26% jsr vkSj feêh dh lrg ds chp tD'ku ij Vidko vkSj fu{kkyu

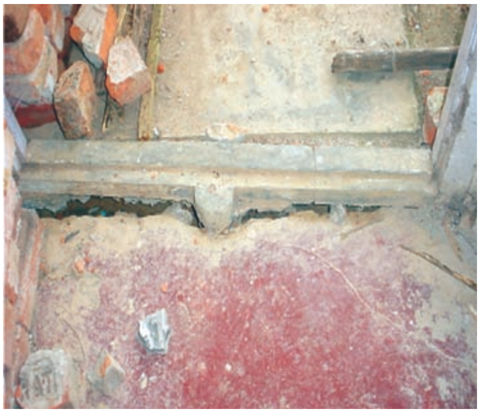
fp=- 1-27% pêkuksa esa ikjxE;rk fojkèkkHkkl vr%L=o.k vkSj fNækssa esa ncko ds fodkl dh vkSj ys tkrk gS

fp= 1-28% Hkk&L[kyu dh otg ls fjVfuax nhokjsa vljf[kr gks tkrh gS

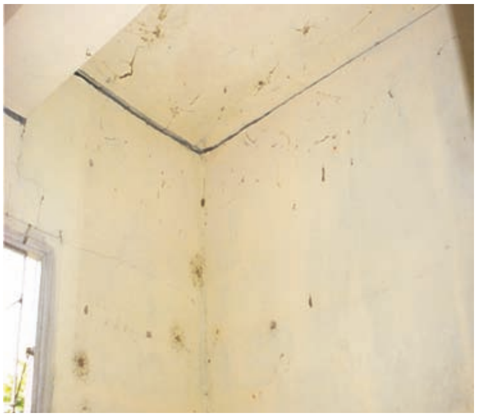
fp=- 1-29% nks"ki.k vkSj detksj Hkkfe Hkk&L[kyu ds fy, vfrlaonu'khy {ks= gS

fp=- 1-30% çkjfHkd <yku foQyrkvksa dk ladsr djrh tehuh njkjsa

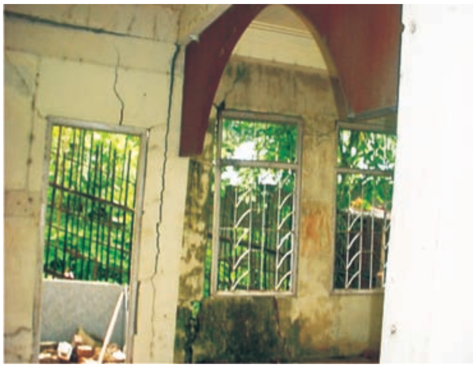
fp= 1-31% eksM+ dk v{k detksj LFkku gksrk gS ftlds ikl xfr'khyrk gks ldrh gS



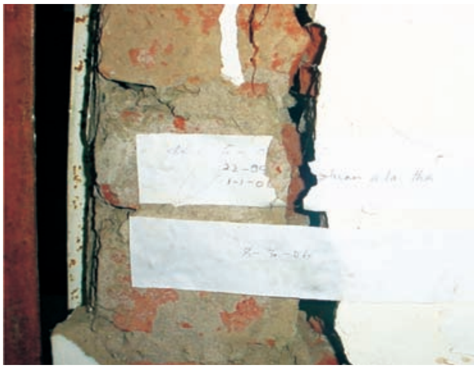
fp=- 1-32% HkL[kyu njokts dh pkS[kV vkSj Q'kZ ds chp varjky cukrk gS



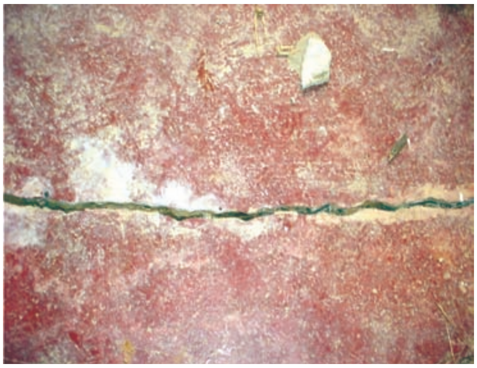
fp= 1-33% voLFkkiu esa fHkUurk ds dkj.k nhokj vkSj Nr ds chp cuh njkj



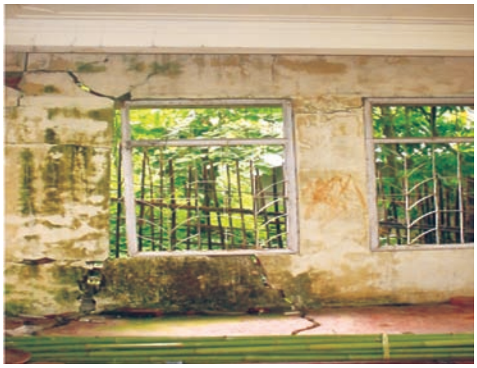
fp= 1-34% ,d bekjr esa njoktksa vkSj f[kM+fd;ksa ds djhc njkjsa fn[kkbZ nsrh gSa



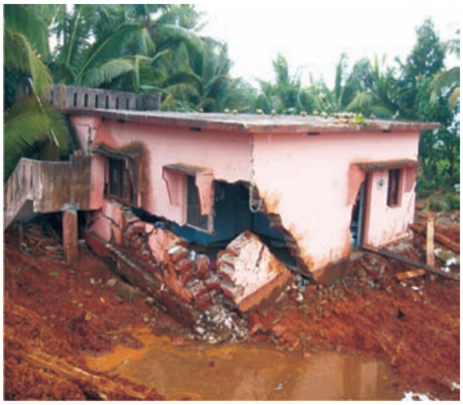
fp= 1-35% fu'kku ;qä dkxt dk mi;ksx djds nhokj dh njkjksa dh fuxjkuh



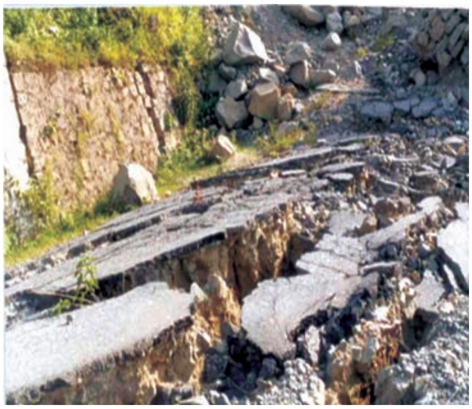
fp= 1-36% ,d ?kj ds iseasV@Q'kZ esa fn[kkbZ nsrh njkjsa



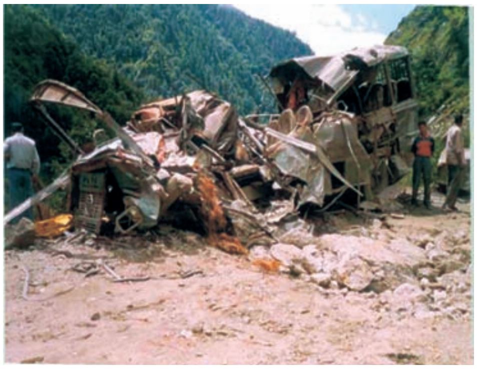
fp= 1-37% HkL[kyu ds nkSjku njkjsa Q'kZ ls nhokjksa rd QSy tkrh gSa



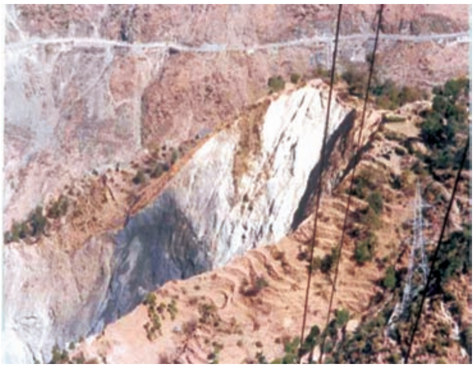
fp=- 1-38% Hkou {kfrxLr gks tkrk gS vkSj fuokfl;ksa ds fy, [krjs dk dkj.k curk gS



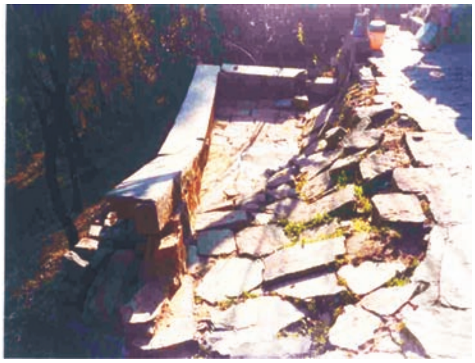
fp=- 1-39% HkwL[kyu ls lM+d dk Hkkjh uqdlku



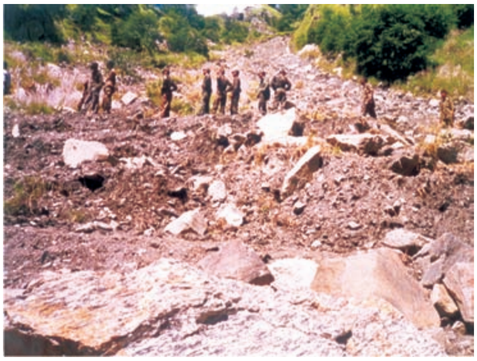
fp= 1-40% ckWYMj ds fxjus dh otg ls {kfrxLr cl] ;g L[kyu ds LFkku dh cxy esa [kM+h Fkh



fp= 1-40% HkwL[kyu ds LFkku ls viuh fudVrk ds dkj.k çHkkfor Vkojksa dh fLFkfr



fp= 1-42% ?kjksa esa Q'kZ /jkLrs esa voLFkkiu fHkUurk



fp= 1-43% ,d lhek lM+d ij HkwL[kyu ds ckn mi;ksx dh leL;kvksa dk lkeuk djrs lsuk dehZ

fp= 1-44% HkwL[kyu ls unh esa ck¡/k cuus ls cuh vLFkk;h >hy

fp= 1-45% i,fyFkhu pknjksa dk mi;ksx dj Vidko dks jksdus ds }kjk ?kjksa dh j{kk djrs fuoklh

fp= 1-46% HkwL[kyu dh otg ls ,d unh ij ck¡/k cuus ds ckn iufctyh ifj;kstuk esa xans ikuh ls Hkjh lqjax

fp= 1-47% Hkwdai çsfjr HkwL[kyu ds dkj.k ?kjksa ds lewg dks gqbZ {kfr

fp=- 1-48% vLFkkbZ HkwL[kyu ck¡/k ds VwVus ds ckn dh fLFkfr vkSj lM+d dk uqdlku

fp= 1-49% /kalku ds dkj.k voLFkkiu esa fHkUurk ds ckn iwjh lM+d cg xbZ

fp= 1-50% isVªksy iai ds {kfrxzLr gksus ls bZa/ku dh deh

fp= 1-51% HkwL[kyu dh otg ls iqy cgk

fp= 1-52% HkwL[kyu igkM+h <ykuksa ij cus ?kjksa dks çHkkfor djrk gqvk

fp= 1-53% Hkwdai ds ckn gq, HkwL[kyu us ;wuLdks }kjk ?kksf"kr fo'o fojklr f[kykSuk Vªsu dh iVfj;ksa dks iHkkfor fd;k

fp= 1-54% HkwL[kyu jsyos VªSd vkSj lM+d ds uqdlku dk dkj.k curk gS

fp= 1-55% eycs ds çokg ds çHkkoksa dks de djus okyh usV ck/kkvksa dks mfpr j[kj[kko dh fy, t:jr

fp=- 1-56% HkwL[kyu ls [kaMgj esa iMh ,frgkfld fojklrh bekjr

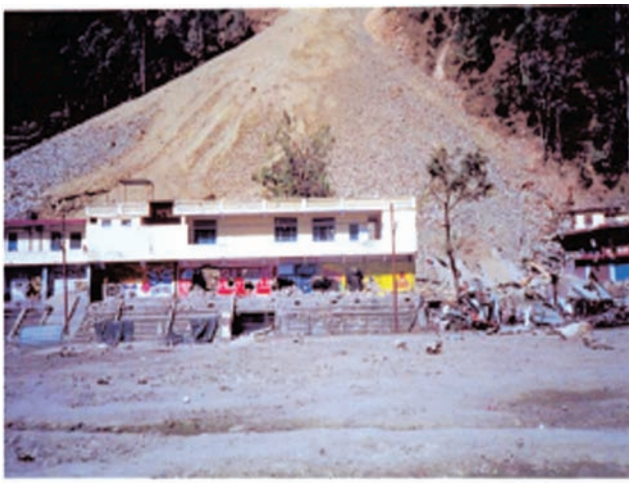
fp=- 1-57% HkwL[kyu ls [kaMgj esa iMs ,frgkfld rhFkZ LFky

fp= 1-58% HkwL[kyu dk dkj.k Qals ;k=h vkSj ;krk;kr

fp= 1-59% HkwL[kyu dk dkj.k {kfrxzLr jsyos VSd

fp= 1-60% detksj j[kj[kko ls {kfrxzLr iqfy;k

fp= 1-61% 'keu mik;ksa dk detksj j[kj[kko Hkh foQyrkvksa dk dkj.k curk gS



fp= 1-62 % HkL[kyu jktekxZ vo#) djus ds vykok okf.kfT;d vkj vkoklh; nqdkuksa çdkj dh bekjrksa dks nQu dj ldrk gSA

# mi ekM;y 2

## HkL[kyu dh lph vkj tkf[ke ;Dr LFkku

### 2-1 HkL[kyu lph

भूस्खलन सूची नक्शे और डाटाबेस की तैयारी का मुख्य उद्देश्य सभी ज्ञात स्थिर, निष्क्रिय, पुनः सक्रिय और सबसे हाल मे हुए स्खलनों (स्लाइड्स) सहित भूस्खलन घटनाओं का प्रलेखन है। इसमें घटना का स्थान, तारीख, विवरण, घटना के दौरान वर्षा और भूकंप जैसे शुरू करने वाले कारकों, स्खलन (स्लाइड) का आयाम और प्रकृति, हरी सामग्री की मात्रा, हुए/आगे हो सकने वाले स्खलन (स्लाइड) से नुकसान की प्रकृति और सीमा, शुरू करने वाले कारकों (भूकंप, बादल का फटना, मानवीय हस्तक्षेप, धाराओं या नदियों आदि से निचले सिरे (टो) का क्षरण इत्यादि) के प्रकार, संभावित कारणों और तय की जाने वाली दूरी शामिल है। जांच की तारीख पर लिया गया भूस्खलन का रंगीन फोटो और योजना की रूपरेखा एक अतिरिक्त आदान होगा। प्रत्येक स्खलन (स्लाइड) के ऐतिहासिक रिकॉर्ड का संग्रह एक अन्य महत्वपूर्ण पैमाना है, जो स्खलन (स्लाइड) की अनुमानित अवधि के बारे में एक अनुमान लगाने में मदद करेगा। ऐसी सभी जानकारियाँ एलपीजेड मानचित्रण, जोखिम मूल्यांकन और खतरे के क्षेत्र की पहचान के लिए नींव प्रशस्त. करेंगी।

भूस्खलन सूची नक्शे केवल घटना के समय और तारीख को ही नहीं दर्शाते बल्कि डिजिटल स्टीरियो चित्रों की व्याख्या से लेकर स्वचालित वर्णक्रमीय या ऊंचाई के अंतर, या दोनों के संयोजन के आधार पर वर्गीकरण के उपायों को भी दिखाते हैं। एक भूस्खलन गतिविधि का नक्शा तैयार करने के लिए बहु अस्थायी चित्रों का इस्तेमाल किया जा सकता है। स्टीरियो चित्र ऊंचाई की जानकारी के व्युत्पादन के साथ–साथ एक त्रिआयामी चित्रण का अवसर प्रदान कर भूस्खलन सूची मानचित्रण में भी उपयोगी होते हैं।

सुदूर संवेदन के माध्यम से बहुत ही उच्च रिजोल्यूशन इमेजिंग तकनीक (क्विक बर्ड, आईकोनोज, कार्टोसैट–1 और 2) अब भूस्खलन मानचित्रण के लिए सबसे अच्छी विकल्प बन गयी है, और इसी तरह की विशेषताओं से युक्त परिचालन संसरों की संख्या वर्ष दर वर्ष बढ़ रही है। भूस्खलन सूची मानचित्रण के सुदूर संवेदन के अन्य तरीको में लाइट डिटेक्शन और लेजर रेंजिंग (एलआईडीएआर) डीईएम तथा सिंथेटिक एपर्चर रडार इंटरफेरोमेट्री से उत्पादित शेडेड रिलीफ इमेज भी शामिल हैं। एलआईडीएआर एक सक्रिय सेंसर है और अधिकांश मामलों में, विमान पर लगे सेंसर के संकेतों में पेड़ों की फुनगी को भेदने की क्षमता है और इस प्रकार ये नंगी भूमि की ऊंचाई में सूक्ष्म भिन्नता के बारे में भी डाटा प्रदान करते हैं। पहाड़ी क्षेत्रों के वनांचलों में भूस्खलन की सूची तैयार करने और क्षेत्र की जांच के दौरान चिह्नित भूस्खलन की सीमाओं को परिष्कृत करने के लिए एलआईडीएआर डाटा का उपयोग किया जाता है। यह डाटा केवल पुराने भूस्खलन

मानचित्रण के लिए ही उपयोगी नहीं है बल्कि यह नियंत्रित आकारिकी युक्त क्षेत्र में क्षेत्रीय सर्वेक्षण आधारित जांच में सुधार करने का एक उपकरण भी है। एसएआर चित्र दोष और ढलान विशेषताओं जैसे महत्वपूर्ण क्षेत्रीय तत्वों की पहचान करने में उपयोगी हैं। इसके अलावा एसएआर चित्रों के जोड़े से उत्पन्न इंटकफेरोग्रामों से भूस्खलन के कारण होने वाली सूक्ष्म हलचलों को भी चित्रित किया जा सकता है। इसकी सभी मौसमों में निगरानी करने की क्षमता, ऑप्टिकल संसर पर एसएआर का एक अन्य लाभ है। इसलिए, उच्च रेजोल्यूशन ऑप्टिकल बहु–वर्णक्रमीय चित्रण के साथ एसएआर चित्रण के संयोजन पहाड़ी क्षेत्रों में मलबा जोखिम की निगरानी के लिए उपयोगी है। पहाड़ी क्षेत्रों में एसएआर डाटा से जुड़े अग्रसंक्षेपण और ठहराव के प्रभाव जैसी समस्याओं को सावधानी से संबोधित करना आवश्यक है।

इस तरह भारत के भूस्खलन नक्शे को निरंतर अद्यतन करने का रास्ता बनाने के लिए एक व्यापक और उपयोगकर्ता–अनुकूल राष्ट्रीय भूस्खलन सूची डाटाबेस की तैयारी आरंभ की जाएगी। इस कार्य में लगी एजेंसियों की राष्ट्र व्यापी नेटवर्किंग के द्वारा इसे हासिल किया जाएगा और जियोमेटिक्स के नवीनतम उपकरणों के द्वारा सहायता प्राप्त की जाएगी तथा क्षेत्र की जाँच से इसका अनुसरण किया जाएगा।

## 2-2 HkL[kyu vkdM

### ¼d½ HkL[kyu ¼LykbM½ LFky dk fooj.k

(i) सड़क का नाम
(ii) मोटर चलने योग्य सड़क या अवरुद्ध (ब्रिडल) सड़क
(iii) निकटतम गांव या शहर और उससे भूस्खलन स्थल की दिशा और दूरी
(iv) भूस्खलन किमी की दूरी पर विकसित हुआ (––– से–––––– तक)

### ¼[k½ {k= dk lkekU; fooj.k

(i) ऊँचाई (समुद्री तल से ऊपर उच्चता)
(ii) पहाड़ी के ऊपर पक्ष पर ढाल
(iii) पहाड़ी के नीचे के पक्ष पर ढाल
(iv) ढलान पर कटाव की स्थिति
(v) वनस्पति का घनत्व (निम्न, मध्यम, उच्च), पेड़ों और वनस्पति का विवरण
(vi) क्या पेड़ झुके हुए हैं?
(vii) क्या वहाँ कृषि क्षेत्र है?
(viii) वर्षा के आंकड़े (दैनिक, मासिक व वार्षिक)
(ix) समीपस्थ वेधशाला का नाम

### ¼x½ {k= dh HkoKkfud fo'k"krk,¡

- (i) उजागर या जमीन के नीचे की चट्टान की प्रकार (पतली/घनी सतह वाली या बड़े पैमाने पर)।
- (ii) डिप और स्ट्राइक
- (iii) जोड़, उनकी ढलान और रिक्तियाँ। संयुक्त मैदानों (समतलों) की स्थिति– अनुकूल/प्रतिकूल
- (iv) संरचनात्मक विशेषताएँ (परतें, दोष, अनुरूपता)
- (v) स्तरगत स्थिति
- (vi) गठन के अनुक्रम के साथ चट्टान की लिथोलॉजिकल विशेषताएं
- (vii) चट्टानों की बनावट
- (viii) यदि चट्टानी नहीं है तो यह निम्नलिखित प्रकार में किसके अंतर्गत आता है:
  मलबा (मिट्टी से पत्थर के टुकड़े)
  मिट्टी (पत्थर के टुकड़े लगभग नहीं)

### ¼?k½ ty fudklh ¼Mus t½ fo'k"krk,¡ ¼lfo/kk,¡½

- (i) क्या स्खलन (स्लाइड) के निचले सिरे पर कोई नाला या नदी बह रही है? यदि ऐसा है तो संकेतित करें कि क्या यह ढलान के सिरे पर खिसक रही है।
- (ii) सड़क की स्थिति के संदर्भ सहित जल संचय की स्थिति, झरने की जगह, बर्फ के संचय की स्थिति की जानकारी।
- (iii) क्या पहाड़ी ढलान पर कोई जलाशय (तालाब या झील) मौजूद है?
- (vi) पहाड़ी ढलान की स्थिरता को प्रभावित करने वाली किसी भी अन्य प्रकृति पर टिप्पणी।

### ¼M½ bfrgkl vkj bld fodkl d nkjku L[kyu ¼LykbM½ dk fooj.k

स्खलन (स्लाइड) के स्केच (सड़क और/या अन्य (प्रमुख) स्थलों के साथ इसके संपर्क को दिखाते हुए स्खलन (स्लाइड) का स्केच बनाएं, मोजेइक फोटो बनाकर क्षेत्र का एक विहंगम दृश्य उत्पन्न करने के लिए उपयुक्त कोणों से और पर्याप्त संख्या में फोटो लें।

स्केच में स्खलन (स्लाइड) के अनुमानित आयामों, सीमाओं, उल्लेखनीय दरारें की स्थिति, सड़क की स्थिति, नाला और नदी, यदि कोई हो, जल मार्ग, जल रिसाव के स्थानों, प्रपात के जल, सड़क की स्थिति, बड़े पत्थर, पेड़, रिटेनिंग दीवारों और अन्य प्रमुख संरचनाओं, डूबने वाले क्षेत्रों की स्थिति, यदि कोई हो, को दिखाना चाहिए।

- (i) स्खलन (स्लाइड) की घटना की तारीख
- (ii) ज्ञात अतीत में स्खलन (स्लाइड) की आवृत्ति होने की संख्या
- (iii) स्खलन (स्लाइड) के कारण सड़क बंद होने की अवधि
- (iv) हताहत या घायल व्यक्तियों की संख्या, यदि कोई हो

(v) स्खलन (स्लाइड) की वजह से संपत्ति (मकान, सड़क आदि) को नुकसान
  (क) पूरी तरह से क्षतिग्रस्त मकानों की संख्या
  (ख) आंशिक रूप से क्षतिग्रस्त मकानों की संख्या
  (ग) मृत पशुओं की संख्या
  (घ) क्षति की प्रकृति
  (ङ) नुकसान की घटना
  (च) क्षति की प्रगतिशील प्रकृति – हां/नहीं
  (छ) क्या क्षति की प्रगतिशील प्रकृति का मौसम से कोई संबंध है – हां/नहीं
  (ज) यदि हाँ, किसे और कैसे देखा गया और उनके विवरण
  (झ) क्षति के विस्तार की अवधि

(vi) स्खलित (स्लाइड की) सामग्री को हटाने की विधि (दस्ती रूप से/ मशीन से या दोनों से)
(vii) सामग्री को हटाने में लगा समय
(viii) स्खलन (स्लाइड) की घटना से पहले की स्थिति (सूखा, भारी बारिश आदि)
(ix) क्या सड़क को डूबते देखा गया?
(x) ढलान का कोण
(xi) सड़क की सतह से स्खलन (स्लाइड) के शिखर की ऊँचाई।
(xii) सड़क की सतह से स्खलन (स्लाइड) के निचले छोर की गहराई
(xiii) स्खलन (स्लाइड) के दौरान या उससे पहले देखी गई कोई भी अन्य उल्लेखनीय बात
(xiv) गति (संचलन) की दर (सेमी. प्रति दिन)

### ¼p½ L[kyu ¼LykbM½ ds dkj.k

आप स्खलन (स्लाइड) का कारण किसे मानते हैं?

(i) क्या वह कोई मानवीय कार्रवाई? (जैसे किनारों को काटना, विस्फोट, खुदाई, प्रकृति में बदलाव/कृत्रिम जल निकासी आदि)
(ii) प्राकृतिक कारण (जैसे नदी/नाले का कटाव, पहाड़ी ढलान की संतृप्ति, बादल फटना, पहाड़ी ढलान के द्रव्यमान की प्रतिकूल प्रकृति, भूकंप, वनों की कटाई, जल निकासी आदि का विघटन)
(iii) स्थल पर देखा गया (अनुमानित) कोई भी अन्य कारण।

ukV% आम तौर पर एक से अधिक कारण स्खलन (स्लाइड) को विकसित करते हैं लेकिन एक कारण प्रबल हो सकता है।

### ¼N½ mipkjh mik;

*(i) क्या लागू हैं– हां/नहीं. यदि हाँ, तो उपाय बताएं, जैसे:*

(क) दरारों को बंद करना
(ख) रिटेनिंग संरचनाओं के प्रावधान
(ग) जल निकासी में सुधार
(घ) नदी के कटाव को रोकने के लिए उपाय
(ङ) रासायनिक उपचार
(च) पतली गच लगाना (ग्राउटिंग)
(छ) वृक्षारोपण आदि

*उनके परिणाम*

(ii) क्या उपचारात्मक उपायों को अपनाने के लिए किसी सक्षम अन्वेषक द्वारा स्खलन (स्लाइड) क्षेत्र का अध्ययन किया गया है? यदि हां, तो संगठन का नाम और प्रमुख सिफारिशों का सारांश

(iii) संकेतित करें कि किन उपायों का पालन किया गया है और उनके परिणाम

### ¼t½ ukV%

(i) अपने क्षेत्र के महत्वपूर्ण स्खलन (स्लाइड) स्थल के लिए अलग शीट को पूरा करें। जिले के नक्शे पर अपने क्षेत्र की सभी स्खलनों (स्लाइडों) के स्थान चिह्नित करें।

(ii) आपसे जानकारी के सक्रिय आदान की आवश्यकता होती है और इससे अन्वेषक को संबंधित और इसी तरह के भूस्खलन के लिए उपयुक्त सुधारात्मक उपाय सुझाने में मदद मिलेगी।

(iii) यदि आपको जानकारी प्राप्त करने में समस्या हो रही है, तो संबंधित कॉलम को खाली छोड़ा जा सकता है, लेकिन बाद में उसे पूरा किया जाना चाहिए।

अगर क्षेत्र के इंजीनियर इसे भरने में सक्षम नहीं हैं तो कुछ जानकारियों को उदाहरण के रूप में अनुच्छेद (III) को भूविज्ञानी द्वारा भरने के लिए छोड़ा जा सकता है।

तिथिः——————————————

रिपोर्टिंग अधिकारी का हस्ताक्षर (नाम)
पदनाम

## 2-3 HkL[kyu tkf[ke {k= dk ekufp=.k

'एलएचजेड' का उद्देश्य जोखिम के आँकलन की पूर्वापेक्षा के लिए भूस्खलन जोखिम के स्थान व समय की सीमा निर्धारित करना है। सामान्यतौर पर 'एलएचजेड' नक्शा भूस्खलन प्रवण पहाड़ी इलाके को भूस्खलन के प्रति उनकी संवेदनशीलता के स्तर के अनुसार विभिन्न क्षेत्रों में विभाजित करता है। इसके लिए उन क्षेत्रों की पहचान जो भूस्खलन से प्रभावित हैं, या हो सकते हैं और समय की एक विशिष्ट अवधि के भीतर होने वाले ऐसे भूस्खलन की संभावना का आँकलन करने की आवश्यकता होती है। स्थान के मानचित्रण के माध्यम से भूस्खलन की घटनाओं के समय पर टिप्पणी

करना एक मुश्किल काम है। वैचारिक और परिचालन सीमाओं के कारण भूस्खलन जोखिम क्षेत्र को धारणात्मक भूस्खलन संवेदनशीलता का क्षेत्र (एलएसजेड) कहा गया है। भूस्खलन की स्थानिक भविष्यवाणी को भूस्खलन संवेदनशीलता कहा गया है, जो भूस्खलन और भूस्खलन से संबंधित आंतरिक कारकों (यानी, जमीन विशेषताओं) के कार्यों से संबंधित है। इसका उद्देश्य भौतिक मापदंडों का सेट के आधार पर एक क्षेत्र में भूस्खलन की घटना के स्थानों की पहचान करना है। औपचारिक रूप से एलएसजेड को पास के सजातीय क्षेत्रों में भूमि की सतह के विभाजन के रूप में परिभाषित किया जा सकता है और फिर वास्तविक या संभावित भूस्खलन के कारण होने वाले जोखिम के स्तर के अनुसार इनकी रैंकिंग की जाती है। एलएसजेड नक्शे प्रत्यक्ष रूप से समय और भूस्खलन की घटनाओं के परिमाणों को शामिल नहीं करते। चूंकि एलएसजेड को धारणात्मक स्वीकार किया जाता है, इसलिए पूरे भारत में इसे इसी रूप में प्रयोग किया जाता है। एक भूस्खलन जोखिम क्षेत्र नक्शा भूस्खलन खतरा, भूस्खलन जोखिम और जोखिम के स्तर को एकीकृत करता है।

एलएचजेड नक्शे के लिए भूस्खलन खतरे के प्रगतिशील स्तर का संकेत करने के लिए एक क्षेत्र को कई छोटे क्षेत्रों में विभाजित करने की आवश्यकता होती है। आमतौर पर इलाके को इच्छानुकूल संख्या में विभाजित किया जाता है। भूस्खलन खतरा क्षेत्र सभी संभव भूस्खलन और भूस्खलन प्रेरित खतरों के आवश्यक विस्तार का मानचित्रण करने की जरूरत पर जोर देता है। जोखिम नक्शे को प्रयोक्ताओं की आवश्यकताओं के लिए जानकारी को सीमित और उन्हें सुबोध रूप में प्रस्तुत करने के लिए बनाया गया है। दरअसल, उपयोगकर्ताओं के नक्शे, विशेषज्ञों द्वारा या उनके लिए तैयार किए गए नक्शों से अलग होने चाहिए। दूसरों के साथ, भूमि और उसके संसाधनों के कुशल प्रबंधन के उपकरण के रूप में विकास योजनाकारों के लिए श्रेणीबद्ध भूस्खलन खतरा नक्शे की आवश्यकता होती है। नुकसान की क्षमता के आँकलन और जोखिम की मात्रा के निर्धारण के लिए भी भूस्खलन जोखिम नक्शे आवश्यक हैं। पूर्व चेतावनी के लिए एक भूस्खलन की वैज्ञानिक भविष्यवाणी को भी अपने क्षेत्र के पहले सुराग भूस्खलन जोखिम नक्शे में मिलते हैं।

अगर भविष्य की भूस्खलन की घटनाओं का अनुमान लगाना हो तो भूस्खलन का नियंत्रण करने वाली स्थितियों और प्रक्रियाओं को समझना और मौजूदा भूस्खलन जोखिम को निर्धारित करना आवश्यक है। मौजूदा भूस्खलन का नक्शा इन स्थितियों और प्रक्रियाओं को समझने के लिए बुनियादी डाटा संसाधन के रूप में कार्य करता है। मौजूदा भूस्खलन और अन्य प्रमुख मानकों– ढाल का निर्माण करने वाली सामग्री की प्रकृति, ढलान का झुकाव और पहलू, भूमि आवरण, भूमि उपयोग, जलवायु और जल विज्ञान से उनका संबंध जोखिम मूल्यांकन के लिए आधार का गठन करते हैं।

स्खलनों (स्लाइड्स) के मानचित्रण के लिए एक सर्व समावेशी दृष्टिकोण, क्षेत्रीय भूगर्भिक और भूआकृतिक स्थिति के आँकलन के साथ शुरू कर, विस्तृत पैमाने पर ध्यान केंद्रित करने की सिफारिश की गई है। इलाके का एक व्यापक परिदृश्य प्राप्त करने के लिए मौजूदा और संभावित अस्थिरता सहित ढलान की हालत से जुड़ी सभी संभव समस्याओं की पहचान आवश्यक है। भविष्य में जोखिम की स्थिति को प्रभावित कर

सकने वाली, स्थान की सीमाओं से परे स्थित भूवैज्ञानिक सुविधाओं के प्रभाव की समीक्षा करना आवश्यक है। विकसित किए जाने वाले स्थल के बाहर अस्थिरता की प्रक्रिया के उल्लेखनीय प्रमाण हो सकते हैं, जो उस स्थल से दिखाई न दें, लेकिन भविष्य में स्थल पर उनका प्रभाव पड़ सकता है।

उपलब्ध भूवैज्ञानिक और भूआकारिकी नक्शे एलएचजेड मानचित्रण के लिए बुनियादी आदान हैं। क्षेत्रीय कार्य (फील्ड वर्क) द्वारा विशाल क्षेत्रों में जा कर सभी विषयगत नक्शे तैयार करना बिल्कुल संभव नहीं है। हवाई तस्वीरों या सेटेलाइट छायाचित्रण की मदद के साथ सीमित क्षेत्र की जाँच द्वारा इस समस्या को हल किया जा सकता है।

भूस्खलन जोखिम दिखाने वाले नक्शे की तैयारी में निम्नलिखित शामिल हैं:

- स्थानीय अभिलेखों के उपयोग, हवाई तस्वीरों और उच्च रेजोल्यूशन छायाचित्रण की व्याख्या सहित भूविज्ञान, भूआकृति विज्ञान, भूमि उपयोग, भूमि आवरण और भूस्खलन प्रक्रियाओं के वितरण, नक्शों के संकलन और तुलना द्वारा विषयगत नक्शों का उत्पादन किया जा सकता है।
- पहली बार होने वाले भूस्खलन सहित मौजूदा भूस्खलन जोखिम और संभावित भूस्खलन पर प्रासंगिक जानकारी का संग्रह।
- भविष्य में भूस्खलन जोखिम से प्रभावित हो सकने वाले क्षेत्रों की पहचान।
- स्थानिक प्रभाव और जोखिम की घटना की संभावना की पहचान के लिए प्रक्रिया नक्शों का जोखिम नक्शों में परिवर्तन।

## 2-4 ileku dk p;u

योजनाकारों को भविष्य में भूमि उपयोग के बारे में निर्णय लेने में सक्षम करने या भूस्खलन अथवा भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों के उपयोग के प्रयोजनों के लिए भूस्खलन संबंधित डाटा और जानकारी को एक उपयुक्त पैमाने पर चित्रित किया जा सकता है। वर्तमान में, उचित योजना स्तर पैमाने (मान लें 1:10,000) पर भूस्खलन नक्शे केवल कुछ स्थानीय अधिकारियों की पहुँच में है। उनमें से ज्यादातर 1:50,000 के पैमाने पर बने नक्शों के बारे में अनभिज्ञ हैं। ये या छोटे पैमाने पर बने नक्शे क्षेत्रीय अध्ययन के लिए उपयुक्त हैं, लेकिन स्थानीय स्तर पर वे योजना बनाने के लिए आवश्यक विवरण नहीं प्रदान करते, जिसके लिए कम से कम नगर निगम के वार्ड स्तर पर विस्तृत विवरण की आवश्यकता होती हैं। वर्तमान में, देश के बहुत छोटे क्षेत्र का भूस्खलन विषय पर 1:50,000 या 1:25,000 के पैमाने पर मानचित्रण किया गया है। यह महत्वपूर्ण है कि एक भूस्खलन जोखिम नक्शा अन्यथा आँकलन के लिए इस्तेमाल किए जाने वाला डाटा स्पष्ट रूप से नक्शों से अलग पैमाने पर हो वरना यह जोखिम आँकलन को गुमराह कर सकता है।

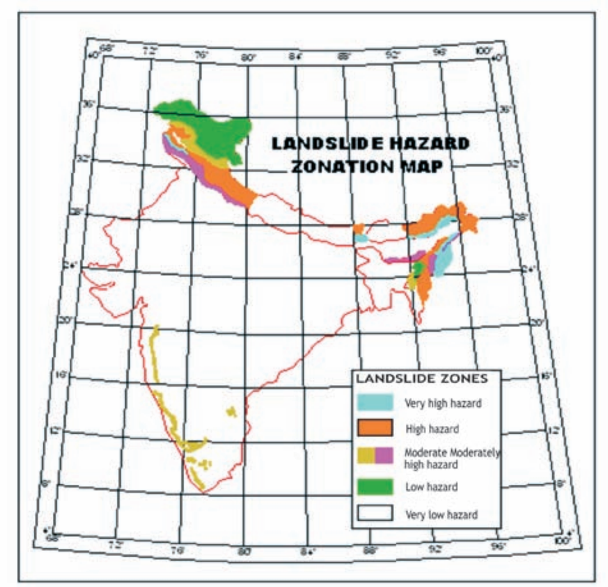
भूस्खलन जोखिम और उसके मानचित्रण के महत्व को ध्यान में रखते हुए भारत सरकार ने मार्च 1999 में एलएचजेड मानचित्रण पर एक कार्य बल का गठन किया है। वर्तमान में, देश में स्थलाकृतिक और भूवैज्ञानिक नक्शों की उपलब्धता को देखते हुए और कार्य

बल की सिफारिशों पर विभिन्न प्रयोजनों के लिए एलएचजेड नक्शे तैयार करने के लिए अलग पैमानों का सुझाव दिया गया है, जो नीचे दिए गए हैं।

**HkL[kyu uD'k d iekus ¼Ldy½**

- राष्ट्रीय या क्षेत्रीय (1:100,000 से 1:1,000,000)
- मैक्रो पैमाने (स्केल) (1:25,000 से 1:50,000) – नदी घाटियों, संचार मार्गों आदि
- मेसो पैमाने (स्केल) (1:5,000 से 1:10,000) – नगर पालिकाओं, इलाकों आदि।
- सूक्ष्म (मेसो) पैमाने की तुलना में बड़े पैमाने पर मानचित्रण के लिए स्थल विशिष्ट अध्ययन किया जाना चाहिए, क्षेत्रीय के लिए नहीं।

हालांकि, 1:5000 से बड़े पैमाने पर क्षेत्र का वर्गीकरण करना उपयुक्त नहीं है भूस्खलन अध्ययन के लिए इस और इससे बड़े पैमाने पर विस्तृत अध्ययन किए जा रहे हैं। एक समान मानचित्रण पैमाने के चयन के औचित्य पर एक राष्ट्रव्यापी आम सहमति विकसित की जानी चाहिए।



fp= 2-1 Hkkjr d HkL[kyu tkf[ke LFkkuk dk uD'kk ¼th,lvkbl lkr½

## 2-5 Hkdih HkL[kyu tkf[ke {k=

वर्षा, भूकंप, और मानवीय गतिविधियां भूस्खलन के प्रमुख चालक हैं। अधिकांश क्षेत्रों में भूकंप, तीव्र वर्षा या बादल फटने जैसी अन्य खतरनाक घटनाओं के साथ भूस्खलन हो सकता है, अतः ये क्षेत्र एक समय में एक से अधिक जोखिमों से ग्रस्त हो सकते हैं। इसलिए, यह आवश्यक है कि समग्र जोखिम का आँकलन करने के लिए सभी खतरों से उत्पन्न जोखिमों पर विचार किया जाए। इससे संकेत मिलता है कि भूस्खलन जोखिम को बहुजोखिम अवधारणा में एकीकृत करना आवश्यक है।

भूकंप चालित या इससे प्रेरित भूस्खलन को सहभूकंपीय भूस्खलन के रूप में जाना जाता है। भूकंप चालित स्खलन तब होते हैं जब मौजूदा भूस्खलन किसी भूकंप द्वारा प्रेरित होने की वजह से सक्रिय हो जाते हैं या नए और पहली बार होने वाले स्खलन होते हैं। भूकंप प्रेरित पहली बार होने वाले भूस्खलन बहुत कम हैं, लेकिन भूकंप चालित भूस्खलन अनेक हैं। अधिकांश मामलों में, भूस्खलन भूकंप के झटके के साथ उत्पन्न होते हैं, और उनमें से कुछ झटके के कई घंटे और कई दिन बाद भी उत्पन्न हो सकते हैं। यह देखा गया है कि वह क्षेत्र जिसमें भूस्खलन परिणाम होता है, झटके के परिणाम के साथ बढ़ जाता है। भूकंपीय रूप से उत्पन्न भूस्खलन अचानक उत्पन्न होते हैं और अधिक व्यापक क्षेत्र में पाए जाते हैं। उदाहरणः पूर्वी नेपाल–सिक्किम भूकंप (एम–6.9 रिक्टर स्केल, 18 सितम्बर 2011) ने सिक्किम, पश्चिम बंगाल, बिहार और नेपाल में बड़े पैमाने पर भूस्खलनों को प्रेरित किया।

भूकंप प्रेरित भूस्खलनों के सबसे अधिक प्रकार चट्टानों या एक खड़ी ढलान पर पड़ी ढलान बनाने वाली सामग्री के स्खलन वाले भूस्खलन हैं। हालांकि, भूकंप के कारण लगभग हर दूसरे प्रकार के भूस्खलन हो सकते हैं, लेकिन द्रवीकरण से होने वाले भूस्खलन केवल भूकंपीय घटना की वजह से ही होते हैं। आम तौर पर भूकंपीय गतिविधि के साथ संबंधित हो सकने वाली बड़े पैमाने पर हलचल (मास गतिशीलता) के अन्य प्रकार हैं:

- कमजोर चट्टानों में अधिक खड़ी ढलानों पर चट्टानों का स्खलन
- मिट्टी का बहाव, गीली मिट्टी का तेज बहाव जो भूकंप के कंपन से आरंभ हो सकता है

भूकंप प्रेरित भूस्खलन की हमारी समझ में सुधार के लिए समस्याग्रस्त ढलानों पर व्यापक अनुसंधान, विकास और क्षेत्र उन्मुख अध्ययन किये जाएंगे। बहुजोखिम और भूकंपी सूक्ष्म वर्गीकरण कार्यक्रमों को भूकंप प्रेरित पहाड़ी क्षेत्रों और ढलान अस्थिरता पर उनके प्रभाव पर ध्यान देकर प्रभावित स्थान के उपेक्षित विषय को समृद्ध किया जाएगा।

## 2-6 Hkdai çfjr HkL[kyu

भूकंप चालित और भूकंप प्रेरित भूस्खलन के बीच एक स्पष्ट अंतर करना आवश्यक है। भूकंप की घटनाओं को आमतौर पर पूर्व मौजूदा लेकिन निष्क्रिय भूस्खलनों के चालक के रूप में जाना जाता है जिसे भूकंप चालित भूस्खलन भी कहा जा सकता है। तथापि, बड़े झटकों में, विशेष रूप से प्रतिकूल अनिरंतरता और अपरूपण क्षेत्रों के साथ संबंध विच्छेद के द्वारा नये स्खलन को प्रेरित करने की क्षमता होती है ऐसे स्खलनों को भूकंप प्रेरित भूस्खलन के रूप में नामित किया जाता है। यह भी स्वीकार किया जाना चाहिए कि द्रवीकरण के कारण होने वाले प्रवाह स्खलन की सबसे अच्छी तरह जानी जाने वाली समस्याओं की आम श्रेणी है। अन्य संभावनायें हैं (क) पुराने, निष्क्रिय या पूर्व में निष्क्रिय भूस्खलन का पुनर्सक्रियन, (ख) ज्ञात भूस्खलन का त्वरण, (ग) चट्टान गिरने को चालित करना, (घ) ताजा, पहली बार भूस्खलन का विकास, और (ङ) जमीन के टूटने

और स्लम्पिंग की शुरुआत। पूरी प्रक्रिया को समझने के लिए (1) स्थलाकृतिक और हाइड्रोलॉजिकल नियंत्रण, (2) भूवैज्ञानिक और भूतकनीकी नियंत्रण, (3) भूकंपीय नियंत्रण और (4) मानवीय नियंत्रणों को समझना आवश्यक है।

- जमीन की सतह का त्वरण अकेले ढलान स्थिरता पर झटकों के प्रभाव का एक कमजोर उपाय है। तीव्रता और भी अधिक है। जमीन का वेग, भूकंप की पिछली घटनाओं का अनुभव, और झटकों की अवधि भूकंपीय शर्तों के तहत भूस्खलन संवेदनशीलता के बेहतर संकेतक माने जाते हैं। किसी ढाल की भूकंपीय सुरक्षा तय करने में ढाल का विवेचना पूर्ण त्वरण एक महत्वपूर्ण कारक है। एक भूकंप के दौरान सुरक्षा के पहलू थोड़े समय के लिए एक के नीचे (सीमित संतुलन स्थिति) पहुँच सकती है, लेकिन ढलान पर विफलता का प्रभाव संभवतः नगण्य हो सकता है और इसे निर्धारित किया जाना चाहिए।
- भूस्खलन की भयावह घटनाओं को भूकंप के बाद की घटना की बजाय एक सहभूकंपीय घटना मानने की अवधारणा की जांच की जरूरत है। भूकंप चालकता प्रदान करता है, जबकि एक भूस्खलन का विकास शायद ही कभी अचानक होता है, और आम तौर पर यह भूकंप और उसके पश्चात के झटकों के बाद होता है।

## 2-7 ljdkjh uhfr;k vkSj igy

- अगस्त 1998 में कुमाऊं हिमालय में कैलाश मानसरोवर मार्ग के समीप हुए एक भूस्खलन से उत्पन्न विनाशकारी मालपा त्रासदी ने भूस्खलन जोखिम के संबंध में भारत सरकार की आंख खोलने का काम किया। उसने एलएचजेड, भूतकनीकी जांच और भूमि उपयोग के वर्गीकरण और विनियमन के लिए 3 अलग–अलग कार्य बलों की स्थापना करने का निर्णय लिया। भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण की एलएचजेड के लिए नोडल एजेंसी के रूप में पहचान की गई, जबकि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग और पर्यावरण एवं वन मंत्रालय की क्रमशः अन्य दो कार्यबलों के लिए नोडल एजेंसियों के रूप में पहचान की गई है। परिणामतः, खान विभाग ने एलएचजेड अध्ययन के मौजूदा तरीके की समीक्षा और एलएचजेड अध्ययन के लिए बेल्ट और क्षेत्रों को प्राथमिकता देने और मैक्रो/मेसो/माइक्रो एलएचजेड नक्शे की तैयारी के लिए एक योजना की सिफारिश करने के लिए एलएचजेड के कार्य दल का गठन किया। सितम्बर 2000 में एलएचजेड पर कार्य दल की रिपोर्ट सरकार को सौंप दी गई।
- देश में कई सरकारी विभाग और संगठन भूस्खलन जोखिम अध्ययन और प्रबंधन में लगे हुए हैं। इनमें जीएसआई, केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान, सेंट्रल बिल्डिंग रिसर्च इंस्टीट्यूट, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान– रुड़की, वाडिया हिमालयन भूविज्ञान संस्थान, अंतरिक्ष विभाग, नेशनल दूरस्थ संवेदी केंद्र, सैन्य मैदानी विश्लेषण एवं अनुसंधान प्रयोगशाला, भारतीय मानक ब्यूरो, कुछ शैक्षणिक संस्थान और विशेषज्ञ

व्यक्ति शामिल हैं। हिम और हिमस्खलन अध्ययन प्रतिष्ठान, रक्षा मंत्रालय के तहत हिमस्खलन का अध्ययन करने में लगा हुआ है। इसके अलावा, सीमा सड़क संगठन देश के लगभग सभी पर्वतीय क्षेत्रों में सड़कों के निर्माण और रखरखाव के लिए जिम्मेदार प्रमुख एजेंसी है और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों का वित्त पोषण कर रहा है, जिसमें विभिन्न प्रकार के भूस्खलनों की जांच शामिल है।

- देश में भूस्खलन के क्षेत्र में प्रारंभिक कार्य जीएसआई द्वारा किए गए। इनमें 1880 में सर आर.डी. ओल्डहैम द्वारा और 1890 में सी.एस. मिडलमिस द्वारा नैनीताल भूस्खलन का अध्ययन, और 1893 में तत्कालीन उत्तर प्रदेश के हिमालय में गोहाना भूस्खलन, जिसके परिणाम स्वरूप बिरहीगंगा में 350 मी. उच्च भूस्खलन बांध का गठन हुआ था, का अध्ययन शामिल है,। तब से लेकर आज तक विभाग ने भूस्खलन की 1500 से अधिक घटनाओं पर अध्ययन किया गया है। एलएचजेड मानचित्रण के मामले में, जीएसआई ने भूस्खलन प्रवण पहाड़ी इलाकों के 45,000 वर्ग किमी. क्षेत्र को शामिल कर 1:50,000/25,000 के पैमाने पर एलएचजेड नक्शे तैयार किये हैं। महत्वपूर्ण राष्ट्रीय और राज्य राजमार्गों के साथ लगभग 4000 लाइन किलोमीटर को कवर कर उसी पैमाने पर भूस्खलन जोखिम के स्थानों का वर्गीकरण किया गया है। इसके अलावा, जीएसआई ने देश के विभिन्न भागों में पाँच के आसपास भूस्खलन प्रभावित टाउनशिपों में 1:5000/10,000 के पैमाने पर विस्तृत एलएचजेड नक्शे तैयार किये हैं।
- अस्सी के दशक के मध्य में रुड़की विश्वविद्यालय (अब भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान) में पहलू आधारित एलएचजेड पद्धति आरंभ की गई थी और उत्तराखंड हिमालय के विभिन्न भागों प्रगतिशील सुधार को शामिल करने पर अभी भी कार्य जारी है। बाद में कई कार्यकर्ताओं और संस्थानों ने पहलू आधारित एलएचजेड मानचित्रण को अपनाया।
- सीआरआरआई की गतिविधि के प्रमुख क्षेत्रों में भूस्खलनों की भूवैज्ञानिक और भूतकनीकी जांच, भूस्खलन जोखिम संभावना और जोखिम विश्लेषण, इंस्ट्रूमेंटेशन, भूस्खलनों की निगरानी और रोकथाम शामिल हैं। सीआरआरआई ने भूस्खलन सुधार तकनीकों, भूवस्त्र (जियो टेक्स्टाइल) के अनुप्रयोग, गहरी खाई नालियों और जूट आधारित भूवस्त्र आदि को बढ़ावा देने पर रिपोर्ट प्रकाशित की है। सीआरआरआई ने देश के विभिन्न भागों के 200 से अधिक भूस्खलनों का एक आंशिक डाटाबेस भी तैयार किया है।
- सीबीआरआई ने विभिन्न तकनीकों का उपयोग कर गढ़वाल (उत्तराखंड), सिक्किम और दार्जिलिंग (पश्चिम बंगाल) हिमालय के कुछ हिस्सों में एलएचजेड नक्शे तैयार किये हैं, इसने कुछ भूस्खलनों की निगरानी भी की है। संस्थान उत्तराखंड राज्य में मसूरी बाईपास और कालियासौर भूस्खलन पर नियंत्रणात्मक उपायों को भी लागू किया है।

- उपकरणों की एक राष्ट्रीय प्रयोगशाला, केन्द्रीय वैज्ञानिक उपकरण संगठन, ने 2006 में हरिद्वार के मनसा देवी क्षेत्र में भूस्खलन की निगरानी के लिए एक उपकरण नेटवर्क स्थापित किया है।
- डब्ल्यूआईएचजी ने सतलुज घाटी के कुछ हिस्सों में एलएचजेड मानचित्रण किया है। संस्था ने कुछ भूस्खलनों की निगरानी भी की है।
- जोनिंग कोडों और भूस्खलन प्रथाओं से संबंधित दिशा निर्देशों को विकसित करने की जिम्मेदारी भारतीय मानक ब्यूरो पर है। इसने मैक्रो–पैमाने पर एलएचजेड मानचित्रण, रिटेनिंग दीवारों के निर्माण और भूस्खलन नियंत्रण से संबंधित दिशा निर्देश जारी किए हैं।
- भारतीय मानक ब्यूरो मेसो और मैक्रो पैमाने पर एलएचजेड मानचित्रण, जोखिम मूल्यांकन, विस्तृत जांच आदि पर दिशा निर्देश विकसित कर रहा है ताकि भूस्खलन अध्ययन में मानक प्रथाओं का अनुसरण किया जाए।
- 2004 में भवन निर्माण सामग्री प्रौद्योगिकी संवदर्धन परिषद और अन्ना विश्वविद्यालय द्वारा संयुक्त रूप से छोटे पैमाने पर भारत का प्रारंभिक भूस्खलन जोखिम एटलस प्रकाशित किया गया था।
- एनआरएससी ने उत्तराखंड और हिमाचल हिमालय में विभिन्न तीर्थ यात्रा मार्गों और महत्वपूर्ण राजमार्गों के साथ 1:25000 पैमाने पर भूस्खलन खतरा क्षेत्र (एलएचजेड) नक्शे की तैयारी की एक विशेष परियोजना शुरू की थी। उपलब्ध नवीनतम दूरसंवेदी तकनीकों के उपयोग और जीआईएस मंच पर डाटा का संश्लेषण इस कार्य के मुख्य आकर्षण थे। एनआरएससी मे 2004 में एलएचजेड पर मानचित्रण के दो संस्करण (प्रथम एवं द्वितीय) प्रकाशित किए। एनआरएससी ने वरुणावत भूस्खलन का उच्च रिजोल्यूशन हवाई सर्वेक्षण भी किया और समोच्च, ढाल आदि पर विस्तृत नक्शे प्रदान किए। एनआरएससी, जीएसआई और आईटीसी पश्चिमोत्तर एवं पूर्वोत्तर हिमालय तथा पश्चिमी घाट के लिए भूस्खलन जोखिम मूल्यांकन मॉडल के विकास पर सहयोग कर रहे हैं। जीएसआई और एनआरएससी द्वारा एनएच–17 के लिए एलएचजेड पर एक सहयोगिता पूर्ण (मुंबई से गोवा के लिए) परियोजना का कार्य प्रगति में है।
- उच्च रेजोल्यूशन चित्रों की उपलब्धता के साथ, एनआरएसए के लिए इन तकनीकों के माध्यम से स्खलनों करना की निगरानी करना और नए स्खलनों के उत्पन्न होने के साथ ही अत्यधिक दुर्गम क्षेत्रों में भूस्खलन बांधों के गठन पर नजर रखना भी संभव है।
- एनडीएमए के नियंत्रण के तहत काम करने वाले राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान (एनआईडीएम), के पास प्रशिक्षण मोड्यूल विकसित करने, मानव संसाधन विकास की योजनाओं को तैयार करने और उन्हें लागू करने, भूस्खलन सहित प्राकृतिक खतरों के आपदा प्रबंधन को शामिल कर प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन करने, आपदा प्रबंधन के लिए शिक्षण सामग्री विकासित करने और राज्य स्तरीय नीतियों और आपदा प्रबंधन के लिए योजना तैयार करने में राज्य सरकारों एवं राज्य प्रशिक्षण संस्थानों को सहायता प्रदान करने की क्षमता है।

- डीएसटी पिछले 15 वर्षों के लिए भूस्खलन प्रबंधन से संबंधित कई गतिविधियों को निष्पादित कर रहा है। यह हिमाचल प्रदेश की सतलुज घाटी के कुछ हिस्सों, कुमाऊं और उत्तराखंड के गढ़वाल क्षेत्रों, पनवेल से रत्नागिरि, नीलगिरी के कोंकण रेलवे और मणिपुर, नागालैंड, मिजोरम, सिक्किम और अरूणाचल प्रदेश में भूस्खलन खतरा मानचित्रण किया। डाटा/नक्शे डिजिटल रूप में हैं और डीएम गतिविधियों के लिए इन्हें साझा किया जा सकता है। डीएसटी ने पहाड़ी क्षेत्रों में नई संचार लाइनों/सड़कों के निर्माण के समय सुरक्षित नेविगेशन आवागमन प्रदान करने के लिए भूस्खलन सुरक्षित मार्ग अन्वेषक के लिए सॉफ्टवेयर/ब्रोशर भी विकसित किया है।
- डीएसटी ने भूस्खलन और संबंधित मुद्दों पर "भूस्खलन जोखिम शमन" पर समन्वित राष्ट्रीय कार्यक्रम, भूस्खलन की जांच के लिए एक क्षेत्र नियमावली जैसे कई प्रकाशनों में लाया भी किए हैं। यह समय–समय पर सरकारी एजेंसियों/गैरसरकारी संगठनों और समुदायों के बीच जागरूकता कार्यक्रमों/पाठ्यक्रमों/कार्यशालाओं का आयोजन भी करता है। डीएसटी भूखतरों के अंतर्राष्ट्रीय केंद्र और नार्वेजियन भूतकनीकी संस्थान सेंटर के सहयोग से, देहरादून में राष्ट्रीय भूतकनीकी सुविधा की स्थापना कर रहा है।
- एनजीएफ का लक्ष्य है भूतकनीकी विज्ञान में अत्याधुनिक सुविधाएं प्राप्त करना और भूतकनीकी जांच और अनुसंधान के क्षेत्र में क्षमता निर्माण के लिए मंच प्रदान करना। इससे देश के भीतर की उन संस्थाओं को नेटवर्किंग में मदद मिलेगी जिनके पास सुविधाएं और तकनीकी मानव शक्ति है। उम्मीद की जा रही है कि एनजीएफ के तहत जमीन के नीचे/ऊपर की संरचनाओं को बनाने/पुनर्निर्माण करने में डीएम संबंधित गतिविधियों के लिए जानकारी प्रदान करेगा।
- केन्द्रीय जल आयोग देश में भूस्खलन बांधों और उसके आसपास के क्षेत्र की जोखिम क्षमता का आँकलन करने वाली प्रमुख एजेंसी है।

## 2-8 HkL[kyu d t kf[kek dk de dju d mik;

यदि भूस्खलन सुरक्षा के अस्वीकार्य स्तर की पहचान कर ली जाती है, तो यह उचित और आवश्यक हो सकता है, कि पेशेवर विशेषज्ञ भूस्खलन जोखिम और/या खतरों को कम करने के लिए उपाय सुझाएं। उपाय बचाव/न्युनीकरण नियमों या प्रस्तावित भवन के स्थानांतरण के रूप में निष्क्रिय या स्थिरीकरण या सुरक्षात्मक कार्यों के रूप में सक्रिय हो सकते हैं। अवशिष्ट या बाकी रह जाने वाले जोखिम, जिनके लिए सिफारिशों को लागू किया जाना हो, अनुमान लगाया और स्पष्ट रूप से समझाया जाना चाहिए। आमतौर पर एक भूस्खलन मूल्यांकन रिपोर्ट में निम्नलिखित शामिल होने चाहिए:

- संपत्ति का कानूनी वर्णन
- सुपरिचित भौगोलिक विशेषताओं के सापेक्ष स्थान का नक्शा या संपत्ति का विवरण

- उद्देश्य, भूस्खलन जोखिम या भूस्खलन के खतरों की विश्लेषण विधि और प्रयास के स्तर
- उपलब्ध, एकत्रित और समीक्षित पृष्ठभूमि जानकारी और इसकी प्रासंगिकता की सूची
- अध्ययन के क्षेत्र का मैदानी या भौतिक वर्णन
- स्थलाकृति, प्राकृतिक विशेषताओं, मौजूदा संरचनाओं, सड़कों, बुनियादी सुविधाओं और सतह की जल निकासी सहित संपत्ति का नक्शा या प्लान
- प्रस्तावित आवासीय विकास का विवरण
- क्षेत्रीय कार्य के तरीके और तीव्रता
- स्थलाकृति, भूविज्ञान, भूस्खलन, खतरे में पड़ी प्रक्रियाओं और तत्वों की टिप्पणियाँ
- यदि लागू हो, तुलना करने के लिए इस्तेमाल किए गए भूस्खलन सुरक्षा का अपनाया गया स्तर
- भूस्खलन मूल्यांकन के परिणाम
- औचित्य के समर्थन के साथ निष्कर्ष
- भूस्खलन खतरों और/या जोखिम को कम करने के लिए सिफारिशें, अगर अनुरोध किया गया हो और आवश्यकता के रूप में,
- अगर सिफारिशों को लागू किया गया है तो संबद्ध अवशिष्ट जोखिमों का अनुमान
- यदि आवश्यक हो, आगे के काम के लिए सिफारिशें और भविष्य में निरीक्षण की आवश्यकता और किसके द्वारा
- गुणात्मक दृष्टि, तकनीकी शब्दों, अवधारणाओं और चरों की परिभाषाएँ
- अन्य जानकारी ग्राहक (क्लायंट) के साथ समझौते में निर्दिष्ट किये गए रूप में, या आवश्यक क्षेत्राधिकार दिशा निर्देशों के रूप में
- नक्शे और फोटो सहित संदर्भ
- मूल्यांकन और रिपोर्ट की सीमाएं और योग्यताएं, अनुमान, त्रुटि सीमा और अनिश्चिततायें।

रिपोर्ट के साथ तस्वीरें, आंकड़े, रेखाचित्र, परीक्षण रिपोर्ट/लॉग्स, तालिकाओं और अन्य समर्थन जानकारी/डाटा भी भेजा जाना चाहिए। ग्राफिक जानकारी पाठ में दी गई जानकारी के साथ संगत होनी चाहिए। नक्शों या योजना में भूस्खलन खतरों और मौजूदा और प्रस्तावित आवासीय विकास के संबंध में जोखिम के क्षेत्रों को चित्रित करना चाहिए। रिपोर्ट स्पष्ट रूप से लिखी जानी चाहिए ताकि समीक्षक स्थल पर गये बिना निष्कर्ष और सिफारिशों के लिए विधियों को समझ सकें, जानकारी का उपयोग कर सकें और औचित्य का समर्थन कर सकें। भूस्खलन आँकलन रिपोर्ट को अपने ग्राहक और/या प्राधिकारी को प्रस्तुत करने से पहले, गुणवत्ता आश्वासन/नियंत्रण कार्यक्रम के हिस्से के रूप में, एक सहकर्मी से इसकी समीक्षा कराने को दृढ़ता से प्रोत्साहित किया जाता है।

## 2-9 HkL[kyu foink eY;kdu

एक भूस्खलन विपदा मूल्यांकन की कमियां और लाभ उसके उद्देश्यों, भूस्खलन जोखिम या खतरे के विश्लेषण की विधि, प्रयास के स्तर, अध्ययन के क्षेत्र का आकार, अंचल की स्थिरता और भूवैज्ञानिक एवं भूतकनीकी जटिलता, आवासीय विकास के प्रकार, जोखिम के तत्वों, पृष्ठभूमि की जानकारी और क्षेत्र के डाटा की उपलब्धता, गुणवत्ता और विश्वसनीयता, क्षेत्र कार्य की तीव्रता, अनुभव और पेशेवरों के स्थानीय अनुभव और अनुमोदन प्राधिकारी द्वारा भूस्खलन सुरक्षा के एक निर्धारित स्तर के अपनाये या न अपनाये जाने पर निर्भर होता है।

हालांकि भूस्खलन मूल्यांकन से जुड़े क्षेत्रीय कार्य (फील्ड वर्क) अध्ययन के क्षेत्र को उचित व्याप्ति प्रदान कर सकते हैं, पर क्षेत्रीय कार्य अध्ययन के पूरे क्षेत्र या संभावित आवासीय विकास से प्रभावित सभी क्षेत्रों को शामिल नहीं कर सकते। रिपोर्ट में क्षेत्रीय कार्य की सीमा का वर्णन किया जाना चाहिए।

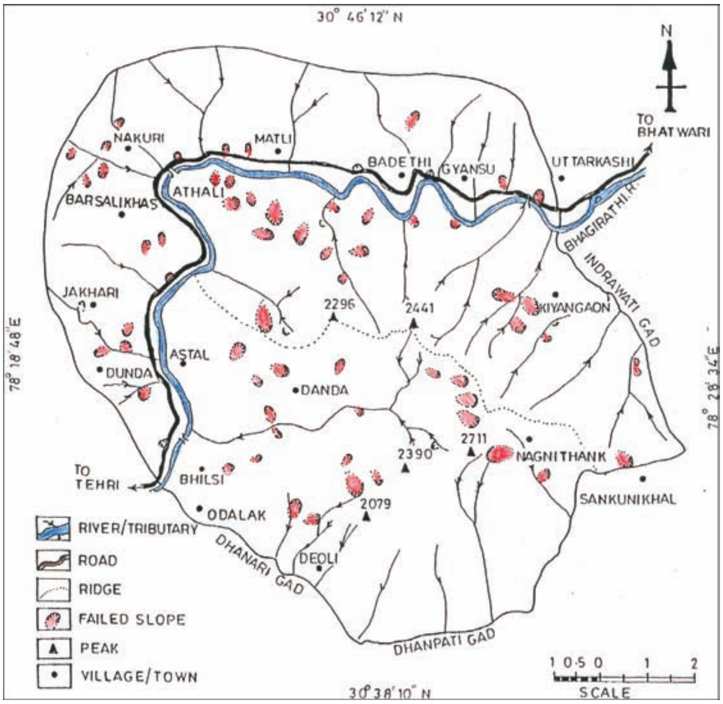
भूस्खलन मूल्यांकन के कई पहलू अवलोकनों, अनुमानों और आकलित स्थितियों पर आधारित गुणात्मक और विषयपरक हैं। केवल कुछ भूस्खलन आँकलनों में उपसतह जांच, नमूने का संग्रह, इंस्ट्रूमेंटेशन, निगरानी और प्रयोगशाला परीक्षण शामिल होते हैं।

निष्कर्ष और सिफारिशें इस धारणा पर आधारित हैं कि आवासीय विकास के मानक तरीकों का पालन किया जाएगा। गैरमानक विकास, डिजाइन और/या निर्माण को सिफारिशों को स्पष्ट रूप से वर्णित किया जाना चाहिए। निर्माण की घटिया प्रथायें निष्कर्षों और सिफारिशों को अमान्य और कभी–कभी हानिकारक साबित कर सकती हैं।

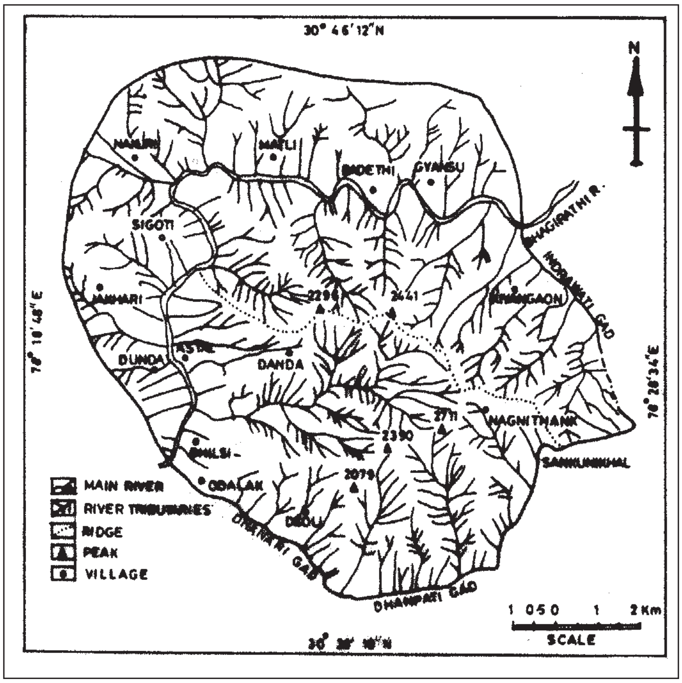
भूस्खलन मूल्यांकन रिपोर्ट का जीवन बाद के भूस्खलनों, भूमि के उपयोग में परिवर्तन, स्थल की विकास, उपेक्षा या पहले से अज्ञात जानकारी की खोज पर निर्भर करता है।

रिपोर्ट में पृष्ठभूमि जानकारी, मान्यताओं, त्रुटि के सूत्रों और मूल्यों की सीमा से जुड़े बिंदुओं सहित कमियों और गुणों को स्पष्ट रूप से वर्णित किया जाना चाहिए।

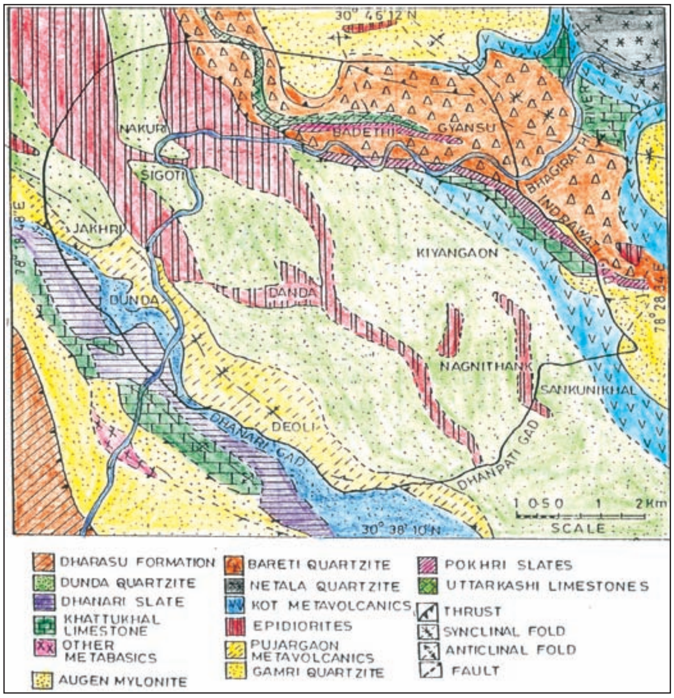
भूस्खलन सुरक्षा के स्तर, समाज द्वारा निर्धारित किए जाते हैं व्यक्तियों द्वारा नहीं। इसलिए, स्थानीय और प्रांतीय सरकार द्वारा सामाजिक मूल्यों की एक श्रृंखला पर विचार करने के बाद आवासीय विकास के लिए स्तर निर्धारित किया जाना चाहिए और उसे अपनाना चाहिए। उदाहरण के लिए, स्थिर स्थितियों के तहत एक ढलान की सुरक्षा के कारक निश्चित रूप से भूकंप भार को समायोजित करने से अधिक महत्वपूर्ण हैं। सुरक्षा के स्वीकार्य कारक, ढलान विफलता के संभावित परिणामों के अलावा विश्लेषण की अनिश्चितता, मिट्टी के मानकों, भूकंपीय उत्तेजना की अवधि और परिमाण पर निर्भर करता है।



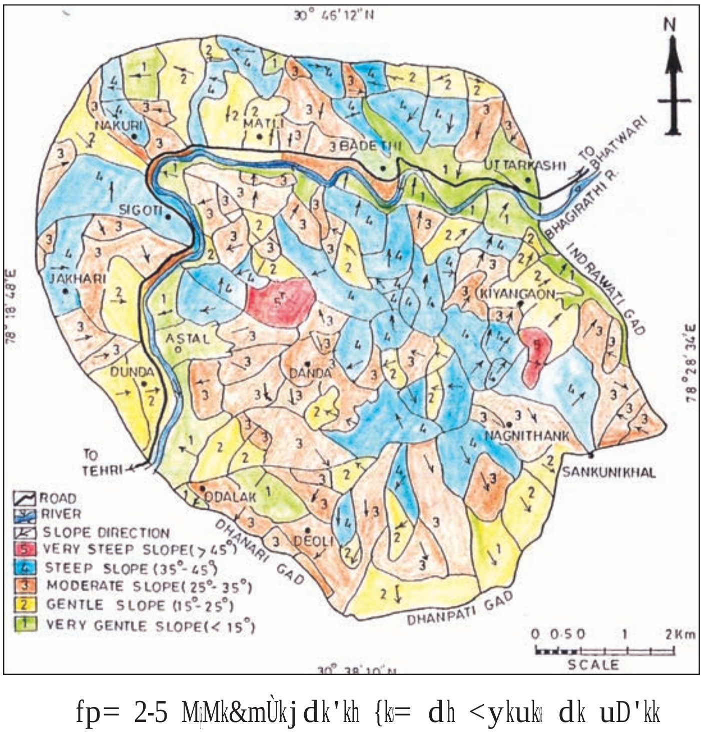
fp= 2-2 M|Mk&mÙkjdk'kh e HkL[kyuk d forj.k dk n'kkrk uD'kk



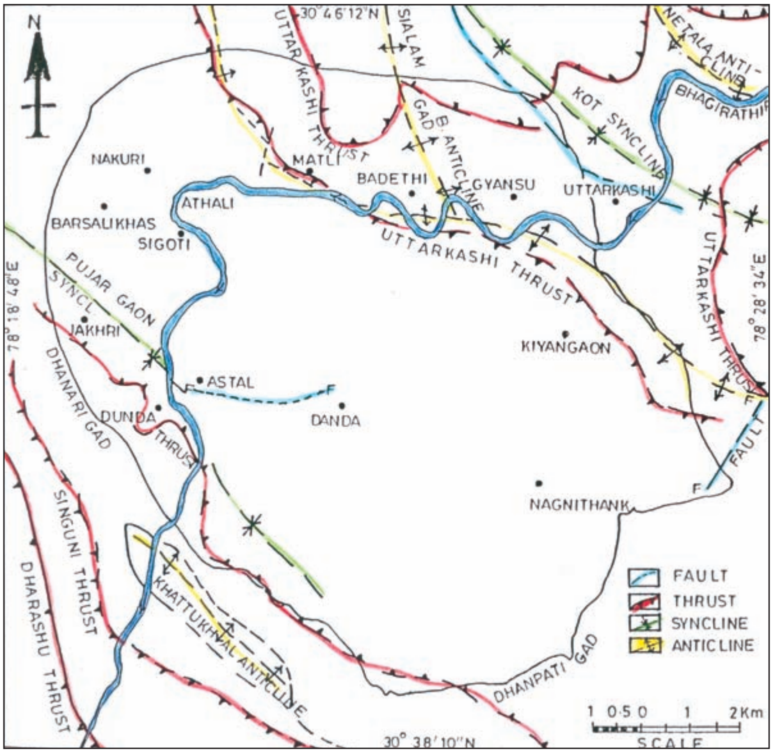
fp= 2-3 M|Mk&mÙkjdk'kh {k= dh unh&ukyk dk uD'kk



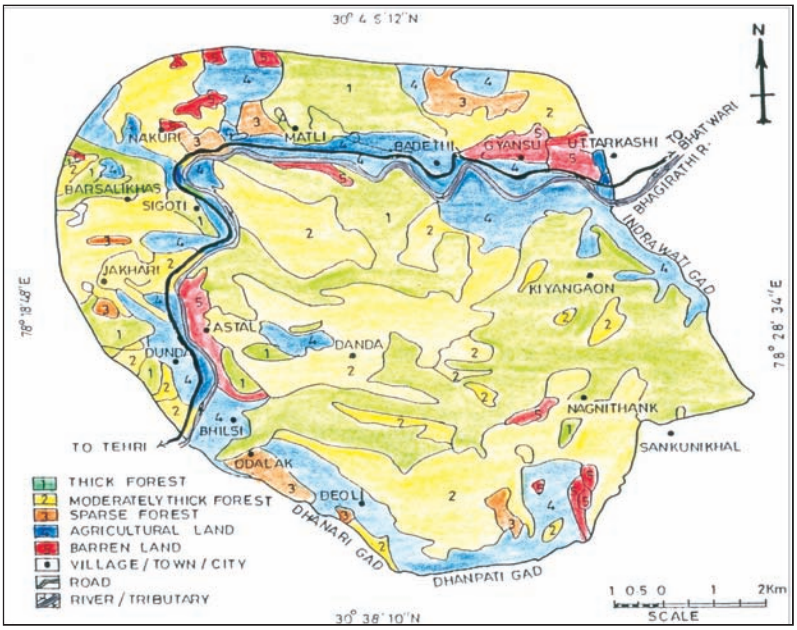
fp= 2-4 MqMk&mÙkjdk'kh {ks= dk Hkw-lajpuk uD'kk



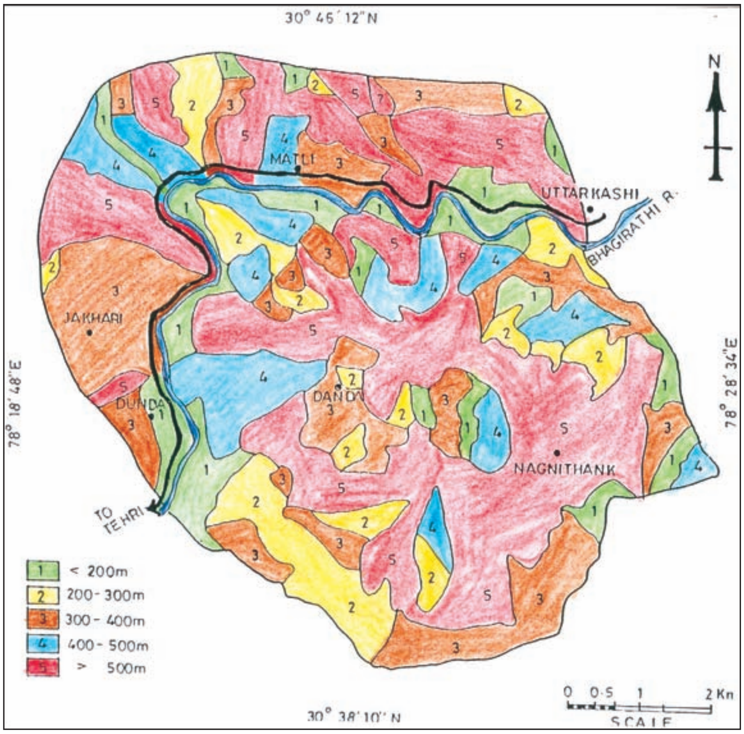
fp= 2-5 MqMk&mÙkjdk'kh {ks= dh <ykuksa dk uD'kk



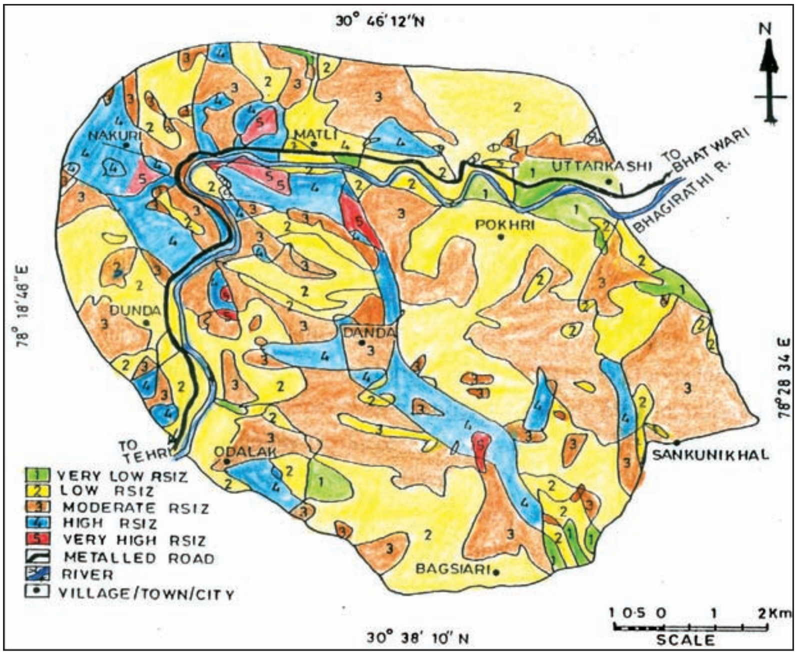
fp= 2-6 MMk&mÙkjdk'kh {k= dh ljpuk vkj foorfud uD'kk



fp= 2-7 MMk&mÙkjdk'kh dk Hkfe mi;kx uD'kk



fp= 2-8 M|Mk&mÙkjdk'kh dk lkis{k Åpkbl uD'kk



fp= 2-9 M|Mk&mÙkjdk'kh dk lkis{k <ky vfLFkjrk oxhZdj.k ¼vkj,lvkbZtM½ uD'kk

# उप मॉड्यूल 3

## भूस्खलन जोखिम मूल्यांकन

### 3.1 परिचय

भूस्खलन एक ऐसी प्रक्रिया है, जो कुछ भूगर्भिक परिस्थितियों के तहत एक बार या बारबार आवर्तित होती है। जोखिम के प्रति लोगों की अरक्षितता को चरम घटनाओं के होने, इन घटनाओं से लोगों की निकटता और प्रकृति की इन चरम सीमाओं का सामना करने के लिए लोगों की तैयारी के स्तर के बीच के संबंध द्वारा निर्धारित किया जाता है।

आरटी = (ई) * (आरएस) = (ई) * (एच x वी)

जहां आरटी कुल जोखिम है,  
ई – जोखिम से प्रभावित होने वाले तत्व,  
आरएस – विशिष्ट जोखिम,  
एच – विपदा और  
वी – संवेदनशीलता

### 3.2 सिद्धांत

भूस्खलन आपदा प्रबंधन मुख्यतः तीन सिद्धांतों पर आधारित करता है:–

- अतीत और वर्तमान भविष्य की कुंजी है।
- भूस्खलन का कारण बनने वाली मुख्य परिस्थितियों को पहचाना जा सकता है।
- खतरे के स्तर का अनुमान लगाया जा सकता है।

### 3.3 भूस्खलन जोखिम मूल्यांकन

जोखिम एक ऐसी स्थिति है जो एक निर्धारित अवधि और क्षेत्र के भीतर एक निर्दिष्ट परिमाण के साथ होने वाली एक हानिकारक घटना की संभावना व्यक्त करती है। खतरे और हानिकारक घटना की संभावना गंभीरता का एक माप है।

भूस्खलन खतरे को प्रतिकूल परिणामों, हानि, नुकसान या जनसंख्या और संसाधनों को क्षति पहुँचाने की क्षमता के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। इसलिए, भूस्खलन खतरा भूस्खलन होने की संभावना और भूस्खलन के परिणाम का एक संयोजन है।

जोखिम के प्रबंधन में जोखिम मूल्यांकन और जोखिम नियंत्रण की पूरी प्रक्रिया शामिल है। जोखिम मूल्यांकन, जोखिम के विश्लेषण और मूल्यांकन की प्रक्रिया, जोखिम प्रबंधन का प्रारंभिक और सबसे महत्वपूर्ण कदम है।

एक जोखिम मूल्यांकन का आयोजन खतरे के स्थान, मौजूदा भूमि और संपत्ति के मूल्य के बारे में जानकारी, जोखिम की घटनाओं के परिणाम स्वरूप जीवन, संपत्ति और

वातावरण को होने वाली क्षति का एक विश्लेषण प्रदान कर सकता है। संपूर्ण जोखिम प्रबंधन की प्रक्रिया में तीन घटक शामिल हैं:

- जोखिम विश्लेषण
- जोखिम मूल्यांकन, और
- जोखिम उपचार

## 3-3-1 tkf[ke fo'y"k.k

जोखिम विश्लेषण में जोखिम से व्यक्तियों या आबादी, पर्यावरण या संपत्ति को होने वाली क्षति के आँकलन के लिए उपलब्ध जानकारी का उपयोग शामिल है। भूस्खलन के प्रभावों को संपत्ति के नुकसान और चोट/जीवन की हानि तक ही सीमित नहीं किया जा सकता है। इसमें जनता का आक्रोश, राजनीतिक प्रभाव और व्यापारिक विश्वास के नुकसान, सामाजिक उथल–पुथल और मुकदमेबाजी के परिणामी लागत जैसे अन्य परिणाम शामिल हो सकते हैं। स्थल, भौगोलिक सीमाएं, जो स्थल को प्रभावित करने वाली प्रक्रियाओं में शामिल हो सकती है, विश्लेषण के दायरे, की गई जांच की हद और प्रकृति, आयोजित किये जाने वाले विश्लेषण के तथा प्रकार, स्वीकार्य और सहनीय जोखिम को परिभाषित करना महत्वपूर्ण होता है।

जोखिम का आँकलन मात्रात्मक, अर्ध मात्रात्मक या गुणात्मक तौर पर किया जा सकता है। जहाँ भी संभव हो, जोखिम का अनुमान मात्रात्मक विश्लेषण पर आधारित होना चाहिए, भले ही परिणामों को एक गुणात्मक शब्दावली में संक्षेप किया जा सकता है। खतरे की पहचान के बाद, जोखिम आँकलन अवश्य किया जाना चाहिए।

एक पूर्ण जोखिम विश्लेषण में (उदाहरण के लिए बड़े, गहराई में स्थित भूस्खलन, छोटे स्खलन, चट्टानों का गिरना, मलबे का प्रवाह) स्थान और खतरे में शामिल सभी तत्वों के लिए सभी भूस्खलन खतरों पर विचार किया जाता है। कुल जोखिम गणना के लिए, प्रत्येक तत्व के खतरे को अभिव्यक्त किया जाता है। भूस्खलन जोखिम विश्लेषण का आँकलन करने के लिए प्रयुक्त अधिकांश तरीकों की अंतर्निहित सीमाएँ होती हैं लेकिन जोखिम विश्लेषण में समस्या का आँकलन करने के लिए एक व्यवस्थित दृष्टिकोण को प्रोत्साहित करने और परिणामों की एक बड़ी समझ को बढ़ावा देने के लाभ हैं। बहुविषयक दृष्टिकोण का उपयोग कर विस्तृत विश्लेषण के माध्यम से जोखिम विश्लेषण, आँकलन और मूल्यांकन किया जा सकता है। इस प्रयास में भूवैज्ञानिक और भूतकनीकी एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

एक क्षेत्रीय पैमाने पर विकास योजना से बड़े पैमाने पर एक विशेष स्थल के मूल्यांकन तक, निर्णय लेने की प्रक्रिया के विभिन्न चरणों में भूस्खलन जोखिम विश्लेषण किया जा सकता है। एक क्षेत्रीय पैमाने पर भूस्खलन जोखिम मूल्यांकन जोखिम वाले तत्वों से

विभिन्न स्तरों के खतरे वाले क्षेत्रों का सीमांकन किया जाता है। भूमि उपयोग योजनाओं, विकासात्मक गतिविधियों और भवन विनियमों के नमूने की स्थापना के लिए इस जानकारी के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। क्षेत्रीय पैमाने पर भूस्खलन जोखिम आँकलन (एलआरए) दो कारकों पर निर्भर होता है (i) क्षेत्र में भूस्खलन घटनाओं की स्थानिक संभावना और (ii) संसाधनों की संवेदनशीलता के खतरे।

भूस्खलन की घटनाओं के स्थानिक संभावना प्रेरक कारकों पर निर्भर करती है। इसलिए, किसी क्षेत्र में भूस्खलन की संभावना को परिभाषित करने के लिए भूस्खलन विपदा वर्गीकरण (एलएचजेड) नक्शे का इस्तेमाल किया जा सकता है।

संवेदनशीलता को निर्दिष्ट तीव्रता के भूस्खलन की घटना के तहत होने वाले संभावित नुकसान या संसाधनों के नुकसान के स्तर के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। जोखिम मूल्यांकन में एक निर्दिष्ट भूस्खलन और प्रभावित संसाधनों के बीच परस्पर क्रिया की समझ शामिल होती है। आमतौर पर, विशेष भूस्खलन से अरक्षितता स्खलित सामग्री की मात्रा और वेग पर, स्खलित सामग्री के पहुँचने की दूरी, खतरे में पड़े संसाधनों, उनकी प्रकृति और भूस्खलन से निकटता पर निर्भर हो सकती है। असुरक्षा का आँकलन कुछ हद तक व्यक्तिपरक है और काफी हद तक उस क्षेत्र के ऐतिहासिक डाटा के आधार पर किया जा सकता है। हालांकि, एक क्षेत्रीय पैमाने पर जोखिम मूल्यांकन के मामले में, जोखिम में पड़े संसाधनों और उनकी प्रकृति तथा भूस्खलन जोखिम क्षेत्रों से उनकी निकटता पर विचार किया जा सकता है। विशेषज्ञों की राय के आधार पर उपयुक्त अरक्षितता कारक का व्यवस्थित मूल्यांकन हो सकता है और 0 से 1 के एक पैमाने पर इसे व्यक्त किया जा सकता है।

क्षेत्रीय/मैक्रो/मेसो पैमाने पर क्षेत्रीय जोखिम विश्लेषण के वर्तमान संदर्भ में, भूस्खलन जोखिम आँकलन (एलआरए) को भूस्खलन संभावना (एलपी) और संभावित संसाधन क्षति (आरडीपी) के एक कार्य के रूप में माना जा सकता है। एलपी और आरडीपी को क्रमशः क्षेत्र के भूस्खलन विपदा वर्गीकरण (एलएचजेड) नक्शों और संसाधन नक्शों (यानी, भूमि उपयोग और भूमि आवरण नक्शों) द्वारा चित्रित किया जा सकता है।

स्थानिक स्तर पर भूस्खलन संवेदनशीलता और संसाधन क्षति के संभावित एकीकरण द्वारा एलआरए नक्शा प्राप्त किया जा सकता है। इस नक्शे को अलग–अलग स्तर के जोखिम क्षेत्रों में वर्गीकृत किया जा सकता है। इसलिए, जोखिम नक्शे में भूस्खलन विपदा नक्शा और संवेदनशीलता नक्शे के तत्व अनिवार्य रूप से शामिल हैं। विषयगत नक्शे, भूस्खलन घटना नक्शे और अरक्षितता के नक्शों के एकीकरण से भूस्खलन खतरा नक्शा उत्पन्न किया जाता है।

स्थान विशिष्ट एलआरए के लिए, विशिष्ट यात्रा की दूरी विश्लेषण पद्धति पर आधारित विशेष भूस्खलन की वजह से समाप्त हो चुके प्रभाव के विश्लेषण को लागू किया जा सकता है।

जोखिम विश्लेषण में, खतरे में तत्व की पहचान करने के लिए आवश्यक जानकारी उपलब्ध कराने में सुदूर संवेदन की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण है। अपनी सामयिक क्षमता के साथ अस्थायी उपग्रह डाटा की बड़ी व्याप्ति, भूमि उपयोग/भूआवरण तथा बुनियादी सुविधाएं, जो भूस्खलन जोखिम मूल्यांकन के लिए महत्वपूर्ण सूचना उपलब्ध कराते हैं जो बस्तियों के मानचित्रण के लिए उपयोगी है।

### 3.3.2 जोखिम मूल्यांकन

जोखिम मूल्यांकन जोखिम आँकलन प्रक्रिया में अंतिम कदम है। आम तौर पर जोखिम मूल्यांकन का मुख्य उद्देश्य यह तय करना है कि जोखिम और प्राथमिकताओं की पहचान को स्वीकार किया जाए या उपचार किया जाए। जोखिम मूल्यांकन में अनुमानित जोखिम के अनुमान के महत्व और स्वीकार्यता के बारे में निर्णय करना शामिल है। मूल्यांकन में अनुमानित जोखिम की अन्य जोखिमों या वित्तीय पहलुओं, जीवन की हानि या अन्य मानकों से संबंधित जोखिम स्वीकृति के मानदंडों के साथ तुलना शामिल हो सकती है। जोखिम मूल्यांकन में पर्यावरणीय प्रभाव, राजनीति, व्यापार या जनता का विश्वास और प्रतिक्रिया जैसे मुद्दों पर विचार करना शामिल हो सकता है। जोखिम का मूल्यांकन करते समय, स्वीकार्य जोखिम, जिसके प्रबंधन पर विचार किए बगैर समाज इसका सामना करने के लिए तैयार है और सहनीय जोखिम जिसके बारे में वे आश्वस्त हैं कि इसे ठीक से नियंत्रित किया जा रहा है और इसकी निगरानी की जा रही है, इनके बीच अंतर करना महत्वपूर्ण है। यह जीवन और संपत्ति दोनों के नुकसान के लिए लागू होता है।

## 3.4 जोखिम मूल्यांकन संरचना

### 3.4.1 स्खलन

स्खलन की क्या संभावना है?

- वर्षा/बर्फ/जलाशय से रिसाव (टपकन) प्रेरित
- भूकंप प्रेरित
- भूकंप प्रेरित द्रवीकरण
- जलाशय जल के अवतलन से प्रेरित
- उपर्युक्त के संयोजन

यदि भूस्खलन होता है तो यह कितना बड़ा होगा?

- स्लाइडिंग को किस तंत्र ने प्रेरित किया?
- स्लाइड (यानी टूटने वाली सतह) कितनी गहरी है?
- नदी के साथ कितनी दूर तक है?
- नदी के लिए सामान्य रूप से नदी के साथ कितनी दूर तक रहता है?

विस्थापित सामग्री कितनी दूर तक जाएगी?
जलाशय का स्तर क्या हो जाएगा?
विस्थापित सामग्री की कितनी मात्रा जलाशय तक पहुँचेगी और कितनी जल्दी?
विस्थापित पानी की मात्रा क्या होगी?
क्या यह लहरें पैदा करेगी?
क्या नुकसान अपेक्षित है?
क्या ये स्वीकार्य हो सकते हैं?
द्वितीयक गतिविधि की क्या संभावना है? बाद के भूस्खलन?

### 3-4-2 pêku dk fxjuk ¼j,d Qky½

कटाव से प्ररित चट्टानों के गिरने से उपयोगकर्ताओं के लिए कई खतरे उत्पन्न हो सकते हैः

(क) चट्टानों के गिरने से राजमार्ग पर यातायात बाधित होना।
(ख) चट्टानों के गिरने से स्थिर वाहनों का प्रवाहित होना
(ग) गिरती चट्टानों का चलते वाहनों से टकराना
(घ) चट्टानों का गिरना यातायात बाधित कर सकता है और यातायात को मोड़ने का कारण बन सकता है। इससे आर्थिक नुकसान या विलम्ब हो सकता है।
(ङ) राजमार्ग को नुकसान
(च) पैदल यात्री, साइकिल चालक तथा राजमार्ग का रखरखाव करने वाले श्रमिक चट्टानों के गिरने से प्रभावित होते हैं।

चट्टान गिरने की क्या संभावना है?
चट्टान कितनी बड़ी होगी?
चट्टान के गिरने का प्रभाव कहाँ–कहाँ होगा?
और राजमार्ग का उपयोग करने वाले वाहनों की संख्या और विशेषताएं (वाहन की गति और लंबाई आदि)।
चलते वाहन की, गिरने वाली चट्टान से टकराने की कितनी संभावना है?
स्थिर वाहन की, गिरने वाली चट्टान से टकराने की क्या संभावना है?
चलते वाहन की, गिरी चट्टान से टकराने की कितनी संभावना है?
किसी चट्टान के एक वाहन को प्रभावित करने की स्थिति में विपत्ति की क्या संभावना है?
स्वीकार्य जोखिम के मापदंड क्या हैं?

### 3-4-3 eyc dk çokg

एक बस्ती क्षेत्र में मलबे का प्रवाह निम्नलिखित मुख्य खतरे उत्पन्न कर सकता हैः

(क) मलबे के प्रवाह में और उसके निक्षेपण में आने वाले घरों को नुकसान

(ख) शहरी बुनियादी ढांचे जैसे– सड़क, बिजली और टेलीफोन की लाइनें और जल निकासी को नुकसान

(ग) घरों में रहने वाले लोगों की और घायल होने और मृत्यु की संभावना

(घ) सड़कों पर मौजूद लोगों की मृत्यु और चोट लगने की संभावना

मलबा प्रवाह की क्या संभावना है?
मलबा स्खलन कितना बड़ा होगा?
मलबा स्खलन कितनी दूर तक जाएगा और उसके प्रवाह का मार्ग क्या होगा?
मलबा स्खलन किसी संपत्ति या व्यक्ति के टकराने की क्या संभावना है?
संपत्ति और व्यक्तियों की अरक्षितता क्या है?
संपत्ति और व्यक्तियों के लिए क्या खतरा है?
जोखिम के मूल्यांकन के लिए स्वीकार्य मानदंड क्या हैं?

# भूस्खलन जोखिम उपचार

## 4.1 परिचय

जोखिम उपचार का चरम उद्देश्य जोखिम प्रबंधन है; इसके अंतर्गत यह प्राकृतिक जोखिम के प्रभाव को कम करने की रणनीति प्रदान करता है। एक बार जोखिम का विश्लेषण कर लेने के बाद इसे कम करने के विकल्पों और तरीकों की पहचान करने की रणनीति होती है। इन विकल्पों में जोखिम को स्वीकार करना, जोखिम से बचना, संभावनाओं को कम करना, परिणामों को कम करना, निगरानी और चेतावनी प्रणाली स्थापित करना, जोखिम का स्थानांतरण इत्यादि शामिल हैं।

विकल्पों से संबंधित लागत और लाभ पर विचार करने की जरूरत होती है ताकि समग्र आवश्यकताओं के अनुरूप सबसे सस्ते और प्रभावी समाधान की पहचान की जा सके। एक विकल्प या विकल्पों के युग्म उपयुक्त हो सकते हैं, विशेष रूप से जहां अपेक्षाकृत कम कीमत पर जोखिम में अपेक्षाकृत बड़ी कमी लाई जा सके। विकल्प को कार्यान्वित करने के लिए प्रत्येक विकल्प के लिए एक उपचार योजना चित्रित की जा सकती है। प्रत्येक हितधारक की योजना के दौरान और कार्यान्वयन के बाद की जिम्मेदारियों, कार्य की सीमा, लागत अनुमान और कार्यक्रम, उपायों का निष्पादन और अपेक्षित परिणाम की पहचान करना आवश्यक है। योजना के प्रभावी होने और स्थिति में बदलाव से जोखिम में वृद्धि न हो जाए, के लिए उपचार योजना और जोखिम की निगरानी सुनिश्चित करना जरूरी है। योजना को विकसित और कार्यान्वित करने के साथ विश्लेषण, मूल्यांकन और उपचार के सभी चरणों पर पुनर्विचार आवश्यक है। निगरानी के परिणाम जोखिम के पुनर्मूल्यांकन के लिए प्रतिक्रिया देने में सक्षम हो सकते हैं।

नुकसान को कम करने या समाप्त करने के लिए पाँच उपायों का अलग–अलग या संयुक्त रूप से उपयोग कर भूस्खलन जोखिम को कम किया जा सकता है।

**भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में विकास को सीमित करना:** खतरे से बचने और उसे न्यूनतम करने के लिए भूमि उपयोग योजना बनाना भूस्खलन जोखिम के नुकसान को कम करने के सबसे प्रभावी और किफायती तरीकों में से एक है। अस्थिर क्षेत्रों से मौजूदा विकास को हटाने या परिवर्तित करने अथवा नए विकास को हतोत्साह या विनियमन के द्वारा इसे पूरा किया जा सकता है। हालांकि, देश के कई राज्यों में भूस्खलन के लिए ऐसे नियम और प्रक्रियायें नहीं हैं, जिन्हें व्यापक रूप से स्वीकार किया जाता हो।

**खुदाई निर्माण और ग्रेडिंग के लिए कोड:** कई देशों में भूस्खलन की आशंका वाले क्षेत्रों में खुदाई निर्माण और ग्रेडिंग के लिए कोड विकसित किए गये है। देश में मानकीकरण सुनिश्चित करने के लिए कोई समान कोड नहीं है।

**मौजूदा विकास की सुरक्षा:** सतह और उपसतह जल निकासी नियंत्रण सबसे व्यापक रूप से इस्तेमाल किया जाने वाला और आमतौर पर सबसे सफल ढलान स्थिरीकरण तरीका है। पूरी भूस्खलन सामग्री या इसके एक भाग को हटाने या संभावित ढाल विफलताओं के निचले सिरे पर मिट्टी की पुश्त लगाकर ढाल की स्थिरता बढ़ाई

जा सकती है। सामान्यतः ढलान की हलचल को रोकने या नियंत्रित करने के लिए रिटेनिंग/निरोधक दीवारों, ढेरों, कैसनों या रॉक एंकरन, मिट्टी के खूंटों का प्रयोग किया जाता है। ज्यादातर मामलों में इन उपायों के संयोजन का उपयोग किया जाता है।

**fuxjkuh vkSj psrkouh ç.kkyh%** निगरानी और चेतावनी प्रणाली जीवन और संपत्ति की रक्षा करने में मदद करती है, यद्यपि इससे भूस्खलन को रोका नहीं जा सकता। अक्सर समय पर ढलान गतिविधियों की चेतावनी जारी करने के लिए इनका उपयोग किया जाता है ताकि ऐसे भौतिक उपायों का निर्माण किया जा सके जो तात्कालिक या दीर्घकालिक खतरों को कम करे। स्थल विशिष्ट निगरानी तकनीक में क्षेत्र अवलोकन और ट्रिप वायर रडार, लेजर बीम और कंपन मीटर आदि जमीन की गति मापने के विभिन्न उपकरणों का उपयोग शामिल है। वास्तविक समय चेतावनी के लिए इन उपकरणों से डाटा को दूरगामी यंत्र से संबंधित स्थानों पर भेजा जा सकता है।

**HkwL[kyu chek vkSj uqdlku ds fy, eqvkotk%** भूस्खलन बीमा मुआवजा जोखिम से बचने और उसे कम करने के लिए क्षतिपूर्ति या प्रोत्साहन प्रदान करने का एक तार्किक उपाय होगा। बंधक ऋण के लिए भूस्खलन बीमा कवरेज को आवश्यक बनाया जा सकता है। अनिवार्य बीमा के लिए निर्माण उपविधियों, विकास और संपत्ति के रखरखाव पर नियंत्रण आवश्यक होगा। बीमा और उचित सरकारी हस्तक्षेप साथ काम करते हैं, नुकसान को कम करने और पीड़ितों की क्षतिपूर्ति कम करने में दोनों एकदूसरे के पूरक हैं।

## 4-2 tksf[ke 'keu mik;

### 4-2-1 lajpukRed mik;

सार्वजनिक ढांचे के लिए समीप स्थित मौजूदा भूस्खलनों की उचित उपचारात्मक तकनीक (यानी पुश्त, शियर की, उपनालियां, मिट्टी सुदृढीकरण, रिटेनिंग दीवारें आदि) अपनायें।

#### *4-2-1-1 ty fudklh esa lq/kkj*

भारी बारिश के दौरान मलबे (ओवर बर्डन) में पानी का प्रवेश और फलस्वरूप छिद्र जल दबाव में वृद्धि बड़े पैमाने की हलचलों के आँकलन लिए सबसे महत्वपूर्ण चालक तंत्र हैं। इसलिए पानी के प्रवेश को कम करना और अतिरिक्त पानी को बिना बाधा के नीचे स्थानांतरित होने देना, इस स्थिति को रोकने का प्राकृतिक एवं कारगर तरीका है। महत्वपूर्ण शमन उपाय कमजोर ढलानों में सूक्ष्म और स्थूल दोनों प्राकृतिक जल निकासी चैनलों का रखरखाव शामिल है।

### 4-2-2 xSj lajpukRed mik;

#### *4-2-2-1 mfpr Hkwfe mi;ksx mik;*

वैज्ञानिक अनुसंधान पर आधारित प्रभावी भूमि उपयोग नियमों और बिल्डिंग कोड अपनाना। भूमि उपयोग योजना के माध्यम से चिह्नित खतरा क्षेत्रों में उपयुक्त उपचारात्मक उपायों को लागू किये बगैर नये निर्माण या विकास को हतोत्साहित करना।

**ouhdj.k%** वनीकरण कार्यक्रम की योजना ठीक प्रकार से बनाई जानी चाहिए जिसके अंतगर्त प्रक्रिया द्वारा छोटा ढलान संशोधन किया जा सके। ऐसा माना जाता है कि बनस्पति का उपयोग कर सतही भूस्खलनों को कम किया जा सकता है। उपयुक्त पौधों की प्रजातियों का चयन इस तरह होना चाहिए कि इलाके के मौजूदा तनाव की स्थिति का सामना कर सकें।

**tkx:drk mRiUu djuk%** लक्षणों के बारे में जनता को शिक्षित करें कि भूस्खलन कितनी जल्दी हो सकता है ताकि निजी सुरक्षा के उपाय किए जा सकें। निम्नलिखित लक्षण शामिल हो सकते हैं:

- आमतौर पर पहले गीले नहीं रहने वाले क्षेत्रों में झरने, रिसाव या संतृप्त जमीन का होना
- जमीन, सड़क फुटपाथ या पगडंडी में नई दरारें या असामान्य उभार
- दीवार का नींव से दूर जाना और आंगन या सहायक संरचनाओं का झुकना या आगे की ओर खिसकना
- दरवाजे और खिड़कियों का अटकना और चौखट और दरवाजों या खिड़कियों के बीच अंतराल दिखना
- पानी और अन्य भूमिगत उपयोगिताओं की टूटी हुई लाइनें
- टेलीफोन के खंभे, पेड़, रिटेनिंग दीवारों का झुकना
- सड़क की सतह का धंसना या नीचे जाना
- धारा या जल स्तर में तेजी से हुई वृद्धि, संभवतः गंदलेपन की वृद्धि के साथ (शामिल मिट्टी)
- भूजल स्तर में अचानक कमी, भले ही बारिश अभी हो रही हो या हाल ही में बंद हुई हो।

## 4-3 xSj rduhdh mi;ksxdrkZvksa ds fy, è;ku nsus ;kX; egRoiw.kZ rhu rRo

(क) एक ऐसे आकार की घटना की संभावना जिससे हताहतों की संख्या, क्षति या व्यवधान पैदा होता हो

(ख) जमीन, संरचना या सामाजिक आर्थिक गतिविधि पर घटना के प्रभाव की हद और स्थान

(ग) जमीन, संरचना या सामाजिक आर्थिक गतिविधि पर प्रभाव की अनुमानित गंभीरता।

जोखिम की जानकारी को इस तरह से प्रस्तुत करें कि गैर तकनीकी उपयोगकर्ता भी संभावित खतरे के स्थान और गंभीरता को समझने में सक्षम हों। शमन में ऐसी गतिविधियां शामिल हो जो आपात स्थिति को रोकती, आपात स्थिति की संभावना को कम करती या अपरिहार्य आपात स्थिति के हानिकारक प्रभाव को कम करती हों। निवारक शमन में निवेश यानी ढलानों पर भूमि आवरण (कम बढ़ने वाले पौधों)

का रोपण या गैस या पानी के रिसाव से बचने के लिए लचीली पाइप फिटिंग स्थापित करने जैसे कदम भविष्य में भूस्खलन और कीचड़ प्रवाह के प्रभाव को कम करने में मदद करेंगे। शमन के बारे में अधिक जानकारी के लिए अपने स्थानीय आपातकालीन प्रबंधन कार्यालय से संपर्क करें।

## 4-4 HkL[kyu [krjk dk de dju d rduhdh mik;

### fuEufyf[kr }kjk [krjukd {k=k e u, fodkl dk grkRlkfgr djuk%

अचल संपत्ति के खरीदारों से खतरों का खुलासा करना
संभावित खतरों की चेतावनी भेजना
उपयोगिता और सार्वजनिक सुविधा सेवा क्षेत्र की नीतियों को अपनाना
जनता को सूचित और शिक्षित करना
खतरों के सार्वजनिक रिकॉर्ड बनाना

### fuEufyf[kr d ek/;e l ektnk fodkl dk gVkuk ;k ifjofrr djuk%

खतरनाक संपत्तियों का ग्रहण या आदान–प्रदान
गैर अनुरूप उपयोग को हतोत्साहित करना
भूस्खलन के बाद क्षतिग्रस्त क्षेत्रों का पुनर्निर्माण
असुरक्षित संरचनाओं को हटाना
भूस्खलन के पहले अभिशप्त क्षेत्रों को साफ और पुनः विकसित करना

### foÙkh; çkRlkgu ;k grkRlkgu çnku djuk%

राज्य या केन्द्रीय सरकार द्वारा वित्तीय सहायता का अनुकूलन
संपत्ति के मालिक के कानूनी दायित्व को स्पष्ट करना
नुकसान के जोखिम को प्रतिबिंबित करने वाली अग्रणी नीतियों को अपनाना
जोखिम के स्तर से संबंधित बीमा की आवश्यकता की मांग करना

### fuEufyf[kr }kjk [krjukd {k=k e u, fodkl dk lcf/kr djuk%

ग्रेडिंग अध्यादेश लागू करना
ढलान विकास नियमों को अपनाना
भूमि उपयोग क्षेत्र जिलों और विनियमों में संशोधन
स्वच्छता अध्यादेश लागू करना

### fuEufyf[kr }kjk ektnk fodkl dh lj{kk%

भूस्खलन और स्लम्पों को नियंत्रित करना
कीचड़ प्रवाह और मलबा प्रवाह को नियंत्रित करना
चट्टान गिरने को नियंत्रित करना
संचालन, चेतावनी और निकासी के प्रणालियों की निगरानी
आपातकालीन योजना (जीवन रक्षक, निकासी और सुविधा विशिष्ट)

# HkL[kyu tkp

## HkL[kyuk dh tkp

भूस्खलन की जांच निम्नलिखित क्रम में की जानी चाहिए।

## 5-1 çkjfHkd tkp

### 5-1-1 ekStnk MkVk dk lxg vkj leh{kk

अक्सर कुछ स्थलाकृतिक और भूगर्भिक स्थितियों के तहत निर्दिष्ट स्थानों पर भूस्खलन होते हैं। इसलिए स्थलाकृति, भूविज्ञान और भूस्खलन की इस तरह की विशेषताओं के साथ–साथ मौजूदा डाटा (समस्या का इतिहास, बहाली के काम के रिकॉर्ड और डाटा समीक्षा) का भी उपयोग करना महत्वपूर्ण है। विस्तृत जांच से पहले, जांच स्थल के आसपास के क्षेत्र वर्षा, हलचल की अवधि, चेतावनी के किसी भी संकेत का अस्तित्व, भूजल की स्थिति, स्थलाकृतिक परिवर्तन या नदियों द्वारा कटाव के कालक्रम, भूकंप, और अन्य मौसमी कारकों जिनका ढलान विरूपण/विस्थापन के साथ कोई संबंध हो, के साथ इसके संबंध को समझना भी महत्वपूर्ण है।

### 5-1-2 LFkyk—fr d tkp

स्थलाकृति में किसी भी परिवर्तन की पहचान करना आवश्यक है।

(क) समग्र स्थलाकृतिक विशेषता की पहचान,
(ख) स्थल की ढलानों की स्थलाकृतिक विशेषताओं को समझने और
(ग) स्थल के क्षेत्रीय भूगर्भिक संरचना के आँकलन से इसे पूरा किया जा सकता है।

ऐसे तरीकों में स्खलन से पहले और बाद में ली गई स्खलन स्थल और आसपास की हवाई तस्वीरों की तुलना और स्थलाकृतिक नक्शे और हवाई तस्वीरों की व्याख्या करना शामिल हैं। समय की निर्दिष्ट अवधि के कालानुक्रमिक और स्थलाकृतिक परिवर्तन को समझने के लिए दूसरे का इस्तेमाल किया जा सकता है। हवाई तस्वीरों के उपयोग द्वारा भूस्खलन की घटना और चेतावनी के संकेत, भूविज्ञान और भूगर्भिक संरचना, स्थलाकृति और वनस्पति प्रकार के वितरण की व्याख्या करना संभव है।

भूस्खलन की जांच के लिए एक तस्वीर की व्याख्या, नक्शा तैयारी में सहायता के लिए तस्वीरों के छोटे बिदुओं, कोमल ढलानों, गलियारों और दरारों की निरंतरता और वितरण की पहचान और व्याख्या करना उपयोगी है जिसका क्षेत्र की जांच के दौरान उपयोग किया जा सकता है।

स्खलन क्षेत्रों, भूजल के वितरण तथा क्षेत्रीय स्तर पर वनस्पति का आँकलन करने के लिए सेटेलाइट छायाचित्रण का उपयोग किया जा सकता है। भूस्खलन के

प्रति अतिसंवेदनशील इलाकों में स्थलाकृतिक विशेषताओं के विश्लेषण के लिए भी दूरस्थ संवेदन का इस्तेमाल किया जा सकता है।

### 5-1-3 {k=h; tkp ¼QhYM vUos"k.k½

समग्र स्थलाकृतिक विशेषताओं के आँकलन और हलचल की खासियत के ज्ञान और स्खलन ब्लॉकों की हद (जो सामाने वाली पहाड़ी ढलानों से देखी जा सकती है) के साथ हवाई सीमा और भूस्खलन क्षेत्र की हलचलों की एक सामान्य दिशा को निरुपित करने, भूस्खलन क्षेत्र, चट्टानों के गठन और भूगर्भिक संरचनाओं का आँकलन, स्खलन के कारणों का अनुमान और भविष्य की हलचलों की भविष्यवाणी के लिए एक विस्तृत क्षेत्र जांच योजना विकसित की जा सकती है। क्षेत्र की जांच के लिए मात्र वास्तविक भूस्खलन क्षेत्र नहीं, बल्कि ढलान सीमा या स्थानीय जल निकासी बेसिन क्षेत्र को जांच क्षेत्र में शामिल किया जाना चाहिए। क्षेत्र की जांच में ऐसे क्षेत्रों को भी शामिल करना चाहिए जहां हवाई फोटो की व्याख्या मुश्किल या अस्पष्ट है और ऐसे क्षेत्रों को भी जो विशेष स्थलाकृतिक सुविधाओं और विशेषताओं को समझने में सहायता कर सकते हों।

## 5-2 foLr`r tkp ;kstuk

एक विस्तृत जांच योजना बनाई जानी चाहिए जो निम्नलिखित उद्देश्यों को पूरा करें।

(i) स्खलन (स्लाइड) की हवाई हद, बढ़ते ब्लॉकों में अंतर और आगे बढ़ने के प्रकार, दिशा और गतिशीलता की हद की पहचान। यदि संभव हो तो गतिशीलता के समय की अवधि की पहचान।

(ii) स्खनल सतहों, स्लाइड प्लेनों का स्थान और आकार

(iii) भूस्खलन ब्लॉकों की प्रकृति

(iv) मौजूदा स्खलन (स्लाइड) के ऊपर की ढलानों पर भविष्य में हलचल की संभावनाएं

(v) भविष्य में या त्वरित स्खलन (स्लाइड) की संभावना

(vi) भूजल और ढलान द्रव्यमान की विविधता का वितरण

### 5-2-1 losZ{k.k ykbu

उस जमीन पर जहां स्खलन सामग्री की सबसे घनी मात्रा अपेक्षित है और जहां स्थिरता और नियंत्रण कार्यों के लिए विश्लेषण और योजना पर जोर दिया जाना चाहिए, प्रत्येक गतिशील ब्लॉक के लिए सर्वेक्षण लाइनें स्थापित की जा सकती हैं।

### 5-2-2 [kkst ijh{k.k ckfjx

मुख्य सर्वेक्षण रेखा के साथ कम से कम तीन बोरिंग की जानी चाहिए जिनमें से एक स्खलन सतह से कम से कम 5 से 10 मीटर नीचे तक जाए। जांच के प्रारंभिक चरण के दौरान यह विशेष रूप से महत्वपूर्ण है कि पर्याप्त बोरिंग गहराई (चित्र 5.11 और 5.12) की योजना के लिए स्खलन सतह (हों) के विन्यास और स्थान का सटीक अनुमान हो।

### 5-2-3 भूभौतिकीय सर्वेक्षण

मुख्य सर्वेक्षण रेखा के साथ ही, भूकंपीय सर्वेक्षण, को मुख्य सर्वेक्षण लाइन और सहायक सर्वेक्षण लाइनों को पार करने वाली अनुर्देधय सर्वेक्षण लाइनों के समीप आयोजित किया जाना चाहिए। भूकंपीय सर्वेक्षण के लिए सर्वेक्षण अंक 5–10 मी. के अंतराल पर स्थापित किये जाने चाहिएं और विद्युत सर्वेक्षण के लिए 20–50 मी. पर। इसके अलावा भूभौतिकीय सर्वेक्षण के परिणामों को सत्यापित करने के लिए सर्वेक्षण लाइनों को चौराहों पर ड्रिल करना महत्वपूर्ण है।

## 5-3 भूवैज्ञानिक जांच

भूस्खलन जांच और शमन के लिए भूस्खलन जोखिमों के मानचित्रण और पैमानों के पूरे मूल्यांकन और एकत्र की गई जानकारी की विश्वसनीयता के स्तर सहित जानकारी/डाटाबेस बनाने की आवश्यकता होती है। भूस्खलन की विनाशकारी क्षमता के आँकलन के लिए इसके विस्तार/स्थानिक हद और भूस्खलन गतिविधि के समय के पैमाने, तंत्र, तय की गई दूरी, जोखिम के तत्वों और पुनरावृत्ति का इतिहास जानने की जरूरत होती है। भूस्खलन की भविष्यवाणी के लिए यह पता लगाना होता है कि यह कहां और कब होगा और कितनी दूर और कितनी तेजी से बढ़ेगा। भूस्खलन प्रबंधन करने और नियंत्रण उपाय सुदृढ करने के लिए यह जानना जरूरी है कि भूस्खलन किस प्रकार (वर्गानुसार) का है, विफलता के विभिन्न संभव मोड क्या हो सकते हैं, भूस्खलन की सीमाएं कहां तक हैं, सीमा अपरूपण का संचालन करने वाली अपरूपण ताकत की विशेषताएं क्या हैं और समय के साथ स्खलन की सीमाओं पर रंध्र दबाव कैसे बदलता है। नियंत्रण के उपायों की प्रभावकारिता को मापने के लिए ढलान के वास्तविक प्रदर्शन की तुलना में डिजाइन प्रदर्शन को मापने की आवश्यकता होती है। भूतकनीकी जांच की योजना के उद्देश्य को स्पष्ट रूप से बताया जाना चाहिए।

भूतकनीकी जांच शब्द में भूस्खलन के विस्तार के सभी आयामों, प्रकृति और स्वभाव, भूवैज्ञानिक संरचनाओं के विन्यास, क्षेत्र की संरचनाओं, भूस्खलन प्रक्रिया में शामिल सामग्री की भौतिक और भूतकनीकी विशेषताएं, भूस्खलन को सक्रिय करने के जिम्मेदार कारकों और जोखिम की गंभीरता का निर्धारण करने के लिए सतह और उपसतह दोनों पर किए जाने वाले अन्वेषण शामिल हैं। भूवैज्ञानिक जांच की हद की योजना उपरोक्त कारकों को ध्यान में रखते हुए बनाई जानी चाहिए।

### 5-3-1 प्रारंभिक चरण की भूवैज्ञानिक जांच

प्रारंभिक चरण की जांच में उपलब्ध जानकारी का संग्रह, डेस्क अध्ययन के साथ–साथ क्षेत्रीय और स्थानीय जानकारी और डाटा एकत्र करने के लिए क्षेत्र के प्रारंभिक पहचान के पारगमन शामिल हैं। स्खलन के गतिशील व्यवहार को समझने के लिए आगे प्रभावित होने की संभावना वाले क्षेत्र को चिह्नित करने में उच्च रेजोल्युशन वाले

कार्टोसैट–1 और 2 सहित सुदूर संवेदन उत्पादों का व्यापक उपयोग तथा अंकीय उच्चाई प्रतिरूप (डीईएम–डीजिटल एलिवेशन मोडल) आदि की तैयारी द्वारा संशोधित ढलान की स्थिति को चित्रित करना चाहिए।

**{k= dk ¼QhYM½ lo{k.k vkj tkp%** डेस्क काम खत्म होने के बाद क्षेत्र में किया जाने वाला पहला कार्य डेस्क अध्ययन के दौरान एकत्र किए गए आंकड़ों को मान्य और सत्यापित करना और आगे के काम के लिए योजना बनाना है। स्खलन क्षेत्र में प्रारंभिक क्षेत्र सर्वेक्षण निम्नलिखित का आँकलन करने के दृष्टिकोण के साथ किया जाना चाहिएः

(i) भूस्खलन का आयाम, ज्यामिति और प्रकृति तथा स्खलन गतिविधि की स्थिति
(ii) भूस्खलन की सीमाओं से परे जमीन की हालत
(iii) रिकॉर्ड अभिविन्यास, रिक्ति और सभी दरारों के द्वार
(iv) संचय, रिक्तीकरण और कगार की सतह के क्षेत्रों का निक्षेपण और मलबे में विभिन्न आकार के अंशों के वितरण का नमूना
(v) निक्षेपण, सतह की प्रवृत्ति और अन्य सभी सतही संरचनायें, चट्टानों की लिथोलॉजिकल भिन्नता, अपक्षय की स्थिति, संयुक्त/टूटे अंतराल, खुलापन, खुरदरापन, निरंतरता, संयुक्त/टूटी दीवार परिवर्तन आदि
(vi) टपकाव, झरनों, प्राकृतिक जल निकासी क्रम और कीचड़युक्त भूमि का स्थान
(vii) जांच की अवधि के दौरान स्लाइड के विभिन्न भागों की गतिविधियों की रिकॉर्डिंग
(viii) मानव बस्तियों, संचार गलियारों और सिविल इंजीनियरी की अन्य संरचनाओं के स्थान
(ix) अपक्षय प्रोफाइल, ढलान बनाने वाली सामग्री की प्रकृति, अत्यधिक भार युक्त और चट्टान संपर्क का अध्ययन, जल निकासी की प्रकृति, झरने, प्रपात आदि
(x) स्खलन (स्लाइड) के उपचार के दौरान किसी भी जोखिम कारक से बचने के लिए पहाड़ी के निचले सिरे और मानव बस्तियों या अन्य संरचनाओं के बीच, शिला खंडों के गिरने के प्रक्षेपवक्र पर आधारित निषेध क्षेत्र का सीमांकन

### 5-3-2 foLr`r HkoSKkfud tkp

सतह और उपसतह दोनों की विस्तृत भूवैज्ञानिक जांच जिसे इस स्तर पर किया जाना आवश्यक है कि पहले से ही किए गए अध्ययन को आगे बढ़ाना। भूवैज्ञानिक मानचित्रण द्वारा आवृत्त किए जाने वाले क्षेत्र की हद और उपसतह की भूवैज्ञानिक जांच की आवश्यकताओं को स्थान की भूवैज्ञानिक जटिलता द्वारा निर्देशित किए जाने की जरूरत है। इस स्तर पर इंजीनियरिंग भूविज्ञानी और भूतकनीकी इंजीनियरों के बीच सहयोग और बातचीत से विस्तृत जांच योजना बनाई और निष्पादित की जानी चाहिए।

सतह का भूवैज्ञानिक मानचित्रण के पूरा होने के बाद सतह सामग्री के व्यवहार और गहराई में स्थित अन्य लक्षणों का पता लगाया जाना आवश्यक है। इसके लिए आवश्यक उपसतह अन्वेषणों द्वारा निम्नलिखित को स्थापित करना चाहिए:

- आधार चट्टान की गहराई या ऊपरी भार (ओवर बर्डन) की मोटाई और अपक्षय सीमा
- चट्टानों की विभिन्न इकाइयों की शिला संबंधी (लिथोलॉजिकल) विशेषताएं और उनके महत्व, स्लम्प जोड़ों और सरकने वाली दरारें की सीमा, यदि हो तो
- प्रमुख जोड़ों, फिसलने वाली सतह, छोटे और बड़े कतरनी क्षेत्रों आदि की प्रकृति, हालत, मुख (छेद), रिक्ति और निरंतरता
- भूजल स्तर की गहराई. परतों की पारगम्यता
- यदि संभव हो तो उस सतह की गहराई और स्वभाव जिसके साथ विफलता हुई है।

आसानी से उपलब्ध गैरविनाशकारी भूभौतिकीय तकनीक के उपयोग द्वारा उपरोक्त मानदंडों को निर्धारित किया जा सकता है। विशेष रूप से नदी जनित सामग्री/सतह पर जमाव द्वारा मलबे से ढके क्षेत्रों में भूभौतिकीय अन्वेषण किया जाना चाहिए। प्रतिरोधकता सर्वेक्षण, भूकंपीय अपवर्तन सर्वेक्षण सहित भूभौतिकीय सर्वेक्षण को उपरोक्त मानदंडों का निर्धारण करने में उपयोगी पाया गया है। इलेक्ट्रॉनिक और सॉफ्टवेयर प्रौद्योगिकी में विकास के साथ परिणाम और अधिक से अधिक सटीक सही और विश्वसनीय होते जा रहे हैं।

आधार चट्टान की गहराई और प्रकृति तथा भूजल की स्थिति के मूल्यांकन के लिए इस तरह के सर्वेक्षणों के शुरू में भूमि मर्मज्ञ रडार का उपयोग किया जा सकता है। जीपीआर सर्वेक्षण बहुत तेज हैं और जल्दी परिणाम प्रदान करते हैं। इनके बाद भूकंप (प्रतिबिंब) और प्रतिरोधकता सर्वेक्षण किया जा सकता है।

भूस्खलन की प्रारंभिक और भूवैज्ञानिक विस्तृत जांच मजबूत भूतकनीकी जाँच का आधार बनती है। व्यवस्थित भूवैज्ञानिक जांच और मानचित्रण को सुनिश्चित करने के लिए ढलान इंजीनियरिंग के विविध पहलुओं पर विस्तृत दिशा निर्देश विकसित किये जाने चाहिए।

## 5-4 Hkkrduhdh tkap

इसमें एक उचित पैमाने पर समस्या ग्रस्त ढलानों का मानचित्रण, इसकी गतिशीलता (काइनेटिक्स) की वैज्ञानिक समझ, भूस्खलन सीमाओं की व्याख्या, प्रतिनिधि अपरुपण सामर्थ्य मापदंडों का निर्धारण, स्खलन की सीमाओं पर रंध्र दबाव में भिन्नता और अंत में सुरक्षा के कारक का मूल्यांकन शामिल हैं। पहली बार और पुनः सक्रिय स्खलनों के बीच के अंतर को समझना महत्वपूर्ण है। पहले की सीमाओं को अग्रिम में नहीं जाना

जा सकता है और इस तरह के आसन्न भूस्खलन के लिए जांच की आवश्यकताएं और शमन उपाय भी अलग हो सकते हैं।

तेज गति के भूस्खलन, बहुस्तरीय भूस्खलन, चट्टानों का गिरना, मलबे का प्रवाह और हिमस्खलन जैसे बड़े पैमाने पर होने वाली हलचलों की भूतकनीकी जांच के लिए अन्य अनेक जांचों की आवश्यकता हो सकती है। भूस्खलन के ऐसे मामले भी हो सकते हैं जिनकी प्रकृति परिवर्तित होती रहती है। उदाहरण के लिए अपनी गीली अवस्था में भूस्खलन एक प्रवाह का रूप ले सकता है और तेज गति प्राप्त कर सकता है। ऐसे मामलों में द्रव गतिशीलता के नियम पारंपरिक मृदा यांत्रिकी के नियमों की जगह ले सकते हैं।

एक अच्छी भूतकनीकी ढलान जांच आमतौर पर बड़े पैमाने पर क्षेत्र के भूआकृतिक नक्शे से उत्पन्न संकेतों द्वारा संचालित होती है। इसे हमेशा क्षेत्रीय साक्ष्यों, जिन्हें एक प्रशिक्षित भूस्खलन अन्वेषक द्वारा देखा जा सकता है, के ध्यानपूर्वक अध्ययन के साथ शुरू करना चाहिए। उदाहरण के लिए स्खलन की सीमाओं, सतह भूविज्ञान, अनिरंतरताओं, अपरूपित क्षेत्रों के अध्ययन, जल प्रपात, जलवाही स्तर, ढलान का घटना, सूजन, दरारें और इमारतों/दीवारों/फर्श आदि की प्रवृत्ति ढलान की आगामी विस्तृत भूतकनीकी जांच की प्रकृति और परिमाण के लिए दिशा की अवधारणा प्रदान करते हैं। एक सतर्क निगाह सड़क के एक दिखाई देने वाले कटते किनारे को देख कर इतना कुछ बता सकती है जो समय और धन की भारी खर्च के बाद की गई पूरी जांच द्वारा निकाले गए निष्कर्ष से भी अधिक हो। किसी भी परिमाण की ड्रिलिंग कभी भी खुले स्थानों और कटावों में देखी जा सकने वाली दरारों, खिसकती सतहों और अपरूपण क्षेत्रों, संयुक्त भराव, मिट्टी की प्रोफाइल की अनिश्चित प्रकृति, रेत और गाद लेंस, समाधान गर्तों, भूमिगत कटाव के सबूत और अन्य पर ध्यान से निगाह रखने और सावधान निर्स्पण के अभ्यास की जगह नहीं ले सकती है।

इससे कोई फर्क नहीं पड़ता कि भूतकनीकी जांच कितनी पूर्ण है, इनमें शामिल अनिश्चिततायें हमेशा डिजाइन इंजीनियरिंग के फैसले पर आधारित मान्यतायें बनाने की मांग करती हैं। हर भूतकनीकी रिपोर्ट में लगाये गए अनुमानों और उसके आधार की स्थिति का स्पष्ट रूप से उल्लेख किया जाना चाहिए। इसलिए शुरू में मिट्टी की जांच का एक सख्त कार्यक्रम बनाना एक बड़ी गलती होगी।

मिट्टी की जांच के सबसे अच्छे कार्यक्रम वे हैं जो आगे बढ़ने में अनुसंधानात्मक जानकारी के हर नए टुकड़े के संग्रहण के साथ परिवर्तित होते हैं।

एक भूतकनीकी जांच अक्सर महंगी होती है और अगर यह इकट्ठा की जाने वाली ढलान जानकारी के साथ गहराई से संबंधित न हो और विशिष्ट सवालों का जवाब नहीं देती है तो अक्सर व्यर्थ जाती है।

उदाहरण के लिए स्थल की जांच किए बिना भी भूस्खलन के आधार सीमा अपरूपण का पता लगाने के लिए विस्तृत ड्रिलिंग कार्यक्रम तय कर लिया जाना एक आम चलन बन गया है। पर यह याद रखना चाहिए कि व्यापक ड्रिलिंग के बाद भी, कोर लॉग में भूस्खलन की बेसल सीमा का मिलना निरर्थक भी हो सकता है। उदाहरण के लिए अगर कोई एक सड़क के काटने में बेसल सीमा अपरूपण के निशान का पता लगाने में सफल रहे तो बचत और जांच में समय की प्रभावशीलता की कल्पना की जा सकती है।

ढलान जांच के लिए उपकरणों का चयन, ड्रिलिंग और पैमाने पर स्वस्थानी परीक्षण और निर्णय, बिना छेड़े गए नमूनों और प्रयोगशाला परीक्षण के दायरे और प्रकार अति विशिष्ट मामले हैं। पर्याप्त वैज्ञानिक तर्क के बिना विविधतावादी बेखबर विकल्प बनाने की वर्तमान प्रवृत्ति समाप्त होनी चाहिए। इस पर एक दिशा निर्देश को विकसित करने की आवश्यकता है, विशेष रूप से भूस्खलन परियोजनाओं पर काम कर रहे भूतकनीकी इंजीनियरों के प्रशिक्षण और संस्थागत क्षमता निर्माण के लिए जिम्मेदार लोगों के लाभ के लिए।

ढलानों का नियतात्मक विश्लेषण दो या तीन आयामी हो सकता है। पहला सुरक्षा के कारक को कम महत्व देता है और इसलिए उनमें या तो भूस्खलन के लिए पार्श्व प्रतिरोध नगण्य होता है या बड़ी अनिश्चितताएं होती हैं और आगे की योजना के लिए रूढ़िवादी डिजाइन आवश्यक होती है। महत्वपूर्ण परियोजनाओं के लिए जहां उच्च गुणवत्ता जांच अनिवार्य है, वही डिजाइन में अर्थव्यवस्था को सुनिश्चित करने के लिए एक तीन आयामी विश्लेषण किया जाना चाहिए। जांच और डिजाइन के विभिन्न चरणों में अनिश्चितताओं के शामिल होने की वजह से हमेशा एकल मान आदानों को जायज मानना संभव नहीं होता है। अतः जरूरतों और ढलान की संभाव्य विश्लेषण की योग्यता पर भी विचार किया जाना चाहिए।

नियतात्मक विश्लेषण या तो प्रभावी तनाव के संदर्भ में अथवा कुल तनाव के रूप में हो सकता है। इस अनिवार्य आवश्यकता की अनदेखी के अस्वस्थ अभ्यास को रोकना होगा। ढलानों के कुल और प्रभावी तनाव के संदर्भ में जमीनी परिस्थिति की मांग के अनुसार भूस्खलन के वैज्ञानिक विश्लेषण के लिए दिशा निर्देशों को विकसित करने की आवश्यकता होती है। हर रिपोर्ट में किए गए अनुमानों को विशेष रूप से संकेतित करना और ढलान विश्लेषण और डिजाइन में इस्तेमाल किये गए डाटा की सीमा को बताया जाना चाहिए। प्रयासों को स्पष्ट रूप से अपरूपण क्षेत्रों और सीमा अपरूपण के बिना छेड़े गए नमूने की तकनीक और उपयुक्त तनाव पथ का उपयोग कर अपरूपण ताकत मापदंडों के मूल्यांकन जैसे उपेक्षित लेकिन महत्वपूर्ण पहलुओं पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए। अपरूपण ताकत के एक मिट्टी के नमूने की एकमात्र संपत्ति न होने की वजह से अक्सर ड्रिल छेद में एसपीटी और डीसीपीटी जैसे परीक्षण या एक प्रयोगशाला में संपीड़न परीक्षण पर व्यय व्यर्थ होता है। बिना छेड़े गए उच्च गुणवत्ता युक्त प्रतिनिधि नमूने प्राप्त किए बगैर और

परीक्षण के सही प्रकार के चयन के बिना प्रयोगशाला परीक्षण गुमराह करने वाले भी हो सकते हैं।

अधिकांश भूस्खलन कमजोर ढलान और उपसतह में जल के बहाव की रुकावट का परिणाम होते हैं, अतः भूस्खलन के साथ जुड़े जलग्रहण क्षेत्रों का विस्तृत हाइड्रोलॉजिकल अध्ययन आवश्यक हैं। पानी की धाराओं, झरनों और ठीक से परिभाषित न किए गए स्थल प्रवाह युक्त जटिल भूआकृति के क्षेत्रों में रेडियो आइसोटोप का अध्ययन, अक्सर एक भूस्खलन की प्रेरणा के कारक की जांच करने में भूमिगत पानी के प्रवाह का मानचित्रण करने के लिए उपयोगी होता है।

जांच के उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए सुदूर संवेदन और जमीन सर्वेक्षण के माध्यम से भूस्खलन के अध्ययन के बीच युग्मन को तर्क संगत और मजबूत होना चाहिए।

सुदूर संवेदन के बिना भूस्खलन जांच अक्सर अंधी होती है। इसी तर्क से जमीनी अध्ययन के बिना भूस्खलन जांच और सत्यापन लंगड़ा है।

उच्च वर्षा के क्षेत्रों विशेष रूप से बारीक (रेतीले) प्रकृति के मितस्थाई जमाव में भूकंपीय सदमे या बाहरी कंपन के कारण भूस्खलन दव्रित हो जाता है। इसी प्रकार भूकंप प्रेरित भूस्खलन सहभूकंपीय या भूकंप के पश्चात् हो सकता है।

किसी भूस्खलन के स्थान या उसके पास विभिन्न नागरिक और बुनियादी ढांचा विकास परियोजनाओं के लिए तैयार की गई भूतकनीकी रिपोर्टों के संदर्भ में भूतकनीकी जानकारी के उपलब्ध ढांचे को मजबूत बनाने, विसंगतियों की अपर्याप्तता और अंतराल क्षेत्रों को संकेतित करने के तीन उद्देश्यों को समन्वित करेगा और भूस्खलन जांच की भूतकनीकी गुंजाइश को तय करने के लिए एक लागत प्रभावी और एक ठोस आधार प्रदान करेगा।

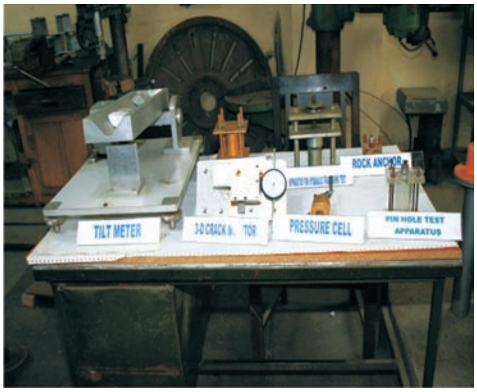
fp=- 5-1% lkeF;l ekinMks dk eY;kdu djus ds fy, f=v{kh; ijh{k.k midj.k

fp=- 5-2% çfrcy ekxl f=v{kh; ijh{k.k ç.kkyh

fp=- 5-3% dI;Vj fu;f=r dlkyhMkehVj

fp=- 5-4% yst j d.k vkdkj fo'yss"kd

fp=- 5-5% dI;Vj fu;f=r f=v{kh; ijh{k.k



fp=- 5-6% <yku dh fuxjkuh ds fy, Lons'kh midj.k

fp=- 5-7% pêkuk dh 'kfä d ekinMk d fy, f=v{kh; ijh{k.k midj.k

fp=- 5-8% pêkuk d fy, lihMd 'kfä ijh{k.k midj.k

fp=- 5-9% Lon'kh vkiu LVM&ikbi çdkj dk ihtkehVj

fp=- 5-10% fo|r ruko xt midj.k

fp= 5-11% milrg lkexh dh igpku vkj xM d fy, ckjfNn dej dk mi;kx

fp= 5-12% ckj nhokj dk v/;;u djus d fy, ç;kx fd;k tku okyk dkj y,x

# भूस्खलन के लिए उपकरण, निगरानी और चेतावनी

## 6-1 ढाल स्थिरता विश्लेषण के लिए उपकरण, भूस्खलन निगरानी और भविष्यवाणी

हमारे देश में भूस्खलन की निगरानी और विश्लेषण की भविष्यवाणी के लिए सटीक उपकरणों का उपयोग नहीं हो सका है। कुछ संस्थाओं द्वारा प्रयास किये गए हैं, लेकिन कार्यप्रणाली और तकनीक, साथ ही परिणाम एक समान नहीं हैं। इस प्रकार उपकरणों के माध्यम से ढाल की निगरानी की प्रभावकारिता बहुत कम है। उपकरणों के बिना विस्तृत ढलान स्थिरता विश्लेषण और भूस्खलन की मॉडलिंग लगभग असंभव हैं।

उपकरण हलचलों के त्वरण और स्खलन सामग्री के भीतर विभिन्न स्थानों पर रंध्र दबाव के विकास को संकेतित करते हैं। जब तक पिछली घटनाओं का प्रलेखित इतिहास मौजूद न हो, महत्वपूर्ण धारणाओं के अज्ञात रहने से डाटा की व्याख्या करना मुश्किल है। अत्याधिक लागत और देश में भूस्खलन की अनंत घटनाओं को ध्यान में रखते हुए उपकरणों का इस्तेमाल सभी भूस्खलनों की निगरानी के लिए करना व्यावहारिक नहीं है। भूस्खलन की निगरानी प्रणाली का संभावित आपदा के बारे में लोगों को चेतावनी देने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।

## 6-2 भूस्खलन की पूर्व चेतावनी

दुनिया में अन्यत्र देशों में भूस्खलन मापदंडों की वास्तविक समय में स्वचालित निगरानी के द्वारा पूर्व चेतावनी प्रणाली को विकसित किया गया है। इनमें हलचलों, तनाव के विकास, और रंध्र दबाव की लगातार निगरानी और टेलीमैट्रिक प्रणाली के माध्यम से उपकरणों द्वारा उत्पन्न डाटा का नियमित समय अंतराल पर संचरण शामिल हैं। एक घटना के आरंभ होने पर रेडियो संकेत प्रेषित किए जाते हैं और संबंधित अधिकारियों को भूस्खलन की घटना के संभावित समय और आसन्न खतरे के बारे में चेतावनी संकेत भेजे जाते हैं। हालांकि जागरूकता उत्पन्न करना और स्थानीय समुदायों की भागीदारी पूर्व चेतावनी प्रणाली के महत्वपूर्ण घटक हैं। इसलिए एक पूर्व चेतावनी प्रणाली के सफल होने के लिए यह आवश्यक है कि स्थानीय लोग उसके साथ जुड़े रहें। कुछ मामलों में अगर वे ठीक से प्रशिक्षित और पर्याप्त रूप से प्रेरित हों तो पहाड़ी ढलानों पर हलचलों के संकेतकों का निरीक्षण कर सकते हैं और आवश्यक चेतावनी जारी कर सकते हैं।

कुछ विनाशकारी, बड़े आयाम और आवर्ती प्रकार के स्खलनों या चट्टानों के गिरने के लिए जिन्हें स्थिर करना बहुत मुश्किल है और जो उच्च जोखिम उत्पन्न करते हैं, एक पूर्व चेतावनी प्रणाली के विकास के लिए वास्तविक समय में स्वचालित निगरानी आरंभ

की जा सकती है। चूंकि अंतिम लक्ष्य स्खलन को स्थिर करने के लिए एक स्थायी समाधान खोजना है। पूर्व चेतावनी प्रणाली का विकास प्राकृतिक जोखिम के लिए अंतिम जवाब नहीं, बल्कि इसके प्रभाव को कम करने के प्रयास का एक हिस्सा है।

कुछ विशिष्ट भूस्खलनों की आवर्तक प्रकृति और उनमें उपकरणों के खोने के संभावित खतरे और उनकी निषेधात्मक उच्च लागत को देखते हुए, उन विनाशकारी भूस्खलनों के लिए जहां उपकरणों का इस्तेमाल प्रस्तावित है, एक पूर्व चेतावनी प्रणाली विकसित करने का प्रयास किया जा सकता है, क्योंकि यह दो उद्देश्यों, (i) सबसे उपयुक्त उपचारात्मक उपाय सुझाने के लिए विस्तृत ढलान स्थिरता विश्लेषण (ii) भूस्खलनों की वास्तविक समय निगरानी द्वारा एक पूर्व चेतावनी प्रणाली के विकास को पूरा करेगा। इस प्रकार के अभ्यास से प्राप्त अनुभव अन्य भूस्खलनों का अध्ययन करने में बेहद उपयोगी होगा।

## 6-2-1 HkL[kyu dh fuxjkuh

भूस्खलन हलचलों की निगरानी निम्न से होती है:

- हलचल के प्रकार, स्थान और जोखिम तथा ढलान विफलता के खतरे के महत्व के आधार पर विशिष्ट स्थान का चयन।
- निगरानी के तरीकों और डाटा संग्रह की आवृत्ति का चयन।
- डाटा प्रोसेसिंग और परिणामों की प्रस्तुति/संचार के तरीके।

आमतौर पर भूस्खलन निगरानी के लिए इस्तेमाल किये जाने वाले तरीकों को भूस्खलन गतिविधि की सतह और उपसतह के मापन और कुल क्षेत्र के मापन में बांटा जा सकता है।

### *6-2-1-1 HkL[kyu xfrfof/k dh lrg dk ekiu*

निगरानी की सरल विधि भूस्खलन क्षेत्र के भीतर और इसकी परिधि पर कुछ सर्वेक्षण खंभों की स्थापना और उन्हें अक्षुब्ध और स्थिर जमीन पर स्थापित कुछ संदर्भ खंभों के साथ जोड़ना है। संबंधित स्थिति और सर्वेक्षण के खम्भों के शीर्ष स्तर की समय–समय पर जांच, विशेष रूप से मानसून अवधि के पूर्व, दौरान और बाद में स्खलन के सतह की हलचल की दर और हद, घटाव की राशि और सतह के तनाव की भिन्नता के बारे में काफी अच्छा अनुमान देता है। वर्षा डाटा, विशेष रूप से पास के वर्षामापी स्टेशन से वर्षा की तीव्रता का विवरण एकत्र किया जाना चाहिए और घटना के आरंभ होने के समय के साथ वर्षा की तीव्रता के डाटा को सहसंबंधित करने का प्रयास किया जा सकता है। ढलान की सतह की दरारों और उनके विकास का मापन ढलान स्थिरता विश्लेषण करने के लिए बहुत उपयोगी आदान–प्रदान करता है।

### *6-2-1-2 HkL[kyu xfrfof/k dh milrg dk ekiu*

विभिन्न चिह्नित स्थानों पर बनाए गए बोर में स्थापित विभिन्न प्रकार के उपकरणों के द्वारा उपसतह की भूस्खलन गतिविधि को मापा जाता है। बोर में लचीले केसिंग स्थापित करने और उनके व्यवहार की निगरानी, एसजीआई रॉड इन्क्लिनोमीटर, किरबी के टी–पेग और तनाव जांच द्वारा क्रीप सहित उथले उपसतह की हलचलों को मापा जाता है। अधिक गहराई की हलचलों की निगरानी चेन डिफ्लेक्ट मीटर, एकल या बहु ड्रिल छिद्र एक्सटेसोमीटर, एकल या बहु बिंदु वायर एक्सटेसोमीटर, अंदर डालने वाले प्रकार के पाइप तनाव मीटर के माध्यम से की जाती है। हालांकि भूस्खलन में उपसतह की हलचलों की निगरानी के लिए सबसे बड़े पैमाने पर ढाल संकेतक और इन्क्लाइनोमीटर का उपयोग किया जाता है। स्खलन के अंदर की उच्च तनाव एकाग्रता के क्षेत्रों की पहचान नाड़ी विद्युतचुम्बकीय उत्सर्जन को मापने की भूभौतिकीय विधि से की जाती है। इन्क्लाइनोमीटर से बोर छिद्रों में माप लिया जा सकता है।

### *6-2-1-3 ijh i)fr dk ekiu*

कुल क्षेत्र के माप में भूजल के व्यवहार के अंतगर्त उतार–चढ़ाव दर्ज किया जाता है, जो अक्सर स्खलन का सबसे प्रमुख कारण होता है। इन निगरानियों का उद्देश्य भूजल स्तर में परिवर्तन, पानी की उपज और स्खलन सामग्री में रंध्र दबाव के परिणामी विकास को रिकॉर्ड करना है। बोर छिद्रों में अलग–अलग गहराई पर पीजोमीटरों को स्थापित कर स्खलन क्षेत्र के भूजल के व्यवहार की निगरानी की जा सकती है और जलदाब मापा जा सकता है। विभिन्न प्रकार के हाइड्रॉलिक, वायवीय और विद्युत पीजोमीटरों का सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाता है। नकारात्मक रंध्र जल के दबाव को मापने के लिए टेन्सियोमीटर का उपयोग किया जाता है।

वर्षा, ढलान की हलचल और स्खलन सामग्री रंध्र दबाव और स्खलन गतिविधि के आरंभ होने पर इनके प्रभाव के बीच सहसंबंध विकसित करने के लिए वर्षा को रिकॉर्ड करने की आवश्यकता होती है। स्खलन स्थान पर स्वचालित वर्षा मापक को स्थापित कर वर्षा को मापा जाना चाहिए।

### 6-2-2 HkL[kyu dh okLrfod le; e Lopkfyr fuxjkuh

उपकरणों के साथ या बगैर, भूस्खलन की सरल निगरानी, घटना के आरंभ होने के समय में परिवर्तन का पता नहीं लगा सकती जबकि भूस्खलन की वास्तविक समय में स्वचालित निगरानी लगातार मामूली परिवर्तन को भी ग्रहण करती है और स्खलन गतिविधि के आरंभ के समय पर चेतावनी संकेत के संचरण को सक्षम कर सकती है। एक सुदूर केन्द्र के माध्यम से वास्तविक समय में स्वचालित निगरानी द्वारा लगातार उपलब्ध कराए गए आंकड़ों से एक भूस्खलन के गतिशील व्यवहार की बेहतर समझ प्राप्त होती है। इलेक्ट्रॉनिक्स और संचार प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में तेजी से प्रगति के साथ भूस्खलन के व्यवहार पर नजर रखना और वास्तविक समय के आधार पर प्रसंस्करण स्थानों के लिए डाटा संचारित करना संभव हो गया है।

सभी उपकरण उन स्थलों के आसपास के क्षेत्र में स्थित डाटा संग्राहकों से जुड़े हैं, जिनकी निगरानी की जा रही है। डाटा संग्राहक टेलीमीटरी प्रणाली द्वारा, जो वास्तविक समय के आधार पर प्रसंस्करण स्टेशनों को डाटा संचारित कर सकती है, आवश्यक सॉफ्टवेयर वाले कंप्यूटर द्वारा इस तरह प्राप्त डाटा को स्वचालित रूप से और तुरंत संसाधित कर सकते हैं। रिकॉर्ड रखने या आवश्यकताअनुसार चेतावनी जारी करने के लिए इसके परिणाम का उपयोग किया जा सकता है।

हाल ही में, भूस्खलन की निगरानी के लिए कुछ देशों में भूस्खलन आकारिकी, गति और स्थलाकृतिक विश्लेषण के बीच सहसंबंध स्थापित करने में उच्च रेजोल्यूशन उपग्रह चित्रण, लाइट डिटेक्शन और रेंजिंग (एलआईडीएआर), सिंथेटिक एपर्चर रडार (एसएआर), परसिस्टेंट स्केटरर (पीएस) आदि उपकरणों सहित भेदक व्यतिकरणमापी तकनीकों का सहारा लिया जाता है। इनसे भविष्यवाणी मॉडलिंग और भूस्खलन के जोखिम विश्लेषण में सहायता मिलती है।

ये और इनसे संबंधित अध्ययन भूस्खलन प्रबंधन के लिए नई प्रौद्योगिकियों का उपयोग करने की समृद्ध क्षमता प्रदर्शित करते हैं। हाल में, विशेष रूप से पिछले दो दशकों के दौरान सुदूर संवेदन, डिजिटल इमेज प्रोसेसिंग, जीपीएस, और जीआईएस में हुई प्रगति ने भूस्खलन के अध्ययन में क्रांति ला दी है और वैज्ञानिक एवं सरकारी एजेंसियों की भूस्खलन की आशंका वाले क्षेत्रों पर नजर रखने और उनका प्रबंधन करने की क्षमता में स्पष्ट रूप से सुधार किया है।

विशेष रूप से, जीपीएस भूस्खलन की आशंका वाले क्षेत्रों की निगरानी में वर्तमान हलचलों को संकेतित करने और स्खलन की गति, जो जीवन और संपत्ति के लिए खतरा बन सकती है, की वास्तविक सामयिक चेतावनी प्रदान करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं। बहु–एंटीना जीपीएस उपकरणों के आगमन के साथ, जीपीएस द्वारा निगरानी की लागत काफी हद तक कम हो गई है। उच्च रेजोल्यूशन छायाचित्रण और स्थलाकृतिक मानचित्रण भूस्खलन यांत्रिकी और खतरा भविष्यवाणी की बेहतर समझ का लिए नेतृत्व कर सकते हैं। आने वाले दशकों में, दुनिया भर में इस्तेमाल के लिए इन प्रौद्योगिकियों की पूरी क्षमता प्राप्त करने के लिए डाटा संग्रह, प्रसंस्करण और संश्लेषण के तरीकों में निरंतर अनुसंधान की जरूरत है।

आज तक भारत में भूस्खलन की वास्तविक समय में स्वचालित निगरानी आम तौर पर प्रचलित नहीं है। भूस्खलन की वास्तविक समय की निगरानी, स्खलनों की सक्रिय प्रकृति के कारण मंहगे उपकरणों के नष्ट होने के भारी खतरे की वजह से एक मंहगी प्रक्रिया है, अनर्थकारी विध्वंस और जीवन और संपत्ति को खतरे में डालने की क्षमता से युक्त भूस्खलनों की पहचान की जानी चाहिए और वास्तविक समय के आधार पर इनकी निगरानी की जानी चाहिए।

## 6-3 lrg fo:i.k dh tkp

भूस्खलन की सीमाओं, इसके आकार, गतिविधि के स्तर और गतिविधियों की दिशा को परिभाषित करने और मुख्य स्खलन के अलग–अलग चलते ब्लॉकों का निर्धारण करने के लिए

सतह विरूपण की जांच की जाती है। यह निर्धारित करने के लिए कि भविष्य में गतिविधि हो सकती है या नहीं, कगारों और अनुप्रस्थ दरारों की उपस्थिति उपयोगी होती है।

6-3-1 midj.khdj.k सतह विरूपण जांच के लिए इस्तेमाल किये जाने वाले उपकरणों का प्रयोग किया जाता है। इनमें एक्सटेन्सोमीटर्स, ग्राउंड टिल्ट मीटर, अनुप्रस्थ सर्वेक्षण तरीके सहित सर्वेक्षण द्वारा गतिविधि का निर्धारण, ग्रिड सर्वेक्षण, विपरीत ढलान से लेजर सर्वेक्षण, हवाई तस्वीरों से गतिविधि का निर्धारण, और जीपीएस आदि शामिल है

### ¼d½ ,DlVsUlkehVj

एक्सटेन्सोमीटर (चित्र 6.4) का उपयोग समय की विशिष्ट अवधि में दो बिंदुओं के विस्तार की तुलना द्वारा प्रासंगिक गतिविधि को मापने के लिए किया जाता है। आम तौर पर एक्सटेन्सोमीटर्स मुख्य सीधी ढाल, अनुप्रस्थ दरारों, स्खलन के निचले सिरे के निकट या सामने के हिस्से की अनुप्रस्थ कगार में और उसकी संभावित गतिविधि के समानांतर स्थापित किए जाते हैं। एकाधिक स्खलन ब्लॉकों के जटिल भूस्खलन की मुख्य सीधी ढाल से निचले सिरे तक परस्पर जुड़े एक्सटेन्सोमीटरों की एक श्रृंखला की व्यवस्था की जाती है, जिसके परिणामस्वरूप अलग–अलग ब्लॉकों के डाटा को स्पष्ट रूप से निरुपित करने में सहायता मिल सकती है। माप 0.2 मिमी के भीतर सही होनी चाहिए और औसत गतिविधि और वर्षा के बीच संबंध स्थापित करने के लिए गतिविधि के आकार और दैनिक वर्षा डाटा को शामिल किया जाना चाहिए।

### ¼[k½ fVYVehVj

शीर्ष और निचले सिरे पर और कभी–कभी भूस्खलन के किनारों पर होने वाली विकृति का निर्धारण या भविष्य के विरूपण की संभावना का आँकलन करने में जमीनी (ग्राउंड) टिल्टमीटर (चित्र 5.6) उपयोगी होता है। ए लेवल प्रकार का टिल्टमीटर सबसे अधिक पारंपरिक है। टिल्टमीटर उत्तर–दक्षिण और पूर्व–पश्चिम घटकों को मापने में सक्षम है और झुकाव के परिमाण एवं दिशाओं को सीधे निर्धारित किया जा सकता है। इसके अलावा, विरूपण की विशेषताओं का निर्धारण करने के लिए, परिणामों को दैनिक वर्षा योग के साथ तारीख के क्रम में दिखाया जाता है। झुकाव का परिमाण और झुकाव, वर्षा का कुल योग और भूजल स्तर के संचयी प्रभाव के बीच के संबंध को भी दर्शाया जाना चाहिए।

### ¼x½ voLFkkiu foHkkd xst ¼fp= 6-3½

### ¼?k½ ØsdehVj ¼fp= 6-6½

### (i) xfrfof/k;ksa ¼gypy½ dk ekiu dh ljy fof/k

भूस्खलन गतिविधियों का निर्धारण करने के लिए स्खलन गतिविधि की दिशा के साथ एक तनाव दरार में लकड़ी के खूंटे चलाना एक सरलतम विधि है। फिर लकड़ी के साथ क्षैतिज बोर्ड लगा देते हैं, और बोर्डों के माध्यम से देखा जाता है। बोर्डों के कटे भागों के बीच के स्थान को मापने के द्वारा तनाव दरार में किसी भी हलचल को निर्धारित किया जा सकता है।

**(ii)** **lo{k.k }kjk xfrfof/k dk fu/kkj.k** अनुप्रस्थ सर्वेक्षण, ग्रिड सर्वेक्षण, पहाड़ी की विपरीत ढलान से लेजर सर्वेक्षण, हवाई तस्वीरों और जीपीएस द्वारा गतिविधि का निर्धारण।

### vuçLFk ¼Vklol½ lo{k.k%

इस सर्वेक्षण विधि में पूरे भूस्खलन ब्लॉक में कम दूरी पर सर्वेक्षण खूंटों के साथ अनुप्रस्थ सर्वेक्षण लाइनें स्थापित की जाती हैं। सर्वेक्षण स्टेशन स्खलन के भीतर और बाहर स्थिर जमीन पर दोनों जगह स्थापित किया जाना चाहिए।

### fxM lo{k.k%

इस सर्वेक्षण पद्धति में पूरे भूस्खलन और साथ ही इसके बाहर स्थिर जमीन पर ग्रिड लाइनों का निर्माण शामिल है। ग्रिड लाइनों के परस्परच्छेदन स्थल पर सर्वेक्षण खूंटे संचालित किए जाते हैं।

### foijhr <yku l ytj lo{k.k%

विपरीत ढलान की स्थिर जमीन पर एक नियंत्रण बिंदु (चित्र 6.14) स्थापित किया गया है, और भूस्खलन के अंदर सर्वेक्षण खूंटे लगाए गए हैं (चित्र 6.8, 6.9, 6.10 एवं 6.13)। यह वहां सबसे प्रभावी है, जहां बड़ी गतिविधि हो रही हो।

**gokbl rLohjk }kjk xfrfof/k dk fu/kkj.k%** एक बड़े घटक वाली गतिविधि के लिए हवाई तस्वीरें अत्यंत उपयोगी होती हैं। वार्षिक या द्विवार्षिक उड़ान द्वारा गतिविधि का एक सटीक मापन किया जा सकता है।

### thih,l%

ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (जीपीएस) एक अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी है जो स्खलन की त्रि–आयामी स्थिति निर्धारित करने में उपग्रह संकेतों का उपयोग करती है। हाल ही में भूस्खलन की जांच में जीपीएस का इस्तेमाल किया गया है, जहां सफलता के उच्च स्तरीय परिणाम मिले हैं (चित्र 6.5, 6.11 एवं 6.12)।

### Lopkfyr lo{k.k ç.kkyh

अतीत में, ढलान विरूपण दस्ती रूप से किया जाता था। हाल ही में, डाटा संग्राहकों और कंप्यूटर का उपयोग कर स्वचालित सर्वेक्षण प्रणाली को अपनाया गया है (चित्र 6.15 से 6.18)। क्षेत्र में स्थापित उपकरण को इस प्रकार डिजाइन किया गया है कि इसे स्थापित करना आसान है, और मौसम के उतार–चढ़ाव से बेअसर, टिकाऊ, रखरखाव के अनुकूल और किफायती है। वास्तविक समय में दूरस्थ नियंत्रण और तेजी से भौगोलिक डाटा प्रसंस्करण के माध्यम से, लंबी अवधि के आंकड़ों को सही और प्रभावी ढंग से संग्रहित करना और आसन्न स्खलन की एक पूर्व चेतावनी प्रदान करना संभव है, जिससे भूस्खलन जोखिम को कम किया जा सके। इसके अलावा, हाल ही में जानकारी

आधारित निर्माण प्रणाली में विकास का लाभ उठाने और निर्माण स्थल पर वास्तविक समय के उपयोग के माध्यम से सुरक्षा नियंत्रण प्रणाली अपनाने से निर्माण चरण में योजना बनाने में सुविधा होगी।

स्वचालित सर्वेक्षण प्रणाली का उपयोग करने के तीन मुख्य लाभ हैं

**(i)** HkL[kyu foQyrk dh fLFkfr dh fuxjkuh% गतिविधि के वेग, पीजोमेट्रिक दबाव और बारिश की मात्रा में भिन्नता के आधार पर भूस्खलन निगरानी और चेतावनी घोषणा को जारी और रद्द करना। भूस्खलन विफलता का अनुमान और भविष्यवाणी संभव हो सकती है।

**(ii)** HkL[kyu fo:i.k dh fLFkfr dks le>uk% गतिविधि के वेग का कालानुक्रमिक मापन। स्खलन सतह की गहराई का निर्धारण। ढलान विकृति और स्खलन की घटना के कारकों के बीच के संबंध का निर्धारण (स्खलन की सतह के खिलाफ रंध्र जल दाब, स्खलन, वर्षा और बर्फ के पिघलने के समय से संबंधित महत्वपूर्ण रंध्र जल दबाव)।

**(iii)** HkL[kyu fu;=.k dk;kZ dk fu/kkZj.k djus esa çHkko'khyrk% जमीन की गतिविधि और रंध्र जल के दबाव के परिमाण का मापन। निर्माण के प्रभाव का निर्धारण।

## 6-4 HkxfHkd ljpuk dh tkp

ज्यादातर इसे खोजपूर्ण बोरिंग के द्वारा पूरा किया जाता है, तथापि, ऐसे मामलों में जहां आधार वितरण अस्पष्ट है या जहां क्षेत्रीय भूगर्भिक संरचना की बेहतर समझ की जरूरत है, बोरिंग डाटा के साथ भूभौतिकीय अन्वेषण (भूकंप और बिजली के सर्वेक्षण) के साथ जोड़ा जाता है।

### ¼d½ ckfjax

अधिकांश बोरिंग एनएक्स आकार (76 मिमी.) की हैं। मूल नमूने बोरिंग से बरामद किए जाते हैं और कोरबक्से में जमा होते हैं। कोर लॉग को कोर नमूनों की तस्वीरों के साथ तैयार किया जाना चाहिए और इसमें भूगर्भिक जानकारी एवं मिट्टी के विवरण– रंग, कठोरता, पथरी–सम्बधी विवरण, अपक्षय का स्तर, परिवर्तन और टूटना, आधार के जोड़ों की दिशा और ढाल, बोरिंग स्थितियों, भू–जल का प्रारंभिक और स्थिर स्तर इत्यादि को शामिल किया जाना चाहिए।

ड्रिलिंग साइट से प्राप्त बोरिंग आंकड़ों के आधार पर भूगर्भिक मूल्यांकन में जमीन के गतिशील ब्लॉकों, अर्द्ध–चलित जमीन और स्थिर जमीन की भिन्नता के बारे में चर्चा की जानी चाहिए। स्खलन सतह के अंदर की मिट्टी में आम तौर पर एक उच्च नमी होती है, यह अत्यधिक चिपचिपी और प्लास्टिक तथा अक्सर घर्षण निशान और चिकने किनारों के साथ जुड़ी होती है। ड्रिलिंग के दौरान स्खलन सतह के पास निचोड़ी हुई (स्क्वीज्ड)

मिट्टी हो सकती है। ऐसी ढलान जहां आधार गठन का उन्नत विश्राम हुआ है अक्सर अप्रभावित आधार क्षेत्र की तुलना में शांत ढलान प्रदर्शित करेगी। इस क्षेत्र की निचली सीमा के पास हुए गठन एक गांठदार मोड़ का रूप ले सकते हैं और एक स्खलन सतह में विकसित हो सकते हैं। ट्रान्सलेशनल डुबकी ढलान स्खलन में, कई मामलों में स्खलन सतह एक कीचड़ युक्त चट्टान (मडस्टोन) की पतली कमजोर सतह हो सकती है। बोरिंग में कभी–कभी ये पतली सतहें आसानी से छूट सकती हैं। इसलिए, इन कमजोर सतहों के पास स्खलन सतहों का संभव अस्तित्त्व आमतौर पर लगभग 10 सेमी. चौड़ा/मोटा होता है, और भले ही बोरिंग उनकी उपस्थिति का संकेत नहीं करता, फिर भी इन पर अवश्य विचार किया जाना चाहिए।

इसके अलावा, निम्नलिखित जानकारी के मूल्यांकन या निर्धारण में बोरिंग के डाटा का उपयोग किया जाना चाहिए।

- स्खलन (स्लाइड) सतह का मूल्यांकन
- भूजल स्तर का माप
- भूजल का संलेखन
- भूजल अनुरेखक परीक्षण
- क्षैतिज भार परीक्षण, स्वस्थानी पारगम्यता परीक्षण जैसे स्वस्थानी परीक्षण
- मृदा परीक्षण के लिए नमूने
- भूभौतिकीय लॉगिंग

### ¼[k½ HkkHkkSfrdh; losZ{k.k

भूभौतिकीय सर्वेक्षण (भूकंप और वैद्युत सर्वेक्षण) स्खलन सामग्री के आयाम और प्रकृति, चट्टानों की प्रकार (लिथोलॉजी), संरचना और पास की चट्टानों की भूवैज्ञानिक विशेषताओं तथा जल निकायों की उपस्थिति जैसी उपसतह स्थितियों का अनुमान लगाने में सहायता करते हैं। भूकंपीय विधि में, सामान्यतः पी–तरंगें अपवर्तन तकनीक का एस–तरंगें और पी–तरंगें उथले अपवर्तन तकनीक से अधिक उपयोग किया जाता है। पी–तरंगें अपवर्तन सर्वेक्षण सबसे आम भूकंपीय सर्वेक्षण है। एस–तरंगें और पी–तरंगें उथले अपवर्तन, जैसे अन्य तरीकों का शायद ही कभी इस्तेमाल किया जाता है।

इलेक्ट्रिक सर्वेक्षण, जलवाही स्तर का वितरण निर्धारित करने और भूगर्भिक संरचना को समझने के लिए प्रयोग की जाने वाली विशिष्ट प्रतिरोध विधि है। इन सर्वेक्षणों में जियोटोमोग्राफी विधि का विकास शामिल है। कुछ देशों में छोटे भंग क्षेत्र और दरारों के स्थानों का निर्धारण करने के लिए प्राकृतिक रेडियोधर्मिता सर्वेक्षण का उपयोग किया जाता है।

## 6.5 स्खलन स्थलों की गतिविधियों की निगरानी

सक्रिय रूप से गतिशील भूस्खलन के लिए निर्धारण के लिए इस तथ्य का उपयोग किया जाता है कि भूस्खलन सतह के साथ गतिशीलता की दर में काफी भिन्नता होती है। सर्वेक्षण की सटीकता और गतिशीलता के आकार के आधार पर, निम्नलिखित उपकरणों में से उचित उपकरण चुना जाता है :

(क) पाइप तनाव गेज
(ख) (इन्क्लीनोमीटर) कोण नापने का यंत्र
(ग) बहु परत गतिविधि मापन यंत्र
(घ) अन्य विधियाँ

### (क) पाइप तनाव गेज

पहले खोदे गए छेदों (बोरों) में तनाव गेज के साथ पीवीसी पाइप डाला जाता है, हलचल पीवीसी पाइप के मुड़ने का कारण बनती है और उनके खिसकने से तनाव में परिवर्तन का अनुमान लगाया जाता है। तनाव गेज के अंतराल को कम करके गेज की सटीकता को बढ़ाया जा सकता है, तथापि, जहां बहुत मोटी स्खलन सामग्री शामिल है और जहां सर्वेक्षण विस्तार तारों को संभालना मुश्किल है, उनकी जांच के लिए स्थान का 1 मी. तक विस्तार किया जाना स्वीकार्य है। दो सबसे कम तनाव गेजों को स्खलन सतह के नीचे की आधार सतह में एंकर किया जाना चाहिए ताकि स्थिर गठन के डाटा भी प्राप्त हो सकें। इसके अलावा, गेज की स्थापना के बाद बोरछिद्र और पाइप के बीच के कुंडलाकार स्थान को कंक्रीट से भर देना चाहिए। साधारणतयः उपकरण कम से कम एक या दो साल के लिए बने रहते हैं।

### (ख) इन्क्लीनोमीटर (चित्र 6.1 एवं 6.2)

बोरछिद्र में एक खांचेदार आवरण डाला जाता है जो आधार गठन तक विस्तारित किया जाता है और बोरछिद्र के साथ सकारात्मक संपर्क सुनिश्चित करने के लिए बोरछिद्र में पर्याप्त गुणवत्ता वाला ग्राउट डाला जाता है। एक झुकाव संवेदक से सुसज्जित सलाई को नीचे डाल कर आवरण में विकार का पता लगाया जा सकता है और भूस्खलन की गतिशीलता निर्धारित की जा सकती है। जहां भूस्खलन की विकृति अपेक्षाकृत छोटी हो, वहां एक सटीक माप संभव है। भूस्खलन गतिशीलता के बढ़ने के साथ बोरछिद्र और आवरण के मुड़ने से सलाई को प्रविष्ट कराना मुश्किल हो सकता है या उपकरण के झुकाव का पता लगाने की सीमा पार हो सकती है।

### (ग) बहु-परत गतिविधि मापक यंत्र

एक बोरछिद्र में विभिन्न गहराई पर कई तारों को डाला जाता है; और संलग्न तारों को जमीन की सतह तक बढ़ाया जाना आवश्यक है। एक रुलर का उपयोग कर प्रत्येक तार खंड के विस्थापन के आकार को मापा जा सकता है। प्रत्येक बोरछिद्र में 20 से 30 तारों को स्थापित करना संभव है। यह विधि छोटे विस्थापन युक्त भूस्खलन के लिए उपयुक्त नहीं है और जहां स्खलन गतिशीलता इतनी बड़ी है कि अन्य उपकरण काम नहीं करते है, वहां यह सबसे प्रभावी है। इसी सिद्धांत को लागू कर, बोरछिद्र की तली में आधार चट्टान पर एक तार लगा कर ऊध्वाधर एक्सटेन्सोमीटर तैयार किया जा सकता है।

### ¼?k½ vU; rjhds

L[kyu lrg dk eY;kdu djus ds fy, vU; rjhds% इसमें स्खलन सतह का पता लगाने वाली सलाई (प्रोब), क्रीप वेल और आवाज करने वाली प्रविष्टि परीक्षण शामिल हैं।

## 6-6 Hkty dh tkp

भूजल की जांच में, जो स्खलन की एक प्रेरक शक्ति है, भूजल स्तर का निर्धारण, रंध्र जल दबाव, भूमि जल के जमाव, भूजल अनुरेखण परीक्षण, पंप परीक्षण, पानी की गुणवत्ता विश्लेषण, बिजली और भूगर्भीय तापमान सर्वेक्षण एवं भूभौतिकीय (बिजली और रेडियोधर्मी) जमाव शामिल हैं।

उपर्युक्त मापन और परीक्षण के परिणामों के आधार पर, भूजल नियंत्रण कार्यों की योजना बनाई जा सकती है, उसके डिजाइन का उपयोग किया जा सकता है।

### ¼d½ Hkty Lrj voykdu

एक सामान्य नियम के तौर पर, भूजल का स्तर सभी बोरछिद्रों में मापा जाना चाहिए। स्खलन गतिशीलता और वर्षा तथा भूजल स्तर के बीच सहसंबंध निर्धारित करने के लिए कुछ अधिक महत्वपूर्ण बोरछिद्रों में स्वचालित रिकार्डर को स्थापित करने के द्वारा निरंतर वर्षा डाटा प्राप्त किया जाना चाहिए और जमीन पर पानी के वितरण और इसकी गतिशीलता के क्षेत्र का डाटा भी एकत्रित किया जाना चाहिए।

### ¼[k½ j/k ty nkc

बोरछिद्रों में भूजल स्तर अक्सर उच्च खंडित संरचनाओं से रिसाव को प्रतिबिंबित करता है या एक प्रमुख जलवाही स्तर के जल स्तर को संकेतित करता है। इसलिए, स्थिरता विश्लेषण के लिए स्खलन सतह के साथ रंध्र जल के दबाव को मापना सबसे अच्छा है। कभी–कभी स्खलन सतह की गहराई का सही अनुमान लगाना मुश्किल होता है। ऐसे मामलों में कम रिसाव या कम अपरूपण शक्ति वाले सतह में पीजोमीटर (चित्र 5.9) स्थापित करना वांछनीय है।

### ¼x½ Hkty teko

समय की अवधि तक भूजल के प्रवाह में विशिष्ट प्रतिरोध में वृद्धि की गणना के द्वारा भूजल का प्रवाह और प्रवाह की दिशाओं को निर्धारित किया जा सकता है। बोरछिद्रों में नमक के एक घोल को प्रविष्ट कराने के द्वारा भूजल के विशिष्ट प्रतिरोध को कम करने के बाद मापने के काम को जारी रखा जाना चाहिए। भूस्खलन के ऊपर के हिस्से में जहां प्रचुर मात्रा में भूजल के प्रवेश करने की उम्मीद होती है भूजल के लिए कम से कम दो बोरिंग होने चाहिए। माप के परिणामों को बोरिंग लॉग के साथ दर्ज करना चाहिए और भूजल प्रवाह के स्थान और आधार, परिमाण और भूजल के विशिष्ट प्रतिरोध की भिन्नता के बीच के संबंधों की चर्चा की जानी चाहिए। इसके अलावा, समग्र भूजल प्रवाह को समझने के लिए विश्लेषण के परिणामों के पार वर्गों के साथ साथ दर्ज करना चाहिए।

### ¼?k½ Hkw t y vuqjs[kd ijh{k.k

एक घुलनशील डाई, या अकार्बनिक रसायन जैसे अनुरेखकों (अन्वेषकों) को एक बोरछिद्र में डाला जाता है। इसके बाद भूस्खलन के बाहर या भीतर के झरनों, अन्य बोरछिद्रों, कुओं और तालाबों से तिथि के अनुसार पानी के नमूने एकत्र किए जाते हैं, और अनुरेखक का पता करने के लिए इसका विश्लेषण किया जाता है ताकि भूजल के प्रवाह की दिशा(ओं) और पारगम्यता का अनुमान लगाया जा सके। पानी निकालने के काम के डिजाइन के विकास के लिए इस डाटा का बुनियादी जानकारी के रूप में प्रयोग किया जाता है।

### ¼3½ ty&voryu ijh{k.k

पानी की उपलब्ध मात्रा का अनुमान लगाने और पारगम्यता के गुणांक की गणना के लिए बोरिंग के आवरण को हर 2 से 3 मीटर तक ऊपर उठाने के बाद बोरछिद्र के भीतर कुछ स्तरों तक पानी डाला जाता है। इसके बाद जैकब के सूत्र और अन्य सूत्रों का उपयोग कर एक समय प्रत्यादान वक्र स्थापित किया जा सकता है और इस प्रकार पारगम्यता गुणांक निर्धारित किया जा सकता है।

### ¼p½ ty xq.koÙkk ijh{k.k

जहां भूस्खलन बहुत बड़े होते हैं और भूजल प्रणाली के जटिल होने की उम्मीद होती है, वहां भूजल क्षेत्र के वितरण और प्रवाह की दिशाओं की जांच के लिए पानी की गुणवत्ता का परीक्षण एक प्रभावी तरीका है। विशिष्ट परीक्षणों के पानी के तापमान, सीस, $HCO_3$, Na, K Ca और Mg. $p_H$, वैद्युत चालकता, Si और अन्य का निर्धारण शामिल हैं। परीक्षण के परिणाम विश्लेषणात्मक डाटा और रचना अनुसार वर्गीकृत किए जाते हैं।

### N½ Hkkrkih; tkap

इस प्रक्रिया में पूरे अध्ययन क्षेत्र में भूजल वाहिकाओं के पास सतह के तापमान सहित, भूगर्भीय तापमान का उपयोग किया जाता है। भूजल रहित क्षेत्रों और निकट की भूजल वाहिकाओं में तापमान के अंतर को मापने के द्वारा, जहां दोनों के बीच तापमान का बड़ा अंतर हो वहां भूजल वाहिकाओं को अलग करना संभव है। गर्मियों और सर्दियों में, जब सतह के निकट की जमीन का तापमान हवा के तापमान से प्रभावित होता है, भूतापीय जांच का आयोजन कर अपेक्षाकृत उथले भूजल के अलगाव के लिए अच्छे परिणाम प्राप्त किये गए हैं।

## 6-7 Hkkrduhdh tkap ¼feêh vkSj pêkuksa dk ;kaf=d ijh{k.k½

ढलान स्थिरता विश्लेषण का संचालन करने और भूस्खलन के लिए उपयुक्त नियंत्रण उपायों के लिए स्खलन सतह की गहराई और स्थिर जमीनी क्षेत्रों के भौतिक गुण निर्धारित किये जाने चाहिए। आम तौर पर इस जांच के अंतर्गत भौतिक परीक्षण, भूतल बल परिक्षण, मिट्टी और चट्टान का संपीड़न परीक्षण, त्रि–अक्षीय संपीड़न, आदि किए जाते हैं।

नियंत्रण कार्यों के डिजाइन के लिए भूमि का प्रतिक्रिया गुणांक प्राप्त करने के लिए वर्तमान में विरूपण के माडयूलों के निर्धारण के लिए अधिक क्षैतिज लदान परीक्षण और प्लेट लदान परीक्षण का संचालन करने की प्रवृत्ति है। इसके अलावा, स्खलन सतह की मिट्टी की तीव्रता और परिवर्तन के स्तर का मूल्यांकन एक्स–रे विवर्तन विधियों द्वारा किया जाता है। स्खलन सतह के मूल का विश्लेषण करने के लिए परिणामों को भी लागू किया जाता है।

## 6-8 HkL[kyu dh iwo psrkouh ç.kkyh

एक समग्र अर्थ में, पूर्व चेतावनी शब्द में, समस्याग्रस्त ढलानों और भूस्खलन प्रबंधन के अंतर्गत योजना बनाने और यंत्रीकरण के चरण से लेकर उनकी निगरानी, विश्लेषण, पूर्व चेतावनी सतर्कता संदेश की सीमा, निर्णय लेना, प्रारंभिक चेतावनी सूचना के प्रसार की व्यवस्था और निरंतर स्थान–विशिष्ट प्रतिक्रिया और नए शोध के माध्यम से पूर्व चेतावनी अभ्यास में आवर्ती सुधार लाने तक के कार्यों और संचालन की पूरी श्रृंखला भी शामिल है। अगर भूस्खलन से प्रभावित होने वाले समुदायों को आसन्न आपदा के बारे में पहले से सतर्क कर दिया जाता है और वे उनका सामना करने के लिए तैयार रहते हैं तो इन भूस्खलनों के प्रभावों को समाप्त या कम किया जा सकता है।

पूर्व चेतावनी के लिए कोई तैयार मानक संकुल नहीं है लेकिन उपकरण, औजार, प्रेक्षण और डाटा प्रोसेसिंग सिस्टम, आदि सभी कई विकल्पों में उपलब्ध हैं। उन्हें एक विशेष ढलान या भूस्खलन के प्रकार, परिमाण, संभावित खतरे के आधार पर और पूर्व चेतावनी के उद्देश्य के लिए उपयुक्त बनाया जाना जरूरी है। विभिन्न प्रकार के भूस्खलनों के खतरों का पता लगाने और पूर्व चेतावनी की प्रणालियां आम तौर पर अलग होती हैं। उदाहरण के लिए, एक पूर्व–मौजूदा भूस्खलन के यंत्रीकरण और पूर्व चेतावनी के लिए योजना बनाना, अप्रत्याशित पहली बार भूस्खलन के खिलाफ प्रारंभिक चेतावनी की योजनाओं से अलग होगी। इसी तरह एक मलबे के प्रवाह या एक चट्टान के गिरने जैसी बड़े पैमाने की हलचलों के लिए बनाई गई पूर्व चेतावनी योजनाएं, एक ब्लॉक स्खलन या पृथक सीमा अपरूपण सहित एक पारंपरिक भूस्खलन के लिए बनाई गई योजनाओं से अलग होंगी। एक दी गई स्थिति में पूर्व चेतावनी प्रणाली विकसित करने का कार्य, विशेषज्ञों को सौंपना आवश्यक होगा।

प्रारंभिक चेतावनी एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें निम्न वर्णित तीन घटक शामिल हैः

**oKkfud ,o rduhdh lenk;%** ये मॉडल प्रदान करने के लिए प्राकृतिक घटनाओं की निगरानी और अध्ययन करने के लिए जिम्मेदार हैं जिनका घटनाओं की भविष्यवाणी करने के लिए तीव्रता, समय और भौगोलिक विस्तार के संदर्भ में इस्तेमाल किया जा सकता है।

**ljdkj dk vf/kdkjh vkj ukxfjd ,tfl;k%** ये घटनाओं के होने की स्थिति में संचालनों, तैयारियों और प्रतिक्रिया करने के लिए संबंधित ढांचे की स्थापना के लिए जिम्मेदार हैं।

**LFkkuh; lenk;%** स्थानीय समुदायों को खतरों, उनकी संभावित तीव्रता और सीमाओं की प्रकृति को समझना चाहिए और मौजूदा अधिकारियों द्वारा चिह्नित संस्थाओं द्वारा प्रदान किए गए दिशा निर्देशों के अनुसार प्रतिक्रिया करनी चाहिए।

जनता–केंद्रित पूर्व चेतावनी प्रणाली समुदायों को सशक्त बनाती है और प्राकृतिक खतरों के रोष का सामना करने के लिए उन्हें तैयार करती है। यह लोगों के लिए संरक्षा, सुरक्षा और मन की शांति लाती है। प्रभावी पूर्व चेतावनी प्रणाली के प्राकृतिक खतरों को लचीलापन प्रदान कर सकती है और आर्थिक संपत्ति और विकासात्मक लाभ की रक्षा करती है।

एक पूर्ण और प्रभावी पूर्व चेतावनी प्रणाली में चार अंतर–संबंधित तत्व शामिल हैं:

- जोखिम का ज्ञान: समुदायों द्वारा पहले सामना किए गए खतरों की जानकारी
- निगरानी और चेतावनी सेवा: इन जोखिमों के लिए तकनीकी और चेतावनी सेवाएं।
- प्रसार और संचार: जोखिम में पड़े लोगों के समझने के लिए चेतावनी का आसान प्रचार–प्रसार
- प्रतिक्रिया की क्षमता: ज्ञान, जागरुकता और कार्य करने के लिए तैयारी;

उनमें से किसी एक की कमजोरी या विफलता पूरी प्रणाली की विफलता का परिणाम उत्पन्न कर सकता है।

गैर पेशेवरों में एक धारणा है कि ढलान विफलताओं और भूस्खलन के लिए पूर्व चेतावनी प्रणाली हमेशा जटिल और महंगी होती है। हालांकि, तथ्य यह है कि कई स्थितियों में, सरल, सस्ते और आसानी से प्राप्त या औसत दर्जे के संकेतक एक आसन्न ढलान विफलता का अंदाजा प्रदान कर सकते हैं। वर्षा, सतह और उपसतह ढलान की गतिविधियों, ढलान के घटाव, ढलान की उभार, दरारों का विकास और चौड़ा होना, पेड़ों और खंभों का झुकना, पानी का अचानक बाहर आना या झरनों का सुखना, उप–उसतह पाइपिंग, ढलान के नीचे कटाव, पत्थरों का अचानक गिरना, इमारतों के फर्श में दरार पड़ना इत्यादि अक्सर असंतोशजनक ढलान व्यवहार के सबूत प्रदान करते हैं। इस तरह बेतरतीब ढंग से अलग–अलग प्राप्त टिप्पणियों ज्यादा नहीं हैं और कुछ अधिक प्रकट भी नहीं करतीं, लेकिन जब ऐसे सभी सबूतों को एकत्रित, विश्लेषित और संश्लेषित किया जाता है, तब पूर्व चेतावनी सतर्कता एक कल्पना नहीं रहती।

अतीत में भूस्खलन के खिलाफ पूर्व चेतावनी के लिए आम तौर पर इस्तेमाल किये जाने वाले उपकरण हैं (i) तार या विशेष स्विच, पूर्व चेतावनी संदेश जारी करने के लिए एक निर्णय–समर्थन प्रणाली से मिलकर गतिशील मलबे के दबाव द्वारा सक्रिय (ii) बिजली के स्विच खंभे–जो विस्थापन पर पूरी तरह विपरीत स्थिति में आ जाते हैं (iii) फोटो बिजली बाधाएं–विशेष रूप से तेजी से बढ़ रहे मलबा प्रवाह या मृदा प्रवाह के लिए (iv) हिमस्खलनों के लिए स्पंदित रडार (v) फाइबर ऑप्टिक सेंसर और प्रौद्योगिकी (vi) ध्वनिक उत्सर्जन प्रौद्योगिकी (vii) स्व–चालित फोटोग्राफी प्रणालियाँ और (viii) जीपीएस निगरानी।

भूस्खलन क्षेत्रों की पहचान की क्षमताएं वैश्विक स्तर पर मौजूद हैं, लेकिन इनके घटित होने की भविष्यवाणी करने की क्षमता अभी भी विकसित हो रही है। आसन्न भूस्खलन के लक्षणों का अक्सर एक प्रारंभिक चरण में पता लगाया जा सकता है और प्रभावित समुदायों की

चेतावनी के लिए इसका इस्तेमाल किया जा सकता है। ढलानों की लगातार निगरानी के द्वारा भूस्खलन की घटना के समय की भविष्यवाणी करना संभव है। निगरानी प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में प्रगति, विशेष रूप से जानकारी के वास्तविक समय प्रसारण ने अल्पकालिक भविष्यवाणी की तकनीक को विकसित करने में मदद की है। इस के अन्य उदाहरण दुर्लभ हैं। इस का सबसे अच्छा उदाहरण चीन में यांग्त्जी नदी घाटी में स्थापित पूर्व चेतावनी प्रणाली है, जिसमें 300 से अधिक पेशेवरों को शामिल कर 70 स्टेशनों के उपयोग द्वारा निगरानी की जाती है। यह नेटवर्क 300,000 की आबादी की रक्षा करता है और अब तक 217 भूस्खलनों की भविष्यवाणी की है और 27 करोड़ अमेरिकी डॉलर के अनुमानित आर्थिक नुकसान को रोका है।

भूस्खलन और भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों पर नजर रखने के लिए दूरस्थ संवेदन, ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (जीपीएस) और भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) एवं अब परिपक्व और मजबूत प्रौद्योगिकियों का उपयोग किया जा सकता है, हाल के अध्ययन, जिनमें उच्च रेजुल्यूशन उपग्रह चित्रण, प्रकाश का पता लगाने और लीडार (एलआईडीएआर) सहित इन उपकरणों का इस्तेमाल किया गया है। उच्च रेजोल्यूशन इमेजरी और स्थलाकृतिक मानचित्रण भूस्खलन यांत्रिकी और खतरा भविष्यवाणी की बेहतर समझ प्रदान कर सकते हैं।

आने वाले दशकों में वैश्विक उपयोग के लिए इन प्रौद्योगिकियों की पूरी क्षमता का लाभ उठाने के लिए डाटा संग्रह, प्रसंस्करण और संश्लेषण के तरीकों में निरंतर अनुसंधान की जरूरत है। रडार प्रौद्योगिकीय उन्नयन के परिणामों में से एक है, जिसे प्रभावी ढंग से भूस्खलन की निगरानी के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।

हिमस्खलनों की गतिशीलता की निगरानी, दरारों का पता लगाने, सड़कों पर पड़ी बर्फ को साफ करने के लिए उसकी मोटाई मापने और हिमस्खलन से प्रभावित लोगों की खोज में सहायता के लिए रडार का इस्तेमाल किया जा सकता है।

मौसम की जानकारी के सुदूर संवेदन में हाल की प्रगति ने मौसम संबंधी खतरों के आँकलन और चेतावनी के लिए और अधिक समय पर तथा स्थानिक सटीकता के साथ मौसम संबंधी खतरों के आँकलन और चेतावनी की क्षमता प्रदान की है। डॉपलर रडार और इन्फ्रारेड सैटेलाइट संवेदन (ड्रिस) का उपयोग करते हुए वर्षा का सुदूर संवेदन एक स्थानिक और सामयिक विश्लेषण के साथ वर्षा पर जानकारी प्रदान कर सकते हैं जो निकट के वास्तविक समय में भूस्खलन जोखिम मूल्यांकन और चेतावनी के लिए उपयोगी है। भूमि आधारित वर्षा मापन और भूस्खलन के प्रलेखन का उपयोग कर भूस्खलन की शुरुआत के लिए वर्षा की तीव्रता की सीमा और अवधि का आँकलन करने की विधि दुनिया भर में कई क्षेत्रों के लिए विकसित की गई है। क्षेत्रीय भूस्खलन वास्तविक समय चेतावनी प्रणाली के लिए वर्षा की सीमा का प्रयोग किया गया है। हालांकि, अब एक तूफान के दौरान वर्षा अंतराल के आदान के साथ स्थानीय पैमाने पर ढलान स्थिरता में अस्थायी बदलाव का विश्लेषण करने की

तकनीकों को विकसित किया जा रहा है। दूरदराज के क्षेत्रों में मौसम संबंधी विवरण इकट्ठा करने और उन्हें वीएसएटी, वीपीएन जैसे विभिन्न नेटवर्क के माध्यमों से प्रसारित करने के लिए इसरो द्वारा विकसित स्वचालित मौसम स्टेशन भी तैनात किये जा सकते हैं।

मानसून अवधि में और उच्च तीव्रता युक्त कम अवधि की वर्षा के दौरान अक्सर बड़ी संख्या में निष्क्रिय भूस्खलन सक्रिय हो विनाशकारी बन जाते हैं। बारिश का अल्पकालीन अवलोकन, वर्षा के विश्वसनीय और निरंतर मापन और वर्षा के डाटा के वास्तविक समय विश्लेषण के महत्व को रेखांकित करने के लिए पर्याप्त है और सभी प्रमुख भूस्खलन स्थलों पर इसकी व्यवस्था की जानी चाहिए। भूस्खलन की चेतावनी, विशेष रूप से उच्च प्रबलता युक्त अल्पकालिक वर्षा प्रवण उच्च भूस्खलन खतरा क्षेत्रों के लिए भूस्खलन की चेतावनी संकेतकों के विकास के लिए वर्षा की जानकारी का उपयोग किया जाएगा। उदाहरण के लिए, पूर्वी हिमालय क्षेत्र में कभी–कभार बादल फटने के साथ बहुत भारी मानसूनी वर्षा होती है, जहां वर्षा की तीव्रता 300 मिमी. से 1000 मिमी/दिन (तीव्रता जितनी अधिक होगी, उसकी अवधि उतनी ही कम होगी) तक होती है। इस तरह के अध्ययन को प्रोत्साहित करना और उन्हें और अधिक वैज्ञानिक और व्यवस्थित बनाना महत्वपूर्ण है। वर्षा और संबंधित ढलान सतह, उपसतह की हलचलों, ढलान के भीतर रंध्रजल दबाव मापन के विकास के बीच का सांख्यिकीय संबंध, ढलान व्यवहार के बारे में अच्छी अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं।

भूस्खलन सीमा पर ज्ञात दबाव भिन्नता सहित पृथक सीमा अपरूपण पर मौसमी (आवर्ती) वर्षा प्रेरित भूस्खलन का एक अच्छी तरह किया गया अध्ययन पूर्व चेतावनी थ्रेशोल्ड के लिए अत्यंत विश्वसनीय हैं।

इस तरह की पूर्व चेतावनी थ्रेशोल्ड आमतौर पर सुरक्षा के कारक (प्रभावी तनाव के संदर्भ में) और रंध्र जल दाब (अनुपात के मामले में) के बीच के विशिष्ट रैखिक संबंध का लाभ उठाते हैं। चूंकि वर्षा की तीव्रता, ढाल सतह और उप ढलान हलचलों और रंध्र जल दबाव के बीच के पारस्परिक संबंध भूस्खलन की विश्वसनीय भविष्यवाणी के लिए शक्तिशाली साधन प्रदान करते हैं, अतः इन के अध्ययन को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। वर्षा और संबंधित ढलान व्यवहार जानकारी का उपयोग उच्च भूस्खलन जोखिम क्षेत्रों, विशेष रूप से उच्च तीव्रता सहित अल्पकालिक वर्षा का शिकार होने के लिए जाने वाले क्षेत्रों, के लिए भूस्खलन चेतावनी संकेतकों के विकास के लिए किया जाएगा। ऐसे मामलों में जहां ऐसी कोई जानकारी उपलब्ध नहीं है, वहां पिछले भूस्खलन इतिहास की पृष्ठभूमि में वर्षा रिकॉर्ड के अध्ययन के माध्यम से सामान्य प्रकृति और कम विश्वसनीयता की चेतावनी संभव हो सकती है।

भूस्खलन की भविष्यवाणी संभव है और उस पर अनुसंधान और विकास कार्यों को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। अब तक भूस्खलन की भविष्यवाणी करने का प्रयास, आम तौर पर तृतीयक क्रीप के तृतीयक चरण में स्खलन के समय आधारित विस्थापन व्यवहार पर निर्भर है। उच्च रेजोल्यूशन भूस्थैतिक नक्शों और शक्तिशाली ढाल यंत्रीकरण तकनीक की बढ़ती उपलब्धता भूस्खलन की वास्तविक समय भविष्यवाणी को संभव बना सकते हैं।

उपलब्ध जानकारी के आधार पर पूर्व चेतावनी का निर्णय लिया जाता है, पूर्व चेतावनी के प्रसार की रणनीति वही होगी जो अन्य आपदाओं के लिए निर्धारित है। सभी प्रकार की आपदाओं के लिए पूर्व चेतावनी के बाद समुदायों, प्रेस और मीडिया के साथ परस्पर सक्रियता जैसे परिचालन एक समान हैं। एकीकृत प्रारंभिक चेतावनी की प्रसार प्रणाली को विकसित किया जाएगा।

अगर शीघ्र चेतावनी संकेतों की व्याख्या ठीक से नहीं की जाती है या समुदायों को वास्तविक समय में पूर्व चेतावनी संदेशों पर प्रतिक्रिया करने के लिए शिक्षित और प्रशिक्षित नहीं किया जाएगा तो सबसे अच्छी पूर्व चेतावनी प्रणाली के साथ भी परिणाम भयावह हो सकते हैं। जब कोई पूर्व चेतावनी प्रणाली ऐसे संदेश प्रदर्शित करती है तो क्या किया जाना चाहिए इसके बारे में आसानी से स्पष्ट रूप समझ में आने लायक एक नियमावली होनी चाहिए। अगर लोगों को उन प्रतिक्रियाओं के बारे में पता नहीं है जिनका इस तरह के सतर्कता संदेशों में अवश्य पालन करना चाहिए तो अक्सर पूर्व चेतावनी भय और भ्रम की स्थिति में नष्ट हो सकती है। कई देशों में वर्षा की तीव्रता और विभिन्न क्षेत्रों में स्खलन के आरंभ होने के बीच संबंध स्थापित करने के लिए अध्ययन किए जा रहे हैं।

एक विशेष क्षेत्र में भूस्खलन आरंभ करने के लिए जिम्मेदार वर्षा के थ्रैशोल्ड मूल्यों के एक बार प्राप्त हो जाने पर, विशेष रूप से अगर उस क्षेत्र में वर्षा की मात्रा का पूर्वानुमान लगाया जा सकता है तो वह पूर्व चेतावनी जारी करने का एक आधार हो सकता है। पिछले रिकॉर्ड की मदद से और साथ ही हाल की निगरानी के साथ सहसंबंध स्थापित किया जा सकता है। माना जाता है कि हमारे देश में भारतीय मौसम विभाग (आईएमडी) ने किसी क्षेत्र में होने वाली वर्षा की मात्रा के बारे में 3–5 दिन पहले भविष्यवाणी करने की क्षमता विकसित की है। इस क्षेत्र में सहयोगात्मक प्रयासों पर जोर दिया जाना चाहिए। इस अध्ययन की सफलता के आधार पर कुछ और भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों को पूर्व चेतावनी प्रणाली विकसित करने के लिए चुना जा सकता है।

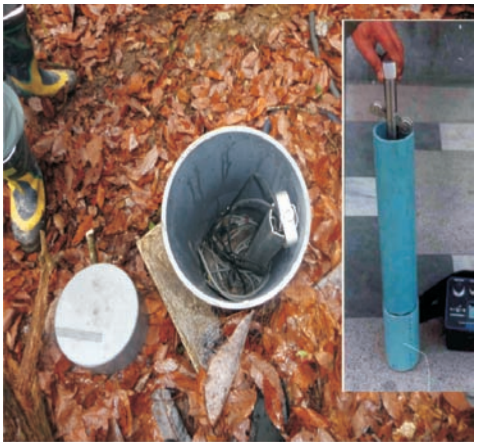
पूर्वानुमान के लिए सार्वजनिक प्रतिक्रिया एक और मुश्किल क्षेत्र है। अगर लोग शिक्षित नहीं हैं, तो वे एक ही पूर्वानुमान की अलग–अलग तरह से व्याख्या कर सकते हैं। यदि घातक परिणामों के बारे में उन्हें पूरी तरह से पता नहीं है, तो वे आम तौर पर चेतावनी को हल्के ढंग से लेंगे। आपदा शिक्षा द्वारा इस तरह की संभावनाओं को खत्म करना चाहिए।

## 6.9 प्रसार और संचार

जहाँ तक पूर्व चेतावनी प्रणाली का संबंध है, प्रसार और संचार तंत्र, संचालन योग्य, मजबूत और चौबीस घंटे उपलब्ध होना चाहिए। इन्हें उपयोगकर्ता समुदायों के लिए खतरे की एक विस्तृत श्रृंखला की जरूरतों को पूरी करने के लिए तैयार किया जाना चाहिए। जानकारी का प्रसार स्पष्ट प्रोटोकॉल और प्रक्रियाओं पर आधारित और एक पर्याप्त दूरसंचार बुनियादी ढांचे द्वारा समर्थित होना चाहिए। अधिकारियों और देश के सबसे दूरस्थ क्षेत्रों में भी खतरे में पड़े समुदायों के लिए जानकारी का समय पर प्रसार सुनिश्चित करने के लिए, राष्ट्रीय स्तर पर, प्रभावी प्रसार और संचार तंत्र आवश्यक हैं। प्रभावी संदेश के प्रसार के लिए प्रत्येक क्षेत्र में विभिन्न तकनीकी बुनियादी सुविधाओं की आवश्यकता होती है। यह सुनिश्चित करने के लिए कि सभी प्रणालियाँ अग्रानुक्रम में सुचारू रूप से काम कर रही हैं, वे अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर स्वीकृत मानकों पर आधारित होंगी।

राष्ट्रीय स्तर पर, खतरे में पड़े सभी लोगों के लिए चेतावनी की प्रभावशीलता का परिचालन केवल दूरसंचार प्रणालियों के माध्यम से ही नहीं बल्कि गैर–तकनीकी सामाजिक नेटवर्क के माध्यम से भी अपने समय पर और प्रभावी प्रसार पर निर्भर करता है। दूसरी प्रणाली गरीब समुदायों में बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि उनमें तकनीकी रूप से उन्नत संचार प्रणालियों की कमी होती है। प्रभावी प्रसार के लिए अग्रिम रूप से एक आदेश श्रृंखला की स्थापना की आवश्यकता होती है, जो चेतावनी जारी करने और प्रसार का प्रबंधन करे और यह सुनिश्चित करे कि जिन लोगों को इसकी जरूरत है, वे जानकारी को समझ रहे हैं और यह देश में सभी प्रभावित स्थानों तक पहुँचती है। भूस्खलन के मामले में यह और अधिक महत्वपूर्ण है क्योंकि वे स्थानीय घटनायें हैं और दूरदराज के स्थानों में हो सकती हैं।

एक आदर्श चेतावनी प्रसार श्रृंखला में तकनीकी और वैज्ञानिक स्रोतों के माध्यम से सरकार के निर्णय लेने वालों को और मीडिया से अनेक प्राप्तकर्ताओं को, जो आगे प्रसारकों के रूप में भी कार्य कर सकते है, चेतावनी को प्रवाहित करना शामिल है। ऐसे उपयोगकर्ताओं में आपातकालीन सेवाएं, सुरक्षा एजेंसियां, उपयोगिताओं के संचालक, सूचना और संचार सेवाएं, अन्य आर्थिक सेवा प्रदाता, गैर–सरकारी संगठन, स्वयंसेवी संस्थाएं और कमजोर समुदाय शामिल हैं। एकीकृत आपदा प्रबंधन ढांचा युक्त प्रणाली में प्रमुख एजेंसियां चेतावनी जारी करने के लिए जिम्मेदार हैं और उनकी जारी करने की प्रक्रियाओं को पूर्व समझौते के द्वारा स्थापित किया जाएगा। विकसित देशों में निजी क्षेत्रों और अन्य देशों में नागरिक सुरक्षा सहित विभिन्न पक्ष चेतावनी उत्पन्न करने में शामिल हैं। प्रभावी होने के लिए पूर्व चेतावनी गतिविधियों को देश में सभी प्रासंगिक क्षेत्रों में समान रूप से शामिल करना होगा। उन सभी तक पहुँचने के लिए, जिनके लिए कार्रवाई करने की जरूरत है, अलग भाषा समूहों, विकलांगों और पर्यटकों जैसे हितधारकों के विशेष समूहों के लिए चेतावनी को डिजाइन करने की जरूरत है। सार्वजनिक प्रसारण मीडिया दुनिया भर में के सबसे व्यापक रूप से इस्तेमाल की जाने वाली पद्धति बनी हुई है। चेतावनी प्रसार के लिए बेहतर प्रणालियां वे हैं जिनका दैनिक जीवन में प्रयोग किया जाता है और जिनसे उपयोगकर्ता सबसे अच्छी तरह से परिचित हैं। चेतावनी के प्रसार में समुदाय आधारित और जमीनी स्तर के संगठनों के साथ–साथ गैर–सरकारी संगठनों और अन्य लोगों की भूमिका निर्णायक है।



fp= 6-1% milrg foLFkkiu dh fuxjkuh ds fy, buDykbukehVj dk bLrseky

fp= 6-2% fQlyu dh lrg dh xgjkbZ dh igpku djus ds fy, LFkkfir buDykbukehVj

fp=- 6-3% Å/okZ/kj xfr'khyrk dh fuxjkuh ds fy, voLFkku fHkUurk xst

fp= 6- 4% <yku foLFkkiu ekiu ds fy, ikbIM ok;j ,DlVslkehVj

fp= 6- 5% njkj ds çlkj vkSj foLrkj ds v/;;u ds v/;;u djus ds fy, ft;kMfVd losZ{k.k

fp= 6- 6% njkjksa esa f[kldus dh fuxjkuh gsrq Øsd ehVj

चित्र 6.7: जल स्तर सूचक

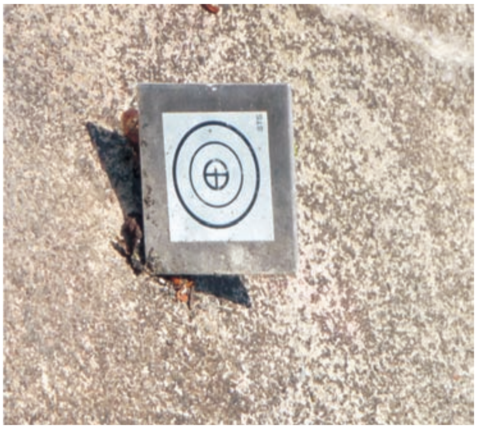
चित्र 6.8: ढलान गतिशीलता की निगरानी के लिए खूंटी मार्करों का उपयोग

चित्र 6.9: ढलान की निगरानी के लिए, जीपीएस और प्रिज्म सहित टोटल स्टेशन

चित्र 6.10: ढलान स्थिरता राडार

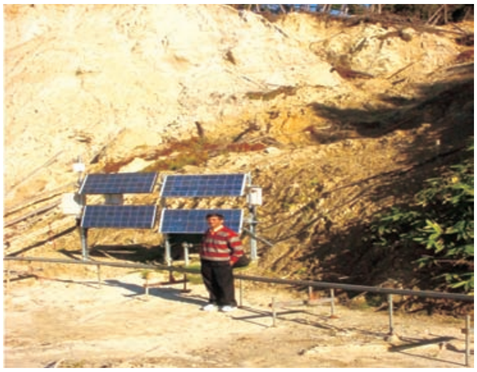
चित्र 6.11: टोटल स्टेशन, जीपीएस और प्रिज्म

चित्र 6.12: दस्ती जीपीएस और टोटल स्टेशन

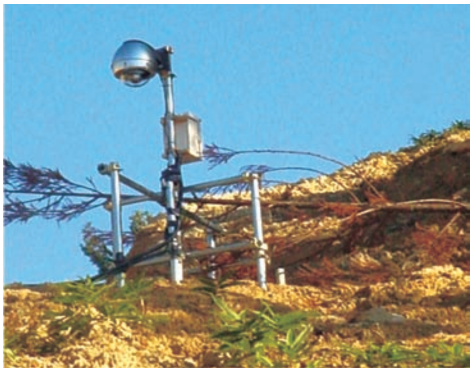


fp= 6-13% n'kkZrs lrgh <yku foLFkkiuk
ij utj j[kus ds fy, fj¶ysfDVax
fLVdj dk bLrseky

fp= 6-14% [kwVh ekdZj dk mi;ksx dj
xfr'khyrk dh fuxjkuh ds fy, bLrseky
fd;k tkus okyk LFkk;h LVs'ku

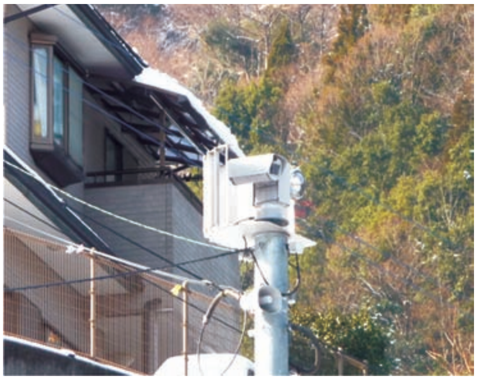


fp= 6-15% Lopkfyr fuxjkuh ç.kkyh e
fctyh dh vkiwfrZ ds fy, bLrseky fd;
tkus okys lkSj iSuy



fp= 6-16% fjd,fMax flLVe ds lkFk ,d
Lopkfyr HkwL[kyu fuxjkuh

fp= 6-17% HkwL[kyu ds fy, nwjLFk
okLrfod Lopkfyr fuxjkuh ç.kkyh



fp= 6-18% fctyh cSdvi lfgr ohfM;ks
dSejk vkSj HkwL[kyu psrkouh ç.kkyh

# उप मॉड्यूल 7

## भूस्खलन उपचार

### 7.1 भूस्खलन उपचार पद्धतिया

एक व्यापक जोखिम प्रबंधन रणनीति के लिए योजना बनाने, अवधारणाओं और उपायों को लागू करने में व्यवस्थित दृष्टिकोण की आवश्यकता होती है। जोखिम प्रबंधन में आपदा–पूर्व रोकथाम रणनीति और आपदा के बाद प्रबंधन शामिल हैं। आपदा–पूर्व रणनीतियों में जोखिम का आँकलन, मौजूदा घटनाओं के प्रलेखन के माध्यम से खतरे का विश्लेषण, खतरे के क्षेत्रों का मानचित्रण और खतरनाक प्रक्रिया के क्रियान्वयन को रोकने में मदद करने वाली आधुनिक तकनीकों का अनुप्रयोग शामिल है। व्यापक जोखिम क्षेत्र की पहचान का उद्देश्य संवेदनशील स्थानों पर स्थित बस्तियों, ढांचागत तत्वों को रोकना और कुछ हद तक संवेदनशील स्थानों पर उपचार के उचित उपायों को निर्धारित करने की आवश्यकता है।

भारत में आम तौर पर भूस्खलन और समस्याग्रस्त ढलान की स्थिरता में सुधार के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले उपचार के तरीकों में ढलान ज्यामिति में सुधार सहित, रिटेनिंग संरचनाओं द्वारा ढलान के निचले क्षेत्र को सुरक्षा प्रदान करना, रंध्र दबाव के विकास सहित सतह और उपसतह का जल प्रबंधन, नेलिंग, बोल्टिंग, एंकरिंग, माइक्रो पाइलिंग, जियो–ग्रिड और जियो–टेक्सटाइल एवं वनीकरण का अनुप्रयोग भूतकनीकी संकुल के शक्तिशाली तत्वों का गठन करते हैं।

हमारे देश में भूकंप की वजह से आरंभ होने वाले कुछ भूस्खलनों को छोड़कर सबसे अधिक भूस्खलन मानसून अवधि के दौरान होते हैं। रंध्र जल का दबाव भूस्खलन की घटनाओं की शुरुआत में एक प्रमुख भूमिका निभाता है। ऐसे भी उदाहरण हैं जहां नदियों या नालों द्वारा निचली सतह के कटाव और भूस्खलन के शीर्ष से उतरने वाली उच्च वेग युक्त धाराओं से पहाड़ी ढलान का घिसाव मलबा प्रवाह/स्खलन को जन्म देता है। इसलिए, ढलानों पर या जलग्रहण क्षेत्र में सतह और उप सतह जल प्रबंधन अनेक भूस्खलनों के लिए सबसे अधिक प्रभावी उपचार उपाय है। सतही अपवाह और उपसतह के जल का प्रबंधन जल निकासी नेटवर्क के विकास के माध्यम से किया जाता है। हमारे देश में भूस्खलन के स्थिरीकरण के लिए उपसतह जल निकासी प्रबंधन बहुत कम प्रचलित है। भूस्खलन स्थिरीकरण के इस पहलू पर तत्काल ध्यान देने की आवश्यकता है और ढलान स्थिरीकरण गतिविधियों में लगी हुई सीमा सड़क संगठन, पीडब्ल्यूडी जैसी एजेंसियों को उपसतह जल निकासी नेटवर्क के निर्माण के लिए आधुनिक तकनीक से अच्छी तरह से सुसज्जित किया जाना चाहिए।

नेलिंग, बोल्टिंग, एंकरिंग और टाई बैक जैसी समर्थक प्रौद्योगिकियां भूविज्ञान और खनन इंजीनियरिंग की विस्मयकारी समस्याओं के लिए उपयुक्त समाधान प्रदान करती हैं। समस्याग्रस्त ढलानों के स्थिरीकरण, भूस्खलनों, खुली खदानों, सुरंगों, सड़कों के कटाव आदि के उपचार के कई सफल उदाहरण, समर्थक प्रौद्योगिकियों की अत्यधिक क्षमता की पर्याप्त गवाही देते हैं।

हालांकि, कुछ हद तक यह निराशाजनक है कि कई मामलों में तकनीकी हस्तक्षेप हमेशा विशिष्ट स्थानों की वास्तविक जरूरतों के प्रति संवेदनशील नहीं रहे हैं। भारत में भूस्खलन नियंत्रण के क्षेत्र में बहुत कम प्रौद्योगिकीय नवाचार किये गये हैं। हमारे देश में कुछ ज्ञान आधारित संस्थानों या संगठनों द्वारा प्रौद्योगिकीय उपायों में अनुसंधान और विकास ही इन कमियों को दूर करने का एकमात्र जवाब हो सकता है।

पहले से विपदग्रस्त ढलानों को तत्काल उपचार की आवश्यकता होती है। अत्यधिक वर्षा, भूकंप और मानव द्वारा हस्तक्षेप जैसे विभिन्न कारकों की वजह से भूस्खलन शुरू हो सकता है। मौसमी बारिश के कारण उथले कटाव या अपरुपण शक्ति की कमी के अलावा, ढलान पर अत्यधिक वजन लादना, विकासात्मक गतिविधियों के लिए ढलान पर या ढलान के निचले भाग में खुदाई करना, बड़े पैमाने पर भूस्खलन की घटनाओं के आरंभ करने में योगदान करते हैं। हालांकि, कभी–कभी अस्थिरता उत्पन्न करने के लिए विभिन्न कारक परस्पर मिलकर काम करते हैं और कई मामलों में ये कुछ समय के बाद दिखाई देते हैं। कई बार, अच्छी तरह से इंस्ट्रूमेंटेड स्थलों को छोड़कर अन्य मामलों में भूस्खलन प्रक्रिया के विकास का पुनर्निर्माण संभव नहीं होता है। यह भी कहा जा सकता है कि एक असफल ढलान का स्थिरीकरण तब तक लगभग असंभव है, जब तक उसकी आकारिकी को अच्छी तरह से न समझा जाए, अस्थिरता के उत्प्रेरण के लिए जिम्मेदार कारणों का निर्धारण और परिणामी जोखिम मूल्यांकन, विश्लेषण कर उन्हें पर्याप्त रूप से संबोधित न किया जाए। विस्तृत भूवैज्ञानिक और भूतकनीकी जांच के माध्यम से यह किया जा सकता है। इसलिए, उपचारात्मक उपायों की योजना बनाने के लिए विस्तृत जांच का संचालन करना आवश्यक है, क्योंकि लागू किये जाने वाले स्थिरीकरण की हद और प्रकृति मुख्य रूप से प्रभावित स्थल पर किए गए विस्तृत जांच के परिणामों पर निर्भर करेगी।

काम की प्रकृति और उद्देश्य, जोखिम का स्तर, उपचार के उपायों की लागत प्रभावशीलता पर निर्भर होने की वजह से, ढलान स्थिरीकरण के तरीकों में आमतौर पर स्थलाकृति, भूविज्ञान, भूजल जैसे भूस्खलन की प्राकृतिक परिस्थितियों के संशोधन के कार्य और भूस्खलन के हिस्से पर परोक्ष रूप से नियंत्रण करने वाले अन्य कार्य शामिल हैं। इनमें जल निकासी नियंत्रण, मिट्टी/मलबे को हटाने पुश्त भरने और नदी का प्रवाह मोड़ने के कार्य शामिल होते हैं।

जल निकासी के काम में सतह और उप सतह जल निकासी कार्य शामिल है। सतह जल निकासी नियंत्रण कार्यों को बारिश के पानी का जमीन के भीतर जाने को रोकने के लिए कार्यान्वित किया जाता है, जो रंध्र दबाव बनाता है। सतह जल निकासी नियंत्रण कार्यों में जल निकासी संग्रह और जल निकासी चैनल के कार्य शामिल हैं। सतह जल निकासी उपाय में ढलान के ऊपरी हिस्से और स्खलन सतह से बारिश के पानी को रोकने और मोड़ने तथा घुसपैठ को कम करने और रंध्र जल दबाव के विकास काफी कम करने के लिए भूस्खलन के शीर्ष पर जलग्रहण से जल निकासी के उपाय, स्खलन सामग्री के विभिन्न स्तरों पर समोच्च नाली की पंक्ति, पंक्तिवाली प्रपाती ढलान नाली

बनाना शामिल हैं। उपसतह जल निकासी नियंत्रण कार्य का उद्देश्य भूस्खलन सामग्री के भीतर से भूजल निकालना है। उपसतह जल निकासी नियंत्रण कार्यों में स्खलन की प्रकृति पर निर्भर उथले और गहरे उपसतह के जल निकासी नियंत्रण कार्य शामिल हैं। उप सतह जल निकासी कार्य में अंदर की अवरोधन नालियाँ, इंटरसेप्टर खाई नालियाँ, क्षैतिज गुरुत्वाकर्षण नालियाँ, जल निकासी कुओं और जल निकासी सुरंगें भी शामिल हो सकती हैं।

मिट्टी और मलबे को हटाने के काम में वे उपचार उपाय शामिल हैं जिनसे सबसे विश्वसनीय परिणाम प्राप्त हों और जिनके आम तौर पर बहुत छोटे अथवा मध्यम आकार के भूस्खलन के संबंध में प्रभावी होने की उम्मीद की जा सकती है। मिट्टी/मलबे या स्खलन सामग्री को हटाने का काम आम तौर पर शीर्ष भाग से नीचे की ओर किया जाता है और सामग्री की प्रकृति के आधार पर उपयुक्त अंतराल पर बेंच या पटरियां बनाई जाती हैं।

भरने के काम में भूस्खलन सामग्री के प्रतिकूल वजन के रूप में भूस्खलन के निचले हिस्से में पुश्ता लगाया जाता है। अगर इसमें हटाई जाने वाली मिट्टी का इस्तेमाल किया जाए तो यह बहुत प्रभावी होता है।

चैनल के किनारे या एक ढलान के निचले सिरे पर घिसाव और क्षरण ढलान की स्थिरता को कम करता है और अक्सर स्खलन गतिविधि को प्रेरित करता है। ऐसे मामलों में, आगे के कटाव को रोकने के लिए अवरोध बांध (चेक डैम) और किनारों के संरक्षण का निर्माण किया जा सकता है। यदि आवश्यक हो, प्रभावित ढलान की धारा के प्रतिकूल विक्षेपन मार्ग प्रदान किए जाते हैं।

स्खलन सामग्री की स्थिरता में सुधार के उद्देश्य से निरोधक संरचनाओं के प्रावधान संरचनात्मक तत्वों के निर्माण पर सीधे भरोसा करते हैं। इनमें भराई के काम, जो गतिशीलता को रोकने के लिए गतिशील भूस्खलन और स्थिर जमीन को एक साथ जोड़ने में मुख्य कारक का काम करते हैं, स्खलन सामग्री और स्थिर जमीन में लगाए गए एंकर निकाय की तन्यता शक्ति का उपयोग करने वाले एंकर और बोल्ट कार्य और रिटेनिंग और ब्रेस्ट दीवारों का निर्माण जो अक्सर बड़े भूस्खलन के निचले सिरे पर प्रकट होने वाले छोटे और माध्यमिक भूस्खलनों को रोकने का काम करते हैं, शामिल हैं।

एक बार उपचार के उपायों को किसी भूस्खलन पर कार्यान्वित करने के बाद, उपचारित ढलानों को बारिश, बर्फबारी आदि वायुमंडलीय तत्वों के प्रभाव के खिलाफ संरक्षित किया जाना आवश्यक है। उपचारित ढलानों के वायुमंडलीय कारको से सीधे संपर्क को कम करना आवश्यक है और उपचारित ढलान के लिए एक सुरक्षा आवरण प्रदान कर ऐसा किया जा सकता है। आम अभ्यास वनीकरण है जो न केवल ढलानों को प्रभावी आवरण प्रदान करता है, बल्कि वृक्षों की जड़ों के नेटवर्क के माध्यम से सामग्री की अपरूपण ताकत में भी सुधार करता है। जैवतकनीकी तरीकों का उपयोग कर ढलानों को स्थिर करने में मदद करने के लिए वनस्पति का सीधे इस्तेमाल भी किया जा सकता है, जिसे

सामान्य तौर पर ढलान की जैव इंजीनियरिंग के रूप में संदर्भित किया जाता है। मूल रूप से यूरोप में प्रवर्तित इन तरीकों में सावधानी पूर्वक चयनित किस्मों का आक्रामक रोपण और जैव सामग्री का उपयोग कर इंजीनियरिंग की गई संरचनाओं का निर्माण शामिल है, जिसकी शक्ति में समय के साथ वृद्धि होती है। वनस्पति खड़ी ढलान पर भी प्रभावी हो सकती है, जहां यह वर्षण की संभावना अवरोध करती है। अपवाह व अत्यधिक पानी के जमीनी स्तह के नीचे जाने को कम कर देती है।

एक वस्त्र–जाल श्रृंखला कड़ी के साथ या उसके बिना शॉटक्रिटिंग अपक्षीण चट्टानों से युक्त ढलानों की रक्षा करने में बहुत प्रभावी है। शॉटक्रिटिंग साथ–साथ जल निकासी छिद्र प्रदान किये जा सकते हैं। आम तौर पर ढलान सुरक्षा कार्य में प्राकृतिक के साथ–साथ सिंथेटिक सामग्री से बने ढलान की सतह के आवरणों का प्रयोग किया जाता है।

### rkfydk 7-1% HkL[kyu mipkjkRed mik;k dh ,d lf{kIr lph

**¼d½ <ky T;kfefr dk l'kk/ku**

- भूस्खलन के गतिविधि / अस्थिर के क्षेत्र से सामग्री को हटाना (हल्के वजन की भराई के द्वारा संभव प्रतिस्थापन के साथ)
- स्थिरता बनाए रखने के लिए क्षेत्र में सामग्री जोड़ना (प्रतिकूल वजन की पटरियां या भराई)
- सामान्य ढाल के कोण को कम करना
- लकड़ी या सीमेंट कंक्रीट का उपयोग कर ढलान को परस्पर जोड़ना (सिलाई) (चित्र 7.1, 7. और 7.18)

**¼[k½ ty fudklh**

- पानी के बहाव को भूस्खलन क्षेत्र से मोड़ने के लिए सतह पर नालियाँ (चित्र 7.13 से 7.15), (जमा करने वाली खाइयाँ और पाइपें) उदाहरण फ्रेंच नालियाँ (चित्र 7.53)
- मुक्त निकासी भू–सामग्री (मोटे दानेदार भराव और भू–रासायन) से भरी उथली या गहरी खाई की नालियाँ
- मोटे दाने वाली सामग्री के पुश्त काउंटरफोर्ट्स (हाइड्रोलॉजिकल प्रभाव)
- पम्पिंग या स्व–निकासी के साथ ऊधर्वाधर (छोटे व्यास) बोर छिद्र
- गुरुत्वाकर्षण निकासी युक्त के साथ ऊधर्वाधर (बड़े व्यास) के कुएं
- उप – क्षैतिज या उप ऊर्ध्वाधर बोर छिद्र
- जलनिकासी सुरंगे, दीर्घायें या ऐडिट
- वैक्यूम जलनिकासी
- सायफन द्वारा जलनिकासी
- इलेक्ट्रो – ऑस्मेटिक जलनिकासी
- वनस्पति रोपण (हाइड्रोलॉजिकल प्रभाव)

### ¼x½ fjVsfuax@fujks/kd lajpuk,a

- गुरुत्वाकर्षण बनाए रखने वाली दीवारें
- क्रीब ब्लॉक दीवारें (चित्र 7.18)
- गैबियन दीवारें
- निष्क्रिय पाइल्स, पायर्स और कैसियन
- स्वस्थानी सांचे में कंक्रीट की प्रबलित दीवारें
- पट्टी/पॉलिमर चादर/धातु के सुदृढीकरण तत्वों/और जियो टेक्स्टाइल के साथ प्रमिट्टी की संरचनायें (चित्र 7.3, 7.4, 7.6, 7.44 एवं 7.45)
- मोटे दाने वाली सामग्री के पुश्त काउंटर फोर्ट (यांत्रिकी प्रभाव)
- चट्टानी ढलान की सतह के लिए रिटेंशन जाली/झंझरी
- चट्टान गिरने को क्षीण करने या रोकने की प्रणाली (रॉक ट्रैप डिचिज, बेंच, बाड़ और दीवारें)
- कटाव के खिलाफ सुरक्षा चट्टान/ठोस ब्लॉक
- ड्रम डायफ्राम दीवार या टायर दीवार

### ¼?k½ vkarfjd <ky lq–<hdj.k

- रॉक बोल्ट
- माइक्रो पाइल्स
- मिट्टी को जकड़ना (स्वॉयल नेलिंग)
- लंगर (एंकर/पूर्व तनाव युक्त या बिना तनाव के)
- पतली गच लगाना (ग्राउटिंग)
- पत्थर या चूने/सीमेंट के स्तंभ
- ताप उपचार
- हिमीकरण
- इलेक्ट्रो – ऑस्मेटिक एंकर
- वेटिवर घास रोपने जैसे वनस्पतिक उपचार या जूट/क्वायर की चटाइयों का उपयोग
- पलवार करना (मल्चिंग)

## 7-2 æ0;eku lq/kkj dh rduhdsa

संभावित अस्थिर जमीन की यांत्रिक विशेषताओं में सुधार के द्वारा पहाड़ी ढलानों का स्थिरीकरण किया जा सकता है। इसके निम्नलिखित दो अलग–अलग तरीके हैं:

- सुदृढीकरण तत्वों का जमीन में निवेशन
- रासायनिक, तापीय या यांत्रिक उपचार के माध्यम से जमीन की यांत्रिक विशेषताओं का सुधार

ढलान संरक्षण के उपायों में, सुदृढीकरण प्रौद्योगिकी का व्यापक प्रयोग होता है। इसे समेकित और संभवतः प्रबलित मिट्टी के एक या अधिक स्तंभों के शीर्ष द्वारा समर्थित बड़े व्यास के कुओं, एंकरों, माइक्रो पाइल्स के नेटवर्क, नेलिंग और सामग्री के गुणों के आधार पर सीमेंट या रासायनिक ग्राउटिंग के साथ प्राप्त किया जा सकता है।

मृण्मय सामग्री से निर्मित संभावित अस्थिर पहाड़ी के थर्मल उपचार के माध्यम से या समरूप मृण्मय जमीन के मामले में विद्युत–ऑसमेटिक उपचार का उपयोग करके जमीन की यांत्रिक विशेषताओं का सुधार किया जा सकता है।

## 7-3 fofHkUu çdkj ds HkwL[kyu 'keu ds rjhds

भूस्खलन से निपटने का सबसे सरल उपाय है खड़ी ढलान और मौजूदा भूस्खलन पर निर्माण से बचना। हालांकि, यह हमेशा व्यावहारिक नहीं होता है। यह सुनिश्चित करने के लिए कि निर्माण ढलान स्थिरता को कम नहीं कर रहा है, भूमि के उपयोग और विकास को विनियमित करना, एक अन्य उपाय है। ऐसे मामलों में जहां भूस्खलन मौजूदा ढांचे को प्रभावित करती है या जिन्हें टाला नहीं जा सकता है, भौतिक नियंत्रण का इस्तेमाल किया जा सकता है। कुछ मामलों में, जब भूस्खलन गतिविधि की संभावना अधिक होती है, निगरानी और चेतावनी प्रणाली, इस दौरान निवासियों को अस्थायी रूप से हटाने की अनुमति देती हैं।

### 7-3-1 L[kyuksa vkSj iruksa ¼LyEiks½ ds fy, HkkSfrd 'keu rjhds

**(I)** ty fudklh

*¼d½ Hkwry ty fudklh ¼fp= 7-13 ls 7-16½*

- (i) खाइयाँ
- (ii) रिग्रेडिंग (चित्र 7.59)
- (iii) भूतल/दरार बंद (सील) करना (चित्र 7.48)

*¼[k½ milrg ty fudklh*

- (i) क्षैतिज नालियाँ (चित्र 7.7 एवं 7.8)
- (ii) ऊर्ध्वाधर नालियाँ/कुएँ (चित्र 7.11 एवं 7.12)
- (iii) गर्त (ट्रेंच) नालियाँ/अंतर्रोधक, कट–ऑफ नालियाँ/काउंटर फोर्ट (चित्र 7.10.)
- (iv) जलनिकासी दीर्घायें या सुरंगें (चित्र 7.9)
- (v) कंबल (ब्लेंकेट) नालियाँ
- (vi) इलेक्ट्रो –ऑस्मोसिस
- (vii) विस्फोट
- (viii) उपसतह की बाधायें

**(II)** [kqnkbZ ;k <ky dh fjxzsfMax

- (क) भूस्खलन सामग्री को पूरी तरह हटाना
- (ख) ढलान की रिग्रेडिंग
- (ग) भूस्खलन के ऊपरी भाग को हटाने के लिए खुदाई
- (घ) अन्य सामग्री के साथ निचले छोर की खुदाई और प्रतिस्थापन

**(III)** fujk/kd ljpuk,

(क) रिटेनिंग दीवारें (चित्र 7.19, 7.20, 7.23, 7.25 से 7.30)
(ख) पाइल्स
(ग) पुश्त और वजन प्रतिरोधी भराव (चित्र 7.19)
(घ) टाई रॉड और एंकर (चित्र 7.57)
(ङ) रॉक बोल्ट/एंकर/डोवेल्स

**(IV)** ouLifr ¼fp= 7-60½

**(V)** feêh dk l[r cukuk

(क) रासायनिक उपचार
(ख) हिमीकरण
(ग) तापीय उपचार
(घ) पतली गच लगाना (ग्राउटिंग)

### 7-3-1-1 LFky ¼lkbV½ dh yofyx

स्खलन सतह की स्थलाकृति का परिष्करण सतह के पानी को तालाब में जाने या भूजल के साथ मिलने से रोक सकता है। ढलान पर मौजूद किसी भी गड्ढे को, जो स्थिर पानी को रोक सकता है, हटाया जाना चाहिए। मिट्टी की सतह में पड़ी बड़ी दरारों को मिट्टी के ढेर की ग्रेडिंग द्वारा भरना और सील करना फायदेमंद होता है और सतह के पानी को विफलता सतह तक पहुँचने से रोकता हैं।

### 7-3-1-2 tyfudklh ¼Mªsut½ rduhd

भूजल भूस्खलन के आरंभ होने और इसकी निरंतर योगदान करने वाला सबसे महत्वपूर्ण एकल कारक है। इसलिए, यह आश्चर्य की बात नहीं है कि मौजूदा और संभावित भूस्खलन दोनों के लिए जल निकासी को नियंत्रित करना ढलान स्थिरीकरण योजना का सबसे प्रभावी तत्व है। जल निकासी प्रभावी है क्योंकि यह न केवल मिट्टी की स्थिरता को बढ़ाती है बल्कि यह फिसलने वाली सामग्री के वजन को भी कम करती है। जल निकासी (नालियां) या तो सतह पर अथवा उपसतह पर हो सकती हैं। भूतल जल निकास उपाय में न्यूनतम डिजाइन और लागत की आवश्यकता होती है और इसका लाभ पर्याप्त स्थिरता के रूप में मिलता है। किसी भी संभावित या मौजूदा स्खलन के लिए इनकी सिफारिश की जाती है।

सतह की जल निकासी के दो उद्देश्य हैं : पहला सतह के कटाव को रोक, सतह की स्लम्पिंग क्षमता को कम करना और दूसरा मिट्टी में पानी की घुसपैठ को रोकना, जिससे भूजल के दबाव को कम किया जा सकता है। उपसतह जल निकासी भी प्रभावी है, लेकिन यह अपेक्षाकृत महंगा हो सकती है। इसलिए यह जरूरी है कि उपसतह की विधियों को विकसित करने के पहले स्खलन के कारण के रूप में भूजल की पहचान की जाए। जल निकासी के विभिन्न तरीके हैं:

### 7-3-1-3 [kkb;k vkj ukfy;k

सतह के जल की निकासी सतह की खाइयों या उपसतह की उथली नालियों के माध्यम से हो सकती है। स्खलन के शीर्ष पर, जहां कटाव वाली खाइयों की एक प्रणाली स्खलन की ऊपरी दीवार को पार करती हैं, जल निकासी विशेष रूप से महत्वपूर्ण है और स्खलन के किनारे के आसपास अपवाह का नेतृत्व करने वाली पार्श्व नालियां प्रभावी होती हैं। अस्थिर क्षेत्र से दूर तेजी से प्रवाह को सुनिश्चित करने के लिए खाई की ढाल कम से कम 2 प्रतिशत होनी चाहिए।

उपसतह नालियों की सरलतम प्रकार एक अस्थिर ढलान के ऊपर पार्श्व खाई का निर्माण है। जल निकासी खाइयां केवल आधार या अभेद्य कठिन चट्टान पर पड़ी उथली मिट्टी के लिए ही किफायती होती हैं। विफल सतह के साथ होने वाले किसी भी भूजल प्रवाह के अवरोधन के लिए खाइयों की खुदाई उथली मिट्टी के आधार के साथ की जानी चाहिए। किनारे की दीवारों को दलदली होने से रोकने के लिए उन्हें मोटी बजरी के साथ भरना होता है। बीच–बीच में भी ड्रेनपाइपों को मोटी बजरी से भरना अधिक उपयोगी होता है।

### 7-3-1-4 ikbi ukyh ¼Mªsuikbi½

राजमार्ग के निर्माण में किसी भूस्खलन की रोकथाम के लिए क्षैतिज निकास पाइप व्यापक रूप से इस्तेमाल किया जाने वाला उपाय है। प्रारंभिक खुदाई के दौरान स्थापित किए जाने पर यह सबसे अधिक प्रभावी होता है। भूजल पट्टियों को कम करने में लंबे समय के अंतराल की वजह से, नालियां केवल तभी प्रभावी होती हैं जब पाइप को सावधानी से स्थापित किया गया हो, विफल सतह का अवरोधित किया गया हो, और पाइप वास्तव में मिट्टी को बहाये। अधिकांश ढलानों में मिट्टी और हाइड्रॉलिक और ज्यामितीय स्थिति के अलग–अलग होने की वजह से, जल निकासी व्यवस्था को भी अलग–अलग रूप से तैयार किया जाना चाहिए। वांछित गहराई तक ड्रिलिंग कर लेने और आवरण को स्थापित करने के बाद, आवरण से मिट्टी साफ की जाती है और पीवीसी की खांचेदार ड्रेनपाइपों के क्षेत्रों को फिल्टर कपड़े से ढका जाता है, तथा आवरण में धकेल कर एक साथ मिला दिया जाता है। इसके बाद आवरण हटा लिया जाता है और नाली के छोर पर स्क्रीन स्थापित किया जाता है। नाली के छेद, ड्रिल की सामग्री और कीचड़ को अच्छी तरह से साफ किया जाना चाहिए। क्योंकि साफ नहीं किए गए छेद केवल 25 प्रतिशत तक प्रभावी हो सकते हैं।

चिकनी मिट्टी में भूजल पट्टियों में, पहले साल में 50 प्रतिशत सुधार के साथ पूर्ण परिवर्तन में 5 साल लग सकते हैं । एक बार भूजल पट्टियों के चिकनी मिट्टी में उतारने के बाद, परिवर्तन काफी स्थायी होता है, तथापि, मौसमी उतार–चढ़ाव हो सकता है। अगर नालियां अवरुद्ध नहीं होतीं तो वर्षा ढलान में भूजल के स्तर को परिवर्तित नहीं करेगी। रेतीली मिट्टी में, पानी की पट्टी कुछ महीनों के भीतर कम हो जाएगी, लेकिन बारिश के साथ उतार चढ़ाव होता रहेगा।

### 7-3-1-5 iqvky d Vêj vkj iqvky dh xkB

पुआल के टट्टरों को, पुआल के कीड़े, जैव–लॉग, पुआल नूडल्स, या पुआल ट्यूब के रूप में भी जाना जाता है, ये 20 से 30 सेंटीमीटर व्यास और 7 से 9 मीटर लंबाई के घास से

मुक्त पुआल (गेहूं या चावल) के संकुचित सिलेंडर हैं। वे जूट, नायलॉन, या अन्य प्रकाश अवक्रमणशील सामग्री में भरे रहते हैं और इनका औसत वजन 16 किलोग्राम होता है। इन्हे एक ढलान से नीचे बहते पानी को अवरोधित करने के लिए समोच्च (ढलान में) के साथ एक सतत बाधा के रूप में एक उथली खाई में स्थापित किया जाता है। अगर इन्हें ढलानों पर 70 प्रतिशत तक स्थापित किया जा सके तो पुआल के टट्टर 1 से 2 वर्ष की अवधि के लिए प्रभावी हो सकते हैं, लेकिन, 50 प्रतिशत से अधिक खड़ी ढलानों पर उनका प्रभाव बहुत कम हो जाता है। मिट्टी उथली हो सकती है लेकिन लगभग 8 इंच से कम नहीं होनी चाहिए। पुआल के टट्टर भेद्यता बढ़ाते, खुरदरापन जोड़ते, क्षरण को कम करते हैं, और ढलानों पर अल्पकालिक संरक्षण का कार्य करते हैं जबकि स्थायी वनस्पति स्थापित किए जाने पर लंबी अवधि के क्षरण पर नियंत्रण प्रदान करेगी। पुआल के टट्टर, दुनिया के अधिकांश क्षेत्रों में आसानी से प्राप्य, वहन योग्य हैं, और इनका ढलान के क्षरण और जल निकासी के नियंत्रण के लिए एक मोड्यूलर अनुप्रयोग है।

### *7-3-1-6 fjVfuax nhokj*

सभी प्रकार की रिटेनिंग दीवारों के लिए संरचना के माध्यम से पर्याप्त जल निकासी आवश्यक है, क्योंकि किसी भी रिटेनिंग दीवार के पीछे बनने वाला भूजल का बहुत उच्च दाब इसकी विफलता का कारण बन सकता है। एक खुरदरी भराई और नींव सामग्री के साथ जलनिकासी प्रदान की जा सकती है।

### *7-3-1-6-1 ydM+h dk Øhc*

लकड़ी के क्रीब की दीवारें (चित्र 7.18) परस्पर जुड़े लठ्ठों और खुरदरी भराई से बनी बॉक्स के आकार की संरचनायें हैं। वे महत्वपूर्ण स्खलन सतह को अन्तर्विभाजित करने का काम करती हैं, इस प्रकार, संभावित विफलता सतह को एक गहरी, कम जटिल गहराई के लिए मजबूर करती हैं। संरचना को इन्हें झेलने में सक्षम होना चाहिए : (i) अपरूपण (कर्तन), (ii) उथलन, और (iii) आधार पर स्खलन। इसलिए, इन्हें पर्याप्त गहराई में दृढ़ता से गाड़ कर और महत्वपूर्ण विफलता सतह से परे विस्तार के साथ बनाया जाना चाहिए। क्रीब दीवारें केवल वहीं प्रभावी होती हैं जहां स्थिर की जाने वाली मिट्टी की मात्रा अपेक्षाकृत कम हो। वे वहां भी सबसे अधिक प्रभावी होती हैं जहां अस्थिर मिट्टी की एक पतली परत मिट्टी की अधिक स्थिर, गहरी परत पर पड़ी होती है। क्रीब दीवार के ढांचों मात्रा की मात्रा स्थिर की जाने वाली मिट्टी के 10 से 15 प्रतिशत तक होनी चाहिए। यह अपेक्षाकृत छोटी मात्रा निचले सिरे पर कम विपरीत वजन प्रदान करती है, इसलिए विफलता का लगभग पूरा प्रतिरोध क्रीब की शक्ति से आता है।

### *7-3-1-6-2 bLikr dh fce nhokj*

इस्पात की एक बिम दीवार, नालीदार कलई युक्त स्टील घटकों को परस्पर जोड़कर एक बॉक्स के निर्माण और फिर उसे मिट्टी से भर कर बनाई जाती है। गुरुत्वाकर्षण दीवार की स्थिरता उसके अपने वजन से और शायद दीवार के सामने की मिट्टी द्वारा आती है। अधिकांश वजन इसमें निहित मिट्टी से आता है, इस्पात से नहीं, और नींव तैयार करते

समय इसका ध्यान रखा जाना चाहिए। भार और नींव की आवश्यकताओं की गणना के साथ बड़ी दीवारों को व्यक्तिगत रूप से इंजीनियर किया जाना चाहिए। संरचनात्मक और सिविल इंजीनियरिंग डिजाइन चार्ट विनिर्देश और आदर्श लोडिंग स्थितियों के लिए ऊंचाई चौड़ाई अनुपात में प्रदान करते हैं।

दीवारों की चौड़ाई में 2 से 5 मीटर की भिन्नता होती है और ये दीवार की ऊंचाई का आधे से तीन बटा पाँच होती हैं। अतिरिक्त स्खलन प्रतिरोध के लिए दीवार का निचला भाग आमतौर पर ग्रेड से 0.5 से 1.0 मीटर नीचे होता है, हालांकि डिजाइन निचले हिस्से में अतिरिक्त समर्थन का भरोसा नहीं करती, क्योंकि यह काटा या अनजाने में हटाया जा सकता है। अगर दीवार ढलान 1: 6 पर होगी तो यह जताती है कि सुरक्षा के कारक में सुधार हुआ है। भरने की सामग्री अच्छी तरह से सूखी तथा जमी हुई होनी चाहिए, अधिमानतः 20 सेंटीमीटर के लिफ्टों में दीवार के पीछे की सामग्री भी अच्छी तरह से सूखी और मामूली रूप से जमी हुई होनी चाहिए।

### *7-3-1-6-3 feêh dh çcfyr nhokj*

प्रबलित मिट्टी भराव की सतह पर समर्थन संरचनाओं के उपयोग के बिना`बहुत तीखे कोणों से लंब पर भराव के निर्माण के लिए पेटेंट कराई गई एक प्रणाली है। उच्च शक्ति युक्त एक समग्र मिट्टी–धातु प्रणाली के गठन के लिए प्रणाली में भराव के भीतर लचीली धातु पट्टियों की क्षैतिज परतों का उपयोग किया जाता है।

### *7-3-1-6-4 x/fc;u nhokj*

गैबियन 10 से 20 सेंटीमीटर आकार के छोटे पत्थरों से भरे बॉक्स जैसे डिब्बों के तार की जाल हैं। गैबियन रिटेनिंग दीवार (चित्र 7.13, 7.25 और 7.28) का निर्माण गैबियनों के ढेर से भी किया जा सकता है। गैबियन दीवारें आमतौर पर सस्ती होती हैं और इनका निर्माण भी आसानी से और जल्दी हो जाता है। उनके लचीलेपन के कारण, वे नींव की हलचल का सामना कर सकती हैं और उन्हें नींव की विस्तृत तैयारी की आवश्यकता भी नहीं होती। उनके मोटे भराव के कारण वे बहुत पारगम्य हैं और उत्कृष्ट जल निकासी प्रदान करती हैं। अलग–अलग गैबियन पंक्तियों के बीच बहुत अधिक घर्षण होने और बेसल पंक्ति और मिट्टी के नीचे के घर्षण में टकराव से ये दीवारें काम करती हैं। विफलता की स्थिति में ये लगभग नींव की मिट्टी में ही रहती है। आम तौर पर किसी भी विस्तृत इंजीनियरिंग विश्लेषण के परामर्श के बिना ही 2 से 5 मीटर ऊंची तीन परतों की दीवारं का निर्माण किया जा सकता है।

स्वभाव से ऊँची दीवारें अपने संयुक्त भार के कारण बहुत भारी होती हैं और दीवार की ब्रेसिंग की लिए उन्हें बड़े आधार की नींव और संभवतः काउंटर फोर्टों की जरूरत होती है। एक काउंटर फोर्ट दीवारों के पीछे लगाया गया एक बंधा पुश्त है, और इसे स्थिरता में सुधार के लिए बनाया जाता है। चिकनी मिट्टी पर निर्मित गैबियन दीवारों को काउंटर फोर्ट की आवश्यकता होती है, जिसका दीवार के सामने से फिसलन चक्र से परे तक विस्तृत गैबियन हेडर के रूप में निर्माण किया जा सकता है। काउंटर फोर्ट संरचनात्मक

घटकों और नालियों दोनों के रूप में काम करता है। पहाड़ी ढलान के कोण और रिटेनिंग दीवार की ऊंचाई के विभिन्न संयोजनों के लिए डिजाइन चार्ट उपलब्ध हैं।

### *7-3-1-7 ikbYl*

निकट दूरी पर खड़ी पाइल्स दीवार बनाने के लिए एक ढलान के निचले सिरे पर बड़े व्यास के पाइलों को रखा जा सकता है। आम तौर पर पाइल दीवारों का एक खुदाई–पूर्व अवरोध प्रणाली के रूप में उपयोग किया जाता है– ढलान की खुदाई इनके सामने की जाती है। बड़े व्यास के कांक्रीट पाइल और कलवर्ट पाइल दीवारों का राजमार्गों पर सफलतापूर्वक इस्तेमाल किया गया है, जबकि लकड़ी या स्टील के पाइल जो व्यास में छोटे हैं, उनका उपयोग नहीं हुआ है। अधिकांश मिट्टी या चट्टान गतिशीलताओं के लिए तथा लकड़ी के पाइल्स पर्याप्त कर्तन प्रतिरोध प्रदान करने के लिए पर्याप्त नहीं हैं। वे केवल वहीं के लिए उपयुक्त हैं, जहां स्थिर की जाने वाली मिट्टी की मात्रा कम हो। औसतन, हर 50 घन मीटर मिट्टी के लिए लकड़ी का एक पाइल आवश्यक है, जो बड़ी स्थिरीकरण परियोजनाओं के लिए पर्याप्त नहीं है। बहुत कम पाइल टॉपलिंग और (या) बड़े पैमाने पर मिट्टी की गतिशीलता से टूटने, के साथ ही के पाइलों के बीच मिट्टी के गतिशील होने का परिणाम उत्पन्न कर सकते हैं।

लकड़ी के पाइलों का गहराई में इस्तेमाल किए जाने में एक प्रमुख कमी यह है कि हैं कई विफल सतहें पाइल की लंबाई से नीचे रह सकती हैं। लकड़ी की पाइल गहरी स्थिर मिट्टी पर उथले मिट्टी की विफलताओं के उपचार के लिए सबसे अच्छी हैं। लकड़ी की पाइलों को संभावित विफल सतह से काफी नीचे तक बढ़ाकर गहरी स्थिर उपमिट्टी में दृढ़ता से गाड़ा जाना चाहिए। यदि लगाये जाने की गहराई पाइलों को भुजोत्तोलक प्रणाली के रूप में पर्याप्त नहीं है, तो पाइलों को एक अतिरिक्त लंगर प्रणाली के साथ वापस बांधा जाना चाहिए।

## 7-3-2 eycs ds çokg dk 'keu

इस अनुभाग गृहस्वामियों, व्यापार की योजनाओं, और दूसरों के लिए मलबे के प्रवाह के खतरों की कुछ सरल शमन विधियों का वर्णन करता है। कटाव और आग के नियंत्रण पर एक लघु खंड भी शामिल किया गया है क्योंकि कटाव, आग और बाद में मलबे का प्रवाह और बाढ़ परस्पर संबंधित जोखिम हैं।

### eycs ds çokg vkSj eycs L[kyu ds fy, 'keu ds HkkSfrd rjhds

**(I)** lzksr & {ks= fLFkjhdj.k

- (क) रोक बांध (चित्र 7.17)
- (ख) वनस्पति पुनरोपण

**(II)** ÅtkZ vi0;; vkSj çokg fu;a=.k

- (क) रोकने के बांध (चित्र 7.42)
- (ख) विक्षेपन दीवारें

(ग) मलबे की घाटियाँ (चित्र7.40)
(घ) मलबे की बाड़ (चित्र 1.53)
(ङ) विक्षेपन बांध
(च) चैनलाइजेशन (नहरें बनाना)

**(III)** çR;{k lj{k.k
(क) प्रभाव को प्रसारित करने वाली दीवारें
(ख) रोधक (स्टेम)दीवारें
(ग) वनस्पति बाधायें

### *7-3-2-1 jkd ck/k ¼pd Me½*

ये खड़े गर्तों के चैनलों में उनके आधार को स्थिर करने के लिए बनाई गई छोटी, तलछट भंडारण संरचनायें हैं। आमतौर पर यूरोप और जापान में मलबे के चैनलकृत प्रवाह की आवृत्ति और मात्रा को नियंत्रित करने के लिए इनका उपयोग किया जाता है। रोक बांधों का आम उपयोग मलबा स्खलन के स्रोत क्षेत्र में मार्ग के खुलाव और उथले स्खलनों को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। रोक बांधों का निर्माण महंगा हैं और इसलिए आम तौर पर केवल वहीं वनाये जाते हैं जहां ढलान के नीचे शिविर या एक वन्य जीवन आवास या विशिष्ट प्रजनन क्षेत्र जैसे महत्वपूर्ण प्रतिष्ठान हो। चैनलीकृत मलबा प्रवाह 25 डिग्री से अधिक पर जुड़े चैनल ढलान से संबंधित होते हैं और अपनी अधिकांश मात्रा आधार के घर्षण से प्राप्त करते हैं। चैनल में स्थापित किए जाने पर रोक बांध तीन मुख्य उद्देश्यों को पूरा करते हैं:

- ऊपरी चैनल में चैनल ढलान को कम कर विफलता की घटनाओं को कम करनी हैं।
- चैनल के आगे काट को रोक कर तथा चैनल में संग्रहित सामग्री की मात्रा को कम कर गड्ढों (नाली) के बगल की बाद में होने वाली दीवार अस्थिरता को रोकना और गड्ढों (नालियों) की ढलानों के निचले सिरे को सुदृढ़ करना।
- चैनल के निचले हिस्से में स्थापित किए जाने पर मलबा प्रवाह के तलछट को रोकना।

मलबा स्खलन पर स्थापित रोक बांध, मुक्त सामग्री को रोकते हैं, जो अंततः स्खलन पर छोटी छत बना कर सतह की ढलान को कम करती है। प्रबलित कंक्रीट या लकड़ी के क्रीब द्वारा रोक बांधों का निर्माण किया जा सकता है। कंक्रीट मसाले से युक्त चट्टानी बांध की आमतौर पर ऊंचाई 8 मीटर से अधिक नहीं होती, जबकि लकड़ी के क्रीब बांध 2 मीटर से ऊँचे नहीं होने चाहिएं। बांधों के बीच का अंतराल चैनल की ढलान और बांध की ऊंचाई पर निर्भर करता है। उदाहरण के लिए, 10 डिग्री ढलान चैनल भराई सहित 20 डिग्री के एक चैनल में, 2 मीटर ऊँचा बांध हर 12 मीटर के अंतराल पर बनाया जाएगा। इन रोक बांधों में पार्श्व धारा क्षरण और स्पिलवे पानी से कटाव मुख्य कमियां हैं।

*बांध की विफलता को कैसे रोकें*

निर्माण के दौरान, ठोस विंग दीवारों और लकड़ी के क्रीब छोरों को घाटी दीवार में सुरक्षित रूप से बांधना चाहिए और उसे धारा की सतह और भराव के दबाव और पार्श्व कटाव का सामना करने में सक्षम हो सके । विंग दीवारों की ढलान लगभग 70 प्रतिशत और किनारों पर 1—2 मीटर का एक न्यूनतम विस्तार होना चाहिए। बांध की नींव बांध की कुल ऊंचाई के एक तिहाई की एक न्यूनतम चौड़ाई युक्त होनी चाहिए और संभावित कटाव से विकसित होने वाले किसी भी छेद की तुलना में गहरी होनी चाहिए।

स्वाभाविक रूप से भरने की अनुमति देने की बजाय बांध को वापस भरना संरचना पर गतिशील लोड कम कर देता है जिसका परिणाम एक अधिक स्थिर डिजाइन है। वापस भराई की ढाल चैनल ढाल के आधे से कम होनी चाहिए। वापस भरे बांध आमतौर पर एक मलबा प्रवाह से बच जाएंगे । वापस भरण सामग्री धारा के दौरान या बाद में क्षरित नहीं की जाएगी।

### *7-3-2-2 dVko@eyc dk çokg dk fy, <ykuksa dk etcwr cukuk*

कटाव गड्ढों को तीखा और लंबा कर सकता है जिसके परिणामस्वरूप मिट्टी, पौधे, चट्टान और पत्थर ढीले हो सकते हैं, और मलबे के प्रवाह को तेज कर सकते हैं। किसी क्षेत्र को आग के लिए अतिरिक्त ईंधन से मुक्त रखना भी मलबे के प्रवाह के शमन में मदद कर सकता हैं, क्योंकि जली हुई ढलानें मलबा प्रवाह की शुरुआत और कटाव के प्रभाव के लिए अधिक अरक्षित हो जाती हैं। मिट्टी को जकड़ने वाली वनस्पति की हानि और आग से जलने एवं तीव्र गर्मी के परिणाम स्वरूप मिट्टी में होनेवाले भौतिक और रासायनिक परिवर्तन इस मिट्टी को और मलबा प्रवाह प्रवण बना देते हैं।

### *7-3-2-3 eyc dk çokg dh ?kkfV;k¡*

ये जलग्रहण घाटियाँ सामान्यतः उन ढलानों के आधार पर बनती हैं जहां मलबे का प्रवाह होता है। विशेष रूप से उन क्षेत्रों में इसका प्रयोग किया जाता है जहां मिट्टी और मलबे को संवेदनशील समुद्र में बहने से रोका जाना आवश्यक है या नदी के किनारे के क्षेत्रों या उन क्षेत्रों में जहां ढलान के आधार पर बनी संरचनायें मलबे के प्रवाह से होने वाली क्षति की चपेट में आ सकती हैं। ये घाटियाँ अंततः मलबे के जमा होने से भर जाएंगी और समय—समय पर इन्हें खाली किया जाना चाहिए अतिप्रवाह से बचने के लिए आमतौर पर मलबे को खाली करने और इसे दूर ले जाने के लिए हैवी ड्यूटी डंप ट्रकों और पॉवर शॉवलों की जरूरत होती है। हालांकि, छोटी घाटियों के दस्ती (मानव द्वारा) रूप से खाली किया जा सकता है। उन्हें एक क्षेत्र पर एक प्रवाह घटना के दौरान टॉपिंग की अधिकतम प्रवाह की मात्रा को नियंत्रित करने में सक्षम होने के लिए तैयार किया जाना चाहिए।

### *7-3-2-4 eyc dk çokg cuk, j[kus okyh ¼fjVfuax½ nhokjsa*

ये संरचनाओं विभिन्न सामग्रियों की हो सकती हैं। इन्हें या तो इसके प्रवाह को रोकने अथवा इसे कमजोर क्षेत्र के आसपास मोड़ने के द्वारा मलबे का संचय को रोकने के लिए बनाया जाता है। इन संरचनाओं को ध्यान से तैयार किया जाना चाहिए क्योंकि

किसी भी विक्षेपन सामग्री को अनजाने में अतिरिक्त संवेदनशील क्षेत्रों के लिए निर्देशित किया जा सकता है।

### 7.3.3 चट्टान ढाल स्थिरीकरण/शमन तकनीक

चट्टानों के गिरने में मुट्ठी के आकार के पत्थरों से बड़ी चट्टान के भाग और बोल्डरों का गिरना शामिल है, जो आकार और रूप के आधार पर, चक्कर खाते, उछाल लेते हुए नीचे ढलान पर झुक जाते हैं और गिरने की पंक्ति से बहुत दूरी पर जाकर रुकते हैं। चट्टानों के पास के समुद्र तट, पार्क और मनोरंजन क्षेत्र अक्सर चट्टानों के गिरने से प्रभावित होते हैं, और लोग अक्सर इन खतरों से अरक्षित रहते हैं। चट्टानों और चट्टानी ढलानों के किनारों के पास घूमने वाले लोग पहले से झुकी कमजोर चट्टानों पर दबाव को और अधिक बढ़ा देते हैं और नीचे के लोगों पर पत्थर गिरने का कारण बनते हैं या इन टूटे किनारों की वजह से खुद को ही चोट पहुंचाते हैं। लंबी पैदल यात्रा, कैंपिंग, टहलना, या चट्टानों के आसपास काम कर रहे लोगों को कई बार बिना चेतावनी के खतरों का सामना करना पड़ता है। चट्टान के गिरने के प्रभाव को कम करने में मदद करने के लिए कई इंजीनियरिंग तकनीकों को लागू किया जा सकता है; और इनमें से कुछ पर यहाँ चर्चा की जा रही है। कुछ मामलों में एक से अधिक प्रकार के इंजीनियरी समाधान अच्छे रहते हैं।

चट्टानों को गिरने से रोकने के लिए भौतिक शमन के तरीके

**(I)** स्थिरीकरण
- (क) खुदाई (निकासी)
- (ख) बेंचिंग
- (ग) स्केलिंग और ट्रिमिंग
- (घ) रॉक बोल्ट/एंकर/डोवेल(चित्र 7.31 से 7.36 एवं 7.57)
- (ङ) जंजीरें और तार (चित्र 7.46)
- (च) एंकर्ड मेस जाल (चित्र 7.21)
- (छ) शॉटक्रीट (चित्र 7.43)
- (ज) पुश्त
- (झ) डेन्टिशन

**(II)** सुरक्षा
- (क) लंगर जाल खाई
- (ख) कैच जाल और बाड़ (चित्र. 7.49)
- (ग) कैच वाल्स
- (घ) रॉक शेड या सुरंगें (चित्र 7.37 – 7.39)

#### *7.3.3.1 चट्टानों/पटरियों की खुदाई*

चट्टानों में क्षैतिज पटरी की खुदाई चट्टानों को गिरने से रोकने के सबसे प्रभावी संरक्षण उपायों में एक है। पत्थरों को गिरने से रोकने के अलावा, पटरियाँ (बेंच) चट्टान की सतह में तनावमूलक बलों को कम करती हैं और सतह की कटाव दर में भी कमी लाती हैं।

वे चट्टानों गिरने की घटनाओ की दर को भी कम करती हैं। हालांकि, गहराई में स्थित चट्टानों की संभावित विफलता पर उनका प्रभाव कम या नहीं के बराबर है। पटरियों (बेंचों) का निर्माण समग्र ढाल कोण से अधिक के साथ किया जा सकता है, क्योंकि गिरने वाली चट्टानों के उन पर पड़ी रहने की संभावना रहती है। पटरी (बेंच) की सतह के लंबवत कोण से बचा जाना चाहिए क्योंकि इसका परिणाम तनाव दरारें, खतरनाक लटकन, और चट्टानों का अत्यधिक गिरना हो सकता है। बेंच की सतह को कमजोर चट्टानी परतों, खंडित चट्टानों के क्षेत्रों, या पानी के असर वाले क्षेत्रों के आधार पर रोका जाना चाहिए। पटरी (बेंच) के लिए न्यूनतम 4 मीटर की चौड़ाई की सिफारिश की जाती है, और सभी पटरियों में पानी को ढलान से दूर हटाने के लिए जल निकासी खाइयां होनी चाहिएं।

### *7-3-3-2 Ldfyx vkj fVfex*

चट्टानों के ढीले, अस्थिर और (या) लटकते हुए खंड, जो यातायात और (या) पैदल चलने वालों के लिए खतरा बन सकते हैं, स्केलिंग या ट्रिमिंग द्वारा हटाया जा सकता है। हाथ से पकड़ी जाने वाली सलाखों और छोटे विस्फोटकों के उपयोग द्वारा ढीले खंडों को हटाना स्केलिंग कहलाता है। ट्रिमिंग में ड्रिलिंग और हल्के विस्फोटकों का प्रयोग शामिल है, इसके बाद लटकने वाले बड़े हिस्से या संभावित खतरनाक पत्थरों को हटाने के लिए स्केलिंग की जाती है। नियंत्रित विस्फोट द्वारा स्केलिंग और ट्रिमिंग को कम किया जा सकता है, लेकिन यह हमेशा संभव नहीं है। लटकने वाली चट्टान को या तो हटा दिया जाता है और सतह के एक स्थिर हिस्से तक छांट दिया जाता है। स्केलिंग अभियान आमतौर पर रस्सियों या अन्य साधनों के द्वारा लटक कर श्रमिकों द्वारा किये जाते है; वे सलाखों, जैक, और विस्फोटकों का उपयोग करते हैं। ये समय लेने वाली और महंगी कार्यवाही नहीं हैं और सक्रिय ढलानों पर, हर कुछ साल बाद या आवश्यकता के अनुरूप इन्हें दोहराने की आवश्यकता हो सकती है। स्केलिंग अत्यधिक कुशल कार्य है और कभी कभी खतरनाक भी हो सकता है, स्केलिंग करने वालों को प्रशिक्षित किया जाना चाहिए और यह काम पेशेवरों द्वारा निष्पादित किया जाना चाहिए।

### *7-3-3-3 'kkVØhV vkj xukbV*

शॉटक्रीट और गुनाइट कंक्रीट की प्रकार हैं जिनका हवाई जेट द्वारा एक अस्थिर रॉक की सतह पर सीधे प्रयोग किया जाता है। शॉटक्रीट एक सर्व समावेशी विधि है जो सूखी या गीली मिश्रण प्रक्रिया के द्वारा कांक्रीट या मोर्टार के छिड़काव का वर्णन करता है। गुनाइट केवल सूखे मिश्रण की प्रक्रिया को संदर्भित करता है जिसमें शुष्क सीमेंट युक्त मिश्रण को एक नली के माध्यम से नोजल द्वारा उस स्थान पर छिड़का जाता है, जहां इसके प्रयोग के तुरंत पहले पानी भरा गया हो। यह तेज और अपेक्षाकृत गैर जटिल विधि है, जिसका इस्तेमाल सामान्यतः चट्टानों के खंड के बीच सतह को सुदृढ़ करने और अपक्षय और सतह स्केलिंग को कम करने के लिए किया जाता है। शाटक्रीट में 2 सेमी तक की सामग्री शामिल होती है और सामान्यतः इसका प्रयोग गुनाइट से अधिक किया जाता है, जो छोटे समग्र का उपयोग करता है। दोनों सामग्रियों का प्रयोग हवाई जेट द्वारा किया जा सकता है, ताकि बड़े क्षेत्रों को कम समय में पूरा किया जा सके।

### 7-3-3-4 ,dj] ckYV] vkj MkoYl

ये इस्पात की छड़ या तार से बने उपकरण हैं जो चट्टान की सतहों को परस्पर बांध उनकी स्थिरता में सुधार करते हैं। एंकर पश्च्–तनाव युक्त उपकरण हैं जिनका प्रयोग चट्टान के बड़े खंडों को समर्थन देने के लिए किया जाता है, जबकि बोल्ट छोटे होते हैं और सतह की चट्टान को समर्थन देने के लिए उनका प्रयोग किया जाता है। डॉवेल भी बोल्ट जैसे हैं, लेकिन ये पश्च्–तनाव युक्त नहीं हैं। इस्पात द्वारा एक चट्टानी ढलान को मजबूत करने के लिए चट्टान स्थिरता विश्लेषण, ग्राउटिंग तकनीकों और परीक्षण प्रक्रियाओं का ज्ञान रखने वाले विशेषज्ञ की आवश्यकता होती है। संभावित विफलता सतहों के उन्मुखीकरण का निर्धारण करने के लिए एक सफल एंकर प्रणाली महत्वपूर्ण है और इसके लिए काफी इंजीनियरिंग अनुभव की आवश्यकता होती है।

### 7-3-3-5 ljf{kr idMu dh rduhd

#### 7-3-3-5-1 Mcfjl dp fMpt ¼eyck idM [kkb;k½

पकड़ने की (कैच) चौड़ी खाइयां चट्टानों के गिरने को नियंत्रित करने में प्रभावी हैं, लेकिन इनका निर्माण चट्टान की ज्यामिति का ध्यान रखते हुए किया जाना चाहिए और इसकी विशेषताओं के बारे में एक पेशेवर से परामर्श करने की सलाह दी जाती है। गिरने वाली चट्टान को उछलने या टुकड़ों अथवा ठीकरों में बिखरने से रोकने के पकड़ वाली (कैचमेंट) खाई के तल को ढीली मिट्टी से ढक देना चाहिए। अगर खाई को निर्दिष्ट रूप में पर्याप्त चौड़ी बनाने के लिए जगह न हो तो एक गैबियन या पत्थर की दीवार के साथ पहाड़ की घाटी में किनारों के पास छोटी खाइयों के एक संयोजन का इस्तेमाल किया जा सकता है।

#### 7-3-3-5-2 rkj] >>jh] ckM vkj pêkuk d in

तारों के डंडे और जाल, चट्टानों के गिरने से सड़क मार्ग की रक्षा करने के लिए कम लागत वाली सरल विधियों में से हैं। बड़े व अस्थिर खंडों के लिए खंड के आसपास धातु की तारों के गुच्छों को लपेट कर उन्हें ढलान में जमा दिया जाता है। जहाँ चट्टानें इतनी टूट चुकी हों कि उन्हें अलग–अलग तारों से रोका नहीं जा सकता, वहां तार के जाल का उपयोग किया जाता है। 0.75 मीटर से छोटी आकार की चट्टानों को रोकने के लिए तार की जाली (बारीकी से परस्पर बुने गए तारों) का इस्तेमाल किया जा सकता है।

दोहरे मुड़े गैबियन तार की जाली या एक भारी गेज धातु श्रृंखला कड़ी मानक जाली है। जहां चट्टान की सतह अनियमित हो और जाल चट्टान के निकट संपर्क में नहीं आ सकता वहां जाल को या तो एक समान रॉक सतह पर ढीले तौर पर लपेटा या बोल्ट द्वारा लगा दिया जाता है या अन्य प्रकार की मजबूती से प्रदान करने वाली क्रिया से सुरक्षित किया जाता है। चट्टान की सतह को जाल से लपेट देने पर यह चट्टान को उखड़ने से रोकता है और ढाल या चट्टान की सतह को समग्र स्थिरता प्रदान करता है। तार के जाल भी खड़ी ढलान पर विशेष रूप से ढलान के नीचे मिट्टी में कटाव की स्थिति में उपयोगी हैं।

नीचे गिरने वाली चट्टानों को पकड़ने के लिए गड्ढों की तली और ढलानों में केबलों और तार से बने पकडने वाले जालों का निर्माण किया जा सकता है। एक एंकर केबल से लटकाये जाने पर जाल, गिरने वाली चट्टान की ऊर्जा को नष्ट करने के लिए एक लचीली बाधा का गठन करता है और अगर इसे ठीक से सुरक्षित किया गया हो तो आमतौर पर एक मीटर व्यास तक के पत्थरों को रोक लेता है। इसके अतिरिक्त, पकड़ने वाले जाल का सड़क के किनारे की पकड़ने वाली खाइयों के संयोजन के रूप में भी इस्तेमाल किया जा सकता है।

रॉक बाड़ स्थापित करना काफी आसान है ये छोटी चट्टानों को तो सड़कों पर गिरने से रोक सकते हैं, लेकिन उन चट्टानों को नहीं जो बाड़ की बाधा के ऊपर से बाहर उछल जाती हैं। चट्टानों को बाहर राजमार्ग या नीचे की संरचनाओं पर जाने से रोक कर एक पकड़ खाई या पकड़ने की अन्य संरचनाओं की ओर निर्देशित करने में चट्टानी पर्दे अधिक प्रभावी रही हैं।

### *7-3-3-6 fjVfuax nhokjsa*

रिटेनिंग दीवारें चट्टानों के मलबे को क्षेत्र से बाहर रखने में मिट्टी ढलान–स्थिरीकरण तकनीक के लिए वर्णित रिटेनिंग दीवारों की तरह काम कर सकती हैं। वे गिरती चट्टानों को रोकने वाली बाड़ के समान हैं; ये अधिकांश मामलों में पर्याप्त और मजबूत होती हैं। रिटेनिंग दीवारों को इस्पात, कंक्रीट, लकड़ी, या अन्य सामग्री से बनाया जा सकता है और इनमें ठीक से लंगर डाला जाना चाहिए ताकि चट्टान गिरने के दौरान उलटें न ।

### *7-3-3-7 j,d 'kM@vkJ; ¼fp= 7-50½*

इन शेडों/आश्रयों को चट्टानों के गिरने और चट्टानों के स्खलन से क्षेत्र की ढाल के रूप में सड़कों, रेल पटरियों, और कभी कभी संरचनाओं के ऊपर बनाया जाता है। शेड संरचनाएं या तो खुले छोर वाली होती हैं या चट्टानों के गिरने के क्षेत्र को कंक्रीट या स्टील (या अन्य सामग्री) की संरचना से पूरी तरह ढक लेती है, जो चट्टानों को सड़क, रेल पटरियो, या संरचनाओं से दूर मोड़ देता है।

### *7-3-3-8 j,d yht l|–<hdj.k ¼fp= 7-54½*

आमतौर पर इनका प्रयोग नहीं किया जाता है। ये विशिष्ट स्थितियों में ही काम करती हैं और इनकी इंजीनियरिंग क्रिया सावधानी से की जानी चाहिए क्योंकि संरचनात्मक रूप से इनका मजबूत होना आवश्यक है।

## 7-4 ouLifr dk mi;kx }kjk <ky fLFkjhdj.k

घास और फलियों की रोपाई, सतह के कटाव को कम करती है, जो कुछ स्थितियों के तहत भूस्खलन का कारण बन सकती हैं। झाड़ियों को चढ़ाने से वनस्पति आवरण और मजबूत जड़ प्रणाली विकसित होती है, जो क्रम में ढलान स्थिरता को बढ़ाती है। अगर नियंत्रित नहीं किया जाए, तो सतह के कटाव और छोटी, उथली विफलताएं बड़ी समस्या उत्पन्न कर सकती हैं जिसे नियंत्रित नहीं किया जा सकता। ''जैव अभियांत्रिकी'' और

''जैव तकनीक'' ढलान विफलता को रोकने और अटकाने के लिए ढलान संरक्षण के रूप में वनस्पति के उपयोग को संदर्भित करती है।

वनस्पति कार्यक्रम के सफल क्रियान्वयन के लिए योजना बनाना आवश्यक है। बोने का कार्य आरंभ करने से पहले, एक स्थानीय अनुभवी व्यक्ति की सलाह ली जानी चाहिए। परियोजनाओं की सफलताओं और विफलताओं पर आधारित स्थानीय ज्ञान अमूल्य है। बीज का प्रयोग एक स्खलन के तुरंत बाद सूखे या हानिकारक ठंड की अवधि से न्यूनतम 6 सप्ताह पहले शुरू करना चाहिए। सतह के पानी की निकासी को नियंत्रित करना, कटे किनारे वाले लटकते हिस्सों को हटाना, ढलान कोण को कम करना और रेल पटरियां बनाना आदि सभी कामों को बोने के पहले किया जाना चाहिए।

## 7-5 ?kkl [kjirokj dk mi;ksx ¼efYapax½

बारिश के कटाव से संरक्षण प्रदान करने और मिट्टी की नमी कम करने के लिए मिट्टी की सतह पर निर्जीव सामग्री या घास खरपतवार को फैलाना (मल्च) चाहिए (चित्र 7.51)। पुआल, घास, लकड़ी के रेशे, समुद्री शैवाल और कागज उत्पादों जैसे विभिन्न प्रकार के खरपतवार (मल्च) सहायक हुए हैं।

## 7-6 tSo rduhdh ls <yku lqj{kk

भूस्खलन शमन उपायों के पर्यावरणीय परिणामों को कम करने के लिए इस तकनीक का प्रयोग किया जाता है। स्टील या कंक्रीट से बने पारंपरिक रिटेनिंग ढांचे आमतौर पर अच्छे या पर्यावरण के अनुकूल नहीं हैं। इन पारंपरिक कठिन उपचारी उपायों को वनस्पति युक्त समग्र मृदा/संरचना निकायों द्वारा तेजी से स्थानांतरित किया जा रहा है जो पर्यावरण के अधिक अनुकूल हैं। आम जैव तकनीकी प्रणालियों में मिट्टी की कीलों द्वारा लगाए गए जैव जाल शामिल है जो घास और भूकोशिकाओं से रोपी गई मिट्टी को दरारों में मिट्टी के साथ जकड़ कर रखते हैं।

पौधों के उपयोग द्वारा मिट्टी को स्थिर कर भूस्खलन को कम करने पर अनुसंधान किया गया है। वेटिवर, एक प्रकार की घास (चित्र 7.60) पौधों की सबसे होनहार किस्म है, जो कई अलग–अलग वातावरणों में ढलानों को स्थिर करने की दिशा में बहुत अच्छा काम करती है। यह भूस्खलन को कम करने के लिए एक व्यावहारिक और सस्ता तरीका प्रदान है।

जैवतकनीकी ढलान स्थिरीकरण दो तत्वों से मिलकर बनता है– जैव तकनीकी स्थिरीकरण और जैव इंजीनियरिंग स्थिरीकरण। दोनों जैव सामग्री के उपयोग को मान्यता देते हैं। विशेष रूप से जैव तकनीकी वनस्पति स्थिरीकरण, ढलान विफलताओं को रोकने और पकड़ कर रखने में जैविक तत्वों (पौधों) के संयोजन में यांत्रिक तत्वों (संरचनाओं) का उपयोग करता है। मशीनी और जैविक तत्वों को एक दूसरे के पूरक तरीके के रूप में करना होगा।

### 7-6-1 lrgh HkwL[kyu ds fLFkjhdj.k ds fy, tSo bathfu;fjax mik;

जैव अभियांत्रिकी को मिट्टी के कटाव और बड़े पैमाने पर गतिशीलता को नियंत्रित करने में, इंजीनियरिंग कार्यों को पूरा करने के लिए जीवित पौधों या पौधों के भागों के उपयोग के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।

जीवित पौधों की सामग्री को मुख्य संरचनात्मक घटकों या मिट्टी में पोशिश को सुदृढ़ करने के लिए  उपयोग में लाया जाता है। यह तत्काल सुदृढीकरण प्रदान करता है और गड़े हुए तनों की लंबाई के साथ विकसित आनुषंगिक जड़ों के परिणामस्वरूप माध्यमिक स्थिरीकरण होता है। अंत में, बोई या रोपी गई वनस्पति मिट्टी को यांत्रिक और हाइड्रोलॉजिकल सहायता प्रदान करती है।

अगर ध्यान से कार्य किया जाए तो जैव इंजीनियरिंग, मामूली समस्याओं को बड़ी व जटिल समस्याओं में बदलने से रोक देता है। वनस्पति ढलान की सतही स्थिरता को उल्लेखनीय रूप से प्रभावित करती है। वनस्पति की स्थिरता या सुरक्षात्मक लाभ दोनों वनस्पति के प्रकार और ढलान अपकर्ष प्रक्रियाओं पर निर्भर करते हैं। बड़े पैमाने पर स्थिरता के मामले में, लकड़ी युक्त वनस्पति के सुरक्षात्मक लाभ यांत्रिक सुदृढीकरण और जड़ों तथा तनों द्वारा अवरोध से लेकर वाष्पोत्सर्जन के माध्यम से नमी निष्कर्षण के परिणाम स्वरूप ढलान जलविज्ञान के संशोधन तक विस्तृत हैं।

- ढलान से नीचे ज़ा रही सामग्री को रोकना
- अपवाह और छिड़काव से सतह कटाव के खिलाफ ढाल को सुसज्जित करना
- आधार मे थूनी लगा ढलान को सहारा देना
- अपरूपण ताकत को बढ़ाते मिट्टी को सुदृढ़ करना
- वनस्पति के नमूने और घनत्व के आधार पर ढलान की जलनिकासी
- मिट्टी को बांधकर ढलान विफलता की हद को सीमित करना
- मिट्टी और सूक्ष्म कैचमेंटों में सुधार, लाकर पुनर्जनन को बढ़ावा देना

जैव अभियांत्रिकी अक्सर मानक सिविल इंजीनियरिंग के अनेक उपायों के साथ संयोजन के रूप में व्यापक डिजाइन का एक हिस्सा है। इनमें रोक बांध, सहारा दीवारें, निचले सिरे की दीवारें, तार के अवलम्ब, जूट जाल इत्यादि शामिल हैं। हालांकि, इस पर हमेशा जोर दिया जाता है कि एक विशेष ढलान की समस्या को हल करने में जैव अभियांत्रिकी को समग्र डिजाइन के हिस्से के रूप में इस्तेमाल किया जाना चाहिए। इसका उपयोग इस तरह से एकीकृत किया जाना चाहिए कि यह अन्य उपायों के पूरक के रूप में कार्य करे और उन्हें बढ़ावा दे। सड़क के बाहर इंजीनियरिंग में वनस्पति एक महत्वपूर्ण घटक के रूप में पर्यावरण की दृष्टि से भी मजबूत है और यह कई पर्यावरण शमन उपायों का व्यावहारिक अनुप्रयोग है। पहाड़ी क्षेत्रों में सड़कें ढलानों का एक अविभाज्य अंग है और अगर उन्हें टिकाऊ बनाना है तो उनको इस परिदृश्य में पूरी तरह से एकीकृत किया जाना चाहिए। जैव अभियांत्रिकी तकनीकें परिदृश्य के साथ सड़कों के सम्मिश्रण और आसपास की कृषि, बागवानी और वन भूमि की क्षति को सीमित करने का सबसे अच्छा तरीका है। वे विशेष रूप से सिरे के स्थलों और दूषित बस्तुओं के निपटान क्षेत्रों में मूल वनस्पति और पारिस्थितिकी तंत्र की पुनर्बहाली को संभव कराती हैं। कार्यान्वयन और बाद में उत्पादकता दोनों के माध्यम से, वे गरीब ग्रामीण किसानों के लिए सामाजिक और आर्थिक लाभ प्रदान करती हैं।

## 7-7 HkL[kyu 'keu ck/k

जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है, भूस्खलन बांधों के विफल रहने पर बाढ़ उनसे उत्पन्न होने वाला प्राथमिक खतरा है, या बाढ़ तब आती है जब बांध के पीछे जमा पानी इसके उपर से प्रवाहित होने लगता है। जब समुदाय भूस्खलन बांधों से संभावित खतरों का सामना कर रहे हों तब निम्नलिखित उपायों को लागू किया जा सकता है:

### ikuh d çokg dk HkL[kyu ck/k }kjk xfBr >hy rd igpu l igy eM nuk

धारा को विपरीत धारा के सिंचाई प्रणाली जलाशय में मोड़ कर ऐसा किया जा सकता है। हालांकि आमतौर पर यह केवल एक अस्थायी उपाय है, फिर भी धारा को मोड़ कर झील के भरने की गति को धीमा करना एक अधिक दीर्घकालिक समाधान के अनुप्रयोग की अनुमति दे सकता है।

### ii ;k lk;Qu }kjk vojk/k l vLFkk;h ty fudklh

बांध के निम्न बिंदु के उपर से प्रवाह का कारण बनने वाले बढ़ते जल स्तर को पंप या सायफन के माध्यम से अस्थायी रूप से नियंत्रित किया जा सकता है। आमतौर पर यह एक अल्पकालिक (एक या दो वर्ष तक के) उपाय है जो अधिक व्यापक, दीर्घकालिक समाधान करने के लिए समय प्रदान करता है।

## 7-8 ckèk l ikuh d Nydu d fy, ,d dVko ifrjkèkh ekxl

बांध के आर–पार या समीपस्थ आधार में एक कटाव प्रतिरोधी स्पिलवे का निर्माण करना भूस्खलन बांध को स्थिर करने का सबसे आम तरीका है। जब जल स्तर ऊपर से प्रवाहित होने लगता है, उस समय स्पिलवे प्रवाह को उसी तरीके से नियंत्रित करता है जिस तरीके से  इंजीनियरिग द्वारा निर्मित बांधों के जल स्तर को आपातकालीन स्पिलवे द्वारा नियंत्रित किया जाता है। इस प्रकार के स्पिलवे का एक अतिरिक्त लाभ यह है कि यह बांध के पीछे के जल स्तर को कम करता है, जो भूस्खलन बांधों के कारण नदी की ऊपरी धारा क्षेत्र में आने वाली बाढ़ को कम करने में मदद करता है।

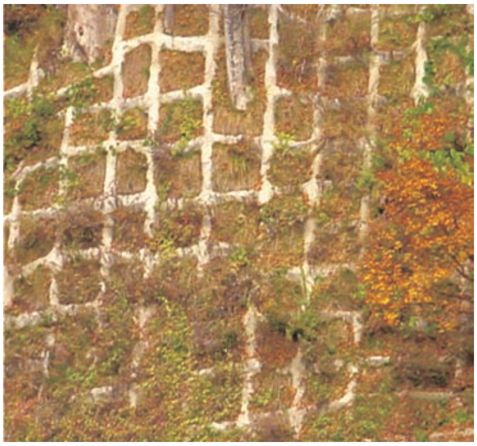
स्पिलवे बांध उल्लंघन और नीचे की ओर बाढ़ को रोकने में हमेशा सफल नहीं हो पाते हैं, कभी–कभी वे उच्च वेग वहिर्प्रवाह की वजह से होने वाले पतनशील (स्पिलवे आउटलेट से इसके अंतर्ग्रहण में कटाव) कटाव के कारण भी विफल हो जाते हैं। प्रवाह के वेग को कम करके कटाव को रोकने के लिए, स्पिलवे का विस्तृत और उथला होना आवश्यक है। यदि संभव हो, तो इसे कटाव प्रतिरोधी सामग्री (सामान्यतः रोड़ी) के साथ पंक्तिवद्ध किया जाना चाहिए, विशेष रूप से निकास स्थल पर। अक्सर, कटाव को रोकने के लिए रोक बांधों को स्पिलवे की खड़ी ढाल ग्रेड के साथ स्थापित किया जाता है। कटाव के

कारण असफल हो जाने वाले स्पिलवे आंशिक रूप से सफल हो सकते हैं क्योंकि वे पानी की कुल मात्रा को बांध के पीछे सीमित करते हैं, इस प्रकार बांध के पूरी तरह से उल्लंघन की स्थिति में भी कुल निर्वहन को कम करते हैं।

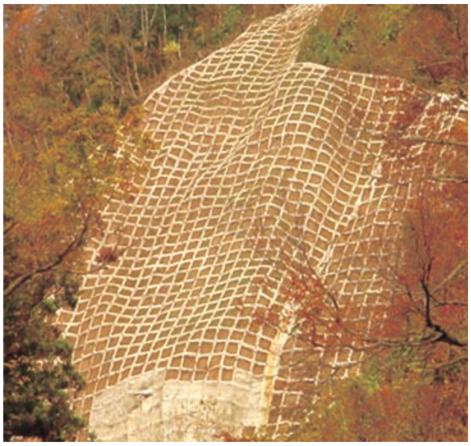
पूरे भूस्खलन बांध में ओपन चैनल स्पिलवे की खुदाई आमतौर पर बुलडोजर द्वारा की जाती है, तथापि, ड्रैगलाइन, बैकहो, विस्फोटक, और दस्ती श्रम आदि का इस्तेमाल किया जाता है। दुर्गम इलाके में खुदाई खतरनाक हो सकती है, इसलिए एक उपयोगी सड़क का निर्माण किया जाना चाहिए।

## 7-9 tyfudklh l|jx ¼fp= 7-38½

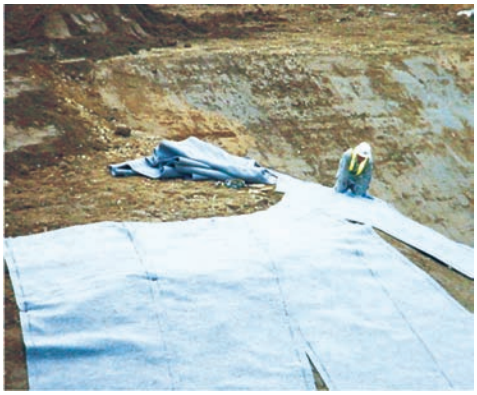
एक समीपस्थ बांध आधार के माध्यम से एक मोड़ने वाली सुरंग का निर्माण, भूस्खलन बांध के ऊपर से प्रवाह और उल्लंघन को रोकने का एक दीर्घकालिक तरीका है। सामान्यतः बड़े भूस्खलन बांधों के पहाड़ी घाटियों में होने की वजह से बेडरॉक उनका आधार होते है, इसलिए आम तौर पर चट्टानों में सुरंग बनाने के तरीके का इस्तेमाल किया जाता है। भूस्खलन को ऐसे ही छोड़ दिया जाता है, क्योंकि बहुत बड़े पैमाने पर होने की वजह से इसे हटाना मुश्किल होता है। हालांकि, उपकरणों द्वारा इसकी निगरानी की जा सकती है।



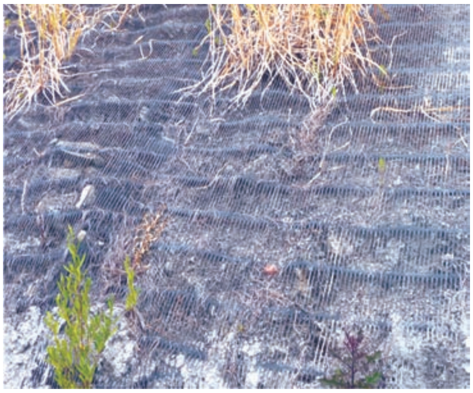
fp= 7- 1% Øhc dk fNMdko lrgh foQyrkvksa dks jksdus dk dke djrk gS



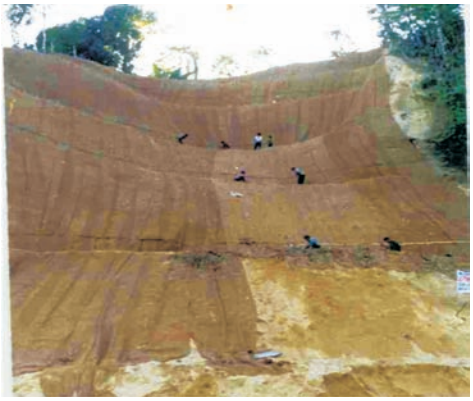
fp= 7-2% Øhc dk fNMdko lrgh foQyrkvksa dks jksdus dk dke djrk gS



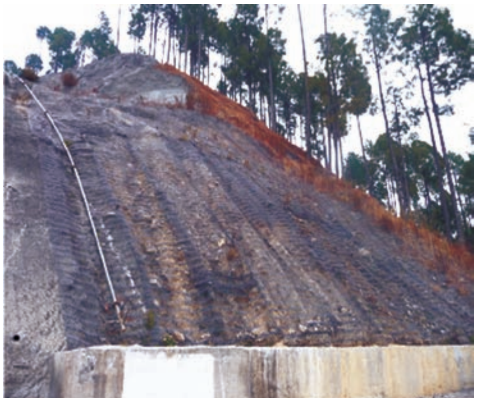
fp= 7-3% <yku dh lqj{kk vkSj ouLifr ds fodkl ds fy, ft;ksflFksfVd eSV dk mi;ksx



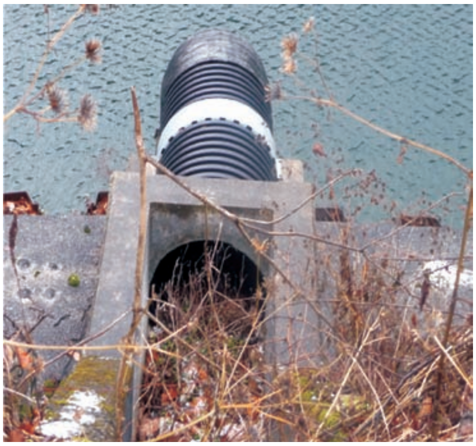
fp= 7-4% <yku dh lqj{kk vkSj ouLifr ds fodkl ds fy, ft;ksflFksfVd fxzM dk mi;ksx



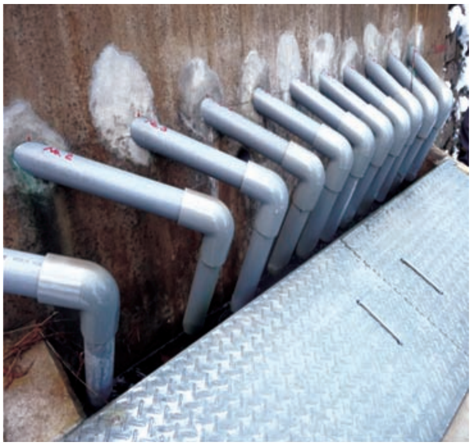
fp= 7-5% <yku dh lqj{kk vkSj ouLifr ds fodkl ds fy, tqV ls cuh pVkbZ dk mi;ksx



fp= 7-6% ft;ksfxzM ls <yku dh lqj{kk lrgh pêku foQyrkvksa dks jksdus esa enn djrh gS

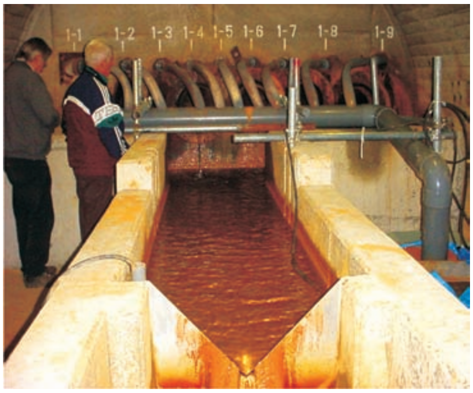


fp= 7-7% yphyh fudkl ikbi ç.kkyh HkwL[kyu ds fuiVku ds fy, bLrseky djs



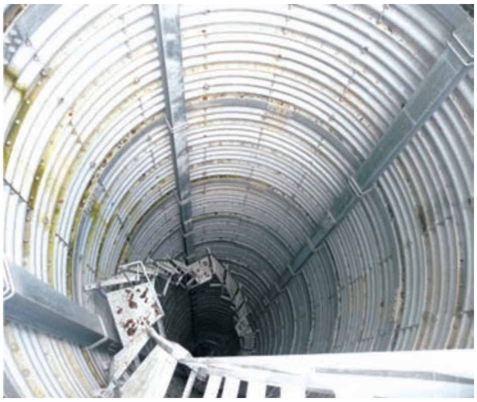
fp= 7-8% vfLFkj <ykuksa ls ty ds fudkl ds fy, mi;Dr ihohlh ikbi

fp= 7-9% mi lrg ds ty dks bdëk djus vkSj fuiVku ds fy, Mªsut xfy;kj@lqjax

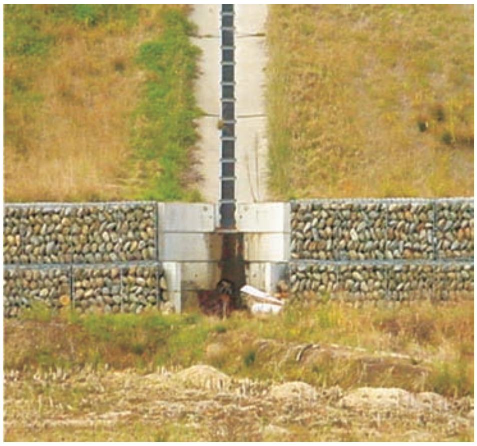


fp= 7-10% HkwL[kyu lkbV ls mi lrg ds ty dks ,df=r djus ds fy, Hkwfexr ikbi

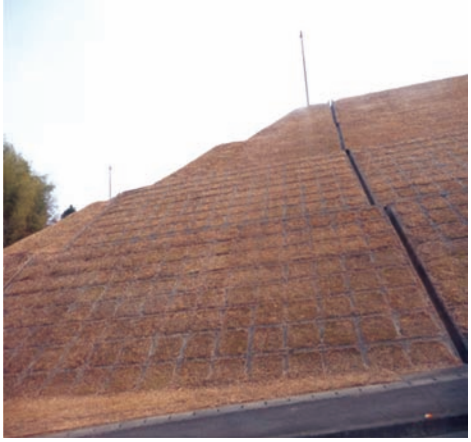
fp= 7-11% mi lrg ty fudklh ds fy, <dk gqvk dqvk



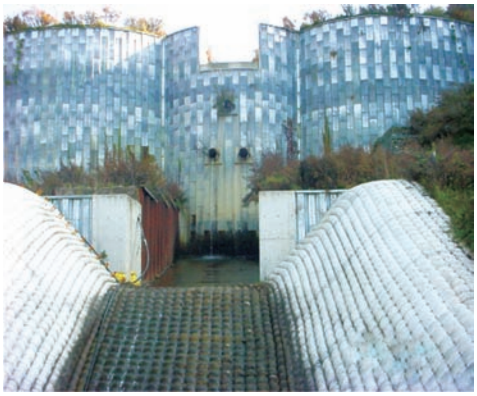
fp= 7-12% HkwL[kyu LFky ls mi lrg ty dks bdV~Bk djus ds fy, [kqyk dqvk



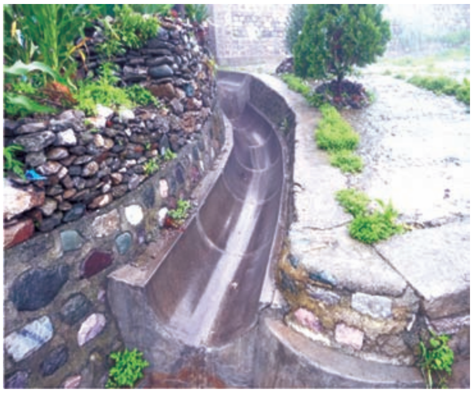
fp= 7-13% lrgh ty fudklh 0;oLFkk ds lkFk ckYMjksa dh cuh xsfc;u nhokj



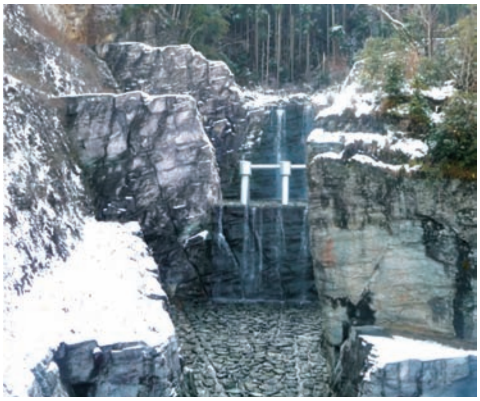
fp= 7 14% ty dks Bhd ls fuiVkus ds fy, lrg ij cuh ukfy;k¡



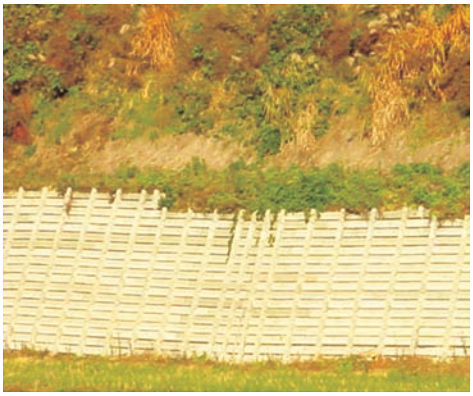
fp= 7-15% <ykuksa dks fLFkj j[kus ds fy, bLrseky dh tkus okyh /kuq"k tSlh nhokj lajpuk vkSj ty fudklh ç.kkyh



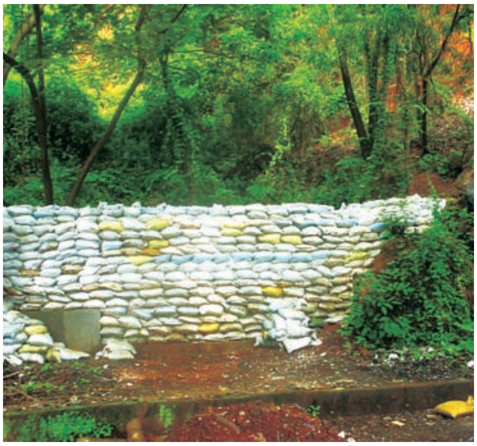
fp= 7-16% HkwL[kyu lkbV ij vPNh rjg ls iafäc) ukfy;k¡



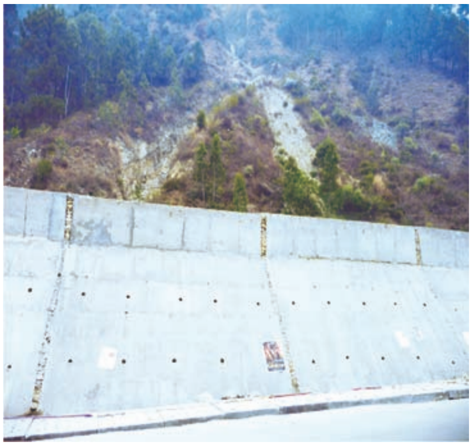
fp= 7-17% eycs fu;a=.k lajpuk,¡ vkSj ra=



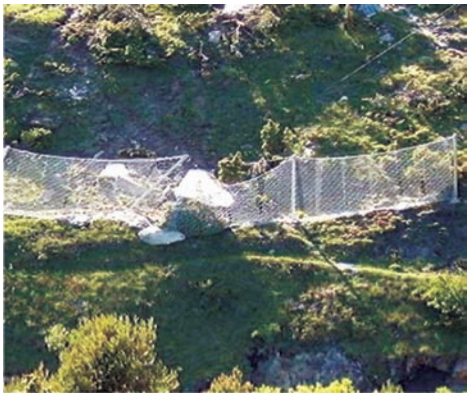
fp= 7-18% <yku foQyrk dks jksdus ds fy, ydM+h dh LVhfpax ¼tky½



fp= 7-19% HkwL[kyu ds çHkko dks de djus ds fy, fjVsfuax lajpukvksa ds :i esa jsr ds FkSyksa dk bLrseky

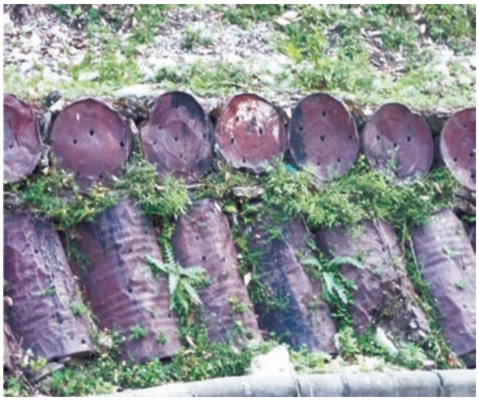


fp= 7-20% ikuh dh fudklh ds fy, fNæksa ds lkFk Cy,d fpukbZ okyh fjVsfuax nhokj



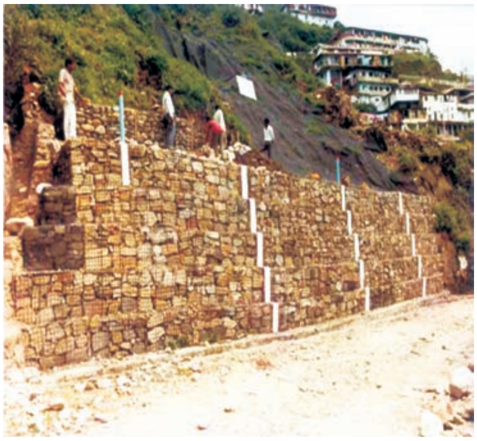
fp= 7-21% pêku dh uhps dh vksj xfr'khyrk dks jksdus ds fy, tkyh dh ckM+

fp= 7-22% HkwL[kyu lkbV dks fLFkj j[kus ds fy, ,dkf/kd mipkjh mik;

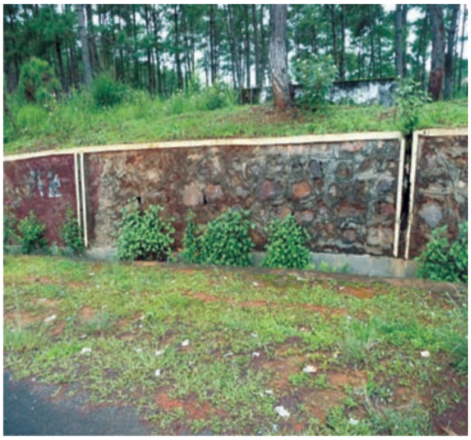


fp= 7-23% fjVsfuax nhokj ds :i esa iz;qDr eycs ls Hkjs dkyrkj ds Mªe

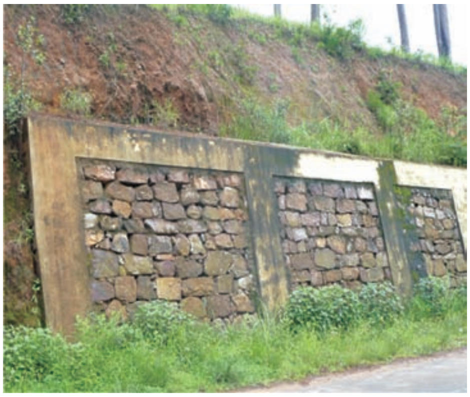
fp= 7 24% rkj ls cuh 'k,VØhVhax



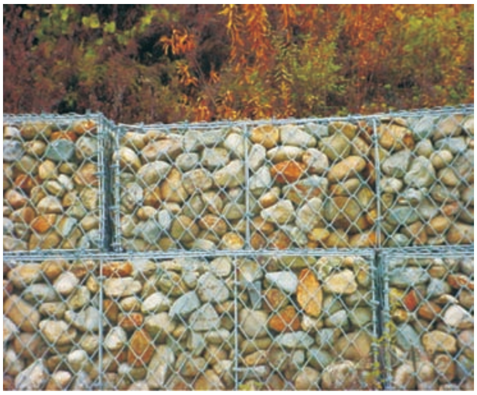
fp= 7-25% iRFkj vkj rkj dh Vksdfj;ksa ls cuh xsfc;u nhokj



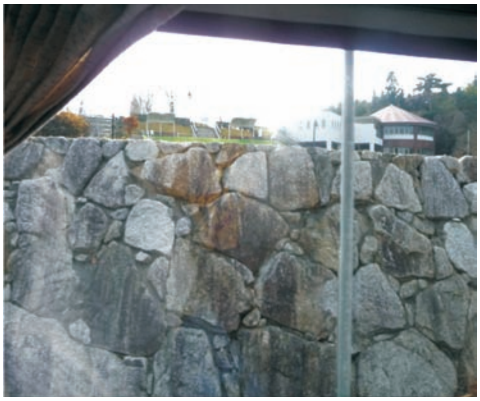
fp= 7-26 % ekeyh fo:i.kksa dks lek;ksftr djus ds fy, tksM+ lfgr ckYMj fpukbZ dh nhokjsa



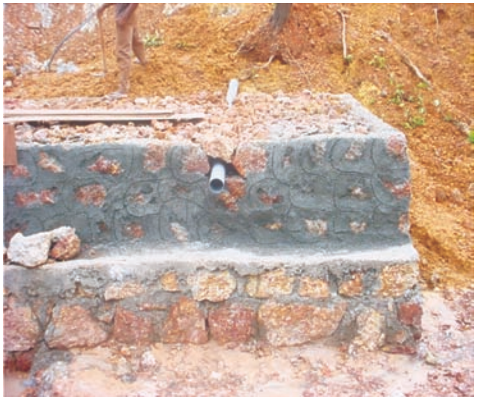
fp= 7-27% fcuk fpukbZ ds ;k–fPNd cèkh ckYMj nhokj



fp= 7-28% rkj ds cDls ds lkFk ;k–fPNd ckYMj xsfc;u nhokj



fp= 7-29% ;k–fPNd eyck ckYMj fpukbZ nhokj



fp= 7-30% ohi gksy vkSj fudkl ikbi ds lkFk iRFkj dh fpuh nhokj

fp= 7-31% <yku lq–<hdj.k ds fy, dhy LVhy ,adj tM+uk

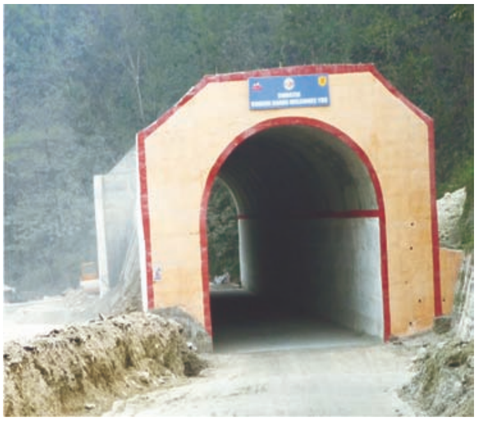
fp= 7-32% fuokjd mik; ds :i esa vkSj tky dk bLrseky

fp= 7-33% nhokj ds ncko dks fjd,M djus ds ,d midj.k ds lkFk eYVh&ckj lq–<hdj.k

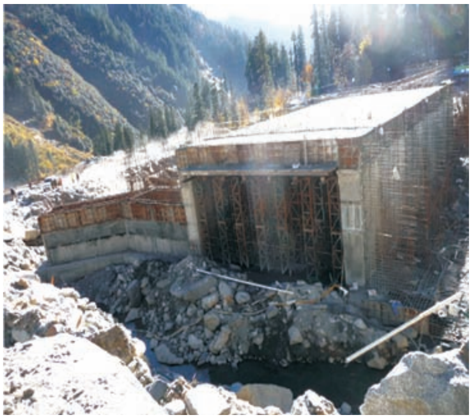
fp= 7-34% <yku fLFkjhdj.k ds fy, 'k,VØhfVax vkSj j,d ckfYVax

fp= 7-35% Vkbl chEl ds lkFk çcfyr daØhV ls cus j,d ,adj

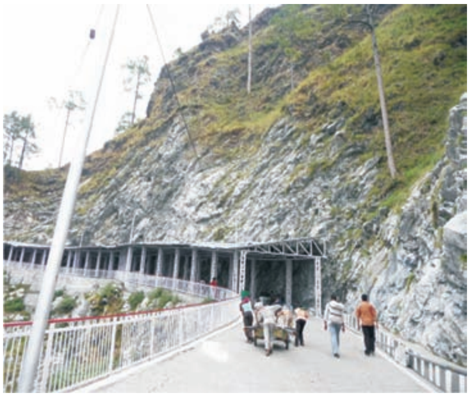
fp= 7-36% <yku lq–<hdj.k ds fy, j,d ckfYVax



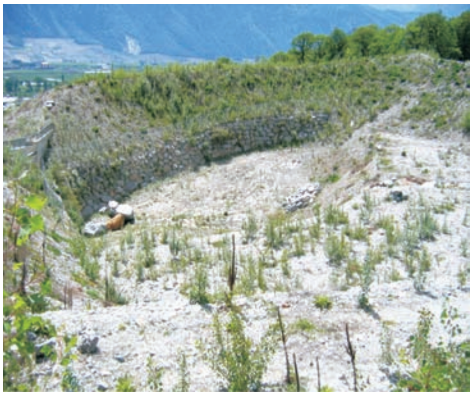
fp= 7-37% vkorh vkSj iqjkus HkL[kyu dks Vkyus ds fy, lqjax



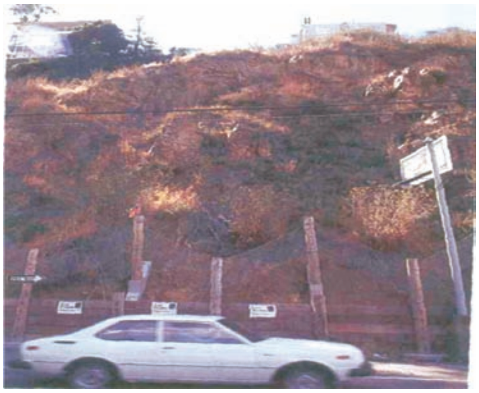
fp= 7-38% lM+d ds fdukjs ij fgeL[kyu vkSj eyck çokg ls cpko vkSj ;krk;kr dh vkokt+kgh dh lqfo/kk ds fy, cQZ xfy;kjs



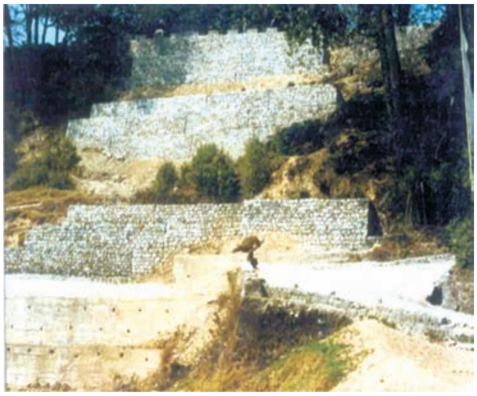
fp= 7-39% pêkuksa ds fxjus ds lh/ks çHkko dks jksdus ds fy, fVu dh Nr ds 'kSM



fp= 7-40% eycs ds çokg ds çHkko ls cpus ds fy, eycs dks jksdus okys tky



fp= 7-41% HkL[kyu ls lM+dksa] okguksa vkSj ;kf=;ksa dks cpkus ds fy, /kkrq tky vkSj xMZj ls ckM+ yxkuk



fp= 7-42% fxjrh gqbZ pêkuksa dks jksdus vkSj eyck çokg ds çHkko dks de djus ds fy, ckWYMj nhokj dh ck/kk;sa

fp= 7-43% >>jh vkj ohi gkYl ds lkFk 'k,VØhfVax

fp= 7-44% <ykuksa dks fLFkj j[kus ds fy, ft;kslhFkfVd pknjksa dk bLrseky

fp= 7-45% <yku fLFkjhdj.k ds fy, ft;kslhFkfVDl dk bLrseky

fp= 7-46% pêkuksa cksYMjksa dks fxjus ls jksdus ds fy, pu vkSj dscy dk fjax tky

fp= 7-47% HkwL[kyu de djus ds fy, MªSe dh nhokj

fp= 7-48% ços'kuh; lkexzh ds lkFk njkjksa dks lrg ds uhps Hkh| lkefxz;ksa ls vkSj 'kh"kZ ij vHkh| lkexzh ls cn ¼lhy½ djuk

fp= 7-49% pêkuk dk fxju ls jkdu ds fy, dkp tkyh

fp= 7-50% ,d [kqyk j,d 'kM

fp= 7-51% pkoy dh Hklh ls cuh ukfy;k ¼lkr% ;w,l th,l½

fp= 7-52% pêkuk d fxju d {k= dk vfrØe.k

fp= 7-53% Ýp ukfy;k

fp= 7-54% ,d çcfyr pêku dxkj

fp= 7-55% ikuh ds fjlko dks jksdus ds fy, i,fyFkhu dh pknjksa dk bLrseky

fp= 7- 56% HkwL[kyu ds çHkko ls cpus ds fy, tkyh dh ckM+ yxkuk

fp= 7-57% j,d cksfYVax

fp= 7-58% pêkuksa ds fxjus ls vo#) lM+d

fp= 7-59% cksfpax] fjVsfuax lajpuk;sa] ty fudklh vkSj o`{kkjksi.k

fp= 7-60% <yku fLFkjhdj.k ds fy, oSVhfo;j ?kkl dk jksi.k

# mi ekM;y 8

## HkL[kyu vkinkvks ij Rofjr dk;Zokgh

fp= 8-1% HkL[kyu vkink ds i'pkr lkekU; fLFkfr ykus dh ifdz;k

### 8-1 HkL[kyu vkink ds i'pkr lkekU; fLFkfr ykus dh ifdz;k ds fy, lapkyu ekud

दुनिया भर में यह अनुभव किया गया है कि आपदाओं के बाद एक त्वरित, अच्छी तरह से समन्वित और प्रभावी प्रतिक्रिया शुरू करना, न केवल जीवन और संपत्ति की हानि को कम करता है, बल्कि शीघ्र पुनर्बहाली को भी सुविधान्वित करता है। एकीकृत संस्थागत व्यवस्था, अत्याधुनिक भविष्यवाणी और शीध्र चेतावनी प्रणाली, विफलता से सुरक्षित संचार प्रणाली, खतरे में पड़े समुदायों को तेजी से निकलना, विशेष प्रतिक्रिया बलों की त्वरित तैनाती और किसी भी आपदा से निपटने के लिए विभिन्न स्तरों पर अनेक एजेंसियों के बीच समन्वय – एक प्रभावी प्रतिक्रिया प्रणाली के महत्वपूर्ण तत्व हैं। लेकिन सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि सभी एजेंसियों और उनके पदाधिकारियों को आपदा या आपदा स्थितियों के खतरे का जवाब देने के लिए की जाने वाली विशिष्ट कार्रवाई में, अपनी भूमिका और जिम्मेदारियों को स्पष्ट रूप से समझना आवश्यक है।

संचालन प्रक्रिया मानक (एसओपी–स्टैंडर्ड ऑप्रेशन परोसिजर) के उद्देश्य हैं –:

(क) प्राकृतिक आपदाओं का जवाब देने में शामिल प्रमुख कार्यों, तैयारी प्रतिक्रिया तथा राहत के लिए किए जाने वाले आवश्यक उपायों की एक संक्षिप्त और सुविधाजनक सूची प्रदान करना

(ख) यह सुनिश्चित करना कि सभी संबंधित मंत्रालयों, विभागों और भारत सरकार के संगठनों, राज्य सरकारों और जिला प्रशासनों के विभिन्न चरणों में उन से अपेक्षित सटीक उपायों की जानकारी है और यह भी सुनिश्चित करना कि सभी कार्यों को गहराई से और लगातार समन्वित किया जा रहा है, और

(ग) विभिन्न कार्यों को संकेतित करना जिन्हें राज्य सरकारों/केंद्र शासित प्रदेशों के प्रशासनों द्वारा अपनी जिम्मेदारियों के क्षेत्र के भीतर किया जाना आवश्यक हो ताकि वे तद्नुसार आकस्मिक कार्रवाई योजनाएं तैयार करने और उसकी समीक्षा करने में सक्षम हो सकें।

इस एसओपी में निहित निर्देशों में वे सभी कार्य जिन्हें आवश्यक माना जा सकता शामिल हैं, लेकिन इसे संपूर्ण नहीं माना जाना चाहिए।

इस एसओपी में प्राकृतिक आपदाओं की प्रभावी और कुशल प्रतिक्रिया के लिए आपदा प्रबंधन के निम्नलिखित पांच चरण शामिल हैं:

**(I)** r|;kjh pj.k & इसमें किसी प्राकृतिक आपदा की स्थिति का जवाब देने में तत्पर होने के लिए योजना बनाने, क्षमता निर्माण और अन्य तैयारियों जैसे सभी आवश्यक कदम शामिल होंगे। इस चरण में खोज एवं बचाव दल का विकास, संसाधन जुटाना और उपलब्ध करवाना, प्रशिक्षण प्रदान करना, मूक अभ्यास/ड्रिल आदि के आयोजन जैसे उपाय शामिल होंगे।

**(II)** iol pirkouh pj.k & इसमें आपदा प्रबंधकों को समय पर, गुणात्मक और मात्रात्मक चेतावनी प्रदान कर, उन्हें जीवन की हानि को रोकने और संपत्ति के नुकसान/हानि को कम करने के लिए पहले किए जाने वाले सभी आवश्यक उपाय करने में सक्षम करना शामिल होगा। एक प्राकृतिक आपदा या आसन्न खतरा या तत्संबंधी स्थिति में तत्काल आवश्यक अनुवर्ती कार्रवाई शुरू करने के लिए सभी संबंधित एजेंसियों को सूचित/अधिसूचित किया जाएगा।

**(III)** çfrfØ;k pj.k & इसमें खोज, बचाव और निकासी के उपायों को आरंभ करने के द्वारा प्रभावित लोगों को परेशानी में तत्काल सहायता प्रदान करने के सभी आवश्यक उपाय शामिल होंगे।

**(IV)** jkgr pj.k & इस चरण में प्रभावित लोगों को तत्काल राहत और सहायता मुहैया कराने के लिए भोजन, पीने का पानी, स्वास्थ्य और स्वच्छता, कपड़े, आश्रय जैसी उनकी आवश्यक जरूरतों के सभी आवश्यक उपाय शामिल होंगे ।

**(V)** iucgkyh pj.k & इसमें स्थिति को स्थिर करने और उपयोगिताओं को बहाल करने के सभी आवश्यक उपाय शामिल होंगे।

इस एसोपी में शमन या पुनर्वास/प्रभावित लोगों की स्थिति में सुधार और क्षेत्र के पुनर्निर्माण के दीर्घकालीन आवश्यक उपाय शामिल नहीं हैं।

## 8-2 vkikrdkyhu ifjpkyu dæ ¼bvklh½

ईओसी/राष्ट्रीय, राज्यीय और जिला स्तर पर नियंत्रण कक्ष आपदाओं के समन्वय और प्रबंधन के तंत्रिका केन्द्र होंगे। ईओसी का उद्देश्य किसी एक या निम्नलिखित सभी कार्यों के लिए केंद्रीकृत दिशा और नियंत्रण प्रदान करना होगाः

- नोडल एजेंसियों और अन्य स्रोतों से आपदा सचेतक और चेतावनी प्राप्त करना और उसे सभी नामित अधिकारियों को लिए प्रसंस्कृत करना,
- आपातकालीन परिचालनों की निगरानी करना,
- प्राथमिक और माध्यमिक ईएसएफ मंत्रालयों/विभागों/एजेंसियों के बीच समन्वय सुविधान्वित करना,
- आपदा चरण के दौरान अतिरिक्त संसाधनों की मांग करना,
- सभी संबंधित पक्षों के लिए आपदा/घटना विशिष्ट जानकारी और विशिष्ट निर्देश जारी करना,
- नुकसान, हानि और जरूरतों के आँकलन का एकीकरण, विश्लेषण और प्रसार, तथा
- सभी नामित अधिकारियों को समेकित रिपोर्ट का अग्रेषण।

### 8-2-1 bvklh dk LFkku

ईओसी एक उपयुक्त स्थान पर स्थापित किया जाएगा और इमारत का आपदा प्रतिरोधी होना आवश्यक है ताकि वह आपदाओं के प्रभाव का सामना कर सके और आपात चरण के दौरान कार्यात्मक रह सके।

### 8-2-2 bvklh dk lpkj uVod

भारत सरकार द्वारा लागू की गई राष्ट्रीय संचार योजना के तहत, ईओसी को सभी तीन स्तरों पर आवाज, डाटा और वीडियो हस्तांतरण सुनिश्चित करने के लिए स्थलीय तथा उपग्रह आधारित संचार के अतिरिक्त एनआईसी के निकनेट, पुलिस के पोलनेट और इसरो के स्पेसनेट के तिगुने अतिरेक के साथ विफल न होने वाला संचार नेटवर्क बनाना होगा। नेटवर्क के तहत ईओसी/सभी राज्यों के नियंत्रण कक्ष राष्ट्रीय स्तर पर सीधे एनईओसी/गृह मंत्रालय के नियंत्रण कक्ष के साथ जुड़े होंगे। जिले के ईओसी/नियंत्रण कक्ष को संबंधित राज्य के ईओसी/नियंत्रण कक्ष से जोड़ा जाएगा। ये सभी नियंत्रण कक्षों 24x7 के आधार पर पूरे वर्ष कार्यात्मक रहेंगे। उपयुक्त कर्मियों का चयन

किया जाएगा और उन्हें नियंत्रण कक्ष के संचालन में प्रशिक्षण प्रदान कर इन ईओसी/नियंत्रण कक्षों के संचालन के लिए तैनात किया जाएगा।

## 8-3 jk"Vh; vkink dk;lokbl cy ¼,uMhvkj,Q½

प्राकृतिक और मानव निर्मित दोनों प्रकार की आपदाओं/आपात स्थितियों में विशेष प्रतिक्रिया के प्रयोजन के लिए केन्द्रीय अर्ध सैनिक बलों में से एनडीआरएफ की 10 बटालियन गठित की जा चुकी हैं। प्रत्येक एनडीआरएफ बटालियन में डॉक्टरों, सहयोगी स्टाफ और पशु दस्ते खोज और बचाव सहित 18 विशिष्ट दल हैं।

एनडीआरएफ को सामान्य दिशानिर्देश देने और नियंत्रण की जिम्मेदारी एनडीएमए को सौंपी गई है, जबकि इस बल की कमान का पर्यवेक्षण केन्द्रीय सरकार द्वारा नियुक्त सिविल डिफेन्स और एनडीआरएफ के महानिदेशकों को सौंपा गया है।

### 8-3-1 jkT; vkink çfrfØ;k cy ¼,lMhvkj,Q½

राज्य सरकारें/एसडीएमए मुख्य रूप से तैयारी के उपाय करने और विभिन्न प्राकृतिक आपदाओं के लिए उनकी जोखिम के अनुसार प्रतिक्रिया क्षमता निर्माण और एनडीआरएफ की तर्ज पर राज्य आपदा प्रतिक्रिया बलों के गठन के लिए जिम्मेदार होंगे।

## 8-4 jk"Vh; vkink 'keu lalk/ku dæ ¼,uMh,evkj lh½

एनडीएमआरसी को एनडीआरएफ बटालियनों के साथ रखा जाएगा। ये वे दसों एनडीआरएफ स्थानों में आपदा प्रभावित लोगों के लिए राहत केंद्रो के एनडीएमआर संसाधनों के कोष के रूप में कार्य करेंगे। ये आकस्मिक आवश्यकताओं, विशेष रूप से पहले 72–96 घंटे के दौरान, को पूरा करेंगे। साथ ही ये संबंधित राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों द्वारा बनाए गए भंडार के पूरक भी होंगे।

इसके अलावा, ये केन्द्र मूकअभ्यास और क्षमता विकास कार्यक्रमों को चलाने में भी सहायता करेंगे। आपदाओं के दौरान, वे राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों में केंद्रीय संसाधनों की तैनाती में सुकारक के रूप में कार्य करेंगे और केंद्र को अत्यधिक आवश्यक अतिरिक्त लिंक प्रदान करेंगे।

### 8-4-1 jkT; vkink 'keu lalk/ku dæ ¼,lMh,evkj lh½

राज्य सरकारें अपनी आवश्यकताओं के आधार पर स्थिति–पूर्व आवश्यक आपूर्तियों के लिए संसाधन केंद्र स्थापित करेंगी। उस स्थिति को संभालने की अपनी निजी क्षमताओं का निरंतर मूल्यांकन करने की जिम्मेदारी राज्यों की होगी और वे समय–समय पर केंद्रीय संसाधनों के लिए प्रत्याशित आवश्यकताओं को प्रस्तावित करेंगी। प्राकृतिक आपदा के दौरान एक दूसरे की सहायता के लिए पड़ौसी राज्यों से समझौता ज्ञापन किया जा सकता है। साथ ही अन्तर्राज्यीय सहायता और सहयोग को भी प्रोत्साहित किया जाएगा।

## 8-5 vU; vkink çfrfØ;k lok,@lxBu

आपदा के दौरान सशस्त्र बलों की तैनाती को कम करने के लिए राष्ट्रीय स्तर पर एनडीआरएफ और राज्य स्तर की एसडीआरएफ के अलावा, शक्ति प्रदान करने के लिए अग्नि और आपातकालीन सेवाओं के साथ–साथ सिविल डिफेंस के उपयोग के प्रावधान भी किए गये हैं।

### 8-5-1 vfXu vkj vkikrdkyhu lok,

राज्य/केंद्र शासित प्रदेशों में अग्नि शमन सेवाओं को सुदृढ़ किया जाएगा और उन्हें बहु खतरा प्रतिक्रिया इकाई बनाया जाएगा। उनके स्थान और संचालन क्षेत्र के आधार पर उन्हें उचित रूप से तैयार किया जाएगा।

### 8-5-2 ukxfjd lj{kk

सिविल डिफेंस अधिनियम के प्रावधानों के अनुसार सिविल डिफेंस के स्वयंसेवकों को स्वैच्छिक सेवा के लिए नामांकित किया जाएगा। प्राकृतिक आपदाओं के जवाब के दौरान सिविल डिफेंस स्वयंसेवकों की सेवाओं का उपयोग किया जाना चाहिए। आपदा प्रतिक्रिया के संबंधित क्षेत्रों में सिविल डिफेंस के स्वयंसेवकों को प्रशिक्षण देने के लिए राष्ट्रीय और राज्य स्तर पर सिविल डिफेंस प्रशिक्षण संस्थानों को स्थापित/उन्नत किया जाएगा।

### 8-5-3 l'kL= cy

एनडीआरएफ की स्थापना उत्तरोत्तर सशस्त्र बलों की तैनाती को कम करेगी, वस्तुतः उन्हें केवल तब तैनात किया जाएगा, जब स्थिति राज्य सरकार और एनडीआरएफ की मुकाबला करने की क्षमता से परे होगी।

### 8-5-4 vkikrdkyhu lgk;rk dk; ¼bl,l,Q½

आपदा प्रतिक्रिया एक बहु–एजेंसी कार्य है। इसका नेतृत्व ऐसी प्राथमिक एजेंसी को सौंपा जाएगा जो प्रतिक्रिया के प्रबंधन और समन्वय के लिए जिम्मेदार होगी, जबकि अन्य एजेंसियां उसे समर्थन देंगी और घटना के प्रबंधन में सहायता करेंगी। प्रत्येक ईएसएफ की अध्यक्षता प्रमुख मंत्रालय/आपदा क्षेत्र में माल और सेवाओं के वितरण में समन्वय के लिए जिम्मेदार संगठन द्वारा की जाएगी, और यह अन्य कई संगठनों द्वारा समर्थित होगी। ये ईएसएफ आपातकालीन संचालन केंद्रों (ईओसी) का अभिन्न अंग होंगी और प्रत्येक ईएसएफ के आवंटित ईओसी से अपनी गतिविधियों को समन्वित करेगा। प्रत्येक ईएसएफ के विस्तारित दल और श्रमिकों के लिए आपदा प्रभावित स्थल पर प्रक्रियाओं का समन्वय आवश्यक होगा।

## 8-6 vko';d oLrvk d fy, iol vuc/k

सभी राज्य सरकारें मानसून और चक्रवात अवधि के शुरू होने से पहले संवेदनशील जिलों में दवा सहित आवश्यक वस्तुओं के भंडारण और उपलब्धता को सुनिश्चित करेंगी। वे आवश्यक वस्तुओं, दवाइयों, तंबुओं, नावों इत्यादि की आपूर्तिकर्ताओं के साथ एक पूर्व निर्धारित दर पर, निश्चित अवधि में इन वस्तुओं की आपूर्ति के लिए वार्षिक आधार पर पूर्व अनुबंध भी करेंगी।

## 8-7 çfrfØ;k ds fy, ftyk Lrj ij rS;kjh

### 8-7-1 vjf{krrk eY;kdu

प्रत्येक जिला अपने जोखिमों का आँकलन करेगा और संभावित खतरों की पहचान करेगा। इस तरह के आँकलन करने में समय, शामिल जोखिमों और जवाब की क्षमता को ध्यान में रखा जाएगा। स्थानीय समुदाय पंचायती राज संस्थाओं/स्थानीय स्व–सरकार और गैर–सरकारी संगठनों के प्रतिनिधियों के माध्यम से संभावित खतरों/आपदाओं में अपनी अरक्षितता के बारे में सूचित करेगा।

### 8-7-2 laid ds fy, fooj.k

राष्ट्रीय और राज्य स्तर पर आपदा प्रबंधन में विभिन्न स्तरों पर शामिल अधिकारियों की एक व्यापक निर्देशिका उनके नाम, पते, टेलीफोन, फैक्स और मोबाइल नंबर, ईमेल पते सहित तैयार की जाएगी। इस तरह की निर्देशिका को व्यापक रूप से वितरण करना होगा और समय–समय पर अद्यतित भी करना होगा।

### 8-7-3 leh{kk

राष्ट्रीय, राज्यीय, जिला और उप–मंडल स्तर पर तैयारियों के उपायों की वार्षिक समीक्षा की जाएगी। वार्षिक समीक्षा में यह सुनिश्चित किया जाएगा कि सभी ढीले सिरें कसे हुए है ताकि प्राकृतिक आपदाओं के दौरान कुशल, प्रभावी और समय पर प्रतिक्रिया की जा सके। समीक्षा में आवश्यक प्रतिक्रिया और राहत एवं आकस्मिक आधार के लिए आवश्यक वस्तुओं की फिर से व्यवस्था करना भी शामिल होगा। प्रशासन का विकेन्द्रीकरण प्रशासन प्राकृतिक आपदाओं के लिये एक महत्वपूर्ण कदम है। इस प्रकार राज्य भी अपनी वार्षिक बैठकों में, अपने संसाधनों और तैयारियों, राहत आयुक्तों, अतिरिक्त राहत आयुक्तों और जिला मजिस्ट्रेटों की शक्तियों के प्रत्यायोजन के वर्तमान स्तर की समीक्षा करेंगे।

### 8-7-4 ed vH;kl

खोज और बचाव दल राष्ट्रीय और राज्यीय स्तर पर विभिन्न आपदाओं की स्थिति पर वार्षिक मूक अभ्यास करेंगे। बाढ़ और चक्रवात से निपटने के लिए, इन्हें मानसून और चक्रवात की अवधि से पहले किया जाएगा, वस्तुतः चक्रवात के लिए मार्च और सितम्बर में और बाढ़ के लिए जून में। भूकंप, भूस्खलन आदि के लिए ऐसे अभ्यास मार्च में किये जा सकते हैं। जनशक्ति और उपकरणों सहित समस्त तत्परता तंत्र के प्रभाव का परीक्षण करने के लिए मूक अभ्यास जिला और राज्य स्तर पर किया जाएगा।

## 8-8 l1k/ku lph ¼bUoVjh½ & vkbMhvkj,u

केन्द्र सरकार ने भारत आपदा संसाधन नेटवर्क (आईडीआरएन) का गठन किया है, ये आपदा प्रबंधन के लिए बेहद जरूरी एक वेब सक्षम संसाधन सूची है। राज्य सरकारें

यह सुनिश्चित करेंगी कि वेब पोर्टल में आवश्यक प्रविष्टियां की जा चुकी हैं और नामित जिलों के अधिकारियों द्वारा कम से कम महीने में एक बार इसे अद्यतित किया जा रहा है।

## 8-9 jk"Vªh; vkink çca/ku lfefr ¼,ulh,elh½

(i) एनसीएमसी की बैठक का आयोजन कैबिनेट सचिव के दिशानिर्देश पर किया जाएगा

(ii) एनसीएमसी स्थिति का जायजा लेगी।

(iii) यह एनईसी, गृह मंत्रालय, अन्य केन्द्रीय मंत्रालयों/विभागों/एजेंसियों और राज्य सरकारों को आवश्यक दिशानिर्देश देगी।

## 8-10 jk"Vªh; dk;Zdkfj.kh lfefr ¼,ubZlh½

(i) संयुक्त सचिव (आपदा प्रबंधन), गृह मंत्रालय के सचिव एनईसी की बैठक के आयोजन के लिए केंद्रीय गृह सचिव से आवश्यक निर्देश लेंगे

(ii) एनईसी स्थिति का आँकलन करेगी और संबंधित केंद्रीय मंत्रालयों/विभागों राज्य सरकारों और राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकारियों को उनके द्वारा किसी भी विशिष्ट जोखिम आपदा स्थिति या आपदा प्रतिक्रिया में किए जाने वाले उपायों के बारे में दिशा–निर्देश देगी

(iii) एनईसी विभिन्न एजेंसियों की प्रतिक्रियाओं का समन्वय करेगी

(iv) यह प्रभावित राज्यों की स्थिति का मौका मुआयना करने और राज्य सरकारों के साथ समन्वय स्थापित करने के लिए अधिकारियों का दल को तैनात करेगी

(v) यह संसाधन जुटाएगी और उन्हें संबंधित राज्यों को प्रेषित करेगी तथा

(vi) यह निगरानी करेगी और एक नियमित आधार पर स्थिति की समीक्षा करेगी।

## 8-11 ukWMy vkWj vU; dsUæh; e=ky;ksa@foHkkxksa dh Hkwfedk

(i) राष्ट्रीय ईएसएफ योजना के क्रियान्वयन पर संबंधित मंत्रालय/विभाग एनईओसी प्रतिक्रिया उपायों के समन्वय के लिए नामित अधिकारियों को तैनात करेगा

(ii) मंत्रालय/विभाग अपने समकक्षों के साथ समन्वय स्थापित करेंगे और संबंधित क्षेत्रों में तत्काल जरूरत का आँकलन करेंगे, और

(iii) एनईसी के अनुरोध पर मंत्रालय/विभाग कार्यकर्ताओं और सामग्री दोनों के मामले में राज्यों की सहायता के लिए संसाधन प्रदान करेंगे।

## 8-12 jkT; Lrj

राज्य स्तर पर कार्रवाई का अनुक्रम निम्नानुसार होगाः

### 8-12-1 ,lbvklh fuEufyf[kr —R;ka dk fuogu djxk

(i) एनईओसी/डीईओसी या पूर्व चेतावनी एजेंसियों या किसी अन्य विश्वसनीय स्रोतों से जानकारी की प्राप्ति पर राज्य आपातकालीन संचालन केंद्र को, निर्धारित औपचारिकता के अनुसार पूरी तरह से सक्रिय किया जाएगा

(ii) एसईओसी राज्य स्तरीय और जिले सहित सभी नामित अधिकारियों को जन सूचना के लिए आकाशवाणी/दूरदर्शन/प्रैस में अलर्ट/चेतावनी जारी करेगा

(iii) एसईओसी, एनईओसी, गृह मंत्रालय को प्रथम सूचना रिपोर्ट भेजेगा और उसके बाद स्थिति के सामान्य होने तक दैनिक स्थिति रिपोर्ट भेजेगा।

(iv) एसईओसी सभी प्रासंगिक जानकारियां इकट्ठा करेगा और निर्णय लेने वाले नामित अधिकारियों से स्थिति का आँकलन करेगा

(v) यह एसईसी के बैठक की व्यवस्था करेगा

(vi) यदि राज्य की स्थिति की मांग हो तो ईएसएफ को सक्रिय करेगा

### 8-12-2 jkT; vkink çca/ku çkf/kdj.k ¼,lMh,e,½

(i) एसडीएमए की बैठक मुख्यमंत्री के निर्देश पर बुलाई जाएगी।

(ii) एसडीएमए स्थिति का जायजा लेगा।

(iii) एसडीएमए एसईसी, आपदा प्रबंधन विभाग और राज्य सरकार और संबंधित डीडीएमए के अन्य विभागों/एजेंसियों को आवश्यक निर्देश देगा।

(iv) एसडीएमए अन्तर्राज्यीय सहायता और सहयोग पर फैसला करेगा

### 8-12-3 jkT; dk;Zdkjh lfefr ¼,lbZlh½

(i) सचिव (डीएम) एसईसी की बैठक का आयोजन करेंगे।

(ii) एसईसी स्थिति का आँकलन करेगी और किसी भी विशिष्ट जोखिम आपदा स्थिति या आपदा की प्रतिक्रिया में उनके द्वारा किए जाने वाले उपायों को बारे में राज्य सरकार के संबंधित विभागों/एजेंसियों और संबंधित डीडीएमए को निर्देश देगी।

(iii) एसईसी विभिन्न एजेंसियों की प्रतिक्रिया का समन्वय करेगी।

(iv) यदि स्थिति की मांग हो तो एसईसी एनडीआरएफ या सशस्त्र बलों की मांग करेगी।

(v) एसईसी स्थिति के मौके का मुआयना करने और प्रभावित जिलों के प्रतिक्रिया और राहत उपायों की निगरानी करने के लिए अधिकारियों के एक दल को तैनात कर सकती है।

(vi) एसईसी संसाधनों को जुटाएगी और उन्हें संबंधित जिलों को प्रेषित करेगी।

(vii) एसईसी स्थिति की निगरानी करेगी और एक नियमित आधार पर स्थिति की समीक्षा करेगी।

(viii) एसईसी एनईसी और एनडीएमए को स्थिति के बारे में अवगत रखेगी।

(ix) एसईसी स्थिति को संभालने की अपनी क्षमताओं का निरंतर मूल्यांकन करेगी और केंद्रीय संसाधनों के लिए प्रत्याशित आवश्यकताओं को समय पर प्रस्तावित करेगा।

(x) जब और जहां आवश्यकता हो एसईसी डीडीएमए के अनुरोध पर राज्य स्तर आपदा कमान टीम को तैनात करेगी।

(xi) गंभीर प्रकृति की आपदा की स्थिति में, एसईसी आपदाओं के समय पर, प्रभावी और कुशल प्रबंधन के लिए वरिष्ठ अधिकारियों की नियुक्ति पर विचार करेगी, अधिकार देगी और विशेष क्षेत्र आवंटित करेगी।

(xii) एसईसी संकट की स्थिति के बेहतर प्रबंधन के लिए संसाधनों को एकत्र करने के लिए आवश्यक कदम उठाएगी। इसमें विभिन्न सरकारी योजनाओं के तहत खाद्यान्न, धन और अन्य जिलों में उपलब्ध संसाधनों का संग्रह भी शामिल है। हालांकि, स्थिति के एक बार सामान्य हो जाने पर इन संसाधनों को संबंधित योजनाओं/विभागों को प्रतिपूर्ति कर दी जाएगी।

### 8-12-4 vU; foHkkxksa@,tsfl;ksa dh Hkwfedk

(i) राज्य ईएसएफ योजना के क्रियान्वयन पर, एसईओसी प्रतिक्रिया उपायों के समन्वय के लिए संबंधित विभाग/एजेंसी के नामित अधिकारियों को तैनात करना।

(ii) विभाग/एजेंसियां अपने राष्ट्रीय समकक्षों के साथ समन्वय स्थापित करेंगे और अपने संबंधित क्षेत्रों में तत्काल जरूरत को पूरा करने के लिए विशेषज्ञ मानक शक्ति, उपकरण, सामग्री जैसी केन्द्रीय मदद जुटाएंगे।

(iii) एनईसी के अनुरोध पर मंत्रालय/विभाग कार्यकर्ताओं और सामग्री दोनों के मामले में राज्यों की सहायता के लिए संसाधन प्रदान करेंगे।

विभाग/एजेंसियां डीडीएमए की सहायता के लिए कार्यकर्ताओं और सामग्री दोनों के मामले में संसाधन प्रदान करेंगे

## 8-13 ftyk Lrj

जिला स्तर पर कार्रवाई का अनुक्रम निम्नलिखित होगा:

### 8-13-1 MhbZvkslh fuEufyf[kr —R;ksa dk fuoZgu djsxk

(i) एनईओसी/एसईओसी या पूर्व चेतावनी एजेंसियों या उप–प्रभागों, ब्लॉक, तहसील के क्षेत्र पदाधिकारियों या किसी अन्य विश्वसनीय स्रोतों से जानकारी की प्राप्ति

पर, निर्धारित औपचारिकता के अनुसार जिला आपात्कालीन संचालन केंद्र पूरी तरह से सक्रिय किया जाएगा।

(ii) डीईओसी जिला स्तर पर सभी नामित अधिकारियों को अलर्ट/चेतावनी जारी करेगा।

(iii) डीईओसी, एसईओसी और एनईओसी एवं गृह मंत्रालय को प्रथम सूचना रिपोर्ट भेजेगा और उसके बाद स्थिति के सामान्य होने तक दैनिक स्थिति रिपोर्ट भेजेगा

(iv) डीईओसी, सभी प्रासंगिक जानकारी इकट्ठा करेगा और निर्णय लेने वाले नामित अधिकारियों के लिए स्थिति का मूल्यांकन करेगा।

(v) डीईओसी जवाबी कार्रवाई से संबंधित सभी रिकॉर्ड और दस्तावेजों को रखेगा। यदि स्थिति की मांग हो तो संबंधित जिले के ईएसएफ को सक्रिय किया जाएगा।

### 8-13-2 ftyk vkink çc/ku çkf/kdj.k ¼MhMh,e,½

(i) डीडीएमए स्थिति का आँकलन करेगा किसी विशिष्ट जोखिम आपदा स्थिति या आपदा प्रतिक्रिया में उनके द्वारा किये जाने वाले उपायों के बारे में जिला स्तर के विभागों/एजेंसियों और संबंधित पंक्ति (विभागों) के लिए निर्देश देगा।

(ii) डीडीएमए ऐसी अन्य कार्रवाई करेगा जो प्राकृतिक आपदाओं के लिए समन्वित प्रतिक्रिया के लिए आवश्यक हो सकती है। इनमें निम्नलिखित शामिल हो सकते हैं:

(क) विभिन्न स्रोतों से प्राप्त रिपोर्ट के आधार पर स्थितियों का आँकलन करना और तत्काल प्रतिक्रिया, राहत और महत्वपूर्ण बुनियादी सुविधाओं की बहाली के लिए विभिन्न एजेंसियों को निर्देश देना।

(ख) स्थिति से निपटने के लिए विभिन्न एजेंसियों के संसाधनों और क्षमताओं की समीक्षा करना और तेजी से एवं प्रभावी प्रतिक्रिया के लिए विभिन्न एजेंसियों के पास उपलब्ध जनशक्ति, उपकरणों और संसाधनों का संग्रह करने के निर्देश देना।

(ग) यदि आवश्यक हो तो एनडीआरएफ/सशस्त्र बलों, अन्य विशेषज्ञ एजेंसियों से सहायता की मांग करना।

(घ) सरकारी एजेंसियों के प्रयासों का समर्थन करने के लिए नागरिक समाज और गैर–सरकारी संगठनों के साथ समन्वय।

(ङ) एक नियमित आधार पर स्थितियों की निगरानी और समीक्षा।

## 8-14 iFke çfrfØ;k

ऐसी आपदाओं में जहाँ कोई पूर्व चेतावनी संकेत उपलब्ध न हों, समुदाय के सदस्य पहले जवाबी कारवाई करेंगे। हालांकि, पुलिस, राज्य आपदा प्रतिक्रिया बल (एसडीआरएफए), अग्नि शमन और चिकित्सा सेवा जैसे अन्य महत्वपूर्ण प्रत्युत्तर दाताओं से तत्काल समर्थन और सहायता उपलब्ध होगी।

अन्य महत्वपूर्ण प्रत्युत्तर दाताओं में सिविल डिफेन्स, होम गार्ड और स्थानीय इकाइयों से गठित एनसीसी, एनएसएस और एनवाईकेएस जैसे युवा संगठन शामिल होंगे।

### 8-14-1 çFke lpuk fjikV

डीईओसी एसईओसी, एनईओसी और सभी नामित अधिकारियों/एजेंसियों को तुरंत प्रथम सूचना रिपोर्ट भेजेगी। प्राथमिकी को निम्न रूप से आपदा क्षति और नुकसान, स्थानीय रूप से उपलब्ध क्षमता, प्राथमिकता की गंभीरता का एक हिसाब देना होगा। प्राथमिकी में संक्षेप में इन्हें प्रस्तुत करना होगाः

(i) आपदा की गंभीरता
(ii) स्थानीय स्तर पर किए जा रहे कार्य
(iii) संभालने की स्थानीय क्षमता (स्थानीय स्तर पर उपलब्ध संसाधनों सहित)
(iv) बाहरी राहत की जरूरत के लिए तत्काल प्राथमिकता और उसकी अनुमानित मात्रा
(v) राहत देने के लिए सर्वश्रेष्ठ रसद उपाय
(vi) नए जोखिम सहित संभव भविष्य के घटनाक्रम का अनुमान।

प्राकृतिक आपदा की घटना होने पर आपदा की घटना के अधिकतम 24 घंटे के भीतर एसईओसी, एनईओसी और गृह मंत्रालय, भारत सरकार को प्रथम सूचना रिपोर्ट भेजी जाएगी।

### 8-14-2 nfud fLFkfr fjikV

दैनिक आधार पर स्थिति रिपोर्ट भेजने के लिए जिला, राज्य और राष्ट्रीय स्तर के लिए एक मानकीकृत फार्म तैयार किया गया है। इस प्रारूप का सभी राज्यों के लिए समान रूप से उपयोग किया जाएगा। राज्य सरकारों को पहले तीन दिनों के दौरान छह घंटे के आधार पर गृह मंत्रालय को स्थिति की रिपोर्ट भेजनी होगी, उसके बाद स्थिति के सामान्य होने तक दैनिक रिपोर्ट भेजनी होगी ।

### 8-14-3 nxe {k=k e gokb tgkt l Hkkstu fxjkuk

दुर्गम क्षेत्रों में भोजन और आवश्यक वस्तुओं को जहाज से गिराया जाएगा। राज्य सरकार/जिला प्रशासन हेलीकाप्टरों की मांग के लिए वायु सेना के अधिकारियों और एनईसी, गृह मंत्रालय, भारत सरकार के साथ संबंध स्थापित करेंगे।

हवा से गिराये जाने वाले खाद्य सामग्री के पैकेट की तैयारी के लिए जिला प्रशासन द्वारा एजेंसियों को खाद्य सामग्री के पैकेट में शामिल की जाने वाली वस्तुओं के साथ–साथ उनकी मात्रा के बारे में पहले से सूचित किया जाएगा।

### 8.14.4 क्षति का त्वरित आकलन

बचाव और राहत कार्य क्षति और नुकसान के जमीन के मूल्यांकन के आधार पर किये जाएंगे। प्रतिक्रिया की योजना के लिए 24 घंटे के भीतर तुरंत प्रारंभिक आँकलन किया जाएगा। विभिन्न क्षेत्रों से लिए गये अधिकारियों द्वारा स्थान के दौरे, हवाई सर्वेक्षण और प्राथमिक और माध्यमिक स्रोतों से एकत्रित की गई जानकारी के आधार पर मूल्यांकन के लिए टीमों का गठन किया जाएगा।

### 8.14.5 बुनियादी ढांचे की तत्काल मरम्मत

राज्य सरकारों के, बिजली/पीने के पानी, दूरसंचार आदि जैसे विभिन्न ढांचागत सुविधाओं के लिए जिम्मेदार विभाग/एजेंसियां आपदा से होने वाली क्षति की मरम्मत करेंगे और क्षतिग्रस्त आवश्यक सेवाओं को बहाल करने के लिए तत्काल कदम उठाएंगे ताकि बचाव और राहत कार्यों को सुचारू रूप से आयोजित किया जा सके।

### 8.14.6 शवों का निपटान

बड़े पैमाने पर हताहत होने की स्थिति में राज्य सरकार/जिला प्रशासन द्वारा शवों के निपटान के लिए जिम्मेदार अधिकारियों को चिह्नित किया जाएगा। शवों की पहचान और परिजनों को सौंपने की प्रक्रिया का पालन किया जाएगा। शवों के सामूहिक दफन/निपटान को एक अंतिम उपाय के रूप में कार्यान्वित किया जाएगा। शवों का संस्कार करते समय स्थानीय धार्मिक और सांस्कृतिक प्रथाओं का सम्मान किया जाएगा।

### 8.14.7 मृत देहों (पशुओं) का निपटान

सामूहिक विनाश की स्थिति में राज्य सरकार/जिला प्रशासन मृत देहों (कंकाल) के निपटान के लिए जिम्मेदार अधिकारियों को चिह्नित करेगा। मृत देहों के सामूहिक निपटान के लिए पशुपालन विभाग द्वारा निर्णीत प्रक्रिया का पालन किया जाएगा।

### 8.14.8 सूचना और मीडिया प्रबंधन

आपदा स्थितियों के दौरान, इलेक्ट्रॉनिक और प्रिंट मीडिया के माध्यम से सही जानकारी के प्रसार बहुत महत्वपूर्ण है। सरकार से जानकारी के एक स्रोत के रूप में जिला मजिस्ट्रेट/कलेक्टर या उनके अधिकृत प्रतिनिधि द्वारा पूर्व निर्धारित समय पर नियमित प्रेस ब्रीफिंग की जाएगी।

### 8.14.9 राहत

आपदाओं के बाद प्रभावित लोगों की सुरक्षा, संरक्षा और कल्याण का अच्छी तरह से ध्यान रखा जाएगा और उन्हें भोजन, पानी, आवास, कपड़े, चिकित्सा देखभाल आदि प्रदान किए जाएंगे ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि प्रभावित लोग गरिमा के साथ

जी रहे हैं। राज्य सरकारें आपदाओं के पीड़ितों को त्वरित और पर्याप्त राहत सहायता प्रदान करने के लिए जिम्मेदार होंगी। एनडीएमए द्वारा न्यूनतम मानकों को निर्धारित किया जाएगा।

## 8-14-10 [kk| ,o i k"k.k

आपदाओं से प्रभावित लोग भोजन से वंचित हो सकते हैं इसलिए जीवन को बनाए रखने के लिए खाद्य सहायता प्रदान की जाएगी। निम्नलिखित उपाय किए जाएंगे:

(i) जहां भोजन की सबसे ज्यादा जरूरत हो उनके लिए आवश्यक भोजन का मुफ्त वितरण किया जाएगा।

(ii) जितनी जल्दी संभव हो भोजन का वितरण बंद किया जाएगा।

(iii) जहां भी संभव हो सके घर में खाना पकाने के लिए राशन प्रदान किया जाएगा।

(iv) किसी बड़ी आपदा के बाद, विशेष रूप से जहां प्रभावित लोगों के लिए खाना बनाने के साधन न हों बड़े पैमाने पर भोजन बनाने के लिए सामुदायिक रसोई की व्यवस्था, केवल एक प्रारंभिक छोटी अवधि के लिए ही की जाएगी।

(v) खाद्य सहायता उपलब्ध कराने के समय भोजन की स्थानीय प्रथाओं को ध्यान में रखा जाएगा और प्रदान की जा रही वस्तुओं को प्रभावित आबादी के परामर्श के साथ ध्यान से चुना जाना चाहिए।

(vi) भोजन अच्छी गुणवत्ता का, उपभोग करने के लिए सुरक्षित और उपयुक्त तथा प्राप्तकर्ताओं को स्वीकार्य होना चाहिए ।

(vii) प्रभावित आबादी की आवश्यकताओं और उनके अपने भोजन संसाधनों के बीच की खाई पाटने के लिए सामान्य भोजन वितरण में राशनिंग को अपनाया जाना जाएगा।

(viii) वितरित खाद्य उचित गुणवत्ता का और मानव उपभोग के लिए उपयुक्त होना चाहिए।

(ix) घरेलू और सामुदायिक दोनों स्तरों पर खाद्य का एक सुरक्षित और उपयुक्त तरीके से संग्रह, तैयार और उपभोग किया जाना चाहिए।

(x) खाद्य एक संवेदनशील, पारदर्शी, न्यायसंगत तरीके से वितरित किया जाना चाहिए।

(xi) सरकार के प्रयासों को सहायता देने के लिए गैर–सरकारी संगठनों, सीबीओ और अन्य सामाजिक संगठनों को इसमें शामिल किया जाना चाहिए ।

(xii) आबादी की पोषण संबंधी जरूरतों को पूरा किया जाना चाहिए और जोखिम वाले समूहों में कुपोषण और सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी की पहचान कर उसे संबोधित किया जाना आवश्यक है।

## 8-14-11 t y

प्राकृतिक आपदाओं में जल आपूर्ति हमेशा प्रभावित होती है। विशेष रूप से जल–मौसम संबंधी आपदाओं में पीने का सुरक्षित पानी उपलब्ध नहीं हो सकता है।

राज्य सरकारों/जिला प्रशासन द्वारा निम्नलिखित उपाय किए जाएंगे:

(i) राज्य सरकारें पानी के वैकल्पिक स्रोतों की पहचान करने और प्रभावित आबादी को उसकी आपूर्ति के लिए आवश्यक व्यवस्था करेंगी।

(ii) राज्य सरकारें यह सुनिश्चित करेंगी कि प्रभावित लोगों के पास पीने, खाना पकाने और व्यक्तिगत स्वच्छता के लिए पानी की पर्याप्त मात्रा को एकत्रित, भंडारण और उपयोग करने के लिए पर्याप्त सुविधाएं और आपूर्ति मौजूद है।

(iii) यह सुनिश्चित करना होगा कि पीने के पानी की आपूर्ति निर्धारित गुणवत्ता मानकों के अनुरूप है।

(iv) यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि व्यक्तिगत और घरेलू स्वच्छता के लिए उपलब्ध कराया जाने वाला पानी स्वास्थ्य के लिए किसी भी जोखिम के कारण नहीं बनेगा।

### 8-14-12 LokLF;

आपदा के बाद के चरण में कई कारक रोगों, महामारियों और बुरी परिस्थियों के खतरे बढ़ जाते हैं। इनमें गरीबी, असुरक्षा, भीड़भाड़, पानी की अपर्याप्त मात्रा और निम्न गुणवत्ता, पर्यावरण और स्वच्छता की कमजोर स्थिति, तथा आश्रय और भोजन की कमी शामिल हैं।

### 8-14-13 fpfdRl dh; çfrfØ;k

चिकित्सा प्रतिक्रिया का शीघ्र और प्रभावी होना आवश्यक है। अधिकांश स्थितियों में चिकित्सा प्रतिक्रिया योजनाओं और चिकित्सा संसाधनों की तैनाती के निष्पादन में राज्य और जिला स्तर की स्थिति पर विशेष ध्यान देने की आवश्यकता होती है। इसके लिए राज्यों/जिलों द्वारा निम्नलिखित उपाय किये जाएंगे:

(i) निगरानी और रिपोर्टिंग के लिए आपदा प्रभावित लोगों के स्वास्थ्य को प्रभावित करने वाले कारकों के त्वरित पहचान के लिए एक तंत्र की स्थापना की जाएगी

(ii) आपात स्थिति का अनुभव रखने वाले, यदि संभव हो, तो स्थानीय जानकारी के साथ, विशेषज्ञों द्वारा, प्रभावित आबादी के स्वास्थ्य और पोषण की स्थिति का एक आँकलन किया जाएगा

(iii) प्रशासनिक सीमाओं की परवाह किए बगैर, निकटतम चिकित्सा संसाधनों की आपदा साइट पर स्वैच्छिक तैनाती की आवश्यकता होगी

(iv) केन्द्रीय सरकार के उपलब्ध गतिशील चिकित्सा अस्पताल और अन्य संसाधन राज्यों/केन्द्र शासित प्रदेशों को प्रदान किये जाएंगे

(v) दवाओं, संक्रमण प्रतिरोधकों आदि की पर्याप्त आपूर्ति की जाएगी

(vi) जहां आवश्यक हो टीकाकरण किया जाएगा

(vii) बच्चों और गर्भवती महिलाओं को टीके लगाए जाएंगे

(viii) कई आपदा स्थितियों में वेक्टर (संवाहक) जनित बीमारी और मौत का एक प्रमुख कारण होते हैं; वेक्टर नियंत्रण उपाय किए जाएंगे

(ix) जल जनित रोग बीमारी और मृत्यु का कारण बन सकते हैं, इसलिए ऐसे प्रकोपों को रोकने के लिए पर्याप्त उपाय किए जाएंगे।

## 8-14-14 ekufld LokLF; lsok,¡

आपदाएं सुरक्षित बचे लोगों के लिए जबरदस्त मानसिक आघात का कारण बनती हैं। आपदा के बाद तुरंत मनोसामाजिक समर्थन और मानसिक स्वास्थ्य सेवाओं को उपलब्ध कराया जाना चाहिए ताकि प्रभावित समुदाय के तनाव और आघात को कम कर तेजी से पुनर्बहाली में सुविधा लाई जा सके। राज्य/केंद्र शासित प्रदेशों द्वारा निम्नलिखित उपाय किए जाने चाहिएः

(i) प्रत्येक प्रभावित जिले के लिए एक प्रमुख मानसिक स्वास्थ्य अधिकारी नामित किया जाना आवश्यक होगा,

(ii) प्रमुख अधिकारी,स्वास्थ्य विभाग द्वारा मनोसामाजिक समर्थन की जरूरत का त्वरित आँकलन किया जाएगा,

(iii) मनोसामाजिक और मानसिक स्वास्थ्य सेवाओं के लिए प्रशिक्षित श्रम शक्ति जुटाई जाएगी और उन्हें मनोसामाजिक प्राथमिक चिकित्सा तथा गंभीर रूप से बीमार व्यक्तियों को निर्दिष्ट अस्पतालों में स्थानांतरित करने के लिए प्रतिनियुक्त किया जाएगा,

(iv) समुदाय स्तर के प्रशिक्षित कार्यकर्ताओं एवं राहत और बचाव कार्यकर्ताओं द्वारा प्रभावित समुदाय/आबादी को मनोसामाजिक प्राथमिक चिकित्सा प्रदान की जाएगी,

(v) मनोसामाजिक प्राथमिक चिकित्सा देने वालों को स्थानीय, सांस्कृतिक, पारंपरिक और नैतिक मूल्यों और प्रथाओं से अवगत कराया जाएगा,

(vi) आपदा के बाद के चरण में राहत शिविरों में मनोसामाजिक समर्थन और मानसिक स्वास्थ्य सेवाओं की व्यवस्था की जाएगी,

(vii) जहां आपदा पीड़ितों की एक बड़ी संख्या को मनोसामाजिक समर्थन प्रदान करने की आवश्यकता होगी वहां लंबे समय तक इलाज के लिए एक निर्दिष्ट प्रणाली अपनाई जाएगी,

(viii) आपदाओं से बचे हुए लोगों को मनोसामाजिक समर्थन और मानसिक स्वास्थ्य सेवाएं प्रदान करने के लिए गैर–सरकारी संगठनों और सीबीओ की सेवाओं की मांग की जा सकती है,तथा

(ix) सामूहिक प्रार्थना, धार्मिक प्रवचन आदि सामुदायिक परंपराओं को चार उपचार और मानसिक स्वास्थ्य सेवाओं के साथ आयोजित किया जाना चाहिए,

## 8-14-15 diMs vkSj crZu

आपदाओं के दौरान, लोगों के कपड़े और बर्तन खो जाते अथवा नष्ट हो जाते हैं। इसके लिए राज्य/जिला अधिकारियों द्वारा निम्नलिखित उपाय किए जाने चाहिएं:

(i) आपदा से प्रभावित लोगों की सुरक्षा, गरिमा और कल्याण को सुनिश्चित करने के लिए उन्हें पर्याप्त वस्त्र, कंबल आदि प्रदान किये जाएं।

(ii) आपदा प्रभावित प्रत्येक परिवार को भोजन बनाने और खाने के बर्तन प्रदान किये जाएं।

## 8-14-16 vkJ ;

एक बड़ी आपदा में बड़ी संख्या में लोग बेघर हो जाते हैं। ऐसी स्थितिय में प्रभावित लोगों के लिए आश्रय एक महत्वपूर्ण कारक बन जाता है। इसके अलावा, सुरक्षा, संरक्षा और प्रतिकूल जलवायु से बचाव के लिए आश्रय आवश्यक हो जाता है।

मानव गरिमा और कठिन परिस्थितियों में पारिवारिक और सामुदायिक जीवन को बनाए रखने के लिए भी आश्रय महत्वपूर्ण है। प्रभावित लोगों को आश्रय प्रदान करने के लिए राज्य/जिला अधिकारियों द्वारा निम्नलिखित उपाय किये जाएंगे:

(i) आपदा प्रभावित लोगों में, जिन्होंने अपने आवास खो दिए हैं या जहां ऐसी इकाइयों को क्षतिग्रस्त अथवा बेकार मान लिया गया है, उनके आश्रय के लिए सुरक्षित स्थान प्रदान किया जाएगा,

(ii) आपदा प्रभावित परिवारों की निजी सुरक्षा को सुनिश्चित करने के लिए उन्हें कृत्रिम प्रकाश के उपयुक्त साधन प्रदान किये जाएंगे, तथा

(iii) आपदा प्रभावित परिवारों को अपने आश्रय उपयोग के लिए उनकी मरम्मत, पुनर्निर्माण और रखरखाव के लिए आवश्यक यंत्र, उपकरण और सामग्री प्रदान की जाएगी,

### *8-14-16-1 jkgr f'kfoj*

प्रभावित क्षेत्रों में राहत शिविरों की स्थापना के लिए निम्नलिखित कदम उठाये जाएंगे:

(i) पर्याप्त संख्या में इमारतों या खुली जगह की पहचान की जाएगी जहां आपातकाल के दौरान राहत शिविरों को स्थापित किया जा सकता है,

(ii) राहत शिविरों की स्थापना के लिए शैक्षिक संस्थानों के परिसर के उपयोग को हतोत्साहित किया जाएगा,

(iii) राहत शिविरों के प्रबंधन में प्रशिक्षित जिले की आपदा कमान टीम के एक सदस्य को राहत शिविरों के प्रबंधन के लिए प्रतिनियुक्त किया जाएगा,

(iv) राहत शिविरों के संचालन की आवश्यकताओं को अग्रिम तौर पर विस्तार में आकलित किया जाएगा,

(v) आवश्यक भंडार की आपूर्ति करने वाली एजेंसियों की पहचान आपदा–पूर्व चरण में ही कर ली जाएगी,

(vi) अस्थायी राहत शिविरों में पीने के पानी और स्नान के पर्याप्त प्रावधान, स्वच्छता और आवश्यक स्वास्थ्य देखभाल की सुविधा होनी आवश्यक है,

(vii) स्थानीय पुलिस द्वारा पर्याप्त सुरक्षा की व्यवस्था की जाएगी,

(viii) पानी के स्थानों, शौचालय और अन्य आम जगहों सहित शिविर क्षेत्र में पर्याप्त प्रकाश व्यवस्था की जाएगी,

(ix) सामुदायिक रसोई के माध्यम से भोजन के प्रावधान की संभावना का पता लगाने स्कूलों और आंगनवाड़ियों की बहाली के माध्यम से शिक्षा का प्रावधान करने के लिए जहाँ भी संभव हो, आपदा प्रभावित परिवारों के बीच से विशेष कार्य बल की स्थापना की जाएगी,

(x) एंटाइटेलमेंट कार्ड, पहचान पत्र, नकदी स्थानान्तरण आदि के लिए बैंक खातों जैसी कुशल प्रशासन प्रणाली विकसित की जाएगी,

### 8-14-17 LoPNrk vkSj lQkbZ

आपदा के बाद महामारी के प्रकोप को रोकने के लिए स्वच्छता सेवाएं महत्वपूर्ण हैं। इसलिए ऐसी किसी भी संभावना के लिए एक निरंतर निगरानी आवश्यक होगी। यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि आपदा प्रभावित परिवारों को पर्याप्त स्वच्छता उपायों का उपयोग करने की सुविधा प्राप्त है। व्यक्तिगत स्वच्छता, स्वास्थ्य, गरिमा और कल्याण सुनिश्चित करने के लिए साबुन, डिटर्जेंट, सैनिटरी नैपकिन और अन्य सेनेटरी आइटम उपलब्ध कराये जाने चाहिए। राहत शिविरों में शौचालय के लिए स्थान का चयन, डिजाइन और निर्माण इस तरह से किया जाना चाहिए कि उनका उपयोग आरामदायक, स्वच्छ और सुरक्षित हो।

### 8-14-18 e/;orhZ vkJ;ksa dk çko/kku

विनाशकारी आपदाओं के मामले में, जहां मौसम की चरम स्थिति जीवन के लिए खतरा हो सकती है या अस्थायी आश्रयों में रहने की अवधि के लंबी और अनिश्चित होने की संभावना बन पडती है, प्रभावित लोगों के लिए जीवन की एक उचित गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए उपयुक्त स्वच्छता सुविधाओं के साथ मध्यवर्ती आश्रयों का निर्माण किया जाएगा। ऐसे आवासों को लागत प्रभावी और स्थानीय जरूरतों के अनुसार तैयार किया जाएगा।

### 8-14-19 jkgr lkefxz;ksa dk çca/ku

राहत कार्यों में राहत सामग्री की शीघ्र आपूर्ति सुनिश्चित की जाएगी। एक आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन प्रणाली विकसित की जाएगी। राहत सामग्री की खरीद, पैकेजिंग, भंडारण, परिवहन और वितरण सुनिश्चित करने के लिए मानक नियम बनाये जाएंगे। नकद या सामग्री के रूप में सहयोग प्राप्त करने और उनके वितरण के लिए एक तंत्र विकसित किया जाएगा।

### 8-14-20 jkgr esa ikjnf'kZrk

एसडीएमए/डीडीएमए को राहत कार्यों में पारदर्शिता के लिए सभी उचित कदम उठाने होंगे। प्रभावित लोगों को उनके लिए स्वीकार्य राहत की प्रकृति और मात्रा के बारे में अवगत कराया जाएगा। राहत सामग्री को प्राप्त कर उनका वितरण करने के लिए उचित प्रारूपों को विकसित किया जाएगा।

## 8-15 HkL[kyu lrdrk ln'k vkj prkofu;k

भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण निम्नलिखित श्रेणियों में भूस्खलन के लिए केन्द्रीय सरकार और राज्य सरकारों/जिला प्रशासन के सभी नामित अधिकारियों और एजेंसियों को सतर्कता संदेश और चेतावनी जारी करता है।

**J.kh IV:** छोटे आयामों के भूस्खलन जो बस्तियों से दूर होते हैं और लोगों या उनकी संपत्ति को प्रभावित नहीं करते। ये ढांचागत संस्थानों, कृषि और वनभूमि के पास होते हैं और उन्हें उल्लेखनीय रूप से प्रभावित नहीं करते हैं। इन स्खलनों में ऐसी छोटी घटनाएं शामिल हो सकती हैं जो अल्पावधि के लिए संचार मार्गों को अवरुद्ध कर देती हैं लेकिन समाज को उल्लेखनीय रूप से प्रभावित नहीं करतीं। – ihyk A

**J.kh III:** इसके अंतर्गत भूस्खलन काफी बड़े होते हैं और रणनीतिक और महत्वपूर्ण राजमार्गों और सड़कों, रेल मार्गों जैसे बुनियादी प्रतिष्ठानों और पनबिजली एवं सिंचाई परियोजनाओं की विभिन्न आनुशंगिक संरचनाओं जैसी अन्य नागरिक स्थापनाओं को प्रभावित करते हैं। ऐसे भूस्खलन जो जल विद्युत परियोजनाओं के जलाशयों जैसे बड़े जल निकायों में प्रवेश करते हैं और इन परियोजनाओं के घटकों में से कुछ को नुकसान पहुंचा सकते हैं & ukjxhA

**J.kh II:** ऐसे भूस्खलन जो आबादी वाले क्षेत्रों के किनारे पर हो सकते हैं और जीवन और संपत्ति को सीमित नुकसान पहुंचा सकते हैं। ऐसे भूस्खलन, जो अपेक्षाकृत छोटी प्राकृतिक जलनिकासी प्रणाली को अवरुद्ध कर सकते हैं। यदि अवरोध अपेक्षाकृत छोटे आयाम का हो तो प्रभाव भी एक निचले दर्जे का होगा. हालांकि इसमें एक खतरे की संभावना है, भले ही यह तत्काल न हो। & ukjxhA

**J.kh I:** बड़े आयाम के भूस्खलन जो शहरी बस्तियों या काफी बड़ी ग्रामीण बस्तियों जैसे आबादी वाले क्षेत्रों के पास या उस इलाके में हों। इन स्खलनों की गतिविधियों के परिणाम स्वरूप मानव जीवन और आवास को बड़े पैमाने पर नुकसान हो सकता है। ये स्खलन शहरी बुनियादी ढांचे को भी भारी नुकसान पहुंचा सकता है। ये स्खलन मुख्य अवधि के दौरान व्यस्त तीर्थ मार्गों को अवरुद्ध कर हजारों तीर्थयात्रियों के लिए कठिनाइयां उत्पन्न कर सकते हैं, जिनके परिणामस्वरूप कभी–कभी मानव जीवन को भी नुकसान हो सकता है। ऐसे भूस्खलन अपेक्षाकृत बड़ी प्राकृतिक जलनिकासी प्रणाली को अवरुद्ध कर सकते हैं। यदि अवरोध काफी बड़ा है तो यह अपने पीछे पानी के बहुत बड़े जलाशय का निर्माण कर सकता है। एक बड़े भूस्खलन बांध का गठन होने से निचले क्षेत्रों में अचानक बाढ़ की संभावना बन पडती है। भूस्खलन बांध के अचानक उल्लंघन से निचले क्षेत्रों में अचानक भारी परिमाण में जल प्रवाह होता है और परिणाम स्वरूप अचानक बाढ़ आ सकती है, इससे जीवन और संपत्ति को बड़े पैमाने पर नुकसान हो सकता है। & yky

## 8.16 प्राकृतिक आपदा होने पर प्रथम सूचना रिपोर्ट का प्रारूप

(अधिकतम आपदा की घटना के 24 घंटे के भीतर गृह मंत्रालय, भारत सरकार के लिए भेजा जाएगा)

राज्य........................ रिपोर्ट की तारीख...............................

सेवा में
संयुक्त सचिव (आपदा प्रबंधन), गृह मंत्रालय (फैक्सः; ईमेलः)
इंचार्ज राष्ट्रीय एकीकृत संचालन केंद्र, गृह मंत्रालय (फैक्सः ईमेलः)

(क) आपदा की प्रकृति
(ख) घटना की तिथि और समय
(ग) प्रभावित क्षेत्र (जिलों के नाम और संख्या)
(घ) प्रभावित जनसंख्या (अनुमानित)
(ङ) व्यक्तियों की संख्या
- मृत
- लापता घायल

(च) पशु
(छ) प्रभावित
(ज) लापता
(झ) प्रभावित फसलें और क्षेत्र (अनुमानित)
(ञ) क्षतिग्रस्त मकानों की संख्या
(ट) सार्वजनिक संपत्ति का नुकसान
(ठ) राहत के लिए किए गए उपाय (संक्षेप में)
(ड) तत्काल प्रतिक्रिया और राहत सहायता की जरूरत और राज्य/राष्ट्र से राहत देने के सबसे अच्छे लॉजिस्टिक उपाय
(ढ) नये जोखिम सहित भविष्य की संभावित घटनाक्रम का अनुमान
(ण) कोई अन्य प्रासंगिक जानकारी

fp= 8-2% 'ko dks fudkyrs gq, vfXu nLrs vkSj flfoy fMQsal deZpkjh

fp= 8-3% nQu 'koksa dh ryk'k djrs vkSj fudkyrs lkeqnkf;d Lo;alsod

fp=- 8-4% lM+d ls HkwL[kyu eycs lkQ djrk cqYMkstj

fp= 8-5% 'ko dks fudkyrs gq, vfXu nLrs vkSj flfoy fMQsal deZpkjh

fp=- 8-6% eycs dks lkQ djus ds fy, j[ks x, Jfed vkSj cqYMkstj HkwL[kyu esa nQu

fp= 8-7% pêkuh eycs ds Hkkjh <sj ds uhps ncs yksx vkSj i'kq/ku

fp= 8-8% [kMh vkj udkjkRed <ykku&HkkL[kyu çcU/kdk d fy, pqukSrh

fp=- 8-9% eyc dk gVkrh tslhch

fp=- 8-10% lM+d dh lQkbZ e vge Hkkfedk fuHkkrkcqyMkt j

fp= 8-11% HkkL[kyu d eyc dk vkj fuiVku e bLrseky tslhch vkj ykMj

fp= 8-12% HkkL[kyu d uhp nc cPpk dk cpko djr lkeqnkf;d dk;Zdrk

fp= 8-13% HkkL[kyu ihfM+rk dh enn djrk igyk çfrfØ;k ny

fp= 8-14% HkwL[kyu çHkkfor {ks= esa vLFkk;h iqy cukus esa isM+ ds ruksa dk bLrseky

fp= 8-15% [kjkc ekSle esa Hkh tkjh ncs ykxksa dh ryk'k

fp= 8-16% cM+s iRFkjksa dks e'khu }kjk rksM+uk vkSj gVkuk

fp= 8-17% lM+d ls HkwL[kyu eyck gVkrs cqyMkstj

fp= 8-18% detksj uhao ds dkj.k fjVsfuax lajpukvksa dh foQyrk

fp= 8-19% ,d vkoklh; {ks= esa HkwL[kyu ls gq, uqdlku dk vkdyu

fp= 8-20% ryk'k vkSj cpko esa ,d lkFk dke djrs leqnk; vkSj flfoy fMQsUl

fp= 8-21% eyck dks gVkrs vkSj mlds uhps ncs cPpksa dh ryk'k tqVs yksx

fp= 8-22% HkwL[kyu dk vfrØe.k djus dh dksf'k'k esa yksx

fp= 8-23% vkink ihfM+rksa dh lgk;rk ds fy, çkFkfed fpfdRlk okgu ¼108½

fp= 8-24% HkwL[kyu ls lM+d ds cg tkus ls cpko vkSj jkgr ds fy, eqf'dy igqap

fp= 8-25% ,d {kfrxzLr iqy vkSj lM+d dks ikj djus esa yksxksa dh enn djrk cpko ny

fp= 8-26% HkkL[kyu çHkkfor {k= dk nkjk djrs jktusrk

fp= 8-27% ç'kklu vf/kdkfj;ksa ds lkFk HkkL[kyu çHkkfor LFky dk nkjk djrs jktuhfrK

fp=- 8-28% ,d HkkL[kyu ls ikuh dh ikbi ykbu ds ckf/kr gks tkus ij ikuh ds VSad }kjk ty vkiwfrZ

fp=- 8-29% e'r 'kjhjksa ds fuiVku esa lgk;rk djrs LFkkuh; ykssx

fp=- 8-30% HkkL[kyu ds eycs ds uhps ekuo 'kjhj dk irk yxkus ds fy, [kkst dqÙkksa dk bLrsekay

fp= 8-31: HkkL[kyu ls lM+d fo?kVu ds dkj.k ykxksa dks xSl vkSj bZa/ku vkiwfrZ esa dfBukbZ@vojks/k ,d vke ckr gSA

## 8-17 {kfr vkj gkfu dk Rofjr vkdyu

आपदा जीवन, संपत्ति, अर्थव्यवस्था, बुनियादी ढांचे और पर्यावरण के लिए नुकसान दायक है। आपदाओं की पर्याप्त और प्रभावी प्रतिक्रिया के लिए जीवन, संपत्ति और बुनियादी सुविधाओं को होने वाले भौतिक नुकसान का आँकलन करना अत्यंत महत्वपूर्ण है; यह उन्हें कम मूल्यवान या कम प्रभावी बनाता है।

त्वरित मूल्यांकन का उद्देश्य क्षति की प्रकृति और सीमा का सटीक निर्धारण करना है ताकि प्रभावित क्षेत्र में राहत और बचाव उपाय भली भांति करें। नुकसान के त्वरित आँकलन में निम्नलिखित प्रमुख घटक शामिल हैं:

(i) प्रभावित भौगोलिक क्षेत्र
(ii) इमारतों, आवासों, संस्थानों आदि की संरचनात्मक क्षति
(iiii) सड़कों और पुलों, सार्वजनिक भवनों, दुकानों, कार्यशालाओं, स्टालों आदि को हुआ नुकसान
(iv) पानी की आपूर्ति लाइनों, बिजली आपूर्ति लाइनों, सार्वजनिक उपयोगिताओं आदि को हुआ नुकसान
(v) कृषि फसलों, पशुधन, आदि को हुआ नुकसान

### Rofjr eY;kdu d fy, midj.k

हवाई सर्वेक्षण

प्रभावित क्षेत्र के फोटो, वीडियो ग्राफ/फिल्में

उपग्रह छायाचित्रण

फील्ड रिपोर्टें

टीवी/प्रेस कवरेज

दृश्य निरीक्षण चेकलिस्ट

कैमरा

लैपटॉप

नोटबुक

जीआईएस मानचित्र

जीपीएस

दिशा सूचक यंत्र तथा

कैमरे, जीपीएस, लैपटॉप आदि को चार्ज करने वाले उपकरण और बिजली की आपूर्ति

## 8-18 ,d HkL[kyu d Rofjr udlku vkdyu fjikVl ¼jkMkj½ dk çk:i

सर्वेक्षण की तारीखः ........................ समयः ......................... (बजे) स्थानः ........................

राज्य ................ जिला ................ ब्लॉक ................ तहसील ................ ग्राम ................

### ¼d½ ?kVuk dk fooj.k

भौगोलिक स्थान (देशांतर, अक्षांश, ऊंचाई) –

घटना प्रकार (स्खलन / प्रवाह / गिरना / (पतन) / धसना)

भूस्खलन का आयाम (लंबाई, चौड़ाई और सभी गहराई)

आपदा का परिमाण (पैमाना और स्तर)

प्रतिक्रिया (समुदाय / एजेंसी)

घटनाओं के कालक्रम (शुरूआत का समय, गतिविधि की अवधि/समय

गतिविधि का अनुक्रम– आपदा के कारण और परिणाम एवं प्रतिक्रिया), भूकंप, तड़ित झंझा, बिजली गिरना, अचानक बाढ़ (फ्लैश फ्लड) जैसे किसी अन्य आपदा के प्रभावों के साथ संबंध, अगर हों तो उनका उल्लेख किया जाना चाहिए

सर्वेक्षण क्षेत्र में प्रभावित गांवों / कस्बों / शहरों की कुल संख्या

प्रभावित कुल जनसंख्या (पुरूष / महिलायें / बच्चे)

प्रभावित परिवारों की संख्या

### ¼[k½ thou ij çHkko

मनुष्य – मृत्यु (पुरुष / महिलायें / बच्चे / शारीरिक या मानसिक रूप से विकलांग)

घायल – मलबे में दबे / लापता– बेघर – अनाथ (पुरुष / महिलायें)

पशुधन – मृत या घायल (गाय / बकरियां / भेड़ें / मुर्गियाँ / खच्चर आदि)

### ¼x½ bekjrk@ljpukvk ij çHkko %

आवासीय भवन – तबाह / क्षतिग्रस्त (क्षतियों का प्रकार और हद)

गोशाला / पशुओं का बाड़ा – तबाह – क्षतिग्रस्त (क्षतियों का प्रकार और हद)

सरकारी / सामुदायिक इमारतें – (प्रार्थना एवं पूजा स्थल / सामुदायिक हॉल / शैक्षिक और स्वास्थ्य इमारतें) तबाह – क्षतिग्रस्त (प्रकार और हद)

वाणिज्यिक इमारतें – (कार्यालय / दुकानें / उद्योग) तबाह – क्षतिग्रस्त (प्रकार और हद)

### ¼?k½ Hkifj–'; e ifjorlu@tehu dh foQyrk,@i;koj.kh; çHkko%

क्षतिग्रस्त कृषि भूमि (मी$^2$) – क्षतिग्रस्त घरेलू भूखंड (मी$^2$)

जलनिकासी का विघटन (नदी / नहर अवरोध) – जमीन की दरारें (आयाम ल.xचौ.xग.)

प्रभावित वन भूमि (पेड़ों की संख्या और प्रकार)

नदी का अवरूद्ध होना, नदी के तल की ऊँचाई, जल प्रदूषण एवं भूमि में कोई अन्य परिवर्तन।

### ¼3½ cfu;knh <kp ij çHkko

परिवहन (रेलमार्ग/सड़क/अवरूद्धमार्ग/पुल/फुटपाथ) संचार (वायरलेस/फोन/मोबाइल/इंटरनेट) पेयजल आपूर्ति – विद्युत की आपूर्ति, नालियाँ और स्वच्छता

### ¼p½ çHkkfor ifj;ktuk,@fØ;k,

पनबिजली/विद्युत –अनाज पीसने की चक्की (घराट) एवं अन्य परियोजनायें
सामाजिक – सांस्कृतिक – आर्थिक/आजीविका–

### ¼N½ dy ?kkVk ¼yxHkx½% erk ¼:i; e½

अमूर्त (संक्षिप्त विवरण में)

### ¼t½ vfrfjä tkudkjh

पदनाम एवं निष्पादित कार्यों के साथ सर्वेक्षण टीम के सदस्यों का नाम और उनके हस्ताक्षर
टीम द्वारा लीडर नुकसान का समग्र आँकलन
जेई/एई, पीडब्ल्यूडी (मूल्यांकित इमारतें/संरचनायें)
एई/जेई, सिंचाई (बुनियादी–संरचनायें)
जिला भूविज्ञानी (जमीन की विफलतायें)
अनुभाग अधिकारी, राजस्व (जीवन पर प्रभाव)

ukV% टीम को अपने साथ एक स्थानीय मानचित्र, दस्ती जीपीएस, मापने का फीता, डिजिटल कैमरा, आरडीएआर प्रारूप, नोटबुक, कलम, पेंसिल और रबड़ ले जाने चाहिएं और डाटा/जानकारी के पूरा होने के बाद विभिन्न कार्यालयों के उपयोग के लिए एनआईसी कार्यालय में एक्सेल शीट में भरा जाए और एक वेब पोर्टल पर सार्वजनिक प्रसार हेतु अपलोड कर दिया जाए।

udlku dh gn vkj forj.k fn[kkrh
rLohj@j[kkfp=@uD'k

ukV% uD'k ij mÙkj fn'kk vkj iekul dk
vo'; fpfàr fd;k tk,

## 8-19 [kkt vkj cpko dk'ky

**[kktuk vkj irk yxkuk%** तकनीकों और प्रक्रियाओं का एक सेट, जिसका उद्देश्य भूस्खलन में फंसे जीवित लोगों की उपस्थिति की प्रतिक्रिया या संकेत प्राप्त करना है।

**[kkth Vhe dk xBu%** पांच या अधिक बचाव कर्ताओं के साथ एक दल नेता।

**ny urk%** खोजी योजना के विकास, आरेख, प्रलेख और घटना कमांडर के लिए सिफारिशें करने की जिम्मेदारी निभाने वाला

**cpko drk%** दल के नेता द्वारा उल्लिखित और शारीरिक रूप से तलाशी अभियान चलाने वाला/वाले हैं।

**çkFkfed midj.k%** जांच रडार, टीम के सदस्यों और कमान पोस्ट से संचार के लिए रेडियो उपकरण, वॉकी/टॉकी, कार्य स्थल अंकन की आपूर्ति, झंडे इत्यादि।

**prkouh vkj lrdrk midj.k%** मेगाफोन, सीटी, हथौड़े, झंडे, हॉर्न इत्यादि।

**Vkg vkj vuekuk%** दूरबीन, कैमरा, टॉर्च, खोज चित्र इत्यादि।

**rduhdh [kkt midj.k%** पेन, बोर्ड इत्यादि ।

तलाश करने और पता लगाने के लिए उठाए जाने वाले कदम

- उपलब्ध जानकारी का संकलन और विश्लेषण। दृश्य को सुरक्षित किया जाए।
- कार्यस्थल का निरीक्षण और मूल्यांकन।
- सतह पर या स्थल के निकट आसानी से पहुंचने लायक जगहों पर पीड़ितों के बचाव का प्रबंध।
- तलाश के क्षेत्र का चयन।
- तलाश के लिए उचित उपकरण का चयन।
- एक उपयुक्त तलाश पैटर्न का आयोजन।
- पीड़ितों के लिए अस्पताल–पूर्व उपचार का आरंभ।
- उपलब्ध संसाधनों, जानकारियों और उपकरणों के साथ पीड़ितों की संभावित उपस्थिति और स्थान की पुष्टि।

### 8-19-1 ryk'k ifØ;k

**'kh?k [kkt@çkFkfed &** सतह पर जीवित बचे लोगों की उपस्थिति का जल्दी पता लगाने के लिए आयोजित की जाती है। शीघ्र खोज निम्नलिखित को पूरा करती है: तेजी से पीड़ितों का पता लगाना, प्राथमिकताओं का निर्धारण।

पीड़ितों के सटीक स्थान को चिह्नित करने के लिए व्यवस्थित तरीके से इस प्रकार की खोज की जाती है।

**0;kid ¼fxM½@ ek/;fed ryk'k ¼[kkt½ &** इसे सौंपे गए पूरे क्षेत्र को ध्यानपूर्वक और विस्तार से कवर करने के लिए बनाया गया है। एक व्यापक या ग्रिड खोज इन्हें पूरा करती है, एक पूरी तरह से व्यवस्थित खोज, अतिरिक्त जाँच और वैकल्पिक खोज संसाधनों का उपयोग।

## 8-19-2 ryk'k ¼[kkst½ dh fof/k;k

### 8-19-2-1 'kkjhfjd ryk'k

ऐसे अभियानों में विशेषज्ञ या अद्वितीय, महंगे उपकरण की आवश्यकता नहीं होती। इनके केवल समझदारी और कुछ स्थापित प्रक्रियाओं का पालन की आवश्यकता है। यह खोज रणनीति पहली और कभी–कभी, स्थानीय बचाव दल द्वारा, जिनके पास तकनीक या खोजी कुत्ते जैसे संसाधन नहीं होते, प्रयोग की जाने वाली एकमात्र खोज विधि होती है ।

### 8-19-2-2 dqÙkk }kjk [kkst

इसमें विशेष रूप से जीवित मनुष्य का पता लगाने के लिए प्रशिक्षित कुत्तों की गंध सूंघने की तीव्र शक्ति का उपयोग किया जाता है। अति विशिष्ट कुत्तों के साथ प्रमाणित दल (चित्र 8.30) बहुत ही कम समय में एक बड़े क्षेत्र में फंसे पीड़ितों का पता लगाने का सबसे अच्छा तरीका हैं । ये दल ऐसे क्षेत्रों का उपयोग करने में सक्षम हैं जो मनुष्यों के प्रवेश करने के लिए बहुत छोटे या बहुत अस्थिर होते हैं। शीघ्र और व्यापक अभियानों के लिए इन का इस्तेमाल किया जा सकता है।दो अच्छी तरह से प्रशिक्षित कुत्तों के साथ पूरे स्थल में खोज के निर्णायक परिणाम देने की उच्च संभावना रहती है। खोजी कुत्तों को जीवित बचें पीड़ितों का पता लगाने के लिए प्रशिक्षित किया जाता हैं। बचाव दल को तलाशी अभियान के दौरान कुत्तों की टीम के साथ अपनी गतिविधियों का समन्वय करना चाहिए।

### 8-19-2-3 rduhdh [kkst

इस के लिए उच्च प्रशिक्षित कर्मियों और ध्वनि, तापमान, वीडियो, कंपन आदि का पता लगाने के लिए विशेष उपकरणों की आवश्यकता होती है।

## 8-20 cqfu;knh cpko dkS'ky

### 8-20-1 xkB ck/kuk

बनना / बचाव कार्य में गांठों और बंधनों का उपयोग अत्यंत महत्वपूर्ण हैं, नीचे उल्लिखित गांठे सबसे आम हैं और अगर आप एक अच्छे बचाव कार्यकर्ता चाहते हैं तो इन्हें सीखना आवश्यक है। रोशनी हो या अंधेरा, बारिश हो या धूप, आपके सही समय पर आवश्यक, सही और सुरक्षित गाँठ बाधने की कला कई जिंदगियां बचा सकती हैं। मानव जीवन के बचाव के लिए प्राकृतिक रेशे की रस्सी के उपयोग को हतोत्साहित किया जाना चाहिए। अन्य अधिकांश अभियानों में प्राकृतिक रेशे की रस्सी का उपयोग पर्याप्त हो सकता है। उन रस्सियों या पट्टियों के साथ सावधानी बरतनी चाहिए जो कुछ समय से धूप में रहने मात्र से ही कमजोर पड़ सकती हैं। सरल आकार आठ गाँठ, बादबान गांठ, क्लाव हिच, आठ पर आठ की आकृति, चादर मोड़, बो लाइन, घुमाव मोड़ और दो आधी गांठें, लकड़ी अड़चन आदि महत्वपूर्ण गांठों की किस्में हैं।

## 8-20-2 ?kk;yksa dh vkikrfLFkfr lEHkky

सभी बचाव कार्यों का मुख्य उद्देश्य जितनी जल्दी संभव हो चिकित्सा सहायता प्राप्त करना और घायल लोगों को खतरे से बाहर निकालना है। जहाँ कई हताहत होते हैं, वहां का एकमात्र उद्देश्य जितना संभव हो अधिक से अधिक लोगों की प्रभावी ढंग से मदद करने में समय का सबसे अच्छा उपयोग सुनिश्चित करना होता है। निर्णय लेने की प्रक्रिया को ''ट्राइएज'' कहा जाता है। इसके तहत घटना के जवाब में प्रतिक्रिया करने वाले लोगों से सभी हताहतों की तेजी से जांच करने के और उन्हें प्राथमिक चिकित्सा और चिकित्सा सहायता के लिए परिवहन दोनों की जरूरतों के स्तर के अनुसार वर्गीकृत करने के लिए कहा जाता है। किसी भी बचाव या कई हताहतों की स्थिति में भ्रम की स्थिति उत्पन्न हो सकती है। जिन लोगों पर घायलों की मदद करने का काम सौंपा गया हो उनका शांत रहना और जल्दी एवं सावधानी से कार्य करना तथा खुद पर या इस क्षेत्र के अन्य लोगों पर आने वाले संभावित खतरों से हमेशा चौकस रहना भी जरूरी है। किसी भी स्थिति में, जहां किसी के सिर या रीढ़ की हड्डी में चोट लगी होने का शक हो, अगर व्यक्ति के जीवन को तत्काल खतरा नहीं है, तो विशेषज्ञों की मदद लेनी चाहिए। यदि घायल व्यक्ति को हटाना आवश्यक हो, और अगर उसका जीवन खतरे में नहीं है, तो सामान्य संरचनात्मक संरेखण को बनाए रखें (नाक, पेट बटन को एड़ियों के अंदर)। अगर व्यक्ति उस स्थिति में नहीं है, योग्य कर्मियों की मदद ली जा सकती हैं।

जल्दी से पता लगाने की कोशिश करें कि घटना में कितने लोग हताहत हैं। अगर सुरक्षित हो तो निकटतम घायल के पास जाएं, और उसकी प्रतिक्रिया की जांच करें। यदि व्यक्ति उसे जगाने की कोशिश का जवाब नहीं देता या प्रतिक्रिया नहीं करता तो जांच करें कि क्या वह व्यक्ति साँस ले रहा है। इसका उद्देश्य चिकित्सा सहायता के आने तक घायल को जिंदा रखना है। जब तक सभी घायलों को तलाश और स्थिरन कर लिया जाए, मामूली चोटों से निपटने में समय बर्बाद नहीं करना चाहिए।

यदि व्यक्ति साँस नहीं ले रहा है, तो आसपास से किसी ऐसे व्यक्ति को खोजने की कोशिश करें जो मदद के आने तक कृत्रिम श्वसन देने में सक्षम है। यदि दुर्घटना में गंभीर रूप से खून बह रहा है, अगले घायल तक जाने से पहले एक दबाव पट्टी का प्रयोग करें। याद रखें, समय बहुमूल्य है। जीवन के खतरे की स्थितियों में जल्दी प्राथमिक चिकित्सा दें और अगले घायल के पास जाएं।

## 8-20-3 ,d cpkodrkZ dk rjhdk

घायल को कभी भी जरूरत से अधिक आगे न ले जाएं। घायल को ले जाने का मार्ग निर्धारित करने के लिए बचाव मार्गों की जांच करना सबसे अच्छा तरीका है। यदि बचाव कर्त्ता अकेला है और उसके लिए हताहत को जल्दी से स्थानांतरित करना आवश्यक है, तो बचाव के निम्न में से एक तरीके को आजमाया जा सकता है: मानव बैसाखी, साधारण खीचना खींच कर ले जाना, कंबल से खींचना, पीठ पर लादना, नीचे हटाना, फायर फाइटर क्रॉल आदि

### 8.20.4 दो बचावकर्ताओं का तरीका

अगर ले जाने के लिए दो लोग हैं, तो इन आपातकालीन तरीकों में से किसी एक को आजमाया जा सकता हैः कुर्सी पर उठाना, दो हाथ की सीट पर ले जाना, या चार हाथों पर ले जाने की विधि को अपनाना।

### 8.20.5 बहु–बचावकर्ताओं का तरीका

यदि काम करने वाले दो से अधिक हैं, तो हताहतों को ले जाने के लिए अलग–अलग तरीकों का इस्तेमाल किया जा सकता है। इनमें कंबल में उठाना, तीन व्यक्तियों द्वारा उठाना और ले जाना, तात्कालिक स्ट्रेचर, कंबल और डंडे का स्ट्रेचर, प्राप्त सामग्री से बने स्ट्रेचर, स्ट्रेचर को ढकना, घायल को स्ट्रेचर से बांधना, स्ट्रेचर ले जाना आदि शामिल हैं।

## 8.21 बचाव के पांच चरण

बचाव कार्य के लिए कठोर नियम निर्धारित नहीं किए जा सकते, लेकिन सामान्यतया प्रशिक्षित बचाव दलों द्वारा बचाव के पांच चरणों का अनुसरण किया जाता है।

### *चरण I – टोह लेना और सतह पर हताहतों से निपटना*

स्थल की जांच करें, सतह के हताहतों को संभालें, इमारत के रहने वाले अन्य लोगों के बारे में हर संभव जानकारी इकट्ठा करें।

### *चरण II – कम फंसे हताहतों को पता लगाना और हटाना*

तत्काल खोज– सुगम क्षेत्रों में हताहतों की खोज करें, जिन्हें न्यूनतम प्रयास के साथ हटाया जा सकता है उन्हें हटाएं। अंदर के उन हताहतों के साथ संपर्क बनाए रखें जिन्हें देखा या सुना जा सकता है, लेकिन तुरंत निकाला नहीं जा सकता।

नोट: सूंघने वाले प्रशिक्षित कुत्तों का उपयोग अधिक फंसे (होश में या बेहोश) तथा हताहतों की खोज की संभावना को बढ़ा सकता है। इस प्रकार से प्रयुक्त कुत्ते को कॉलर या चेन नहीं पहनाना चाहिए, यह मलबे में चलते हुए जानवर के खुद फंसने का कारण बन सकता है। पंजे की चोटों की नियमित रूप से जाँच की जानी चाहिए।

### *चरण III – अस्तित्व की सम्भावना वाले बिंदुओं का अन्वेषण*

खंडहरों में खोज करें और उन सभी व्यक्तियों को बचायें जिन्हें देखा या सुना जा सकता है। इसकें पुकारने और सुनने की अवधि शामिल हो सकती है।

### *चरण IV – आगे खोज और चयनित मलबे का हटाना*

खंडहर में आगे खोजें, वहां भी जहां फंसे लोगों के जिंदा बचे होने की संभावना दूरस्थ लगती हो। इसमें उन स्थानों से मलबे को हटाना भी शामिल हैं जहां हताहतों के होने की संभावना हो।

### *चरण V – मलबे का व्यवस्थित रूप से हटाना*

मलबे के चयनित क्षेत्रों को खाली करावें जब तक सभी हताहतों की संख्या का हिसाब न मिल जाए। इसमें मृत शरीर और शरीर से अलग अंगों को हटाना भी शामिल है। स्प्रे पेंट या संकेत का उपयोग हुए पहले से तलाशे गए इमारतों को चिह्नित करें। इस

पद्धति का प्रयोग उन इमारतों को चिह्नित करने के लिए भी किया जा सकता है जिनमें शव होने की संभावना हैं।

## 8-22 कुछ करणीय और अकरणीय बातें

### अंधेरे में अभ्यास करें

एक अच्छा बचाव कार्यकर्ता बनने के लिए इस पुस्तिका में उल्लिखित सभी कौशलों में दक्षता प्राप्त करनी चाहिए। उन्हें अंधेरे में करने में भी सक्षम होना चाहिए। आंखों पर पट्टी बांध और तंग कमरे में गांठ बांधने का अभ्यास करें।

### किसी आपात स्थिति के लिए, एक आपातकालीन योजना

- योजना के कार्यान्वयन में नगर पालिका के शामिल होने से पहले स्वयंसेवी को क्या करना चाहिए इस पर विचार करें और योजनाएं बनाएं। स्थानीय अधिकारियों को फोन भी कर सकते हैं और उन्हें बतायें कि आप इसमें शामिल होने में रूचि है।
- एक परिवारिक आपातकालीन योजना बनाएं।
- परिसर को खाली करने के लिए जरूरत पड़ने पर एक परिवार के लिए आपातकालीन किट तैयार करें।
- प्राथमिक चिकित्सा प्रशिक्षण प्राप्त करें।
- आपातकालीन टेलीफोन नंबरों की सूची रखें।
- सुरक्षा के लिए सभी सुरक्षा उपकरणों (दस्ताने, सुरक्षा चश्मा, हेलमेट, काम के जूते, धूल प्रतिरोधी मुखौटा आदि) को तैयार रखे।

### क्या करें

- कार्य करने से पहले सोचें और सावधानी बरतें।
- अपने क्षेत्र के हताहतों के बारे में अधिकारियों को चेतावनी दें या किसी व्यक्ति को चेतावनी देने के लिए साथ रखें।
- काम शुरू करने से पहले एक टोह लें। इससे अमूल्य समय को बचाने में मदद मिलेगी।
- जब कोई क्षतिग्रस्त सीढ़ियों और ऊपरी मंजिल पर हों/जहां तक संभव हो वह दीवार के पास चलें।
- हाथ से मलबे को हटाने के समय दस्तानों का उपयोग करें।
- सावधान रहें, यह विचार करें कि दुर्घटना के आसपास के क्षेत्र से मलबे को कैसे हटाएं।
- कंबल, तिरपाल, नालीदार लोहे की चादरों आदि का उपयोग करके गिरते मलबे और धूल से हताहत की रक्षा करें।
- मलबे से जितना संभव हो दूरी रखें, इसे बिना छेडें छोड़ दें या आगे धसने से तटस्थ रिक्ति को नष्टकर दें।
- आगे पतन को रोकने के लिए मलबे और बाधाओं को कैसे हटाया जाएं, विशेष रूप से खाली जगहों में, इसके बारे में सावधान रहें।

- मलबे में तेज उपकरण का उपयोग करते समय अत्यधिक सावधानी बरतें।
- मलबे से भरी हुई मंजिल से गुजरने या इसके नीचे काम करने से पहले अक्सर उसे मजबूत करने के लिए सहारे या उपकरणों का उपयोग करना आवश्यक होता है।
- ऐसी स्थितियों में जहां हताहतों की संख्या उपलब्ध मदद की तुलना में अधिक है, वहां समय बर्बाद न कर, संसाधनों का बुद्धिमानी से उपयोग करें।
- हटाने से पहले आहतों की जांच करें और केवल जीवन को खतरा होने की स्थिति में प्राथमिक चिकित्सा दें।
- श्वास को आसान बनाने के लिए घायल के नाक और मुँह से धूल और गंदगी हटा दें।
- सदमे की प्रगति को धीमा करने के लिए घायल को गर्म रखें।
- सुनिश्चित करें कि स्ट्रेचर ठीक से ढका है जिससे घायल को अधिकतम गर्मी और आराम मिल सके।
- मलबे और बाधाओं पर स्ट्रेचर ले जाने के लिए उचित प्रक्रिया का उपयोग करें।
- संभाले गए सभी घायलों की संख्या की एक सूची रखें।

### u djs ¼vdj.kh;½

- जब तक घायल तत्काल खतरे में न हो बिना प्राथमिक चिकित्सा प्रदान किए किये घायल व्यक्ति को न हटाएं।
- जहां गैस का रिसाव हो वहां धूम्रपान या दियासलाई की तीली न जलाएं।
- जब तक आप हालात से मजबूर न कर दिएं जाएं मलबे या क्षतिग्रस्त संरचना के अस्थिर हिस्सों पर रेंगें।
- आगे पतन का कारण बनने के लिए लकड़ी को मलबे के अंधाधुंध बाहर न खींचें।
- एक दुर्घटना के मामले में मदद करने के लिए, यदि संभव हो एक साथी के बिना या अपनी पार्टी के अन्य सदस्यों को सूचित किए बिना किसी भी स्थल पर प्रवेश न करें।
- ढीले बिजली के तारों को न छूएं।
- मलबे को निरूद्देश्य न फेंकें – इसे फिर से स्थानांतरित करने की जरूरत हो सकती है।

## 8-23 cpko vfHk;ku esa lqj{kk

बचाव कार्य सबसे अधिक जटिल और मुश्किल गतिविधि है, जिसका सामना पहली प्रत्युत्तर टीमों को करना पड़ता है। एक बचाव अभियान के दौरान सुरक्षा को प्रभावित करने वाले कई कारक हो सकते हैं। हर बचावकर्ता को कुछ बुनियादी सुरक्षा नियमों का पालन करना चाहिए जैसेः

- **0;fäxr lqj{kk midj.k:** क्षेत्र में प्रवेश करने वाले हर व्यक्ति को व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण पहनना चाहिए।

- **LoPNrk%** जहां तक संभव हो संक्रमण या छूत को कम करने के लिए, कार्य क्षेत्र में प्रवेश करने के पहले और बाद में, खाना खाने के पहले और बाद में एवं बाथरूम/शौचालय का उपयोग करने के बाद साबुन और पानी से अपने हाथ धोने चाहिए।
- **lqj{kk vf/kdkjh%** बचाव कार्य के दौरान, टीम से एक व्यक्ति को सुरक्षा अधिकारी नामित किया जाए। वह पुरुष/स्त्री सुरक्षा से संबंधित सभी मामलों का प्रभारी होगा और उसे सभी गतिविधियों को आंशिक रूप से या पूरी तरह से रोकने का अधिकार होगा।
- **leqg dh lqj{kk%** प्रत्येक प्रशिक्षक और दल नेता संबंधित समूहों में कर्मियों की सुरक्षा के लिए भी जिम्मेदार होगा। अगर किसी को असुरक्षित कार्रवाई या हालत, या कोई आपात स्थिति दिखाई देती है तो सुरक्षा अधिकारी को तुरंत सतर्क कर दिया जाना चाहिए। इस प्रयोजन के लिए सभी के पास आपात स्थिति में इस्तेमाल करने के लिए सीटी होनी आवश्यक है।
- **ladsr lhVh%** सुरक्षा अधिकारी कार्य क्षेत्र में चेतावनी संकेत और सतर्कता संदेश देने के लिए निम्नलिखित संकेत प्रणाली का उपयोग करते हुए सीटी का उपयोग करेंगे।
    - ◆ एक लंबी सीटी का संकेत – सभी काम रोक दें और निर्देश सुनें।
    - ◆ एक लंबी, एक छोटी सीटी का संकेत – काम जारी रखें।
    - ◆ तीन छोटी सीटी का संकेत – खतरे का संकेत, तुरंत क्षेत्र खाली कर पहले से नामित सुरक्षा में जाएं।
- **lqj{kk {k=%** सुरक्षा अधिकारी कार्य क्षेत्र के पास एक सुरक्षा क्षेत्र स्थापित करेगा। कार्य क्षेत्र में किसी भी आपात स्थिति के मामले में निकास की सुविधा के लिए सुरक्षा क्षेत्र का इस्तेमाल किया जाएगा।
- **vkikrdkyhu fpfdRlk lsok%** अगर आवश्यकता होती है तो 15 मिनट के भीतर ईएमएस का आगमन सुनिश्चित करने के लिए प्राथमिक चिकित्सा किट और संचार साधन उपलब्ध कराया जाना चाहिए।
- **is; ty%** बचाव कार्य के दौरान निर्जलीकरण को रोकने के लिए बचाव दल को एक मोबाईल कैंटीन या पीने का पानी साथ ले जाना चाहिए।
- **Vhe lqj{kk%** औजारों और उपकरणों के उपयोग से संबंधित सभी कार्यों को जोड़े में आयोजित किया जाना चाहिए, ताकि एक व्यक्ति तो उपकरण/उपकरणों का उपयोग करें जबकि दूसरा सुरक्षा पर ध्यान दें। सुरक्षा करने वाला व्यक्ति संकेत प्रणाली का उपयोग करेगा, जिसमें कंधे पर एक थपकी का मतलब काम बंद है, और दो थपकी का मतलब है कार्य जारी रखा जाए।
- बचाव दल का नेता अपनी टीम के सदस्यों की सुरक्षा के लिए जिम्मेदार हैं
- जब सीएसएसआर टीम में कोई नामित सुरक्षा अधिकारी न हो, टीम के हर सदस्य को सुरक्षा के बारे में हमेशा सतर्क रहना चाहिए और एक दूसरे को देखते रहना चाहिए।

- सीएसएसआर टीम का प्रत्येक सदस्य चेतावनी देने और असुरक्षित कार्यों और/या सीएसएसआर अभियान के सभी चरणों के दौरान असुरक्षित कार्यों और/या स्थितियों को रोकने के लिए जिम्मेदार हो।

## lj{kk lcdh ftEenkjh g

## 8-24 ihfMr çc/ku

खोज (तलाश) शुरू करने से अंतिम पीडित व्यक्ति के पाए जाने तक निम्नलिखित अवधारणाओं और प्रक्रियाओं का प्रयोग किया जाना चाहिए:

### [kkt d nkjku cjrh tku okyh lko/kkfu;k

- कोई अनुचित टिप्पणी न करें और एक सकारात्मक नोट रखें। हमेशा यह मान कर चलें कि कोई आपकी बात सुन रहा है; पीड़ित भी हो सकता है।
- संभव है पीड़ित व्यक्ति का सबसे ज्यादा बुरी स्थिति में हो और वह जिंदा रहने के लिए लड़ रहा हो, आप उन्हें खोजने और निकालने की संभावना परं सकारात्मक रह उसके जीवित बचने के अवसरों में वृद्धि कर सकते हैं।
- आप वह पहले व्यक्ति हों जिससे बात करने में पीड़ित सक्षम हुआ है,ऐसे समय में उसके अंदर विश्वास और आशा की भावना जगाना महत्वपूर्ण है।

### [kkt x, ihfMr 0;fä l lid dju d vkjfHkd dne

- भाषा के अवरोधों को पहचानें और उन्हें पार करें
- अपने आप को बचावकर्ता के रूप में पहचानें, अपनी आवाज में आत्मविश्वास और धीरज रखे और शब्दों के चुनाव पर ध्यान दें।
- निम्नलिखित जानकारी प्राप्त करें: नाम, वयस्क या बच्चा, चोट की प्रकार और हद, जलयोजन स्थिति, गर्मी, फंसने का स्तर।
- जितनी जल्दी संभव हो आपातकालीन चिकित्सा के रूप में मदद प्रदान करें।
- आपदा के अन्य संभावित शिकार लोगों और उनकी हालत के बारे में पूछें।
- आपदा के शिकार को बचाव कार्यों के बारे में सूचित करें।
- अगर एक छोटी अवधि के लिए उसे वहां छोड़ना है तो पीड़ित व्यक्ति को इसके बारे में सूचित करें।
- पर्यावरण से जितना संभव हो संरक्षण प्रदान करें।
- एक रिश्तेदार या दोस्त के प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से हस्तक्षेप पर विचार करें।

## 8-25 çkFkfed fpfdRlk

पेशेवर चिकित्सा उपचार से पहले घायल या बीमार व्यक्ति को दी जाने वाली अस्थायी मदद है, इसे अधिक कुशल मदद के उपलब्ध होने तक अचानक बीमारी या चोट के शिकार व्यक्ति को दी जाने वाली एक आपातकालीन देखभाल भी कहा जा सकता है। सरल चिकित्सा तकनीक सहित समय पर सहायता, पीड़ित के लिए सबसे अधिक महत्वपूर्ण है और यह अक्सर जीवन को बचाने और नब्ज के सुधार में सहायक हो

सकती है। किसी भी सामान्य व्यक्ति को कम से कम उपकरणों का उपयोग कर प्राथमिक सहायता देने के लिए प्रशिक्षित किया जाना चाहिए। प्राथमिक चिकित्सा कौशल में बुनियादी प्रशिक्षण स्कूलों में और काम के स्थानों पर दिया जाना चाहिए; और सामान्य रूप में इसे सभी सीख सकते हैं, जो हमारे आधुनिक और तनावपूर्ण जीवन के लिए अनिवार्य है। इसके अलावा, यह पता करना भी उतना ही महत्वपूर्ण है कि ऐसी स्थितियों में क्या नहीं करना चाहिए।

ऐसी कई स्थितियां है जिनमें प्राथमिक चिकित्सा की आवश्यकता होती है।

''प्राथमिक चिकित्सा'' एक सर्व समावेशी वाक्यांश है जो चिकित्सा की आवश्यकता की दो अलग–अलग श्रेणियों को संदर्भित करता है।

- आपातकालीन प्राथमिक चिकित्सा किसी चोट, बीमारी, या जीवन या शरीर के कोई अंग के लिए खतरे संबधी आपातकालीन चिकित्सा के लिए पहली सकारात्मक प्रतिक्रिया है। इस मामले में और अधिक उन्नत चिकित्सा देखभाल की जानी चाहिए। इस प्रकार की प्राथमिक चिकित्सा में सीपीआर, श्वसन मार्ग के अवरोधों को दूर करना, तीव्रगाहिता संबंधी (ऐनफलैक्टिक) सदमे की प्रतिक्रया, एक टूटी हुई हड्डी की स्पलिंटिंग, और गंभीर रक्तस्राव पर नियंत्रण शामिल हैं।
- गैर–आपातकालीन प्राथमिक चिकित्सा मामूली चिकित्सा जरूरतों के उपचार के लिए है। प्रारंभिक प्रतिक्रिया के बाद हमें और अधिक उन्नत चिकित्सा देखभाल की जरूरत पड़ भी सकती है या नहीं भी। इसमें मामूली दर्द या एलर्जी के लिए दवाएँ लेना, कटने या खरोंच की सफाई और पट्टी बांधने तथा हल्के रक्तस्राव को नियंत्रित करना शामिल है।

जब आप आहत के पास पहुँचते हैं, तो निम्न कार्य करें:
- यदि वह घायल है तो इसका जायजा लें
- सुनिश्चित करें क्या वह व्यक्ति जीवित है?
- क्या उसे आपदा स्थल से हटाया जा सकता है?
- त्वरित निर्धारण

जिसकी जीवित रहने की ज्यादा संभावना है पहले उसकी देखभाल कर

?kk;y ykxks dks mBkuk vkSj fudkyuk%
- जब तक दुर्घटना स्थल असुरक्षित न हो या ओर क्षति होने की संभावना न हो, घायल को वहाँ से न हटायें।
- अगर किसी कार्रवाई के द्वारा क्षति होने की संभावना है तो उसे न करें।
- घायल हाथ को स्वतंत्र लटकने दें सहारा दें
- घायल को उठाते समय अपने हाथ को उस के हाथ के नीचे फंसा लेना चाहिए।
- गर्दन को स्थिर करें

### घायल की जाच

- नब्ज (पल्स) देखे
- त्वचा का रंग देखें
- चेतना के स्तर का आँकलन (एवीपीयू: ए–चेतावनी, वी–मुखर उत्तेजनाओं पर प्रतिक्रिया, पी–दर्दनाक उत्तेजनाओं पर प्रतिक्रिया, यू–प्रतिक्रिया नहीं)

### गंभीर रूप से घायल लोगों का एबीसीडीई

ए – सांस का रास्ता
बी – सांस लेना
सी – रक्त संचरण
डी – विकलांगता (तंत्रिका तंत्र और अन्य)
ई – एक्सपोजर और तापमान नियंत्रण

### आगे की क्षति/चोट को रोकें, कोई नुकसान न पहुंचाएं।

### श्वसन मार्ग – देखें और सुनें

- वमन/बाहरी वस्तुओं के लिए देखें (मुँह और गले में)
- साँस लेने के प्रयासों को देखें
- किसी भी असामान्य आवाज को सुनने की चेष्टा करें
- वायु मार्ग से बाहरी वस्तु को साफ करने का तरीका (श्वासनली) अपनाएं
- ठोड़ी उठाएं, तथा
- गर्दन को अनावश्यक रूप से न झुकाएं/मोड़ें

### श्वास:

- सुनिश्चित करें कि पीड़ित सांस ले सकता है
- पसलियों के टूटने की जांच करें
- सीने के खुले घाव को बंद करें, तथा
- मुँह से मुँह द्वारा सांस दें

### रक्त संचार:

- नब्ज की जांच करें
- रंग देखें
- रक्तस्राव की जाँच करें; (यह आंतरिक भी हो सकता है?)
- खून के बहने पर नियंत्रण करें
- कोई ट्रॉनिक्वेट नहीं
- प्रत्यक्ष दबाव (घाव, दबाव बिंदु, घायल हिस्से को ऊपर उठाएं)
- सदमे के लिए सिर नीचे और पैर ऊपर/उठाया हुआ तो

- अटकी हुई तेज वस्तुओं को शरीर से तब तक न हटायें जब तक आप रक्तस्राव को रोक सकने में सक्षम हों।
- कई बार टॉर्निक्वेटों ने अच्छे स्थिरीकरण की अपेक्षा नुकसान ही किया है

### स्थिरीकरण

- गर्दन/रीढ़ स्थिरीकरण (सबसे महत्वपूर्ण)
- छाती के ऊपरी हिस्से और गर्दन में कोई भी आघात ग्रीवा रीढ़ की चोट मानी जानी चाहिए जब तक कि अस्पताल में अन्यथा साबित न कर दिया जाए
- चोट के बाहरी/न्यूरोलॉजिकल संकेत नहीं भी हो सकते हैं,
- पीड़ित को सबसे आरामदायक/तटस्थ स्थिति में रखें,
- स्थानांतरण/हटाने के दौरान अत्यंत सावधानी बरतें,
- पीड़ित को आश्वस्त करें कि मदद आने ही वाली है,

### पर्यावरण नियंत्रण

- आगे की चोट (क्षति) को रोकें,
- हाइपो/हाइपर थर्मिया रोकें,
- घुटन/डूबने को रोकें,
- पीड़ित को खिलाने की कोशिश न करें।

### विशेषज्ञ पुनर्जीवन

- खिंचाव
- इनटयूबेशन (अंतज्ञान)
- ऑक्सीजन उपचार
- औषधीय चिकित्सा
- रक्तस्राव का नियंत्रण
- हृदय को पुनर्जीवित करना (कार्डियो पल्मोनरी रिससिटेशन) (सीपीआर)
- कंपन
- स्थिरीकरण

### परिवहन

- प्राथमिकता वाले मामलों की पहचान करें
- उचित परिवहन (वाहन) प्राप्त करें
- उपयुक्त कर्मी
- निकटतम बनाम सबसे उपयुक्त केंद्र
- ''ठीक होने की स्थिति'' में परिवहन
- स्थिर करें

(सावधानी – वायुमार्ग का उचित ध्यान रखे बिना बेहोश रोगी का उसकी पीठ के बल परिवहन अनुपयुक्त देखभाल की वजह से मौत का एक प्रमुख कारण बन सकता है)

### vfLFkHkax ds fy, çkFkfed mipkj

### jh<+ dh gìh dk ÝSDpj:

- पीड़ितों को अत्यंत सावधानी से हटाएं, इसके लिए कई लोगों की आवश्यकता हो सकती है,
- गर्दन के सहारे के रूप में मुड़े हुए तौलिये का इस्तेमाल किया जा सकता है,
- जितना संभव हो पीड़ित व्यक्ति की रीढ़ सीधी रखें, तथा
- उसे एक पट्टे से बाँधा भी जा सकता है

### Js.kh dh gfì;ksa dk VwVuk%

- त्रिकोणी पट्टी
- जांघों के बीच पैड रखें

### VwVh gqbZ ckag%

- पट्टे से बाँध कर उसके शरीर से झुला दें

### iSj dk VwVuk%

- कमठी लगायें (बांस आदि से)
- दूसरे पैर में कमठी

### thfor jgus ds dkS'ky

- बचें/रोकें
- भागें
- संवाद करें
- बचावकर्मी होने की अत्यधिक कोशिश में स्वयं पीड़ित न बनें

### vxj dksbZ ?kk;y gks x;k gS vkSj i;kZIr gok'k esa gS rks

- अपने आप को आरामदायक बनाने की कोशिश करें
- शांत रहें, घबरायें नहीं
- सामान्य रूप से सांस लें
- जितना संभव हो कम हिलें
- धड़कन की दर, रक्तचाप, ऑक्सीजन की मांग, खून की कमी, ऊर्जा संरक्षण पर नियंत्रण रखें, होश में रहें

अगर घायल है तो खून बहने की जगह को दबाएं। बचाव दल के साथ सहयोग करें। पहले अपनी सुरक्षा सुनिश्चित करें और फिर अगर कर सकते हैं तो दूसरों की मदद करें।

### lh[kus dh ckrsa

- रोगी ''सुधार की स्थिति में''
- वाहिका संपीड़न हिमलिच कौशल
- मुँह से मुँह में कृत्रिमश्वसन/सीपीआर

## 8-26 jkgr

### 8-26-1 foÙkh; r=

केन्द्र और राज्य राजकोषीय संबंध के निर्दिष्ट पहलुओं पर सिफारिशें देने के लिए 13 नवंबर 2007 को राष्ट्रपति द्वारा गठित 13वें वित्त आयोग (2010–2015) ने, 30 दिसंबर 2009 को राष्ट्रपति को अपनी रिपोर्ट प्रस्तुत की। नियमों के संदर्भ सहित अनुच्छेद 8 (टीओआर) में राष्ट्रीय आपदा आकस्मिकता निधि और आपदा राहत कोष के आपदा प्रबंधन के वित्तपोषण की वर्तमान व्यवस्था की समीक्षा और डीएम अधिनियम 2005 के लिए कोष की परिकल्पिना की। आयोग ने डीएम अधिनियम 2005 के प्रकाश में राहत व्यय के वित्तपोषण की मौजूदा व्यवस्था की समीक्षा की और राष्ट्रीय आपदा आकस्मिक निधि (एनसीसीएफ) के राष्ट्रीय आपदा प्रतिक्रिया कोष में एनडीआरएफ के राज्य आपदा प्रतिक्रिया कोष (एसडीआरएफ) में विलय करने और 1 अप्रैल 2010 से प्रभावी मौजूदा अधिशेष निधि को नए कोष में हस्तांतरित करने की सिफारिश की। कृपया अधिक जानकारी के लिए गृह मंत्रालय अधिसूचना और एनडीआरएफ और एसडीआरएफ पर वित्त मंत्रालय के दिशा निर्देशों को देखें।

आयोग ने सभी राज्यों के राहत व्यय की आवश्यकताओं का मूल्यांकन किया और एसडीआरएफ आवश्यकताओं के लिए सामान्य श्रेणी के राज्यों के लिए 75 प्रतिशत और विशेष श्रेणी के राज्यों के लिए 90 प्रतिशत व्यय को केंद्र के अनुदान के माध्यम से पूरा करने की सिफारिश की।

बारहवें वित्त आयोग में योजना (बारहवें वित्त आयोग ने छह आपदाओं की मौजूदा सूची–कीटों का हमला – चक्रवात, सूखा, भूकंप, आग, बाढ़ और मूसला धार बारिश में भूस्खलन, हिमस्खलन और बादल फटने) के तहत शामिल की जाने वाली आपदाओं की सूची को विस्तृत करने के लिए काफी औचित्य दिया बारहवें वित्त आयोग ने सिफारिश दी कि रासायनिक और औद्योगिक आपदाओं सहित हवाई/रेल दुर्घटनाओं, अन्य आपदाओं की देखभाल संबंधित मंत्रालयों द्वारा किया जाना जारी रखा जा सकता है।

राज्य सरकार द्वारा प्रस्तुत ज्ञापन के माध्यम से एनसीसीएफ के लिए दावा किया जाता है, जिसका उक्त प्रयोजन के लिए प्रतिनियुक्त एक केंद्रीय टीम के द्वारा मूल्यांकन किया जाता है।

एक अंतर–मंत्रालयी समूह (आईएमजी), जो जारीकरण के लिए उच्च स्तरीय समिति (एचएलसी) से सिफारिश करती है, के द्वारा टीम की रिपोर्ट का मूल्यांकन किया जाता है। एनसीसीएफ से सहायता केवल तत्काल राहत और पुनर्वास के लिए दी जाती है, किसी भी संपत्ति के पुनर्निर्माण या क्षतिग्रस्त बुनियादी ढांचे की बहाली के लिए नहीं। आपदा के बाद पुनर्निर्माण के वित्तपोषण के लिए जो एनसीसीएफ के अंतर्गत शामिल

नहीं है, हाल के वर्षों में राज्यों को, विशेष रूप से गुजरात भूकंप 2001, सुनामी 2004, 2005 में कश्मीर में आए भूकंप और 2008 के कोसी बाढ़ के लिए अतिरिक्त केन्द्रीय सहायता (एसीए) दी गई है वर्ष 2008–09 में एसीए के तहत आस्तियों के दीर्घकालिक पुनर्निर्माण के लिए 10 राज्यों को 645 करोड़ रुपये जारी किये गये थे।

वित्त मंत्री, कृषि मंत्री, गृह मंत्री और सदस्यों के रूप में योजना आयोग के उपाध्यक्ष के साथ उच्च स्तरीय समिति (एचएलसी) का गठन किया जाएगा। एचएलसी गृह मंत्रालय के डीएम डिवीजन द्वारा सेवित है। एचएलसी की स्वीकृति के बाद वित्त मंत्रालय एनडीआरएफ से राज्यों को सहायता जारी करेगा।

हालांकि डीएम अधिनियम ''जीवन की काफी हानि, या मानवीय पीड़ा, संपत्ति और प्रकृति को नुकसान या विनाश के परिमाण के प्रभावित क्षेत्र के समुदाय की मुकाबला करने की क्षमता से परे होने, जैसे शब्दों का उपयोग करता है, लेकिन वह इन शर्तों के परिमाण को निर्धारित नहीं करता। एनडीएमए राहत शिविरों में उपलब्ध किए जाने के लिए सुविधाओं के मामले में राहत के न्यूनतम मानकों, विधवाओं और अनाथों को राहत, जीवन और घरों को नुकसान की हानि और आजीविका के साधन की बहाली के लिए अनुग्रह सहायता की सिफारिश करता है। आपदा राहत के संबंध के कार्यकारी अधिकारों के साथ–साथ राहत उपायों में निर्देशों के अनुपालन को सुनिश्चित करने का अधिकार एसीसी को सौंपा गया हैं।

डीएम अधिनियम, 2005 की धारा 46 और 47 राष्ट्रीय आपदा प्रत्युत्तर कोष (एनडीआरएफ) और राष्ट्रीय आपदा शमन फंड (एनडीएमएफ) के गठन से संबंधित है। एनडीएमएफ विशेष रूप से शमन के प्रयोजन के लिए परियोजनाओं को वित्तपोषित करने के लिए है। एनईसी द्वारा एनडीएमए के साथ विचार–विमर्श के साथ एनडीआरएफ का उपयोग केन्द्रीय सरकार द्वारा निर्धारित दिशा निर्देशों के अनुसार आपातकालीन प्रतिक्रिया, राहत और पुनर्वास के लिए खर्चों को पूरा करने के लिए किया है। अल्प सूचना पर राहत सामग्री – जमा किए जाने के लिए कोष – अक्सर एक संबद्ध निर्धारित प्राथमिक मूल्य के साथ आती है और इसका गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव हो सकता है। इस उद्देश्य के लिए राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल को परिक्रामी निधि के रूप में 250 करोड़ रुपये का प्रारंभिक अनुदान प्रदान किया गया है। एनडीएमएफ विशेष रूप से शमन के प्रयोजन के लिए परियोजनाओं को वित्तपोषित करता है और उन्हें एनडीएमए द्वारा प्रशासित किया जाएगा। राज्य और जिला आपदा प्रतिक्रिया और शमन कोष के लिए इसी तरह के प्रावधान किए गये हैं। आपदा शमन योजना प्रक्रिया का एक हिस्सा है और उसके लिए व्यय को संघ और राज्यों के संबंधित मंत्रालयों के योजना संसाधनों का पूरा किया जाता है। द्वितीय प्रशासनिक सुधार आयोग ने आपदा शमन योजना को विकास योजनाओं में शामिल किये जाने की सिफारिश की। 11वीं पंचवर्षीय योजना के दस्तावेज में आपदा प्रबंधन को विकास योजना की मुख्य धारा में लाने पर जोर दिया गया। प्रत्येक विकास

में आँकलन, जोखिम में कमी पर प्रभाव के तत्वों और ''कोई नुकसान न करने'' के दृष्टिकोण को शामिल किया गया। राज्य सरकारों को अपनी योजनाओं और स्कीमों में जोखिम की पहचान और खतरे के मूल्यांकन को प्राथमिकता देने की जरूरत महसूस की गई।

एसडीआरएफ की आवश्यकताओं के आँकलन को राज्यों के जोखिम–अरक्षितता–खतरा प्रोफाइल पर आधारित करना सबसे अच्छी पद्धति हो सकती है, क्योंकि यह उन आपदाओं का एक अच्छा संकेतक हो सकते हैं जिनकी किसी राज्य द्वारा सामना कर सकने की संभावना है। हालांकि, ऐसे कोई विश्वसनीय अभ्यास नहीं है जो इतने बड़े पैमाने पर राज्यों का मानचित्रण कर सकें। इनके अभाव में व्यय आधारित दृष्टिकोण को अपनाया जाना जारी रहेगा। प्राकृतिक आपदाओं की मौजूदा सूची में अधिकांश प्रचलित घटनाएं शामिल हैं। हालांकि, ऐसी विशिष्ट घटनाओं में जो मानव निर्मित भी हो सकती हैं और जिनके लिए उच्च स्तर के कोष की आवश्यकता होती है, लेकिन जिनके दुबारा होने के कम अवसर हो सकते हैं उनके लिए राहत की व्यवस्था का वित्तपोषण करने की जिम्मेदारी एसडीआरएफ पर छोड़ दी गई है।

सार्वजनिक देयता बीमा अधिनियम (पीएलआई), 1991 में 179 विस्फोटक, विषाक्त और उच्च प्रतिक्रियाशील रसायनों की निर्दिष्ट मात्रा के लिए, खतरनाक गतिविधियों में लगे उद्यमों के लिए वर्तमान में अधिसूचित दायित्व के सिद्धांत स्थापित किए गए हैं। 2008 में पर्यावरण राहत कोष (ईआरएफ) की स्थापना ने इस अधिनियम के प्रावधानों को और मजबूत किया है। 31 मार्च, 2009 तक ईआरएफ के पास 285 करोड़ रुपये का कोष था। इस प्रकार कानूनी ढांचा, मानव निर्मित आपदाओं के वित्तपोषण के लिए राहत का एक अन्य स्रोत प्रदान करता है।

प्रभावी आपदा प्रतिक्रिया के अंतर्गत जटिल स्थितियों से निपटने के लिए प्रशिक्षित जनशक्ति की आवश्यकता होती है, जिसमें प्रभावी और तेजी से निपटान मानव जीवन और संपत्ति पर आपदा के प्रभाव को कम कर सकते हैं। उन से निपटने वालों की प्रतिक्रिया करने की क्षमता का निर्माण और लोगों के बीच जागरूकता पैदा करने के लिए लगातार उपाय करना आवश्यक है। एक राज्य के एसडीआरएफ के समग्र आकार के आधार पर 525 करोड़ रुपये के अतिरिक्त अनुदान की सिफारिश की गई।

इस राशि का इस्तेमाल आपदा से निपटने और बेहतर रूप से प्रतिक्रिया करने के लिए प्रशासनिक मशीनरी के क्षमता निर्माण तथा डीएम अधिनियम में परिकल्पित योजनाओं की तैयारी के लिए जिला और राज्य स्तर पर आपदा प्रबंधन की गतिविधियों को आरंभ करने के लिए किया जा सकता है।

# mi ekM;y 9

# HkL[kyu f'k{kk] çf'k{k.k vkj {kerk fodkl

## 9-1 HkL[kyu f'k{kk

भूस्खलन शिक्षा भूस्खलन आपदा जोखिम प्रबंधन के बहुमुखी पहलुओं, विशेष रूप से तैयारियों, शमन और प्रतिक्रिया के प्रयासों को संबोधित करना चाहिए। इस संबंध में, सामान्य तौर पर आपदा शिक्षा और विशेष रूप से वास्तविक विनाशकारी भूस्खलन के प्रकरण के इतिहास की बहुमूल्य जानकारी का उपयोग किया जा सकता है।

उच्च गुणवत्ता वाली शिक्षण सामग्री के विकास, पाठ्यपुस्तकों, क्षेत्र प्रशिक्षण और शिक्षण के सभी स्तरों पर उच्च मानक के तौर पर जोर दिया जाना चाहिए। शिक्षा और प्रशिक्षण कार्यक्रमों को प्रशिक्षकों और शिक्षकों की क्षमता और कौशल के विकास पर अधिक ध्यान देने के लिए तैयार किया जाना चाहिए। स्कूल के शिक्षकों, गैर–सरकारी संगठनों और निजी स्वयंसेवकों तथा आपदा प्रबंधन में लगे अन्य पेशेवरों सहित सभी लक्षित समूहों को उन्मुख करने के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी विशेषज्ञों और नामित संस्थानों द्वारा डिजाइन किये गये पाठ्यक्रम को प्रारंभ किया जाना चाहिए।

### 9-1-1 i'kojk dh f'k{kk

शिक्षण संस्थानों और विश्वविद्यालयों को पाठ्यक्रम में संशोधन कर भूविज्ञान व सिविल इंजीनियरिंग और व्यावहारिक पूर्वाग्रह के साथ संबद्ध विषयों के शिक्षण के विस्तार के माध्यम से एवं नए शैक्षिक कार्यक्रमों को तैयार कर भूस्खलन प्रबंधन संबंधित शिक्षा पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए। भूविज्ञान, इंजीनियरिंग भूविज्ञान, भूकम्प विज्ञान, भूतकनीकी इंजीनियरिंग, संरचनात्मक इंजीनियरिंग और वास्तु पहलुओं के पाठ्यक्रम पर विशेष ध्यान देने की जरूरत है। यह सुनिश्चित करने के लिए कि कक्षा शिक्षण का लाभ पेशेवर अभ्यास को मिल रहा है। पेशेवर इंजीनियरों और वास्तुकारों का प्रशिक्षण एक अन्य संभावित हस्तक्षेप है। पेशेवरों की एक बड़ी संख्या को प्रशिक्षण और पुनः प्रशिक्षण की आवश्यकता है, इसलिए भूस्खलन प्रबंधन के क्षेत्र में शिक्षा की गुणवत्ता, पाठ्य पुस्तकों, प्रशिक्षण किट, आदि को प्राथमिकता के आधार पर बढ़ाने के लिए प्रयास किया जाना आवश्यक है।

देश के लिए पेशेवरों का एक ऐसा वर्ग तैयार करने की जरूरत है जो ढलान उपचार से पहले सही निदान के महत्व का मूल्यांकन कर सकें। भूआकृति वैज्ञानिकों को स्थूल और सूक्ष्म दोनों प्रकार की भूआकृति को समझना होगा और ढलान को संबंधित राहत एवं ढलान कटाव जैसे कारकों में बांटने वाली ढलान विश्लेषण की वर्तमान प्रथाओं में इसका उपयोग करने के लिए एक संदेश देना होगा। भूस्खलन को नियंत्रित करने के लिए इंजीनियरिंग भूवैज्ञानिकों को शिलाओं के गठन (लिथोलॉजी) का विस्तृत वर्णन पर ही नहीं, सूक्ष्म भूवैज्ञानिक विवरण पर भी चर्चा करनी चाहिए। एक भूतकनीकी इंजीनियर को ऐसी शिक्षा मिलनी चाहिए जो उन्हें अवधारणाओं, उपकरणों और तकनीकों से लैस कर यह एहसास कराये कि भूस्खलन का विश्वसनीय रूप से विश्लेषण करने में मदद

करने वाली आधुनिक मृदा यांत्रिकी ने पारंपरिक अवधारणाओं, उपकरणों और तकनीकों को काफी पहले प्रतिस्थापित कर दिया गया है। भूस्खलन प्रबंधन को ऐसी शिक्षा की आवश्यकता है कि वे एक वैज्ञानिक, व्यवस्थित ढलान जांच पर जोर दें क्योंकि मजबूत जांच के बिना तदर्थ उपाय व्यर्थ साबित हो सकता है।

पेशेवरों को भूस्खलन के कारण होने वाले नुकसान और क्षति के आँकलन में शिक्षित करने और सरल उपकरणों और समान प्रक्रिया को बनाने की जरूरत है, जिसके द्वारा विशिष्ट मूल्यांकन संभव हो सकता है। कमजोर क्षेत्र में स्थित तकनीकी संस्थानों, पॉलिटेक्नीक संस्थानों और विश्वविद्यालयों का भूस्खलन प्रबंधन से संबंधित विभिन्न विषयों पर पर्याप्त तकनीकी विशेषज्ञता का विकास करना चाहिए। यदि आवश्यकता है कि राज्य सरकारें, विश्वविद्यालय अनुदान आयोग (यूजीसी), विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), मानव संसाधन विकास अखिल भारतीय तकनीकी शिक्षा परिषद (एआईसीटीई) आदि के साथ सहयोग में, भूस्खलन से संबंधित विषयों के शिक्षण में लगे शिक्षकों और पेशेवरों के लिए अल्प अवधि के शिक्षण गुणवत्ता सुधार कार्यक्रम (क्यूआईपी) लागू करें। भूस्खलन प्रबंधन में अतिरिक्त क्षमता विकास के लिए कॉलेज शिक्षकों, भूवैज्ञानिकों, सिविल इंजीनियरों, शहर के योजनाकारों आदि के लिए विभिन्न केन्द्रीय मंत्रालयों द्वारा शुरू किए गए कार्यक्रमों के अनुरूप नए तकनीकी कार्यक्रम भी आरंभ किये जाने चाहिए। भारत सरकार द्वारा प्राकृतिक खतरों विशेष रूप से भूस्खलन मूल्यांकन और शमन तकनीक से परिचित और गुणवत्ता युक्त शिक्षकों की आवश्यकता और उपलब्धता के बीच के अंतराल को भरा जाना चाहिए। आपदा चिकित्सा विषय के अंतर्गत आघात देखभाल, महामारी नियंत्रण, पराचिकित्सकों और आपातकालीन चिकित्सा तकनीशियनों द्वारा टेलीमेडिसिन इत्यादि विधियों से आपातकालीन चिकित्सा देखभाल आदि शामिल है। स्नातक स्तर पर आपदा प्रबंधन संबंधित चिकित्सा शिक्षा प्राप्त करने पर आवश्यक ध्यान दिया जाएगा, ताकि स्नातक डॉक्टर अधिक आत्मविश्वास के साथ आपात स्थिति को संभालने में सक्षम हो सकें। सभी वास्तुकला और सिविल इंजीनियरिंग स्नातकों को देश के पहाड़ी क्षेत्रों में भूस्खलन और संबंधित खतरों के सभी पहलुओं को विस्तार से सिखाया जाना चाहिए। इन शैक्षिक प्रयासों में मानव संसाधन के ज्ञान और कौशल में सुधार की समीक्षा करना और समय–समय पर पाठ्यक्रम का अद्यतन करना, सुविधाओं का उन्नयन, और जोखिम को कम करने में संस्थागत करने के द्वारा वांछित क्षमता निर्माण तंत्र को एकीकृत किया जाना चाहिए।

विकास योजना में भूस्खलन प्रबंधन को मुख्य धारा में लाने के लिए तकनीकी और व्यावसायिक संस्थानों में आवश्यक बुनियादी ढांचे के विकास, चिह्नित अनुसंधान एवं विकास संस्थानों में पुस्तकालयों और प्रयोगशालाओं में सुधार किया जाना चाहिए। ये उपाय इन संस्थानों को अनुसंधान करने और नवीनतम प्रौद्योगिकी के साथ भूस्खलन के विभिन्न पहलुओं पर प्रमुख परियोजनाओं को निष्पादित करने एवं गति स्थापक उदाहरण स्थापित करने में सक्षम करेंगे जो भूवैज्ञानिकों, भूतकनीकी इंजीनियरों और भूस्खलन प्रबंधन करने वाले समुदायों के बीच आत्म विश्वास उत्पन्न करेंगें। इस तरह के अध्ययन के परिणाम तकनीकी दस्तावेजों को

विकसित करने और अद्यतन करने में भी मदद करेंगे जो शिक्षा, संवेदीकरण और प्रशिक्षण पर कार्यक्रम के लिए तैयार संसाधन सामग्री का महत्वपूर्ण हिस्सा हो सकता है।

### 9-1-2 lkenkf;d f'k{kk vkj tkx:drk

समुदाय की शिक्षा (चित्र 9.1) की आवश्यकता पर जोर देना कभी भी अत्याधिक बल नहीं हो सकता क्योंकि आम तौर पर यह किसी भी आपदा का पहला प्रत्युत्तर दाता होता है और क्षति को रोकने में उनकी भूमिका का उल्लेखनीय महत्व हो सकता है। यह आवश्यक है कि सामुदायिक जागरूकता के प्रसार और उसके नेतृत्व विकास में सरकार और समुदाय साथ मिलकर संयुक्त कार्रवाई योजना विकसित करें। इस तरह की जागरूकता समुदायों में सुरक्षित निर्माण सुनिश्चित करने में सक्षम होगी। सार्वजनिक जागरूकता, सामुदायिक नेतृत्व विकास, बेरोजगार युवाओं, शारीरिक रूप से विकलांगों, बुजुर्गों, महिलाओं और स्कूली बच्चों की आपदा शिक्षा में निवेश को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।

## 9-2 çf'k{k.k

भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण (जीएसआई) और भूस्खलन प्रभावित राज्यों में भूविज्ञान और खनन (डीजीएमएस) के राज्य निदेशालय के भूवैज्ञानिकों को उचित प्रशिक्षण के बाद भूस्खलन खतरा शमन कार्यक्रमों और अध्ययन में शामिल किया जाना चाहिए। इंजीनियरों की एक बड़ी संख्या सिविल इंजीनियरिंग और भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों में ढांचागत परियोजना स्थलों पर निर्माण की गतिविधियों में शामिल हैं। पेशेवरों के लिए भी इस तरह के प्रशिक्षण कार्यक्रमों किये जाने चाहिए। प्रशिक्षण मोड्यूल में कक्षा और फील्ड पर प्रशिक्षण दोनों शामिल हो सकते हैं।

fp= 9-1% xke Lrjh; lenk; vk/kkfjr vkink çc/ku ij
çf'k{k.k e rYyhu ykx

### 9-2-1 पेशेवरों का प्रशिक्षण

भूवैज्ञानिकों, इंजीनियरों और भूस्खलन के क्षेत्र से संबंधित अन्य पेशेवरों को इस क्षेत्र में विश्व स्तर पर भूस्खलन जांच और प्रबंधन के लिए हो रहे नवीनतम विकास से नियमित आधार पर परिचित कराया जाना चाहिए ताकि जोखिमों के प्रभावी रूप से प्रबंधन के लिए नवीनतम प्रौद्योगिकीय विकास से अच्छी तरह से प्रशिक्षित जनशक्ति देश में उपलब्ध हो सके। इन पेशेवरों को अधिक प्रभावी नवीनतम तकनीक के प्रयोग पर सैद्धांतिक ज्ञान प्राप्त करने के साथ–साथ अच्छी व्यावहारिक अनुभव प्राप्त करने के लिए नियमित रूप से विदेशों में भेजा जा सकता है। भूस्खलन के समग्र प्रबंधन के लिए तैयार एक प्रशिक्षित जनशक्ति वृद्धि करने के लिए व्यापक अंतःविषय अनावरण (एक्सपोजर) के साथ प्रशिक्षण कार्यक्रमों के लिए व्यवस्थित योजना लागू की जानी चाहिए।

इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों को प्रयोगिक तौर पर परीक्षित, गहराई से मूल्यांकित, उन्नत, प्रलेखित और नियमित अंतराल पर सहकर्मियों द्वारा समीक्षित होना चाहिए। मूल्यांकन और प्रतिभागियों की प्रतिक्रिया के आधार पर प्रशिक्षण मोड्यूल को लगातार अद्यतित किया जाना चाहिए।

प्रारंभिक चरणों में, खान एवं भूविज्ञान विभाग (डीजीएमएस) और पहाड़ी क्षेत्रों में विकासात्मक गतिविधियों में शामिल अन्य विभागों, विशेष रूप से ऐसे राज्यों के शहरी स्थानीय निकायों और पंचायती राज संस्थाओं से सभी इंजीनियरों, भूवैज्ञानिकों, भू–भौतिकीविदों, जलविज्ञानियों को प्रशिक्षण प्रदान किया जाना चाहिए। विशेष रूप से राज्य विभागों में, यदि कोई हो, डिजाइन निदेशालयों को सुनिश्चित करना होगा कि उनके पास भूस्खलन सुरक्षित डिजाइन और निर्माण की पृष्ठभूमि के साथ वास्तुकार और इंजीनियर हैं।''प्रशिक्षकों का प्रशिक्षण'' कार्यक्रम से लाभ उठा चुके लोग पेशेवर समुदायों के एक नेटवर्क के माध्यम से पेशेवरों के प्रशिक्षण की जिम्मेदारी दी जानी चाहिए। भारतीय मानक ब्यूरो कोड में अंकित सुरक्षा के न्यूनतम स्वीकार्य मानकों को पेशेवर संगठनों के माध्यम से प्रसारित किया जाना चाहिए और प्रशिक्षण आवश्यकताओं को लाइसेंस मानदंडों के साथ एकीकृत किया जाना चाहिए।

### 9-2-2 प्रशिक्षण की आवश्यकता के लिए अनुशासित क्षेत्र

- भूआकारिकी, भूतकनीक, जलभूवैज्ञानिक और जीआईएस आधारित मानचित्रण पैमाने की धारणा के साथ एलएचएम।
- ढलानों के लक्षण वर्णन के लिए विशेष संदर्भ, भूस्खलन सीमाओं की व्याख्या, अपरूपण क्षेत्रों से प्रतिनिधि अबाधित नमूनों, नमूने की संभाल, कुल और प्रभावी तनाव के संदर्भ में मूक तनाव–पथ परीक्षण और स्थिरता विश्लेषण के साथ भूस्खलन की भूतकनीकी जांच।
- ढलान की सतह और उपसतह की गतिशीलता एवं वर्षा रिकॉर्ड के साथ परस्पर जुड़ाव सहित गतिशीलता की दर, पिजोमेट्रिक प्रोफाइल और ढलानों पर इमारतों और संरचनाओं के व्यवहार के साथ निगरानी की तकनीक।

- ढलान स्थिरता/अस्थिरता मॉडलिंग
- जीआईएस आधारित भूस्खलन विपदा, संवेदनशीलता और आपदा जोखिम आँकलन
- ढलान गति, स्थल के प्रभाव और भूकंपीय सूक्ष्म–क्षेत्र (माइक्रो–जोनेशन) में भूकंप प्रेरित भूस्खलन
- ढलानों, भूस्खलनों और हिमस्खलनों का यंत्रीकरण और पूर्व चेतावनी तंत्र
- भूस्खलन और हिमस्खलन नियंत्रण उपायों की प्रौद्योगिकियों के चुनाव के लिए विशेष संदर्भ के साथ डिजाइन
- खोज, बचाव, और चिकित्सा में पहले प्रत्युत्तर दाताओं का प्रशिक्षण
- समुदायों और स्थानीय निकायों का प्रशिक्षण
- दृश्य, प्रिंट और आपदा विज्ञान के क्षेत्र में इलेक्ट्रॉनिक मीडिया के लिए बेहतर और अधिक उद्देश्य युक्त रिपोर्टिंग के लिए प्रशिक्षण

## 9-3 {kerk fodkl

भूस्खलन के क्षेत्र में सक्रिय संस्थाओं की पहचान करने, क्षमताओं के आँकलन, भूस्खलन जोखिम के प्रभावी प्रबंधन के लिए ज्ञान, विशेषज्ञता और संसाधनों की क्षमता को बढ़ाने और सुदृढ़ करने के लिए तंत्र विकसित किया जाना चाहिए। भूस्खलन आपदा प्रबंधन में क्षमता विकास की आवश्यकता वाले मुख्य क्षेत्र इस प्रकार हैं:

- एक राष्ट्रव्यापी संगठित जीवंत पूर्व–सक्रिय, व्यवस्थित, सतत् और वैज्ञानिक संस्थागत तंत्र की स्थापना, जो वर्तमान में पृथक, तदर्थ, कम मान्यता प्राप्त और अप्रशंसित भूस्खलन प्रबंधन प्रथाओं की जगह ले सके।
- भरोसेमंद और समय पर भूआकृतिक, भूतकनीकी और जल–भूवैज्ञानिक जांचों और वैज्ञानिक डिजाइनों और नियंत्रण उपायों के शीघ्र और प्रभावी कार्यान्वयन के लिए देश के विभिन्न भागों में विशेषज्ञता और ज्ञान केन्द्रों की क्षमता का संवर्धन।
- सभी राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों में निष्पक्ष रूप से पहचान की गई कुछ संस्थाओं, उनके विभागों और इकाइयों को भूस्खलन के पूर्व और बाद में नियमित/विशेष कार्यों को करने/समर्थन देने के लिए उनकी निर्धारित/संबंधित भूमिकाओं को फिर से परिभाषित करना और मजबूत बनाना।

## 9-4 tkx:drk

भूस्खलन खतरा शमन प्रयास के लिए जागरूकता उत्पन्न करने के प्रयास के एक भाग के रूप में, भारत सरकार के गृह मंत्रालय ने भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण के परामर्श से, भूस्खलन प्रभावित राज्यों में विभिन्न राज्य सरकारों के साथ संपर्क स्थापित करने और राज्य के अधिकारियों और प्राकृतिक आपदाओं के साथ काम करने वाली अन्य एजेंसियों में इस प्राकृतिक जोखिम के बारे में जागरूकता पैदा करने के लिए एक कार्यक्रम शुरू किया है। कार्यक्रम में दृश्य–श्रव्य प्रस्तुति और भूस्खलन के खतरों के बारे में जागरूकता पैदा करने के लिए पुस्तिका और पोस्टरों का वितरण, भूस्खलन शब्दावली, कारण, उपचार के उपायों आदि से परिचित कराना शामिल है। जीएसआई प्रशिक्षण संस्थान द्वारा

भूस्खलन की जांच के विभिन्न पहलुओं पर नियमित आधार पर प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन भी किया जाता है।

एनआईडीएम को शैक्षिक सामग्री का विकास करने, आपदा प्रबंधन के लिए अनुसंधान और प्रलेखन करने, राष्ट्रीय और राज्य स्तर पर नीति तैयार करने में सहायता प्रदान करने, आपदा प्रबंधन के लिए शैक्षिक सामग्री का विकास करने और खतरा शमन तैयारियों और प्रतिक्रिया उपायों के लिए जागरूकता को बढ़ावा देने के लिए प्रशिक्षण मोड्यूल विकसित करने का कार्य किया जाता है।

इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ रिमोट सेंसिंग (आईआईआरएस), देहरादून भी भूवैज्ञानिक खतरों के लिए विशेष रूप से दूरसंवेदी डाटा के उपयोग में लोगों के उन्मुखीकरण के लिए लघु और दीर्घ अवधि के पाठ्यक्रमों का आयोजन करता है। एनआरएससी के आपदा प्रबंधन निर्णय समर्थन केंद्र में राज्य और जिला स्तर पर विभिन्न नियोजकों के लिए खतरों के लिए ईओ डाटा के उपयोग में एक से दो सप्ताह के पाठ्यक्रम का आयोजन किया जाता है।

जन जागरूकता विकास कार्यक्रम को आपदा शमन योजना का आवश्यक घटक बनाया जाना चाहिए और इलेक्ट्रॉनिक एवं प्रिंट मीडिया, परस्पर बैठकों तथा स्थानीय भाषाओं में हैंडबिलों और पोस्टरों के वितरण के माध्यम से निरंतर प्रयास करने की योजना बनाई गई है। विभिन्न गैर–सरकारी संगठनों, राज्य सरकार के अधिकारियों ने भी जन जागरूकता उत्पन्न करने के लिए व्यापक कार्यक्रम शुरू किए हैं। इस पहलू पर दृश्य–श्रव्य संसाधन सामग्री की एक श्रृंखला तैयार की गई है और इस उद्देश्य के लिए ऊपर वर्णित संगठनों को वितरित की गई है। उचित उन्मुखीकरण के बाद मीडिया, निजी स्वयंसेवकों और आपदा से संबंधित कार्यों के क्षेत्र में सक्रिय गैर–सरकारी संगठनों की सेवाओं का इस उद्देश्य के लिए प्रभावी ढंग से उपयोग किया जा सकता है।

भूस्खलन जोखिम प्रबंधन में लगे इंजीनियरों और भूवैज्ञानिकों की बड़ी संख्या के पास जोखिम का प्रबंधन करने की अपेक्षित विशेषज्ञता नहीं हैं। भूस्खलन जोखिम प्रबंधन तकनीकों, खतरे के मूल्यांकन और उपचार की प्रथाओं को सिविल इंजीनियरिंग, भूविज्ञान, भूभौतिकी और आपदा प्रबंधन का शिक्षण देने वाले तकनीकी संस्थानों के पाठ्यक्रम में शामिल किया जाना आवश्यक हैं।

भूस्खलन खतरों और उनके स्थानों के बारे में अवगत स्थानीय समुदाय, शारीरिक और मनोवैज्ञानिक दोनों प्रकार से परिणामों का सामना करने की एक बेहतर स्थिति में होंगे। भूस्खलनों के अक्सर और अचानक होने एवं ऐसी आपदाओं के परिणामस्वरूप होने वाली क्षति से स्थानीयकृत क्षेत्रों के प्रभावित होने के कारण, इनकी अस्थायी प्रकृति और मानव स्मृति की अल्पकालिकता के कारण इन पर उपयुक्त ध्यान नहीं दिया जाता है। इसलिए, भूस्खलन के बारे में जागरूकता का स्तर भूकंप, बाढ़, चक्रवात और ऐसी अन्य आपदाओं की तुलना में काफी कम है। देश के पहाड़ी इलाकों में, भूस्खलन की वजह से होने वाला संचयी नुकसान किसी भी अन्य आपदा की तुलना में बहुत अधिक है। इस प्रकार, भूस्खलन के बारे में लोगों को शिक्षित करना एक तत्काल जरूरत है ताकि इससे जुड़े जोखिम/नुकसान को कम किया जा सके।

राज्य सरकारें/भूस्खलन प्रभावित राज्य के क्षेत्रों के राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (एसडीएमए), जीएसआई और अन्य प्रमुख हितधारकों के सहयोग से, भूस्खलन शमन के प्रयासों को पूरा करने के लिए समुदायों को जुटाने के लिए विशेष प्रयास करेंगी। भूस्खलन खतरा और भूमि उपयोग प्रथाओं के महत्व के बारे में जनता में अधिक से अधिक जागरूकता पैदा करने के प्रयास में इलेक्ट्रॉनिक और प्रिंट मीडिया को भी संबद्ध किया जाना चाहिए। भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में रहने वाले लोगों के विभिन्न समूहों को लक्षित कर व्यवस्थित रूप से व्यापक जागरूकता अभियान आरंभ किया जाना चाहिए। इन अभियानों में अक्सर होने वाले भूस्खलन खतरों और उन क्षेत्रों में, जहां उनके होने की संभावनाएं अधिक हैं, पर प्रकाश डाला जाना चाहिए और इस जोखिम को संबोधित करने में समुदायों और हितधारकों की जिम्मेदारियों और भूमिकाओं के बारे में बताया जाना चाहिए। इनके द्वारा भूस्खलन के प्रभाव को कम करने में प्रत्येक संस्था/संगठन या समुदाय द्वारा निभाई जाने वाली विशिष्ट भूमिका पर भी ध्यान दिया जाना चाहिए।

## 9-5 HkL[kyu tkf[ke U;uhdj.k ij lkoZtfud tkx:drk

भूस्खलन जोखिम की स्थिति युक्त पुस्तिकायें, पोस्टर और पर्चे वितरित किए जाने चाहिएं तथा भूस्खलन ग्रस्त साइटों के पास भूस्खलन संकेतकों के विवरण के साथ अपनाई जाने वाली सावधानियों और विचारोत्तेजक उपायों को प्रदर्शित किया जाना चाहिए। उपर्युक्त सभी दस्तावेजों का स्थानीय और क्षेत्रीय भाषाओं में अनुवाद होना चाहिए। स्थानीय जनता के लाभ के लिए भूस्खलन, अरक्षितता और तैयारियों एवं शमन उपायों के महत्व पर लघु वीडियो फिल्में बनाई जानी चाहिएं। इलेक्ट्रॉनिक और प्रिंट मीडिया को भी इस तरह के अभियानों का अभिन्न अंग बनाया जाना चाहिए।

समुदायों को इनके बारे में सतर्क करने और अवगत कराने की जरूरत है:

- इलाकों में तात्कालिक चिंता का कारण बनने वाली बड़ी आपदा के खतरे और अनुमानित आपदा के परिदृश्य (भूस्खलन शामिल),
- संभावित भूस्खलन जोखिम वितरण परिदृश्यों और प्रमुख ज्ञात भूस्खलन स्थलों और खतरे के पहचान तत्व,
- क्षेत्रों में पिछली भूस्खलन आपदाओं से सीखे गये सबक,
- पूर्व लक्षण और पूर्व संकेतक जो भूस्खलन जोखिम से अरक्षित सड़कों, आवासों, स्कूलों आदि से भूस्खलन आपदा का निवारण कर सकते हैं,
- किसी आपदा के पहले, दौरान और बाद में, सरकार और स्थानीय निकायों की भूमिका और जिम्मेदारी और एक आपदा के पहले, दौरान और बाद में समुदायों और बड़े पैमाने पर लोगों की अपेक्षित भूमिकाओं और जिम्मेदारियों, उच्च जोखिम वाले क्षेत्रों में रहने और व्यवसाय करने का चयन करने वाले निवासी और समुदाय, जिन जिम्मेदारियों को उठाना चाहते हैं,

- सार्वजनिक क्षेत्र, गैर–सरकारी संगठनों और अन्य स्वैच्छिक संगठनों की भूमिका,
- क्या निर्माण सामग्री, डिजाइन और निर्माण, प्रचलित बिल्डिंग कोड और इंजीनियरिंग की स्थापित प्रथाओं के अनुरूप हैं?

### 9-5-1 fof'k"V y{; lewg ds fy, tkx:drk vfHk;ku

भूस्खलन तैयारियों और शमन में सबसे चुनौतीपूर्ण कार्य है हितधारकों को संवेदीकरण, और उन्हें भूस्खलन तैयारियों और शमन के प्रयासों में भाग लेने के लिए शिक्षित और प्रशिक्षित करना। यदि समुदाय विकासात्मक गतिविधियों के सम्मुख भूस्खलन सुरक्षा के महत्व को पहचानता है तो भूस्खलन के खतरे को कम करने में अत्यधिक लाभ प्राप्त किया जा सकता है।

पहाड़ी क्षेत्रों में बुनियादी सुविधाओं के विकास में लगी बड़ी निर्माण कंपनियों और ठेकेदारों को अपने सदस्यों को देश के विभिन्न भागों में भूस्खलन से उत्पन्न जोखिम और खतरों पर संवेदीकरण का अभियान शुरू करना चाहिए ताकि इस जोखिम को रोकने के लिए आवश्यक ध्यान दिया जाये और अरक्षित स्थानों में निर्माण और डिजाइनों में खतरा और शमन उपायों को शामिल किया जा सके।

भूस्खलन के पहले, दौरान और बाद में सुरक्षा प्रथाओं का पालन करने के लिए एक व्यापक जागरूकता अभियान विकसित और कार्यान्वित किया जाना चाहिए। अभियान में राज्यों की जोखिम और अरक्षितता तथा खतरे से निपटने में सभी समुदायों और हितधारकों की भूमिकाओं/जिम्मेदारियों पर भी प्रकाश डाला जाना चाहिए।

राष्ट्रीय, राज्य और जिला केन्द्रों में तथा उच्च जोखिम वाले क्षेत्रों में जन जागरुकता अभियान आयोजित किया जाना चाहिए एवं सभी हितधारकों के बीच भूस्खलन जोखिम प्रबंधन पर सूचना का प्रसार किया जाना चाहिए। प्रमुख भूस्खलनों का प्रलेखन किया जाना चाहिए और पेशेवर और महत्वपूर्ण हितधारकों के बीच अधिक से अधिक जन जागरूकता पैदा करने के लिए उनका इस्तेमाल किया जाना चाहिए। उपलब्ध ज्ञान को लागू करने और उसके अनुरूपण तथा विशिष्ट स्थितियों के लिए अनुसंधान एवं विकास के माध्यम से और नई अनुकूल तकनीकों को स्थापित कर भूस्खलन जोखिम प्रबंधन किया जा सकता है।

## 9-6 HkwL[kyu ls cpko dh rS;kjh

भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों के लिए आपदा प्रबंधन योजना को व्यवस्थित रूप से विकसित किया जाना चाहिए ताकि हितधारक भूस्खलन जोखिम का पता करने में सक्षम हो सकें। इन योजनाओं को क्षेत्र विशिष्ट होना चाहिए और विशेष भौगोलिक क्षेत्र की जोखिम प्रोफाइल और खास विशेषताओं पर ध्यान देना चाहिए। तैयारी में परिवार और समुदाय के लिए आकस्मिक योजना के निर्माण को भी शामिल करना चाहिए। कार्यालयों, स्कूलों और औद्योगिक इकाइयों आदि में और भूस्खलन की चपेट में आने वाले स्थलों के पड़ौस में मूक अभ्यास आयोजित किए जाने चाहिए।

पहाड़ी क्षेत्रों में सक्रिय लोगों को भूस्खलन के जोखिम के बारे में बताया जाना आवश्यक है। उन्हें सतर्क रहने और आपात स्थितियों में प्रभावी ढंग से प्रतिक्रिया करने की सलाह दी जानी चाहिए।

वास्तविक अर्थों में यह एक केंद्रित अभ्यास है जो प्रतिभागियों को उत्प्रेरित स्थिति में रखता है ताकि वे एक वास्तविक घटना में उस क्षमता में कार्य कर सकें जिसकी उनसे अपेक्षा है। इसका उद्देश्य परीक्षण नीतियों और योजनाओं तथा कर्मियों के प्रशिक्षण द्वारा तैयारियों को बढ़ावा देना है।

अभ्यास का आयोजन संगठन की अपनी प्रतिक्रिया या आकस्मिक योजना में एक या एक से अधिक भाग पर अमल करने की क्षमता का मूल्यांकन करने के लिए किया जाना चाहिए। वर्षों से आपात स्थिति के लिए कई सफल प्रतिक्रियाओं ने प्रदर्शित किया है कि अभ्यास से अत्याधिक लाभ मिलता है।

व्यापक अभ्यास कार्यक्रम में पांच मुख्य प्रकार की गतिविधियां, अर्थात् अभिविन्यास, संगोष्ठी, ड्रिल, टेबल टॉप अभ्यास, कार्यात्मक अभ्यास और पूर्ण पैमाने पर अभ्यास शामिल हैं।

विशिष्ट स्थिति के अनुसार इन अभ्यासों को क्षेत्र में मौजूद सभी संभव खतरों को एक साथ मिलाकर उनके लिए की गई तैयारी के आँकलन के लिए आयोजित किया जाना चाहिए।

## 9-6-1 fpfdRlk r|;kjh

चिकित्सा तैयारियों से संबंधित आपदा प्रबंधन योजना को राज्य और जिला स्तर पर उसी प्रकार विकसित किया जाना चाहिए जैसा अन्य खतरों में किया जाता है। चिकित्सा प्रबंधन योजना का मुख्य उद्देश्य आपातकालीन चिकित्सा तैयारियों और आपातकालीन चिकित्सा प्रतिक्रिया में सुधार करना होना चाहिए। भूस्खलन जोखिम के मामले में, चिकित्सा तैयारियों में मनो–सामाजिक आघात सहित भूस्खलन से परिणामस्वरूप लगने वाली संभावित चोटों पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए। मूक अभ्यास के माध्यम से आपदा तैयारियों के लिए अभ्यास और योजना एवं निगरानी की जरूरत का पता लगा सकते हैं। चिकित्सा प्रबंधन योजना में क्षेत्र में मौजूदा सभी आपदाओं के शामिल होने की वजह से सभी चिकित्सा टीमों और बड़े पैमाने पर चिकित्सा समुदाय में सभी प्रकार के खतरों और विशेष रूप से भूस्खलन के द्वारा लगने वाले आघातों के बारे में अधिक से अधिक जागरूकता उत्पन्न करने की जरूरत है। सभी सार्वजनिक स्वास्थ्य इकाइयां आपदा की स्थिति में उनके विस्तार की क्षमता बढ़ाने की गुंजाइश के साथ अपनी निजी डीएम योजना विकसित करेंगी। डॉक्टरों और पैरामेडिकल स्टाफ द्वारा नियमित रूप से प्रशिक्षण अभ्यास और मूक अभ्यास किये जाने चाहिए।

चिकित्सा तैयारियों की योजना में नर्सिंग और पैरामेडिकल स्टाफ के साथ प्रशिक्षित मानसिक आघात और मनोवैज्ञानिक समाजिक देखभाल टीमों की पहचान भी शामिल होनी चाहिए। भूस्खलन के उच्च जोखिम वाले क्षेत्रों में, घटना स्थल पर ही मामूली चोट वाले रोगियों के प्रबंधन सहित राज्यों की समग्र आपदा स्वास्थ्य देखभाल वितरण प्रणाली के हिस्से के रूप में गतिशील अस्पताल और त्वरित कार्रवाई के लिए चिकित्सा दल (क्यूआरएमटी) विकसित किये जाने चाहिएं। राज्य सरकारों को मानसिक स्वास्थ्य और उप–मंडल और जिला स्तर

मनोसामाजिक सेवा प्रदाता सहित अस्पतालों, डॉक्टरों और सहयोगी स्टाफ की टीमों की पहचान करनी चाहिए। जिन्हें अल्प सूचना पर तैनात किया जा सकता है। उनके नाम, पते, टेलीफोन व मोबाइल नंबर, ईमेल आदि जिले और राज्य नियंत्रण कक्ष को उपलब्ध कराये जाने चाहिए। सूची को प्रतिवर्ष अद्यतित किया जाना चाहिए। दवाओं, सामानों और जिलों और उप–मंडलों में चिह्नित टीमों में से प्रत्येक के लिए उपकरणों का जायजा और मूल्यांकन किया जाएगा और जरूरत के अनुसार पहले से अद्यतित किया जाना चाहिए।

### 9-6-2 i'kvk dh n[kHkky

पालतू और जंगली दोनों प्रकार के पशु प्राकृतिक और मानव निर्मित आपदाओं के प्रभाव के प्रति अरक्षित हैं। इसलिए यह आवश्यक है कि इन की रक्षा के लिए उपयुक्त उपाय किए जाएं और आपदाओं के दौरान और उनके बाद एक सामुदायिक प्रयास के माध्यम से जहां तक संभव हो, उनके लिए आश्रय और भोजन के उपाय तलाश किये जाएं। यह उल्लेख करना उचित है कि कई समुदायों ने आपदाओं के दौरान पशुओं के लिए करुणा दर्शाई है, और केंद्र एवं राज्यों के पशुपालन विभागों में इन प्रयासों को तैयारियों की योजना में औपचारिक रूप दिये जाने की जरूरत है।

## 9-7 HkL[kyu gku ij rkRdkfyd ;ktuk

भूस्खलन एक गंभीर भूगर्भिक खतरा है जो हर साल दुनिया भर में हजारों मौतों और चोटों का कारण बनता है। अक्सर भारी वर्षा या तेजी से बर्फ पिघलने की अवधि के साथ जुड़े, भूस्खलन भारी विनाशकारी क्षमता के साथ तेजी से गतिशील होने में सक्षम हैं। भूकंप भी भूस्खलन को गति प्रदान करते हैं। भूस्खलन तैयारियों में लगे लोगों को, जहां वे रहते हैं वहां की जोखिम संभावना के बारे में जानना और इस भूगर्भिक घटना में व्यक्तिगत जोखिम को कम करने के लिए विभिन्न कदम उठाने शामिल हैं। भूस्खलन आमतौर पर बिना चेतावनी में आते हैं। एक ढलान से नीचे आते पत्थरों, मिट्टी या मलबे में उसके रास्ते में आने वाली किसी भी चीज का विनाश करने की ताकत होती है। अतः अपने को तत्पर रखने के लिए निम्नलिखित कदम उठाये जाने चाहिएं।

### 9-7-1 vkink&io r;kfj;k

यदि कोई भूस्खलन से खतरे में है, तो उसे नीचे दी गई बातों का पालन करना चाहिए:

- एक निकासी योजना बनाना। अगर किसी भूस्खलन में घर क्षतिग्रस्त हो सकता है, तो उसे यह पता होना चाहिए कि उसे कहां जाना है। अंतिम क्षणों में योजना बनाना परेशानी भरा हो सकता है, भ्रम पैदा कर सकता है और इस में कीमती समय बर्बाद हो सकता है। आपातकालीन प्रतिक्रिया और क्षेत्र के लिए निकासी की योजना के बारे में जानने के लिए स्थानीय अधिकारियों से संपर्क करें और परिवार और व्यापार के लिए अपनी निजी आपातकालीन योजनाओं को विकसित करें।
- अपने आसपास की भूमि के साथ परिचित होने से जोखिम के ऑकलन में मदद मिलेगी।

- घरों के पास की ढलानों पर तूफान के पानी की निकासी के तरीके को देखें, विशेष रूप से उन स्थानों पर जहां अपवाह जल जमा होता ह।
- छोटे भूस्खलन या मलबे का बहना, पेड़ों का झुकना आदि जैसे भूमि गतिशीलता के किसी भी संकेत के लिए घरों के आसपास की पहाड़ियों/ढ़लानों को ध्यानपूर्वक देखें।

## NkV/ ifjorZuk ij è;ku nsdj vki HkwL[kyu ds c<+rs [krjs dh psrkouh le> ldrs gSaA

- घर के सदस्यों के साथ भूस्खलन और मलबे के प्रवाह की चर्चा करें। प्रत्येक व्यक्ति को यह पता होना चाहिए कि अगर ऐसा होता है तो सुरक्षित रहने के लिए क्या करना चाहिए।
- इस बात का ध्यान रखें कि आम तौर पर भूस्खलन बीमा उपलब्ध नहीं होता, हालांकि, कुछ मामलों में, मलबे के प्रवाह से होने वाली क्षति को बाढ़ बीमा पॉलिसियों द्वारा कवर किया जा सकता है।
- संपत्ति का जमीनी आँकलन करें।
- भूमि स्खलन के संवेदनशील क्षेत्रों पर भूविज्ञानियों से विशेष जानकारी प्राप्त करें। एक पेशेवर इंजीनियरिंग या भूस्खलन समस्याओं और उनके लिए किए जा सकने वाले सुधारात्मक उपाय पर राय और सलाह के लिए भूतकनीकी विशेषज्ञ या भूविज्ञानी से परामर्श करें।
- घरों पर खतरों को कम करें। अपने आप को नुकसान के रास्ते से हटाने के कदम उठाने के द्वारा भूमि गतिशीलता के संभावित प्रभावों को कम किया जा सकता है।
- ढलानों पर वनस्पति आवरण लगायें और रिटेनिंग दीवारों का निर्माण करें। स्खलन प्रवाह के क्षेत्रों में, प्रवाह को इमारतों के आसपास हटाने के लिए चैनलों या विक्षेपन दीवार का निर्माण किया जाना चाहिए। (याद रखें यदि कोई मलबे के प्रवाह को मोड़ने के लिए दीवार का निर्माण करता है और प्रवाह किसी पड़ोसी की संपत्ति में घुस जाता है तो उसे इससे होने वाले नुकसान के लिए जिम्मेदार होना पड़ सकता है)
- निर्माण खड़ी ढलान से कुछ दूरी पर होना चाहिए।
- खड़े नालों और जल निकासी इकाइयों के पेंदे या मुँह से दूर निर्माण करें।

## HkwL[kyu dh psrkouh ds ladsrksa dks igpkuuk lh[ksaA

- दरवाजे या खिड़कियों का पहली बार जाम होना,
- प्लास्टर, टाइलों, ईंटों या नींव में नई दरारों का दिखाई देना,
- बाहर की दीवारें, रास्तों या सीढ़ियों का इमारत से दूर खिंचना,
- जमीन, सड़कों या ड्राइववे जैसे पक्के क्षेत्रों पर धीरे–धीरे विकसित होती चौड़ी दरारें,
- भूमिगत उपयोगिता लाइनों का टूटना,

- एक ढाल के आधार पर जमीन/दीवार/का उभरना,
- पहाड़ी पर नए गड्ढों या खाली स्थानों की उत्पत्ति,
- नए स्थानों पर जमीन की सतह से पानी का निकलना,
- नए झरने दिखाई देना या मौजूदा झरनों का अचानक बंद होना,
- नदियों व नालों में गंदा पानी आना,
- बाड़ों, रिटेनिंग दीवारों, उपयोगिता खंभों, पेड़ों का झुकना या खिसकना,
- जमीन फटने की ध्वनि सुनाई देना जो भूस्खलन के करीब जाने के साथ बढ़ जाती है। जमीन एक विशेष दिशा में नीचे की ओर झुक जाती है और उस दिशा में स्थानांतरित होना शुरू कर देती है।

## fudklh ;kstuk cuk,a

- कम से कम दो निकास मार्गों की योजनायें बनाएं क्योंकि सड़कें अवरुद्ध या बंद हो सकती हैं।
- एक आपातकालीन संचार योजना विकसित करें।
- भूस्खलन या मलबा प्रवाह के दौरान परिवार के सदस्यों का एक दूसरे से अलग हो जाने पर (दिन के दौरान यह एक वास्तविक संभावना है जब वयस्क काम पर और बच्चे स्कूल में होते हैं), एक साथ मिलने की योजना बनाएं।
- एक पारिवारिक योजना बनायें जिसमें इलाके के बाहर के परिवार के सदस्यों के संपर्क नंबर, अगर परिवार के सदस्य अलग हो जाते हैं तो उनके मिलने की जगह, सुरक्षित स्थान तक जाने के लिए सुरक्षित मार्गों को तय करना, और उपयोगिताओं (गैस, बिजली इत्यादि) को बंद करने के स्थानों को शामिल करें। एक आपदा के बाद, अक्सर लंबी दूरी की कॉल करना कठिन हो सकता है, सुनिश्चित करें कि परिवार का हर सदस्य संपर्क किये जाने वाले व्यक्ति का नाम, पता और फोन नंबर जानता है।
- भोजन, पानी, प्राथमिक चिकित्सा किट, फ्लैशलाइट और बैटरियां, बैटरी संचालित रेडियो, विशेष दवाएं/नेत्र देखभाल उत्पाद आदि जैसी आपात सामग्री तैयार रखें।
- एक निकासी किट तैयार करें जिसमें नकदी (छोटे/खुदरे नोट/रूपये), महत्वपूर्ण दस्तावेज (जन्म प्रमाण पत्र, बीमा पॉलिसियां, विवाह प्रमाणपत्र, बंधक दस्तावेज) इत्यादि शामिल हों।
- अपने घर को आपदा के कुप्रभाव से बचाने के लिए आवश्यक वस्तुओं की खरीदारी करें। इसमें हथौड़ा, कीलें, प्लाईवुड, वर्षा गेज, रेत से भरे थैले, फावड़े आदि शामिल हो सकते हैं।
- स्थानीय अधिकारियों से जानकारी और निर्देश के लिए रेडियो सुनें या टीवी देखें।
- संभावित भूस्खलन की शक्ति को समझे। याद रखें भूस्खलन जल्दी गतिशील हो सकता है, बेहद नुकसान कर सकता है और अनेक लोगों की जान भी ले सकता है।

### बीमा

- स्थानीय बीमा कंपनियां प्राकृतिक आपदाओं के तहत मलबा प्रवाह और भूस्खलन के जोखिम को शामिल कर सकती हैं।

### सागर तट के निवासियों के लिए भूस्खलन से बचाव तैयारी और रोकथाम

- पिछली सर्दियों की भारी बारिश के साथ, सागर के किनारे और तटीय भाग विनाशकारी भूस्खलन से पीड़ित हो सकते हैं।
- अगर वर्षा या कटाव की वजह से भूस्खलन की संभावना है, तो तटीय राज्यों को सागर तट के निवासियों के लिए भूस्खलन तैयारी और रोकथाम के बारे में एक शैक्षिक कार्यक्रम आरंभ करना चाहिए और प्रभावी उपाय सम्मिलित करने चाहिए।
- हालांकि भूस्खलन से पूरी क्षति को रोकना मुशिकल हो सकता है। तदापि घर और व्यापार मालिक किस तरह कुछ सावधानियों को बरत कर अपनी संपत्ति को सुरक्षित कर सकते हैं, के बारे में जानकारी प्राप्त करें।
- अपनी संपत्ति की रक्षा की जिम्मेदारी संपत्ति मालिक की है, इसलिए यह जानने के लिए कि संपत्ति की रक्षा कैसे करें और संभावित भूस्खलन जोखिम की पहचान कैसे करें, के बारे में जानकारी हासिल करें।
- कूड़े, मृत तथा सूखे पौधों को अस्थिर ढ़लानों से दूर हटाएं।
- दरारों, छेदों के बढ़ने और अन्य परिवर्तनों की जानकारी के लिए ढलानों का समय–समय पर निरीक्षण करें,
- संरक्षण के उपायों के बारे में जानकारी के लिए स्थानीय लोक निर्माण/मृदा संरक्षण विभाग से संपर्क में रहें।

### एक भूस्खलन के दौरान क्या करें

- भूस्खलन या मलबा प्रवाह मार्ग से तुरंत हटें। प्रवाह के रास्ते से दूर एक स्थिर क्षेत्र में जाना, खतरे को कम करेगा।
- यदि भूस्खलन/मलबा प्रवाह के रास्ते से हटना संभव नहीं है, तो एक कसे हुए गोले के रूप में सिमट जाएं और अपने सिर की रक्षा करें। एक तंग गोले के रूप में आना शरीर के लिए सबसे अच्छी सुरक्षा साबित हो सकती है।
- जब भूस्खलन का विस्तार हो रहा हो और उस समय अगर आप घर के अंदर हों तो एक मजबूत मेज या डेस्क के नीचे आश्रय लें।
- यदि बाहर हों, भूस्खलन या मलबे प्रवाह के रास्ते से हटने की कोशिश करें। भूस्खलन के रास्ते से अलग दिशा में निकटतम उच्च भूमि पर भाग कर पहुंचे।
- यदि चट्टानें या मलबा आपकी ओर आ रहे हैं, तो पेड़ों का समूह या बड़ा और भारी शिलापुंज जिसके स्खलन के साथ स्थानांतरित होने की उम्मीद नहीं हो, जैसे आश्रय के पास भाग जाएं।

- जब भूजल चूना पत्थर जैसी एक कमजोर भूमि की सतह में घुलता है तब गड्ढ़ा बन जाता है, जो भूमि की सतह के अवतलन का कारण बनता है।

### HkL[kyu d ckn D;k dj

- स्खलन क्षेत्र से दूर रहें – अतिरिक्त स्खलन का खतरा हो सकता है।
- एकत्रित होने के स्थल पर जाएं और नियुक्त जिम्मेदार व्यक्ति द्वारा दिए गए निर्देशों का पालन करें।
- स्खलन क्षेत्र में सीधे प्रवेश किए बिना, स्खलन के पास घायल और फंसे व्यक्तियों की खोज करें। बचाव दल को उनके स्थानों की ओर निर्देशित करें।
- एक ऐसा पराश्रित वर्ग जिसे विशेष सहायता की आवश्यकता होती है, जैसे शिशु, बुजुर्ग और विकलांग लोग, उनकी मदद करें। ऐसे लोग जिन्हें देखभाल की जरूरत होती है या जिनके परिवार बड़े हैं, उन्हें आपात स्थितियों में अतिरिक्त सहायता की आवश्यकता हो सकती है।
- अगर आप प्रशिक्षित हैं, पीडित व्यक्तियों को प्राथमिक चिकित्सा दें।
- नवीनतम आपातकालीन जानकारी के लिए स्थानीय रेडियो सुनें या टेलीविजन देखें।
- बाढ़ के लिए देखें, जो एक भूस्खलन या मलबा प्रवाह के बाद आ सकती है। कभी–कभी भूस्खलन और मलबा प्रवाह के बाद बाढ़ आ सकती है क्योंकि वे दोनों एक ही घटना द्वारा शुरू हो सकते हैं।
- टूटी उपयोगिता लाइनों (गैस, बिजली, टेलीफोन, पानी इत्यादि) के लिए देखें और उपयुक्त अधिकारियों को इसकी सूचना तुरंत दें। संभावित खतरों की रिपोर्टिंग से जितनी जल्दी संभव हो उपयोगिताओं को बंद कर दिया जाए और आगे खतरों को रोकने में सहायता मिलेगी।
- क्षति जांच के लिए इमारत की नींव, चिमनी और आसपास की भूमि की जाँच करें। नींव, चिमनी या आसपास की भूमि में नुकसान से क्षेत्र की सुरक्षा का आँकलन करने में मदद मिल सकती है।
- क्षतिग्रस्त भूमि आवरण को जितनी जल्दी हो सके फिर से रोपित करें, भूमि आवरण के नुकसान की वजह से कटाव के बाद अचानक बाढ़ आ सकती है।
- खतरों के मूल्यांकन या भूस्खलन के जोखिम को कम करने के लिए सुधारात्मक तकनीक की डिजाइन के लिए भूस्खलन विशेषज्ञ की सलाह लें। पेशेवर आगे खतरा पैदा किए बिना आप को भूस्खलन जोखिम को रोकने या कम करने के लिए सलाह देने में सहायक होगा।

## 9-8 thou j{kk d dk'ky

### viuh cf)eÙkk l th,] yfdu thou j{kk d fy, cfu;knh dk'ykk dk Hkh tku

बुनियादी कौशल में प्रशिक्षण के बिना युद्ध के मैदान पर जीवित रहना या बच निकलना या आपदा के बाद आपके बचने की उम्मीद मामूली रह जाती हैं।

इन बुनियादी कौशलों को अभी सीखें तब नहीं जब आप जीवित रहने के लिए संघर्ष करने की स्थिति में हों या पड़ने वाले हों। आपका बचना या न बच पाना आपके द्वारा अपने आप को लैस किये जाने या न किये जाने के फैसले पर निर्भर होगा। आपको उन परिस्थितियों के बारे में पता करने की जरूरत है, जिसमें जा रहे हैं, और आपको दुर्गम परिस्थितियों के लिए तैयार होने के बुनियादी कौशलों का अभ्यास करना चाहिए। उदाहरण के लिए, यदि आप एक रेगिस्तान जा रहे हैं, तो आपको जानना होगा कि वहां पानी कैसे प्राप्त किया जा सकता है।

सभी प्रशिक्षण कार्यक्रमों के दौरान अस्तित्व के बुनियादी कौशलों को सीखें और अभ्यास करें। जीवन रक्षा प्रशिक्षण अज्ञात के डर को कम कर आत्मविश्वास को बढ़ाता है। यह आपको अपनी बुद्धिमत्ता से जीना सिखाता है।

## thfor jgu d fy, viu vki dk çf'kf{kr dj

जीवित रहने के लिए आप को स्वयं प्रशिक्षित होने की जरूरत है। खतरों में जीवन रक्षा खेल नहीं है, वहाँ कोई इनामी चुनौती नहीं, और न ही वहां कोई उन्मुक्ति है। वास्तविक जीवन में आपके अपने दो हाथों को छोड़कर कोई भी उपकरण नहीं होता है। यदि आप जंगल में फंस जाएं तो क्या आप एक उत्तरजीवी बन सकेंगे?

उपरोक्त सवालों के बारे में चिंता न करें। इसके बजाय कार्रवाई करें और अपने आप को जीवित रखने की तकनीकों में शिक्षित हों। प्रकृति माफ नहीं करती और आपको जिंदा रहने के लिए स्वयं जीवन सुरक्षा के लिए तैयार होना चाहिए।

सरवाइवल (अस्तित्व) शब्द के प्रत्येक अक्षर के अर्थ का विस्तार करें। अध्ययन करें और याद रखें कि कौन सा अक्षर किस बात का प्रतीक है क्योंकि किसी दिन आपको अस्तित्व (सरवाइवल) की आवश्यकता हो सकती है।

, l – स्थिति को आकार दें (परिवेश, शारीरिक स्थिति, उपकरण)
; – अपनी पूरे होश का प्रयोग करें, अनुचित जल्दबाजी बर्बादी ला सकती है
vkj – याद रखें कि आप कहां हैं
oh & भय और भ्रम को दूर रखें
vkbZ – शीघ्र तरतीब दें
oh – जीवन का मूल्य समझे
, – मूल निवासी की तरह कार्य करें
, y – अपनी बुद्धिमत्ता से जिएं और जीने के बुनियादी कौशल भी सीखें

# HkL[kyu tkf[ke U;uhdj.k dk fodkl dh e[; /kkjk e tkMuk

## 10-1 fodkl vkj vkink tkf[ke U;uhdj.k ij igy

केन्द्र सरकार, राज्य सरकारें, सार्वजनिक क्षेत्र की इकाइयां और निजी उद्यमी, देश में किसी न किसी प्रकार की विकासात्मक गतिविधियों में लगे हैं, जो आपदा जोखिम को बढ़ा सकती हैं या कम कर सकती हैं। इस प्रकार, विकास का आपदा जोखिम पर सकारात्मक या नकारात्मक दोनों प्रभाव हो सकता है। इसी तरह आपदायें हमें अपनी गलतियों से सीखने का अवसर प्रदान करती हैं और अच्छे या बुरे क्रिर्याकलापों की पहचान करने में हमारी मदद करती हैं। आपदाओं के दौरान गैर लचीली संरचनायें नष्ट हो जाती हैं, जबकि लचीली संरचनायें सुरक्षित और कार्यात्मक रह सकती हैं। इसलिए आपदा के बाद पुनर्निर्माण और पुनर्विकास में सतत विकास के लिए आपदा सुरक्षित और अधिक लचीली सुविधाओं के अनुप्रयोग को बढ़ावा देना चाहिए। विकास की प्रक्रिया में रोकथाम और शमन की एक संस्कृति विकसित करने के लिए आपदा जोखिम न्यूनीकरण (डीआरआर) को मुख्य धारा में लाना एक ऐसी ही पहल है। प्रमुख विकास कार्यक्रमों, जिनका डीआरआर पर व्यापक प्रभाव हो सकता है, की संक्षेप में चर्चा की जा रही है। नरेगा के तहत राष्ट्रीय ग्रामीण रोजगार गारंटी योजना (एनआरईजीएस) सूखा प्रभावित क्षेत्रों में जरूरतमंद परिवारों के लिए वित्तीय राहत का आश्वासन देता है। नरेगा कृषि उत्पादकता बढ़ाने के बड़े उद्देश्य के लिए कार्य करता है क्योंकि इसके तहत पहली प्राथमिकता जल संरक्षण के उद्देश्य की परियोजनाएं हैं। राहत व्यय के लिए धन की उपलब्धता बढ़ाने के लिए इस तरह की योजनाओं को आसानी से आपदा जोखिम न्यूनीकरण कार्यक्रमों के साथ एकीकृत किया जा सकता है।

इसी प्रकार इंदिरा आवास योजना (आईएवाई) से लाभांवित परिवारों को आवास उपलब्ध कराने के मामले में उपयोगी राहत देती है। इस योजना के तहत वार्षिक आवंटन का 10 प्रतिशत इस प्रयोजन के लिए निर्धारित है। त्वरित ग्रामीण जल आपूर्ति कार्यक्रम (एआरडब्ल्यूएसपी) के तहत भी इसी तरह का आवंटन (5 प्रतिशत) किया जाता है। राष्ट्रीय ग्रामीण स्वास्थ्य मिशन ग्रामीण आबादी के लिए स्वास्थ्य देखभाल के क्षेत्र में व्यापक आधार पर सुधार प्रदान करता है। राष्ट्रीय स्वास्थ्य बीमा योजना एक नई और महत्वपूर्ण पहल है जिसमें सरकार द्वारा प्राथमिक अंशदान के साथ गरीबी रेखा से नीचे की आबादी को स्थितियों के एक परिभाषित सेट के लिए अस्पताल में इलाज को एक बीमा पॉलिसी में कवर किया जाता है। भारत निर्माण कार्यक्रम सिंचाई, ग्रामीण विद्युतीकरण, ग्रामीण सड़क ग्रामीण पेयजल आपूर्ति, स्वच्छता, गरीबों के लिए आवास और समुदाय आईटी सेवाओं के माध्यम से ग्रामीण संपर्क जैसे ग्रामीण बुनियादी ढांचे के प्रमुख तत्वों के प्रावधान पर केंद्रित है। राष्ट्रीय कृषि विकास योजना (आरकेवीवाई) राज्य सरकारों को स्थानीय परिस्थितियों का ध्यान रखते हुए जिला स्तर की कृषि योजना बनाने के लिए प्रोत्साहित करती है। स्वर्ण जयंती शहरी रोजगार योजना (एसजेएसआरवाई) शहरी बेरोजगारों (गरीबी रेखा से नीचे) के लिए लाभकारी रोजगार प्रदान

करने के साथ–साथ शहरी गरीबी उन्मूलन और झुग्गी–झोंपड़ी विकास में सुधार के लिए है। जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय शहरी नवीकरण मिशन (जेएनएनयूआरएम) और लघु और मझौले कस्बों के लिए शहरी बुनियादी ढांचा विकास योजना (यूआईडीएसएसएमटी) शहर और शहरी स्थानीय निकाय स्तर पर सुधारों की प्रक्रिया से जुड़े शहरी बुनियादी ढांचा विकास के लिए केंद्रीय सहायता प्रदान करना चाहता है जो इन निकायों को आर्थिक रूप से अधिक व्यावहारिक बनाएगा और अंततः शहरी क्षेत्रों में निवेश की जरूरत के वित्तपोषण में सक्षम होगा। राष्ट्रीय राजमार्ग विकास कार्यक्रम (एनएचडीपी) में स्वर्णिम चतुर्भुज और उत्तर–दक्षिण, पूर्व–पश्चिम गलियारे को चार लेन का बनाना और राज्यों की राजधानियों और पर्यटन महत्व के स्थानों को राष्ट्रीय नेटवर्क के साथ जोड़ने वाले राष्ट्रीय राजमार्गों के 10000 किमी. को 4/6 लेन का बनाना (एनएचएआई द्वारा कार्यान्वयन कर) शामिल है। पूर्वोत्तर क्षेत्र के सभी राज्यों की राजधानियों और जिला मुख्यालयों को सड़क संपर्क उपलब्ध कराने के लिए पूर्वोत्तर क्षेत्र के लिए विशेष त्वरित सड़क विकास कार्यक्रम (एसएआरडीपी–एनई) वर्तमान में कार्यान्वयन के अंतर्गत है। ग्यारहवीं योजना ने योजना आयोग द्वारा तैयार की गई एकीकृत ऊर्जा नीति के आधार पर एक व्यापक दृष्टिकोण को रेखांकित किया गया है। इस योजना में शुरू किये गये राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा मिशन का उद्देश्य अनाज और दालों के उत्पादन में वृद्धि करना है। प्रधानमंत्री ग्राम सड़क योजना (पीएमजीएसवाई) ग्रामीण संपर्क को विस्तारित करती है। पीएमजीएसवाई का लक्ष्य 1000 की आबादी (पहाड़ी क्षेत्रों में 500) वाली सभी बस्तियों को विश्वसनीय सड़क के माध्यम से संपर्क उपलब्ध कराना है। राजीव गांधी ग्रामीण विद्युतीकरण योजना (आरजीजीवीवाई) की अब तक असेवित ग्रामीण क्षेत्रों के लिए ग्रामीण विद्युतीकरण का विस्तार करने की महत्वाकांक्षी योजना है। आरजीजीवीवाई का लक्ष्य केवल घरों का विद्युतीकरण न होकर पम्पसेटों को ऊर्जान्वित करना भी है। त्वरित बिजली विकास एवं सुधार कार्यक्रम (एपीडीआरपी) का उद्देश्य कुल तकनीकी और वाणिज्यिक नुकसान को कम करना है। मध्याह्न भोजन योजना और सर्व शिक्षा अभियान (एसएसए) के द्वारा अतिरिक्त बच्चे स्कूलों में दाखिल हुए हैं। त्वरित सिंचाई लाभ कार्यक्रम (एआईबीपी) परियोजनाओं को समयबद्ध तरीके से पूरा करने के लिए राज्यों को प्रोत्साहित करता है। जल प्रबंधन को शामिल करने के लिए कमान क्षेत्र विकास कार्यक्रम (सीएडीपी) को 10वीं योजना में संशोधित किया गया था। अंतिम छोर के व्यक्ति सहित सभी किसानों को सिंचाई जल वितरण में सुधार के लिए पीआईएम को बढ़ावा देने के क्रम में राज्यों में एक मॉडल सहभागितापूर्ण सिंचाई प्रबंधन (पीआईएम) परिचालित किया गया है। पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम अधिनियम, 1986 के तहत जहां भू जल स्तर गिरता है, वहां केंद्र सरकार हस्तक्षेप कर सकती है (अन्यथा 1882 के सुखभोग अधिनियम के अनुसार, भूजल के स्वामित्व का अधिकार जमीन के मालिक के पास रहता है)। नदी संरक्षण कार्यक्रम यह सुनिश्चित करता है कि नदी का प्रवाह कम से कम स्नान गुणवत्ता मानकों का पानी उपलब्ध कराने के लिए पर्याप्त है। यमुना और गंगा (गंगा एक्शन प्लान) के लिए एक व्यापक कार्य योजना तैयार की गई है। इसी प्रकार राष्ट्रीय झील संरक्षण योजना (एनएलसीपी) ने 31 परियोजनाओं (जैसे डल झील संरक्षण परियोजना) के माध्यम से 13 राज्यों में 46 झीलों के संरक्षण का कार्य आरंभ किया है। पर्यावरण परिवर्तन और स्वच्छ विकास तंत्र पर एक राष्ट्रीय कार्य योजना (सीडीएम) तैयार की जा रही है।

## 10-2 i;kZoj.kh; nf"Vdks.k

वैज्ञानिकों ने पता लगाया गया है कि 20वीं सदी में पृथ्वी की सतह का तापमान 0.6 ± 0.2° से  ऊपर बढ़ा है। जबकि पिछले 50 वर्षों में वृद्धि प्रति दशक 0.13±0.07°से और 1860 (वह वर्ष जिससे नियमित रिकॉर्ड उपलब्ध हैं) के बाद से, हाल के वर्ष सबसे अधिक गर्म रहे हैं। पर्यावरण परिवर्तन के मुद्दों के महत्व को स्वीकार करते हुए प्रधानमंत्री ने पर्यावरण परिवर्तन के मूल्यांकन, अनुकूलन और शमन की राष्ट्रीय कार्रवाई के समन्वय के लिए जून 2007 में अपनी अध्यक्षता में पर्यावरण परिवर्तन पर एक परिषद की स्थापना की है। पर्यावरण परिवर्तन के अनुकूलन के लिए एक कार्य योजना को (i) कृषि अनुसंधान के क्षेत्र में ऐसी किस्मों की खोज के कार्य जो संभावित पर्यावरण परिवर्तन का सामना कर सकें, (ii) जल तनाव में वृद्धि की संभावना का सामना करने के लिए कार्रवाई, तथा (iii) प्राकृतिक आपदाओं की अधिक आवृत्ति का सामना करने में सक्षम होने के लिए कार्रवाई की आवश्यकता होगी। 1997 में पर्यावरण परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेंशन (यूएनएफसीसी) के तहत क्योटो प्रोटोकॉल को अपनाया गया था। दीर्घकालीन सहकारी क्रिया के माध्यम से सम्मेलन के पूर्ण प्रभावी और निरंतर कार्यान्वयन को सक्षम करने के लिए दिसंबर 2007 में बाली में पक्षकारों के 13वें सम्मेलन के बाद बाली कार्य योजना बनाई गई थी। यह तर्क दिया गया कि वैश्विक उत्सर्जन में मात्र 4 प्रतिशत की हिस्सेदारी के साथ भारत द्वारा शमन की किसी भी राशि से पर्यावरण परिवर्तन को प्रभावित नहीं किया जा सकेगा। 2006 की राष्ट्रीय पर्यावरण नीति के लिए सभी देशों के लिए वैश्विक वातावरण संसाधनों का प्रति व्यक्ति समान अधिकार होना आवश्यक है। भारत का प्रति व्यक्ति उत्सर्जन औद्योगिक देशों के प्रति व्यक्ति उत्सर्जन से कभी अधिक नहीं होगा। यह गठन प्रासंगिक चर के रूप में कुल उत्सर्जन की बजाय प्रति व्यक्ति उत्सर्जन पर केंद्रित है, और साथ ही औद्योगिक देशों को जितनी जल्दी संभव हो, उत्सर्जन के अपने स्तर को कम करने के लिए एक प्रोत्साहन भी प्रदान करता है। शहरीकरण और महानगरीय शहरों में जनसंख्या के बढ़ने के साथ, अधिक से अधिक लोगों स्थानीय आपदाओं से अरक्षित होते जा रहे हैं।

## 10-3 ipo"khZ; o vU; ;kstuk,a

उड़ीसा के चक्रवात, गुजरात भूकंप, और आईडीएनडीआर के अंत की पृष्ठभूमि में तैयार की गई, 10वीं पंचवर्षीय योजना (2002–07) में पहली बार आपदा प्रबंधन को विकास के मुद्दे के रूप में मान्यता दी गई। योजना में एक अलग अध्याय आपदा प्रबंधन के लिए समर्पित था और डीआरआर को विकास प्रक्रिया की मुख्यधारा में लाने के लिए कई महत्वपूर्ण नुस्खे दिये गये। मोटे तौर पर 10वीं योजना के नुस्खे को 3 श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है: (i) मैक्रो स्तर पर नीति दिशा–निर्देश जो विभिन्न क्षेत्रों में विकास योजना की तैयारी और कार्यान्वयन को सूचित करेंगे और उसका मार्गदर्शन करेंगे, (ii) विकास में डीएम प्रथाओं को एकीकृत करने के लिए परिचालनात्मक दिशा निर्देश देंगे, तथा (iii) आपदाओं के रोकथाम और शमन के लिए विशिष्ट विकास योजनायें बनाएंगे।

योजना में ''समग्र जोखिम प्रबंधन के लिए एक ओर रोकथाम, तैयारियां, प्रतिक्रियाएं और बहाली को शामिल कर बहुआयामी रणनीति, और दूसरी ओर डीआरआर और शमन की

ओर लक्षित सतत विकास को प्राप्त करने के प्रयासों की शुरुआत'' करने की मांग की गई। योजना में गैर–सरकारी स्रोतों से मानवीय और राहत सहायता के साथ निपटने के लिए एसओपी के विकास का सुझाव दिया गया, जिसमें निम्न वर्णित बिंदू शामिल किए गये :

- जोखिम विश्लेषण और जोखिम मूल्यांकन की एक कठोर प्रक्रिया शुरू करने, डाटा बेस और सभी स्तरों पर संसाधन सूची को बनाए रखने, शमन के लिए बुनियादी ढांचे के विकास और आपदा प्रबंधकों, निर्णय निर्माताओं, समुदाय और अन्य लोगों के उपयोग के लिए आपदा ज्ञान नेटवर्क की स्थापना द्वारा विकास योजना में आपदा निवारण और तैयारियों का निर्माण करना,
- जमीनी स्तर पर लोगों, विशेष रूप से उनको जो अरक्षित हैं, शामिल कर आपदा तैयारियों के लिए समुदाय स्तर की पहल को प्रोत्साहित करना,
- उपयुक्त जोनल नियमों, डिजाइन मानकों, बिल्डिंग कोडों और सुरक्षित निर्माण के लिए प्रदर्शन विनिर्देशों का विकास,
- अरक्षित क्षेत्रों की सभी विकास योजनाओं में आपदा शमन विश्लेषण और सभी विकास परियोजनाओं में भवन आपदा शमन घटकों को शामिल करना।

10वीं योजना में समुदाय को गतिशील करने, मानव संसाधन विकास, नियंत्रण कक्ष की स्थापना और आपदा प्रबंधन में अंतरराष्ट्रीय सहयोग स्थापित करने के अलावा सभी 28 राज्यों में आपदा प्रबंधन संकायों के सृजन की सिफारिश की गई। 1993–94 के बाद एक केन्द्रीय क्षेत्र की योजना, राष्ट्रीय आपदा शमन कार्यक्रम (एनडीएमपी) को कार्यान्वित किया गया है। योजना मुख्य रूप से आपदाओं के प्रभावी रूप से प्रबंधित करने के लिए सरकारी कर्मचारियों और अन्य हितधारकों को क्षमता निर्माण और प्रशिक्षण प्रदान करती है। जून 2002 में यह योजना कृषि मंत्रालय से गृह मंत्रालय को हस्तांतरित कर दी गई है। इस योजना के लिए 8वीं योजना के 6.30 करोड़ रुपये के आवंटन को बढ़ाकर 9वीं योजना में 16.32 करोड़ रुपये और 10वीं योजना में 30.77 करोड़ रुपये कर दिया गया था। वर्तमान में राष्ट्रीय स्तर पर एनआईडीएम के अलावा 28 राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों में 29 डीएमसी हैं, जो आपदा प्रबंधन के लिए अनुसंधान, परामर्श और प्रलेखन का कार्य कर रहे हैं। एनआईडीएम द्वारा विभिन्न प्राकृतिक और मानव निर्मित आपदाओं पर प्रशिक्षण, क्षमता निर्माण, अनुसंधान और प्रलेखन किया गया है। डीएम के लिए एक व्यापक मानव संसाधन की योजना भी तैयार की गई है। राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों में 29 डीएमसी और उत्कृष्टता के 6 केन्द्रों को चलाने के लिए प्रति वर्ष क्रमशः 30 लाख रुपये और 25 लाख रुपये आवंटित किये गये हैं। 2007 से 2012 तक की 5 वर्षों की अवधि के लिए कुल वित्तीय आवंटन 25 करोड़ से अधिक है। 10वीं पंचवर्षीय योजना के दौरान प्रशिक्षण संस्थानों के लिए 21.90 करोड़ रुपये के आवंटन का मुख्य रूप से एनआईडीएम द्वारा इस्तेमाल किया गया था। कार्यक्रम के तहत लगभग 71,000 लोगों को प्रशिक्षित किया गया।

देश के विभिन्न क्षेत्रों में प्राकृतिक जोखिमों और खतरों का ध्यान रखते हुए राष्ट्रीय बिल्डिंग कोड में संशोधन किया गया है। भूकंप जोखिम प्रबंधन में इंजीनियरों की क्षमता निर्माण के राष्ट्रीय कार्यक्रम (एनपीसीबीईईआरएम) का उद्देश्य 10,000 इंजीनियरों को प्रशिक्षित करना

है और एनपीसीबीएईआरएम का उद्देश्य सुरक्षित निर्माण तकनीकों और प्रथाओं पर 10,000 वास्तुकारों को प्रशिक्षित करना है। गृह मंत्रालय ने 176 (पहले 169) बहु–जोखिम जिलों और 17 राज्यों के 38 शहरों में डीआरएम कार्यक्रम (2002–2009) कार्यान्वित किया है। यह कार्यक्रम जून 2009 में समाप्त हुआ। इसके पास 41 मिलियन अमरीकी डालर का एक बहु–दाता संसाधन ढांचा था और यह दुनिया में सबसे बड़ा सीबीडीआरएम कार्यक्रम था। डीआरएम कार्यक्रम के उप–घटकों में से एक शहरी भूकंप जोखिम न्यूनीकरण परियोजना (यूईवीआरपी) को भारत भर में तृतीय, चतुर्थ और पांचवें भूकंपीय क्षेत्र आधे लाख से अधिक आबादी वाले 38 शहरों में लागू किया गया था। यह दिसंबर 2009 में पूरा हुआ। इस कार्यक्रम के तहत, गांवों से जिलों के लिए डीएम योजनायें तैयार की जा रही हैं, डीएम टीमों का गठन किया जा रहा है और सभी स्तरों पर डीएम के विभिन्न पहलुओं पर प्रशिक्षण दिया जा रहा है। 100 करोड़ रुपये (20 मिलियन अमरीकी डालर) के परिव्यय के साथ 26 राज्यों के 80 जिलों में के नया डीआरआर कार्यक्रम कार्यान्वित किया जा रहा है और 23 राज्यों के 58 बहु–जोखिम प्रवण शहरों में यूआरआर घटक कार्यान्वित किये जा रहे हैं। इस कार्यक्रम में दो घटक हैं (i) 63 करोड़ रुपये (12,600,000 अमेरिकी डालर) के परिव्यय के साथ डीआरआर के लिए संस्थागत सुदृढ़ीकरण और क्षमता निर्माण, और (ii) 37 करोड़ रुपये (7,400,000 अमरीकी डालर) के परिव्यय के साथ शहरी जोखिम न्यूनीकरण। सचिव (बीएम), गृह मंत्रालय कार्यक्रम प्रबंधन बोर्ड के अध्यक्ष है।

भारत सरकार–अमेरिकी सहायता आपदा प्रबंधन समर्थन परियोजना पर 2003 में हस्ताक्षर किए गए थे और इसे 2015 तक बढ़ा दिया गया है। इस परियोजना का कुल परिव्यय 4,715,000 अमरीकी डालर है (प्रशिक्षण अध्ययन के लिए 4,20,000 अमेरिकी डालर, उपकरणों के लिए 3,795 मिलियन अमेरिकी डालर और तकनीकी सहायता के लिए 500,000 अमेरिकी डालर शामिल हैं) और 5 मिलियन अमरीकी डालर डीआरआर और पर्यावरण परिवर्तन को एकीकृत करने के लिए हैं।

विभिन्न प्रकार की आपदाओं के लिए 144 विशेष प्रतिक्रिया दलों को मिलाकर 10 बटालियन वाली सुदृढ़ एनडीआरएफ (बीएसएफ, सीआरपीएफ, सीआईएसएफ और आईटीबीपी से 2–2 बटालियन) बनाया गया है जिनमें से 72 टीमें एनबीसी आपदाओं के लिए हैं। प्रत्येक बटालियन इंजीनियरों, तकनीशियनों, बिजली, कुत्ता दस्तों, डॉक्टरों और सहयोगी स्टाफ सहित 45 कर्मियों से युक्त 18 आत्म निहित विशेषज्ञ खोज और बचाव दल प्रदान करती है। प्रत्येक बटालियन के कुल सदस्यों संख्या लगभग 1158 है। संबंधित अर्द्धसैनिक बलों द्वारा संबंधित बलों की एनडीआरएफ बटालियनों के कर्मियों को प्रशिक्षित करने के लिए कोलकाता, लातूर, भानु और एनआईएसए (हैदराबाद) में चार प्रशिक्षण केंद्रों की स्थापना की जाएगी। प्रशिक्षकों का प्रशिक्षण प्रदान करने और अन्य राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय प्रतिबद्धताओं को पूरा करने के लिए नागपुर में एक राष्ट्रीय स्तर की आपदा प्रबंधन अकादमी स्थापित की जाएगी।

एनडीआरएफ के साथ सह–स्थित आपदा शमन संसाधन केन्द्र (एनडीएमआरसी), प्रत्येक स्थान पर 25,000 प्रभावित लोगों के लिए राहत सामग्री के भंडार के रूप में काम करते हैं। ये पहले 72–96 घंटे के लिए विशेष रूप से आकस्मिक आवश्यकताओं को पूरा

करेंगे। कोलकाता और चंडीगढ़ दोनों में 50,000 लोगों के लिए भंडार की अतिरिक्त सामग्री ऊंचाई वाले क्षेत्रों में रखी जाएगी।

नेशनल फायर सर्विस कॉलेज (एनएफएससी), नागपुर को अग्नि इंजीनियरिंग के सभी क्षेत्रों में कर्मियों को प्रशिक्षित करने का कार्य सौंपा गया है। आपातकालीन प्रबंधन के सभी पहलुओं, विशेष रूप से आग के लिए, विशेष पेशेवर प्रशिक्षण की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए, जून 2010 में एनएफएससी के उन्नयन के लिए एक योजना आरंभ की गई थी। नेशनल सिविल डिफेन्स कॉलेज (एनसीडीसी), नागपुर आपदा राहत और प्रबंधन प्रशिक्षण के मुख्य केंद्रों में से एक और सीबीआरएन आपातकालीन प्रतिक्रिया के लिए एक नोडल केन्द्र है। आपदा प्रतिक्रिया और बहाली प्रबंधन के लिए प्रशिक्षकों के एक पेशेवर काडर को प्रशिक्षित करने के लिए कॉलेज को उत्कृष्टता की एक संस्था के रूप में उन्नत किया गया है।

आपदा तैयारियों और प्रभावी प्रतिक्रिया के लिए स्थानीय प्रयासों को मजबूत करने के लिए सिविल डिफेन्स (सीडी) स्थापना का पुनरुत्थान किया जा रहा है। भारत सरकार ने देश में सीडी सेटअप में सुधार करने के लिए 11वीं पंचवर्षीय योजना के दौरान अप्रैल 2009 में 100 करोड़ रुपए के परिव्यय के साथ सीएसएस शुरू की है। इसी प्रकार फायर सर्विसेज को बहु–जोखिम प्रतिक्रिया बल में परिवर्तित करने के लिए उसका सुदृढ़ीकरण/आधुनिकीकरण किया जा रहा है। 11वीं योजना में 200 करोड़ रुपए के परिव्यय के साथ अग्नि और आपातकालीन सेवाओं को सुदृढ़ करने के लिए 2009 में एक योजना शुरू की गई थी। एनडीआरएफ एवं सीडी के महानिदेशक का कार्यालय कार्यान्वयन एजेंसी के रूप में कार्यरत है। इसमें वस्तुओं की खरीदारी, जागरूकता उत्पन्न करना/स्कूल सुरक्षा कार्यक्रम, प्रशिक्षकों का प्रशिक्षण, खोज और बचाव एवं अग्निशमन, आग का खतरा और जोखिम विश्लेषण, परियोजना प्रबंधन और निगरानी शामिल है। 87,519 रुपये का एक अनुदान शहरी स्थानीय निकायों को आबंटित किया गया है, जिसका एक हिस्सा उनके संबंधित क्षेत्राधिकार के भीतर अग्नि सेवाओं में सुधार के लिए उपलब्ध है। दस लाख (2001 की जनगणना) से अधिक की आबादी वाले सभी नगर निगमों को अपने–अपने क्षेत्रों में अग्नि जोखिम प्रतिक्रिया और शमन योजना बनानी होगी। सात राज्यों (आंध्र प्रदेश, हरियाणा, मिजोरम, उड़ीसा, त्रिपुरा, उत्तर प्रदेश और पश्चिम बंगाल) के लिए 472 करोड़ रुपए का अतिरिक्त कोष आवंटित किया गया है। जिसका एक हिस्सा उनके संबंधित क्षेत्राधिकार के भीतर अग्नि सेवाओं में सुधार के लिए उपलब्ध है। 10वीं योजना में भविष्य की आपात स्थिति के प्रभाव को टालने या कम करने के लिए प्रतिक्रिया केंद्रित ध्यान को रोकथाम तथा शमन, और तैयारियों पर ध्यान स्थानांतरण की प्रक्रिया को गतिशील किया है। 11वीं योजना का उद्देश्य ऐसी विकास और सुरक्षा की संस्कृति को मजबूत बनाने वाली परियोजनाओं/कार्यक्रमों को प्रोत्साहन देना और रोकथाम और शमन के विकास में एकीकरण का पोषण करने की प्रक्रिया को मजबूत करना है। जोखिम पहचान और जोखिम मूल्यांकन को स्थानीय परिस्थितियों से तालमेल रखते हुए समान प्रक्रियाओं द्वारा नियंत्रित किया जाना चाहिए। ऐसी प्रक्रियाओं के अभाव में कुछ तदर्थ प्रक्रियाओं पर आधारित कोई भी छिटपुट गतिविधि अधिक नुकसान करने की क्षमता रखती है। ऐसे नुकसान परिदृश्यों की अवधारणा

के लिए एक बहु–विभागीय वातावरण में गुणवत्ता युक्त वैज्ञानिक अध्ययन, और डाटा अंतराल को भरने के अलावा, नए आंकड़ों के उत्पादन की आवश्यकता होती है। डाटा अंतराल और किए गये अनुमान तथा उनके प्रभावों को स्पष्ट रूप से सामने लाया जाना चाहिए। विभिन्न डाटा उत्पादकों के बीच डाटा के आदान–प्रदान को संबोधित किया जाना चाहिए। योजना से धन प्राप्त करने वाली सभी स्कीमों को राष्ट्रीय संपत्ति माना जाएगा और बिना किसी पूर्व शर्त के डाटा को डीएम अधिकारियों और अन्य लोगों के लिए उपयोग के लिए उपलब्ध कराया जाएगा। भविष्य मूल्यांकन प्रभाव के अध्ययन के क्षेत्र में अस्थायी विश्लेषण की सुविधा के लिए उच्च रेजोल्यूशन भू–स्थानिक डाटाबेस और भी अन्य सभी मूल्यांकन अध्ययन के एकीकरण को सक्षम करने के लिए एक राष्ट्रीय डाटाबेस तैयार किया जाएगा। डाटा और अन्य कारकों की अपर्याप्तता के कारण शामिल विभिन्न अनिश्चितताएं जोखिम, अरक्षितता और खतरा मूल्यांकन की विश्वसनीयता नक्शों और अन्य जांच डाटा की गुणवत्ता पर निर्भर होंगी। विकास के सभी प्रमुख चरण, अर्थात् योजना बनाना, स्थल की जांच और डिजाइन, कठोर समकक्ष समीक्षा की एक प्रक्रिया के अधीन हैं और तदनुसार प्रमाणित की जाएंगी।

## 10-4 vU; iz;kl

आपदा प्रबंधन को विकास की मुख्य धारा में लाने का मतलब है कि उस प्रत्येक गतिविधि की, जिसकी योजना बनाई जा रही हो केवल गतिविधि की अरक्षितता को कम करने के नजरिए से नहीं, बल्कि गतिविधि के संभावित जोखिम में योगदान को कम करने के नजरिए से भी गंभीरता से जांच की जाये। हर विकास योजना में प्रभाव के आँकलन, जोखिम में कमी और नुकसान नहीं पहुँचाते' दृष्टिकोण के तत्वों को शामिल करना चाहिए। जोखिम और अरक्षितता के प्रभाव के विश्लेषण के लिए बुनियादी आदान डाटा पैदा करने का सभी योजनाओं को आरंभ किया जाना चाहिए। सबसे बड़ी संख्या में गुणक अच्छे प्रभाव का परिणाम देने वाली परियोजनाओं/योजनाओं को प्राथमिकता दी जाएगी उपयुक्त प्रौद्योगिकी, सर्वोत्तम प्रथाओं और आपदा प्रबंधन के लिए पूर्व चेतावनी प्रणाली का चयन शमन परियोजनाओं, जागरूकता कार्यक्रम, क्षमता निर्माण और सीबीडीएम परियोजनाओं, पूर्व चेतावनी प्रणाली का उन्नयन, विफल न होने वाला आपदा प्रबंधन संचार नेटवर्क, माइक्रो क्षेत्र वर्गीकरण और इसी प्रकार की प्रमुख आपदा प्रबंधन परियोजनायें आरंभ की जाएंगी। शिक्षा, आवास, बुनियादी ढांचा, शहरी विकास और इस तरह के क्षेत्रों में पहले से ही अनुमोदित परियोजनाओं में डीआरआर को मुख्यधारा में लाना। राहत केन्द्रों के रूप में कुछ स्कूल भवनों की पहचान की जा सकती है और ऐसी इमारतों की भी, जिन्हें इस प्रकार डिजाईन किया गया हो कि वे आपदाओं के प्रभाव को झेलने में समर्थ हों और राहत केंद्रों के रूप में पर्याप्त स्थान प्रदान करने की क्षमता रखती हों, राहत केंद्रों के तौर पर इस्तेमाल किया जाएगा। इस तरह के स्कूलों को आवश्यक सेवाओं से सुसज्जित किया जाना चाहिए जिनका आपदा के समय में अत्यधिक महत्व होता है।

संरचनात्मक और गैर संरचनात्मक भूस्खलन शमन के प्रयासों को मजबूत करने के लिए राष्ट्रीय भूस्खलन शमन परियोजना और भूस्खलन और मलबा प्रवाह प्रवण पहाड़ी जिलों में

जोखिम और अरक्षितता को कम करना। संरचनात्मक और गैर संरचनात्मक आपदा प्रवणता और अरक्षितता के शमन के लिए विस्तारित आपदा जोखिम शमन परियोजना और समुदाय की भागीदारी के साथ आपदा प्रवण जिलों में जोखिम और अरक्षितता को कम करने के प्रयासों को मजबूत बनाना। आपदा जोखिम और अरक्षितता में कमी के लिए सूचना, शिक्षा और संचार कार्यक्रम (आईईसी), आपदा तैयारियां, संरचनात्मक और गैर संरचनात्मक शमन के प्रयास और आईसीटी सामग्री, प्रिंट एवं इलेक्ट्रॉनिक मीडिया के उत्पादों, अभियानों, प्रदर्शनियों आदि के विकास द्वारा आपदा प्रतिक्रिया। पड़ोसी देशों को आवश्यक सहायता प्रदान करने के लिए भारत को बहुपक्षीय सहयोग और क्षेत्रीय संगठनों की भागीदारी के माध्यम से सक्रिय दृष्टिकोण अपनाने की जरूरत है,

- जोखिम मूल्यांकन स्कीम&गुजरात में राज्य के विभिन्न हिस्सों के लिए विभिन्न प्रकार की आपदाओं का जोखिम विश्लेषण आरंभ किया गया है। शीघ्र ही अन्य राज्यों द्वारा भी इस तरह का एक विश्लेषण किये जाने की आवश्यकता है।
- समर्पित संचार के लिए राष्ट्रीय आपदा संचार नेटवर्क (एनडीसीएन) और पूर्व चेतावनी एवं भविष्यवाणी सहित पूर्व सक्रिय आपदा सहायता कार्यों के लिए आईटी सहयोग,
- भूकंप शमन के प्रयासों को मजबूत बनाने के लिए संरचनात्मक और गैर संरचनात्मक राष्ट्रीय भूकंप जोखिम न्यूनीकरण परियोजना और उच्च जोखिम वाले जिलों में अरक्षितता और जोखिम को कम करना,
- राष्ट्रीय बाढ़ शमन परियोजना के पास प्रभावी तैयारियों और बेहतर मुस्तैदी एवं क्षमता, समुदाय क्षमता को मजबूत बनाने और बाढ़ के परिणामों में कमी लाने सहित बहु–उद्देश्य हैं,
- 6 बटालियनों के लिए प्रति बटालियन 80 करोड़ रुपये की दर से पूरी तरह से नया मौजूदा बुनियादी ढांचा बनाया जाएगा और 25 करोड़ रुपये की दर से 2 बटालियनों के लिए बुनियादी ढांचे को उन्नत किया जाएगा।
- प्रमुख शहरों के लिए माइक्रो क्षेत्र वर्गीकरण किया जाएगा। पाँचवें और चतुर्थ भूकंपीय क्षेत्र के उच्च जोखिम वाले शहरों में भूकंप के जोखिम और अरक्षितता को कम करने के लिए रणनीति तैयार की जाएगी।
- एनडीएमए–गृह मंत्रालय डीआरआर के लिए शमन परियोजनायें आरंभ करेंगे और विशेष अध्ययन और अनुसंधान कार्यक्रमों भी शुरू करेंगे,
- 22 अक्टूबर 2009 को एनडीएमए की आपदा प्रबंधन पर राष्ट्रीय नीति को मंत्रिमंडल से मंजूरी प्राप्त हुई। इसने भूस्खलन और हिमस्खलन, चक्रवात, भूकंप, रासायनिक आपदाओं, सूखा, शहरी बाढ़, सुनामी, जैविक एवं रासायनिक (आतंकवाद) आपदाओं, रासायनिक (औद्योगिक), परमाणु आपदाओं और चिकित्सा तैयारी, हादसा प्रतिक्रिया प्रणाली, मनो–सामाजिक सहायता, आपदा प्रतिक्रिया के लिए प्रशिक्षण व्यवस्था, डीआरआर के लिए संस्थागत सुदृढ़ीकरण और क्षमता निर्माण, राज्य आपदा प्रबंधन योजना आदि में सिविल डिफेन्स तथा गैर सरकारी संगठनों की भूमिका पर भी अनेक दिशा–निर्देश जारी किये हैं।

# mi ekM;y 11

## ekud] mifu;e vkj fn'kk fun'k

### 11-1 HkL[kyu lcfèkr ekud o fn'kk fun'k

पर्यावरण को विनियमित करने के पूर्व निर्मित तकनीकी–कानूनी ढांचे के महत्व की मान्यता देने के लिए, भारत सरकार के गृह मंत्रालय (एमएचए) ने संरचनात्मक सुरक्षा सुनिश्चित करने और मौजूदा नियमों में संशोधन की सिफारिश करने के लिए एक राष्ट्रीय स्तर के विशेषज्ञ समूह का गठन किया है। इस समूह ने शहर और देश योजना अधिनियम, भूमि–उपयोग और क्षेत्र के नियमों, विकास नियंत्रण नियमों (डीसीआर) और भवन उप–नियमों में संशोधन की सिफारिश की है तथा मॉडल उप–नियमों का एक सेट विकसित किया है जो तकनीकी रूप से कठोर और विश्व स्तर पर स्वीकृत मानदंडों के अनुरूप है। उन्होंने विनियामक, गुणवत्ता नियंत्रण और अनुपालन तंत्र भी तैयार किया है। गृह मंत्रालय द्वारा मौजूदा प्रभावी उपविधियों की समीक्षा और संशोधन के बाद उनके अपनाये जाने को सुनिश्चित करने के लिए इन मॉडल उपनियमों को राज्य सरकारों को परिचालित किया गया है। राज्य सरकारें मॉडल टाउन योजना उपविधियों की समीक्षा करेंगी और उन्हें अपनाएंगी।

भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस) ने भूस्खलन से संबंधित निम्नलिखित कोडों और दिशानिर्देश को अंतिम रूप दे उन्हें प्रकाशित किया है:

- आईएस 14496 (भाग 2): 1998 पहाड़ी इलाके में एलएचजेड नक्शों की तैयारी के लिए दिशानिर्देश: भाग 2 मैक्रो जोनेशन
- आईएस 4458: पहाड़ी क्षेत्रों के लिए रिटेनिंग दीवारों के लिए दिशा निर्देश
  भाग 1: दीवारों की प्रकार का चयन
  भाग 2: रिटेनिंग/ब्रेस्ट दीवारों की डिजाइन
  भाग 3: पत्थर की सूखे दीवारों का निर्माण
- आईएस 14680:1999: भूस्खलन नियंत्रण के लिए दिशा निर्देश
- आईएस 14804:2000: स्थल चयन, डिजाइन, और पहाड़ी क्षेत्रों में आवासीय भवनों के लिए सामग्री चयन के लिए दिशानिर्देश
- नेशनल बिल्डिंग कोड (एनबीसी) 2005

पहाड़ी इलाके में एलएचजेड मानचित्रण की तैयारी से संबंधित दिशानिर्देशों के मैक्रो क्षेत्र वर्गीकरण का दूसरा भाग संशोधन के अंतर्गत है और मेसो पैमाने पर एलएचजेड मानचित्रण के लिए दिशा निर्देश तैयार किये जा रहे हैं।

यह महसूस किया गया है कि भूस्खलनों के जोखिम मूल्यांकन और भूस्खलनों की विस्तृत भूवैज्ञानिक जांच के लिए कोड/दिशानिर्देश होने चाहिए।

पहाड़ी इलाकों में जलविद्युत परियोजनाओं के मामले में, निजी और सार्वजनिक क्षेत्रों सहित, इसमें शामिल सभी एजेंसियों को इन दिशा निर्देशों का पालन करने की

आवश्यकता होती है। एलएसएम, एलएचजेड और जोखिम विश्लेषण का मानचित्रण करने और इस परियोजना को शुरू करने से पहले संबंधित प्राधिकरण से मंजूरी प्राप्त करनी होती है।

## 11-2 vkn'k fodkl ;ktuk vkj Hkfe mi;kx mifu;e

पहाड़ी इलाकों में गांव स्तर पर संरचनात्मक सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए शहर नियोजन के उपनियमों के समान एक तकनीकी कानूनी ढांचे को विकसित करने की जरूरत है, जो ग्राम विकास में भूस्खलन चिंताओं को अनुवादित और कोडित करे।

भूस्खलन जोखिम द्वारा प्रभावित कस्बों और गांवों में भविष्य के सुरक्षित और सुनियोजित विकास के लिए उपयुक्त कानूनों को अधिनियमित करने पर विचार किया जा सकता है।

देश में भारतीय मानक ब्यूरो के अतिरिक्त अन्य अनेक निकाय हैं जो कोड और दिशा निर्देश बनाते हैं, उदाहरण के लिए, भारतीय सड़क कांग्रेस (आईआरसी), जहाजरानी मंत्रालय, सड़क परिवहन और राजमार्ग (एमओएसआरटीएच), अनुसंधान, डिजाइन और मानक संगठन विकास (आरडीएसओ), रेलवे मंत्रालय (एमओआर) आदि।

इन संगठनों द्वारा विकसित संहिताओं को भी अद्यतित और भूस्खलन सुरक्षा पर मौजूदा अत्याधुनिक तकनीकों के साथ संगत किया जाना चाहिए। इन एजेंसियों में भी निर्माण पद्धतियों के विनियमन के लिए कई आंतरिक मेमो हैं, जिनकी समीक्षा की जानी चाहिए।

## 11-3 rduhdh&dkuuh 0;oLFkk

प्रभावी विनियमन, कार्यान्वयन और प्रबंधन के लिए भूस्खलन जोखिम प्रबंधन के तकनीकी–कानूनी प्रशासन में भूस्खलन जोखिम के तकनीकी और कानूनी दोनों प्रकार के मुद्दों को कवर करना चाहिए।

भविष्य की सभी विकासात्मक गतिविधियों को ऐसे कोडित प्रावधानों द्वारा विनियमित किया जाना चाहिए जिनमें सभी आपदा प्रतिरोधी विशेषताएं हों। हमारे देश में भूस्खलन के लिए आपदा प्रतिरोधी निर्माण का देखरेख करने के लिए कोई प्रमुख प्रावधान या अच्छी प्रवर्तन प्रणाली नहीं है। यह जानी हुई बात है कि लोग जोखिम से नहीं मरते, बल्कि गलत प्रकार तरह से बनाई गई और/या प्रतिकूल स्थित संरचनाओं के परिणामस्वरूप संपत्ति और जीवन को नुकसान होता है। विकास और भवन विनियमों में आपदा प्रतिरोधी योजना विशेषताओं को आरंभ करने के माध्यम से एक तकनीकी कानूनी प्रशासन को अपनाकर इनसे निपटा जा सकता है।

डीएम अधिनियम 2005 में राष्ट्रीय, राज्य, जिला और स्थानीय स्तर पर संस्थागत और समन्वय तंत्र को स्पष्ट रूप से परिभाषित किया गया है और यह राष्ट्रीय, राज्य और जिला स्तर पर आपदा शमन कोष और आपदा प्रतिक्रिया कोष स्थापित करने के प्रावधान करता है। अधिनियम कानूनी अधिकार और दंड भी प्रदान करता है। अधिनियम में शामिल प्रावधानों को पूरे देश में मान्य होना आवश्यक है।

राज्य सरकारों को बहु–जोखिम सुरक्षा आवश्यकताओं को शामिल करने के लिए इनका संशोधन कर शहरी और भूमि उपयोग के नियमों को अद्यतित करना चाहिए। राज्य सरकारों को शहर और ग्राम योजना अधिनियम, भूमि–उपयोग और क्षेत्र वर्गीकरण नियमों, भवन उपनियमों और डीसीओ को समीक्षित, संशोधित और अद्यतित करना चाहिए, इस प्रक्रिया को नियमित अंतराल पर दोहराना आवश्यक है।

## 11-4 ykblflx vkj çek.khdj.k ifØ;k

पहाड़ी क्षेत्रों में ढलान की सुरक्षा के पहलुओं के साथ काम कर रहे सभी पेशेवरों को आरंभ में एक क्षमता निर्माण की प्रक्रिया के माध्यम से संवेदित और प्रशिक्षित तथा एक लाइसेंसिंग प्रक्रिया के माध्यम से प्रमाणित किया जाना चाहिए। मॉडल तकनीकी कानूनी प्रशासन द्वारा विकसित मानदंड के अनुसार, इस तरह की प्रमाणीकरण आवश्यकताओं को डीसीआर में शामिल किया जाएगा। भारत सरकार और राज्य सरकार के संगठनों के साथ काम कर रहे इंजीनियरों और इंजीनियरिंग भूवैज्ञानिकों को भी इस प्रमाणन विधि के अधीन लाया जाना चाहिए।

## 11-5 vuikyu leh{kk

कानूनी प्रावधानों के प्रभाव को सुनिश्चित करने के लिए एक मजबूत अनुपालन व्यवस्था की आवश्यकता है। यह सबसे अधिक महत्वपूर्ण है कि राष्ट्रीय और राज्य दोनों स्तरों पर निगरानी, सत्यापन और अनुपालन की व्यवस्था की जाए। पहाड़ी क्षेत्रों में सभी भूमि–उपयोग और विकास योजनाओं की, इनके अनुमोदन के लिए प्रस्तुत करने वाले स्थानीय शहरी निकायों और पंचायती राज संस्थाओं के पेशेवरों द्वारा अनिवार्य अनुपालन समीक्षा की जानी आवश्यक होगी। प्रमुख परियोजनाओं और महत्वपूर्ण संरचनाओं की योग्य बाहरी एजेंसियों द्वारा अनिवार्य अनुपालन समीक्षा की जाएगी।

पहाड़ी क्षेत्रों में विकास और भूमि–उपयोग योजनाओं द्वारा डीसीआर की आवश्यकताओं के अनुसार सुरक्षा नियमों का अनुपालन किए जाने की जांच के लिए गृह मंत्रालय द्वारा गठित विशेषज्ञ समूह द्वारा अनुशंसित मॉडल तकनीकी–कानूनी व्यवस्था को डीसीआर में शामिल किया जाएगा।

इस जांच को शहरी और ग्रामीण दोनों क्षेत्रों में सभी निर्माण बस्तियों और संरचनाओं के लिए लागू किया जाएगा। राज्य सरकारों को यह सुनिश्चित करना होगा कि अनुपालन के लिए जिम्मेदार निकायों में सामान्य अनुपालन की समीक्षा करने के लिए योग्य पेशेवर मौजूद हैं। इन पेशेवरों को, जो सरकारी कर्मचारी या मान्यता प्राप्त निजी चिकित्सक हो सकते हैं, उप–कानूनों के अनुपालन में विशेष रूप से प्रशिक्षित किया जाएगा।

पहाड़ी क्षेत्रों में मानव बस्तियों, औद्योगिक समूहों और अन्य महत्वपूर्ण परियोजनाओं के विस्तार के लिए चयनित क्षेत्रों की सुरक्षा के लिए, इनकी ढलान स्थिरता की स्थिति का मान्यता प्राप्त एजेंसियों या पेशेवरों द्वारा मूल्यांकन किया जाना चाहिए।

## 11-6 rduhdh y[kk ijh{k.k vkj fuxjkuh

उच्च जोखिम वाले क्षेत्रों में स्थित और अस्थिर ढलानों से उत्पन्न खतरों का सामना कर रही सभी मौजूदा बस्तियों और महत्वपूर्ण संरचनाओं की शहरी स्थानीय निकायों द्वारा निगरानी की जानी चाहिए। अगर आवश्यकता हो, तो मॉडल तकनीकी कानूनी व्यवस्था के विनिर्देशों के अनुसार विनियमन अनुपालन के लिए ढलान स्थिरता मूल्यांकन रिपोर्ट और उपचार आवश्यकताओं की जांच की जानी चाहिए। बड़ी परियोजनाओं के मामले में, निर्माण की अनुमति देने से पहले इन पहलुओं का विस्तृत तकनीकी मूल्यांकन किया जाना चाहिए।

## 11-7 rduhdh vkj foÙkh; 0;oLFkk

किसी विनाशकारी भूस्खलन की घटना के बाद केंद्र और राज्य सरकारें तत्काल राहत और पुनर्वास के लिए धन उपलब्ध करायेंगी। इस प्रक्रिया में पर्याप्त रूप से क्षतिग्रस्त संरचनाओं वाली भूमि, विशेष रूप से जो निजी स्वामित्व में हैं, के पुनर्निर्माण की आवश्यकताओं को शामिल नहीं किया जाता है। देश के जोखिम प्रोफाइल के बढ़ने की वजह से राहत, पुनर्वास और पुनर्निर्माण के लिए धन की व्यवस्था में भारत सरकार द्वारा किया जाने वाला व्यय तेजी से कई गुना बढ़ रहा है।

अधिकांश देशों में, आपदाओं के कारण संपत्ति को होने वाले नुकसान के लिए पर्याप्त मुआवजा प्रदान करने की दिशा में बीमा के माध्यम से जोखिम हस्तांतरण को एक कदम के रूप में अपनाया गया है। ऐसी व्यवस्था सरकार के वित्तीय बोझ को कम करती है। कुछ देशों में जोखिम हस्तांतरण तंत्र को काफी सफल पाया गया है। इसलिए, हमारे देश में भी बीमा क्षेत्र को भविष्य में ऐसे तंत्र को बढ़ावा देने के लिए प्रोत्साहित किया जाएगा।

वित्तीय संस्थानों को पहाड़ी क्षेत्रों में निर्माण ऋण की पेशकश करने से पहले सुरक्षा पहलुओं के अनुपालन के रूप में ढलान स्थिरता के मुद्दों पर विचार करना चाहिए। भारत सरकार और राज्य सरकारों द्वारा समर्थित आवास विकास कार्यक्रमों जैसे इंदिरा आवास योजना और बड़े पैमाने की सभी आवास योजनाओं के लिए भूस्खलन सुरक्षा नियमों का अनुपालन करना आवश्यक होगा।

बैंकों और अन्य वित्तीय संस्थाओं से औद्योगिक इकाइयों को निधियों के अनुमोदन और संवितरण को भी इन इकाइयों द्वारा ढलान स्थिरता मानदंडों के अनुपालन के साथ जोड़ा जाएगा।

### 11-7-1 HkL[kyu d çc/ku d fy, foÙkh; vkoVu

केंद्रीय और राज्य मंत्रालय/विभाग अपनी विकास योजनाओं में आपदा प्रबंधन के प्रयासों को मुख्यधारा में लाएंगे। तदानुसार वार्षिक योजनाओं, विशिष्ट आवंटनों में जागरूकता, आपदा तैयारियां और शमन के प्रयास किये जाएंगे। निगमित सामाजिक दायित्व

(सीएसआर) के हिस्से के रूप में भूस्खलन जोखिम प्रबंधन के प्रयासों का समर्थन करने के लिए कॉर्पोरेट क्षेत्र को भी एकत्रित किया जा सकता है।

## 11-8 HkL[kyu çca/ku dk fodkl ;kstuk d: lkFk ,dhdj.k

- राष्ट्रीय भूस्खलन एजेंडे के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए एजेंसियों और भूस्खलन अध्ययन के साथ संवद्ध ज्ञान आधारित संस्थानों का एक जीवंत नेटवर्क बनाना।
- बहु–संस्थागत और बहुविभागीय टीमों का सशक्तिकरण।
- भूस्खलन के टुकड़ों में उपचार की पुरानी प्रणाली को नियंत्रण उपायों के समग्र कार्यान्वयन से परिवर्तित करना।
- अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी से भूस्खलन नियंत्रण द्वारा भूस्खलन उपचारों के पुराने तरीकों के परिवर्तन का प्रबंधन।
- निजी और बीमा क्षेत्र की भागीदारी को गतिशील करना।
- प्राथमिकता युक्त/तेज परियोजनाओं के शीघ्र वित्तपोषण के लिए प्रक्रियाओं को व्यवस्थित करना।
- पारंपरिक नौकरशाही बेंच मार्किंग और परियोजना प्रगति मूल्यांकन को सहकर्मी–केंद्रित प्रगति समीक्षा, मूल्यांकन और मध्य–क्रम सुधार से परिवर्तित करना, तथा
- भूस्खलन के प्रशासनिक प्रबंधन में भूस्खलन की रोकथाम की अवधारणा और अवसर लागत का रोपण।

## 11-9 uohu ljdkjh i;kl

भारत सरकार द्वारा जोखिम और खतरे का आँकलन करने और पूर्व चेतावनी प्रणाली विकसित करने, खतरा शमन की तकनीकों को विकसित करने, कारण, प्रभाव और सुरक्षा के बारे में जागरूकता का प्रसार करने, सुरक्षा उपायों को अपनाने और बचाव, राहत और पुनर्वास आरंभ करने के लिए राष्ट्र, राज्य, जिला और उपजिला स्तर पर कई आपदा प्रबंधन निकायों का गठन किया गया है। जनवरी 2004 में भारत सरकार द्वारा राष्ट्रीय स्तर पर, राहत और प्रतिक्रिया के समन्वय और समग्र आपदा प्रबंधन और भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण के लिए गृह मंत्रालय को नोडल मंत्रालय ओर खान मंत्रालय के एक संबद्ध कार्यालय को भूस्खलन के लिए नोडल एजेंसी घोषित किया गया। तदानुसार गृह मंत्रालय द्वारा भूस्खलन जोखिम खतरा न्यूनीकरण पर एक कार्य योजना तैयार की गई और जीएसआई ने इसका कार्यान्वयन शुरू कर दिया। बाद में, 23 दिसंबर 2005 को राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन अधिनियम 2005 अस्तित्व में आया और इस कानून के अनुसार सरकार ने प्रधान मंत्री की अध्यक्षता में एक सांविधिक निकाय राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (एनडीएमए), की स्थापना की। अनिवार्य रूप से प्राकृतिक आपदाओं से निपटने की जिम्मेदारी राज्य सरकारों की है, तथा भौतिक और वित्तीय संसाधनों की पूरकता के मामले में केन्द्र सरकार की भूमिका इसके सहायक की है। राज्य स्तर पर प्रत्येक राज्य सरकार ने मुख्यमंत्री के प्रत्यक्ष नियंत्रण के तहत आपदा प्रबंधन प्राधिकरण

की स्थापना की है। राज्य के मुख्य सचिव राज्य स्तरीय समिति की अध्यक्षता करते हैं, जिस पर राज्य में राहत कार्यों की समग्र जिम्मेदारी है। राहत आयुक्त, जो अपने राज्यों में प्राकृतिक और अन्य आपदाओं के मद्देनजर राहत और पुनर्वास उपायों के प्रभारी होते हैं, राज्य स्तरीय समिति के समग्र दिशा–निर्देश और नियंत्रण के तहत कार्य करते हैं। जिला स्तर पर, कलेक्टर/जिला मजिस्ट्रेट/उपायुक्त के पास जिला स्तर के सभी विभागों के समन्वय और पर्यवेक्षण के अधिकार हैं। किसी भी प्राकृतिक आपदा के लिए घोषित नोडल एजेंसियां समन्वय/खतरों के लिए जिम्मेदार प्रक्रियाओं के अध्ययन और एहतियाती और निवारक उपाय सुझाने, आपदाओं की निगरानी, पूर्व चेतावनी प्रणाली आदि के विकास के लिए जिम्मेदार हैं।

## 11-10 jk"Vh; vkink çca/ku uhfr vkj fn'kk fun'k

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण ने राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन नीति पर एक मसौदा तैयार किया है। वर्तमान नीति के तहत दो स्तरीय उपायों की परिकल्पना की गई है जिसमें तैयारियों, रोकथाम और शमन सहित पूर्व–आपदा उपाय और आपदा के बाद आपातकालीन प्रतिक्रिया (बचाव और राहत) एवं पुनर्वास उपाय शामिल हैं। भूकंप और बाढ़ के विपरीत, भूस्खलन स्थानीय और कुछ कारकों द्वारा प्रेरित होते हैं, जिन्हें अच्छी तरह से समझा जा सकता है। अगर पहल और गतिविधियां सबसे आधुनिक तकनीकी और वैज्ञानिक दृष्टिकोण पर आधारित हों और नीति को एक अच्छी तरह से समन्वित संस्थागत तंत्र के माध्यम से कार्यान्वित किया जाए तो इस जोखिम को बहुत प्रभावी ढंग से नियंत्रित या कम किया जा सकता है।

दिशा निर्देशों को तैयार करने की विधि में एक भागीदारी और परामर्श युक्त प्रक्रिया शामिल है। इस अभ्यास के बुनियादी अवधारणाओं में निम्नलिखित शामिल हैं:

- केंद्रीय मंत्रालयों और विभागों, राज्यों, शैक्षिक, वैज्ञानिक और तकनीकी संस्थानों, गैर सरकारी संगठनों आदि सहित विभिन्न एजेंसियों द्वारा अब तक किए गये कार्यों/उठाए गए कदमों की आपदा वार, विस्तृत समीक्षा,
- परिचालन, प्रशासनिक, वित्तीय और कानूनी मुद्दों के मामले में अवशिष्ट एजेंडे की पहचान,
- समय सीमा एवं प्रमुख उपलब्धियों सहित अल्प अवधि के साथ–साथ दीर्घ अवधि के महत्वपूर्ण, अनिवार्य और वांछनीय के रूप में प्राथमिकता प्राप्त, हासिल किये जाने वाले लक्ष्यों और उद्देश्यों के संदर्भ में गंतव्य की पहचान,
- निगरानी की सुविधा के लिए विशेष कार्यों को संकेतित करते हुए गंतव्य तक पहुंचने के लिए मार्ग का एक नक्शा (योजना/रोडमैप) बनाना, तथा
- इस योजना के संचालन की देखरेख के लिए एक संस्थात्मक व्यवस्था स्थापित करना।

,uMh,e, एक समग्र, एकीकृत और आपदा प्रबंधन के लिए सक्रिय दृष्टिकोण उत्पन्न करने के लिए रोकथाम, शमन और तैयारियों के संस्थात्मक उपायों को आरंभ करने में एक केन्द्रीय भूमिका निभायेगा।

सांविधिक तौर पर एनडीएमए की सहायता के लिए गठित ,ublh नीतियों और दिशा–निर्देशों के आधार पर राष्ट्रीय योजना तैयार करने की जिम्मेदारी निभायेगी। एनईसी एनडीएमए और उसके संचालन के द्वारा इसे मंजूरी दिलाने के लिए भी जिम्मेदार होगी।

jk"Vªh; vkink dkjokbZ cy ¼,uMhvkj,Q½ के एक आसन्न आपात स्थिति या आपदाओं की विशेष प्रतिक्रिया में एक निर्णायक भूमिका निभाएगा। इस बल के सामान्य अधीक्षण, दिशानिर्देश और नियंत्रण का अधिकार एनडीएमए के पास होगा और उसके द्वारा प्रयोग किया जाएगा।

jkT; Lrj ij] राज्य में डीएम के लिए नीतियों और योजनाओं को निर्धारित करने के लिए राज्य सरकारों द्वारा स्थापित एसडीएमए, अन्य कार्यों के साथ–साथ, एनडीएमए द्वारा निर्धारित दिशा निर्देशों के अनुसार राज्य योजना के अनुमोदन और क्रियान्वयन का समन्वय करेगा।

भूस्खलन देश में एक बहुत ही महत्वपूर्ण प्राकृतिक जोखिम है, जो पर्यावरण, मानव सुरक्षा और बुनियादी सुविधाओं तथा भूकंप के बाद के राहत कार्यों के लिए खतरा उत्पन्न करने के अतिरिक्त राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था पर भी काफी प्रभाव डालता है। बहु–जोखिम मानचित्रण, अनुसंधान, वैज्ञानिक जांच और प्रभावी शमन और प्रबंधन के तरीकों के संदर्भ में इस पर बहुत अधिक ध्यान देने की आवश्यकता है। दिशानिर्देश भूस्खलन शमन और प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं को संबोधित करते हैं और स्वयंसेवी संस्थाओं, प्रभावित समुदायों और अन्य हितधारकों की नेटवर्किंग को विस्तारित करने के लिए एक समग्र और एकीकृत दृष्टिकोण अपनाते हैं।

# बहुआपदा जोखिम प्रबंधन के लिए, समुदाय आधारित कार्य योजना

हाल की आपदाओं से सीखे गये सबक से यह स्पष्ट हो गया है कि जब तक प्रभावित समुदायों को प्रबंधन की प्रक्रिया का एक अभिन्न हिस्सा नहीं बनाया जाता और वे जोखिम मूल्यांकन, रोकथाम, शमन, तैयारियों और आपातकालीन प्रतिक्रिया के लिए आगे आकर लगातार कार्य नहीं करते तब तक कोई भी रणनीति आपदा के खतरे को कम करने में सफल नहीं हो सकती। गढ़वाल हिमालय के समुदायों को प्रमुख भूकंपों (उत्तरकाशी–1991 और चमोली–1999), भूस्खलन और मलबा प्रवाहों (मालपा और उखीमठ–1998, फाटा–2001, बूढ़ाकेदार–2002, वरुणावत–2003, लाम्बगढ़–2004, धनौलती–2005, धारचूला–2006, सिलधर–2007, सुखीडांग–2008, मुंशियारी–2009), अचानक बाढ़ (अलकनंदा–1970 और भागीरथी–1978) के अलावा लगभग हर तीसरे वर्ष जंगल की प्रमुख आग, ओलावृष्टि और बज्रपात आदि का सामना करना पड़ा। इसलिए, वे ऐसी विनाशकारी घटनाओं के प्रति बहुत संवेदनशील बन गये हैं जो जीवन, अर्थव्यवस्था, और पर्यावरण को भारी नुकसान पहुंचाती हैं। इस तरह की आपदाओं की आवृत्ति और उनकी गंभीरता में वृद्धि तथा संवेदनशील स्थानों पर बड़े पैमाने पर अवैज्ञानिक विकास की वजह से ऐसे नुकसान बढ़ रहे हैं। पिछले एक दशक के दौरान, संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम और भारत सरकार के गृह मंत्रालय द्वारा आपदा जोखिम प्रबंधन परियोजना जैसे विभिन्न प्रयासों के माध्यम से सरकारी और गैर–सरकारी संगठनों द्वारा किए जाने वाले हस्तक्षेप के साथ–साथ स्थानीय समुदाय आधारित संगठनों द्वारा आपदा प्रबंधन पर आरंभ की गई प्रमुख परियोजनाओं से स्थानीय समुदायों की आपदाओं के खिलाफ खुद को तैयार करने और उचित योजना, विकास और स्थानीय स्तर पर प्रबंधन द्वारा जोखिम को कम करने की क्षमता का निर्माण किया गया है। यह माना जाता है कि एक परिचित, सूचित और तैयार समुदाय अन्यथा की तुलना में आपदाओं को टालने, रोकने और बेहतर तौर पर प्रतिक्रिया करने में सक्षम होता है। इस पृष्ठभूमि के साथ, गढ़वाल हिमालय में उत्तराखंड राज्य के रुद्रप्रयाग जिले में 50 गांवों के निवासियों के साथ बहु–जोखिम खतरा प्रबंधन के लिए स्थानीय कार्रवाई आरंभ करने के लिए प्रशिक्षण और क्षेत्र प्रदर्शनों के माध्यम से समुदायों को सशक्त बनाने का एक प्रयास किया गया था। इस अध्याय में समुदाय आधारित आपदा जोखिम प्रबंधन, संचालन की प्रक्रिया, परिणाम और अपनी जीविका के लिए पद्धति के विकास में की गई गतिविधियों की चर्चा की गई है।

## 12.1 परिचय

पृथ्वी का कोई भी हिस्सा ऐसे प्राकृतिक खतरों से मुक्त नहीं है जो जीवन, अर्थव्यवस्था और पर्यावरण को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करते है। लेकिन ऐसी खतरनाक घटनायें और आपदायें जब किसी निर्मित पर्यावरण और ऐसी आबादी को प्रभावित करती हैं, जो

इन खतरों के खिलाफ तैयार नहीं है तब ये विनाशकारी बन जाती हैं। इस प्रकार, किसी भी प्रकार की आपदायें और एक समाज में सुरक्षा और जीवन की गुणवत्ता को शिकार बना सकती हैं। सभी वैज्ञानिक और प्रौद्योगिकीय नवाचारों के बावजूद, इन आपदाओं के प्रभावों को कम करना मुश्किल है। स्थानीय संदर्भ में सामुदायिक गतिशीलता, विचारों और प्राथमिकताओं पर विचारों में कमी की वजह से आपदा प्रबंधन के सरकारी या संस्थागत हस्तक्षेप सफल नहीं हो पाते हैं। जनसंख्या घनत्व में वृद्धि, खतरनाक क्षेत्रों में अनियोजित तेजी से विकास, मानवीय गलती और शत्रुतापूर्ण कार्रवाई, अप्रत्याशित खतरों की उपेक्षा जैसे कारणों से ही आपदाओं की आवृत्ति और तीव्रता में वृद्धि हुई है।

चूंकि हमारी अधिकांश चिंतायें मानवकेन्द्रित और इसके अस्तित्व के लिए ये टिकाऊ पर्यावरण के विकास से संबंधित है, इसलिए दूरस्थ और गैर–आबादी वाले क्षेत्रों में अधिकतर खतरों की परवाह नहीं की जाती है और हमारे सभी प्रयास आबादी और निर्मित क्षेत्रों के आपदा प्रबंधन की ओर ही केंद्रित होते हैं। भारत के सबसे अधिक आबादी (70 प्रतिशत) गांवों में रहती है और इसलिए, आपदा जोखिम को कम करने का वर्तमान प्रयास मुख्य रूप से ग्रामीण समुदाय की ओर उन्मुख है।

आपदायें केवल खतरनाक घटनाओं से ही नहीं, बल्कि समाज के भीतर के उनसे अरक्षित तत्वों और उन लोगों से भी जुड़ी हैं जो उनके समक्ष अनावरित हैं और जिनके पास इनका सामना करने की क्षमता नहीं है। इस प्रकार, तीन प्रमुख संचालन कारक हैं जो किसी भी क्षेत्र में आपदा के स्तर को प्रभावित करते हैं, यानी–जोखिम कारक (आवृत्ति, परिमाण, घटना का समय, अवधि, और हद), विभिन्न तत्वों की जोखिम से अरक्षितता (स्तर/जोखिम की अवधि, खतरनाक सूत्रों से निकटता, अरक्षितता का स्तर और उसका मूल्य) और क्षमता (तकनीकी–आर्थिक स्थिति, सामाजिक–राजनीतिक प्रणाली और मुकाबला तंत्र)। यह प्रपत्र अतीत/वर्तमान की इन आपदाओं से उनके जीवन, आजीविका, पशुधन और रहने के स्थानों प्रभावित करने वाले उनके प्राकृतिक अनुभवों के आधार पर जोखिम की पहचान और समुदाय द्वारा अपने इलाके में इनके आँकलन के संभावित तरीकों पर केंद्रित है।

इन आपदाओं के इतिहास और स्थानिक–लौकिक सभी खतरों के आँकलन के लिए समुदाय की एक बैठक के माध्यम से अपने संसाधनों और पर्यावरण पर उनके प्रभावों को दर्ज किया गया है और इन्हें समुदाय आधारित बहु–जोखिम मूल्यांकन योजना नामक एक स्केच में दर्शाया गया है। स्केच केवल जोखिमों (घटना के स्थान पर वर्ष का संकेत देने वाले) को ही नहीं, बल्कि उस क्षेत्र का भौतिक विवरण, प्राकृतिक और सामाजिक संसाधनों, बुनियादी ढांचे और सामुदायिक सुविधाओं को भी दर्शाता है। इस तरीके कम दूसरा चरण एक प्रस्तुत करने योग्य रूप यानी तालिकाओ या चार्ट में विभिन्न तत्वों (भौतिक, मानव, पशुधन, पर्यावरण आदि) पर जानकारी और डाटा का संग्रह करने से संबंधित है, जो सभी खतरों के लिए सामूहिक के साथ–साथ अलग रूप से विभिन्न तत्वों की अरक्षितता के स्तर के बारे में भी विचार प्रदान करता है। तीसरे चरण में आपदा का सामना करने या उससे निपटने के लिए समुदाय के भीतर मौजूद क्षमता यानी कौशल, संसाधनों, ज्ञान और जानकारी का मूल्यांकन किया जाता है। ये तीनों चरण किसी

भी इलाके में संभावित आपदाओं की वजह से हो सकने वाले जोखिम का एक अच्छा आँकलन करते हैं और इसके बाद जोखिम/नुकसान को रोकने, कम करने या प्रबंधन के लिए कार्य योजना तैयार की जाती है।

इसके पश्चात् पूर्वोल्लिखित तीनों चरणों के आधार पर रणनीति की योजना बनाई गई। चौथे चरण में (रणनीति की योजना में पहला) खतरा प्रबंधन की दिशा में एक प्रयास किया जाता है, यानी पता लगाया जाता है कि क्या जोखिम को टाला, रोका, कम किया जा सकता है, या उसकी निगरानी की जा सकती है। समुदाय विभिन्न विकल्पों/चयनों का पता लगाता है जिन्हें स्थानीय कौशल, संसाधनों, ज्ञान और तकनीक का उपयोग कर लागू किया जा सकता है। पांचवें चरण में, आपदा विरोधी या आपदा प्रतिरोधी प्रौद्योगिकियों के प्रयोग को उन्नत या प्रोत्साहित करने के माध्यम से मौजूदा अरक्षित तत्वों को मजबूत बनाने या उनकी अरक्षितता के स्तर को कम करने की कोशिश की जाती है। अंतिम चरण, जिसमें कल्पना की गई है कि सभी प्रयासों के बावजूद, समाज पर आपदा बनी रह सकती है, यह सुनिश्चित करता है कि समुदाय को इसके बारे में पता है और अचानक होने वाले हमले का शिकार बनने के बजाय वह एक सुनियोजित तरीके से आपदाओं का सामना करने के लिए तैयार है। यह माना गया है कि एक सूचित, जागरूक और तैयार समुदाय अन्यथा की तुलना में आपदाओं से बेहतर तौर पर निपटने में सक्षम होगा।

## 12-2 lenk; vk/kkfjr vkink tkf[ke çc/ku ¼lhchMhvkj,e½ D;k\

मौजूदा दृष्टिकोण में कमियों की ओर इशारा करते हुए और सीबीडीआरएम के फायदे बताते हुए एक समुदाय आधारित आपदा जोखिम प्रबंधन (सीबीडीआरएम) की जरूरत पर प्रकाश डाला जा सकता है।

### 12-2-1 ekt nk rjhd e dfe;k

(क) क्षेत्रीय विशेषताओं की परवाह किए बिना हर स्थान पर एक ही योजना को लागू/कार्यान्वित किया गया है।

(ख) स्थानीय स्वदेशी ज्ञान, अनुभव, कौशल, संसाधनों और तकनीकों को पर्याप्त महत्व नहीं दिया जाता है। बाहरी संसाधनों और तकनीक का उपयोग किया जाना प्रस्तावित है।

(ग) स्थानीय सांस्कृतिक प्रवृत्ति और विरासत के संबंध में लापरवाही बरती जाती है।

(घ) प्राथमिकता का निर्णय एक बाहरी व्यक्ति द्वारा किया गया है, हितधारकों या खुद समुदाय द्वारा नहीं।

(ङ) स्थानीय समुदाय को अपने क्षेत्र की आपदा प्रबंधन योजना और आपदाओं के दौरान समुदाय की मदद करने में विभिन्न क्षेत्रों की भूमिका के बारे में कोई जानकारी नहीं है।

### 12-2-2 lenk; vk/kkfjr vkink tkf[ke çc/ku d ykHk

(क) समन्वय और समाज के स्वयं जुड़े होने की भावनायें विकसित होती हैं। योजना के स्थानीय सामान्य व्यक्ति की भाषा में तैयार किये जाने की वजह से इसे समुदाय (निरक्षरों सहित) द्वारा बेहतर रूप से समझा जाता है।

(ख) स्थानीय भू–पर्यावरण और सामाजिक–आर्थिक विशेषताओं के विकास और आपदा प्रबंधन में लोगों का ध्यान आकर्षित होता है।

(ग) स्थानीय पहल आरंभ होती है और समुदाय आपदा प्रबंधन में शामिल एजेंसियों को क्रियान्वयन के लिए सहायता प्रदान करता है।

(घ) समुदाय और बाहर से शामिल विशेषज्ञों के बीच ज्ञान, जानकारी, कौशल और तकनीक का आदान–प्रदान होता है।

(ङ) समुदाय अपने इलाके और समाज के लिए उपयुक्त कार्यक्रमों के चयन के लिए अपने विचार और सुझाव रखने में आगे आता है।

(च) समुदाय अपने इलाके में किया जा रहे कार्य की गुणवत्ता पर निगरानी रख सकता है। यह समुदाय में जिम्मेदारी की भावना भी उत्पन्न करता है।

(छ) यह आपदा सुरक्षित विकासात्मक गतिविधियों के मुद्दों पर समुदाय के क्षमता निर्माण का नेतृत्व करेगा।

## 12-3 lkenkf;d fØ;kfof/k dk fodkl] ijh{k.k vkj vuç;kx

माना जाता है कि सीबीडीआरएम सिद्धांत का उपयोग समाज के लिए तर्कसंगत और फायदेमंद होगा, यह समुदाय और आपदा के खतरे को कम करने के इसके उद्देश्य के लिए एक उपयुक्त पद्धति के विकास का नेतृत्व करेगा। हालांकि, जोखिम की पहचान, मूल्यांकन, निगरानी और नियंत्रण के लिए कई वैज्ञानिक और तकनीकी तरीके मौजूद हैं, समुदाय अभी तक उसमें मुश्किल से शामिल है या उनके उपयोग द्वारा कम ही लाभान्वित हुआ है। इसलिए, आपदा आँकलन और प्रबंधन के मुद्दों पर काम करते हुए और एक व्यापक अर्थ में आपदा प्रबंधन के वैज्ञानिक सिद्धांतों को लागू करने के साथ–साथ इसमें समुदाय के अनुभवों और ज्ञान का उपयोग करने का प्रयास किया गया है।

प्राथमिक तौर पर, छह चरणों की पहचान की गई है– जिनमें से पहले तीन एक इलाके के भीतर जोखिम, अरक्षितता और क्षमता के आँकलन से संबंधित हैं और अन्य तीन चरणों में पहले तीन मुद्दों के संशोधन या प्रबंधन के लिए कार्रवाई योजना से संबंधित है। इसे समुदाय द्वारा अपनाने के लिए व्यावहारिक और आसान बनाने के लिए उक्त पद्धति के विकास के दौरान भागीदारी सहित सीखना और कार्रवाई (पीएलए) नामक एक उपकरण लागू किया गया था। इस दृष्टिकोण का मसौदा एक दूरस्थ गांव में ले जाया गया था और इसके उद्देश्यों और उपयोग के बारे में समुदाय के साथ चर्चा की गई थी ग्राम समुदाय ने प्रस्तावित गतिविधि में गहरी दिलचस्पी ली थी और एक सामुदायिक सभा में दो दिनों से कम में पूरे कार्य को बिना अधिक कठिनाई के पूरा किया गया था। इस परीक्षण के परिणाम काफी उत्साहजनक रहे और इसलिए, इसे समुदाय के लिए अन्य गांवों के आपदा प्रबंधन के कार्य बलों के सदस्यों में से मास्टर सुकारकों के प्रशिक्षण के माध्यम से इन गांवों में पद्धति का विस्तार करने की योजना बनाई गई थी।

पद्धति का स्वरूप इस तरह से डिजाइन किया गया था कि इसमें आपदा जोखिम प्रबंधन के लिए समुदाय आधारित कार्रवाई योजना बनाने में सभी आवश्यक कदमों को शामिल

किया जा सकता है। तथापि, यह प्रारूप एक खुली शैली में रखा गया था ताकि समुदाय इसे और अधिक प्रभावी रूप में प्रासंगिक बनाने के लिए इसमें किसी भी आवश्यक जानकारी को जोड़ने या और जब आवश्यक हो, इसे परिवर्तन करने में सक्षम हो सके। योजना का मसौदा तैयार करने के बाद, यह प्रस्ताव किया गया कि इसे सभी ग्रामीणों की एक सभा के माध्यम से समुदाय के सामने प्रस्तुत किया जाना चाहिए और फिर इसका परीक्षण और समीक्षा की जानी चाहिए। इन योजनाओं की कार्य योजना और कार्यक्रम सार्वजनिक जानकारी के लिए उपलब्ध कराये गये थे। इसके अलावा, नियोजन, परीक्षण, समीक्षा, कार्यान्वयन, निगरानी और मूल्यांकन में शामिल समुदाय के सदस्यों की भूमिकाओं, जिम्मेदारियों और संचालन प्रक्रियाओं को भी अच्छी तरह से परिभाषित किया गया है।

## 12-4 lhchMhvkj,e dh fØ;kfof/k dk mi;kx djus dh çfØ;k

इस प्रक्रिया की शुरुआत में एक संगठित और व्यवस्थित तरीके से काम शुरू करने के लिए समुदाय द्वारा कुछ महत्वपूर्ण कार्यों को किया जाना आवश्यक है। इसमें कार्य बल और समर्थन समूहों का गठन, ग्राम विकास समिति से उनकी संबद्धता, सामुदायिक भागीदारी और आपदाओं से संबंधित संवेदीकरण शामिल हैं। मौजूदा मामले में, संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम (यूएनडीपी) और गृह मंत्रालय (एमएचए), भारत सरकार के आपदा जोखिम प्रबंधन कार्यक्रम के माध्यम से ग्राम स्तर पर आपदा प्रबंधन के लिए इस तरह के कार्य बल का गठन किया गया है।

गांव स्तर की एक समर्पित आपदा जोखिम प्रबंधन समिति द्वारा अपने इलाके में जागरूकता अभियान के माध्यम से लोगों को संवेदित करने के लिए आपदाओं और उनके प्रभावों के बारे में आवश्यक जानकारी एकत्रित करनी चाहिए। आपदा आँकलन और आपदा प्रबंधन के लिए योजना तैयार करने की प्रक्रिया में पूरे समुदाय को शामिल करने के लिए यह आवश्यक हो सकता है कि लोगों को खतरों के प्रभावों और नुकसान को कम करने के लिए तैयारियों की जरूरत के बारे में अवगत कराया जाए। नुक्कड़ नाटकों, अन्य नाटकों, गानों, स्किट्स, पोस्टरों, बैठकों, बातचीत, सन्देश यात्राओं और वीडियो वृत्तचित्रों आदि के माध्यम से समुदाय को गतिशील या प्रेरित किया जा सकता है। यह समुदाय के बीच विश्वास हासिल करेगा और मसौदा तैयार करने, परीक्षण, समीक्षा, निगरानी, संशोधन कार्यान्वयन, और सीबीडीआरएम योजना के मूल्यांकन में सभी हितधारकों को शामिल करेगा। निम्नलिखित अनुच्छेद में इस प्रक्रिया को संक्षेप में बताया गया है।

### 12-4-1 ;ktuk dk elknk r;kj djuk

इसमें निम्नलिखित गतिविधियां शामिल हैं:

- आपदा अभियान और समुदाय संघटन/संवेदीकरण
- इलाके, समुदाय और पर्यावरण के बारे में जानकारी

- बहु–जोखिम पहचान और आँकलन
- अरक्षितता और क्षमता का आँकलन
- जोखिम वर्गीकरण और प्राथमिकता
- मौजूदा सुरक्षा प्रणालियां और सुरक्षा/जोखिम प्रबंधन की योजना
- हमारी सुरक्षा और संरक्षा में अंतराल कहां हैं? – पहचानें कि क्या नहीं किया जा रहा है
- क्या विकल्प उपलब्ध हैं और क्या कार्रवाई की जा सकती है? बुद्धिशीलता विकल्प

### 12-4-2 ijh{k.k vkSj leh{kk

- क्या ये व्यावहारिक रूप से संभव और स्वीकार्य है? कार्यों का मूल्यांकन
- यह और कौन कर रहा है? – दूसरों के साथ समन्वय
- कार्यान्वयन प्राथमिकताओं को कैसे स्थापित किया जा सकता है– कार्य योजना को परिभाषित करें
- कौन योजना को प्रशासित करता और कार्रवाई करता है? – एक रणनीति विकसित करें
- कार्रवाई कैसे की जाएगी?
- कार्रवाई को कब आरंभ और कब पूरा किया जाएगा?
- निगरानी और मूल्यांकन योजना? कब अपनाएं और निगरानी करें

### 12-4-3 fØ;kUo;u j.kuhfr

योजना तैयार करने की प्रक्रिया के माध्यम से, समुदाय योजना के क्यों, क्या और कहां को निर्धारित करता है, नुकसान क्यों होता है, अपने लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए आप क्या करना चाहते हैं, और नुकसान को कम करने के उपायों को आप समुदाय में कहां लागू करना चाहते हैं। इस योजना को प्रभावी ढंग से कार्यान्वित करने को सुनिश्चित करने के लिए निम्नलिखित कौन, कब और कैसे की तरह के अतिरिक्त प्रश्नों का उत्तर दिया जाना चाहिए।

dkSu\ कार्यान्वयन के प्रयासों का नेतृत्व कौन करेगा? कार्यान्वयन समिति की स्थापना। कार्यान्वयन गतिविधियों के प्रबंधन के लिए एक जिम्मेदार समिति नियुक्त की जानी चाहिए। इस पर परियोजना/योजना के प्रगति करने को सुनिश्चित करने की जिम्मेदारी होगी। वह इस कार्य के लिए उल्लेखनीय समय समर्पित करेगा और उसमें दूसरों से सहायता प्राप्त करने की क्षमता होनी चाहिए।

dc\ गतिविधियों को कब कार्यान्वित किया जाएगा और किस क्रम में? शीर्ष प्राथमिकताओं, स्थान, समय और अवधि सहित महत्वपूर्ण, आवश्यक और वांछनीय कार्यों को परिभाषित करने के लिए उचित कार्यान्वयन अनुसूची तैयार की जानी चाहिए। कुछ गतिविधियों को एक साथ लागू किया जा सकता है। जमीनी कार्रवाई आरंभ करने के लिए निम्नलिखित पूर्वापेक्षाओं को पूरा करना आवश्यक होगा।

- सभी कार्यान्वित कार्यों को पहचानें,
- पूरा करने की जरूरत का क्रम निर्धारित करें,

- समुदाय की अन्य गतिविधियों के साथ समन्वय करें और निश्चित करें कि विशेष समय निर्धारित करने की जरूरत है (उदाहरण के लिए, मौसमी पर्यावरण परिस्थितियां) तथा
- आरंभ करने की तारीख और उसके पूरा होने की तारीख का निर्धारण करें

dl\ समुदाय द्वारा परिकल्पित कार्रवाई के कार्यान्वयन को कैसे वित्तपोषित किया जाएगा। एक उचित बजट और धन के संभावित स्रोत(तों) की पहचान की जानी चाहिए। उपयुक्त तकनीकी और वित्तीय सहायता स्रोतों की पहचान भी महत्वपूर्ण है। कभी–कभी, कार्यों के कार्यान्वयन के लिए परमिट या अनुमोदन की आवश्यकता हो सकती है, जिसके बारे में योजना बनाने के चरण में चर्चा की जानी चाहिए। मानव संसाधनों की संख्या, कार्य को पूरा करने के लिए आवश्यक समय और कौशल भी पूर्व निर्धारित किया जाना चाहिए।

## 12-5 tkf[ke eY;kdu çfØ;k

इसमे जनसंख्या के घनत्वधवितरण, आयु वितरण, गतिशीलता, अरक्षित समूहों, और आपातकालीन संसाधनों आदि की जानकारी शामिल है। पर्यावरण जानकारी में जल स्रोतों, पर्यावरण परिस्थितियों, भूमि के प्रारूप, जीव और वनस्पतियों की जानकारी शामिल हैं।

### 12-5-1 vkdMk dk ldyu@vrhr] orleku vkj lHkkfor vkinkvk l lcfèkr tkudkjh

स्थानिक आँकलन तैयार करने से पहले एक चार्ट या कागज के एक पत्रक पर, उन पिछली, मौजूदा और संभावित आपदाओं की एक सूची तैयार करने सलाह दी जाती है जिन्होंने इलाके में जीवन, अर्थव्यवस्था और पर्यावरण को प्रभावित किया हो या कर सकती हों। यह सूची प्रभावित या अतिसंवेदनशील तत्वों का संकेत करने और इन आपदाओं और समुदाय पर उनके प्रभावों की आवश्यक जानकारी के संग्रह के लिए एक आधार के रूप में काम करेगी, जिससे अंततः योजना और प्रबंधन में मदद मिलेगी।

योजना समिति निम्न विधियों का उपयोग करके समुदाय में खतरों की पहचान कर सकती है:

(क) नियोजन प्रक्रिया में पूरी समिति को शामिल करें।
(ख) समुदाय में पिछले जोखिमों के इतिहास पर अनुसंधान करें। स्थानीय ऐतिहासिक रिकॉर्ड, पुराने अखबारों, पिछली आपात स्थिति के सबूतों के लिए स्थानीय प्रशासन आदि से परामर्श करें।
(ग) सुनिश्चित करें कि 'प्राकृतिक' और 'मानव–निर्मित' दोनों खतरों की पहचान की जा रही है। पूरी तरह से उद्देश्य युक्त बनें।
(घ) बुद्धि मंथन, पूरी योजना समिति का उपयोग कर सुनिश्चित करें कि किसी जोखिम की अनदेखी नहीं की गई है।
(ङ) अन्य तुलनीय समुदायों और इलाकों में आपात स्थिति की जानकारी प्राप्त करें।

(च) उच्च स्तरीय आयोजन समितियों द्वारा पहचाने गए खतरों पर विचार करें।

इस कदम से उन घटनाओं सहित, जिनका उस इलाके में कोई इतिहास नहीं भी है, सभी खतरों की एक सूची उत्पन्न की जाएगी। जोखिमों को तरतीब वार सूचीबद्ध करें, इस स्तर पर उन्हें क्रम बद्ध करने का प्रयास न करें।

### 12-5-2 bykds dk cgq&vkink tksf[ke çcU/ku Ldsp rS;kj djuk

स्थानीय लोगों के ज्ञान और अनुभवों के आधार पर, गांव की सीमाओं, भौगोलिक सुविधाओं, प्राकृतिक संसाधनों, सामाजिक या व्यक्तिगत संसाधनों, सामुदायिक सुविधाओं, बुनियादी ढांचों और सभी प्रकार के खतरों को दर्शाने का प्रयास किया जाता है। इस तरह का स्केच संसाधनों, खतरों और इलाके में विकास की एक बहुत अच्छी तस्वीर प्रस्तुत करता है। इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए निम्न चरणों का पालन किया जाता हैः

(i) गांव का क्षेत्र (सीमाएं) और आकृति (नालियां, पर्वतश्रेणियां, घाटियां, ढलानें, झीलें, जमीन की दरारें, भूमि प्रारीप, नदियां आदि),

(ii) प्राकृतिक संसाधन–वन, खानें, प्रपात, झरने, झीलों जैसे जल स्रोत, औषधीय पौधे,

(iii) सामाजिक/व्यक्तिगत संसाधन या संपत्ति– मानव आबादी, पशुधन, कृषि क्षेत्र, गोशालायें, पनचक्कियां, खुली भूमि, निर्माण स्थल, मकान, दुकानें, कारखानें।

(iv) सामुदायिक इकाइयां (सुविधाएं) – पंचायत भवन, सामुदायिक केन्द्र, मंदिर, स्कूल, सोसायटियां या सरकारी कार्यालय, पुलिस स्टेशन, वन–चौकियां।

(v) बुनियादी ढांचें/बुनियादी सुविधाएं – सड़क, अस्पताल, विद्युत लाइनें, दूरसंचार (फोन, डब्ल्यूएलएल, मोबाइल फोन, वायरलेस, डाकघर), पानी की पाइपलाइनें,

(vi) आपदाओं की सूची (अतीत, वर्तमान और संभावित) को एक तालिका के रूप में पिछली आपदाओं और उनके प्रभावों समेत समस्त जानकारी और डाटा एकत्रित किया जाता है। यह तालिका समुदाय को उस नुकसान पर पूर्ण विचार करने का अवसर देती है जिसका पिछली आपदाओं में उन्हें सामना करना पड़ा है और वें भविष्य की आपदाओं से संभावित जोखिम का स्तर भी प्रदान करती है। इस अभ्यास के माध्यम से जीवन, आजीविका, संसाधन, पर्यावरण आदि को होने वाली क्षति की जानकारी अच्छी तरह से अंकित की गई है,

(vii) खतरनाक क्षेत्र/अतिसंवेदनशील क्षेत्र ऐसे क्षेत्रों को संकेतित करता है जो किसी खतरनाक घटना द्वारा प्रभावित हैं या हो सकते है, और उस आपदा के लिए एक प्रतीक डाला जाता है, उदाहरण के लिए भूकंप, भूस्खलन, जंगल की आग, ओलावृष्टि, इत्यादि

(viii) जोखिम प्रबंधन इकाइयां– मौजूदा निवारक और न्यूनीकरण उपाय, सुरक्षित/असुरक्षित आश्रयों और मार्गों, निकासी योजनाओं, प्रस्तावित विकास और आपदा प्रतिरोधी सुविधाओं का संकेत करती हैं।

ukV% गांव के स्केच पर उत्तर दिशा को चिह्नित करें और स्केच पर विभिन्न सुविधाओं के लिए मानक पद्धतियों (जहां संभव हो) का उपयोग करें।

### 12-5-3 tkf[ke fo'y"k.k vkj vkink lonu'khy le;@ekle

जोखिम विश्लेषण योजना प्रक्रिया का वह भाग है जो खतरों और समुदायों पर उनके प्रभाव का वर्णन और विश्लेषण करता है। इस में शामिल हैः जोखिमों की पहचान, जोखिमों का वर्णन (उनकी आवृत्ति, वितरण, और प्रभाव), प्रभावों का वर्णन (अतिसंवेदनशील क्षेत्र, अरक्षित व्यक्ति और संपत्तियां, प्रभावित होने की संभावना युक्त सुविधाएं, और सेवाएं और संभावित समस्यायें), समुदाय और पर्यावरण का वर्णन (जोखिम और क्षमता मूल्यांकन), जोखिमों की प्राथमिकता और रोकथाम, शमन, तैयारियों, प्रतिक्रियाओं और बहाली के लिए उद्देश्यों और गुंजाइशें निर्धारित करने की योजना बनाना। जोखिम विश्लेषण आपातकालीन योजना और व्यवस्था के लिए आधार प्रदान करता है।

आपदाओं पर डाटा का अस्थायी विश्लेषण वर्ष के कमजोर समय को भी प्रतिबिंबित करेगा जो अन्य अवधियों की तुलना में एक विशेष आपदा के लिए अधिक संवेदनशील हो सकता है। तद्नुसार रोकथाम, शमन, या तैयारियों के लिए रणनीति की योजना बनाई जा सकती है।

### 12-5-4 vkink dk bfrgkl

चूंकि अधिकांश सूचनाओं को अंतिम चरण के दौरान एकत्र किया जाता है, इसलिए इलाके में आपदाओं का एक इतिहास लिखने के लिए भी उनका इस्तेमाल किया जा सकता है। समुदाय आपदाओं के साथ लोगों के अनुभवों के संस्करणों को और सीखे गये सबक या उन समस्याओं को, जिनका आपदाओं के पहले, दौरान या बाद में सामना करना पड़ा हो, जोड़ सकता है। यह सीखे गये सबक, अच्छी और बुरी पद्धतियों को दर्ज करने के लिए काफी उपयोगी होने के साथ ही किन्हीं गलत घटनाओं से बचाव भी कर सकता है।

### 12-5-5 vjf{krrk vkj {kerk dk vkdyu

अरक्षितता विश्लेषण, पूरी आबादी के हिस्से के रूप में प्रत्येक समूह के अनुपात का आँकलन करने, स्कूलों, मंदिरों, एक जोखिम स्रोत के निकट स्थित क्षेत्र जैसे किसी विशिष्ट इलाके में अरक्षित लोगों के घनत्व या अन्य तत्वों की पहचान द्वारा किया जाता है। प्रत्येक चिह्नित समूह के लिए, आपातकालीन स्थितियों के तहत अपेक्षित समस्याओं का उल्लेख किया जा सकता है। सामुदायिक जानकारी समुदाय के उन समूहों पर डाटा भी प्रदान करती है जिनके पास ऐसे विशेषज्ञ/कौशल या ज्ञान हैं जो आपातकालीन प्रबंधन में उपयोगी हो सकते हैं।

समुदाय के हर व्यक्ति में दस्तावेज से संबंधित होने की भावना लाने और समग्र कमजोरियों और क्षमताओं का आँकलन करने के लिए, प्रत्येक घर/परिवार से विस्तृत जानकारी का मूल्यांकन करने का सुझाव दिया जाना चाहिए। प्रत्येक घर से एकत्र की गई बुनियादी जानकारी में परिवारों के एक संदर्भ सहित, इस परिवार के मुखिया का नाम, आय के स्तर और स्रोत, आयु समूहों और शारीरिक/स्वास्थ्य की स्थितियों,

आपदा प्रबंधन में कौशल/प्रशिक्षण, आपातकालीन सुविधाओं आदि को शामिल किया जा सकता है। परिवारों पर डाटा में, ऐसे असुरक्षित और कमजोर लोगों की पहचान करने का प्रयास किया जा सकता है जिन पर किसी आपदा के आक्रमण के मामले में विशेष और तत्काल ध्यान देने की जरूरत है।

मानव और पशुओं की अरक्षितताओं के विश्लेषण के पूरा हो जाने के बाद, इमारतों का संरचनात्मक जोखिम अगली सबसे महत्वपूर्ण अरक्षितता है। अक्सर यह देखा गया है कि आपदाओं के समय विशेष रूप से बड़े भूकंप, भूस्खलन और बाढ़ के दौरान संरचनाओं के गिरने के कारण इनके प्रभाव में वृद्धि होती है। इसलिए, इलाकों में इमारतों की असुरक्षा से संबंधित आंकड़े एकत्र करने के लिए प्रयास किया जाता है। यह संरचना, निर्माण का वर्ष (इमारत की उम्र), डिजाइन और निर्माण पद्धति के प्रकार आदि पर निर्भर करता है। अरक्षितता के पहलू पर विचार करने के अलावा, यह ढांचे के भीतर की क्षमता से भी संबंधित है जिसका आपदा के समय के दौरान सुरक्षा, खोज और बचाव के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। आपदा के दौरान आपातकालीन जरूरतों का उल्लेख सहायक सिद्ध होगा।

लोगों और घरों में मौजूद पशुधन की तरह, कमजोर इमारतों की एक अलग सूची तैयार करें ताकि इस तरह की इमारतों में रहने वाले लोगों या इन असुरक्षित इमारतों के ढहने से क्षतिग्रस्त या प्रभावित हो सकने वालों के लिए अधिक सावधानी बरती जा सके। सूची आपातकालीन संसाधन और संचालन केंद्र (ईआरओसी) में उपलब्ध और कार्य बल और समर्थन समूहों के जिम्मेदार सदस्यों को वितरित की जानी चाहिए। ऐसे ढांचे की क्षमता के बारे जानकारी से, जो एक आपदा के दौरान गंभीर नुकसान का सामना कर सकती है, लोगों का पता लगाने और उनके जीवन की रक्षा के लिए उपयोगी होगी और इससे त्वरित कार्रवाई करने में मदद मिलेगी।

समुदाय गांव में या गांव के आसपास स्थित विभिन्न जीवन रेखाओं और महत्वपूर्ण सुविधाओं और बुनियादी सुविधाओं को दर्शाने वाले स्केच भी तैयार कर सकते हैं जो आपदा के दौरान प्रभावित हो सकते हैं या उनका उपयोग किया जा सकता है। समुदाय को आपातकाल के दौरान आपातकालीन कर्मियों के सम्पर्क करने के विवरण से भी अवगत कराया जाना चाहिए।

## 12-6 tkf[ke oxhZdj.k vkj çkFkfedrk fu/kkZj.k

जोखिमों को प्राथमिकता दिया जाना योजना समिति को उन खतरों के प्रयासों पर ध्यान केंद्रित करने में सक्षम बनाता है जिनका समुदाय पर सबसे अधिक प्रभाव हो सकता है। प्राथमिकता को विश्लेषण 'मैट्रिक्स', और 'जोखिम स्कोरिंग' और रैंकिंग प्रणाली जैसे, कुछ विश्लेषणों का उपयोग कर सहायता प्रदान की जा सकती है। जोखिमों की गंभीरता

के स्तर और विभिन्न तत्वों की असुरक्षा की श्रेणी के आधार पर निर्धारित संचयी जोखिमों को स्वीकार्य, संतोषजनक, अनुकूल और अस्वीकार्य या असहनीय जोखिम के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। आपदा जोखिम प्रबंधन कार्यों के महत्वपूर्ण, आवश्यक और वांछनीय के रूप में वर्गीकरण से एक निश्चित अवधि के भीतर प्राथमिकता पर ध्यान देने में मदद मिलेगी।

## 12-7 cg&vkink tkf[ke çc/ku d fy, dk; ;ktuk

सीबीडीआरएम पद्धति के उपयोग की प्रक्रिया में नक्शों, खतरों/नुकसान के प्रबंधन के लिए जोखिम मूल्यांकन की प्रक्रिया के माध्यम से प्राप्त जानकारी और डाटा का उपयोग शामिल है जिससे इलाके में आपदा की घटनाओं के साथ–साथ उनके प्रभावों को भी कम किया जा सकता है।

### 12-7-1 tkf[ke cpko vkj jkdFkke ;ktuk

इसमें निम्नलिखित गतिविधियों को शामिल किया जा सकता है:

- जोखिम क्षेत्र – प्रोत्साहन क्षेत्र और प्रदर्शन क्षेत्र
- विकास नियंत्रण/मानकों को विनियमित करना
- बिल्डिंग कोड/उपविधियों का प्रवर्तन
- आपदा प्रतिरोधी प्रौद्योगिकियों का संवर्धन
- जागरूकता और सुरक्षा निर्देशों का प्रचार–प्रसार
- जोखिमों और उनके प्रभावों के बारे में जागरूकता अभियान
- संरचनात्मक शमन उपाय
- गैर–संरचनात्मक या विनियामक उपाय
- हानि साझाकरण उपाय

### 12-7-2 tkf[ke 'keu vkj vjf{krrk U;uhdj.k ;ktuk

जिन आपदाओं को टाला या रोका नहीं जा सकता उनके लिए शमन और जोखिम में कमी की योजना बनाने पर विचार किया जाता है। अरक्षित समुदायों पर खतरे के प्रभाव को कम करने और संबंधित कमजोर स्थिति और उसके अंतर्निहित कारणों का पता करने की दीर्घकालीन गतिविधियों को अक्सर शमन के रूप में जाना जाता है। शमन योजना में निम्नलिखित शामिल हो सकते हैं:

- विभिन्न संभव माध्यमों से खतरों की आवृत्ति, तीव्रता, अवधि और हद में कमी लाना
- आय/आजीविका के विकल्प का विविधीकरण
- भोजन और पानी की सुरक्षा का प्रबंध

- आपदा योजना और प्रबंधन में समुदाय का प्रशिक्षण
- आपदा प्रतिरोधी आवास कार्यक्रम, बिल्डिंग कोड और उपनियम
- सरकार और समुदाय के लिए वकालत
- पर्यावरण संरक्षण

### 12-7-3 rS;kjh dh ;kstuk

आपदा की तैयारियों का उद्देश्य:

- सुनिश्चित करें कि आपदा पीड़ितों को शीघ्र और प्रभावी सहायता प्रदान करने की प्रणाली स्थापित है,
- समुदाय को पहले 48–72 घंटे या जब तक बाहरी मदद नहीं पहुंचती, और स्थानीय प्रशासन आपदा से खुद प्रभावित हो, में आपदा को संभालने के लिए तैयार करना,

इसमें सामुदायिक जागरूकता/शिक्षा, आपदा योजना, प्रशिक्षण/परीक्षण अभ्यास, आपातकालीन संचार, निकासी योजना, सार्वजनिक सूचना, चेतावनी प्रणाली, संसाधन सूची, विशेष संसाधनों का प्रावधान भी शामिल है। योजना समिति यह तय करेगी कि मुख्य सामुदायिक योजना के समर्थन में किन्हीं विशेषज्ञ कार्यों को किये जाने की आवश्यकता होगी या नहीं। इन कार्यों में चिकित्सा, संचार, खोज और बचाव, कल्याण, परिवहन, इंजीनियरिंग, और कृषि कार्य भी शामिल हो सकते हैं।

### 12-7-4 lalk/ku vkSj lapkyu dsUæ dh LFkkiuk

- गांवों और उनके आस–पास उपलब्ध कुशल और प्रशिक्षित मानव संसाधनों की सूची
- उपलब्ध आपातकालीन संसाधन सूची और संग्रहण
- अतीत, वर्तमान और संभावित आपदाओं पर जानकारी और डाटा उपलब्धि,
- अपने कार्यक्रम और समय के साथ समुदाय आधारित आपदा प्रबंधन योजना की एक प्रति,
- आपदा प्रबंधन के लिए प्रशिक्षण सामग्री,
- आपातकालीन संसाधनों का सक्रिय एकत्रीकरण (यह तरीका आमतौर पर आपदा के बाद, बड़े पैमाने पर आपूर्ति जुटाने से अधिक प्रभावी होता है। यह स्टॉक पर जिनकी आयु सीमित हो सकती है या कभी उपयोग नहीं किया जाता, पूंजी भी संबद्ध नहीं करता।
- आपदा कोष के संग्रह और रख रखाव की सुविधाएं, तथा
- आपदा न्यूनीकरण दिवस/सप्ताह समारोह।

## 12-7-5 psrkouh] fMªy vkSj vH;kl

चेतावनी के प्रसार के लिए इस्तेमाल किये जाने वाले तरीके में मीडिया द्वारा संदेश, दरवाजे पर संदेश, सामुदायिक नेटवर्क, श्रव्य और/या दृश्य संकेत शामिल हो सकते हैं। बहरे, गूंगे और अंधों जैसे विशेष जरूरतों वाले समूहों को उनके स्वभाव के अनुरूप चेतावनी देने पर भी विचार किया जाना चाहिए।

(क) निकासी के निम्नलिखित चरण हैं: चेतावनी, हटाना, आश्रय, पुनर्मिलन, और वापसी,
(ख) पहचानः एकत्र होने के स्थान, निकासी केन्द्रों के रूप में उपयुक्त स्थलों, ऊपर और बीच के निकासी मार्गों, संचालन और निकासी में सहायता के लिए जिम्मेदार संगठनों, पंजीकरण टीमों की पहचान।
(ग) परिवहन की व्यवस्था करने और समन्वय के लिए जिम्मेदार संगठनों की पहचान, और
(घ) निकासी केन्द्रों के संचालन के लिए जिम्मेदार संगठनों की भी सूची तैयार रखना।

## 12-7-6 çfrfØ;k ;kstuk ¼LFkkuh; {kerk ds lkFk½

प्रतिक्रिया उस परिचालन प्रणाली का सक्रियण और कार्यान्वयन है जिसमें आपातकालीन संसाधन और संचालन केंद्र (ईआरओसी) में कर्मचारियों की नियुक्ति और उन्हें सक्रिय करना, संचार प्रणाली को सक्रिय करना, सूचना एकत्रित करना, प्रसंस्करण और प्रसार, सहायता संगठनों को सतर्क करना, चेतावनी और अन्य सार्वजनिक जानकारी की तैयारी और प्रसार, संपर्क व्यवस्था को सक्रिय करना, संसाधनों का समन्वय और तैनाती और बाहरी सहायता की व्यवस्था तथा अन्य क्षेत्रों के लिए सहायता प्रदान करना शामिल हैं। प्रतिक्रिया योजना में इन पर जानकारी शामिल होनी चाहिए:

- आपदा के लिए त्वरित कार्रवाई और जानकारी
- आपातकालीन संचार और परिवहन
- खोज, बचाव, आपातकालीन राहत और प्राथमिक चिकित्सा
- निकासी के लिए सुरक्षित/वैकल्पिक मार्ग
- सुरक्षित आवास, भोजन, पानी, प्रकाश, वायु प्रवाह (हवा), संचार, स्वास्थ्य सुविधाएं (चिकित्सा), स्वच्छता आदि बुनियादी सुविधाओं के साथ अस्थाई आश्रय।
- निजी संपत्तियों और कमजोर वर्गों, विशेष रूप से युवा महिलाओं की सुरक्षा
- ठठरियों का निपटान, संक्रमण रोधी दवा का छिड़काव और प्रतिरक्षण
- पीड़ितों को सांत्वना
- नुकसान का तुरंत आँकलन और राहत वितरण
- मरम्मत, पुनःसुदृढ़ीकरण, दुबारा फिटिंग, पुनर्निर्माण, पुनर्वास, पुनर्स्थापना, बहाली, पुनर्विकास।

### 12-7-7 D;k djs vkSj D;k ugha djs

आपदाओं का ठीक से जवाब देने के लिए, यह महत्वपूर्ण है कि आपदाओं के लिए कैसे प्रतिक्रिया की जाए। कार्य बल, हर खतरे के लिए क्या करें और क्या नहीं की पहचान करेंगे और समुदाय को इस जानकारी से अवगत कराएंगे और उन्हें तैयार करेंगे। इसे और अधिक प्रभावी बनाने के लिए, सबके द्वारा सही तरह की प्रतिक्रिया को सुनिश्चित करने के लिए सभी लक्षित समूहों के साथ विभिन्न व्यावहारिक अभ्यासों को आयोजित किया जा सकता है। इस बारे में आवश्यक जानकारी जिला प्राधिकरण और राज्य आपातकालीन ऑपरेशन केंद्रों पर मुफ्त उपलब्ध रहती है।

### 12-7-8 vkikrdkyhu lapkj vkSj ifjogu ;kstuk

आपदा के तुरंत बाद, किसी को भी उन लोगों से, जो खतरे में हैं या जब मदद करने वालों से संपर्क करने की आवश्यकता होती है, हादसा कमान प्रणाली को आरंभ करने के लिए संचार रणनीति तैयार की जानी चाहिए (आपदा जोखिम प्रबंधन के लिए भारत सरकार द्वारा हाल ही में अपनाई गई।) ज्यादातर, ऐसी आपदाओं के दौरान नियमित संचार प्रणाली विफल हो जाती है, इसलिए वैकल्पिक व्यवस्था की जानी चाहिए, जिस पर आपदा के दौरान पर निर्भर हुआ जा सकता है। आपदाओं के दौरान परिवहन भी प्रभावित होता है, इसलिए समय पर पीड़ितों तक पहुंचना मुश्किल हो जाता है। इस तरह की आपात स्थिति के दौरान एक वैकल्पिक आपातकालीन मार्ग और वाहन विधि के संचालन के बारे में विचार किया जा सकता है।

आपदा जोखिम प्रबंधन के लिए संबंधित महत्वपूर्ण व्यक्तियों, अधिकारियों और कार्यालयों की एक सूची उनके नाम, पदनाम, पते (सरकारी और आवासीय दोनों), फोन नंबर, मोबाइल, फैक्स, ईमेल हों जिनमें, तैयार रखी जाना चाहिए।

### 12-7-9 [kkst] cpko vkSj jkgr

आपदा के दौरान खोज, बचाव और राहत अभियान का कार्य लोगों के एक अलग समूह को सौंपा जा सकता है। सेना, नागरिक सुरक्षा, होम गार्ड या पुलिस की पृष्ठभूमि वाले व्यक्ति, इस तरह की गतिविधियों को पूरा करने में मददगार हो सकते हैं। नर्स और चिकित्सक पीड़ितों को प्राथमिक चिकित्सा देने और आपात राहत कार्य के मार्गदर्शन में मदद कर सकते हैं।

### 12-7-10 fudklh ;kstuk] lqjf{kr vkokl vkSj >ksifM+;ksa dk fy, LFkku

आपदाओं के दौरान गांव की बड़ी आबादी प्रभावित हो सकती है, इसलिए समुदाय को आपदा अवधि के दौरान इस्तेमाल करने के लिए स्थानों और मार्गों का संकेत करते हुए योजना तैयार करने के दौरान गांव की सुरक्षित इमारतों और स्थलों को दिखाते हुए एक स्केच तैयार किया जाना चाहिए। योजना नक्शा केवल निकासी मार्गों को ही न दर्शाये, बल्कि ऐसे मार्गों को भी इंगित करना चाहिए जिनका पीड़ितों को राहत प्रदान करने के लिए बाहरी व्यक्ति द्वारा इस्तेमाल किया जा सकता है। उपयोग मार्ग मुख्य सड़क से

जुड़ा हुआ हो। निकासी मार्ग सामान्य रूप से एक कमजोर ढांचे और अतिसंवेदनशील स्थानों से दूर के एक क्षेत्र तक ले जाने के लिए वैकल्पिक रास्ते होते हैं।

### 12-7-11 lkRouk ny ¼Vhe½

सम्मानित उम्रदराज व्यक्तियों, धार्मिक याजकों, स्कूल के शिक्षकों या समुदाय के नेताओं को मिलाकर सांत्वना टीमों का गठन किया जा सकता है। आम तौर पर, आपदा के दौरान और बाद में एक आतंक और आघात का माहौल होता है। पीड़ितों को बाहरी लोगों की अपेक्षा स्थानीय परिचित व्यक्तियों द्वारा ठीक से सांत्वना और प्रेरणा की जरूरत होती है।

### 12-7-12 yk'kk vkj i'k 'kok dk fuiVku

आपदा प्रभावित क्षेत्र में किसी भी महामारी के प्रकोप से बचने के लिए जल्द से जल्द संभव समय में शवों का उचित निपटान आवश्यक है। मृत शरीर की उचित रिकॉर्डिंग और निपटान में प्रशिक्षित व्यक्तियों के एक समूह को यह काम, विशेष रूप से आबादी वाले क्षेत्रों में, सौंपा जा सकता है।

### 12-7-13 Vhdkdj.k vkj lØe.k fu;=.k

आपदाओं के दौरान होने वाली मौतों और आहतों की बड़ी संख्या के कारण, किसी भी संक्रामक रोग से प्रभावित होने की संभावना बहुत अधिक होती है। इस पर नियंत्रण के लिए, एक टीम को संभव बीमारियों के खिलाफ लोगों और पशुओं का टीकाकरण करने का कार्य सौंपा जाना चाहिए और इस तरह के रोगों से प्रभावित लोगों का नियंत्रण के तहत और एक अलग इकाई में इलाज किया जाना चाहिए।

### 12-7-14 ty vkj LoPNrk

आपदाओं के दौरान पेयजल की आपूर्ति प्रभावित हो सकती है। नालियों की क्षति या कुछ अन्य कारणों की वजह से जल प्रदूषित हो सकता है। पानी की गुणवत्ता पर नियंत्रण रखने के लिए आवश्यक सावधानियां बरती जानी चाहिए और अगर जल प्रदूषित पाया जाता है तो जल स्रोतों और जल आपूर्ति का उचित उपचार किया जाना चाहिए। आपदा के दौरान पीने के पानी की आपूर्ति में हो सकने वाले किसी भी रिसाव के लिए तुरंत जांच की जानी चाहिए। अस्थायी आश्रयों और उसके आसपास की उचित स्वच्छता के योजना बनाई जानी चाहिए, क्योंकि वहां लोगों की बड़ी संख्या अस्थायी रूप से निवास कर रही हो सकती है।

### 12-7-15 udlku dk Rofjr vkdyu vkj jkgr forj.k

नुकसान और प्रभावित लोगों की क्षति के स्तर का आँकलन करने और राहत के वितरण के लिए तेजी से नुकसान का आँकलन करने वाले उपयुक्त वस्तु परक मानदंड स्थापित किये जाने चाहिए। इस तरह के काम के लिए एक विश्वसनीय, ईमानदार और उपयुक्त व्यक्तियों से गठित टीम तैयार रखी जा सकती है।

## 12-7-16 iquokl ;kstuk

इस चरण में समुदाय सामान्य जीवन की प्रक्रिया पर वापस आ जाता है और वास्तव में अपने संसाधनों व अन्य आपात स्थितियों से निपटने में लग जाता है। इस प्रकार वे स्वयं भी कुछ अन्य आपदा प्रभावित क्षेत्रों की उसी प्रकार से मदद और सहायता करने की स्थिति में होते हैं जिस प्रकार से उन्हें सहायता प्राप्त हुई थी। इस योजना के तीन भाग हैः

- आश्रय पुनर्वास
- आजीविका पुनर्वास
- मनोवैज्ञानिक सामाजिक पुनर्वास

## 12-7-17 iqucgkyh vkSj iqufoZdkl ;kstuk

सामुदायिक संरचनाओं और सुविधाओं को फिर से स्थापित करना और प्रभावित लोगों को प्रदान की गई सहायता पुनर्बहाली है। इसमें अल्पकालिक एवं आपातकालीन आवास उपलब्ध कराना, भावनात्मक रूप से प्रभावित लोगों की काउंसिलिंग, आपातकालीन वित्तीय राहत योजनाओं की स्थापना और प्रबंधन, क्षतिग्रस्त सार्वजनिक उपयोगिताओं, सेवाओं और संपत्तियों की मरम्मत या उन्हें बदलना और और सार्वजनिक और निजी संपत्ति के नुकसान के आँकलन और सर्वेक्षण को शामिल किया जा सकता है।

आपदा से त्रस्त परिवारों के साथ निरंतर संपर्क की एक प्रणाली स्थापित करने के लिए शीघ्र कदम उठाये जाने चाहिएं। इस तरह की एक प्रणाली निम्न बिंदुओं के आधार पर इन्हें संभव बनाती हैः

- आवश्यकताओं पर जानकारी,
- मार्ग के निर्देश और जानकारी
- जहां आवश्यक हो अस्तित्व के साधनों (कपड़ा, कंबल, भोजन, आदि) का वितरण,
- परिवहन और राजमार्ग का रखरखाव, संचार और सूचना,
- जल आपूर्ति, खाद्य सामग्री एवं जीवन के अन्य साधन,
- स्वच्छता स्वास्थ्य एवं
- सार्वजनिक कानून और व्यवस्था।

### e/;e vof/k vkSj yach vof/k dh iqucgkyh ;kstuk esa fuEufyf[kr 'kkfey gksxk%

- राहत और मुआवजा
- मरम्मत, पुन मजबूत करना, दुबारा फिटिंग और पुनर्निर्माण
- पुनर्वास और पुनर्स्थापना
- ऋण, मुआवजा, बीमा और कर से छूट

इलाकों के पुनर्विकास की योजना में आपदाओं से सीखा गया सबक शामिल होना चाहिए, जिससे बुरी पद्धतियों को हतोत्साहित किया जा सके और प्रभावित क्षेत्र में पुनर्विकास के लिए अच्छे व्यवहार को प्रोत्साहित किया जाए।

## 12-8 सीबीडीआरएम क्रियाविधि का कार्यान्वयन में कमियां

स्थानीय समुदाय का अनुभव औपचारिक रूप से संरचित जानकारी के एक बुनियादी ढांचे के विकास में मदद कर सकता है हालांकि ऐसी प्रक्रिया को लागू करना, इतना आसान नहीं होगा। इसके लिए सभी शामिल लोगों के समय और प्रतिबद्धता की आवश्यकता होगी क्योंकि वहां हताशा के कुछ स्रोत होंगे जिन्हें वास्तविकता बन जाने से पहले ही संबोधित करने की जरूरत होती है। उदाहरण के लिए, ग्रामीण समुदाय द्वारा एक आवर्ती विचार व्यक्त किया जाता है कि उन्होंने विभिन्न समय पर 'पहले से यह सब सुन रखा है, लेकिन व्यावहारिक तौर पर कभी कुछ भी आकलित नहीं किया गया। वे काम के माध्यम से एक उदाहरण चाहते हैं जिसका वे अनुसरण कर सकते हैं और ऐसा करने के लिए संसाधनों की तलाश कर रहे हैं। किसी भी बैठक, प्रशिक्षण, या कार्यशाला में इसे प्राप्त नहीं किया जा सकता है, इसे केवल एक वास्तविक दुनिया की स्थिति में जमीन पर प्राप्त किया जा सकता है। ग्राम स्तर पर ऊपर से नीचे और नीचे से ऊपर दोनों तक पहुंचने में संचार की कमी भी हताशा का एक प्रमुख स्रोत है, और फलस्वरूप इसे एक बड़ी बाधा के रूप में देखा जाता है। एक प्रक्रिया जिसमें जानकारी ही सब कुछ हो और प्रभाव के विस्तार जिसके साथ इसे फैलाया और इस्तेमाल किया जा सकता है, में सुधार के लिए इस प्रक्रिया के बारे में जानकारी का आदान–प्रदान महत्वपूर्ण है – और यह संचार पर निर्भर करता है।

एक अन्य हताशा जो समुदाय की सुरक्षा के लिए काम करने वाले लोगों और एजेंसियों के बीच आपसी समन्वय और सहयोग की कमी के आसपास घूमती है, का साथ काम करने के लिए इसमें सुधार किया जाना चाहिए। इसे सत्ता और राजनीतिक प्रक्रिया द्वारा पुलों के बजाय बाधा निर्माण के हिस्से के रूप में देखा गया है। कुंठा मानव की वित्तीय और तकनीकी संसाधनों की कथित कमी से संबंधित है। यह शायद सभी आपदा प्रबंधकों के लिए एक सार्वभौमिक हताशा है। आमतौर पर, उन्हें केवल सीमित संसाधन और सीमित समय ही आवंटित किए जाते हैं क्योंकि एक वरिष्ठ समूह एक अलग दृष्टिकोण रखता प्रतीत होता है (कार्यालय में उनके कार्यकाल के दौरान कोई आपदा नहीं भी हुई हो सकती है, तो एक आपदा प्रबंधन प्रणाली पर बहुत ज्यादा पैसे क्यों कम किए जाएं जबकि इसके महत्वपूर्ण राजनीतिक/आर्थिक लाभ प्राप्त करने की संभावना शायद नहीं है)। यह एक साधारण और सनकी दृष्टिकोण हो सकता है, लेकिन यह वास्तविकता के साथ अच्छी तरह से सहसंबंधित लगता है। ये सिर्फ तकनीकी मुद्दे ही नहीं, बल्कि सामाजिक–आर्थिक मुद्दे भी हैं। सौभाग्य से, यहां तक कि जिनकी जाहिरा तौर पर यहां पहचान वहीं की गई है, जहां उन कुंठाओं को भी जनता द्वारा मजबूत इच्छाशक्ति और दृढ़ संकल्प के माध्यम से दूर किया जाना है।

ये स्थापित आधार वास्तव में बहुत मजबूत हैं, और एक उपयुक्त और स्थायी जानकारी के बुनियादी ढांचे के निर्माण के लिए उत्कृष्ट आधार प्रदान करते हैं, जो गांव स्तर से जिला और उससे आगे के स्तर के मुद्दों को संबोधित कर सकता है। बेशक वहां कुंठायें और समस्यायें हैं जिन्हें रास्ते ही में संबोधित किया जाना चाहिए, लेकिन यह स्पष्ट है कि समुदाय एक सुरक्षित टिकाऊ पर्यावरण तैयार करने के लिए इस यात्रा पर जाने को प्रतिबद्ध है।

सीबीडीआरएम की दूसरी कमी इस तथ्य में है कि समुदाय के स्तर पर स्थानीय ज्ञान हमेशा बड़े पैमाने पर घटना का आँकलन करने के लिए पर्याप्त नहीं हो सकता, खासकर अगर यह उनके मूल समुदाय की धारणा के क्षेत्र से दूर निहित है या अगर यह एक असाधारण स्थिति के परिणाम स्वरूप होती है (उदाहरणार्थ समुदाय की धारा के विपरीत पक्ष पर एक भूस्खलन बांध के टूटने से बाढ़ का आना)।

इसलिए, अवधारणा के तर्क स्पष्ट रूप से (राष्ट्रीय/राज्य/जिला स्तर पर आपदा चेतावनी केंद्र) समुदाय के बाहर से प्राप्त जानकारी के एकीकरण की संभावना को संकेतित करते हैं, भले ही यह वैज्ञानिक मूल के हैं और उस शब्दावली में व्यक्त नहीं किया गया हो जिसका समुदाय में एक खतरनाक स्थिति का फिर से आँकलन करने के लिए एक अन्य प्रमुख योगदानकर्ता के रूप में प्रयोग किया जाता है।

## 12-9 fu"d"k

समुदाय में ही 50 से अधिक गांवों में इस पद्धति के सफल अनुप्रयोग के साथ ही इसके परिणाम के रूप में इस प्रक्रिया के माध्यम से उत्पन्न वास्तविक डाटा और जानकारी की बड़ी मात्रा जाहिर तौर पर दृष्टिकोण की स्वीकार्यता और साध्यता का एक अच्छा संकेत है। दृष्टिकोण सामाजिक–सांस्कृतिक के साथ–साथ भू–पर्यावरण स्थितियों के लिए अधिक तर्कसंगत और संदर्भ विशिष्ट लगता है। इसकी भागीदारी की प्रकृति और सीखने की गतिशीलता के प्रयासों से समुदाय के बीच गहरी पैठ बनाने में मदद मिलती है।

यह जरूरी है कि आँकलन और आपदा जोखिम प्रबंधन में स्वदेशी ज्ञान, संसाधनों, कौशल, जानकारी और विचारों का उपयोग करने के द्वारा स्थानीय क्षमता को मजबूत बनाया जाए। दृष्टिकोण आयु, लिंग, भौगोलिक स्थान, जाति, धर्म, साक्षरता, सामुदायिक संरचना/गतिशीलता, स्थानीय राजनीति, आर्थिक असमानता और इस प्रक्रिया में निर्णय लेने जैसे विभिन्न कारकों पर विचार करता है। इन को जब आपदा जोखिम प्रबंधन रणनीति और कार्य योजना में जिम्मेदार बनाया जाता है तब ये प्रभावित समुदाय द्वारा जमीनी स्तर पर क्रियान्वयन में एक महान परिसंपत्ति बन जाते हैं।

यदि इस सिद्धांत का अन्य क्षेत्रों मे समान तरीके से उपयोग किया जाए तो इनके आपदाओं पर एक वृहद डाटाबेस बनने और ग्राम समुदायों में एक सजग और तत्पर संस्कृति बनाने में कोई संदेह नहीं है। यह तरीका किसी भी संदर्भ विशिष्ट तरीके की तरह किसी भी क्षेत्र/समुदाय की विशिष्ट जरूरतों के लिए आगे संशोधित किये जाने के लिए खुला है। बाहरी लोगों से तकनीकी और वित्तीय सहायता स्थानीय स्तरों पर आपदाओं के खतरे के लिए इस रणनीति को कार्यान्वित करने के ग्रामीणों के इन प्रयासों को आगे प्रोत्साहित करेगा।

# उभरते मुद्दे

## 13.1 अनुसंधान के मुद्दे

अनुसंधान के कई महत्वपूर्ण क्षेत्र हैं, जिनमें जांच और संचालन प्रक्रियाओं, अधिक विश्वसनीय एलएचजेड मानचित्रण, अरक्षितता मूल्यांकन और जोखिम विश्लेषण, लागत प्रभावी भूस्खलन स्थिरीकरण, उपयोगकर्ता अनुकूल बहु–खतरा मानचित्रण, नुकसान का आँकलन और अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी की शुरूआत के मानकीकरण के लिए संबोधित किया जाना चाहिए। भारत में भूस्खलन, उनके प्रेरित करने वाले कारक और मानवीय कारकों को विशेष संदर्भ के साथ विकास के तंत्र के विभिन्न प्रकार की बुनियादी समझ विकसित करने के लिए पर्याप्त परिमाण में अनुसंधान और विकास कार्य की आवश्यकता है।

## 13.2 मानकीकरण

कुछ संस्थान और संगठन एलएचजेड मानचित्रण और भूस्खलन के स्थल विशिष्ट अध्ययन दोनों कर रहे हैं। हालांकि, उनकी पद्धति, एलएचजेड मानचित्रण के पैमाने का चयन और भूस्खलन की शब्दावलियों के प्रयोग में कोई एकरूपता नहीं है। नतीजतन, भू–वैज्ञानिकों में काफी भ्रम उत्पन्न हो गया है। भूस्खलन की शब्दावली और वर्गीकरण के मानकीकरण, विषयगत मानचित्रण पैमानों और अलग पैमाने के लिए मानचित्रण के तरीके की शुरूआत को प्राथमिकता दी जाएगी। भूस्खलन के स्थल विशिष्ट अध्ययन के लिए वैज्ञानिक और व्यवस्थित दृष्टिकोण और एलएचजेड मानचित्रण के जमीनी सत्यापन की प्रक्रिया समान रूप से महत्वपूर्ण है, और बहु–जोखिम मानचित्रण में भूस्खलन खतरा एकीकरण के वैज्ञानिक दृष्टिकोण के विकास में भी इतना ही महत्वपूर्ण है। शब्दावली के मानकीकरण और भूस्खलन के वर्गीकरण, विषयगत मानचित्रण पैमाने और विभिन्न पैमानों के लिए समान तरीके विकसित करने के लिए अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को तेज किया जाएगा। भूस्खलन के स्थल विशिष्ट अध्ययन और एलएचजेड मानचित्रण के जमीनी सत्यापन की प्रक्रिया के लिए वैज्ञानिक और व्यवस्थित दृष्टिकोण तुरंत तैयार किए जाएंगे।

हमारे देश के ज्ञान आधारित संगठनों/संस्थानों द्वारा बहु–जोखिम मानचित्रण में भूस्खलन खतरा एकीकरण के लिए वैज्ञानिक दृष्टिकोण विकसित करने के लिए एक अनुसंधान कार्यक्रम आरंभ किया जाएगा।

## 13.3 भूकंप प्रेरित भूस्खलन

भूकंप प्रेरित भूस्खलन की बेहतर समझ के लिए विभिन्न भूवैज्ञानिक और भू–रूपात्मक स्थापना में स्थल के प्रभाव के आँकलन पर अनुसंधान की आवश्यकता होगी। पुराने और हाल के भूस्खलन और भूकंप से उत्पन्न पहली बार भूस्खलन आरंभ होने के पुनर्सक्रियन की समझ बढ़ाने के लिए अनुसंधान को प्रोत्साहित किया जाएगा। इसके

अंतर्गत अनुसंधान के अन्य विषयों में भूकंप द्रवीकरण से उत्पन्न भूस्खलन प्रवाह के समाप्त प्रभाव को शामिल किया जा सकता है।

## 13-4 lrg vkj milrg tyfudklh ç.kkyh dk fMtkbu

देश में आम तौर पर स्खलन सतह से वर्षा जल को सतह जल निकासी प्रणाली द्वारा निकाला जाता है जिसमें ग्रहण नालियां, समोच्च नालियां और ढलान नालियां शामिल होती है (अक्सर प्रपाती प्रकार की)। एक विशेष ढलान की जलग्रहण विशेषताओं के बारे में किसी भी डाटा के अभाव में, इन नालियों का निर्माण आमतौर पर विशेषज्ञ ज्ञान के आधार पर किया जाता है। दूसरी ओर स्खलित सामग्री या तनाव युक्त पहाड़ी ढलान से उपसतह का जल प्रबंधन देश में शायद ही प्रचलित है। नतीजतन, स्थिरीकरण के लिए केवल उपसतह जल निकासी व्यवस्था की आवश्यकता वाले स्खलनों के लिए कुछ अन्य अस्थायी उपचारात्मक उपाय किए जाते हैं जो स्खलनों को रोकने के बजाय उन्हें आरंभ करने का कार्य करते हैं। इसके अलावा, कार्यान्वित सतह जल निकासी के उपाय की प्रभावकारिता के परीक्षण के लिए कोई व्यवस्थित दृष्टिकोण या स्थापित तंत्र नहीं है। अनुसंधान और विकास के प्रयासों को सतह और उपसतह जल निकासी व्यवस्था के वैज्ञानिक और अभिनव डिजाइन की दिशा में निर्देशित किया जाना चाहिए, जो भूस्खलन स्थिरीकरण उपायों के सबसे महत्वपूर्ण घटक हैं।

## 13-5 Hkrduhdh tkp d fy, midj.k

वैज्ञानिक अनुसंधान के संदर्भ में, भूतकनीकी इंस्ट्रूमेंटेशन की जरूरत मुख्य रूप से भूमि–स्खलन के तंत्र को प्रकट करने, विश्वसनीय ढलान विश्लेषण और इंजीनियरिंग के लिए सबूत और डाटा इकट्ठा करने और नियंत्रण कार्यों की प्रभावकारिता की जांच एवं मान्यताओं को सत्यापित कर अनिश्चितताओं को दूर करने के लिए है।

## 13-6 iol prkouh ç.kkyh dk fodkl

कई प्रमुख भूस्खलन या तो व्यस्त सड़क गलियारों के साथ या घनी आबादी वाले टाउनशिप महत्वपूर्ण सिविल इंजीनियरिंग संरचनाओं के करीब स्थित हैं जिनके उपचार के लिए भारी लागत की आवश्यकता होती है। पूर्व चेतावनी के लिए इस तरह के भूस्खलन का चयन राज्य सरकारों और स्थानीय निकायों के साथ सहयोग में एक परामर्शी तंत्र के माध्यम से किया जाएगा। ऐसे चिह्नित भू–स्खलनों के लिए उपयुक्त पूर्व चेतावनी प्रणाली का विकास आरंभ किया जा सकता है।पूर्व चेतावनी प्रौद्योगिकी और पूर्व चेतावनी थ्रेसहोल्ड दोनों को सुदृढ़ करने के उद्देश्य से कुछ चयनित भू–स्खलनों की वास्तविक समय की निगरानी द्वारा पूर्व चेतावनी प्रणाली का विकास किया जा सकता है। चयनित क्षेत्रों के लिए गहन वैज्ञानिक अध्ययन के आधार पर वर्षा थ्रेसहोल्ड और भूमि के स्खलन के बीच संबंध को विकसित किया जाना चाहिए।

## 13-7 HkL[kyu ck/k

भूस्खलन से उत्पन्न बांध मुख्य रूप से पहाड़ी इलाके की संकरी घाटियों में बनते हैं। इनके अचानक उल्लंघन के कारण आने वाली तीव्र बाढ़ से ये तबाही का कारण बन सकते हैं। ऐसे बांधों की एक सीमित संख्या में कुछ प्रारंभिक जांच को छोड़ कर, अब तक किसी व्यवस्थित भू–तकनीकी जांच का प्रयास नहीं किया गया है। इसके अलावा, कोई ऐसी स्थापित व्यवस्था नहीं है जिसके द्वारा इस तरह के बांधों के गठन की घटनाओं के तुरंत बाद उपयुक्त अधिकारियों को इसके बारे में सूचित किया जा सके। परिणाम स्वरूप इनके गठन के तुरंत बाद प्रारंभिक जांच नहीं की जा सकती है।

भूस्खलन बांधों के निम्नलिखित पहलुओं पर अनुसंधान एवं विकास कार्य किया जा सकता है:

- बांध के टूटने का विश्लेषण,
- निर्मित जलाशयों से जल निकालने के लिए नियंत्रित निकासी प्रदान करने के तरीके,
- जोखिम मूल्यांकन की प्रक्रिया, तथा
- भूस्खलन बांधों के गठन के संभावित स्थलों की पहचान प्रक्रिया और निगरानी तकनीक।

## 13-8 HkL[kyu d gku vkj iu% gku d chp dh vof/k dh ekMfyx

यह भूस्खलन अध्ययन के उन सबसे महत्वपूर्ण क्षेत्रों में से एक है जहां व्यापक अनुसंधान एवं विकास की आवश्यकता है। भूस्खलन के समाप्त होने और वापसी की अवधि की मॉडलिंग के विकास के लिए बुनियादी आवश्यकताओं में सभी स्खलनों का मानचित्रण, विफलता के कारण और तंत्र की पहचान, आरंभ करने वाले कारक और ढलान की विफलता आरंभ होने के बीच संबंध स्थापित करना, ढलान का गठन करने वाली सामग्री का अपरुपण सामर्थ्य निर्धारित करना, खतरों, जोखिमों और जोखिम के तत्वों आदि का मूल्यांकन शामिल है। इटली, न्यूजीलैंड, अमेरिका जैसे कुछ देशों में, इस प्रकार की मॉडलिंग के लिए अलग–अलग स्खलनों को चुना गया है, लेकिन विश्वसनीय ऐतिहासिक भूस्खलन सूची डाटाबेस के अभाव में कई स्खलनों से प्रभावित एक विशाल क्षेत्र के लिए इसे सफलतापूर्वक लागू नहीं किया जा सकता है।

## 13-9 mHkjrh fprk, o eí

वर्तमान में ग्लोबल वार्मिंग और पर्यावरण परिवर्तन चिंता के सबसे महत्वपूर्ण क्षेत्र हैं जिनका भूस्खलन और हिमस्खलन सहित प्राकृतिक खतरों पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ सकता हैं। देश में 'नाजुक' पहाड़ (श्रृंखलाएं), जहां अधिक भूस्खलन होते हैं, बढ़ते पर्यावरण परिवर्तन की वजह से ये और इनसे जुड़े जोखिम और बढ़ रहे हैं। अगर मानव प्रेरित बढ़ते दबाव और अनियोजित शहरीकरण पर रोक नहीं लगाई गई तो आने वाले दशकों में पर्यावरण परिवर्तन के नकारात्मक प्रभाव और बढ़ जाएंगे।

जबकि नीतियों और संचालन रणनीतियों सहित पर्यावरण परिवर्तन के साथ जुड़े मुद्दों की पूरी श्रृंखला इस दस्तावेज के दायरे से बाहर हैं, भूस्खलन खतरों के शमन के संबंध में, पर्यावरण परिवर्तन के परिणामों के खुलासे पर तत्काल ध्यान देने की आवश्यकता है। समृद्ध वैश्विक अनुभव, विशेष रूप से मौसम की अनिश्चितता पूर्वानुमान और भूस्खलन का प्रबंधन, हिम झीलों और भूस्खलन बांधों का टूटना और मानव सुरक्षा के लिए समुदाय केंद्रित जोखिम कम करने के उपायों को नवाचार और भूस्खलन खतरा शमन पर जोर देने, पूर्व चेतावनी देने और आपदाओं की त्वरित प्रतिक्रिया और लंबी अवधि के सामाजिक–आर्थिक जोखिमों में कमी लाने के लिए अपने खुद के कार्यक्रमों में तेजी लाने के लिए मदद करनी चाहिए।

## 13-10 vuql/kku ,oa fodkl dh fy, çkFkfedrk,a

अनुसंधान एवं विकास की महत्वपूर्ण समस्यायें नीचे सूचीबद्ध हैं। ये केवल सुझावपरक हैं और उभरती राष्ट्रीय प्राथमिकताओं के परिदृश्य में समय–समय पर इनकी समीक्षा की जाएगी।

- जोखिम की एक यथार्थपरक तस्वीर प्रस्तुत करने के लिए स्थूल (मेक्रो) और मध्यम (मेसो) दोनों पैमानों पर एलएचजेड के तरीकों में सुधार,
- जीआईएस मंच पर भूस्खलन जोखिम, अरक्षितता मूल्यांकन और खतरे के आँकलन के व्यवस्थित वैज्ञानिक तरीके,
- भूस्खलन जोखिमों का उपयोगकर्ता के अनुकूल बहु–जोखिम मानचित्रण में एकीकरण, बहु–जोखिम खतरा परिदृश्यों का प्रक्षेपण,
- वैज्ञानिक पोस्टमार्टम और सीखे गये सबक के प्रलेखन के लिए फिर से पिछली प्रमुख भूस्खलन आपदाओं का दौरा,
- भूस्खलन के अध्ययन के लिए इंस्ट्रूमेंटेशन, सुदूर संवेदन, सॉफ्टवेयर और संचार प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में हाल के तकनीकी विकासों का अनुप्रयोग,
- भूस्खलन की वजह से होने वाले प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष नुकसानों के आँकलन के लिए सरल, तेज और प्रभावी तरीकों का विकास,
- पर्यावरण क्षरण की मात्रा, मानवजनित प्रभाव, भूमि हानि का अनुमानित राशि, कृषि उत्पादन, आजीविका, और यातायात में देरी,
- जटिल प्राकृतिक और मानव निर्मित ढलानों और सक्रिय भूस्खलन का विस्तृत स्थिरता विश्लेषण आयोजित करने के लिए नियतात्मक और संभाव्य मॉडलिंग के तरीकों की सबसे अच्छी पद्धतियों के उदाहरण स्थापित करना,
- शीघ्र स्थापना और उनकी प्रभावकारिता के मूल्यांकन के लिए सतह और उपसतह जल निकासी व्यवस्था, प्रौद्योगिकियों के वैज्ञानिक डिजाइन,
- भूस्खलन नियंत्रण–विशेष रूप से जटिल उपसतह जल निकासी नेटवर्क के यंत्रीकृत निर्माण के लिए नवीन तकनीकों का विकास,
- बीहड़ और दुर्गम क्षेत्रों के लिए उपयुक्त प्रकाश बीहड़ भू–तकनीकी जांचमूलक उपकरण का विकास,

- ढलान की निगरानी और पूर्व चेतावनी प्रणाली स्थापित करने के लिए सस्ती और विश्वसनीय उपकरण तकनीक का विकास,
- खोज और बचाव कार्य को व्यवस्थित करना और उस के लिए प्रभावी उपकरणों का विकास,
- वास्तविक समय पूर्व चेतावनी के लिए पूर्व चेतावनी थ्रेसहोल्ड और मापदंड सहित सरल और आसानी से स्थापित करने योग्य उपकरण और ढलान निगरानी प्रणाली का विकास,
- भूस्खलन प्रक्रियाओं और आरंभ करने वाले कारक का एक पूर्व समझ विकसित करना,
- वर्षा के थ्रेसहोल्ड मूल्यों पर आधारित क्षेत्रीय वास्तविक समय भूस्खलन चेतावनी प्रणाली का विकास,
- वास्तविक समय निगरानी और विकास के लाभ के लिए काफी जोखिम उत्पन्न करने वाले भूस्खलन के लिए पूर्व चेतावनी प्रणाली की स्थापना,
- संभावित सह–भूकंपीय स्खलनों का आँकलन करने के तरीके का विकास,
- भूकंप प्रेरित और भूकंप द्वारा चालित भूस्खलन के मौलिक तंत्रों की जानकारी,
- क्षेत्र की बहु–विषयक जांच पर आधारित और स्थानीय परिस्थितियों के लिए उपयुक्त उपचार पद्धतियां की जानकारी,
- भूस्खलन बांधों के लिए संभावित स्थलों की पहचान के लिए क्रियाविधि, तथा
- प्रकार के आधार पर भूस्खलन बचाव अभियान तैयार करना,

## t yk'k; çfjr HkL[kyu] rVh; HkL[kyu] iuMqCch LyfEiix vkj lqukeh

इसके अलावा, आपदा के बाद का परिदृश्य विश्लेषण और अनुकार मॉडलिंग, लंबी अवधि का आपदा प्रबंधन कार्यक्रम आरंभ करने और भूस्खलन जोखिम के खिलाफ तैयारियों, शमन और प्रतिक्रिया के प्रयासों को मजबूत बनाने के कार्य में अत्यंत उपयोगी होते हैं। जोखिम मूल्यांकन और परिदृश्य के अनुमानों के लिए देश के सभी भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों और विभिन्न भागों में अलग–अलग माहौल में स्थित मौजूदा मानव बस्तियों, बुनियादी सुविधाओं, पर्यावरण और आर्थिक गतिविधियों को प्रभावित करने वाले प्रमुख भूस्खलनों के डाटा की आवश्यकता होती है।

एक निश्चित क्षेत्र के लिए भूस्खलन जोखिम की मात्रा निर्धारण लिए कई कारकों अर्थात् स्थलाकृति, भू–आकृति विज्ञान, भूविज्ञान, पर्यावरण परिस्थितियों, भूमि–उपयोग प्रथाओं, भूमि आवरण के नमूनों, ढलान का गठन करने वाली सामग्री की विशेषताओं आदि की विस्तृत जानकारी की आवश्यकता होती है। भूस्खलन जोखिम नक्शों की विश्वसनीयता आधार नक्शों की सटीकता और उनके जीआईएस आधारित एकीकरण तथा बाद में सत्यापन का अनुसरण करने के तरीकों पर निर्भर होगी। नये भूस्खलन के आरंभ होने और भूकंप के कारण मौजूदा और पुराने भूस्खलन के पुनर्सक्रियन का अध्ययन किया जाएगा। एलएचजेड नक्शों को उच्च भूकंपीय जोखिम युक्त क्षेत्रों में भूकंप प्रेरित भूस्खलन को शामिल करने के लिए ज्ञान संस्थानों द्वारा किए गये उन्नत अनुसंधान अध्ययन के आधार पर तैयार किया जाएगा।

ऐसी प्रक्रिया को विकसित करने के लिए अध्ययन आरंभ किये जाएंगे जिनसे जांच, मानचित्रण और देश के विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रों में भूस्खलन की ड्राइंग उपयोगकर्ताओं के लिए आसानी से समझ आने वाले प्रारूप को आसानी से उपलब्ध कराये जा सकें।

अनुसंधान और विकास प्रयासों के परिणामों को तत्काल सार्वजनिक डोमेन में हस्तांतरित करने के लिए तंत्र विकसित करने चाहिएं जिससे इन कार्यों में लगे हुए वैज्ञानिकों एवं प्रौद्योगिकीविदों द्वारा इनका उपयोग किया जा सके।

इन सभी प्रयासों की सफलता के लिए प्राथमिकता/फास्ट ट्रैक परियोजनाओं के वित्तपोषण की सुव्यवस्थित प्रक्रिया के साथ एक प्रणाली की पूर्व उपस्थिति पर निर्भर करेगी। परियोजनाएं प्रस्तावों, आवधिक समीक्षाओं और अंतिम समीक्षा के मूल्यांकन की तंत्र प्रणाली के अभिन्न भाग होंगी।

## 13-11 HkkL[kyu nLrkost o tkudkjh lxg

इसमें विभिन्न हितधारकों को लक्षित कर निम्नलिखित भूमि वर्गीकरण नियमों के पालन द्वारा भूस्खलन सुरक्षा में वृद्धि के लिए फिल्मों, पुस्तिकाओं और अन्य दस्तावेजों की तैयारी शामिल होगी। राज्य सरकारें कई स्वरूपों और भाषाओं में भूस्खलन सुरक्षा सामग्री प्रदान करेंगी, ताकि हितधारकों के विभिन्न समूह अपेक्षित जानकारी इकट्ठा कर सकें। इस में भूस्खलन जोखिम और अरक्षितता पर राज्यों के विशिष्ट विवरण, भूस्खलन प्रबंधन की मूल बातें और प्राकृतिक और निर्मित पर्यावरण की सुरक्षा के लिए भूस्खलन जोखिम को कम करना आदि शामिल होंगे।

राज्य सरकारें भूस्खलन पर तकनीकी दस्तावेज तैयार करने में शिक्षाविदों और उद्योग से विषय विशेषज्ञों की सहायता करेंगी, जो पहाड़ी क्षेत्रों और अन्य क्षेत्रों में मानव बस्तियों के विस्तार के लिए सरल तकनीक से भूस्खलन खतरे का आँकलन करने के तकनीकी विनिर्देशों पर जोर देंगे। राष्ट्रीय और क्षेत्रीय पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों को भूस्खलन से संबंधित तकनीकी संसाधनों (किताबों, रिपोर्ट, पत्रिका, इलेक्ट्रॉनिक दस्तावेज आदि) के संग्रह का निर्माण करने के लिए प्रोत्साहित किया जाएगा।

भारत में भूस्खलन प्रबंधन पेशेवरों के संक्षिप्त विवरण सहित एक निर्देशिका बनाना और उसका रखरखाव करना और इसे उपयोगकर्ताओं को उपलब्ध कराना।

अन्य संस्थानों के साथ जीएसआई भूस्खलन अध्ययन और भारत में अन्य संबंधित गतिविधियों के इतिहास के प्रलेखन का कार्य आरंभ करेगा। अतीत में की गई भूस्खलन जांच के अनेक दस्तावेजों तक पहुंचना अब मुश्किल हो गया है या वे छपा नहीं हैं। इस उद्देश्य के लिए जीएसआई विभिन्न स्रोतों से इन दस्तावेजों को डिजिटाइज करने और इन्हें पर्याप्त मान्यता देते हुए इनके इलेक्ट्रॉनिक स्वरूप को इस उद्देश्य के लिए प्रस्तावित डाटा बैंक के अभिलेखागार को सहेजने के लिए एक विशेष पहल शुरू करेगा।

## 13-12 çfrfØ;k dh {kerk

पूर्व चेतावनी के जवाब में एक आपदा के आने से पहले मुकाबला तंत्र (मुख्य रूप से लोगों का व्यवस्थित रूप से जोखिम स्थानों से दूर जाना, शरण लेना और संपत्तियों को सुरक्षित करना) को सक्रिय करना शामिल है। इसके विपरीत, आपदा के बाद की प्रतिक्रिया में आपदाओं के बाद राहत, बहाली, वसूली, पुनर्वास और पुनर्निर्माण के प्रयासों की व्यापक श्रृंखला शामिल है। हालांकि, दोनों आपदा तैयारियों का हिस्सा हैं और ये आम आपातकालीन प्रक्रियाओं का उपयोग करते हैं। खतरे की घटनाओं की चेतावनियां जहां तक संभव हो नुकसान से बचने के लिए किए जाने वाले सबसे उपयुक्त कार्यों के बारे में स्पष्ट निर्देश के साथ जारी की जानी चाहिए। पूर्व चेतावनी की सफलता उस हद पर निर्भर करती है जहां तक यह प्रभावी प्रतिक्रिया उपायों को चालित करती है और चेतावनी प्रणाली में तैयारियों की रणनीतियां और चेतावनी संदेश की प्रभावी प्रतिक्रिया सुनिश्चित करने की योजना शामिल होगी। चेतावनी विभिन्न स्तरों पर विभिन्न एजेंसियों से अनेक प्रकार की प्रतिक्रियाओं को आरंभ कराती है जिनका समन्वय किया जाना चाहिए। विभिन्न मंत्रालय, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, नगर निगम और स्थानीय प्रशासन के अधिकारियों आदि सहित अनेक सरकारी एजेंसियां आपदा तैयारियों के समन्वय के लिए जिम्मेदार हैं। लोगों को उनके खतरों के बारे में शिक्षित किये जाने और चेतावनी प्रतिक्रिया योजनाओं के होने पर लोगों के अधिक ध्यान से सुनने के लिए और चेतावनी पर कार्रवाई करने की संभावना रहती है।

भविष्य में भूस्खलन की घटनाओं के प्रतिकूल परिणामों के प्रबंधन और नियंत्रण के लिए केन्द्र और राज्य सरकारों, और विशेष रूप से भूस्खलन से प्रभावित क्षेत्रों में जिला और समुदाय के स्तर पर समन्वित, शीघ्र और प्रभावी प्रतिक्रिया प्रणाली की आवश्यकता होगी। चूंकि प्रतिक्रिया विभिन्न प्रकार की आपदाओं के लिए प्रतिक्रिया पहल के कई घटकों के समान होने की वजह से, उपलब्ध संसाधनों का बेहतर उपयोग करने के लिए प्रणालियों को विभिन्न क्षेत्रों के बहु–जोखिम परिदृश्य पर विचार कर विकसित किये जाने की जरूरत है।

भूस्खलन की भयावहता और आवश्यक प्रतिक्रिया के पैमाने के आधार पर, जिला, राज्य या राष्ट्रीय स्तर पर इस से निपटने के उपायों की भूमिका निभाने वालों की पहचान की जा सकती है और उन्हें गतिशील किया जा सकता है। भूस्खलन के बाद प्रभावी प्रतिक्रिया के लिए डीएमए द्वारा केंद्रीय सरकार के मंत्रालयों और विभागों, राज्य सरकारों, जिला प्रशासनों, स्थानीय निकायों, पंचायती राज संस्थाओं और अन्य हितधारकों जैसी विभिन्न एजेंसियों के बीच समन्वय के लिए विभिन्न स्तरों पर प्रणालियों को संस्थागत किया जाएगा।

भूस्खलन की गंभीरता का प्रारंभिक आँकलन इसके द्वारा ढांचागत और तत्वों को बस्तियों तक पहुंचाई जाने वाली क्षति के परिमाण पर आधारित है। सीमा सड़क संगठन/राज्य पीडब्ल्यूडी, खनन के राज्य निदेशालय और भूविज्ञान, वन विभाग, नगर निगम/पंचायत निकाय जैसी एजेंसियां तुरंत इसके स्थान, भयावहता और की गई क्षति प्रारंभिक

जानकारी के साथ एक भूस्खलन की घटना होने की सूचना जिला आपातकालीन केंद्र या जिला आपदा प्रबंधन नियंत्रण कक्ष को देंगे। इससे एक सटीक आँकलन करने के लिए क्षेत्र का अवलोकन करने और उचित कार्रवाई करने में मदद मिलेगी। संबंधित एजेंसियों द्वारा तैयार आपदा प्रबंधन (डीएम) योजना में उनके भूस्खलन के प्रभाव से संबंधित गतिविधियों के लिए विस्तृत दिशा–निर्देश शामिल किए जाएंगे।

डीएम योजनाओं के प्रतिक्रिया घटक पदाधिकारी के स्पष्ट रूप से परिभाषित कार्यों के साथ आपदा स्थल पर नामित लोगों, आपूर्ति और रसद की त्वरित तैनाती पर विचार करेंगे। उनके काम के खत्म हो जाने पर अलग–अलग टीमों को जल्द ही आपदा स्थल खाली कर देना होगा, क्योंकि बरसात के मौसम के दौरान यह संभव है कि कम अवधि के भीतर एक अन्य स्थल पर उनकी आवश्यकता हो सकती है। अतः ये योजनायें प्रभावित क्षेत्रों में काम कर रही सभी एजेंसियों के बीच उचित समन्वय तंत्र सुझाएंगी।

### 13-12-1 vkikrdkyhu [kkst vkj cpko

किसी भी आपदा के बाद प्रभावित क्षेत्र के पड़ौस में रहने वाला समुदाय हमेशा पहला प्रत्युत्तर दाता होता है। अनुभव बताता है कि राज्य तंत्र और विशेष खोज और बचाव दल के पहुंचने से पहले शुरू में खोज और बचाव का 80 प्रतिशत से अधिक कार्य स्थानीय समुदायों द्वारा किया जाता है। अतएव, भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में आपदा की स्थिति में प्रभावी ढंग से प्रतिक्रिया करने के लिए प्रशिक्षित और सुसज्जित स्थानीय लोगों से बनी टीमें स्थापित की जाएंगी।

प्रत्येक जिले में खोज और बचाव में बुनियादी प्रशिक्षण के साथ सामुदायिक स्तर की टीमें विकसित की जाएंगी। जिला प्रशासन द्वारा एनडीआरएफ प्रशिक्षण संस्थानों की मदद से समुदाय स्तर खोज और बचाव दल के प्रशिक्षकों के लिए प्रशिक्षण मोड्यूल विकसित किये जाएंगे। पहाड़ी क्षेत्रों में स्थित सड़कों को बनाए रखने में लगे संगठनों द्वारा नियोजित जनशक्ति को भी आरंभिक खोज और बचाव कार्य में प्रशिक्षित और आधुनिक खोज और बचाव उपकरणों से सुसज्जित किया जाएगा। यदि आवश्यक हो, तो जमीन पर एनडीआरएफ बटालियनें भी संवेदित किया जाने वाले समुदायों के प्रशिक्षण के लिए राज्य सरकार/जिला प्रशासन की सहायता करेगी। साथ ही सिविल डिफेन्स, होमगार्ड, अग्नि शमन सेवाओं और गैर–सरकारी संगठनों द्वारा भी उन्हें सहायता प्रदान की जाएगी। राज्य सरकारें खोज और बचाव दल के ऐसे प्रशिक्षित सदस्यों को औपचारिक रूप से पहचानने और प्रमाणित करने के लिए प्रक्रियाओं को विकसित करेंगी, वे एक भूस्खलन आपदा के बाद प्रतिक्रिया के क्रम में सामुदायिक स्तर पर टीम के सदस्यों को उनके आपातकालीन कार्यों के लिए उपयुक्त क्षतिपूर्ति भी प्रदान करेंगी। राष्ट्रीय कैडेट कोर (एनसीसी) और राष्ट्रीय सेवा योजना (एनएसएस) एवं नेहरू युवा केन्द्र संगठन (एनवाईकेएस) जैसे युवा संगठन स्थानीय प्रशासन के समग्र मार्गदर्शन और पर्यवेक्षण के अंतर्गत प्रतिक्रिया टीमों के लिए स्थानीय स्तर पर समर्थन सेवाएं प्रदान करेंगे।

### 13-12-2 vkikrdkyhu jkgr

सामुदायिक स्तर की प्रशिक्षित टीमें योजना बनाने और आपातकालीन आश्रयों की स्थापना करने, प्रभावित लोगों के बीच राहत वितरण, लापता लोगों की पहचान करने और प्रभावित समुदाय की आपातकालीन चिकित्सा देखभाल, जल आपूर्ति और स्वच्छता, भोजन और अस्थायी आश्रयों आदि की जरूरतों को संबोधित करने में सहायता करेंगी। इन टीमों को विशेष रूप से कमजोर वर्गों के असहाय लोगों की निकासी की व्यवस्था करने के लिए जिले के अधिकारियों के साथ संपर्क स्थापित करना चाहिए। इन टीमों के सदस्यों को आपदा प्रभावित समुदायों की विशिष्ट आवश्यकताओं के बारे में पता होना चाहिए। ये टीमें एक राजमार्ग पर या एक बस्ती में एक बड़े भूस्खलन के बाद असहाय हो जाने वाले, सबसे अरक्षित लोगों, जिन्हें विशेष सहायता की जरूरत है, की पहचान करने में सरकार की सहायता कर सकती हैं।

### 13-12-3 gknlk deku ç.kkyh ¼vkblh,l½

सभी प्रतिक्रिया गतिविधियों को स्थानीय प्रशासन द्वारा ईओसी के माध्यम से उपयुक्त रूप से तैयार हादसा कमान प्रणाली (आईसीएस) के माध्यम से स्थानीय स्तर पर समन्वित किया जाना चाहिए। राज्य सरकारें मानव संसाधन, राहत सामग्री और उपकरणों के समन्वय के लिए उपयुक्त स्तर पर आपात कालीन संचालन केंद्र (ईओसी) स्थापित करेंगी और उन्हें बनाए रखेंगी। राज्य सरकारों द्वारा ईओसी के लिए मानक संचालन प्रक्रिया (एसओपी) विकसित की जाएगी और उसे आईसीएस के ढांचे के भीतर एकीकृत किया जाएगा, जो प्रभावी ढंग से आपदाओं का जवाब देने के लिए आधुनिक प्रौद्योगिकियों और जीआईएस नक्शों, परिदृश्यों और सिमुलेशन मॉडलों जैसे उपकरणों का लाभ उठाएंगी। एक आपदा के बाद उनके संभावित उपयोग पर विचार कर जिला और नगर निगम के योजना विभाग जैसे अन्य स्रोतों के साथ उपलब्ध भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) नक्शों को संकलित किया जाएगा। समुदाय द्वारा किसी भी असामान्य घटना के संबंध में तुरंत अधिकारियों को सूचित किया जाना चाहिए, ताकि इसके संज्ञान में कार्यवाही की जा सके।

### 13-12-4 lenk; vk/kkfjr vkink çfrfØ;k

डीडीएमए को गैर–सरकारी संगठनों, स्वयंसेवी संस्थाओं, स्वयं सहायता समूहों, युवा संगठनों, महिला समूहों, नागरिक सुरक्षा, होमगार्ड जैसे संगठनों और बड़े पैमाने पर समुदाय के साथ, जो आम तौर पर आपदा के बाद की स्थितियों में अपनी सेवाएं प्रस्तुत करते हैं, को आपस में समन्वय स्थापित करना चाहिए। राज्य सरकार/एसडीएमए उनकी क्षमताओं के अनुसार विभिन्न प्रतिक्रिया गतिविधियों के लिए इस मानव संसाधन को आवंटित करेंगी और इनका उपयोग करेंगी। राज्य सरकारें इन एजेंसियों को समझने और आईसीएस के आदेश श्रृंखला में उनकी भूमिकाओं की योजना बनाने तथा उन्हें डीएम योजनाओं में शामिल करने के लिए बातचीत करेंगी।

बड़े परिमाण की प्राकृतिक आपदायें विभिन्न हितधारकों से भारी मानवीय सहायता आकर्षित करती हैं। ऐसे हितधारकों द्वारा की गई राहत और प्रतिक्रिया गतिविधियों से समन्वित होंगी और उपयुक्त प्राधिकारियों द्वारा निर्धारित मानदंडों का अनुपालन करेंगी।

किसी विनाशकारी भूस्खलन की घटना के बाद, इलेक्ट्रॉनिक और प्रिंट मीडिया के माध्यम से और नुकसान की हद और प्रतिक्रिया गतिविधियों की सटीक जानकारी प्रदान की जाएगी। राज्य सरकारों द्वारा समय पर और सही जानकारी का प्रसार करने के लिए मीडिया के विभिन्न प्रकार, विशेष रूप से प्रिंट, रेडियो, टेलीविजन, इंटरनेट और लघु संदेश सेवा (एसएमएस) का उपयोग किया जाएगा।

## 13-12-5 futh vkj d,ikjV {k= dh Hkfedk

राज्य सरकारें कॉर्पोरेट और निजी क्षेत्र की भागीदारी सुविधान्वित करेंगी और आपदा की स्थिति के तत्काल बाद सरकार को पेशकश किए जाने पर उनकी सेवाओं और संसाधनों का उपयोग किया जाएगा। आवश्यक है कि आईडीआरएन को न केवल बनाए रखा जाना चाहिए बल्कि इसे नियमित रूप से अद्यतित किया जाना चाहिए ताकि आपात स्थितियों में स्थानीय स्तर पर उपलब्ध संसाधनों का प्रभावी रूप से उपयोग किया जा सके। कॉर्पोरेट क्षेत्र, सीएसआर के प्रयास के एक हिस्से के रूप में अन्य बातों के साथ, अस्पतालों, बिजली और दूरसंचार, राहत सामग्री, खोज और बचाव उपकरण, मिट्टी हटाने के उपकरण, और परिवहन एवं राहत सामग्री की आवाजाही की सेवाएं प्रदान कर सकते हैं। आईडीआरएन एक सजीव प्रणाली है और हर तिमाही इसे जिला और राज्य दोनों स्तरों पर अद्यतित किया जाता है। आपात स्थिति के समय तुरंत प्रतिक्रिया के घटक के रूप में इसे गतिशील किया जा सकता है। राज्य सरकारें और जिला प्रशासन सहायता प्राप्त करने और ऐसी सहायता के बेहतर उपयोग के लिए उपयुक्त तंत्र विकसित करना होगा।

## 13-12-6 çfrfØ;k d fy, fo'k"k Vhe

केंद्रीय सरकार ने एनडीआरएफ आपदाओं के लिए तेजी से प्रतिक्रिया प्रदान करने के लिए एनडीआरएफ की दस बटालियनों की स्थापना की है। इन बटालियनों को देश के हर हिस्से में, जहां भूस्खलन या अन्य आपदाएं हो सकती हैं निरंतर संपर्क स्थापित करने के लिए उपग्रह फोन जैसे संचार उपकरण प्रदान किए जाते हैं। विभिन्न राज्यों के शहरी स्थानीय निकायों में अग्नि सेवाओं को एक आग–सह–आपातकालीन सेवा बल के रूप में इस्तेमाल किया जा रहा है। अग्निशमन सेवा के कर्मियों को पर्याप्त रूप से प्रशिक्षित किया जाएगा ताकि वे अग्नि प्रबंधन के अलावा विभिन्न आपदाओं के भी तुरंत जवाबी कार्रवाई कर सकें।

किसी आपदा के बाद पुलिस सुरक्षा, कानून और व्यवस्था बनाए रखने, खोज और बचाव में सहायता, और परिवहन और हताहतों की संख्या के प्रमाणीकरण में एक बहुत महत्वपूर्ण

भूमिका निभाती है। भूस्खलन के मामले में एक लंबी अवधि के लिए यातायात के बाधित होने की स्थिति में पुलिस यातायात को विनियमित करने और यातायात के प्रवाह को नियंत्रित करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है।

होम गार्ड पुलिस बल की एक सहायक भुजा के रूप में कार्य करते हैं और विभिन्न कार्यों में जिला प्रशासन को सहयोग देते हैं। सिविल डिफेन्स को आपदा से निपटने में सहायता करने के लिए पुनर्विन्यासित किया जा रहा है। इन संगठनों के सदस्यों को खोज और बचाव एवं निकासी, खाली क्षेत्रों में संपत्ति की सुरक्षा और राहत शिविरों और सहायता वितरण केन्द्रों के प्रबंधन जैसे कार्यों में प्रशिक्षित किया जाएगा।

प्रशिक्षण और आपातकालीन प्रतिक्रिया के कार्यान्वयन की योजना इस बात को ध्यान में रखते हुए बनाई जानी चाहिए कि भूस्खलन की प्रकृति के साथ बचाव कार्यों के प्रकार भी बदलते रहते हैं।

## 13-13 mRçjdksa ds vk/kkj ij oxhZdj.k

भारत सरकार के गृह मंत्रालय ने जीएसआई के साथ परामर्श कर, सरकारी तंत्र के भीतर उचित सतर्कता को आरंभ करने के लिए भूस्खलनों की उच्चता/विभीषिका के आधार पर एक रंग कोडित वर्गीकरण विकसित किया है। भूस्खलन के आयाम, स्थान, और उनकी वजह से होने वाली क्षति के आधार पर तीन रंग (लाल, नारंगी और पीला) कोडित चरणों को परिभाषित किया गया है। जीएसआई और अन्य ज्ञान आधारित संस्थान राज्य सरकारों के साथ समन्वय में लाल वर्ग चरण के भीतर आने वाले भूस्खलनों की भूतकनीकी जांच कराएगा और उपयुक्त उपचारी उपाय सुझायेगा। इस श्रेणी में आने वाले भूस्खलन बड़े आयाम के होते हैं या शहरी बस्तियों या काफी बड़ी ग्रामीण बस्तियों के पास के इलाके में स्थित होते हैं और मानव जीवन या शहरी बुनियादी ढांचे को भारी नुकसान पहुंचा सकते हैं। इनमें चरम समय के दौरान तीर्थयात्रा के व्यस्त मार्गों को अवरुद्ध कर हजारों तीर्थयात्रियों के लिए परेशानी उत्पन्न करने वाले भूस्खलन और भूस्खलन बांधों के गठन के साथ या बगैर अपेक्षाकृत बड़ी प्राकृतिक जलनिकासी की धाराओं को अवरुद्ध करने वाले भूस्खलन भी शामिल हैं। छोटे या मध्यम आयाम के मानव बस्ती के किनारे पर या उनसे दूर स्थित और सीमित हानि/क्षति का कारण बनने वाले भूस्खलनों को मध्यम और कम चेतावनी अर्थात पीले और नारंगी वर्गों में रखा गया है। इनकी व्यवस्था जिला और राज्य प्रशासन द्वारा की जाएगी। जीएसआई और अन्य ज्ञान आधारित संगठन राज्य सरकारों को भूतकनीकी अध्ययन और उपचारात्मक उपायों के लिए प्रदान आवश्यकता के आधार पर सहायता देंगे और पेशेवरों को प्रशिक्षित करेंगे।

## 13-14 vkikrdkyhu jln

भूस्खलन के तुरंत बाद मलबा हटाने और भूस्खलन के मलबे के विशाल ढेर में फंसे लोगों की खोज और बचाव के लिए विशेष भारी मलबा हटाने वाले (अर्थमूविंग) उपकरण और खोज/बचाव के उपकरणों की आवश्यकता होती है। एक भूस्खलन आपदा की घटना में उनकी तैनाती जुटाने के लिए इस तरह के उपकरणों और इस तरह के विशेष उपकरण

आपूर्तिकर्ताओं की एक सूची बनाई जानी चाहिए और लंबी अवधि के समझौते करने चाहिएं। भारत आपदा संसाधन नेटवर्क (आईडीआरएन) को, जो हर जिले में उपलब्ध आपातकालीन उपकरण और प्रतिक्रिया कर्मियों की जानकारी पर एक वेब आधारित संसाधन सूची है, को और संशोधित किया जाना चाहिए और हर तीन महीने में इसे अद्यतित किया जाना चाहिए। एक विनाशकारी स्खलन की घटना के मामले में बहुत ही कम समय में आवश्यक उपकरणों की तैनाती के लिए एक तंत्र स्थापित किया जाना चाहिए।

संचार मार्गों पर फंसे यात्रियों के लिए अस्थायी आश्रय और बुनियादी सुविधाओं को उपलब्ध कराने के प्रावधान के लिए पूर्व योजना की आवश्यकता होगी। राज्य और जिला स्तर पर डीएम योजनाओं में इस मुद्दे को विस्तार से संबोधित करना चाहिए। भूस्खलन से अक्सर प्रभावित होने वाले कुछ महत्वपूर्ण स्थानों पर जहां लोग लंबी अवधि के लिए फंस जाते हैं बुनियादी सुविधाओं के साथ अर्ध स्थायी आश्रयों को स्थापित करने पर भी विचार किया जा रहा है।

बड़ी संख्या हताहत होने की अवस्था में संबंधित राज्य मृतकों की सही पहचान, पीड़ितों के विवरण दर्ज करने, और जितनी जल्दी हो उनके शवों को उनके सगे संबधियों सौंपने के लिए एक प्रणाली विकसित करेंगे।

## 13-15 आपातकालीन चिकित्सा प्रक्रिया

आवश्यकता के मामले में, क्यूआरएमटी, मोबाइल क्षेत्र अस्पतालों, एआरएमवी और हेली एंबुलेंस द्वारा शीघ्र और कुशल आपातकालीन चिकित्सा प्रतिक्रिया उपलब्ध कराई जाएगी जो भूकंप आदि अन्य आपदाओं के लिए व्यवस्थित होगी। इन्हें ड्रेसिंग सामग्री, स्पलिंट्स, पोर्टेबल एक्स–रे मशीन, गतिशील ऑपरेशन थियेटर, पुनर्जीवन उपकरण और जीवन रक्षक दवाओं आदि के साथ भूस्खलन प्रभावित स्थानों तक पहुँचने के लिए तुरंत सक्रिय किया जाएगा।

भूस्खलन प्रभावित स्थानों से जानकारी प्राप्त करने पर आपातकालीन चिकित्सा योजना तुरंत प्रचालित की जाएगी। भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों में, कम से कम बरसात के मौसम के दौरान जब अधिकांश भूस्खलन होते हैं, उन रोगियों को जिनकी हालत गंभीर नहीं है छोड़ने, अल्प सूचना पर डॉक्टरों और सहयोगी स्टाफ, अतिरिक्त आर्थोपेडिक उपकरण और आपूर्ति जुटाने के द्वारा प्रभावित क्षेत्रों के अस्पतालों में बिस्तरों की अपेक्षित संख्या के अनुरूप क्षमता निर्मित की जाएगी। एक विनाशकारी भूस्खलन की घटना के बाद जनता, पीड़ित व्यक्तियों के रिश्तेदारों और हताहतों की संख्या के अधिक होने के मामले में मीडिया को सटीक जानकारी का प्रसार करने के लिए, जिला स्तर पर एक सूचना केन्द्र की स्थापना की जाएगी।

## 13-16 क्षति और हानि का आकलन

यह बहुत महत्वपूर्ण है कि एक भूस्खलन से हुए नुकसान का आँकलन किया जाए, यह इसके उपचार के किफायती होने या न होने का निर्णय करने के लिए एक महत्वपूर्ण कारक होगा।

भूस्खलन–नुकसान डाटा को आम तौर पर प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप में वर्गीकृत किया जाता है। नुकसान एक भौगोलिक क्षेत्र में सामूहिक रूप से घटित (कई, संभवतः परस्पर– मिले हुए, भूस्खलन जो जीवन रेखाओं और सार्वजनिक सुरक्षा के साथ–साथ व्यक्तिगत भवनों को प्रभावित कर सकते हैं) हो सकते हैं या एक पृथक घटना जो एक राजमार्ग या आवासीय संरचना जैसे एक छोटे भौगोलिक क्षेत्र को प्रभावित करती है।

प्रत्यक्ष लागत में भूस्खलन की सीमाओं के भीतर संपत्ति या प्रतिष्ठानों को होने वाले नुकसान की मरम्मत, प्रतिस्थापन या रखरखाव अथवा भूस्खलन की वजह से प्राकृतिक जल निकासी प्रणाली में उत्पन्न बाधा के कारण निर्मित प्राकृतिक बांध का उल्लंघन करने की वजह से आई बाढ़ से होने वाले नुकसान शामिल हैं।

अप्रत्यक्ष भूस्खलन नुकसान के कुछ उदाहरण हैं :

- भूमि को नुकसान या सुविधाओं या परिवहन प्रणालियों की रुकावट के परिणाम स्वरूप औद्योगिक, कृषि और वन उत्पादकता एवं पर्यटन राजस्व की हानि,
- भूस्खलन के खतरे वाले क्षेत्रों में अचल संपत्ति के मूल्यों में कमी,
- भूस्खलन के परिणाम स्वरूप संपत्तियों के अवमूल्यन से राजस्व की हानि,
- अतिरिक्त भूस्खलन नुकसान को रोकने या कम करने के लिए किये जाने वाले उपाय,
- भूस्खलन क्षेत्र के बाहर और नदियों और सिंचाई सुविधाओं में पानी की गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव,
- चोट, मृत्यु, या मानसिक आघात की वजह से मानव या पशु उत्पादन में हानि, और
- भूस्खलन के कारण आने वाली बाढ़ के रूप में माध्यमिक भौतिक प्रभाव, जिससे प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष दोनों प्रकार के नुकसान होते हैं

अप्रत्यक्ष लागत प्रत्यक्ष से अधिक हो सकती है, दुर्भाग्य से, अधिकांश अप्रत्यक्ष लागतों का मूल्यांकन करना मुश्किल है और इस प्रकार अक्सर उन्हें नजरअंदाज कर दिया जाता है या, जब भी अनुमान लगाया जाता है, वे रूढ़िवादी ही होती हैं। तथापि, अक्सर मौद्रिक जानकारी के, एक विचारशील प्रकृति के होने और कई मामलों में, सार्वजनिक क्षेत्र में न होने की वजह से लोग और संस्थायें अपने नुकसान को एक निजी मामला मानकर छोड़ देना पसंद करते हैं।

वर्तमान में, कई देशों में प्राकृतिक आपदाओं के मामले में नुकसान का आँकलन करने के लिए एरियल फोटोग्राफी, वीडियोग्राफी और जमीन की जांच का उपयोग किया जाता है। हाल ही में सुदूर संवेदन प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में प्रगति के साथ यह संभव हो गया है कि भूस्खलन से उत्पन्न क्षति के आँकलन के लिए भी इसका प्रभावी ढंग से इस्तेमाल किया जा सकेगा। भूस्खलन क्षति के आँकलन के लिए भूमि अवलोकन डाटा का उपयोग करने में सक्षम होने के लिए निम्नलिखित मानदंडों को पूरा किया जाना चाहिएः

- उच्च अस्थायी और उच्च स्थानिक संकल्प उत्पाद उपलब्ध होने चाहिए
- चित्र आपदा के चलते या इस के बाद कुछ दिनों के भीतर। ये राहत प्रयासों का प्रभावी ढंग से समर्थन कर सकते हैं।

इसे मौजूदा और नियोजित उच्च संकल्प ऑप्टिकल स्टीरियो और खोज एवं बचाव प्रणाली के द्वारा आंशिक रूप से संतुष्ट किया जाएगा। ऐसे मामलों में जहां एक बड़ी घटना से या एक बड़े क्षेत्र में फैली कई बड़ी घटनाओं से व्यापक क्षति हुई हो, वहाँ आपदा के पहले और बाद में बहुत उच्च रिजोल्यूशन चित्रों की जरूरत है। इनका हवाई और जमीनी कार्यों से प्राप्त आंकड़ों के पूरक के तौर पर इस्तेमाल किया जा सकता है।

## 13-17 fo'ks"k /;ku nsus ;ksX; {ks=

- देश में भूस्खलन जोखिम के प्रभावी प्रबंधन के लिए अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों का उपयोग करते हुए विस्तृत अध्ययन की आवश्यकता होगी,
- वास्तविक समय की निगरानी के अभ्यास का उपयोग कर पूर्व चेतावनी के द्वारा संभावित भूस्खलन खतरों, आपदाओं को टालना,
- वर्तमान भूस्खलन खतरा प्रबंधन पद्धति में, जांच और कार्यान्वयन एजेंसियां आम तौर पर अलग–अलग होती हैं। जिसका परिणाम है खंडित जवाबदेही और संवादहीनता। इसलिए, यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि जांच एजेंसी की सिफारिशों को इसके सहयोग से या इससे परामर्श कर लागू किया जाएगा,
- स्थिरता उपायों का आंशिक कार्यान्वयन स्पष्ट तौर पर अप्रभावी रहा हैं और सामान्य तौर पर इसका परिणाम भूस्खलन की घटना की आवृत्ति है। भूस्खलन प्रबंधन परियोजना एक एकल कार्य मौसम में उपचार के उपायों का पूर्ण कार्यान्वयन सुनिश्चित करेगी और कार्यान्वयन के बाद के चरण के दौरान उनके प्रभाव की निगरानी के लिए संसाधनों का सहारा लेगी।
- डाटा संग्रह की प्रक्रिया को व्यवस्थित करना आवश्यक है। प्रभावी नेटवर्किंग के माध्यम से भूस्खलन अध्ययन, भूस्खलन जोखिम प्रबंधन में लगी संस्थाओं और बड़े पैमाने पर समुदायों के बीच डाटा के आदान–प्रदान की प्रणाली को प्रोत्साहित किया जाएगा।
- अनिश्चितताओं के साथ प्रभावी ढंग से निपटने में इंजीनियर और बिल्डरों की मदद करने के लिए डिजाइन और निर्माण की अवलोकन विधि की संस्कृति को प्रोत्साहित किया जाएगा। यह विधि काम की प्रगति के साथ वास्तविक माप के आधार पर डिजाइन के परिवर्तन में मदद करती है।
- यदि स्थिति की मांग हो तो डिजाइन में आत्मविश्वास के स्तर और मूल्य जोड़ने के लिए, नियंत्रण के उपायों की प्रभावकारिता की निगरानी की संस्कृति को उन्नत किया जाएगा।
- देश में वर्षा मापकों के व्यापक नेटवर्क का अभाव है। इस वजह से वर्षा और भूस्खलन गतिविधि के बीच सहसंबंध स्थापित करने का प्रयास बहुत मुश्किल होता है। आईएमडी के साथ उचित समन्वय से वांछित स्थानों पर स्वचालित वर्षा मापकों

के एक नेटवर्क की स्थापना को विकसित किया जाना आवश्यक है। आईएमडी भूस्खलन के लिए डाटा सेंटर को दैनिक आधार पर मौजूदा बारिश माप का दैनिक वर्षा डाटा भी उपलब्ध कराएगी ताकि इस तरह के अध्ययन में लगी एजेंसियों या व्यक्तियों द्वारा उनका उपयोग किया जा सके। संबंधित संस्थानों की भी पहचान की जाएगी।

- यह प्रस्ताव है कि भूस्खलन के अध्ययन में लगे सरकारी या निजी संगठनों/संस्थानों को चिह्नित/चयनित किया जाना चाहिए और इस काम की जिम्मेदारी समन्वित रूप से सीमा सड़क संगठन और संबंधित राज्य सरकारों को दी जानी चाहिए।
- देश में उपलब्ध संसाधनों और संसाध्य व्यक्तियों की पहचान की जाएगी ताकि विभिन्न क्षेत्रों में किये जाने वाले अध्ययनों की योजना बनाई जा सके और यथार्थ क्षमता निर्माण कार्यक्रम तैयार किये जा सकें।
- देश में अपनाई जाने वाली भूस्खलन प्रबंधन प्रणाली और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर व्यवहृत पद्धतियों के बीच के अंतराल की पहचान कर ली जाएगी ताकि देश में भूस्खलन खतरा प्रबंधन में लगी हुई सभी एजेंसियों द्वारा इन अंतरालों को फरने का प्रयास किया जाएगा ताकि किसी भी स्थान पर उपयोग की जाने वाली नवीनतम प्रणाली का देश में भी अनुसरण किया जा सके।
- एक राष्ट्र व्यापक संस्थागत तंत्र की स्थापना जो एक संगठित जीवंत सक्रिय, व्यवस्थित और वैज्ञानिक दिनचर्या द्वारा वर्तमान में बिखरी हुई, तदर्थ, कम मान्यता प्राप्त और कम प्रशंसित भूस्खलन प्रबंधन प्रथाओं को बदल सके।
- भरोसेमंद और समय पर भू–रूपात्मक, भू–तकनीकी और जलीय भूवैज्ञानिक जांच एवं वैज्ञानिक डिजाइन तथा गति नियंत्रण के उपायों के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए देश के विभिन्न भागों में स्थित ज्ञान केन्द्रों की विशेषज्ञता और क्षमता का संवर्धन।
- हर राज्य और केंद्र शासित प्रदेश में मौजूद कुछ निष्पक्ष रूप से पहचान की गई ज्ञान संस्थाओं या उनकी इकाइयों और विभागों के सुदृढ़ीकरण, अगर वे भूस्खलन के पहले और बाद में किए जाने वाले/समर्थन के सामान्य/विशेष कार्यों को नए सिरे से परिभाषित और विस्तार करने के लिए तैयार हैं।

# mi ekM;y 14

## vkinkvk ls lh[k lcd ij dfær lkefgd vH;kl

### 14-1 o#.kkor HkL[kyu] mÙkjk[kM & çdj.k v/;;u

**Vcy&V,i vH;kl d mí';**

- भूस्खलन आपदाओं के बारे में संवेदना उत्पन्न करना।
- आपदा को संभालने की जरूरतों और क्षमताओं का आँकलन करना
- विभिन्न एजेसियों के मध्य समन्वय और सुधार के लिए अंतराल का मूल्यांकन

**mUe[khdj.k@ioksoykdu**

- आपदा परिदृश्य (सुविधाप्रदाता)
- हितधारक
- अभ्यास का आयोजन
- प्रेक्षक और मूल्यांकनकर्ता की टिप्पणी
- निष्कर्ष

**vkink ifj–";**

आप के पास एक राष्ट्रीय राजमार्ग के किनारे स्थित एक भूस्खलन है और यह जिला मुख्यालय के लिए बहुत करीब है। पहाड़ी ढलानों का ऊपरी भाग वन क्षेत्र के अंतर्गत आता है और निचली ढलान निजी आवासीय और वाणिज्यिक भवनों, सरकारी कॉलोनी और एक मस्जिद (सामुदायिक स्थान) के कब्जे में हैं। स्खलन क्षेत्र उजागर निशानों और स्खलन मलबे से स्पष्ट है लेकिन अधिकारियों को डर है कि ढलान जीवन और संरचनाओं के लिए एक बड़ा खतरा पैदा कर सकती है। आप को स्थिति का आँकलन करने और परिकल्पित जोखिम को रोकने और शमन के लिए कार्य योजना के साथ पर्याप्त उपाय प्रदान करने के लिए कहा जाता है। आप कैसे आगे बढ़ेंगे और इस स्थिति से निपटेंगे?

**o:.kkor HkL[kyu dh e[; fo'k"krk,**

स्थानः ऋषिकेश से उत्तरकाशी– गंगोत्री राष्ट्रीय राजमार्ग 150 किमी पर (राष्ट्रीय राजमार्ग–108)
अक्षांशः 30°44′10.8′′ देशांतरः 78°26;23.0′′ (टोपोशीट सं. 53जे/6)
ऊंचाईः 1680 मी, समुद्र तल से ऊपर
उठानः 1680 मी (शीर्ष पर), 1170 मी (सड़क स्तर पर), सापेक्ष राहतः 510 मी
ढलान की औसत ढालः 39°,
पिछली प्रमुख घटना के आरंभ होने की तारीखः 24,सितम्बर 2003

स्खलन का इतिहास ठीक से दर्ज नहीं किया गया। लगभग 2 दशकों से अधिक पहले से।

## vkorld L[kyu

गतिशीलता में शामिल सामग्री की प्रकारः अतिभार, पत्थर के टुकड़े/फिलाइट और क्वार्टजाइट पत्थरः मुख्य रूप से मलबा
विफलता का प्रकारः ऊपरी भाग में घूर्णी (?), मुक्त पतन के बाद फिसलना, लुढ़कना, उछलना और तीन अलग–अलग पटरियों के साथ स्खलन।
स्खलन/विफलता की दिशाः दायें किनारे पर दक्षिण पश्चिम, बीच में दक्षिण और बायें किनारे पर दक्षिण–पूर्व।
असफल ढलानों द्वारा प्रभावित क्षेत्रः लगभग. दो वर्ग कि प्रभावित जनसंख्याः 2911

**HkL[kyu d iol y{k.k%** पेड़ों का झुकना, नई दरारों का विकास और प्रसार, विफलता की छोटी गतिविधियां, स्थलाकृति का घूमना, पुरानी दरारों की उपस्थिति (उनका चौड़ा और गहरा होना), पुरानी ढलान का विस्तार, रंध्र जल और रिसाव दबावों में वृद्धि, भूकंपीय कंपन के कारण चट्टानों की विफलता, पुराने भूस्खलन क्षेत्र की उपस्थिति, कुछ नए अस्थिर/असफल क्षेत्रों में नये पौधे या नई प्रजातियों के पौधों की संभावित वृद्धि।

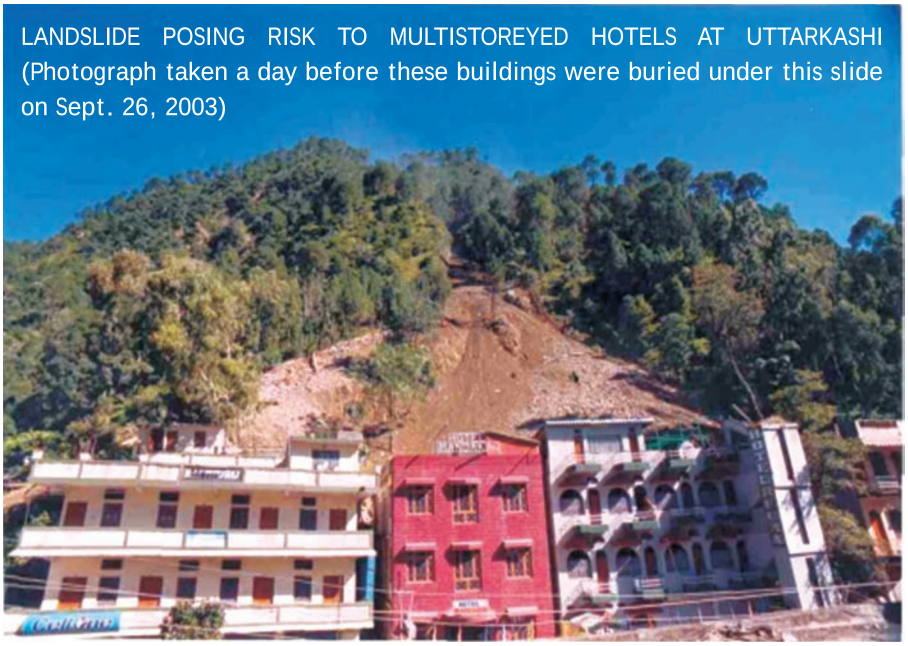
गतिविधि की स्थितिः पिछले कई सालों से बीच–बीच में सक्रिय, लेकिन पिछले एक महीने से लगातार सक्रिय, 24 सितम्बर से – 24 अक्टूबर 2003;

गतिविधि की शैलीः चौड़ी/पतनशील
स्खलन की गहराईः 20 मी., विस्थापित/संचित सामग्री की मात्रा (लं.xचौ.xगह.):15,000 घन मीटर (?)

## çHkko

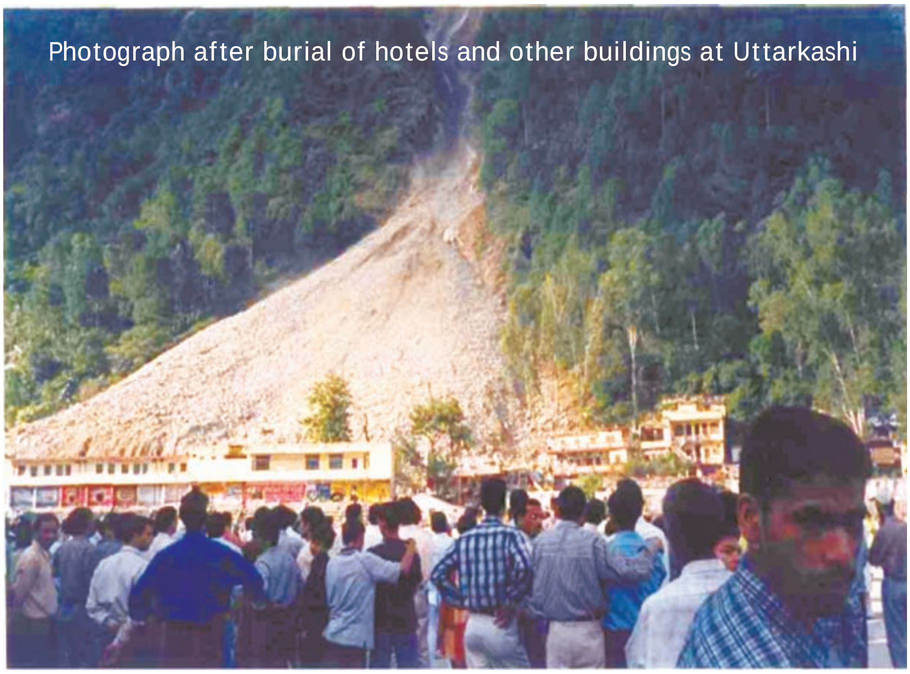
आर्थिक नुकसानः

इमारतों को नुकसान – 364, 63 घर क्षतिग्रस्त, 132 वाणिज्यिक और 232 आवासीय या वाणिज्यिक/ सह/आवासीय, बाद वाले वर्ग में 55 कच्ची और 175 पक्की थीं, 274 घरों को सुरक्षा के लिए खाली कराया गया।
बुनियादी ढांचे को नुकसान (सड़क, बिजली, टेलीफोन, और जल निकासी लाइनें) – राष्ट्रीय राजमार्ग के एक खंड (500मी.), बिजली की आपूर्ति लाइनों और दूरसंचार सुविधाओं, यातायात में भी व्यवधान
आर्थिक गतिविधियां – 2911 लोगों ने अपने घर और नौकरियां खोईं
पर्यावरण क्षतिः कई पेड़ उखड़े, धूल के बादलों का विकास, प्रदूषण।
सामाजिक प्रभावः शैक्षिक संस्थान कई दिनों के लिए बंद, रामलीला कार्यक्रम जैसी सामाजिक और सांस्कृतिक गतिविधियों में बाधा। कुल अनुमानित नुकसानः लगभग 300 करोड़ रूपये।



LANDSLIDE POSING RISK TO MULTISTOREYED HOTELS AT UTTARKASHI (Photograph taken a day before these buildings were buried under this slide on Sept. 26, 2003)

fp= 14-1% HkL[kyu ls ek= ,d fnu igys dk ,d –';] HkL[kyu us ;gk fn[k jgs gksVyks dks fuxyk



Photograph after burial of hotels and other buildings at Uttarkashi

fp= 14-2% HkL[kyu ds fnu dk –'; tc HkL[kyu us Åij fn[k jgs gksVy dks {kfr igqpkbZ

## 14-2 ekyik HkL[kyu] mÙkjk[kM & çdj.k v/;;u

### ekyik HkL[kyu =klnh

स्थानः काली नदी के दाहिने किनारे, जिला पिथौरागढ़

17 और 18 अगस्त 1998 के बीच की रात को, पहाड़ का एक विशाल टुकड़ा अलग हो असंख्य टुकड़ों में बंट गया और नीचे ढलान की ओर चल पड़ा। चट्टान स्खलन से 60 तीर्थयात्रियों सहित 210 लोग मारे गए। इससे मलबे का एक ढेर बना, जिसकी ऊंचाई 15मी. थी, इसमें 5मी. आकार के कई बड़े चट्टान के टुकड़े शामिल थे। अनुमानित वेग 30 मी/सेकेंड था। आपदा से पहले, मालपा के आसपास की पहाड़ी ढलानें हरी दिख रही थीं, स्थिरता को कोई चिह्न नहीं था, भूस्खलन में, पूरा गांव नष्ट हो गया था।

### vkink dk ifj–';

मालपा में रात (1 बजे) एक भयावह भूस्खलन हुआ। कई तीर्थयात्री (जो उस स्थल पर आराम कर रहे थे) और गांव के कुछ स्थानीय निवासीं मलबे में दफन हो गये। भूस्खलन ने अधिकांश इमारतों को नष्ट और अनेक स्खलन के मलबे के साथ बह गईं और मलबे के नीचे दफन हो गईं। जिला मुख्यालय से केवल 100किमी. की दूरी पर है। आपको यह रिपोर्ट भोर 4 बजे एक ग्रामीण से प्राप्त हुई। इस स्थिति पर आप की प्रतिक्रिया क्या होगी?

fp= 14-3% vkink ls igys ,d dykdkj }kjk {k= dh vko`fÙk
¼lkStU;&M,- vkj-ds- HkMkjh½

fp= 14-4% vkink ds ckn pêku fxjus ds {k= dh rLohj
¼lkStU;&M,- vkj-ds- HkMkjh½

## 14.3 गुइनसाउगान भूस्खलन, फिलिपींस-प्रकरण अध्ययन

### परिचय

लेयत द्वीप, फिलिपींस के एक ग्रामीण इलाके में 17 फरवरी 2006 को तेजी से और लंबी दूरी तय करने वाला एक भूस्खलन हुआ। इस ने एक चर्च सहित गुइनसाउगान गांव को अपनी चपेट में ले लिया। 4 मीटर गहरे भूस्खलन ने 3 वर्ग किलोमीटर को ढक लिया, 1200 से अधिक व्यक्ति (154 स्पष्ट मौतें और 990 लोग लापता) खत्म हो गये और 18,000 विस्थापित हो गये। भूस्खलन की अनुमानित मात्रा 2.1x10$^7$ घनमीटर थी। भूस्खलन और भूस्खलन के शीर्ष से भूस्खलन के जमा होने के निचले सिरे की क्षैतिज दूरी 4 किमी. के आसपास रही।

पहले से ही क्षेत्र की जोखिम प्रवण के रूप में पहचान कर ली गई थी और आपदा की भविष्यवाणी भी की गई थी।

चित्र 14.5: गुइनसाउगान, लेयत प्रांत भूस्खलन में एक गांव को तहस नहस करने के बाद का दृश्य (स्रोतः इंटरनेट)

समय सीमाः गुइनसाउगान को एक सप्ताह पहले ही, वेबसाईट 10/2/06 भारी वर्षा के कारण खाली करवा लिया गया था, लेकिन जब बारिश अस्थायी रूप से बंद हो गई, तो ग्रामीण लौट आये (11/2/06 और 16/2/06 के बीच बारिश के रूकने के कारण लौटे और भूस्खलन के शिकार हो गये)।

- स्खलन से पहले बहुत कम परिमाण 2.6 स्केल का भूकंप आया था।
- सुबह 10:00 बजे एक स्खलन हुआ और रात को 10:00 बजे यह फिर से हुआ।
- स्खलन ने सहायक नदियों को अवरुद्ध कर दिया और बाढ़ के खतरे गर्दा/मलबा को बढ़ाया।

## dk;l

आपदा के 3 घंटे के भीतर खोज और बचाव कार्य शुरू कर दिया गया।
प्रतिक्रिया टीमों के पहुँचने के साथ तंबू, कंबल, पानी, संचार उपकरण, भोजन, चिकित्सा और मनोवैज्ञानिक–सामाजिक देखभाल सहित राहत के प्रयास आरंभ कर दिए गए।
निवारक उपायों के लिए 11 गांवों को खाली कराया गया।
पीडब्ल्यूडी ने राहत कार्यों के लिए स्लाइड द्वारा अवरुद्ध सड़क को साफ किया।
पड़ोसी क्षेत्रों के लिए बाढ़ की चेतावनी जारी कर दी गई।
गैर–सरकारी संगठनों ने समन्वय और राहत अभियान शुरू कर दिये।
भूस्खलन विशेषज्ञ कारणों का निर्धारण करने और प्रतिक्रिया/पुनर्वास कार्यों के दिशानिर्देश के लिए 22 वैज्ञानिकों/इंजीनियरों के दल सहित जापान और फिलिपींस की एक संयुक्त टीम भी पहुंची)।

कौन क्या कर रहा है, कहाः,
डाटाबेस विकसित कर निगरानी शुरू की गई।
निकासी केन्द्रों के रूप में स्कूलों का इस्तेमाल किया गया।
स्थायी पुनर्वास क्षेत्रों में आवास निर्माण का कार्य चलाया गया।

## ikfjfLFkfrd pukfr;k ¼vkink dh ifjfLFkfr;k] ekle] LFkyk—fr] Hkkxkfyd iFkdrk vkfn d dkj.k½

स्लाइड के कारणों पर बहसः अवैध प्रवेश, भारी बारिश, छोटे भूकंप, पर्याप्त कटाव संरक्षण के बिना उथली जड़ वाले विदेशी नारियल के पेड़ों का रोपण,

भूस्खलन से सड़कों का अवरोध और बचाव के केवल एक रास्ते, यानी समुद्र से नाव द्वारा पहुंचना, का होना। खोज और बचाव के प्रयासों में बाधा उत्पन्न हुई, क्योंकि स्थानांतरित होते मलबे, अवरूद्ध सड़कों, ढहे हुए पुलों और कटी संचार लाइनों के कारण बचाव दल स्वयं खतरे में था।

लगातार बारिश ने राहत प्रयासों में बाधा उत्पन्न की, भूस्खलन से अवरुद्ध सहायक नदियों से बाढ़ के खतरे का डर उत्पन्न हुआ।

सुरक्षित भूमि की कमी और भूमि अधिग्रहण के लिए कई सरकारी प्रक्रियाओं की वजह से निर्माण को काफी समय लेने वाला समझा गया।

अतिरिक्त भूस्खलन के खतरे की वजह से पहले दिन बचाव कार्य आरंभ न किया जा सका, उस क्षेत्र में केवल वायु मार्ग से ही पहुँचा जा सकता था।

अस्थिर जमीन ने भारी मशीनों की गतिविधि अवरूद्ध कर दी थी, बचाव दल को हाथ से खुदाई करनी पड़ी जिसने राहत के प्रयास को कठिन और धीमा बना दिया।

रात में प्रकाश की व्यवस्था न होने के कारण बचाव कार्य को एक दिन के लिए पीछे करना पड़ा। (पहले 24 घंटे जान बचाने में बहुत महत्वपूर्ण होते हैं)।

भारी बादलों ने हेलीकाप्टरों के आगमन को अवरुद्ध कर दिया था, आपदा के बाद, 48 घंटों में, भारी वर्षा हुई।

लोग 40 मीटर तक गहरे गर्दे/मलबे में दफन हो गये थे, उन्हें बचाना बेहद मुश्किल था जहां ढलानें विफल हो रही थीं क्षेत्र में दरारें देखी गई थीं।

### vkrfjd llk/ku ;k cfu;knh <kp dh pukfr;k l fuiVu d lk/kuk *(रसद, वित्तीय, कर्मियों, भौतिक, तकनीकी, सूचना, बुनियादी सुविधाओं संसाधनों में कमी)।*

- कमजोर इमारतें और स्थल–चयन परिस्थितियां।
- विनाश के परिमाण द्वारा प्रयासों में बाधा।
- राहत के लिए पहुंचने वाली कई उड़ानों के कारण निकटतम हवाई अड्डे पर विशाल भीड़ हो गई। आपदा क्षेत्र से हवाई अड्डे की दूरी से अधिक उड़ान समय के कारण और भूमि से यात्रा कर स्थल पर पहुँचने में अधिक समय लगने लगा)।

निकासी केन्द्र भीड़ से भरे रहने लगे, कमजोर पानी/स्वच्छता सुविधाओं, शौचालयों की अपर्याप्त संख्या, कचरा और अपशिष्ट का कोई उचित निपटान का न होना, स्नान और सफाई के लिए पानी की कम आपूर्ति ने जटिलता को और बढ़ा दिया, बच्चे और महिलायें बिना देखभाल के रहे।

राहत कार्यों के दौरान राजनीतिक इच्छाशक्ति की कमी ने भी सरकारी प्रतिक्रिया को धीमा किया। इसके अलावा प्रतिक्रिया में शामिल संगठनों की बड़ी संख्या ने भी राहत प्रयास को और जटिल बनाया।

### D;k lgh gvk\

परिचालन को प्रभावी बनाने के लिए राहत संगठनों का समन्वय करने के प्रयास, भविष्य की आपदाओं को रोकने और बेहतर ढंग से प्रतिक्रिया करने के लिए आपदा से सीखने का प्रयास,

बचाव और राहत कार्यों को और अधिक प्रभावी बनाने के लिए थर्मल इमेजिंग उपकरण, कुत्तों की इकाइयों का इस्तेमाल,

स्थानीय लोगों के साथ परामर्श से शौचालय का तैयार किया जाना,

कौन क्या कर रहा है और कहाँ, प्रयासों में समन्वय और दोहराव को रोकने के लिए डाटाबेस बनाये गये,

रसद, आपूर्ति प्रबंधन, पर्यावरणीय स्वास्थ्य और आपात स्थिति में बच्चों पर समन्वय और ध्यान केंद्रित करने के लिए विशेष कार्य बल का गठन, तथा

आगे होने वाले कष्टों से बचने के लिए आसपास के अतिसंवेदनशील क्षेत्रों को पहले से खाली कराया गया।

## D;k xyr gvk\

आवश्यकता का आँकलन पूरा करने में कई दिन लगे और परिणामों को समय पर साझा नहीं किया गया, जिससे एसआरआर के प्रयास प्रभावित हुए,

आपदा को रोकने के लिए पर्याप्त प्रयास नहीं किये गये, हालांकि खतरे की पहचान पहले कर ली गई थी, लेकिन सरकार समय पर कार्रवाई करने में विफल रही, तथा

जब क्षेत्र को आपदा से पहले खाली किया गया था, निवासियों को खतरे की भयावहता को स्पष्ट रूप से नहीं समझाया गया, या उन्होंने वापस लौटने में जल्दी की। हालांकि, पहले से निकासी कराना एक अच्छा कदम था, फिर भी इसे वापस लौटने के समय के बारे में अनुदेश द्वारा समर्थित नहीं किया गया था।

क्षेत्र के राहत मानकों का पालन नहीं किया गया।

## lh[k x; lcd

एक ऐसे क्षेत्र का जहां भूस्खलन आमतौर पर होता हैं, यह निर्धारित करने के लिए जमीन की स्थिति का आँकलन किया जाएगा कि क्या यह लोगों के रहने के लिए सुरक्षित है या उन्हें वहां से निकाला जाना चाहिए। गुइनसाउगॉन के निवासी इसलिए लौटे थे क्योंकि बारिश बंद हो गई थी और इसे लौटने के लिए कम सुरक्षित माना जाता था, लेकिन किसी ने भी क्षेत्र का वस्तुपरक मूल्यांकन नहीं किया था। एक विशेषज्ञ को यह सलाह देने के लिए प्रभारी होना चाहिए कि कब खाली करना है और/या कब वापस लौटें।

आपदा के बाद के पहले 24–48 घंटे पीड़ितों के जीवन के लिए बहुत महत्वपूर्ण और कठिन होते हैं। खराब मौसम और सड़क की बुरी स्थिति के कारण भी बाधा उत्पन्न हो गई थी।

आपदा प्रवण क्षेत्रों के लिए (लेकिन वे इतना करीब भी नहीं हो कि आपदा के दौरान उन्हें भी नुकसान हो सकता हो) करीब एक स्थायी राहत केंद्र की स्थापना से प्रतिक्रिया में तेजी आएगी। एसआरआर के लिए और माल की आपूर्ति और उपयोग करने के केंद्र के लिए एक प्रभावी ले आउट उत्पन्न किया गया।

प्रौद्योगिकी और समय दो मुख्य रणनीतियां है जो प्रभावी ढंग से काम करती हैं। एसआरआर की तात्कालिक और बदलती मांगों को पूरा करने के लिए एक चुस्त रणनीति होनी चाहिए।

गैर–सरकारी संगठन, राहत प्रयासों के लिए महत्वपूर्ण हैं। वे अधिक स्थानीय और आपदा स्थल पर ही होते हैं, जो जरूरतों का लगातार आँकलन करने और अपनी प्रतिक्रिया को नवीनतम जरूरतों के आधार पर समायोजित करने में सक्षम हैं। वे समुदायों से संपर्क स्थापित करने और जल्दी से धन प्राप्ति में भी सक्षम होते हैं।

यह महत्वपूर्ण है कि प्रत्येक आपदा से मिली सीख को साझा किया जाए तकि जब आपदा फिर से हमला करे तो प्रतिक्रिया में सुधार हो।

पूर्व चिह्नित क्षेत्रों में एनजीओ द्वारा समुदाय आधारित आपदा तैयारियों पर पूर्व आपदा प्रशिक्षण से आपदा प्रतिक्रिया में मदद मिली है।

निवासियों को उनके अविश्वसनीय नुकसान का सामना करने और उससे उबरने में मदद करने के लिए सामाजिक – मनोवैज्ञानिक सेवाओं को जारी रखने की जरूरत है।

मध्यम और लंबी अवधि की योजना में स्थानांतरण, समुदाय आधारित आपदा तैयारियों, मनोवैज्ञानिक–सामाजिक सहायता, घरों और सामुदायिक सुविधाओं का निर्माण और आजीविका कार्यक्रम को शामिल करना चाहिए।

## fgr/kkjd

नागरिक प्रशासन
रेड क्रास
स्थानीय सरकार
खदानें एवं भू–विज्ञान विभाग
एसडीआरएफ
सेना/पुलिस/नागरिक सुरक्षा/होम गार्ड
एनजीओ (गैर सरकारी संस्था)
स्थानीय
राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय एनजीओ (गैर सरकारी संस्थाएं)
संयुक्त राष्ट्र संघ की एजेंसियां : ओसीएचए, यूएनडीपी, यूनीसेफ, यूएनडीएसी

# lanfHkZr çdk'ku

इस प्रशिक्षण मोड्यूल का मसौदा तैयार करने में शोध पत्रों, किताबों, और भारत में और विदेशों के कई व्यक्तियों और संस्थानों/विश्वविद्यालयों/संगठनों द्वारा प्रकाशित रिपोर्टों से व्यापक संदर्भ लेना शामिल है। कुछ संदर्भित रिपोर्टों को नीचे सूचीबद्ध किया गया है। संदर्भित दस्तावेजों के संकलन कर्ताओं, लेखकों और संपादकों के प्रति आभार स्वीकार किया जाता है।

एंडरसन एम.जी. और रिचर्ड एस, 1987: ढलान स्थिरता (चिचेस्टर: जॉन विले एंड संस लिमिटेड).

ऑस्ट्रेलियाई भूयांत्रिकी सोसायटी, 2002: भूस्खलन जोखिम प्रबंधन अवधारणाएं और दिशानिर्देश, भूस्खलन जोखिम प्रबंधन पर उपसमिति, ऑस्ट्रेलियाई भूयांत्रिकी 51–70 पीपी.

ब्रन्सडेन डी. और प्रायर डी.बी. (सं.), 1984: ढलान अस्थिरता। जॉन विले एंड सन्स, न्यूयॉर्क, 620 पृष्ठ.

क्रोजियर, एम.जे., 1989: भूस्खलन: कारण, परिणाम और पर्यावरण, लंदन (रूटलेज).

क्रुडेन, डीएम, 1991: एक भूस्खलन की एक साधारण परिभाषा,इंजीनियरिंग भूविज्ञान के इंटरनेशनल एसोसिएशन का बुलेटिन, सं.43, पीपी27–29.

क्रुडेन डी.एम. और वरेनेस डी.जे., 1996: भूस्खलन प्रकार और प्रक्रिया, ए.के. टर्नर और आर एल शूस्टर (सं.) में, भूस्खलन: जांच और शमन (वाशिंगटन डीसी: राष्ट्रीय अकादमी प्रेस), विशेष रिपोर्ट 247, 36–75.

डिकाउ आर, ब्रन्सडेन डी. स्क्रॉट एल और इब्सन एम.एल., 1996: भूस्खलन, मान्यता–पहचान, गतिशीलता और कारण (चिचेस्टर: जॉन विले एंड संस लिमिटेड).

पहाड़ी आपदाओं का प्रलेखन, एड्स. हिबल जे., किनहोल्ज एच. और लॉयपर्सबर्गर ए., इंटरनेशनल रिसर्च सोसायटी इंटरप्रेवेंट (आईएनटीईआरपीआरएईवीईएनटी), क्लागेनफुर्ट, ऑस्ट्रिया, 2002.

मसौदा–भूस्खलन प्रवण भूमि के लिए नियोजन नीति और सहमति आवश्यकताओं का आँकलन करने के लिए दिशानिर्देश, सोंडर्स, डब्ल्यू एवं पी. ग्लासे द्वारा संकलित, जीएनएस विज्ञान विविध श्रृंखला 7, 2007.

एर्सकिन सी. एफ 1973: दक्षिण डकोटा के फोर्ट रैंडाल जलाशय के आसपास के क्षेत्र में भूस्खलन: यूएसजीएस व्यावसायिक प्रपत्र 675, 65.

ग्लेड टी., 2004: भूस्खलन जोखिम विश्लेषण में अरक्षितता आँकलन, डाई इरेड, 134, 121–138.

ब्रिटिश कोलंबिया में प्रस्तावित आवासीय विकास के लिए नियमित भूस्खलन आँकलन के दिशानिर्देश, ब्रिटिश कोलंबिया के व्यावसायिक इंजीनियरों और भूवैज्ञानिकों का एसोसिएशन, मार्च, 2006.

कीफर डी.के., 1984: भूकंप की वजह से भूस्खलन, अमेरिका की भूवैज्ञानिक सोसायटी का बुलेटिन, 95, 406–421.

हुआंग एच. यांग, 1993: मिट्टी की ढलानों का स्थिरता विश्लेषण, 316 पृष्ठ, स्प्रिंगर पब्लिशर्स, प्रथम संस्करण.

## vu|yXud&I

मैकगैरी बिल, बार्टन पॉल, किलबर्न क्रिस्टोफर और विलेट्स ओलिवररू प्राकृतिक खतरों का विश्व एटलस.

मिडलमिस सी.एस., 1890: गढ़वाल और कुमाऊं के उप–हिमालय का भूविज्ञान। भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण के संस्मरण, अंक.24.

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन दिशा निर्देश, भूकंपों का प्रबंधन, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, भारत सरकार, 2007.

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन के दिशा निर्देश, चिकित्सा तैयारी और बड़े पैमाने पर हताहतों का प्रबंधन, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, भारत सरकार, 2007.

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन दिशानिर्देश, भूस्खलन और हिमस्खलन का प्रबंधन, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, भारत सरकार, 2009.

राष्ट्रीय भूस्खलन जोखिम शमन रणनीति–क्षति में कमी के लिए एक फ्रेमवर्क, इलियट सी. स्पाइकर और पाउला एल. गोरी, परिपत्र 1244, यूएसजीएस, 2003.

राष्ट्रीय भूस्खलन जोखिम शमन रणनीति– क्षति में कमी के लिए एक फ्रेमवर्क, इलियट सी. स्पाइकर और पाउला एल. गोरी, ओपन फाइल रिपोर्ट 00–450, यूएसजीएस, 2000 फ्रेमवर्क.

ओल्डहैम आर.डी. 1883: जौनसार और लोअर हिमालय के भूविज्ञान पर टिप्पणी। भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण के रिकार्ड, संस्करण16, पीपी 193–198.

भूस्खलन जोखिम क्षेत्र पर टास्क फोर्स की रिपोर्ट, खदान मंत्रालय, भारत सरकार, सितंबर 2000.

सेलबी एम.जे., 1993: पहाड़ी ढलान सामग्री और प्रक्रियायें (ऑक्सफोर्ड: ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस).

शार्प सीएफएस, 1938: लैंडशेड और संबंधित घटना, विज्ञान का अमेरिकन जर्नल, 1 जून, 1938, कड़ी 5 सीरीज, संस्करण 35:455–457.

टर्नर ए.के. और शूस्टर आर.एल. (संपादक), 1996: भूस्खलन – जांच और शमन (वाशिंगटन डीसी: राष्ट्रीय अकादमी प्रेस), विशेष रिपोर्ट 247, 675 पृ.

यूएन–आईएसडीआर पूर्व चेतावनी प्रणाली का वैश्विक सर्वेक्षण, संयुक्त राष्ट्र, 2006.

यूएसजीएस परिपत्र 1325 – भूस्खलन हैंडबुक: लिन एम. हाईलैंड द्वारा भूस्खलन को समझने के लिए एक गाइड, संयुक्त राज्य अमेरिका भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण, और पीटर बोब्रोवस्की, कनाडा का भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण

वर्नेस डी.जे., 1978: ढलान गतिशीलता– प्रकार और प्रक्रियायें, आरएल शूस्टर और क्रिजेक आर.जे. (सं.), भूस्खलन: विश्लेषण और नियंत्रण (वाशिंगटन डीसी: परिवहन अनुसंधान बोर्ड, राष्ट्रीय अकादमी प्रेस) विशेष रिपोर्ट, 176, पीपी 11–33.

वर्नेस, डी.जे., 1984: भूस्खलन जोखिम क्षेत्र–सिद्धांतों और व्यवहारों की एक समीक्षा, प्राकृतिक जोखिम (पेरिस: यूनेस्को).

जरुबा क्यू. और मेनल वी.ई., 1969: भूस्खलन और उनका नियंत्रण (एम्स्टर्डम, न्यूयॉर्क और प्राग: एल्सवीयर).

## HkL[kyu ls lacaf/kr ohfM;ks dh fy, osc lalk/ku

pêkuksa dk L[kyu ftl :i esa ;g gksrk gS & d,Qh Øhd&dVuh l% टीएमटीवी समाचार – नेल्सन बीसी कनाडा (असंपादित) चट्टान का एक स्खलन जिस रूप में यह होता है, राजमार्ग 31 पर नेल्सन बीसी के उत्तर कॉफी क्रीक पर राजमार्ग कई घंटे के लिए बंद हो गया। फिल्माते समय पत्थर नीचे राजमार्ग पर गिरते रहे।

http://www.youtube.com/watch?v=B4RYtNJpdLY&feature=related

ekmaV jfu;j ij Hkkjh pêkusa fxjha% दिन भर लगभग हर घंटे छोटे और बड़े पत्थर गिरते रहे। 04:00 के आसपास निस्क्वेली क्लीवर का एक बड़ा हिस्सा गिर गया, जिसकी वजह से पत्थरों और बर्फ की एक तेज नदी बन गई।

http://www.youtube.com/watch?v=fzRhLs5GkYs&feature=related

eyf'k;k HkL[kyu% वर्ष 1993 में मलेशिया में सागर तट पर भूस्खलन हुए हैं, इस वीडियो को उसी मौके पर लिया गया था। उस वर्ष, मुझे एक टिन खदान (खनिज में पाया जाने वाला तत्व टिन... टीन का डिब्बा नहीं) के मालिक का एक फोन आया। उन्होंने कहा कि उनकी खदान, जो कुछ दशकों से चल रही थी, और तब पतन के कगार पर थी। मैं अपने वीडियो कैमरे के साथ उस स्थान पर पहुंचा और कुछ घंटों का इंतजार किया। अंत में, मैंने यह बहुमूल्य फुटेज लिया। फुटेज कुछ ही मिनट की है, यह बुरी पर काफी रोमांचक है। मुझे आशा है कि यह वीडियो देखने वाला अपने पर्यावरण को बर्बाद करने के परिणाम जानने का मौका दे सकता है।

http://www.youtube.com/watch?v=H6Ma0SVjMHA

http://www.youtube.com/watch?v=hMnAfY5H-8E&feature=player_embedded#

(यूएसए में टीवी कार्यक्रम से जुड़ा)

ohfM;ks dSejs esa cn pje HkL[kyu%

http://www.youtube.com/watch

?v=kNrmczkpcPU&feature=related

अपरिष्कृत वीडियो: efDldu HkL[kyu ds ckn dbZ ykirk% क्षेत्र में मूसलाधार बारिश के कारण हुए भूस्खलन के बाद मेक्सिको के ओक्साका राज्य में एक शहर में बचाव के प्रयास जारी रहे।

http://www.youtube.com/watch?v=vZUxlfltlT4&feature=player embedded

इटली 16.02.2010: ohfM;ks ij idMk HkL[kyu Italien Erdrutsch auf

http://croazia-alloggi-privati.info

http://www.taramtamtam.com/Urlaub-Reisen/Reiseangebote.

php?c=Italien&lid=101

प्रारंभिक खबरों में कहा गया कि बिजली की विफलता के कारण बनने वाला भूस्खलन, इस क्षेत्र में हुई भारी बारिश के कारण हो सकता है।

http: //www.youtube.com/watch?v=R_3DYQCVnA&feature=related

gbyu&HkL[kyu

http:/ /www. youtube.com/watch?v=F31ywRvtNkY&feature=related

gbyu&HkL[kyu&2

http://www.youtube.com/watch?v=KmjcBb_ tR2k&feature=relmfu

gbyu&HkL[kyu&3

http://www. youtube.com/watch?v=9mI-TAL6SDc&feature=relmfu

l dMk e u"V fd ;k] Ýd LykbM & 1903 – फ्रैंक एनडब्ल्यूटी समुदाय 29 अप्रैल, 1903 को विलुप्त हो गया।

http://www.youtube.com/watch?v=cb_ 0D1epHcU&feature=related

foLe;dkjh HkL[kyu% मुझे खुशी है कि जब चट्टान गिरी आप इस टेनेसी सड़क पर कार नहीं चला रहे थे

http:/ /www. youtube.com/watch?v=LeaX0ueZD-g&feature=related

,d HkL[kyu dk iNkMuk% पोर्टलैंड, ओरेगन में, जब भूस्खलन एक वाहन से टकराया... और उसे पहाड़ से नीचे धकेल दिया। दो पुरुषों को अपने जीवन के लिए संघर्ष करता पाया गया। जीवित रहने के लिए उन्होंने वे गंदगी और कीचड़ की बाढ़ की विपरीत स्थिति में हिम्मत नहीं छोड़ी, (डिस्कवरी चैनल में ''तत्वों के खिलाफ'' के अंतर्गत दिखाई गई फिल्म)

http: //www. youtube.com/watch?v=K1qY8nPqcCw&feature=related

ekmV lV gyl Hkkjh HkL[kyu e fo[kfMr: क्या एक ज्वालामुखी से कोई भी दूरी सुरक्षित है? पता करें जब एक विस्फोट माउंट सेंट हेलेंस पर दर्ज इतिहास में सबसे बड़े भूस्खलन का कारण बना। अविश्वसनीय फुटेज का अध्ययन और व्याख्या (डिस्कवरी चौनल के ''क्रुद्ध ग्रह'' से)।

http://www. youtube.com/watch?v=UK--hvgP2uY&feature=fvwrel

HkL[kyu ejEer% यह मशीन हमारे भूस्खलन की मरम्मत करने के लिए आ गई है, जो जनवरी में हुआ था। ''स्पाइडर''ने छोटी समस्याओं के साथ 25 फीट पतन (ड्रॉप) को संभाला।

http://www.youtube.com/watch?v=OXIXeLITdw&feature=related

!!dfyQkfu;k e HkL[kyu!!

http:/ /www. youtube.com/watch?v=pCMMwQmUjHI&feature=related

vkfyoj xnk@eyck L[kyu: ओलिवर के दक्षिण, दक्षिणी ओकनागन में गर्दा/ मलबा, पानी और मलबे की एक विशाल दीवार के नीचे एक ढाल पर पहुंचने के बाद। छह परिवारों ने रास्ता छोड़ती ढलान की दहाड़ सुनी, और एक दरवाजे से दूसरे दरवाजे गये। आश्चर्यजनक रूप से हर कोई न केवल जीवित बाहर निकल आया बल्कि कोई घायल भी नहीं हुआ। आपातकालीन तकनीशियनों ने क्षति का सर्वेक्षण किया, और बारिश के पूर्वानुमान के साथ, उन्होंने चिंता जताई कि भूस्खलन फिर आरंभ हो सकता हैं।

राजमार्ग 97 कई मीटर मिट्टी के नीचे दफन हुई। स्खलन से प्रभावित गृह स्वामियों को प्रांतीय सरकार के आपदा सहायता योजना से धन प्राप्त हुआ होगा।

http: //www.youtube.com/watch?v=6YA1 W4z 3kg&feature= related

dhpM çokg & tu 2 2011] dLVku dkyjMkA

http://www. youtube.com/watch?v=CyY3bCV8K-M&feature=related

2003 में वरुणावत भूस्खलनः वरुणावत भूस्खलन क्लिप,

www.drm.dmuttarkashi.com

http: //www. youtube.com/watch?v=IamLdh2O8Iw&feature=related

2003 ¼2½ e o#.kkor HkL[kyu% www.drm.dmuttarkashi.com
जिला उत्तरकाशी (उत्तराखंड) भारत

http: //www. youtube.com/watch?v=Z95nQw6Tzio&feature=relmfu

eukyh e ykbo HkL[kyu & लेह राजमार्गः मनाली–लेह मार्ग पर सिसु और कोकसार के बीच भूस्खलन जिसके अंतर्गत ऊपर पहाड़ों से चट्टानों के विशाल टुकड़ें।

http: //www.youtube.com/watch?v=6Hi Osg2dY4&feature=related

Mygkth d ikl ykbo HkL[kyu 'k,V% हाल ही में डलहौजी के पास नीचे आ रहे भूस्खलन का लाइव शॉट। यह डलहौजी से पठानकोट मार्ग में लगभग 15 किलोमीटर नीचे है।

जब हम वहां पहुँचे पहाड़ का एक छोटा हिस्सा गिर गया था, यातायात पूरी तरह से अव्यवस्थित और स्थिर था। जब मैं वहां खड़ा था, यह पूरा पहाड़ फिसलता हुआ नीचे आया और ईमानदारी से यह जीवनकाल का एक अविस्मरणीय अनुभव था जो अपने साथ आश्चर्य ... खुशी और डर की मिश्रित भावनाओं को सड़कें यद्यपि अच्छी हैं पर मानसून के दौरान वहां ऐसी घटनायें होती रहती हैं ... डलहौजी जाना जारी रखें ... यह एक छुट्टी को रोमांचक बनाता है .. हिमाचल पर्यटन साथ कोई गठबंधन नहीं:–)

http://www. youtube.com/watch?v=Vc6ouosXk0Q&feature=related

HkL[kyu D;k g vkj ;d l gkr g\% इस क्लिप में उन घटनाओं की श्रृंखला है जो गर्दा/मलबा स्खलनों का कारण बनते हैं। बताते हैं. फर्स्ट साइंस टीवी पर उपलब्धः 'शो' ''जब प्रकृति पलटवार करती हैः भूस्खलन'' से लिया गया है।

http://firstscience.tv/landslides.htm से पूर्ण रूप में डाउनलोड करें:
http: //www.youtube.com/watch?v=HiNwmj5ALZs&feature = player embedded#!

जब प्रकृति पलट कर वार करती हैः भूस्खलन (पूर्ण कार्यक्रम)
http://www.youtube. com/watch?v=Vd7eHG2b tQ&feature=related

HkL[kyu u fel e io dkfgjk 'kVh 'kgj ij geyk fd;k: एक बड़े आकार के चट्टान स्खलन ने काहिरा के एक भीड़ भरे मड़ई (शैंटी) शहर पर हमला किया है, फलस्वरूप चट्टानों और पत्थर से दर्जनों घरों दब गये।
http: //www.youtube.com/watch?v=uCDhgtWH6t4&feature=player_ embedded

अपरिश्कृत वीडियोः bVyh e ukVdh; dhpM L[kyu% पहाड़ी से विभाजित होने के

बाद एक भारी भूस्खलन ने एक दक्षिण इतालवी शहर के लगभग 200 निवासियों की जान ली।

http: //www.youtube.com/watch?v=zl7 OMqOZbo

dksyfc;k esa ukVdh; ?kkrd xnZ@eyck L[kyu ds ,eP;ksj –';% if'pekÙkj कोलंबिया में गिराल्डो शहर के पास एक गर्दा/मलबा़ स्खलन द्वारा 30 लोगों को दफना दिये जाने के बाद बचाव कर्मियों ने उनकी खोज और बचाव के प्रयासों को जारी रखा। अधिकारियों ने सूचना दी है कि भारी बरसात के मौसम की बाढ़ ने पूरे कोलम्बिया में कई सड़कों को उपयोग लायक नहीं छोड़ा। गर्दा/मलबा स्खलन की भयावहता बचाव कार्यों को बहुत मुश्किल बना रही थी। शौकिया वीडियो में स्खलन को नीचे आते और कई घरों को मिटाते हुए देखा जा सकता है।

http://www. youtube.com/watch?feature=fvwp&NR=1&v=BKTG58Bpziw

29 twu 2011 dks dukMk esa oSadwoj gksi chlh xnZ@eyck L[kyu% एक व्यापक गर्दा/मलबा स्खलन ने होप क्षेत्र में पॉपकुम रोड पर राजमार्ग 1 को दोनों दिशाओं में बंद कर दिया। सुबह हेरिंग द्वीप के निकास से लगभग 100 मीटर की दूरी पर यह स्खलन हुआ। यह 200 फुट लंबा और 25 फुट गहरा था। चिलिवॉक और होप के बीच ट्रांस–कनाडा राजमार्ग पर एक 60 मीटर चौड़े गर्दा/मलबा़ स्खलन के बाद खोज और बचाव कर्मचारियों के कुछ करने की बहुत कम गुंजाइश बची थी। जून 2000 में एक गर्दा/मलबा़ स्खलन ने चिलिवॉक और होप के बीच राजमार्ग के इसी भाग पर हमला किया था। किसी के घायल होने की कोई सूचना नहीं मिली और पश्चिम तथा पूरब दोनों ओर के रास्ते को एक दिन के भीतर साफ कर लिया गया। जनवरी 2002 में, शीतकालीन तूफान से उत्प्रेरित–एक अधिक विनाशकारी गर्दा/मलबा़ स्खलन ने ट्रांस कनाडा राजमार्ग और होप एवं चिलिवॉक के आसपास के क्षेत्रों को प्रभावित किया था। रिपोर्टों के अनुसार, तूफान और उसके परिणाम स्वरूप होने वाले स्खलनों ने सड़कों, घरों और क्षेत्र के व्यवसायों की लाखों डॉलर की क्षति की है।

http://www. youtube.com/watch?v=S0kKtmkMgJM&feature=related

cksyhfo;k esa ?kjksa dks u"V djus okys xnZ@eyck L[kyu ij अपरिष्कृत वीडियोः बोलिविया राजधानी ला पाज में एक गर्दा/मलबा स्खलन ने 50 से अधिक घरों को निगला और 600 लोगों को विस्थापित किया गया।

http: //www.youtube.com/watch?v=EzOk lxk4Ww&feature=player embedded

dhpM+ L[kyu ,oa ck<+ us czkthy esa 84 tkus yha: पूरे ब्राजील में कई दिनों की भारी बाढ़ लाने वाली बारिश के बाद बचावकर्ताओं को गर्दा/मलबा स्खलन के खिलाफ संघर्ष करना पड़ा। दर्जनों मारे गये, और 30 लापता हुए। अधिकारियों के अनुमान के अनुसार 54,000 लोग विस्थापित हुए।

http: //www. youtube.com/watch?v=HA7YtAojmU0&feature=relmfu

Ýsd LykbM% इतिहास में सबसे बड़ा भूस्खलनः

http: //www. youtube.com/watch?v=B-C3MCI1H7A&feature=related

fo'kkydk; fld fNæ% dukMk e dej e dn fd;k x;k HkL[kyu% ये फुटेज ओंटारियो, कनाडा के आसपास की है।

http://www.youtube.com/watch?v=fbKDgF8CvmQ&feature=related

टेप पर कैद वृहद भूस्खलन

http://www. youtube.com/watch?v=XC9AqJlaCj4&feature=related

स्वीजिरा, स्विट्जरलैंड में भूस्खलन

http://www. youtube.com/watch?v=XC9AqJlaCj4&feature=related

fjlk e Rofjr enk HkL[kyu & 1978 (अंग्रेजी कमेंट्री) 29 अप्रैल 1978 को मिट्टी के एक त्वरित भूस्खलन ने रिसा I एक मध्य नॉर्वे के ग्रामीण जिले के बड़े क्षेत्रों में तबाही की। एक व्यक्ति की मौत हुई जबकि 13 फार्म, दो घर, एक केबिन और एक सामुदायिक केंद्र मिट्टी के ढेर में दब गये।

http://www. youtube.com/watch?v=3q-qfNlEP4A&feature=related

अपरिष्कृत वीडियो: bVyh e ?kkrd HkL[kyu Vu l Vdjk;k& उत्तरी इटली में एक भूस्खलन ट्रेन से टकराया और उस को पटरी से उतार दिया, 11 लोग मारे गए और लगभग 30 घायल हुए।

http: //www.youtube.com/watch?v=ktxDjqQIouw&feature=player_ embedded

अपरिष्कृत वीडियो: phu e HkL[kyu u 6 ykxk dh tku yh & चीन के दक्षिण पश्चिम में एक भूस्खलन में छह लोग मारे गए और एक पुल क्षतिग्रस्त हुआ जो एक विनाशकारी भूकंप से प्रभावित क्षेत्रों में पुनर्निर्माण के लिए एक महत्वपूर्ण कड़ी था।

http://www. youtube.com/watch?v=3nAlQxOrQxs&feature=relmfu

अपरिष्कृत वीडियो: HkL[kyu u phuh xko dk nQuk;k% एक राज्य मीडिया रिपोर्ट का कहना है कि बड़े पैमाने पर भूस्खलन ने उत्तरी चीन में एक गांव को आंशिक रूप से दफन कर दिया है और कम से कम 23 लोग मारे गए, और कहा गया कि बचाव दल जीवित बचे लोगों की तलाश कर रहे हैं।

http://www. youtube.com/watch?v=3nAlQxOrQxs&feature=relmfu

frCcr l uiky lMd d ikl HkL[kyu& भयंकर गुस्सा 2: यह मेरे दूसरे वीडियो पोस्ट ''तिब्बत से नेपाल सड़क के पास भूस्खलन– भयंकर गुस्सा'' की अगली कड़ी है जहाँ आप भूस्खलन को वास्तव में ''लाइव'' देख सकते हैं। बचाव के लिए बुलडोजर, इसके बाद आगे जारी, अन्य भूस्खलनों पर ठोकरें खाते हुए चल रहा है।

http://www. youtube.com/watch?v=mxoAUG9nmhE&feature=related

yk f=funkn e HkL[kyu] cXoV [kkldj ckbxukfMu ifxl e% ला त्रिनिदाद में भू–स्खलन, बाईगान विशेष रूप से बाईगान और पुगिस में टाइफून पेपेंग के दौरान, इस विनाशकारी आपदा ने कई लोगों की जान ली।

http://www. youtube.com/watch?v=weGGWdw7UHc&feature=related

>hy e fo'kky pêku L[kyu! नीचे आते हुए आधे रास्ते टूट गये।

## भूस्खलन से संबंधित वीडियो के लिए वेब संसाधन

http: //www. youtube.com/watch?v=PFAGPYbgqlM&feature=related

gkQ Mke j,d iru] 5@27@11] ;kl ekbV ?kkVh: वाशिंगटन कॉलम के ऊपर से एक बड़े ब्लॉक मौत स्लैब से नीचे आये– एनडब्ल्यू बेस की ओर आना किसी के लिए भी घातक हो गया होता।

http: //www.youtube.com/watch?v=xGzU sQrMsk&feature=related

tkiku e HkL[kyu& निम्नलिखित वेबसाइट पर'

http://www.kkr.mlit.go.jp/plan/2004-jisuberi-0810/index.html

http://www.ajiko.co.jp/bousai/nara/nara.htm

(चित्र एवं 3 डी विडियो)

fo'kky dk; Hk fQlyu dk xko ij geykA dej e ykbo rLohj – एक विशाल भू फिसलन के इटली के एक गांव पर हमले की फिल्म।

http://www. youtube.com/watch?v=MQvNm-Swdb8&feature=related

# लेखक के बारे में

**सूर्य प्रकाश, पीएचडी**
suryanidm@gmail.com

सूर्य प्रकाश ने भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी), रूड़की से भू–आपदाओं के जोखिम प्रबंधन में विशेषता के साथ भूविज्ञान में डॉक्टर की उपाधि प्राप्त की है। उन्होंने चंडीगढ़ से भूविज्ञान में उन्नत अध्ययन के एक केंद्र से ससम्मान स्नातक और स्नातकोत्तर किया। उन्होंने स्नातकीय व स्नातकोत्तर में विश्वविद्यालय छात्रवृत्ति व यूजीसी की राष्ट्रीय मेरिट छात्रवृत्ति तथा पीएचडी स्तर में सीएसआईआर फैलोशिप प्राप्त की। उन्होंने जेनेवा विश्वविद्यालय, अंर्तराष्ट्रीय भूकम्प अभियांत्रिकी व भूकम्प विज्ञान संस्थान–स्कोप्जे, मैकीडोनिया और मध्य पूर्व तकनीकी विश्वविद्यालय, अंकारा, तूर्की से आपदा जोखिम प्रबंधन पर विशेष प्रशिक्षण प्राप्त किया।

व्यावसायिक रूप से उन्होंने केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान–रुड़की, आईआईटी–रुड़की, जेएनयू–नई दिल्ली, वाडिया इंस्टिटयूट ऑफ हिमालयन जियोलॉजी–देहरादून, वन अनुसंधान संस्थान विश्वविद्यालय–देहरादून, वेल्लोर इंस्टीटयूट ऑफ टेक्नॉलॉजी–तामिलनाडु जैसे प्रतिष्ठित संस्थानों/विश्वविद्यालयों के साथ काम किया है और भारतीय खान ब्यूरो, भारत सरकार द्वारा योग्य पेशेवर भूविज्ञानी के रूप में भी मान्यता प्राप्त की है। वर्तमान में वे भारत सरकार के गृह मंत्रालय के राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान में एसोसिएट प्रोफेसर के रूप में सेवारत हैं।

डॉ सूर्य प्रकाश समुदाय आधारित बहुआपदा जोखिम प्रबंधन के मानद संस्थापक अध्यक्ष और भूस्खलन की अंतरराष्ट्रीय संघ के प्रतिनिधि मंडल के सोसायटी सदस्य हैं। वे राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण में भूस्खलन और हिमस्खलन के प्रबंधन के लिए राष्ट्रीय दिशा निर्देशों का मसौदा तैयार करने वाले कोर ग्रुप और राष्ट्रीय टास्क फोर्स और भूस्खलन पर विशेषज्ञों की कार्य समिति के भी सदस्य रहे। वे भारत–जापान सहयोग के भूस्खलन और आपदा प्रबंधन पर कार्रवाई की योजना के समन्वयक हैं। वे एनआईडीएम में भूस्खलन आपदा न्यूनीकरण पर विश्व उत्कृष्टता के केंद्र के नेता (आईसीएल और आईपीएल आईएसडीआर), भूस्खलन जोखिम प्रबंधन पर आईसीएल विषयक नेटवर्क के समन्वयक और ''भूस्खलन जोखिम प्रबंधन के लिए दस्तावेजीकरण, प्रशिक्षण और क्षमता विकास पर आईपीएल परियोजना–172 के परियोजना नेता हैं''।

# मोड्यूल के बारे में

यह मोड्यूल भूस्खलन के जोखिम को कम करने एवं प्रशिक्षण और क्षमता विकास में मदद करने के लिए एक व्यापक दस्तावेज तैयार करने का प्रयास है। इसमें दो दशकों से अधिक की अवधि में लेखक द्वारा भारत और विदेशों सें प्राप्त अनुभव, सूचनाएं और ज्ञान शामिल है। मोड्यूल को एक साधारण व्यक्ति की भाषा में लिखा गया है ताकि हर कोई, जिसकी इस विषय में कोई खास जानकारी नहीं है, इसे पढ़ सकता है और भूस्खलन की मूल बातों को समझ सकता हैं। साथ ही वह भूस्खलन प्रबंधन संबधित उपलब्ध उपकरणों/तकनीकों के बारे में जानकारी भी अर्जित कर सकता है। यह मोड्यूल अंतर– विषयक और पार–क्षेत्रीय पाठकों की ओर लक्षित है।

एनआईडीएम
nidm
एक आपदा मुक्त भारत की ओर......

**आपदा प्रबंधन का राष्ट्रीय संस्थान**
आईआईपीए कैम्पस, आई.पी. एस्टेट, रिंग रोड, नई दिल्ली–110002
दूरभाषः 011–23702445 / 23702432 / 23705583 / फैक्सः 011– 23702442 / 23702446
वेबसाइटः www.nidm.gov.in ई–मेलः suryanidm@gmail.com

ISBN 978-93-82571-06-3
9 789382 571063