राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन दिशानिर्देश

भूस्खलन एवं हिमस्खलन संबंधित प्रबंधन

जून 2009

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण
भारत सरकार

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन दिशानिर्देश

भूस्खलन एवं हिमस्खलन संबंधित प्रबंधन

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन दिशानिर्देश–भूस्खलन एवं हिमस्खलन संबंधित प्रबंधन

प्रकाशकः

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण
भारत सरकार,
एन.डी.एम.ए. भवन,
ए-1, सफदरजंग एनक्लेव,
नई दिल्ली - 110029

आई.एस.बी.एन.: 978-93-80440-04-0

जून, 2009

इस रिपोर्ट का उल्लेख करते समय निम्नलिखित उद्धरण का प्रयोग किया जाना चाहिएः
राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण–भूस्खलन एवं हिमस्खलन संबंधित प्रबंधन, 2009
राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, भारत सरकार द्वारा प्रकाशित।
आई.एस.बी.एन. 978-93-80440-04-0, जून, 2009, नई दिल्ली।

यह राष्ट्रीय दिशानिर्देश डा0 मोहन कांडा, माननीय सदस्य, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण की अध्यक्षता में, विभिन्न भागीदार अभिकरणों, विनियामकों, सेवा प्रदाताओं, और पूरे देश के विभिन्न विषयों से संबंधित विशेषज्ञों के परामर्श से तैयार किए गए हैं।

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन दिशानिर्देश

भूस्खलन एवं हिमस्खलन संबंधित प्रबंधन

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण
भारत सरकार

संकल्पना

भूस्खलन एवं हिमस्खलन के कारण जान–माल की कोई हानि न होने देना

उद्देश्य

भूस्खलन एवं हिमस्खलन के जान–माल और आर्थिक कार्यकलाप पर होने वाले असर को कम से कम करना

विषय–सूची

संकल्पना एवं उद्देश्य		*v*
विषय–सूची		*vii*
चित्रों एवं सारणियों की सूची		*xiv*
प्राक्कथन		*xv*
आभार		*xvii*
संक्षेपाक्षर		*xix*
शब्दावली		*xxiii*
कार्यकारी सारांश		*xxxi*
दिशानिर्देशों का सिंहावलोकन		*xxxix*
1	संदर्भ	1
1.1	भूस्खलन की विपदा – एक भूमिका	1
1.2	भारत में भूस्खलन संवेदनशीलता और जोखिम	2
1.3	भूस्खलन का असर	5
1.4	भारत में भूस्खलन संबंधित प्रबंधन	6
1.4.1	वर्तमान प्रास्थिति	6
1.4.2	सरकारी नीतियाँ और पहल–कार्य	7
1.4.3	भूस्खलन अध्ययन – भारत में प्रयुक्त प्रणालियाँ	10
1.4.4	भूस्खलन प्रतिकारी प्रथाएं	12
1.4.5	भू–ढाल संबंधी यंत्रीकरण (स्लोप इंस्ट्रूमेंटेशन), मॉनीटरिंग एवं भूस्खलन भविष्यवाणी	13
1.5	भूस्खलन के पूर्व चेतावनी तंत्र	14
1.6	भूस्खलन संबंधित शिक्षा, चेतना और क्षमता निर्माण	14
1.7	हिमस्खलन की विपदा	16
1.7.1	भूमिका	16
1.7.2	हिमस्खलन की किस्में	16

1.7.3	हिमस्खलन के कारण	18
1.7.4	हिमस्खलन का असर	19
1.7.5	हिमस्खलन की विपदाओं के प्रति पूर्व चेतावनी तंत्र	20
1.7.6	हिमस्खलन नियंत्रण कार्यनीतियाँ	21
1.7.7	हिमस्खलन की खोज और बचाव संबंधी कार्रवाई	23
1.7.8	हिमस्खलन नियंत्रण की कार्यकलाप अनुसूची	24
1.7.9	भूस्खलन की आवृत्ति और तीव्रता	24
1.8	हालिया सरकारी पहल–कार्य	24
1.9	राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन नीति और दिशानिर्देश	25
1.10	दिशानिर्देशों का दृष्टिकोण	27
2	**विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण**	**29**
2.1	भूमिका	29
2.2	भूस्खलन से बचाव के लिए आवश्यक सामान की सूची	29
2.3	भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण	30
2.3.1	पैमाने का चयन	32
2.3.2	भूस्खलन संबंधी विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण प्रणाली विज्ञान	34
2.3.3	बड़े पैमाने पर भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण	34
2.3.4	मध्यम पैमाने पर भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण	35
2.3.5	भूकंपीय भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण	40
2.3.6	भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण के क्षेत्रों की प्राथमिकता बनाना	41
2.4	भूस्खलन जोखिम आकलन	42
2.4.1	भूस्खलन जोखिम क्षेत्र वर्गीकरण	45
2.5	भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण की कार्यकलाप अनुसूची	47
3	**भू–विज्ञानी एवं भू–तकनीकी जाँच**	**48**
3.1	भूमिका	48
3.2	भू–विज्ञानी जाँच	48
3.2.1	प्रारंभिक स्तर की भू–विज्ञानी जाँच	49

3.2.2	विस्तृत भू–विज्ञानी जाँच	50
3.3	भू–तकनीकी जाँच	51
3.3.1	डिजाइन और निर्माण की निरीक्षण आधारित प्रणाली का पालन	54
3.4	भूकंप के कारण हुआ भूस्खलन	56
3.5	बड़े भूस्खलनों की जाँच के लिए प्रायोगिक परियोजना	57
3.6	भू–विज्ञानी तथा भू–तकनीकी जाँच की कार्यकलाप अनुसूची	58
4	**भूस्खलन जोखिम बचाव उपाय**	**59**
4.1	भूमिका	59
4.2	भूस्खलन प्रतिकारी प्रथाएं	60
4.2.1	भूमि द्रव्यमान (लैंडमैस) सुधार तकनीकें	63
4.3	भवनों का सुदृढ़ीकरण तथा भूस्खलनों से महत्त्वपूर्ण सुविधा–केंद्रों की सुरक्षा	63
4.4	भूस्खलन के कारण बने बांधों हेतु प्रशमन उपाय	64
4.5	भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में मानवीय निवास व्यवस्था	68
4.6	दाय (हेरिटेज) भवनों का संरक्षण	70
4.7	जोखिम से बचाव के उपायों की कार्यकलाप अनुसूची	71
5	**भूस्खलन मॉनीटरिंग एवं पूर्वानुमान**	**72**
5.1	भूमिका	72
5.2	भूस्खलन की मॉनीटरिंग	72
5.2.1	भूस्खलन संबंधी गतिविधि की धरातल माप	72
5.2.2	भूस्खलन संबंधी गतिविधि की उप–धरातल माप	73
5.2.3	कुल शासकीय माप	73
5.2.4.	भूस्खलनों की घटनाओं में की जाने वाली तत्काल मॉनीटरिंग	73
5.3	भूस्खलन का पूर्व चेतावनी तंत्र	75
5.3.1	जोखिम की जानकारी	76
5.3.2	मॉनीटरिंग एवं चेतावनी तंत्र	77
5.3.3	प्रसार और संचार	82
5.3.4	कार्रवाई क्षमता	83

	5.4	उपकरण आधारित पूर्व चेतावनी के लिए प्रायोगिक अध्ययन	84
	5.5	भूस्खलन मॉनीटरिंग और पूर्वानुमान की कार्यकलाप अनुसूची	85
6		विनियमन और प्रवर्तन	86
	6.1	भूमिका	86
	6.2	आदर्श नगर योजना और भूमि उपयोग उप–नियम	86
	6.3	भारतीय मानक संहिता	88
	6.4	प्रौद्योगिकीय–विधिक प्रणाली	88
	6.5	लाइसेंसिंग और प्रमाणन	89
	6.6	अनुपालन समीक्षा	90
	6.7	तकनीकी लेखापरीक्षा और मॉनीटरिंग	90
	6.8	प्रौद्योगिकीय–वित्तीय प्रणाली	91
	6.9	विनियमन और प्रवर्तन की अनुसूची	92
7		चेतना और विपदा से निपटने की तैयारी	93
	7.1	चेतना	93
	7.1.1	भूस्खलन जोखिम में कमी लाने के लिए जन चेतना सृजन	94
	7.1.2	विशेष लक्षित समूहों के लिए चेतना सृजन अभियान	95
	7.2	भूस्खलन पूर्व तैयारी	96
	7.2.1	सामुदायिक तैयारी	96
	7.2.2	चिकित्सा तैयारी	97
	7.3	चेतना और विपदा से निपटने की तैयारी संबंधी कार्यकलाप	98
8		क्षमता विकास (शिक्षा, प्रशिक्षण और प्रलेखन सहित)	100
	8.1	भूमिका	100
	8.2	भूस्खलन संबंधी शिक्षा	101
	8.2.1	व्यावसायिकों की शिक्षा	102
	8.2.2	सामुदायिक शिक्षा	104
	8.3	प्रशिक्षण	105

8.3.1	व्यावसायिकों का प्रशिक्षण	106
8.4	क्षमता उन्नयन	108
8.5	प्रलेखन	108
8.6	क्षमता विकास की कार्यकलाप अनुसूची	110
9	**कार्रवाई**	**111**
9.1	भूमिका	111
9.2	आपातकालीन खोज और बचाव कार्य	112
9.3	आपातकालीन राहत कार्य	113
9.4	घटना कमान तंत्र	113
9.5	समुदाय आधारित आपदा कार्रवाई	114
9.6	निजी और कार्पोरेट क्षेत्रों की भूमिका	114
9.7	कार्रवाई हेतु विशेष दल	115
9.7.1	नागरिक रक्षा	116
9.7.2	कार्य आधारित वर्गीकरण	117
9.8	आपातकालीन संभार–तंत्र	117
9.8.1	आपातकालीन चिकित्सा कार्रवाई	118
9.9	क्षति और हानि आकलन	118
9.10	कार्रवाई की कार्यकलाप अनुसूची	120
10	**अनुसंधान और विकास**	**121**
10.1	भूमिका	121
10.2	अनुसंधान विषय	122
10.2.1	मानकीकरण	122
10.2.2	भूकंप के कारण हुआ भूस्खलन	122
10.2.3	धरातल और उप–धरातल की नाली व्यवस्था का डिजाइन	123
10.2.4	भू–तकनीकी जाँच उपकरण	123
10.2.5	पूर्व चेतावनी तंत्र का विकास	123
10.2.6	भूस्खलन के कारण बने बांध	124

10.2.7	भूस्खलन की समाप्ति और वापसी अवधि का प्रतिरूपण (मॉडलिंग)	124
10.2.8	हिमस्खलन	125
10.2.9	उभरते सरोकार	125
10.3	महत्त्वपूर्ण अनुसंधान एवं विकास कार्यकलाप	126
10.4	विशेष ध्यान दिए जाने वाले क्षेत्र	128
11	**दिशानिर्देशों का कार्यान्वयन–भूस्खलन संबंधी प्रबंधन योजनाओं की तैयारी**	**131**
11.1	योजनाएं	131
11.2	केंद्रीय मंत्रालयों और विभागों की योजनाएं	133
11.3	राज्य सरकारों की योजनाएं	133
11.4	नोडल अभिकरण की आपदा प्रबंधन योजनाएं	134
11.5	भूस्खलन प्रबंधन योजनाओं का कार्यान्वयन	136
11.5.1	सांस्थानिक प्रक्रम	136
11.5.2	भूस्खलन अनुसंधान, अध्ययन और प्रबंधन केंद्र	139
11.5.3	कार्यान्वयन और मॉनीटरिंग	141
11.6	भूस्खलन संबंधी प्रबंधन के लिए वित्तीय व्यवस्थाएं	142
11.6.1	विकासात्मक योजनाओं में आपदा प्रबंधन को सुचारू बनाना	142
11.6.2	केंद्रीय मंत्रालय/विभागों की योजनाएं	142
11.6.3	राज्य योजनाएं	142
11.6.4	केंद्रीय सरकार द्वारा प्रायोजित/केंद्रीय क्षेत्र की स्कीमें	143
11.6.5	जिला योजना और विकास परिषद निधियाँ	143
11.6.6	राष्ट्रीय भूस्खलन प्रशमन परियोजना	143
12	**कार्य बिंदुओं का सारांश**	**144**
	परामर्श किए गए प्रकाशन	**182**

	अनुबंध	**183**
अनुबंध–I	भारत में बृहत् भूस्खलन	183
अनुबंध–II	भूस्खलन से प्रभावित राज्य दर्शाने वाला मानचित्र	189
	सहयोगी	**190**
	भूस्खलन और हिमस्खलन संबंधित प्रबंधन हेतु प्रमुख समूह	190
	भूस्खलन और हिमस्खलन संबंधित प्रबंधन हेतु विस्तारित समूह	191
	भूस्खलन और हिमस्खलन संबंधित प्रबंधन से संबद्ध इन दिशानिर्देशों को तैयार करने में सहयोग देने वाले व्यक्तियों की सूची	193
	हमारा संपर्क पता	**196**

चित्र–सूची

चित्र 1.1:	भूस्खलन विपदा, जोखिम और असर का अनुमान	3
चित्र 1.2:	भारत का भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्र (भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण द्वारा तैयार किया गया)	4
चित्र 2.1:	भूस्खलन विपदा–क्षेत्र का वर्गीकरण	35
चित्र 2.2:	भूस्खलन संबंधी प्रबंधन मानचित्र और कार्यविधि	45
चित्र 2.3:	भूस्खलन सबंधी प्रबंधन में निवेश हेतु दिशानिर्देश	47

सारणी–सूची

सारणी 2.1:	ढलान की अस्थिरता हेतु भू–पर्यावरणिक प्राचल/भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण	36
सारणी 11.1:	भूस्खलन प्रबंधन और पर्यावरणिक संरक्षण के संदर्भ में केंद्र सरकार के मंत्रालयों की भूमिकाएं और अंतर–मंत्रालयीन समन्वयन की आवश्यकता	135
सारणी 11.2:	विकासात्मक योजना के साथ भूस्खलन प्रबंधन का समाकलन	141

उपाध्यक्ष
राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण
भारत सरकार

प्राक्कथन

हमारा देश साल–दर–साल, खास तौर पर मानसून और भारी वर्षा वाली अवधियों के दौरान, भूस्खलनों से ग्रसित रहता है। इस विपदा से हमारे देश का लगभग 15 प्रतिशत हिस्सा प्रभावित होता है जिसमें 4.9 लाख वर्ग किलोमीटर का क्षेत्र शामिल है। विभिन्न प्रकार के भूस्खलन हिमालय और अराकान–योमा क्षेत्र के भौगोलिक रूप से सक्रिय क्षेत्रों के साथ–साथ मेघालय पठार, पश्चिमी घाटों और नीलगिरि पहाड़ियों के प्राकृतिक रूप से अपेक्षाकृत स्थिर क्षेत्रों में भी बार–बार होते रहते हैं। प्रकृति के साथ किया गया अत्यधिक मानवीय हस्तक्षेप एक ऐसा महत्त्वपूर्ण कारक है जिससे इस विपदा में कई गुणा वृद्धि होती है।

यद्यपि उत्कृष्ट व्यक्तियों की अध्यक्षता वाले विभिन्न विशेषज्ञ समितियों/कार्य समूहों ने विगत में अनेक मूल्यवान सिफारिशें और सुझाव दिए हैं, फिर भी इनमें से कई अभी भी कार्यान्वित किए जाने हैं जो चिंता का एक कारण है। इन दिशानिर्देशों में न केवल उन सिफारिशों पर रोशनी डाली गई है बल्कि उन पर एक समयबद्ध तरीके से विनिर्दिष्ट अभिकरणों द्वारा की जाने वाली अपेक्षित कार्रवाईयों को भी निर्दिष्ट किया गया है।

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन दिशानिर्देश – भूस्खलन एवं हिमस्खलन संबंधित प्रबंधन को एक 'नौ–चरणीय' प्रक्रिया के बाद तैयार किया गया है जिसमें विभिन्न केंद्रीय मंत्रालयों/विभागों/राज्यों/संघ राज्य क्षेत्रों और अन्य भागीदार अभिकरणों जिनमें वैज्ञानिक और तकनीकी संस्थाएं, गैर–सरकारी संगठन और समुदाय आधारित संगठन भागीदार हैं, के साथ किया गया व्यापक परामर्श शामिल है। इस दस्तावेज का एक मसौदा सभी केंद्रीय मंत्रालयों/विभागों, राज्यों और संघ राज्य क्षेत्रों को उनके फीडबैक के लिए परिचालित किया गया और उनके सभी उपयोगी सुझावों को इन दिशानिर्देशों में समाविष्ट किया गया है।

ये दिशानिर्देश सकारात्मक सक्रिय और पूर्व–आपदा तैयारी रखने की राष्ट्रीय संकल्पना को कार्य–रूप देने और एक प्रशमन–केंद्रित दृष्टिकोण पर ज़ोर देने के लिए, सभी भागीदार अभिकरणों से एक भागीदारी–पूर्ण भावना रखने की माँग करते हैं।

मैं विस्तारित और प्रमुख समूह के सभी सदस्यों का इस दस्तावेज में अपना मूल्यवान योगदान देने के लिए आभारी हूँ। मैं डा0 मोहन कांडा, सदस्य, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (एन.डी.एम.ए.) के प्रयासों की प्रशंसा करते हुए प्रसन्नता व्यक्त करता हूँ जिन्होंने इस पूरे कार्य में अपना मार्गदर्शन दिया और इसका समन्वयन किया।

नई दिल्ली
जून, 2009

जनरल एन. सी. विज
पी.वी.एस.एम., यू.वाई.एस.एम., ए.वी.एस.एम. (सेवानिवृत)

सदस्य
राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण
भारत सरकार

आभार

प्रारंभ में, मैं प्रमुख समूह और विस्तारित समूह के सदस्यों का, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (एन.डी.एम.ए.) द्वारा *राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन दिशानिर्देश–भूस्खलन एवं हिमस्खलन संबंधित प्रबंधन* को तैयार करने के लिए बड़े पैमाने पर किए गए प्रयास में, उनके द्वारा दिए गए निरंतर सहयोग के लिए, हार्दिक धन्यवाद व्यक्त करता हूँ।

मैं आधिकारिक रूप से सभी केंद्रीय मंत्रालयों/संबंधित विभागों – विशेषतः खान मंत्रालय, भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण विभाग, राज्यों/संघ राज्य क्षेत्रों, शैक्षणिक संस्थाओं, उत्कृष्ट व्यावसायिकों, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान और गैर–सरकारी संगठनों के प्रतिनिधियों द्वारा दिए गए महत्त्वपूर्ण योगदान के प्रति आभार प्रकट करना चाहूँगा जिससे इस दस्तावेज की विषय–वस्तु और प्रस्तुति को उन्नत करने में सहायता मिली।

मैं इन दिशानिर्देशों को तैयार करने के संबंध में राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के उपाध्यक्ष और सभी सदस्यों के प्रति, विभिन्न मसौदों को धैर्यपूर्वक पढ़ने, रचनात्मक आलोचना, मार्गदर्शन और सुझावों के लिए, अपनी कृतज्ञता व्यक्त करता हूँ।

प्रमुख समूह को ज्ञान–आधारित तकनीकी जानकारियाँ उपलब्ध कराने और दस्तावेज का मसौदा तैयार करने में सहायता देने के लिए श्री वाई.पी. शारदा, निदेशक (सेवानिवृत्त) और श्री संजीव शर्मा, निदेशक, भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण विभाग के प्रयासों का विशेष महत्त्व है।

मैं श्री एच.एस. ब्रह्मा, विशेष सचिव, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण और उनकी टीम द्वारा दी गई सहायता और सहयोग, तथा मेरे कार्यालय के सदस्यों डा0 पवन कुमार सिंह, सर्वश्री जी.वी. सत्यनारायणन, एम. कनकाजी, एस.के. अग्रवाल, प्रताप सिंह चौहान और नरेन्द्र सिंह का भी विभिन्न कार्यशालाओं और बैठकों के आयोजन तथा इस दस्तावेज को तैयार करने में मदद करने के लिए आभार व्यक्त करते हुए प्रसन्नता अनुभव करता हूँ।

यह आशा की जाती है यह विनम्र प्रयास केंद्रीय मंत्रालयों/विभागों और राज्यों/संघ राज्य क्षेत्रों को भूस्खलन और हिमस्खलन संबंधित प्रभावी प्रबंधन योजनाओं को तैयार करने में उपयोगी साबित होगा जिससे भविष्य में इससे संबंधित घटनाओं का समग्र और प्रभावी प्रबंधन स्थापित होगा।

नई दिल्ली
जून, 2009

डा0 मोहन कांडा

संक्षेपाक्षर

इस दस्तावेज में प्रयुक्त संक्षेपाक्षर और परिवर्णी शब्दों के अर्थ निम्नानुसार होंगे :

ए.एच.पी.	विश्लेषणात्मक आनुक्रमिक प्रक्रिया
ए.आई.सी.टी.ई.	अखिल भारतीय तकनीकी शिक्षा परिषद
ए.आर.एम.वी.	दुर्घटना राहत चिकित्सा वैन
ए.एस.आई.	भारतीय पुरातत्त्व सर्वेक्षण
ए.टी.आई.	प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थान
बी.आई.एस.	भारतीय मानक ब्यूरो
बी.एम.टी.पी.सी.	भवन निर्माण सामग्री तथा प्रौद्योगिकी प्रोत्साहन परिषद
बी.आर.ओ.	सीमा सड़क संगठन
कार्टो.सैट.	कार्टोग्राफिक सैटेलाइट
सी.बी.ओ.	समुदाय आधारित संगठन
सी.बी.आर.आई.	केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान
सी.बी.एस.ई.	केंद्रीय माध्यमिक शिक्षा बोर्ड
सी.डी.एम.एम.	आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद्र, वैल्लोर
सी.एफ.आई.	भारतीय निर्माण संघ
सी.एल.आर.एस.एम.	भूस्खलन अनुसंधान अध्ययन एवं प्रबंधन केंद्र
सी.ओ.ए.	वास्तुकला परिषद
सी.आर.एफ.	आपदा राहत कोष
सी.आर.आर.आई.	केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान
सी.एस.आई.ओ.	केंद्रीय वैज्ञानिक उपकरण संबंधी संगठन
सी.एस.आर.	कार्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व
सी.डब्ल्यू.सी.	केंद्रीय जल आयोग
डी.सी.आर.	विकास नियंत्रण विनियम
डी.डी.एम.ए.	जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण
डी.ई.एम.	डिजिटल एलीवेशन मॉडल
डी.जी.एम.	भू–विज्ञान एवं खनन निदेशालय
डी.एम.	आपदा प्रबंधन
डी.एम.ए.	आपदा प्रबंधन प्राधिकरण
डी.एम.पी.	आपदा प्रबंधन योजना

डी.एम.एस.	आपदा प्रबंधन सहायता
डी.ओ.एम.	खान विभाग
डी.ओ.एस.	अंतरिक्ष विभाग
डी.आर.आई.एस.एस.	डॉपलर रेडार एवं इंफ्रारेड सैटेलाइट सेंसिंग
डी.आर.एम.	आपदा प्रबंधन जोखिम
डी.एस.टी.	विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग
डी.टी.आर.एल.	रक्षा भू–भाग अनुसंधान प्रयोगशाला
ई.ओ.	भूमि प्रेक्षण
ई.ओ.सी.	संकटकालीन कार्रवाई केंद्र
ई.पी.आई.आर.बी.	आपातकालीन स्थल–संकेतक रेडियो–प्रकाश स्तंभ
एफ.ई.एम.ए.	संघीय आपातकालीन प्रबंधन अभिकरण
जी.आई.एस.	भौगोलिक सूचना प्रणाली
जी.ओ.आई.	भारत सरकार
जी.पी.आर.	भूमि भेदक रेडार
जी.पी.एस.	वैश्विक स्थानिक तंत्र
जी.एस.आई.	भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण
एच.एस.सी.	संकट सुरक्षा प्रकोष्ठ
आई.सी.एस.	घटना कमान तंत्र
आई.डी.आर.एन.	भारतीय आपदा संसाधन नेटवर्क
आई.आई.ए.	भारतीय वास्तुकार संगठन
आई.आई.आर.एस.	भारतीय दूर–संवेदी संस्थान
आई.आई.टी.	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान
आई.आई.टी.–के	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान–कानपुर
आई.आई.टी.–आर	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान–रूड़की
आई.एम.डी.	भारतीय मौसम–विज्ञान विभाग
आई.एन.टी.ए.सी.एच.	भारतीय राष्ट्रीय पुरातत्त्वीय एवं सांस्कृतिक विरासत ट्रस्ट
आई.आर.सी.	भारतीय सड़क सम्मेलन
आई.एस.आर.ओ. (इसरो)	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन
आई.टी.सी.	पृथ्वी प्रेक्षण संस्थान
एल.एच.एम.	भूस्खलन विपदा प्रबंधन
एल.एच.जेड.	भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण
एल.आई.डी.ए.आर. (लिडार)	प्रकाश जाँच और फैलाव (रेंजिंग)
एल.एम.पी.	भूस्खलन प्रबंधन योजना
एल.पी.	भूस्खलन क्षमता

एल.आर.ए.	भूस्खलन जोखिम विश्लेषण
एल.एस.जेड.	भूस्खलन संभावना क्षेत्र–वर्गीकरण
एम.सी.आई.	भारतीय चिकित्सा परिषद
एम.एफ.आर.	चिकित्सा प्राथमिक सहायता कर्मी
एम.एच.ए.	गृह मंत्रालय
एम.एच.आर.डी.	मानव संसाधन विकास मंत्रालय
एम.ओ.ए.	कृषि मंत्रालय
एम.ओ.डी.	रक्षा मंत्रालय
एम.ओ.ई.एफ.	पर्यावरण एवं वन मंत्रालय
एम.ओ.ई.एस.	पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
एम.ओ.एच. एंड एफ.डब्ल्यू.	स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय
एम.ओ.एम.	खान मंत्रालय
एम.ओ.आर.	रेल मंत्रालय
एम.ओ.एस.आर.टी.एच.	जहाजरानी, सड़क परिवहन एवं राजमार्ग मंत्रालय
एम.ओ.डब्ल्यू.आर.	जल संसाधन मंत्रालय
एन.बी.सी.	राष्ट्रीय भवन संहिता
एन.सी.सी.	राष्ट्रीय कैडेट कोर
एन.सी.एम.आर.डब्ल्यू.एफ.	राष्ट्रीय मध्यम क्षमता–प्राप्त मौसम पूर्वानुमान केंद्र
एन.डी.एम.ए.	राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण
एन.डी.आर.एफ.	राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल
एन.ई.सी.	राष्ट्रीय कार्यकारिणी समिति
एन.ई.आर.	पूर्वोत्तर क्षेत्र
एन.जी.एफ.	राष्ट्रीय भू–तकनीकी सुविधा
एन.जी.ओ.	गैर–सरकारी संगठन
एन.आई.डी.एम.	राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान
एन.आई.टी.	राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान
एन.पी.ई.ई.ई	भूकंप इंजीनियरी शिक्षा संबंधी राष्ट्रीय कार्यक्रम
एन.आर.एस.सी.	राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र
एन.एस.एस.	राष्ट्रीय सेवा योजना
एन.वाई.के.एस.	नेहरू युवा केंद्र संगठन
पी.आर.आई.	पंचायती राज संस्था
पी.एस.	निरंतर टूट–फूट
पी.डब्ल्यू.डी.	लोक निर्माण विभाग
क्यू.आई.पी.	गुणवत्ता सुधार कार्यक्रम

क्यू.आर.एम.टी.	त्वरित कार्रवाई चिकित्सा दल
क्यू.आर.टी.	त्वरित कार्रवाई दल
आर. एंड डी.	अनुसंधान और विकास
आर.डी.पी.	संसाधन क्षति क्षमता
आर.डी.एस.ओ.	अनुसंधान डिजाइन और मानक संगठन
एस.ए.आर.	सिंथेटिक एपर्चर रेडार
एस.ए.एस.ई.	हिम एवं हिमस्खलन अध्ययन संस्था
एस.डी.एम.ए.	राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण
एस.डी.आर.एफ.	राज्य आपदा कार्रवाई बल
एस.ई.सी.	राज्य कार्यकारिणी समिति
एस.एल.एच.जेड.	भूकंपीय भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण
एस.एम.आर.	ढलान क्षेत्र (स्लोप) द्रव्यमान मूल्यांकन
एस.एम.एस.	लघु संदेश सेवा
एस.ओ.आई.	भारतीय सर्वेक्षण
एस.ओ.पी.	मानक प्रचालन प्रक्रिया
टी.ए.सी.	तकनीकी सलाहकार समिति
यू.जी.सी.	विश्वविद्यालय अनुदान आयोग
यू.एल.बी.	शहरी स्थानीय निकाय
यू.एन.डी.ए.सी.	संयुक्त राष्ट्र आपदा निर्धारण एवं समन्वयन
यू.एन.डी.पी.	संयुक्त राष्ट्रीय विकास कार्यक्रम
यू.एन. (ओ.सी.एच.ए.)	संयुक्त राष्ट्र मानव कल्याण संबंधी समन्वयन कार्यालय
डब्ल्यू.आई.एच.जी.	वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान

शब्दावली

वनरोपण

एक वन–संपदा रहित क्षेत्र में इसकी वन संपदा को बढ़ाने के लिए क्रमबद्ध रूप से वृक्ष लगाना।

बादल फटना

एक अल्पावधि के लिए आने वाला सामान्यतः एक लघु क्षेत्र में काफी घनी बारिश वाला तूफान।

भूकंप–जनित भूस्खलन

भूकंपों द्वारा घटित या उनकी वजह से हुए भूस्खलन।

विसर्पण (क्रीप)

किसी अत्यधिक ढलान वाले क्षेत्र (स्लोप) की स्थिति में बदलाव लाने वाली धीमी हलचल जिसे, दीर्घावधिक मापन प्रक्रियाओं के समय को छोड़कर, भाँपना मुश्किल है।

मलबा

ऐसी सामग्री वाला ढेर जिसमें भवनों का टूटा–फूटा अधिकांश हिस्सा शामिल होता है; 20 प्रतिशत से 80 प्रतिशत का इसका छोटा सा अंश भी 2 मि.मी. से बड़ा होता है, शेष भाग आकार में 2 मि.मी. से कम होता है।

भूस्खलन के मलबे का नीचे झड़ना

भूस्खलन के मलबे का हवा और पानी के साथ चट्टान, मिट्टी, कीचड़ और अन्य मलबे का तेजी से नीचे की दिशा में झड़ना भूस्खलन के मलबे का नीचे झड़ना कहलाता है।

भूस्खलन के मलबे का बहाव

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। इस मलबे के बहाव की गति कीचड़ के बहाव से धीमी होती है।

भूस्खलन के मलबे का स्खलन

भूस्खलन के मलबे का स्खलन पहाड़ की सतह सामग्री (चिकनी मिट्टी, गाद, रेत और चट्टान के टुकड़ों) का आपस में घालमेल होकर पहाड़ से नीचे की ओर सरकना है।

वननाशन

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

आपदा

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 निपटने की क्षमता से बाहर हो।

आपदा प्रबंधन

आयोजन, संगठन, समन्वयन और कार्यान्वयन उपायों की एक सतत् और एकीकृत प्रक्रिया जो किसी आपदा के खतरे और आशंका की रोकथाम किसी आपदा के जोखिम या गंभीरता या परिणाम के प्रशमन अथवा उसमें कमी; क्षमता निर्माण; किसी आपदा से निपटने की पूर्व तैयारी; किसी आशंकापूर्ण आपदा परिस्थिति या आपदा के प्रति त्वरित कार्रवाई; किसी आपदा के प्रभावों की गंभीरता अथवा मात्रा का आकलन, प्रभावित क्षेत्र से निकासी, बचाव और पुनर्वास और पुनर्निर्माण के लिए या इन्हें गति देने के लिए आवश्यक हैं।

भूकंप

भूकंप पृथ्वी के भीतर संचित खिंचाव (स्ट्रेन) ऊर्जा की निर्मुक्ति के दौरान अचानक हुई टूट–फूट, दरार की वजह से प्रत्यास्थ (भूकंपीय) लहरों के पैदा होने से पृथ्वी की सतह पर हुए कंपनों की शृंखला का होना है।

जोखिम में आने वाले तत्व

जनसंख्या, संपत्ति, आर्थिक कार्यकलाप, जिसमें जनोपयोगी सेवाएं शामिल हैं, आदि वे तत्व जोखिम में आने वाले तत्व हैं जो किसी क्षेत्र में आपदा के जोखिम में होते हैं।

सुरक्षा कारक

किसी ढलान क्षेत्र (स्लोप) या किसी भूस्खलन का सुरक्षा कारक, प्रभावित सतह की आकार के निरपेक्ष, मापित दवाब क्षमता के अनुपात के रूप में व्यक्त किया जाता है जो संतुलन कायम रखने के लिए जरूरी है। सीमा–संतुलन पर, किसी ढलान वाले क्षेत्र (स्लोप) का निर्धारक विश्लेषण में सुरक्षा कारक एक है।

चट्टान से मिट्टी–पत्थर गिरना (फाल)

मिट्टी या चट्टान के टुकड़ों/ढेलों का तेज ढलान वाले क्षेत्र या खड़ी चट्टानों से कमोबेश बिना किसी रूकावट के बड़ी तेजी से गिरना 'फाल' कहलाता है।

आकस्मिक बाढ़

कम आयतन का पानी का बहाव और अत्यधिक दवाब की विशेषता लिए हुए बहुत तेज उतार–चढ़ाव के साथ आकस्मिक बाढ़ आती है जिससे आपदा की आकस्मिकता और पानी के द्वारा पड़े बल, दवाब आदि के कारण भारी नुकसान होता है।

बहाव

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।

गुरूत्वाकर्षण

गुरूत्वाकर्षण 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।

विपदा

एक निश्चित समयावधि और क्षेत्र में एक खतरे की आशंका वाली घटना या नुकसान पहुँचाने की क्षमता वाली घटना के होने की संभावना (उदाहरणार्थ कोई भूकंप या बड़ी बाढ़) विपदा कहलाती है।

उच्च जोखिम क्षेत्र

वह भौगोलिक क्षेत्र कहलाता है जो भूकंपीय क्षेत्र III, IV और V के अंतर्गत आता है और भूकंप, भूस्खलन, चट्टानों के गिरने और कीचड़–प्रवाह की क्षमता वाले असर के प्रति संवेदनशील होता है।

भूस्खलन

पहाड़ी ढ़लान–क्षेत्रों की सामग्री जैसे चट्टानी मलबा और पृथ्वी की सतह का गुरूत्वाकर्षण के प्रभाव से नीचे की ओर तथा बाहर की ओर खिसकना भूस्खलन कहलाता है।

भूस्खलन बांध

जब किसी नदी घाटी के ढलान वाले क्षेत्र में भूस्खलन होता है, तो खिसकने वाला संबंधित हिस्सा घाटी के निचले भाग में पहुँच जाता है और नदी के रास्ते में अंशतः या पूर्णत रूकावट पैदा करता है। नदी के रास्ते की रूकावट करने वाले भूस्खलन मलबे का इकट्ठा हुआ यह सारा हिस्सा सामान्यतः भूस्खलन बांध कहलाता है।

भूस्खलन विपदा मानचित्र

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 आकलन करते हुए, प्रभावित क्षेत्र बनते हैं या हो सकते हैं।

भूस्खलन से बचाव के लिए आवश्यक सामान की सूची

इसमें सभी ज्ञात भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों का प्रलेखन होता है जिसमें अक्सर आने वाले, निष्क्रिय, पुनर्सक्रिय होने वाले और हाल ही में हुए भूस्खलन की जानकारी शामिल है।

भूस्खलन जोखिम क्षेत्र मानचित्र

यह ऐसा मानचित्र है जो भूस्खलन विपदा, भूस्खलन संवेदनशीलता और जोखिम के अंतर्गत आने वाले तत्वों को एकीकृत करता है।

भूस्खलन प्रवणता मानचित्र

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 किसी भूकंप संबंधी सामान–सूची वाले मानचित्र से आगे की जानकारी उपलब्ध कराते हैं और उन क्षेत्रों को दर्शाते हैं जहाँ भूस्खलन होने की संभावना है।

द्रवण

द्रवण वह घटना है जिसमें किसी मिट्टी की दवाब–क्षमता और कड़ेपन की विशेषता किसी भूकंप द्वारा या मिट्टी की संरचना में टूट–फूट होने और मिट्टी में पानी के छिद्र के दवाब में अस्थायी वृद्धि के कारण अन्य तेज भार पड़ने से घट जाती है।

स्थानीय प्राधिकरण

इनमें एक विनिर्दिष्ट स्थानीय क्षेत्र के भीतर अनिवार्य सेवाएं देने के लिए या सिविक सेवाओं के नियंत्रण और प्रबंधन जिस नाम से भी इसे पुकारा जाए, के साथ, विधि द्वारा तय किए गए, समय के लिए पंचायती राज संस्थाएं, नगर निगम, एक जिला बोर्ड, छावनी बोर्ड, नगर आयोजना प्राधिकरण और जिला परिषद और कोई अन्य निकाय और प्राधिकरण शामिल हैं।

प्रशमन

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।

कीचड़–प्रवाह

मुख्यतः पानी में बुरी तरह मिले छोटे से छोटे गाद और मिट्टी के कणों के मिश्रण का एक तेज प्रवाह कीचड़–प्रवाह कहलाता है।

गैर–निर्माण उपाय

विपदाओं के संभावित असर को कम करने या बचने के उपाय गैर–निर्माण (नॉन–इंजीनियर्ड) उपाय कहलाते हैं जिनमें शिक्षा, प्रशिक्षण, क्षमता विकास, जन चेतना, संचार आदि शामिल हैं।

पूर्व–तैयारी

किसी खतरे की आशंका वाली आपदा स्थिति या आपदा और उसके असर से निपटने के लिए तैयारी की स्थिति पूर्व–तैयारी कहलाती है।

समुत्थानशीलता

एक तंत्र की, आघात सहने और पुनर्बहाली करने, जहाँ आवश्यक हो, के लिए बिना किसी दयनीय स्थिति में पहुँचे अव्यवस्था या अशांति को सहन करने की क्षमता समुत्थानशीलता है।

जोखिम

किसी विशेष प्राकृतिक घटना के कारण खतरे में पड़ी जिन्दगियों, संपत्ति को नुकसान और आर्थिक कार्यकलाप की बाधा आदि की प्रत्याशित संख्या का विवरण जोखिम कहलाता है।

जोखिम आकलन

संभावित विपदाओं के आकलन और संवेदनशीलता की मौजूदा परिस्थितियों के मूल्यांकन द्वारा जोखिम की प्रकृति और हद का निर्धारण करना जोखिम आकलन कहलाता है जो लोगों, संपत्ति, आजीविका और पर्यावरण हेतु संभावित खतरे की आशंका वाली हो सकती हैं या उन्हें नुकसान पहुँचाती हैं।

जोखिम प्रबंधन

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।

भूकंपीय विपदा

ड़िजाइन तैयार करने के संदर्भ में भूतल त्वरण के उस पूर्वानुमानित स्तर के रूप में भूकंपीय विपदा को परिभाषित किया गया है जो अगले 50 वर्षों में, क्षेत्र में कहीं भी भूकंप आने के कारण निर्माणाधीन स्थल पर विपदा की संभावना से 10 प्रतिशत अधिक होगा।

भूकंप से नुकसान का पुनरूद्धार

भूकंप की दृष्टि से कमजोर अथवा भूकंप से क्षतिग्रस्त भवनों की क्षमता बढ़ाने के लिए क्षमता, तन्यता और ऊर्जा सक्षमता को बढ़ाने के लिए सरंचनात्मक बदलाव।

हिमस्खलन

हिमस्खलन बर्फ–पिंडों का पहाड़ों से नीचे की और पिघल कर गिरना कहलाता है। इसमें हिम अर्थात 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।

विशेष जोखिम

किसी विशेष प्राकृतिक घटना की वजह से हुई हानि का अनुमानित परिमाण विशेष जोखिम कहलाता है।

राज्य प्राधिकरण (राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण)

आपदा प्रबंधन अधिनियम, 2005 की धारा 14 की धारा 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।

राज्य सरकार

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

संरचनात्मक उपाय

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 हैं।

संवेदनशीलता

किसी तयशुदा असर वाली किसी प्राकृतिक घटना (या मानव–जनित) के घटने से हुई जोखिम वाले किसी निश्चित तत्व अथवा कई ऐसे तत्वों को हुई हानि का परिमाण संवेदनशीलता कहलाता है और इसे शून्य (0) (कोई हानि नहीं) से 1 (संपूर्ण हानि) तक के पैमाने पर व्यक्त किया जाता है।

कार्यकारी सारांश

पृष्ठभूमि

भारत सरकार द्वारा प्राकृतिक विपदाओं के कारण होने वाली जान–माल की हानि की रोकथाम संबंधी कार्य पर बड़ी गंभीरता से विचार किया जा रहा है। विगत में, विभिन्न आपदाओं के मामले में सरकार द्वारा निभाई गई भूमिका मुख्यतः आपदा–पश्च कार्यकलापों तक सीमित थी जिनमें राहत प्रदान करना और पुनर्वास करना शामिल था। वर्ष 1991 का उत्तरकाशी भूकंप, 1993 का किल्लारी भूकंप और 1998 में कैलाश–मानसरोवर मार्ग के साथ घटित माल्पा भूस्खलन के बाद सरकार काफी जागरूक हो गई है। आपदा के होने की प्रतीक्षा करने के स्थान पर एक सक्रिय दृष्टिकोण वाला तरीका अपनाने की जरूरत महसूस की गई। इस कार्यनीति के भाग के रूप में सरकार ने भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण, भू–तकनीकी जाँच और भूमि उपयोग क्षेत्र–वर्गीकरण और विनियम के लिए कार्य बल गठित करने का निर्णय लिया। तथापि, 26 जनवरी, 2001 के कच्छ भूकंप की घटना के बाद सरकार की नीतियों में उल्लेखनीय बदलाव आया।

जून, 2002 में सरकार द्वारा आपदा प्रबंधन प्रक्रम की एक समीक्षा की गई और आपदा प्रबंधन का विषय कृषि मंत्रालय से गृह मंत्रालय को स्थानांतरित कर दिया गया। राहत और कार्रवाई के समन्वयन तथा समग्र आपदा प्रबंधन के लिए गृह मंत्रालय को नोडल मंत्रालय घोषित किया गया। बाद में, भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण विभाग को जनवरी, 2004 में सरकार द्वारा भूस्खलनों के लिए नोडल अभिकरण घोषित किया गया। नोडल मंत्रालय/अभिकरण के रूप में खान मंत्रालय/भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण की जिम्मेदारियों में देश में भूस्खलन विपदा प्रशमन और भूस्खलन की घटनाओं की मॉनीटरिंग से संबंधित सभी कार्यकलाप शामिल हैं। आपदा प्रबंधन अधिनियम, 2005 का 23 दिसंबर, 2005 को अधिनियमन किया गया और इस अधिनियम में किए गए प्रावधान के अनुसार प्रधानमंत्री की अध्यक्षता में एक सांविधिक निकाय नामतः राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण की स्थापना की गई। आपदा प्रबंधन अधिनियम के अनुसार, प्राकृतिक आपदाओं से निपटने की जिम्मेदारी अनिवार्य रूप से राज्य सरकारों की है और केंद्र सरकार की भूमिका भौतिक एवं वित्तीय संसाधन की सहायता प्रदान करने के संबंध में एक सहायक वाली है। राज्य स्तर पर, प्रत्येक राज्य सरकार को मुख्यमंत्री की अध्यक्षता के अंतर्गत राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण स्थापित करना है। जिला स्तर पर, जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के अध्यक्ष कलक्टर/जिला मजिस्ट्रेट/उपायुक्त होते हैं और वे सीधे ही आपदा प्रबंधन कार्यकलापों का निर्देशन, समन्वयन और पर्यवेक्षण करते हैं।

भूस्खलन जोखिम

भूस्खलन उन प्राकृतिक विपदाओं में से एक है जो हमारे देश के भूमि क्षेत्र के कम से कम 15 प्रतिशत भाग को प्रभावित करता है–अर्थात एक ऐसा क्षेत्र जो 4.9 लाख वर्ग किलोमीटर से अधिक है। देश के पूर्वोत्तर भागों की अराकान–योमा बेल्ट में भौगोलिक रूप से सक्रिय क्षेत्रों के साथ–साथ मेघालय पठार, पश्चिमी घाट और नीलगिरि

पहाड़ियों के अपेक्षाकृत स्थिर क्षेत्रों में विभिन्न प्रकार के भूस्खलन अक्सर होते रहते हैं। कुल मिलाकर, 22 राज्यों और पुड्डुचेरी तथा अंडमान एवं निकोबार द्वीप नामक संघ राज्य क्षेत्र के भाग इस विपदा से प्रभावित हैं। मानसून अवधि के दौरान भूस्खलन की घटनाएं होती हैं।

लंबे समय से भूस्खलनों के परिणाम विध्वसंक होते रहे हैं जिनसे भारी आर्थिक हानि हुई और सामाजिक ढाँचा प्रभावित हुआ। अकेले वर्ष 2005 में ही, देश में इस विपदा से 500 से ज्यादा लोगों की जानें चली गईं।

दिशानिर्देशों के प्रति दृष्टिकोण

भूस्खलनों के भारी नुकसान करने की क्षमता को कम करने और परिणामी हानियों को न्यूनतम करने के लिए, यह जरूरी है कि पहले विपदा की पहचान की जाए, जोखिम का आकलन हो और इसके प्रभाव को प्रशमित करने के लिए राष्ट्रीय स्तर पर एक उचित कार्यनीति विकसित की जाए। इस उद्देश्य की पूर्ति हेतु, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण ने सभी स्तरों पर भूस्खलनों से उत्पन्न जोखिम के प्रशमन हेतु परिकल्पित कार्यकलापों के मार्गदर्शन के लिए राष्ट्रीय भूस्खलन और हिमस्खलन संबंधित दिशानिर्देश का मसौदा तैयार करने के लिए कई बार विचार–विमर्श/परामर्श आदि किए। इन दिशानिर्देशों का मुख्य उद्देश्य भूस्खलन विपदा प्रशमन प्रयासों को सांस्थानिक रूप प्रदान करना है ताकि देश में भूस्खलन विपदा के विभिन्न पहलुओं के प्रति समाज को जागरूक बनाया जाए और इस विपदा से जुड़े जोखिमों और लागतों, दोनों को कम करने के लिए उचित कार्रवाई करने के लिए समाज को तैयार किया जा सके। दिशानिर्देशों में सभी कार्यकलापों के लिए सुस्पष्ट समय सीमा के साथ विनियामक और गैर–विनियामक रूपरेखाएं शामिल हैं। यह परिकल्पना की गई है कि भूस्खलन के लिए सभी राष्ट्रीय और राज्य आपदा प्रबंधन योजनाएं और नीतियाँ तैयार की जाएगी और ये दिशानिर्देशों की समग्र रूपरेखा को ध्यान मे रखकर कार्यान्वित की जाएंगी।

दिशानिर्देशों की संरचना

भूस्खलन विपदाओं के क्रमबद्ध और समन्वित प्रबंधन के लिए निम्न नौ बड़े क्षेत्र निर्धारित किए गए हैं:

i) भूस्खलन विपदा, संवेदनशीलता, और जोखिम आकलन।

ii) बहु–विपदा अवधारणा का विचार।

iii) भूस्खलन प्रतिकारी प्रचलन।

iv) अनुसंधान एवं विकास; मॉनीटरिंग और पूर्व –चेतावनी।

v) ज्ञान नेटवर्क और प्रबंधन।

vi) क्षमता निर्माण एवं प्रशिक्षण।

vii) जन चेतना और शिक्षा।

viii) आपातकालीन तैयारी और कार्रवाई।

ix) विनियमन और प्रवर्तन।

भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण

भूस्खलन के असर को न्यूनतम करने के लिए उपर्युक्त क्षेत्रों पर ध्यान दिया जाना आवश्यक है। भूस्खलन विपदा और जोखिम आकलन भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण

मानचित्रण और संवेदनशील ढलान क्षेत्रों और मौजूदा भूस्खलनों की भू–वैज्ञानिक और भू–तकनीकी जाँच के माध्यम से किया जाएगा। सामान–सूची डेटाबेस के निर्माण को इस प्रक्रिया के अखंड भाग के रूप में माना गया है। विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण में निम्नलिखित बातें शामिल हैं:

i) भूस्खलन से बचाव संबंधी सामान–सूची को बनाना।

ii) अंतिम–प्रयोक्ता (एंड–यूजर) आवश्यकताओं पर निर्भर मानचित्रण के लिए पैमानों का चयन करना।

iii) विभिन्न पैमानों के लिए भूस्खलन विपदा–क्षेत्र प्रणाली–विज्ञान का चयन करना।

iv) बहु–विपदा विशेषतः भूकंपीय विपदा वाले उपायों का एकीकरण।

v) भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण के लिए क्षेत्रों की प्राथमिकता तय करना।

vi) भूस्खलन जोखिम वर्गीकरण।

भूस्खलन जोखिम आकलन हेतु जाँच

भूस्खलन जोखिम आकलन में भू–वैज्ञानिक और भू–तकनीकी जाँच एक बहु–विषयक दृष्टिकोण पर आधारित है जहाँ भौगोलिक और भू–तकनीकी इंजीनियर जाँच दल का एक अटूट हिस्सा है। जाँच में प्रारंभिक स्तरीय भू–वैज्ञानिक जाँच, विस्तृत भू–वैज्ञानिक जाँच और भू–तकनीकी जाँच शामिल हैं। एक क्रमबद्ध प्रणाली के विकास और मानक संहिताओं के विकास, तथा भौगोलिक और भू–तकनीकी जाँच हेतु योजना और क्षमता निर्माण की सहायता के रूप में, कुछ बड़े विध्वंसात्मक भूस्खलनों की विस्तृत जाँच के त्वरित जाँच वाले उदाहरण तैयार करने के लिए पहचान की जाएगी। आवश्यक दक्षता और अनुभव वाले निर्धारित संगठनों को काम सौंप कर इन त्वरित जाँचों को पूरा किया जाएगा। क्षमता निर्माण के एक भाग के रूप में इन प्रायोगिक परियोजनाओं का एक अटूट भाग राज्य भू–विज्ञान और खनन निदेशालयों को बनाया जाएगा।

भूस्खलन जोखिम से बचाव के उपायों की रणनीतियाँ

भूस्खलन जोखिम से बचाव करना जोखिम प्रबंधन प्रक्रिया का चरम उद्देश्य है जिसका लक्ष्य विपदा के प्रभावों का प्रशमन करना हैं। इसमें पाँच–सूत्री रणनीति शामिल है जिसके मुख्य बिंदु निम्न हैं:

i) संवेदनशील ढलान क्षेत्रों और मौजूदा विपदाग्रस्त भूस्खलनों का उपाय करना।

ii) भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में विकास कार्य को प्रतिबंधित करना।

iii) खुदाई, निर्माण और ग्रेडिंग कार्य हेतु संहिताएं तैयार करना।

iv) मौजूदा कार्यकलापों का संरक्षण।

v) मॉनीटरिंग और चेतावनी तंत्र।

vi) भूस्खलन बीमा और हानियों की क्षतिपूर्ति हेतु व्यवस्थाएं करना।

पहले से बने हुए ढलान क्षेत्रों के जोखिम से बचाव के उपायों में ढलान क्षेत्र में झुकाव को रोकने के लिए प्रतिकारी

प्रथाओं की चार व्यापक किस्में शामिल है नामतः नियंत्रण कार्य, रोकथाम कार्य, ढलान क्षेत्र में झुकाव रोकने के कार्य और चट्टानी क्षेत्र की स्थिति में सुधार (मैस इम्प्रूवमेंट) तकनीकें। भूस्खलन बांधों के लिए प्रशमन उपायों पर विशेष ध्यान दिया गया है क्योंकि हिमालयी क्षेत्र में विपदा प्रवण क्षेत्र के एक बड़े हिस्से में आपदा–पूर्ण संभावनाओं के साथ ऐसे बांधों के निर्माण के प्रति अति संवेदनशीलता मौजूद है। भूस्खलन के नुकसान से सांस्कृतिक विरासत वाले दाय (हेरिटेज) भवनों को संरक्षित करने पर भी उचित ध्यान दिया गया है।

भूस्खलनों की मॉनीटरिंग और पूर्वानुमान

भूस्खलनों की मॉनीटरिंग और पूर्वानुमान जो भूस्खलन प्रबंधन प्रथा के दो अल्प विकसित क्षेत्र हैं, पर भूस्खलन विपदा से उत्पन्न जोखिम के प्रशमन के एक भाग के रूप में विशेष ध्यान दिया जाएगा। भूस्खलन की मॉनीटरिंग में निम्नलिखित शामिल हैं:

i) भूस्खलन संबंधी गतिविधि की धरातल माप।

ii) भूस्खलन संबंधी गतिविधि की धरातल उप–माप।

iii) कुल शासकीय माप।

ये तरीके ढलान क्षेत्र में झुकाव को रोकने में बहुत उपयोगी हैं। तथापि, भूस्खलनों की तत्काल मॉनीटरिंग ही मिनट–दर–मिनट होने वाले लघु परिवर्तनों को नोट कर सकती है और भूस्खलन की गतिशील प्रकृति को समझने में मदद करती है। तत्काल मॉनीटरिंग चेतावनी संकेतों को जारी करने के लिए एक ठोस प्रौद्योगिकीय आधार प्रदान करती है।

दूसरा महत्त्वपूर्ण पहलू भूस्खलनों हेतु पूर्व चेतावनी तंत्रों का विकास है। पूर्व चेतावनी एक प्रक्रिया है जिसमें तीन संघटक शामिल हैं:

i) वैज्ञानिक और तकनीकी समुदाय।

ii) सरकारी प्राधिकरण और सिविल अभिकरण।

iii) स्थानीय समुदाय।

प्रथम दो के अतिरिक्त, तीसरा संघटक अर्थात पूर्व चेतावनी की प्रक्रिया में स्थानीय समुदायों को शामिल किया जाना बहुत महत्त्वपूर्ण है। आसन्न भूस्खलनों के चेतावनी संकेतों से सुपरिचित एक जागरूक और सतर्क समुदाय एक प्रभावी पूर्व चेतावनी तंत्र के क्रियान्वयन के लिए एक महत्त्वपूर्ण स्तंभ है। पूर्व चेतावनी तंत्रों में एक वैज्ञानिक और प्रौद्योगिकीय आधार, सूचना के विस्तार और प्रसारण के प्रक्रम और चेतावनी सूचना की प्राप्ति पर कार्रवाई क्षमता भी शामिल है। पूर्व चेतावनी तंत्रों को गतिशील बनाने के लिए कुछ प्रायोगिक परियोजनाओं को कार्यरूप देना अनिवार्य है जो इन तंत्रों की प्रचालनात्मक क्षमता में विश्वास भी उत्पन्न करेंगी।

हिमस्खलन

हिमस्खलन से संबंधित विषयों जो नियमित अंतराल में हिमालयी क्षेत्र के कतिपय हिस्सों को प्रभावित करते हैं, को भी भूस्खलन के साथ इन दिशानिर्देशों में उठाया गया है। हिमस्खलन की किस्मों, उनके कारण, उनके पूर्वानुमानों की संभावनाओं और नियंत्रण रणनीतियों का संक्षिप्त सारांश प्रस्तुत किया गया है। चूँकि, हिमस्खलन आंकड़े और उनका समाशोधन (क्लियरेंस) मुख्यतः सीमा सड़क संगठन द्वारा

किया जाता है और हिमस्खलन का पूर्वानुमान और नियंत्रण कार्य सामान्यतः हिमस्खलन अध्ययन स्थापना विभाग द्वारा किया जाता है, इसलिए इस विपदा का प्रबंधन कार्य राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, जिला प्रशासन, सीमा सड़क संगठन, हिमस्खलन अध्ययन स्थापना विभाग, और इस क्षेत्र में अनुसंधान में सक्रिय शैक्षणिक संस्थाओं का एक सहयोग–आधारित कार्य होगा।

भूस्खलनों पर अनुसंधान और विकास

भूस्खलन अध्ययन विज्ञान का एक विकासशील क्षेत्र है। दिशानिर्देशों द्वारा तय लक्ष्यों की पूर्ति के लिए संस्थाओं, विशेषज्ञ व्यक्तियों द्वारा व्यापक और गहन अनुसंधान और विकासात्मक कार्यकलाप किए जाने की आवश्यकता है। अनुसंधान क्षेत्र के कुछ बहुत महत्त्वपूर्ण अभिज्ञात विषय निम्नलिखित हैं:

i) भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण का मानकीकरण और स्थल–विशिष्ट अध्ययन।

ii) भूकंप के कारण हुए भूस्खलन और उनके अपेक्षित प्रतिकारी उपायों को समझाना।

iii) ढलान क्षेत्रों में झुकाव से बचाने के लिए धरातल और उप–धरातल की नाली व्यवस्था का डिजाइन।

iv) भूस्खलनों के विस्तृत अध्ययन हेतु भू–तकनीकी जाँच कार्य हेतु उपकरण–व्यवस्था।

v) पूर्व चेतावनी तंत्र का विकास।

vi) भूस्खलन बाँधों के पहलू।

vii) भूस्खलन की समाप्ति और वापसी अवधि का प्रतिरूपण (मॉडलिंग)।

viii) हिमस्खलन का बचाव अभ्यास (सिमुलेशन) और मॉडलिंग।

ix) वैश्विक तापवृद्धि (ग्लोबल वार्मिंग) और जलवायु परिवर्तन की भूस्खलन और हिमस्खलन में भूमिका।

प्राथमिकता वाले/शीघ्र निपटाए जाने वाली महत्त्वपूर्ण (फास्ट ट्रेक) परियोजनाओं के त्वरित निधिपोषण हेतु सुचारू कार्यवाहियों वाली प्रणाली के संस्थानीकरण पर अनुसंधान और विकासात्मक प्रयासों की सफलता निर्भर करेगी। परियोजना प्रस्तावों, आवधिक समीक्षाओं और अंतिम समीक्षाओं के मूल्यांकन का प्रक्रम इस प्रणाली का एक अखंड भाग होना चाहिए।

चेतना और विपदा से निपटने की तैयारी

चेतना और विपदा से निपटने की तैयारी से जुड़े विषय, पूर्व–और पश्च–आपदा प्रबंधन प्रक्रियाओं, दोनों में निर्णायक रूप से महत्त्वपूर्ण माने जाते हैं। विभिन्न भागीदार अभिकरणों जिनमें सरकारी अधिकारी, स्थानीय समुदाय और गैर–सरकारी संगठन शामिल हैं, के बीच भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों में सतत् आधार पर चेतना सृजन हेतु प्रक्रमों के पहल–कार्य किए जाएंगे ताकि सभी भागीदार अभिकरण विपदा से निपटने के लिए सूचना और ज्ञान से लैस होकर पूर्णतः तैयार रहें।

क्षमता निर्माण

क्षमता निर्माण आपदा प्रबंधन प्रक्रिया का एक महत्त्वपूर्ण संघटक है और यह वह क्षेत्र है जिस पर ध्यान

देना जरूरी है। दिशानिर्देशों में उचित क्षमता निर्माण संबंधी कार्य जिनमें संस्थाओं और संगठनों की क्षमता उन्नयन, भागीदार अभिकरणों और कार्रवाई–कर्ताओं की शिक्षा और प्रशिक्षण, शामिल है, को प्रारंभ करने की आवश्यकता और महत्त्व तथा उचित प्रलेखन सम्मिलित हैं। अभिज्ञात संस्थाओं/संगठनों को उच्च–गुणवत्ता वाले शिक्षा संबंधी साहित्य, पाठ्य पुस्तकें, फिल्में, तकनीकी प्रलेखन, प्रशिक्षण पाठ्यक्रम संबंधी कार्यों को पूरा करने का काम सौंपा जाएगा।

आपदा–पश्च आपात कार्रवाई को प्रशमन प्रयासों का एक अटूट संघटक समझा गया है। भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में आपात कार्रवाई क्षमता को मजबूत करने की क्षमता की आवश्यकता पर विशेष जोर दिया गया है। एक समन्वित कार्रवाई प्रक्रम में आपात खोज और बचाव, और राहत, प्रचालनात्मक घटना कमान तंत्र तैयार रखना; सामुदायिक स्तरीय आपदा कार्रवाई प्रक्रम तैयार रखना; कारपोरेट क्षेत्र सहित सभी भागीदार अभिकरणों की संलिप्तता, भूमिका और जिम्मेदारियों को तय करना, विशेष पैरामिलिटेरी बचाव टीमों की भूमिका की रूपरेखा बनाना; आपात संभारतंत्र का निर्माण कार्य; और जोखिम आकलन प्रक्रम का संस्थानीकरण शामिल हैं।

विधि–विनियमन आधारित प्रणाली का पालन

उचित विनियमन और प्रवर्तन के माध्यम से अनुपालन प्रणाली में सुधार करना अनिवार्य है। खान मंत्रालय/भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण और राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के परामर्श से भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों की राज्य सरकार/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण अपने संबंधित राज्यों में भूस्खलन विपदा की समस्या के निवारण हेतु आवश्यक प्रौद्योगिकीय–विधिक और प्रौद्योगिकीय–वित्तीय प्रक्रम स्थापित करेंगे। मौजूदा भूस्खलन संबंधी संहिताओं को समीक्षा और उचित संशोधनों द्वारा अद्यतन किया जाएगा। इस प्रक्रिया को भूस्खलन जोखिम और भूस्खलनों की विस्तृत भू–वैज्ञानिक जाँचों पर संहिताओं को तैयार करने के लिए प्रारंभ किया जाएगा। अनुपालन प्रणाली को शहरों और गाँवों में आदर्श आयोजना की स्थापना के, लिए मॉनीटर और प्रवर्तित किया जाना है ताकि विपदा–प्रवण क्षेत्रों में सुरक्षा सुनिश्चित की जा सके।

राज्य और जिला आपदा प्रबंधन योजनाओं का विकास

दिशानिर्देशों में कथित लक्ष्यों और उद्देश्यों के अनुसार केंद्रीय मंत्रालयों और विभागों, राज्य सरकारों और नोडल अभिकरण के आपदा प्रबंधन योजनाओं की तैयारी करना शामिल हैं। राष्ट्रीय स्तर पर दिशानिर्देशों का कार्यान्वयन खान मंत्रालय द्वारा एक विस्तृत कार्य योजना (कार्यक्रम और कार्यकलाप शामिल) की तैयारी के साथ प्रारंभ होगा।

राष्ट्रीय योजना में सर्वाधिक संवेदनशील समूहों/समुदायों को भूस्खलन आपदाओं के असर के प्रति कार्रवाई और उससे उबरने के लिए समर्थ और सशक्त बनाने पर विशेष जोर दिया जाएगा। राष्ट्रीय कार्यकारिणी समिति भूस्खलन प्रभावित राज्यों और जिलों हेतु केंद्रीय मंत्रालयों/विभागों और राज्य सरकारों द्वारा तैयार आपदा प्रबंधन योजनाओं को समावेशित करके राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन योजनाओं की तैयारी का समन्वयन करेगी। जिसका अनुमोदन राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा किया जाएगा। यह योजना देश में प्रभावी भूस्खलन विपदा प्रशमन के लिए डिजाइन किए गए दिशानिर्देशों में कार्यकलापों

की अनुसूची के अनुसार होगी। खान मंत्रालय राष्ट्रीय प्राधिकरण को नियमित आधार पर प्रगति से अवगत कराएगा। इसी तरह, संबंधित राज्य प्राधिकरण/विभाग अपने राज्य स्तरीय आपदा प्रबंधन योजनाओं को विकसित करेंगे और उन्हें राष्ट्रीय योजना के साथ समंजित करेंगे और राष्ट्रीय प्राधिकरण को सूचना देना जारी रखेंगे।

इन कार्यकलापों का प्रांरभ केंद्रीय मंत्रालयों, विभागों और राज्य सरकारों, अन्य भागीदार अभिकरणों, और नोडल अभिकरण द्वारा समांतर प्रक्रियाओं के रूप में किया जाएगा। इनका राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के परामर्श से खान मंत्रालय/नोडल अभिकरण द्वारा गठित विशेषज्ञ समूह/परामर्शदात्री समिति द्वारा समीक्षा तथा अद्यतन कार्य किया जाएगा। उच्च स्तरीय वैज्ञानिक और तकनीकी समिति न केवल नीति–निर्धारक दल (थिंक टैंक) के रूप में कार्य करेगी बल्कि राष्ट्रीय भूस्खलन प्रशमन कार्य हेतु सोच–विचार में निरंतरता भी प्रदान करेगी।

भूस्खलन विपदा प्रबंधन से जुड़े संगठन

एक केंद्रीय संगठन स्थापित करने की आवश्यकता है जो एक समग्र तरीके से भूस्खलन प्रबंधन के सभी क्षेत्रों का विशेष रूप से कार्य देखे। अतः, खान मंत्रालय के माध्यम से केंद्र सरकार भूस्खलन प्रवण राज्यों में से किसी एक में भूस्खलन अनुसंधान, अध्ययन और प्रबंधन केंद्र की स्थापना करेगी ताकि पर्यावरण के एक संघटक के रूप में भूस्खलनों का एक बड़ा जायजा लिया जा सके और इस नई पहल कार्य के निमित्त पृथ्वी विज्ञान (तटीय स्थिरता, भूकंप–विज्ञान और मौसम विज्ञान शामिल) के विशेषज्ञों के पूल को इकट्ठा किया जा सके।

भूस्खलन विपदा प्रबंधन के लिए वित्तीय आवंटन

भूस्खलन विपदा प्रबंधन हेतु वित्तीय आवंटनों की स्कीम को भी रेखांकित किया गया है। पंचवर्षीय योजना और वार्षिक योजनाओं में केंद्र और राज्य सरकार/विभागों द्वारा भूस्खलन आपदा प्रबंधन संबंधी कार्यकलापों हेतु विशिष्ट आवंटन किया जाएगा। इसके अलावा, आपदा राहत कोष का 10 प्रतिशत भूस्खलन से निपटने की तैयारी और राहत अभियानों हेतु उपस्कर की खरीद के लिए भी उपलब्ध कराया जाएगा। इनके अलावा, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण ने अठारहवीं पंचवर्षीय योजना में एक राष्ट्रीय भूस्खलन प्रशमन परियोजना शुरू करने का भी प्रस्ताव किया है जिसका लक्ष्य देश में भूस्खलन आपदा प्रबंधन के बुनियादी मुद्दों पर संपूर्ण रूप से कार्यवाही करना है।

महत्त्वपूर्ण सिफारिशों की मुख्य विशेषताएं

यद्यपि, भूस्खलन प्रबंधन के लिए कुल आपदा प्रबंधन चक्र में कई भागीदार अभिकरणों के बीच समन्वित और बहु–आयामी कार्यकलापों की आवश्यकता होती है, फिर भी कुछ महत्त्वपूर्ण सिफारिशें नीचे सूचीबद्ध हैं:

i) देश को प्रभावित करने वाली भूस्खलन घटनाओं संबंधित सामान–सूची में उपर्युक्त वृद्धि तथा उसे लगातार अद्यतन करना।

ii) सीमा सड़क संगठन, राज्य सरकारों और स्थानीय समुदाओं के परामर्श से क्षेत्रों की पहचान और उनमें प्राथमिकता निर्धारित करने के बाद बृहत्/और मध्यम पैमानों में भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण।

iii) चुनिंदा भूस्खलनों की उनकी स्थिरता प्रास्थिति और अनुमानित जोखिम के आकलन हेतु विस्तृत अध्ययन और मॉनीटरिंग करने के उद्देश्य से देश के विभिन्न क्षेत्रों में प्रायोगिक परियोजनाएं शुरू करना।

iv) जोखिम मूल्यांकन और लाभकारी लागत के अनुपात पर निर्भर पूर्व चेतावनी तंत्र भी स्थापित करना। भूस्खलनों और हिमस्खलनों को न्यूनतम करने के लिए तीव्रता से किए गए बचाव कार्यों के उदाहरणों का रिकार्ड रखना।

v) बड़े भूस्खलनों के पूर्ण स्थल–विशिष्ट अध्ययन और योजना कार्यान्वयन संबंधी उपायों और इन उपायों को जारी रखने के लिए राज्य सरकारों को प्रोत्साहन देना।

vi) विभिन्न भागीदार अभिकरणों के बीच भूस्खलन विपदा के बारे में चेतना सृजन और उससे निपटने की तैयारी के लिए सांस्थानिक प्रक्रमों की स्थापना।

vii) भूस्खलन संबंधी शिक्षा को बढ़ावा, व्यावसायिकों का प्रशिक्षण और भूस्खलन प्रबंधन के क्षेत्र में कार्यरत संगठनों का क्षमता विकास।

viii) कार्रवाई प्रणाली को और अधिक प्रभावी बनाने के लिए क्षमता विकास और प्रशिक्षण।

ix) भूस्खलन अध्ययन पर नई संहिताओं और नए दिशानिर्देशों का विकास और मौजूदा संहिताओं और दिशानिर्देशों का संशोधन।

x) भूस्खलन अनुसंधान, अध्ययन और प्रबंधन के लिए एक स्वायत्त राष्ट्रीय केंद्र की स्थापना।

देश में भूस्खलनों और हिमस्खलनों के प्रबंधन में दक्षता में, इन कार्य बिंदुओं का अत्यावश्यक आधार पर प्राथमिकता देकर समाधान करने और अपेक्षित प्रचालनात्मक, विधिक, सांस्थानिक और वित्तीय समर्थन से उचित मदद के माध्यम से, महत्त्वपूर्ण सुधार होने की प्रत्याशा है।

कार्य संबंधी लक्ष्यों को पूरा करने हेतु समय–अनुसूची

दिशानिर्देशों में विभिन्न कार्यकलापों के कार्यान्वयन हेतु प्रस्तावित समय–सीमा महत्त्वपूर्ण तथा वांछनीय, दोनों मानी गई है, खास तौर पर गैर–संरचनात्मक उपायों के मामले में जहाँ केंद्रीय या अन्य अभिकरणों से कोई समाशोधन जरूरी नहीं है। तथापि, भूस्खलन प्रबंधन योजनाओं में संरचनात्मक उपायों के मामले में सुनिश्चित समयावधि को तय किया जाएगा जिसका केंद्रीय मंत्रालय/राज्य स्तर पर वित्तीय, तकनीकी और प्रबंधकीय संसाधनों की उपलब्धता को उचित रूप से ध्यान में रखते हुए पालन किया जाएगा। परिवर्तन की मांग करने वाली बाध्यकारी परिस्थितियों के मामले में, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, के साथ मामला–दर–मामला आधार पर किसी समंजन के लिए पहले ही अग्रिम आधार पर परामर्श किया जाएगा।

दिशानिर्देशों का सिंहावलोकन

भूमिका

भूस्खलन और हिमस्खलन संबंधित दिशानिर्देशों के माध्यम से विनियामक ओर गैर–विनियामक रूपरेखा तैयार की जाती है जिसके आधार पर राष्ट्रीय और राज्य आपदा प्रबंधन योजनाएं और नीतियाँ तैयार और कार्यान्वित होती हैं। भूस्खलन विपदा का प्रशमन कार्य केंद्र सरकार, राज्य सरकार, स्थानीय प्राधिकरण, गैर–सरकारी संगठनों और अन्य भागीदार अभिकरणों जिनमें भूस्खलन–प्रवण पर्वतीय क्षेत्रों में रहने वाले समुदाय शामिल हैं, का समन्वित प्रयास होता है। राष्ट्रीय, राज्यीय और स्थानीय स्तरों पर इन दिशानिर्देशों में यथानिर्धारित उचित, सुसमन्वित और समयबद्ध कार्रवाईयों के माध्यम से इन योजनाओं की समीक्षा आवधिक अंतरालों पर की जाएगी और इनको अद्यतन और कार्यान्वित किया जाएगा। अगर प्रशमन मुद्दों का पर्याप्त ढंग से निवारण नहीं किया गया तो जैसे–जैसे भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में शहरी, अर्द्ध–शहरी और ग्रामीण केंद्रों का विकास, ढाँचागत विकास, अन्य विकासात्मक कार्यकलाप बढ़ेंगे, भूस्खलनों का जोखिम कई गुणा बढ़ जाएगा। अतः, सभी संबंधित एजेंसियों द्वारा इन दिशानिर्देशों का कार्यान्वयन सुनिश्चित किया जाना जरूरी है।

भूस्खलन और हिमस्खलन आपदा प्रबंधन हेतु दिशानिर्देश

भूस्खलन और हिमस्खलन संबंधित राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन दिशानिर्देशों में वैज्ञानिक, योजनागत और प्रशासनिक साधनों की एक विस्तृत श्रेणी शामिल है ताकि इन विपदाओं के विभिन्न पहलुओं का निवारण किया जा सके जिससे इनसे होने वाली हानियों को कारगर ढंग से कम किया जा सके। इनमें देश में उपर्युक्त विपदाओं के प्रबंधन की कारगरता बढ़ाने के लिए नौ बड़े तत्व शामिल हैं:

भूस्खलन विपदा, संवेदनशीलता और जोखिम आकलनः इनमें विभिन्न क्षेत्रों में भूस्खलन विपदाओं की प्रास्थिति और भूस्खलन विपदाओं से ग्रस्त रहने की आंशका वाले क्षेत्रों की पहचान और समुदाय की आवश्यकता के अनुसार और योजनागत और निर्णयकारी उद्देश्यों के लिए इन विपदाओं की वजह से जोखिम में रहने वाले संसाधनों का आकलन करना शामिल हैं। इनमें भूस्खलन का स्थल–विशिष्ट अध्ययन ओर भूस्खलन संबंधित सामान–सूची तैयार करना भी शामिल हैं। हिमस्खलनों के अध्ययन को भी इसमें शामिल किया जा सकता है।

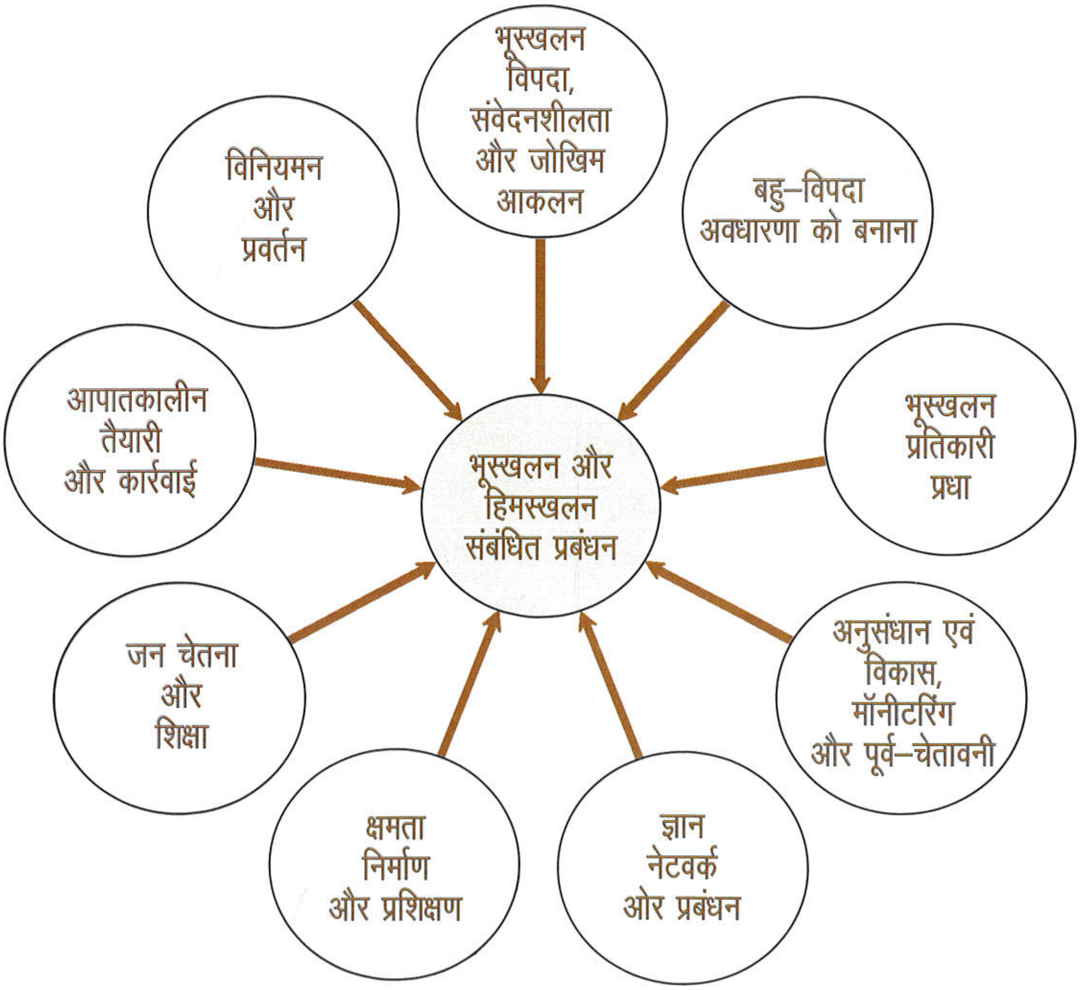
बहु–विपदा अवधारणा बनानाः इसमें कारगर जोखिम आकलन, प्रशमन और कार्रवाई हेतु विभिन्न स्तरों पर बहु–विपदा आपदा प्रबंधन योजनाओं में भूस्खलन संबंधी सरोकारों का एकीकरण शामिल है।

भूस्खलन प्रतिकारी प्रथाः इसके अंतर्गत प्रभावित समुदायों के बीच भरोसा जगाने के लिए प्रशमन और प्रतिकारी रणनीतियों में प्रेरणादायक (पेस सेटर) उदाहरणों के निष्पादन और सफल भूस्खलन प्रतिकारी ओर प्रशमन प्रौद्योगिकियों के कार्यान्वयन को बढ़ावा दिया जाता है। इसमें भूस्खलनों की मॉनीटरिंग और पूर्व चेतावनी तंत्रों का विकास भी शामिल हैं।

अनुसंधान एवं विकास; मॉनीटरिंग और पूर्व चेतावनी: भूस्खलन विपदाओं का अध्ययन वह क्षेत्र है जिसके लिए सक्रिय अनुसंधान की जरूरत है। प्रकृति के अन्य हिंसक प्रहारों के विपरीत, भूस्खलन विपदाओं की संभावना, पूर्वानुमान और उनका नियंत्रण किया जा सकता है, बशर्ते की विस्तृत योजनाओं, एक जागरूक समुदाय और वैज्ञानिक अनुसंधान में एक सहक्रिया स्थापित हो जाए। भूस्खलनों के प्रबंधन में अनुसंधान का अत्यधिक महत्त्व है। भूस्खलन प्रक्रियाओं की भविष्यसूचक समझ और ट्रिगरिंग मकैनिज्म का विकास, बारिश की प्रारंभिक क्षमता पर आधारित क्षेत्रीय तत्काल भूस्खलन चेतावनी तंत्र और विकासात्मक लाभों को भारी जोखिम पहुँचाने वाले भूस्खलनों के मामले में पूर्व चेतावनी तंत्रों की स्थापना; जोखिम आकलन और संभावित सह–भूकंप स्खलनों के निर्धारण के लिए प्रणाली विज्ञान विकसित करना अनुसंधान के कुछ ऐसे महत्त्वपूर्ण क्षेत्र हैं जिन पर तुरंत ध्यान देने की जरूरत है।

ज्ञान नेटवर्क और प्रबंधन: भूस्खलनों, भूस्खलनों से हुई हानि के आकलन पर सूचना इकट्ठा करने और तकनीकी सूचना और मानचित्रों का प्रभावी प्रसार आपदा प्रबंधन

भूस्खलन आपदा प्रबंधन
प्रक्रिया के संघटक



प्रक्रिया का एक अनिवार्य अवयव हैं। भारतीय आपदा ज्ञान नेटवर्क (आई.डी.के.एन.)–नामक एक वेब पोर्टल राष्ट्रीय स्तर पर शुरू किया जाएगा।

क्षमता निर्माण और प्रशिक्षणः भू–वैज्ञानिकों, अभियंताओं और योजनाकारों के लिए सांस्थानिक क्षमता और प्रशिक्षण का विकास भूस्खलन विपदा के प्रभावी प्रबंधन के लिए आवश्यक है। राज्य सरकारों के खनन और भू–विज्ञान निदेशालयों को इस बारे में विशेष ध्यान देना चाहिए क्योंकि ये निदेशालय भविष्य में भूस्खलनों हेतु वैज्ञानिक अध्ययनों के सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण केंद्र सिद्ध हो सकते हैं। जोखिम आकलन प्रणाली–विज्ञान, विस्तृत स्थल–विशिष्ट अध्ययनों आदि को मानक रूप दिया जाना और भूस्खलन संबद्ध प्रथाओं में भी उचित संशोधन किया जाना जरूरी है।

जन चेतना और शिक्षाः भूस्खलन विपदा मुद्दों को प्रभावित समुदायों तक शिक्षा, जन चेतना कार्यक्रमों, पोस्टरों, श्रवण–दृश्य यंत्रों, मीडिया कैम्पेनों आदि के माध्यम से प्रभावी रूप से पहुँचाने की जरूरत है।

आपातकालीन तैयारी और कार्रवाईः भूस्खलन के प्रति समन्वित तीव्र कार्रवाई क्षमता का विकास जिसमें वैज्ञानिक, अभियंता, स्थानीय प्राधिकरण, राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल और अर्द्ध–सैनिक बल शामिल हैं। बचाव, राहत और पुनर्वास कार्यक्रम को इस घटक में कवर किया गया है।

विनियमन और प्रवर्तनः भूस्खलन विपदा आकलन और प्रशमन की एक प्रौद्योगिकीय–विधिक प्रक्रिया की, उसके अनुपालन के प्रवर्तन के उपबंधों सहित, स्थापना महत्त्वपूर्ण हैं।

दिशानिर्देशों के कार्यान्वयन हेतु योजना

केंद्रीय मंत्रालयों और विभागों तथा भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों से संबंधित राज्य सरकारें भूस्खलन प्रबंधन कार्यकलापों और आपदा प्रबंधन योजनाओं के कारगर प्रतिपादन और कार्यान्वयन के लिए उत्तरदायी नोडल अधिकारी नामोद्दिष्ट करेंगे। इन एजेंसियों की नीतियों, पहल–कार्यों और कार्यकलापों के माध्यम से विकास, प्रबंधन और सुरक्षा सुनिश्चित करने हेतु तैयार किए गए माहौल को बनाए रखने में संलिप्त सभी भागीदार अभिकरणों के सरोकारों का समाधान किया जाएगा।

दिशानिर्देशों पर आधारित आपदा प्रबंधन योजनाओं के कार्यान्वयन में निम्नलिखित तत्वों का समावेश होगाः

केंद्रीय नीति विवरण और योजनाएंः इसमें संसाधन प्रबंधन विषयों का सिंहावलोकन, भूस्खलन विपदा प्रबंधन हेतु महत्त्वपूर्ण केंद्रीय संगठनों और विभागों के समन्वयन का तरीका मौजूद होगा और भूस्खलन हेतु राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन योजना के कार्यान्वयन की मॉनीटरिंग और पर्यवेक्षण किया जाएगा। राष्ट्रीय कार्यकारिणी समिति राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन नीति और दिशानिर्देश पर आधारित राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन योजना तैयार करेगी और विभिन्न केंद्रीय मंत्रालयों और विभागों और राज्य सरकारों द्वारा तैयार की गई योजनाओं के मुख्य तत्वों को इसमें समावेशित करेगी। सभी केंद्रीय मंत्रालयों/विभागों और राज्य सरकारों की पंचवर्षीय और वार्षिक योजनाओं में, इन योजनाओं में वर्णित कार्यकलापों की सहायता के लिए आपदा प्रबंधन संघटक शामिल होंगे। महत्त्वपूर्ण भवनों, राष्ट्रीय राजमार्गों, रेलवे नेटवर्क ओर बड़ी ऊर्जा और सिंचाई परियोजनाओं वाले

बड़े सिविल इंजीनियरिंग भवनों हेतु प्रतिकारी और प्रशमन प्रथाएं स्थानीय प्राधिकरणों की संलिप्तता सहित उचित केंद्रीय मंत्रालयों और विभागों के प्रत्यक्ष क्षेत्रांतर्गत होंगी।

केंद्रीय और राज्यीय स्तरों पर नोडल एजेंसियाँ सभी भागीदार अभिकरणों को यह सुनिश्चित करने के लिए उचित सांस्थानिक प्रक्रमों की स्थापना हेतु प्रोत्साहित करेगा कि राष्ट्रीय भूस्खलन सुरक्षा एजेंडा न केवल लागू हो बल्कि उसकी विशेष लक्ष्यों के हिसाब से बारीकी से मॉनीटरिंग भी हो। ऐसी नोडल एजेंसियाँ जन चेतना संसाधन सामग्री तैयार करने और इन दिशानिर्देशों पर आधारित आपदा प्रबंधन योजनाओं के कार्यान्वयन को मॉनीटर करने के लिए मानकीकृत प्रशिक्षण मॉड्यूल विकसित करने के लिए उचित एजेंसियों और संस्थाओं को निर्दिष्ट करेंगी।

राज्य नीति और योजनाएंः भूस्खलन प्रवण राज्यों के राज्य नीति विवरण में भूस्खलनों को एक विषय के रूप में शामिल किया जाएगा और फिर उन उद्देश्यों और नीतियों को प्रस्तुत किया जाएगा जो यह स्पष्ट करेंगे कि विषय संबंधी समाधान कैसे होगा। राज्य योजनाएं राज्य के आगे मौजूद महत्त्वपूर्ण प्रबंधन मुद्दों का वर्णन करेंगी और इन मुद्दों के समाधान हेतु उद्देश्यों, नीतियों और उपायों (जिनमें नियम शामिल हैं) को तय करेंगी तथा साथ ही उन परिणामों को रेखांकित करेंगी जो उनके कार्यान्वयन से प्रत्याशित हैं। राज्य को सुनिश्चित करना है कि उनकी योजनाएं राष्ट्रीय नीति विवरणों और योजनाओं के सुसंगत हो। योजना प्रावधान भौगोलिक और सामुदायिक परिस्थितियों के हिसाब से उचित होना जरूरी हैं। भूस्खलन आपदाओं के प्रति कार्रवाई हेतु कोई एकल नीति सभी स्थलों की जरूरतों के अनुसार फिट नहीं बैठेगी क्योंकि भू–विज्ञान, भू–आकृति विज्ञान, जलवायु परिस्थितियों में भिन्नता के चलते भूस्खलनों की किस्मों और स्थलों में भिन्नता हैं। ढलान क्षेत्र की अस्थिरता से आंशकित जिलों के बीच मुद्दे और उद्देश्य समान हो सकते है किंतु जोखिम समाधान के लिए जरूरी उपायों में भिन्नता हो सकती हैं। राज्य सरकारें प्रशमन, पूर्व चेतावनी, तीव्र कार्रवाई, पुनर्वास और हानि आकलन सहित संपूर्ण आपदा चक्र हेतु उत्तरदायी आपदा प्रबंधन दलों का भी गठन करेंगी। कार्रवाई, राहत और पुनर्वास कार्य आपदा प्रबंधन दलों, केंद्रीय मंत्रालयों और संबंधित विभागों और स्थानीय प्राधिकरणों का एक समन्वित प्रयास होगा।

जिला योजनाएंः जिला प्रशासन भूस्खलन विपदा के बारे में पूरी तरह समझ कर सूचना इकट्ठा करेगा, जोखिम के उचित स्तर का अनुमान लगाएगा और उसके प्रशमन संबंधी मुद्दों का निर्धारण करेगा। भूस्खलन विपदा के जोखिम को न्यूनतम करने के लिए भूमि उपयोग के लिए जिला योजनाओं का विकास किया जा सकता हैं। जिला प्रशासन आपदा–पश्चात आई समस्याओं से निपटने के लिए एक सामुदायिक आकस्मिकता कोष भी बनाएगा। चूँकि, भूस्खलन की घटना कुल मिलाकर एक स्थानीय प्रभाव वाली घटना होती है, इसलिए भूस्खलन आपदा प्रबंधन हेतु जिला स्तरीय समुदाय आधारित तैयारी योजनाएं महत्त्वपूर्ण है। जिला प्रशासन आपदा प्रबंधन योजनाओं के प्रारंभण और कार्यान्वयन के उत्तरदायित्वों सहित जिला स्तरीय आपदा प्रबंधन समितियाँ गठित करने के लिए उत्तरदायी होगा। इन समितियों में चुने हुए स्थानीय प्रतिनिधि, सरकारी विभाग के पदाधिकारी, स्थानीय गैर–सरकारी संगठन/समुदाय आधारित संगठन और अन्य

स्थानीय समूह शामिल हैं। ये समितियाँ उन स्थानीय रूप से उपलब्ध परिसंपत्तियों और संसाधनों की पहचान करने के लिए उत्तरदायी होगी जिनका आपदा के दौरान और बाद में खोज, बचाव और राहत कार्यों के आयोजन हेतु समुदाय की क्षमता निर्माण के लिए उपयोग किया जाएगा। चेतना के स्वीकार्य स्तर के चलते भूस्खलनों की स्थानीय स्तर पर पूर्व चेतावनी देना कुछ हद तक व्यवहार्य है।

नियामवली: भूस्खलन विपदा प्रवण क्षेत्रों में विकास के विभिन्न पहलुओं के नियंत्रण हेतु राज्य योजनाओं में नियमावली को शामिल किया गया है जिसमें डिजाइन निर्माण, स्थल और क्षमता के संबंध में नियम शामिल हैं। इनमें वे उपबंध भी होंगे जो सुनिश्चित करेंगे कि अनियोजित शहरीकरण, तेजी से हो रहे अनुचित भूमि–उपयोग या उच्च जोखिम क्षेत्रों में नए निर्माणों के कारण जोखिम में वृद्धि न हो।

गैर–विनियामक कार्यकलापः ये प्रावधान लोगों को भूस्खलनों की वजह से अपने आपको जोखिम में डालने से बचाएंगें। सूचना, शिक्षा और सूचना के संचार इस कार्याकलाप के स्तंभ हैं। आपदा प्रबंधन प्रकोष्ठों को संवेदनशील क्षेत्रों में जोखिम की पहचान, उससे बचाव और उसके प्रशमन हेतु भूस्खलन प्रवणता मानचित्रों को तैयार करने और उसके प्रसार के उत्तरदायित्व के साथ स्थापित किया जाएगा।

मॉनीटरिंग

इन योजनाओं में निम्नलिखित संकेतकों के साथ प्रक्रमों की मानीटरिंग को विनिर्दिष्ट किया जाएगाः

i) नुकसानदायक भूस्खलनों की आवृत्ति।

ii) हानि आकलन।

iii) प्रयुक्त किए गए प्रशमन उपाय।

iv) जोखिम वाली भूमि पर निर्मित हो रहे भवनों की संख्या।

v) भूस्खलन कार्यकलाप के अंतर्गत अलग रखी गई/खरीदी गई भूमि।

vi) समुदाय का चेतना स्तर।

भूस्खलन प्रशमन कार्यकलापों की एक पारदर्शी, उद्देश्यपरक और स्वतंत्र समीक्षा करने के लिए अपनाए जाने वाले मॉनीटरिंग प्रक्रमों पर प्रकाश डालने के लिए विस्तृत दस्तावेज तैयार करने की जरूरत है। मॉनीटरिंग प्रक्रिया में गैर–सरकारी संगठनों ओर स्थानीय निकायों को शामिल किया जाएगा। यदि मॉनीटरिंग प्रक्रिया दर्शाती है कि प्रावधानों से भूस्खलन जोखिम कम नहीं हो रहा है तो योजनाओं को जाँचा जाएगा और उनमें संशोधन और आशोधन, यदि जरूरी हों, तो किए जा सकते हैं।

योजनाओं में निहित नीतियों और उपायों की कारगरता परखने हेतु मॉनीटरिंग के परिणामों को सार्वजनिक किया जाएगा। समुदायों को इनके बारे में सूचित रखना महत्त्वपूर्ण है क्योंकि इससे न केवल उनको आपदा प्रबंधन योजनाओं के विकास और कार्यान्वयन के बारे में पता चलता है बल्कि समुदाय में विपदाओं के बारे में चेतना का स्तर भी बढ़ता है।

लक्ष्य और महत्त्वपूर्ण कार्यक्रम

राष्ट्रीय भूस्खलन और हिमस्खलन संबंधित दिशानिर्देश की संकल्पना में भूस्खलन विपदाओं के प्रति लोगों को जागरूक बनाना और भूस्खलन के कारण सभी अपरिहार्य हानियों से बचाने के लिए वैज्ञानिक, प्रौद्योगिकीय योजना और नीति क्षमताओं से लैस प्रशमन संबंधी कदमों को जारी रखना शामिल हैं। वैज्ञानिक सूचना, मानचित्रों, प्रौद्योगिकी और प्रशमन तकनीकों में मार्गदर्शन, आपदा प्रबंधन, भूमि उपयोग योजना की व्यवस्था करना और इनको प्रयोग करने के लिए लोगों को बढ़ावा देने और पूरे देश में भूस्खलनों से होने वाली हानियों को कम करने के लिए सरकारी नीति का विकास और कार्यान्वयन करने का मिशन है।

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन दिशानिर्देश–भूस्खलन एवं हिमस्खलन संबंधित प्रबंधन के कार्यान्वयन से कई बड़ी उपलब्धियाँ सिद्ध होंगी जिनमें निम्नलिखित शामिल हैं:

i) भूस्खलन से हानियों में कमी।

ii) भूस्खलन विपदाओं और उनकी हानियों के प्रशमन के लिए अधिक जन चेतना और प्रणाली–विज्ञान।

iii) भूस्खलन प्रशमन और प्रतिकार हेतु उन्नत प्रौद्योगिकी।

iv) भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में भूस्खलन संवेदनशीलता का आकलन और उसके मानचित्र।

v) समुदायों को शामिल करके सरकारी एजेंसियों के माध्यम से भूस्खलन विपदा प्रशमन को बढ़ावा देने की नीतियाँ।

vi) भूस्खलन सूचना संबंधी राष्ट्रीय डेटाबेसों/सामान–सूची को तैयार करना।

vii) भू–वैज्ञानिकों, भू–तकनीशियनों, इंजीनियरों, प्रशासकों और योजनाकारों के लिए प्रशिक्षण सामग्री की तैयारी।

viii) भूस्खलन विपदाओं पर जन चेतना हेतु पाठ्यक्रम और प्रशिक्षण सामग्री।

ix) बड़ी विपदा वाले भूस्खलनों की राष्ट्रव्यापी तत्काल मॉनीटरिंग।

x) एक सुसमन्वित भूस्खलन आपदा कार्रवाई प्रक्रम की स्थापना।

प्रचालनात्मक विषय

दिशानिर्देशों के सफल कार्यान्वयन के लिए निम्नलिखित प्रचालनात्मक विषयों पर विचार करना आवश्यक होगा:

तकनीकी/वैज्ञानिक विषय

i) विभिन्न स्तरों अर्थात राष्ट्रीय, राज्य, जिला, नगरपालिका/पंचायत आदि पर आपदा प्रबंधन योजनाओं के विकास में भूस्खलन संबंधी सरोकारों को एकीकृत करना।

ii) राष्ट्रीय भूस्खलन एजेंडा के कारगर कार्यान्वयन हेतु भूस्खलन अध्ययनों को कराने वाले ज्ञान आधारित संस्थाओं की नेटवर्किंग।

iii) बहु–सांस्थानिक और बहु–विषयक दलों के प्रबंधन में नवाचार।

iv) भूस्खलनों के खण्डशः प्रतिकारी उपायों को छोड़कर नियंत्रण उपायों की एकीकृत और समग्र कार्यान्वयन की प्रणाली को अपनाना।

v) आपदा प्रबंधन योजनाओं में निजी क्षेत्र और बीमा क्षेत्र को भागीदारी।

vi) आपदा संबंधी ज्ञान नेटवर्क (नेटवर्कों का एक नेटवर्क) और राष्ट्रीय स्तर पर सूचना के प्रसार/फैलाव के लिए प्रक्रम की स्थापना।

vii) अंतर्राष्ट्रीय सबंधों, सहयोग और संयुक्त पहल –कार्यों हेतु प्रक्रम।

viii) कार्यभार के वितरण, किसी परियोजना प्रस्ताव के मूल्यांकन, परियोजना के निधिपोषण हेतु सिफारिश, परियोजना रिपोर्ट की छानबीन, प्रस्तावित प्रतिकारी उपायों के कार्यान्वयन हेतु अनुमोदन और उनके कार्यान्वयन पश्चात् सिफारिशों के औचित्य का आकलन करने के लिए विशेषज्ञ समितियों का निर्माण।

वित्तीय मुद्दे

i) भूस्खलन प्रशमन के विभिन्न क्षेत्रों में कार्य हेतु निधियों के संवितरण के मानदंड।

ii) विकास बजट में बड़े समस्याग्रस्त ढलान क्षेत्रों में रोकथाम, कार्रवाई और दीर्घावधिक रखरखाव की निर्माणकारी लागत तय करना।

iii) भूस्खलन योजना कार्यान्वयन हेतु एक प्रौद्योगिकीय –वित्तीय प्रणाली का सृजन करना।

iv) गैर–सरकारी संगठनों को भूस्खलन प्रशमन निधियों के संवितरण हेतु मानदंड।

कानूनी मुद्दे

i) ठोस ढलान क्षेत्र संरक्षण, योजनाबद्ध शहरीकरण, विनियमित भूमि उपयोग और पर्यावरण–अनुकूल भूमि प्रबंधन प्रथाओं को प्रारंभ करने के लिए प्रौद्योगिकीय–विधिक प्रणाली।

ii) निर्ममता से पर्यावरण के लिए नुकसानदायक हिंसक कार्य और नुकसानदायक निर्माण प्रथाओं के विरूद्ध सख्त कार्रवाई।

iii) समस्याग्रस्त ढलान क्षेत्रों और भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में नए निर्माणों और मौजूदा भूमि उपयोग के बदलाव के संबंध में कानून।

कार्य योजना और महत्त्वपूर्ण कार्यकलाप

ये दिशानिर्देश तत्काल प्रभाव से लागू किए जाएगे। लक्ष्यों को ध्यान में रखकर, देश में भूस्खलन आपदा प्रबंधन हेतु अपेक्षित कार्यकलाप तीन श्रेणियों में बाँटे गए हैं जो निम्नलिखित हैं:

i) अत्यावश्यक,

ii) अनिवार्य, और

iii) वांछनीय।

इन कार्यकलापों को, अंतर्ग्रस्त कार्य की मात्रा, उपलब्ध संसाधन और आपदा प्रबंधन के कार्यकलाप के प्रभाव पर

निर्भरता के आधार पर, अल्पावधिक और दीर्घावधिक कार्यों की श्रेणी में विभाजित किया गया है।

अत्यावश्यक

अत्यावश्यक कार्यों की श्रेणी में वे कार्य हैं जो पूर्णत अनिवार्य है और अन्य श्रेणियों के प्रचालनीकरण का आधार बनते हैं। प्रारंभ में इन कार्यों को किया जाएगा और इनमें से कुछ कार्य अन्य श्रेणियों के कार्यकलापों के साथ–साथ किए जाएंगे।

अल्पावधिक कार्यकलाप

अल्पावधिक कार्यकलापों में भूस्खलनों और भूस्खलन विपदा प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं के लिए उपलब्ध अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों पर विचार–विमर्श करने वाले प्रास्थिति पत्रों को तैयार करना शामिल है, जो इस विषय पर अतिरिक्त अध्ययन का आधार बनेगा। शामिल विषयों में बृहत् और मध्यम पैमानों पर भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण के लिए एकसमान प्रणाली विज्ञानों का विकास, भूस्खलन मॉनीटरिंग, भूस्खलनों की विभिन्न किस्मों की विस्तृत जाँच, भूस्खलन प्रतिकारी प्रथाएं, वर्षा और भूस्खलन कार्यकलाप के बीच सहसंबंध के साथ पूर्व चेतावनी तंत्रों का विकास और समुदायों, प्रशासकों, नीति निर्माताओं के बीच चेतना सृजन संबंधी दृष्टिकोण ओर विभिन्न स्तरों पर क्षमता विकास हेतु प्रारंभिक कदम उठाना है।

सभी भूस्खलन प्रभावित केंद्रीय राजमार्ग, राज्यीय राजमार्ग, सामरिक परिवहन मार्ग, मानव अधिवास ओर महत्त्वपूर्ण सिविल इंजीनियरिंग परियोजनाओं, और इन्हें प्रभावित करने वाली भूस्खलन घटनाओं से संबंधित सामान सूची में बढ़ोतरी और उसे लगातार अद्यतन करते रहना।

विभिन्न स्तरों पर भूस्खलन अध्ययनों ओर आपदा प्रबंधन में लगी संस्थाओं की पहचान, उनको भूस्खलन आपदा प्रबंधन के प्रयास में कारगर ढंग से शामिल करने के लिए उनकी तकनीकी और संसाधन क्षमताओं का आकलन और अद्यतन कार्य।

सीमा सड़क संगठन, राज्य सरकारों और स्थानीय समुदायों के परामर्श से बृहत् और मध्यम पैमानों पर भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण के लिए क्षेत्रों की पहचान करना और उनकी प्राथमिकता तय करना।

विभिन्न भागीदार अभिकरणों के बीच चेतना सृजन, भूस्खलन संबंधी शिक्षा प्रसार, और उपर्युक्त उद्देश्यों को हासिल करने के लिए क्षमता विकास हेतु एक सांस्थानिक प्रक्रम की स्थापना। निर्धारित अभिकरणों द्वारा चेतना सृजन हेतु कार्यों की योजना तैयार की जाएगी और उन्हें प्रारंभ किया जाएगा। विभिन्न संस्थाओं और अभिकरणों की क्षमताओं का आकलन किया जाएगा और उन क्षमताओं को विकसित करने के लिए अपेक्षित उपाय प्रारंभ किए जाएंगे।

चुनिंदा भूस्खलनों पर विस्तृत अध्ययन और उनकी मॉनीटरिंग, उनकी स्थिरता प्रास्थिति और जोखिम अनुमान के आकलन के उद्देश्य से देश के विभिन्न क्षेत्रों में पूर्व चेतावनी तंत्र की स्थापना अथवा भूस्खलनों को बार–बार होने से बचाने में सहायक समझा जा सकता है।

भूस्खलन और हिमस्खलन विपदा सरोकारों को बहु–विषयक अवधारणा में एकीकृत करना क्योंकि इस विपदा को भवन सामग्री प्रौद्योगिकी संवर्धन परिषद द्वारा

प्रकाशित भारतीय संवेदनशीलता एटलस में कोई स्थान नहीं मिला है जिसमें वर्तमान में भूकंप, चक्रवात और बाढ़ विपदाएं शामिल हैं। इस एटलस को एक बहु–विपदा आधारित एटलस होना चाहिए और इसमें भूस्खलन और हिमस्खलन शामिल होने चाहिए। चूँकि, यह एटलस संशोधन के अधीन है, इसलिए इस मामले को भवन सामग्री एवं प्रौद्योगिकी संवर्धन परिषद में उठाया जाएगा ताकि इसके नवीनतम अंक में इन विपदाओं को शामिल किया जा सके।

दीर्घावधिक कार्यकलाप

भूस्खलन नियंत्रण की प्रथा की हमारे देश में एक व्यवस्थित प्रक्रिया नहीं है और इसलिए इसमें अधिक सफलता नहीं मिली है। प्रस्तावित प्रायोगिक अध्ययनों के परिणामों का जोखिम मूल्यांकन और लागत–लाभ अनुपात पर निर्भर करते हुए, भूस्खलनों की पहचान के लिए उपयोग किया जा सकता है जो भूस्खलन को बार–बार होने से बचाने अथवा पूर्व चेतावनी तंत्र की स्थापना में सहायक हो सकते हैं। इन अध्ययनों से भविष्य में अनुपालन हेतु पेस सेटर उदाहरण भी मिलेंगे और तकनीकों की कारगरता और अध्ययनों के महत्त्व के बारे में विभिन्न भागीदार अभिकरणों के बीच भरोसा बढ़ेगा।

समस्या निवारण हेतु पहचाने गए प्राथमिकता वाले क्षेत्रों में भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण को वास्तविक विकास कार्य शुरू करने से पहले करना जरूरी है। ये प्राथमिकता वाले क्षेत्र संबंधित मंत्रालयों और राज्य सरकारों से प्राप्त सूचना के आधार पर निर्धारित किए जाने हैं।

अनिवार्य

महत्त्व के हिसाब से कार्यकलापों की अत्यावश्यक श्रेणी से अगली श्रेणी अनिवार्य मानी गई है। इस श्रेणी के उद्देश्य अथवा कार्यों को पूरा करने हेतु कार्यकलापों को अल्पावधिक और दीर्घावधिक कार्यकलाप में बाँटा गया है।

अल्पावधिक कार्यकलाप

अल्पावधिक कार्यकलाप में राष्ट्रीय राजमार्ग, राज्यीय महामार्ग और मानव अधिवास संबंधी भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रों की तैयारी करना शामिल है जिन्हें राज्य सरकारों के परामर्श पर बृहत् पैमाने के जोखिम वाले क्षेत्र के रूप में पहचाना गया है; मध्यम स्तर पर भूस्खलन प्रवण आवासीय क्षेत्रों और बड़ी सिविल इंजीनियरिंग परियोजनाओं के लिए भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रों की तैयारी; स्खलनों की आवृत्ति में कमी लाने के लिए निर्धारित भूस्खलनों की जाँच का समग्र कार्यक्रम शुरू करना, भूस्खलन विपदा के प्रति संवेदनशील दाय (हेरिटेज) भवनों की पहचान और उनके संरक्षण हेतु योजनाएं बनाना; विपदा, संवेदनशीलता, जोखिम आकलन और क्षति आकलन पर व्यावसायिकों हेतु प्रशिक्षण कार्यक्रम संचालित करना; प्रशासकों और समुदायों के बीच भूस्खलन शिक्षा, चेतना सृजन में नवाचार को बढ़ावा देना; और भूस्खलन प्रभावित राज्यों में आधुनिक खोज और बचाव उपकरण लाकर तथा प्रशिक्षित कार्मिकों के माध्यम से आधुनिक खोज, बचाव और राहत प्रणाली स्थापित करना शामिल है। अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी के प्रयोग द्वारा विस्तृत अध्ययन और चुनिंदा भूस्खलनों के कारगर प्रबंधन की समर्थ संस्थाओं का एक नेटवर्क तैयार करना भी कार्यकलापों में शामिल है।

दीर्घावधिक कार्यकलाप

इस श्रेणी में शामिल कार्यकलाप हैं–पर्वतीय क्षेत्रों में सभी नदी घाटियों का क्रमबद्ध भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण और उन मानचित्रों को एक एटलस के रूप में प्रकाशित कराना, राज्य सरकारों द्वारा यथा–निर्धारित पर्वतीय क्षेत्रों में स्थित सभी शहरी और ग्रामीण आवासों के भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रों को तैयार करना, बड़े भूस्खलनों का स्थल–विशिष्ट अध्ययन पूरा करना और योजना–व्यवहार संबंधी उपाय करना और राज्य सरकारों को इन्हें जारी रखने के लिए प्रोत्साहित करना; राज्य सरकार के अभिकरणों, गैर–सरकारी संगठनों और सामुदायिक संगठनों को शामिल करके चेतना सृजन कार्यक्रम में तेजी लाना; कुछ उच्च्च जोखिम तथा निपटने में कठिन भूस्खलनों के लिए मॉनीटरिंग तंत्रों की स्थापना करना; विभिन्न भागीदार अभिकरणों के परामर्श से और विस्तृत जोखिम विश्लेषण और संवेदनशीलता आकलन के बाद भूस्खलनों को बार–बार घटने से बचाने का प्रयास करना; और चुनिंदा स्थलों जहाँ पर भूस्खलन की आवृत्ति रोकने में कठिनाई है, पर पूर्व चेतावनी तंत्र स्थापना की योजना बनाना। यह अनिवार्य है कि भू–विज्ञान और खनन निदेशालयों को प्रारंभ से ही सभी वैज्ञानिक और तकनीकी कार्यकलापों से संबद्ध किया जाए।

अनिवार्य अध्ययनों और भूस्खलन विश्लेषणों के लिए सड़कों और जलाशय किनारे स्थित (रिम) कॉरीडोरों की पहचान और चयन कार्य को महत्त्वपूर्ण संरचनाओं/भवनों यथा बाँधों और सड़क संपर्कों, को किसी संभव नुकसान को होने से रोकने के लिए किए जाना हैं। इसमें चुनिंदा मामलों में मॉनीटरिंग भी शामिल है। जैव–प्रतिकारी उपायों पर एक कार्यक्रम स्थानीय समुदायों को इसमें शामिल करके जमीनी स्तर पर चलाया जाएगा।

वांछनीय

वांछनीय श्रेणी के कार्यकलापों को भी आगे दीर्धावधिक और अल्पावधिक नामक दो उप–श्रेणियों में बाँटा गया है। अल्पावधिक कार्यकलापों में एक आपदा आधरित ज्ञान भंडार (नॉलेज बैंक) की स्थापना; नई संहिताओं और दिशानिर्देशों का विकास, और मौजूदा संहिताओं और दिशानिर्देशों में संशोधन शामिल हैं। दीर्घावधिक कार्यकलापों में चुनिंदा भूस्खलनों के लिए उद्देश्य पूर्व चेतावनी तंत्रों का विकास ओर स्थापना करना शामिल हैं जो भारी जोखिम उत्पन्न करते हैं और जिन्हें डिजाइन किए गए प्रतिकारी उपायों की सहायता से बार–बार घटने से बचाना कठिन है। इन कार्यों को नियमित रूप से करने के लिए संस्थाओं को तैयार करने के लिए एक प्रक्रम विकसित किया जाना चाहिए और कार्यों में फीडबैक के आधार पर सुधार किया जाए। इनमें से कुछ कार्यकलापों को अनिवार्य और वांछनीय कार्यकलापों के साथ किया जा सकता है और कुछ कार्यकलाप जो अत्यावश्यक और अनिवार्य श्रेणी के कार्यकलापों के परिणामों पर निर्भर हैं, को बाद के चरणों के दौरान किया जा सकता है।

1 संदर्भ

1.1 भूस्खलन की विपदा – एक भूमिका

मानव जाति को अति प्राचीन काल से प्राकृतिक विपदाओं के असर का सामना करना पड़ा है। प्राकृतिक विपदाओं जैसे भूकंप, भूस्खलन, हिमस्खलन, बाढ़, चक्रवात, सूखा तथा अलग–अलग शक्ति वाले ज्वालामुखी विस्फोट बार–बार आपदाओं का कारण बनते रहे हैं। आंकड़ों के अनुसार पूरे विश्व में वर्ष भर में होने वाली कुल मौतों में से 4 प्रतिशत मौतें प्राकृतिक विपदाओं की वजह से हुई मानी जाती हैं जो, साथ ही साथ, अत्यधिक आर्थिक हानि और लोगों के निवास स्थान के उजड़ने का कारण भी होती हैं। यह भी देखा गया है कि विश्व के प्रत्येक भाग में प्राकृतिक विपदाओं से होने वाली दुर्घटनाओं का असर समान रूप से नहीं पड़ता है परंतु ये असर विकासशील देशों में आंशिक रूप से उनमें उच्च जनसंख्या घनत्वों और तैयारी के अभाव के कारण काफी अधिक होता है।

पूरे विश्व में अधिकांश पर्वतीय क्षेत्रों को प्रभावित करने वाली प्राकृतिक आपदाओं में भूस्खलन एक बड़ा घटक है। वैश्विक भूस्खलन आपदाओं पर किए गए हाल के अध्ययनों से यह पता चला है कि सर्वाधिक जोखिम वाले भूस्खलन आपदा वाले कुछ क्षेत्र कोलंबिया, तजाकिस्तान, भारत, चीन और नेपाल में स्थित हैं जहां 100 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र में मारे जाने वाले व्यक्तियों की अनुमानित संख्या प्रति वर्ष एक से अधिक पाई गई है। ऐतिहासिक रिकार्डों से यह पता चला है कि किसी एकल भूस्खलन घटना जिसमें सबसे ज्यादा लोग मारे गए, वर्ष 1920 में चीन के कांसू प्रांत में भूकंप के कारण हुई भूस्खलन आपदा थी। पिछली सदी की एक अन्य जग–जाहिर भूस्खलन घटना वर्ष 1970 में भूकंप के कारण हुई मलबापूर्ण हिमस्खलन घटना के रूप में हुआसकारन पर्वत, पेरू के ढलान (स्लोप) वाले क्षेत्र में हुई थी जिसमें भूस्खलन 320 किलोमीटर/घंटे की औसत गति से हुआ था और इससे यूंगे और रनराहिरका के शहर भूमि में समा गए और इसमें 18,000 से अधिक लोग मारे गए। इसी प्रकार, यूरोप में पूर्वोत्तर इटली में वर्ष 1963 के दौरान वेओन्ट जलाशय के स्खलन के कारण 2000 लोग मारे गए।

यद्यपि भूस्खलन शब्द को सही अर्थ से ऐसी प्रक्रिया के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जिसमें ढलान (स्लोप) बनाने वाली सामग्री के एक भाग का नीचे और बाहर की ओर खिसकना गुरूत्व के कार्य करने के कारण होता है, परंतु अन्य प्रकार की चट्टानी और जमीनी क्षेत्रों के कार्यकलापों के विभिन्न रूप जैसे उनका गिरना, प्रवाह, लुढ़कना और विसर्पणों (क्रीप्स) को सामान्यतः भूस्खलन शब्द में शामिल किया जाता है। इस दस्तावेज में हिमस्खलन को भी भूस्खलन प्रबंधन के क्षेत्र के भीतर रखा गया है।

1.2 भारत में भूस्खलन संवेदनशीलता और जोखिम

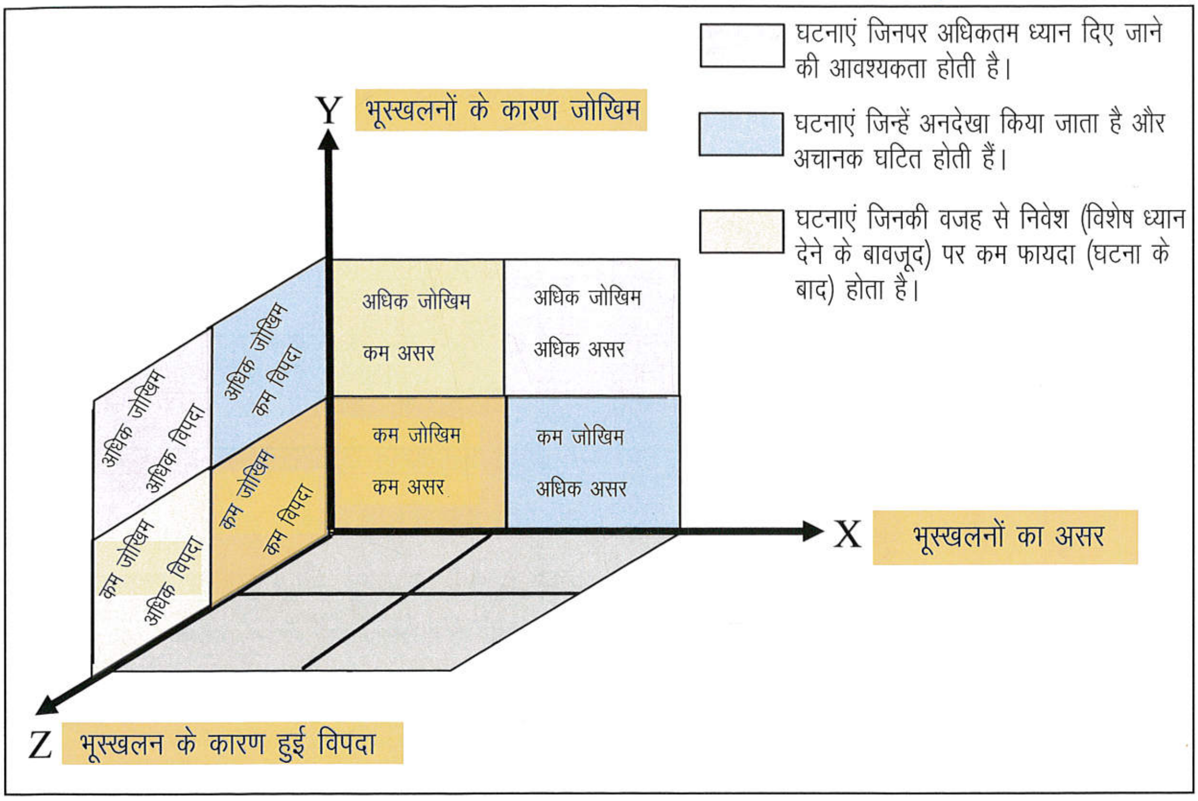
भारत की भूस्खलन संबंधी संवेदनशीलता हमारे आवास और अवसंरचना, खेतों एवं मैदानों, सीमावर्ती सड़कों और रेल लाइनों के फैले हुए विशाल क्षेत्रों, पनबिजली और जलापूर्ति अधिष्ठापनों, पारेषण लाइन परियोजनाओं, हवाई रज्जुमार्गों (रोपवेज), विवृत खानों (ओपन कास्ट माइन) सुरंगों, सांस्कृतिक विरासत वाले दाय (हेरिटेज) भवनों और मठों, तीर्थ यात्रा मार्गों और पर्यटन स्थलों पर भूस्खलन का खतरा देखा जाता है। भूस्खलन विपदा, संवेदनशीलता और जोखिम जैसे पदों को परिभाषित करने के पश्चात् यह समझा गया है कि महसूस किए गए खतरे से निपटने का वैज्ञानिक ढंग विश्वसनीय जोखिम विश्लेषणों के लिए सर्वप्रथम भूस्खलन विपदा और संवेदनशीलता परिदृश्यों को व्यवस्थित करना है।

भूस्खलनों के प्रति संवेदनशीलता का मूल्यांकन तभी किया जा सकता है जब हम भूस्खलन विपदा के जोखिम और उस विपदा का सामना करने हेतु अपनी तैयारी के बारे में जानें। सुव्यवस्थित और संरक्षित ढलानों वाले क्षेत्रों के मामले में संवेदनशीलता लगभग शून्य होगी। भूस्खलन के इतिहास वाले ढलान क्षेत्रों में बिना तैयारी के रहने वाले लोगों के लिए संवेदनशीलता अधिकतम होगी। भूमि उपयोग का सावधानीपूर्वक नियोजन, समयबद्ध और उपयुक्त इंजीनियरिंग संबंधी हस्तक्षेप, ढलान क्षेत्रों और संबंधित जन–उपयोगी सुविधाओं का निष्ठापूर्वक रखरखाव, पूर्व चेतावनी, जन चेतना और तैयारी के जरिए सुरक्षा की संस्कृति को तैयार करके भूस्खलनों की संवेदनशीलता को कम किया जा सकता है। भूस्खलन आपदाओं के असर को कम करने हेतु हमें आपदाओं के प्रबंधन के लिए त्वरित कार्रवाई करने की संस्कृति विकसित करने की आवश्यकता है।

एक बार यदि हम भूस्खलन विपदा और संवेदनशीलता संबंधी रूपरेखा को जान लें, तो विशिष्ट जोखिम का निर्धारण किया जा सकता है। जब कुल जोखिम विशिष्ट जोखिम (जैसा कि ऊपर परिकलित है) और जनसंख्या, संपत्ति, अवसंरचना और भूस्खलन विपदाओं के जोखिम वाली विकास के कार्यकलापों जैसे तत्वों का गुणज होता है। इस कवायद का मुख्य प्रयोजन भूस्खलन विपदाओं, जोखिम और भूस्खलन के असर के बीच संभवतः सुरक्षित निर्माण कार्य हेतु निर्धारित हानि की दृष्टि से संबंध की कल्पना करना है (देखें चित्र 1.1)।

भूस्खलन वह प्राकृतिक विपदा है जो हमारे देश के भूमि क्षेत्र के कम से कम 15 प्रतिशत, जिसमें 4.9 लाख वर्ग किलोमीटर से अधिक का क्षेत्रफल आता है, को प्रभावित करती है। विभिन्न प्रकार के भूस्खलन की घटनाएं अक्सर हिमालयी और देश के पूर्वोत्तर क्षेत्रों के भौगोलिक रूप से सक्रिय क्षेत्रों में तथा पश्चिमी घाटों और देश के दक्षिणी भाग की नीलगिरि पहाड़ियों के अपेक्षाकृत स्थिर प्रकृति वाले क्षेत्रों में होती हैं। इसके अलावा पूर्वी घाटों, रांची का पठार, और विंध्यन पठार में भी भूस्खलनों की छिटपुट घटनाओं की सूचना मिली है। सब मिलाकर हमारे देश के 22 राज्य और पुडुचेरी और अंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह के संघ राज्य क्षेत्रों के भाग अधिकांशतः मॉनसून के दौरान इस विपदा से प्रभावित रहते हैं।

चित्र 1.1: भूस्खलन विपदा, जोखिम और असर का अनुमान



हिमालय पर्वत शृंखलाएं और पूर्वोत्तर क्षेत्र के पहाड़ी भूभाग अल्प–विकसित और उबड़–खाबड़ स्थालाकृति चट्टानों की भंगुर दशाओं, प्लेट मार्जिनों की समीपता और अधिक वर्षा के फलस्वरूप अधिक भूकंपनीयता के कारण ढलान वाले क्षेत्रों की अस्थिरता के प्रति अत्यधिक संवेदनशील हैं। विकासात्मक कार्यकलापों के भाग के रूप में किया जा रहा व्यापक मानवीय हस्तक्षेप एक अन्य महत्त्वपूर्ण घटक है जिससे यह विपदा कई गुना अधिक बढ़ गई है। परिणामस्वरूप, हिमालयी क्षेत्र और पूर्वोत्तर क्षेत्र भूस्खलनों की पुनरावृत्ति के प्रति अत्यधिक संवेदनशील हैं। दार्जिलिंग में कुर्सियांग के आसपास के नयनाभिराम चाय बागानों से आच्छादित पहाड़ी ढलान क्षेत्रों में घटित अम्बुशिया भूस्खलन संभवतः एशिया का ऐसा सबसे बड़ा भूस्खलन है।

इसी प्रकार, पश्चिमी घाट जो कोंकण समुद्री तट से ऊँचे हैं, हालांकि अपेक्षाकृत स्थिर क्षेत्र में स्थित हैं परंतु खड़ी हुई पहाड़ी वाले ढलान क्षेत्रों (स्टीप हिल स्लोप) में अत्यधिक भार और अधिक तीव्र वर्षा की वजह से इस प्राकृतिक विपदा के कोप का यहां सामना करना पड़ता है। पूर्वी घाटों और पश्चिमी घाटों के मध्यवर्ती क्षेत्र में स्थित नीलगिरि पहाड़ियों में, उनके अधिक तीव्रता वाले और दीर्घकालिक वर्षा के क्षेत्र में स्थित होने से, जहां उपर्युक्त बातों की अत्यधिकता रहने के कारण क्षेत्र पर अत्यधिक बोझ पड़ता है, के कारण बड़ी संख्या में भूस्खलन होते हैं।

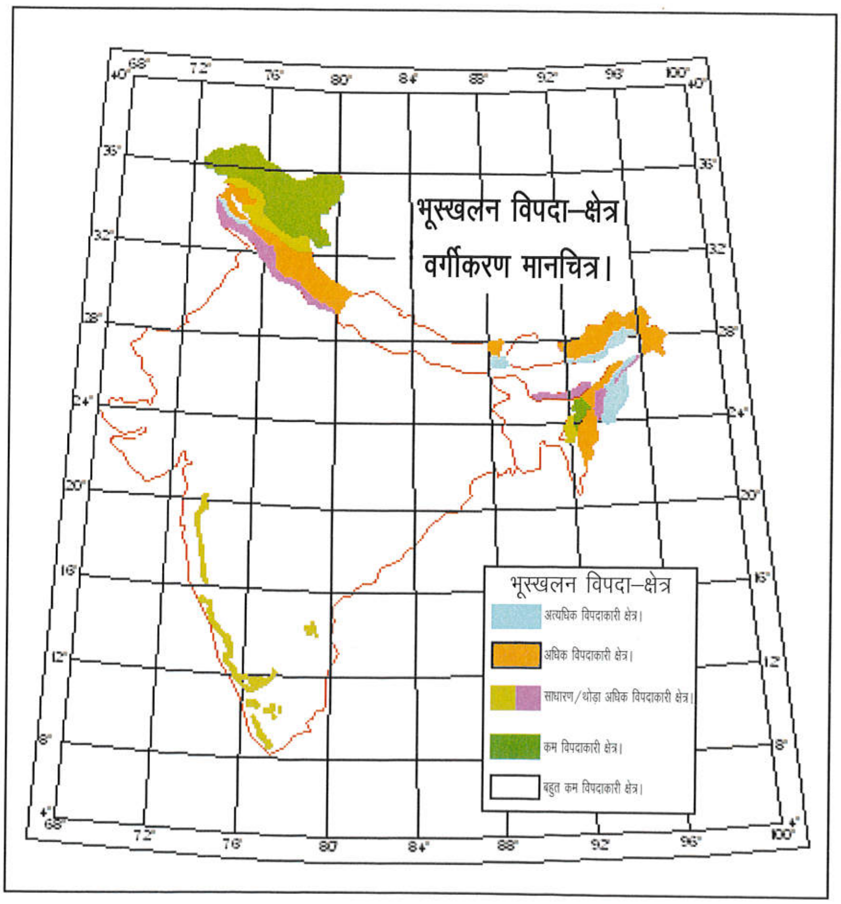
भूस्खलनों के अलावा हिमस्खलन एक अन्य प्राकृतिक विपदा है, जिसमें हिम–पिंडों (हिम क्षेत्रीय सतह) का स्खलन होता है जो शीत ऋतु के अंत में, जब हिम पिघलने

लगती है, हिमालय क्षेत्र में अधिक ऊँचाईयों वाले क्षेत्र में घटित होता है।

पश्चिमी सिक्किम, कुमाऊँ–गढ़वाल, हिमाचल प्रदेश, कश्मीर और अनेक अन्य पहाड़ी क्षेत्रों के विशाल भूभाग में संरक्षित वनस्पति आच्छदित क्षेत्र कम हो गया है जिसमें 30 प्रतिशत तक की कमी हो गई है और यह वांछनीय भाग के आधे से भी कम हिस्सा है। जैसे–जैसे जनसंख्या का दबाव तीव्रता से बढ़ा, वैसे–वैसे संवेदनशील क्षेत्रों में मानव का अधिवास, सड़कों, बांधों, सुरंगों, जलाशयों, मीनारों का निर्माण हुआ और अन्य जनोपयोगी सेवाएं आरंभ की गईं। हिमालयी क्षेत्र में सड़कों का नेटवर्क 50,000 किलोमीटर से भी अधिक लंबा है। हिमालय क्षेत्र में कई बांध बनाए गए हैं।

केवल पहाड़ियों में ही गंगा और इसकी सहायक नदियों पर 25 से अधिक नदी–बांध परियोजनाएं चलाई जा रही हैं। माइक्रोवेव, टेलीविजन और विद्युत संचारण के लिए कई सुरंगें और टॉवर बनाए गए हैं। उदाहरण के लिए दून घाटी, झिरोली (अल्मोड़ा) और चंढक (पिथौरागढ़) में उत्खनन और खनन से ढलान क्षेत्रों और संबद्ध पर्यावरण को भारी नुकसान पहुँचा है।

चित्र 1.2: भारत का भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्र (भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण द्वारा तैयार किया गया)



राष्ट्रीय राजमार्ग (एन.एच.)–1ए और जम्मू एवं कश्मीर में एन.एच.–1बी, उत्तराखंड में ऋषिकेश–बद्रीनाथ तीर्थ यात्रा मार्ग, दार्जिलिंग और सिक्किम में राजमार्गों और सड़कों और पूर्वोत्तर क्षेत्र में दीमापुर–इम्फाल और शिलांग–सिल्चर राष्ट्रीय राजमार्गों के साथ होने वाले भूस्खलन विनाशकारी रहे हैं और अत्यधिक आर्थिक हानि का कारण बने हैं तथा ये दीर्घकाल से सामाजिक ढाँचे को प्रभावित करते रहे हैं।

भयंकर प्रभाव वाले भूस्खलनों में निम्नलिखित भूस्खलन शामिल हैं: उत्तरकाशी का वरूणावट

भूस्खलन, कैलाश–मानसरोवर यात्रा मार्ग के साथ घटित माल्पा भूस्खलन, ऋषिकेश–बद्रीनाथ तीर्थयात्रा मार्ग के साथ हुआ कालिया सौर भूस्खलन, दीमापुर–इम्फाल राष्ट्रीय राजमार्ग के साथ हुआ जुस्जा और माओ सेंग सांग भूस्खलन, शिलांग–सिल्चर राष्ट्रीय राजमार्ग के साथ हुआ सोनापुर भूस्खलन, मुंबई में हुआ साकिनाका भूस्खलन, वर्ष 2005 का कोंकण भूस्खलन और हिमाचल प्रदेश में वर्ष 2007 में हुआ घान्वी गांव का भूस्खलन।

सह–भूकंपीय भूस्खलनों के उदाहरण विशेषकर हिमालय क्षेत्र और हमारे देश के पूर्वोत्तर भागों में आम हैं। वर्ष 1897 का शिलांग भूकंप, 1905 का कांगड़ा भूकंप, 1950 का असम भूकंप, 1991 का उत्तरकाशी भूकंप और 1999 के चमोली भूकंप ने विशाल क्षेत्रों में अनेक भूस्खलन उत्पन्न किए। इसी प्रकार अक्तूबर, 2005 में हुए कश्मीर के भूकंप की वजह से पाकिस्तानी और भारतीय, दोनों भूभागों में अनेक भूस्खलन हुए।

पश्चिमी घाटों में वर्ष 2005 में महाराष्ट्र के कोंकण क्षेत्र में निरंतर वर्षा के दौरान भूस्खलनों के कारण 500 व्यक्ति मारे गए जिसमें अकेले मुंबई महानगरीय क्षेत्र में ही 100 व्यक्ति मारे गए।

नीलगिरि के विध्वंसकारी भूस्खलनों के कुछ उदाहरणों में तिरूवनंतपुरम जिला, केरल का अम्बूरी भूस्खलन और नीलगिरि जिला, तमिलनाडु का रनीमीड, अस्पताल, ग्लेनमोर, कुन्नूर और कराडीपल्लम भूस्खलन शामिल हैं।

कुछ भूस्खलन नालों आदि की जल निकासी को अवरूद्ध कर देते हैं और एक प्रकार से प्राकृतिक बांधों का निर्माण कर देते हैं जिन्हें भूस्खलन बांध कहा जाता हैं। ऐसे कुछ भूस्खलन बांध जो उल्लेखनीय हैं, इस प्रकार हैं; गोहाना गाड भूस्खलन जिसने वर्ष 1893 में बिरेहीगंगा नदी को अवरूद्ध कर दिया था, वर्ष 1970 में पातालगंगा नदी पर भूस्खलन द्वारा अवरूद्ध किए जाने से अलकनंदा त्रासदी हुई थी; सतलुज नदी पर नाफ्था–झाखड़ी भूस्खलन जिससे नाफ्था–झाखड़ी पनबिजली परियोजना को अत्यधिक हानि उठानी पड़ी और हाल का भूस्खलन जिसने तिब्बत में पारेछु नदी को अवरूद्ध कर दिया और जून, 2005 में जब यह बांध टूटा तो हिमाचल प्रदेश में बड़े पैमाने पर बाढ़ जैसी स्थिति उत्पन्न हो गई।

हिमालय और पूर्वोत्तर क्षेत्रों में ऐसे संभावनापूर्ण स्थल हैं, जहां विगत कई वर्षों में कई स्थानों पर भूस्खलन बांधों का निर्माण हुआ है और भविष्य में ऐसा घटित होने की संभावना अधिक है। इसके विपरीत प्रायद्वीपीय कवचीय क्षेत्र (पेनिसुलर शील्ड रीजन) विवर्तनिक रूप से स्थिर है और इसमें भूस्खलन बांधों के निर्मित होने की संभावना भी बहुत कम होती है।

1.3 भूस्खलन का असर

भूस्खलन आपदाओं का समाज और पर्यावरण पर अल्पावधिक और दीर्घावधिक, दोनों तरह का असर पड़ता है। अल्पावधिक असर में घटना स्थल पर जानमाल की क्षति होती है और दीर्घावधिक असर में स्थलाकृति में स्थायी परिवर्तन हो सकते हैं और कृषि योग्य भूमि की क्षति होती है तथा क्षरण और मिट्टी की क्षति, आबादी का स्थानांतरण और घर–गृहस्थियों और संस्थानों के पुनःस्थापन की दृष्टि से पर्यावरणिक असर होता है।

किसी अन्य आपदा की तरह इस आपदा में भी संवेदनशील क्षेत्रों में निवास कर रहे सामाजिक–आर्थिक रूप से समाज के कमजोर वर्ग सर्वाधिक प्रभावित होते हैं। उनके पास आजीविका के अल्प स्रोत होते हैं जिनके विपदा द्वारा समाप्त कर दिए जाने के पश्चात् उनके पास न तो भोजन होता है न कोई आश्रय। इसके अलावा इससे होने वाली चोटों और दुर्घटनाओं से उनकी पीड़ा और बढ़ जाती है। सर्वाधिक नुकसान निजी और सरकारी संपत्ति को होता है और साथ ही साथ अवसंरचना और दाय भवनों को क्षति पहुँचती है/नष्ट हो जाते हैं।

वर्षा ऋतु के दौरान अनेक भूस्खलनों द्वारा ट्रैफिक की आवाजाही में अक्सर रूकावटें पैदा होती हैं, जो कभी–कभी एक साथ कई दिनों तक के लिए होती हैं; विशेषकर हिमालय और देश के पूर्वोत्तर क्षेत्रों में इनकी वजह से भूस्खलन संभावित पहाड़ी क्षेत्रों के गांवों और नगर क्षेत्रों में निवास कर रहे लोगों को अत्यधिक कष्ट होता है।

भूस्खलनों की वजह से जलाशयों में गाद के भार की मात्रा अत्यधिक बढ़ जाती है और पनबिजली और बहुप्रयोजनीय परियोजनाओं की प्रभावी आयु और प्रतिलाभों में भी कमी हो जाती है।

भूस्खलन बांधों के निर्मित हो जाने के परिणामस्वरूप ऊपरी स्थानों की विपरीत दिशा में बाढ़ जैसी स्थिति बन जाती है। इसके अलावा जब बांध टूटता है तो जलधारा की दिशा में बाढ़ आ जाती है और बड़े पैमाने पर विध्वंस होता है। इसके अलावा, ठोस भूस्खलन मलबे से, अन्यथा रहने वाली सामान्य धारा के प्रवाह में, ढेर जमा हो सकता है अथवा परिमाण में वृद्धि हो सकती है अथवा जलधारा में अवरोध उत्पन्न होने से जलमार्ग में परिवर्तन हो सकता है और बाढ़ की स्थिति उत्पन्न हो सकती है और स्थानिक भूक्षरण हो सकता है। भूस्खलनों से बांधों का जल स्तर बढ़ सकता है और परिणामस्वरूप आकस्मिक बाढ़ आ सकती है तथा/अथवा जलाशयों की जल भंडारण की क्षमता में कमी आ सकती है।

1.4 भारत में भूस्खलन संबंधित प्रबंधन

1.4.1 वर्तमान प्रास्थिति

भारत में अब तक भूस्खलन विपदा प्रबंधन घटना स्थल–विशिष्ट समस्याओं के तदर्थ समाधानों और तत्काल प्रतिकारी उपायों जिनमें मलबा हटाने और इस मलबे को ढलान क्षेत्र पर अथवा नदी में डाल देना शामिल है, के कार्यान्वयन तक सीमित है। इन दिशानिर्देशों का उद्देश्य भूस्खलन विपदा का, एक प्रणालीगत दृष्टिकोण अपनाकर, एक संस्थागत तंत्र के जरिए प्रबंधन करना है तथा इस प्रणालीगत दृष्टिकोण में विपदा, संवेदनशीलता और जोखिम के मूल्यांकन का अध्ययन करने के पश्चात् अल्पावधिक और दीर्घावधिक योजना तैयार करना शामिल है।

भूस्खलन विपदा प्रबंधन में भूस्खलन विपदाओं से होने वाले जोखिम से बचने अथवा उसके प्रशमन के उपाय किए जाते हैं इस प्रक्रिया में सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण भूमिका स्थानीय सरकारी मशीनरी द्वारा निभाई जाती है। जैसे ही सरकारी मशीनरी को अपने क्षेत्राधिकार में भूस्खलन की घटना के होने की संभावना की जानकारी प्राप्त होती है, यह उस क्षेत्र में रहने वाले समुदायों को अंतर्ग्रस्त जोखिम के बारे में चेतावनी देने हेतु कदम उठाती है और भूस्वामियों/निवासियों को सुरक्षित स्थानों में जाने हेतु समझाने का प्रयास करती है। इसके अलावा इन उच्च

जोखिम क्षेत्रों में आगे के विकास कार्य से बचा जाता है। प्रत्येक भूस्खलन विपदा संभावित क्षेत्र में उच्च लागत और जनता के उदासीन रवैये की वजह से प्रशमन कार्यनीतियाँ संभव नहीं होती हैं। जोखिम कम करने के लिए सड़क निर्माण और रखरखाव एजेंसियों द्वारा अपेक्षित मरम्मत संबंधी उपायों का कार्यान्वयन कर प्रयास किए जाते हैं।

तथापि, आपदा के होने से पहले ही ऐसी पर्याप्त सूचना, जिस पर इन दिशानिर्देशों में बल दिया गया है, उपलब्ध कराकर देना आवश्यक है जिनका आयोग द्वारा में सभी राज्यों विशेषकर उनमें जो बहु–विपदाओं द्वारा प्रभावित हैं, उपयोग किया जाना है।

1.4.2 सरकारी नीतियाँ और पहल–कार्य

भारत सरकार काफी लम्बे समय से प्राकृतिक संकटों के प्रबंधन के बारे में काफी चिंतित रही है। आपदा प्रबंधन (डी.एम.) का कार्य पूर्व में कृषि मंत्रालय को सौंपा गया था क्योंकि केवल सूखा और बाढ़ को ही प्रमुख राष्ट्रीय प्राकृतिक विपदाएं माना जाता था। यहां भी मुख्य फोकस आपदा–पश्च कार्रवाई अर्थात प्रभावित क्षेत्रों में राहत अभियानों के संचालन पर था।

जहां तक भूस्खलन संबंधी आपदाओं का संबंध है, अगस्त, 1998 में कुमाऊँ हिमालय क्षेत्र में कैलाश मानसरोवर मार्ग के साथ हुए भूस्खलन के परिणामस्वरूप जो विध्वंसकारी माल्पा त्रासदी हुई, वह भारत सरकार की आँखें खोलने के लिए काफी थी। भूस्खलन विपदा क्षेत्र वर्गीकरण (एल.एच.जेड.), भू–तकनीकी जाँच पड़ताल और भूमि उपयोग संबंधी क्षेत्र–वर्गीकरण और विनियमन के लिए कार्य दलों का गठन करने का निर्णय लिया गया। एल.एच.जेड. के लिए क्रमशः भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण (जी.एस.आई.) का निर्धारण नोडल अभिकरण के रूप में, जबकि विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डी.एस.टी.) तथा पर्यावरण और वन मंत्रालय का निर्धारण अन्य दो कार्य दलों के लिए नोडल अभिकरण के रूप में किया गया। परिणामस्वरूप खान विभाग ने एल.एच.जेड. अध्ययन के लिए मौजूदा प्रणाली विज्ञान की समीक्षा करने, क्षेत्रों/इलाकों का इसके अध्ययन हेतु प्राथमिकता तय करने और बृहत्/मध्यम/सूक्ष्म एल.एच.जेड. मानचित्रों की तैयारी हेतु योजना की सिफारिश करने के लिए एक कार्य दल का गठन किया। खान विभाग द्वारा गठित कार्य दल ने सितम्बर, 2000 में सरकार को अपनी रिपोर्ट सौंपी।

विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग ने भू–तकनीकी जाँच पड़ताल संबंधी कार्य को आगे बढ़ाया और अपनी रिपोर्ट सरकार को सौंपी। विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग ने दिसम्बर 2003 में भूस्खलन विपदा प्रशमन पर समन्वित राष्ट्रीय कार्यक्रम आरंभ किया और अनुसंधान के कार्यकलापों और उससे संबंधित महत्त्वपूर्ण क्षेत्रों की प्रास्थिति पर एक दस्तावेज प्रकाशित किया। तब से अब तक विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा अनेक परियोजनाओं को मंजूरी दे दी गई है।

भूस्खलन गतिविधि और इसके प्रशमन की मॉनीटरिंग हेतु भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण नोडल अभिकरण है।

देश में ऐसे कई सरकारी विभाग और संगठन हैं, जो भूस्खलन विपदा अध्ययन और विपदा प्रबंधन के कार्य में संलिप्त हैं। इनमें निम्नलिखित शामिल हैं: भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान (सी.आर.आर.आई.), केंद्रीय भवन

अनुसंधान संस्थान (सी.बी.आर.आई.), भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रूड़की (आई.आई.टी.–आर.), वाडिया हिमालयी भू–विज्ञान संस्थान (डब्ल्यू.आई.एच.जी.), अंतरिक्ष विभाग (डी.ओ.एस.), राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र (एन.आर.एस.सी.), रक्षा भू–भाग अनुसंधान प्रयोगशाला (डी.डी.आर.एल.), भारतीय मानक ब्यूरो (बी.आई.एस), कुछ शैक्षणिक संस्थाएं और विशेषज्ञगण। रक्षा मंत्रालय (एम.ओ.डी.) के तहत हिम और हिमस्खलन अध्ययन संस्था (एस.ए.एस.ई.) ऐसी संस्था है जो हिमस्खलनों के अध्ययन में कार्यरत है। इसके अतिरिक्त, सीमा सड़क संगठन (बी.आर.ओ.) ऐसी प्रधान एजेंसी है जो देश के लगभग सभी पहाड़ी क्षेत्रों में सड़कों के निर्माण और रखरखाव के लिए उत्तरदायी है। विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग उन अनुसंधान और विकास (आर. एंड.डी.) गतिविधियों जिनमें विभिन्न प्रकार की भूस्खलन जाँच पड़ताल शामिल हैं, का निधिपोषण कर रहा है।

देश में भूस्खलन संबंधी सर्वप्रथम अध्ययन भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण द्वारा किया गया था। इसमें सर आर. डी. ओल्डहैम द्वारा वर्ष 1880 में और सी.एस. मिड्लमिस द्वारा 1890 में नैनीताल भूस्खलन का अध्ययन और 1893 में पहले के उत्तर प्रदेश हिमालय क्षेत्र में गोहाना भूस्खलन का अध्ययन शामिल हैं, जिसके परिणामस्वरूप बिरेहिगंगा में 380 मीटर ऊँचा भूस्खलन बांध बन गया। विभाग ने अब तक भूस्खलनों की 1500 से अधिक घटनाओं का अध्ययन किया है। एल.एच.जेड. के मानचित्रण के मामले में, भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण ने 1:50,000 और 1:25,000 के पैमाने से एल.एच.जेड. मानचित्र तैयार किए हैं और भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों के 45,000 वर्ग किलोमीटर भाग को कवर किया है। एल.एच.जेड. मानचित्रण का कार्य भी समान पैमाने पर पूरा किया गया है जिसके अंतर्गत महत्त्वपूर्ण राष्ट्रीय और राज्यीय राजमार्गों से लगे लगभग 4,000 किलोमीटर का क्षेत्र शामिल किया गया है। इसके अलावा भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण ने देश के विभिन्न भागों में पाँच भूस्खलन प्रवण नगर क्षेत्रों के विस्तृत एल.एच.जेड. मानचित्र 1:5,000 और 1:10,000 पैमानों पर तैयार किए हैं।

अस्सी के दशक के मध्य में रूड़की विश्वविद्यालय (अब भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान) में फलिका आधारित (फेसिट बेस्ड) एल.एच.जेड. प्रणाली विज्ञान आरंभ किया गया था। यह कार्य अभी भी उत्तराखंड, हिमालय क्षेत्र के विभिन्न भागों में चल रहा है जिसमें कई प्रगामी सुधार शामिल किए जा रहे हैं। अनेक संस्थाओं ने फलिका आधारित एल.एच.जेड. मानचित्रण अपनाया है।

केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान के प्रमुख कार्यकलापों में भूस्खलनों के भू–वैज्ञानिकों और भू–तकनीकी जाँच पड़ताल, भूस्खलन विपदा की संभावना और जोखिम विश्लेषण संबंधित यंत्रीकरण, मॉनीटरिंग और भूस्खलनों की रोकथाम शामिल हैं। केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान. ने भूस्खलन सुधार तकनीकों, भू–वस्त्रों (जियो–टेक्स्टाइल्स) का अनुप्रयोग, शहरी खंदक नालियाँ और जूट आधारित भू–वस्त्रों का संवर्धन आदि पर रिपोर्टें प्रकाशित की हैं। सी.आर.आर.आई. ने देश के विभिन्न भागों में 200 से अधिक भूस्खलनों का आंशिक डेटाबेस भी तैयार किया है।

केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान ने गढ़वाल, सिक्किम और दार्जिलिंग हिमालयी क्षेत्र के भागों में विभिन्न तकनीकों का प्रयोग करके एल.एच.जेड. मानचित्र तैयार किए हैं और कुछ भूस्खलनों की मॉनीटरिंग भी की है। संस्थान ने मसूरी

उपमार्ग (बाईपास) और उत्तराखंड राज्य के कालियासौर भूस्खलनों में नियंत्रण हेतु उपायों का कार्यान्वयन भी किया है।

केंद्रीय वैज्ञानिक सहायता संगठन (सी.एस.आई.ओ.), जो एक राष्ट्रीय यंत्रीकरण प्रयोगशाला है, ने मंसादेवी, हरिद्वार में वर्ष 2006 में भूस्खलन मॉनीटरिंग के लिए एक सहायता नेटवर्क संस्थापित किया है।

वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान ने सतलुज घाटी के कुछ भागों में एल.एच.जेड. के मानचित्रण का कार्य पूरा किया है और कुछ भूस्खलनों की मॉनीटरिंग भी की है।

भारतीय मानक ब्यूरो का उत्तरदायित्व क्षेत्र–निर्धारण कोड और भूस्खलन के अभ्यास संबंधी दिशानिर्देश विकसित करना है। इसने बृहत् पैमानों पर एल.एच.जेड. मानचित्रण, पुश्ता दीवारों (रिटेनिंग वाल्स) का निर्माण और भूस्खलन नियंत्रण संबंधी दिशानिर्देश जारी किए हैं। भूस्खलन संबंधी दिशानिर्देशों के मानकीकरण हेतु भारतीय मानक ब्यूरो मध्यम पैमाना, जोखिम का मूल्यांकन और विस्तृत जाँच पड़तालों संबंधी एल.एच.जेड. मानचित्रण दिशानिर्देश तैयार कर रहा है।

भारत के भूस्खलन विपदा एटलस जिसमें छोटे पैमाने के मानचित्र दिए गए हैं, का प्रकाशन संयुक्त रूप से वर्ष 2004 में भवन निर्माण सामग्री और प्रौद्योगिकी संवर्धन परिषद (बी.एम.टी.पी.सी.) और अन्ना विश्वविद्यालय द्वारा किया गया।

राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र ने उत्तराखंड में विभिन्न तीर्थयात्रा मार्गों और महत्त्वपूर्ण राजमार्गों के साथ के क्षेत्रों तथा हिमाचल हिमालयी क्षेत्र में 1:25,000 पैमाने पर एल.एच.जेड. मानचित्र तैयार किए हैं। नवीनतम उपलब्ध दूर संवेदी तकनीकों का उपयोग और जी.आई.एस. (भौगोलिक सूचना प्रणाली) संबंधी आंकड़ों का संश्लेषण इस कार्य की विशेषताएं थीं। राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र ने वर्ष 2004 में एल.एच.जेड. पर मानचित्र की दो पुस्तकों (एटलस) का प्रकाशन किया। राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र वरूणावट भूस्खलन का उच्च विभेदन हवाई सर्वेक्षण (हाई रेजोल्यूशन एरियल सर्वे) भी किया है और रूपरेखा, ढलान क्षेत्र आदि पर विस्तृत मानचित्र भी प्रदान किए हैं। राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र, भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण और अंतर्राष्ट्रीय भू–सूचना विज्ञान और पृथ्वी प्रेक्षण संस्थान (आई.टी.सी.) उत्तर–पश्चिमी और पूर्वोत्तर हिमालय क्षेत्र के लिए तथा पश्चिमी घाटों के लिए भी भूस्खलन जोखिम मूल्यांकन मॉडलों के विकास के संबंध में सहयोग कर रहे हैं। भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण और राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र द्वारा एन.एच.–17 (मुंबई से गोवा तक) के लिए एल.एच.जेड. संबंधी एक सहयोगात्मक परियोजना संबंधी कार्य प्रगति पर है।

गहन विभेदक प्रतिबिम्ब की उपलब्धता से राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र के लिए भूस्खलन को मॉनीटर करना एवं नए भूस्खलनों की घटनाओं पर और बहुत अधिक दुर्गम क्षेत्रों में भूस्खलन बांध के निर्माण पर नज़र रखना संभव है।

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान जो राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के नियंत्रणाधीन कार्य करता है, के पास

प्रशिक्षण मॉडयूल विकसित करने, मानव संसाधन विकास योजना तैयार करने और कार्यान्वित करने, भूस्खलन सहित प्राकृतिक आपदा प्रबंधन को शामिल करते हुए प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करने, आपदा प्रबंधन के लिए शिक्षण संबंधी सामग्री विकसित करने और आपदा प्रबंधन के लिए राज्य स्तरीय नीतियाँ और योजनाएं बनाने में राज्य सरकारों और राज्य प्रशिक्षण संस्थानों को सहायता देने की क्षमता है।

विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग विगत 15 वर्षों से भूस्खलन प्रबंधन से संबंधित अनेक कार्यकलाप करता आ रहा है। इस विभाग ने हिमाचल प्रदेश में सतलुज घाटी, उत्तराखंड में कुमाऊँ और गढ़वाल क्षेत्र में, कोंकण रेलवे क्षेत्र में पनवेल से रत्नागिरि तक नीलगिरि और मणिपुर, नागालैंड, मिजोरम, सिक्किम और अरूणाचल प्रदेश के पूर्वोत्तर राज्यों के भागों में भूस्खलन आपदा मानचित्रण किया। डेटा मानचित्र अंकीय रूप में हैं और आपदा प्रबंधन कार्यकलापों के लिए इसे बाँटा जा सकता है। विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग ने पहाड़ी क्षेत्रों में नई संचार लाइनें/सड़कों का निर्माण करते समय सुरक्षित नेविगेशन प्रदान करने के लिए भूस्खलन सुरक्षित मार्ग खोजकर्ता यंत्र के लिए सॉफ्टवेयर/विवरणिकाओं को भी विकसित किया है।

विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग ने भूस्खलन और संबंधित मुद्दों पर बहुत से प्रकाशन किए हैं जैसे समन्वित राष्ट्रीय भूस्खलन विपदा प्रशमन कार्यक्रम और भूस्खलन जाँच के लिए क्षेत्रीय नियमावली आदि। यह आवधिक आधार पर सरकारी अभिकरणों/गैर-सरकारी संगठनों और समुदायों के लिए चेतना कार्यक्रमों/कार्यशालाओं का भी आयोजन करता है।

अंतर्राष्ट्रीय भू-आपदा केंद्र और नार्वेजियन भू-तकनीकी संस्थान के सहयोग से, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग देहरादून में राष्ट्रीय भू-तकनीकी केंद्र (एन.जी.एफ.) की स्थापना कर रहा है। एन.जी.एफ. का लक्ष्य भू-तकनीकी विज्ञान में आधुनिकतम सुविधाएं लाना और भू-तकनीकी जाँच और अनुसंधान में क्षमता निर्माण के लिए एक मंच प्रदान करना है। यह देश के भीतर संस्थाओं के नेटवर्क-निर्माण में भी मदद करेगा जिनके पास सुविधाएं एवं तकनीकी जनशक्ति हों। यह आशा की जाती है कि भूमिगत तथा भूमि-सतह स्तरीय ढाँचों की डिजाइनिंग/रेट्रोफिटिंग में आपदा प्रबंधन संबंधित कार्यकलापों के लिए सहायक निविष्टियाँ प्रदान करेगा।

केंद्रीय जल आयोग देश में और इसके आसपास के क्षेत्र में भूस्खलन बांधों की विपदा संभावना का आकलन करने के लिए अग्रणी एजेंसी रहा है।

1.4.3 भूस्खलन अध्ययन – भारत में प्रयुक्त प्रणालियाँ

भूस्खलन क्षेत्र-वर्गीकरण मानचित्रण

एल.एच.जेड. मानचित्रण ऐसे क्षेत्रों जो भूस्खलन से प्रभावित हैं या जिनके प्रभावित होने की संभावना है, की पहचान करने तथा विशिष्ट समय अवधि के भीतर ऐसी भूस्खलन की घटना की संभावना का मूल्यांकन करने के लिए एक साधन है। एल.एच.जेड. मानचित्र की तैयारी में क्षेत्रीय भू-गर्भ विज्ञान और भू-आकृति विज्ञान की सेटिंग का अध्ययन, ढलान की स्थितियाँ जिसमें मौजूदा और संभावित अस्थिरता शामिल हैं, और भूमि उपयोग संबंधी सूचना शामिल हैं। एल.एच.जेड. मानचित्रण के लिए

स्केल एक महत्त्वपूर्ण कारक है। क्षेत्रीय अध्ययन के लिए 1:1,00,000 या 1:50,000 स्केलों के मानचित्र अनुपयुक्त हैं क्योंकि ये केवल संकेतात्मक हैं और पर्याप्त ब्यौरा प्रदान नहीं करते हैं। विस्तृत अध्ययन के निमित्त बड़े स्केल के मानचित्र 1:10,000 या 1:5,000 स्केल के स्थानीय स्तर पर लिए जाते हैं।

भूस्खलन की घटनाओं की सामान सूची

भूकंप या बाढ़ से भिन्न भूस्खलन स्थानीय स्तर पर प्रभाव डालने वाली घटनाएं हैं। परंतु ये क्षेत्र में उच्च बारम्बारता के साथ घटित हो सकते हैं। एल.एच. जेड. मानचित्रण की तैयारी के मूल्य उद्देश्य भूस्खलन सामान–सूची आंकड़ाधार (डेटाबेस) की उपलब्धता है जो किसी क्षेत्र में विपदा की तीव्रता का संकेत देता है। भूस्खलन सामान सूची मानचित्र की तैयारी और आंकड़ाधार एक जटिल प्रक्रिया है। भूस्खलन सामान सूची डेटाबेस के लिए भूस्खलन के बारे में वर्तमान और भूत, दोनों की विस्तृत सूचना की आवश्यकता होती है। इस प्रकार से, पूर्ण भूस्खलन सामान सूची मानचित्र प्राप्त करना बहुत कठिन है जिसमें ढलान क्षेत्र की विकृति के प्रकार और उसकी विशेषता संबंधी सूचना, घटित होने की यथार्थ तारीख, उत्प्रेरण की घटना (ट्रिगरिंग इवेंट) जो घटनाक्रम शुरू करती है, आदि की सूचना हो। भूस्खलन सामान सूची डेटा के अभाव के कारण विपदा भूस्खलन मानचित्र को वैध करने की समस्या होती है। हमारे देश में किसी संगठन के पास भूस्खलन सामान सूची संबंधी ठोस आंकड़ाधार नहीं है। भूस्खलन सामान सूची संबंधी सुदृढ़ डेटाबेस विकसित करने के मद्देनजर, भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण ने हाल ही में भूस्खलन सामान सूची मानचित्रों के सृजन के लिए और देश के भूस्खलन संभावित क्षेत्रों को शामिल करते हुए आंकड़ाधार के लिए एक कार्यक्रम आरंभ किया है। उपर्युक्त हेतु सूचना अद्यतन करने और भूस्थानिक क्षेत्र में योजना बनाने के लिए उपग्रह के उपयोग की मदद ली जा सकती है।

भूस्खलन का स्थल–विशिष्ट अध्ययन

स्थल–विशिष्ट अध्ययन का प्रयोजन भूस्खलन की घटना की विस्तृत जाँच करना है जिसमें सतह और उप–सतह खोज तकनीकों का उपयोग भूस्खलन के प्रकार, कारणपूर्ण जिसके कारण ढलान अस्थिर होती है, ढलान की स्थिरता की स्थिति, इसके गतिशील व्यवहार को समझने के लिए भूस्खलन की मॉनीटरिंग, भूस्खलन से हुई क्षति और आगे भूस्खलन के कारण होने वाले क्षति और अंततः भूस्खलन को रोकने के लिए अति उपयुक्त सुधारात्मक उपाय सुझाने के लिए जरूरी है। भू–तकनीकी जाँच जिनमें मॉनीटरिंग शामिल है, कुछ भूस्खलनों पर की गई हैं। इनमें श्रीनगर के निकट राष्ट्रीय राजमार्ग (एन.एच.)–58 के साथ–साथ कालिसौर भूस्खलन संबंधी कार्य, 'शेर का डंडा' स्थान में नैनीतील भूस्खलन और 9.5 मील, बी2 और सिक्किम में लंटा कोला भूस्खलन और एन. एच. 21 पर 367 किलोमीटर पर पोवारी भूस्खलन, किन्नौर जिला, हिमाचल प्रदेश और उत्तराखंड में पीपलकोटी के निकट एन.एच.–58 पर पातालगंगा भूस्खलन। विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग ने विभिन्न अनुसंधान परियोजनाएं शुरू की हैं जैसे मेघालय में एन.एच.–1ए सोनापुर, तिरूमाला हिल्स, उत्तराखंड में आठ स्थल–विशिष्ट अध्ययन परियोजनाएं आदि।

चट्टान गिरने के वेग संबंधी मॉडलिंग एक नए प्रकार का अध्ययन है जिसके लिए देश में बहुत सीमित अनुसंधान किया गया है। आई.आई.टी.–आर. ने हाल ही में गढ़वाल वाले हिमालयी हिस्से में नंदप्रयाग क्षेत्र में इसके लिए प्रयास किया है। चट्टान गिरने का वेग एक मुख्य कारक है जो जोखिम की मात्रा को परिभाषित करता है। यदि गति जारी रहे तो धीमी गति से होते भूस्खलन उतने खतरनाक नहीं होते हैं। तथापि, चट्टान का गिरना एक प्रकार के भूस्खलन हैं और उनके द्वारा स्थानीय जनसंख्या को पहुँचाए जाने वाले जोखिम के संबंध में उनकी धीमी या तेज, गति को समझने की आवश्यकता है। चट्टान गिरने के वेग की मॉडलिंग के लिए सॉफ्टवेयर विकसित करने की आवश्यकता है और आगे के अनुसंधान एवं परिवर्तन के लिए सुगम ढलानों पर उनका परीक्षण करने की आवश्यकता है।

अनुसंधान और विकास

भारत में अनेक संगठन/संस्थान भूस्खलन की विभिन्न पहलुओं के अध्ययनों में रत हैं। तथापि, भारत में भूस्खलन की जाँच संबंधी अनुसंधान और विकास के लिए अब तक बहुत कम प्रयास किए गए हैं। भूस्खलन की जाँच और उपचारात्मक प्रचालनों के लिए अभिनव परिवर्तन, पारिस्थितिकी–अनुकूल और किफायती उपायों को विकसित करना अनिवार्य रूप से अपेक्षित है। इनमें भूस्खलन की शब्दावली का मानकीकरण, ढलान–क्षेत्र स्थिरता विश्लेषण के तरीके, विभिन्न पैमानों पर भूस्खलन विपदा क्षेत्र–वर्गीकरण मानचित्रण के लिए दिशानिर्देशों का मानकीकरण, संवेदनशीलता एवं जोखिम प्रबंधन तथा मूल्यांकन की प्रक्रिया, जोखिम क्षेत्र–वर्गीकरण मानचित्रण हेतु दिशानिर्देश तैयार करना, अभिनव परिवर्तन तकनीकों और/अथवा भूमिगत जल निकासी आदि के निर्माण के लिए आधुनिक प्रौद्योगिकी शामिल हैं।

हिमस्खलन का अध्ययन

हिमस्खलन सच्चे अर्थ में भूस्खलन नहीं हैं परंतु जब बर्फ और हिम का स्खलन होता है तब यह तबाही मचा देता है, विशेषतया बहुत ऊँचाई पर बर्फ गिरने के मौसम में। हिमस्खलन हिमालय के हिमाच्छादित पर्वतों की तराई में तबाही मचा देता है। हिमस्खलन अल्पकालिक, त्रिआयामी, गुरूत्वाकर्षण–चालित, मुक्त सतही, तेजी से हिम के टूटते–गिरते प्रवाह होते हैं जिसमें केंद्र में सघन दानेदार पिण्ड और इसके चारों और अस्थिर वायुजनित धुंआ जैसा क्षेत्र होता हैं। एस.ए.एस.ई हिमस्खलन पूर्वानुमान और हिमस्खलन नियंत्रण संबंधी संस्थापनों में अनुसंधान के कार्यकलाप करने में संलिप्त है। एस.ए.एस.ई. हिमस्खलन के मामले में आपदा–पश्च कार्यकलापों के रूप में खोज और बचाव कार्य करने के लिए भी जिम्मेदार है।

1.4.4 भूस्खलन प्रतिकारी प्रथाएं

व्यापक जोखिम प्रबंधन रणनीति के लिए आयोजना बनाने और कार्यान्वयन करने के लिए सुव्यवस्थित तरीकों की आवश्यकता होती है। इसमें दो मुख्य श्रेणियाँ शामिल हैं अर्थात आपदा पूर्व रोकथाम की रणनीतियाँ और आपदा–पश्च प्रबंधन। आपदा पूर्व रणनीतियों में विपदा का मूल्यांकन, मौजूदा घटनाओं के प्रलेखन द्वारा जोखिम विश्लेषण विपदा क्षेत्र–वर्गीकरण मानचित्रण और आधुनिक तकनीकों का अनुप्रयोग जो खतरनाक प्रक्रियाओं के सक्रियन को रोकने में मदद कर सकता है, शामिल

हैं। व्यापक विपदा क्षेत्र–विभाजन का लक्ष्य संवेदनशील क्षेत्रों में आवास–व्यवस्था और अवसंरचनात्मक तत्वों को रोकने और कुछ हद तक संवेदनशील जगहों में अपेक्षित उपयुक्त प्रतिकारी उपाय भी निर्धारित करना है।

प्रतिकारी प्रथाएं जिसमें ढलान–क्षेत्र में ज्यामितीय सुधार, संरचनात्मक अनुरक्षण द्वारा ढलान–क्षेत्र के निचले भाग की रक्षा करना, सतही और उप–सतही जल का प्रबंधन जिसमें छिद्र (पोर) दबाव का विकास भी शामिल है, नेलिंग, बोल्टिन्ग, लंगर डालना, लघु जमावड़ा, भू–ग्रिड का अनुप्रयोग और जियो–टैक्स्टाइल्स और वनरोपण, अधिकांश भू–तकनीकी पैकेजों के शक्तिशाली तत्व शामिल हैं, जिनका सामान्य उपयोग भारत में समस्यापूर्ण ढलानों एवं भूस्खलन संबंधी–स्थलों की स्थिरता को सुधारने के लिए किया जाता है।

भारत में, अधिकांश भूस्खलन मानसून के दौरान घटित होते हैं, कुछ को छोड़कर जो भूकंप के कारण होते हैं। छिद्र (पोर) का जल दबाव भूस्खलन घटना के घटित होने में मुख्य भूमिका निभाता है। ऐसे भी उदाहरण हैं जहां निचले भाग की नदियों एवं नालों द्वारा क्षय होता है और पहाड़ी ढलानों की भूस्खलन की चोटी से गिरने वाले झरनों के उच्च वेग से गिरने के कारण घिसाई होती है जिसके कारण मलबे का गिरना/भूस्खलन होते हैं। अतः ढलानों पर धरातल और उप–धरातल के जल प्रबंधन या जल–ग्रहण (कैचमेंट) बहुत से भूस्खलनों को नियंत्रित करने में अत्यंत प्रभावी प्रतिकारी उपाय हैं। धरातल पर बहने वाले जल और उप–धरातल के जल का प्रबंधन जल निकासी नेटवर्क के निर्माण द्वारा किया जाता है। हमारे देश में भूस्खलन के नियंत्रण के लिए उप–धरातल के जल निकासी प्रबंधन का विरले ही प्रयोग किया जाता है। रोकथाम के इस पहलू के लिए तत्काल ध्यान देने की आवश्यकता है और अभिकरणों जैसे बी.आर.ओ., लोक निर्माण कार्य विभाग आदि जो ढलान स्थिरीकरण कार्यकलापों में संलिप्त हैं, के लिए उप–धरातल के जल निकासी नेटवर्क के निर्माण के लिए आधुनिक प्रौद्योगिकियों से युक्त होने की आवश्यकता है।

प्रबलित प्रौद्योगिकियाँ जैसे नेलिंग, बोल्टिन्ग, एंकरिंग और टाई–बैक सोल्यूशन्स ने व्यापक दायरे की सिविल एवं खनन इंजीनियरी समस्याओं का तुरंत समाधान किया है। समस्या जनित ढलानों, भूस्खलनों, खुली खदान, सुरंगों, सड़क काटना इत्यादि के स्थिरीकरण के असंख्य सफल उदाहरण प्रबलित प्रौद्योगिकियों की क्षमता के पर्याप्त साक्ष्य हैं।

बहुत से मामलों में प्रौद्योगिकियों के हस्तक्षेप विशिष्ट स्थलों की आवश्यकताओं के प्रति संवेदनशील नहीं रहे हैं और भूस्खलन नियंत्रण के क्षेत्र में भारत में बहुत कम प्रौद्योगिकीय अभिनव परिवर्तन हुआ है। इन कमियों से केवल ज्ञानाधारित संस्थाओं या संगठनों द्वारा भूस्खलन नियंत्रण में प्रौद्योगिकीय हस्तक्षेप के बारे में अनुसंधान और विकास के प्रयासों से निजात पाई जा सकती है।

1.4.5 भू–ढाल संबंधी यंत्रीकरण (स्लोप इंस्ट्रूमेंटेशन), मॉनीटरिंग एवं भूस्खलन एवं भविष्यवाणी

भूस्खलन की मॉनीटरिंग और भविष्यवाणी के लिए स्लोप इंस्ट्रूमेंटेशन का अभी तक भारत में प्रचलन नहीं है। कुछ संस्थाओं द्वारा कुछ प्रयास किए गए, परंतु प्रविधियाँ एवं तकनीक तथा परिणाम एकसमान नहीं बन पाए। विस्तृत

ढलान स्थिरीकरण विश्लेषण और भूस्खलन मॉडलिंग स्लोप इंस्ट्रूमेंटेशन द्वारा सृजित डेटा के बगैर लगभग असंभव हैं। मॉनीटरिंग गति का त्वरण इंगित करती है और भूस्खलन द्वारा पिंड के भीतर विभिन्न स्थानों में छिद्र दबाव के बढ़ने को दर्शाती है। तथापि, डेटा की व्याख्या करना कठिन है क्योंकि पिछली घटना के किसी लिखित इतिहास के अभाव में महत्त्वपूर्ण मान अज्ञात होते हैं। देश में प्रतिषेधात्मक (प्रोहीबिटिव) लागत और बड़ी संख्या में भूस्खलन की घटनाओं को देखते हुए इंस्ट्रूमेंट के संस्थापन द्वारा सभी भूस्खलनों को मॉनीटर करना भी व्यावहारिक नहीं है। तथापि, भूस्खलन की मॉनीटरिंग तंत्र का उपयोग आने वाली आपदा के लिए जनता को चेतावनी देने हेतु किया जा सकता है।

1.5 भूस्खलन के पूर्व चेतावनी तंत्र

विश्व में और जगह भी पूर्व चेतावनी तंत्र का विकास भूस्खलन की तत्काल मॉनीटरिंग के आधार पर किया गया है। इसमें गतिविधियों की सतत् मॉनीटरिंग, दबाव का विकास और छिद्र दबाव या जल स्थानिक दबाव और नियमित समय अंतराल पर टेलीमेट्रिक सिस्टम द्वारा इस इंस्ट्रूमेंट द्वारा सृजित डेटा के पारेषण की लगातार मॉनीटरिंग शामिल हैं। घटना के आरंभ में, रेडियो संकेतों का पारेषण किया जाता है और आने वाला खतरा एवं भूस्खलन के होने में संभावित समय के संबंध में संबद्ध प्राधिकरण को चेतावनी के संकेत दिए जाते हैं। तथापि, चेतना सृजन और स्थानीय समुदायों की भागीदारी पूर्व–चेतावनी तंत्र के महत्त्वपूर्ण संघटक हैं जिनसे इसकी सफलता सुनिश्चित की जा सके। इस प्रकार से कुछ मामलों में स्थानीय समुदाय को यदि उचित रूप से प्रशिक्षित किया जाए और पर्याप्त रूप से उन्हें अभिप्रेरित किया जाए, तो वे पहाड़ी की ढलानों पर गति के संकेतकों को देख सकते हैं और आवश्यक चेतावनी जारी कर सकते हैं।

तत्काल मॉनीटरिंग उन कुछ तबाही मचाने वाले, बड़े क्षेत्र में घटने वाले भूस्खलन और भूस्खलन के प्रकार या चट्टान गिरने के मामलों की पुनरावृत्ति में पूर्व–चेतावनी तंत्र के विकास के लिए की जा सकती है जिन्हें रोकना बहुत कठिन है और बड़ा खतरा उत्पन्न करते हैं। चूंकि अंतिम लक्ष्य स्थायी समाधान पाना है अर्थात भूस्खलन को रोकना, पूर्व–चेतावनी तंत्र का विकास इस प्राकृतिक विपदा का अंतिम उत्तर नहीं है परंतु इसके प्रभाव के प्रशमन के लिए प्रयास का एक अंश है।

कुछ विशिष्ट भूस्खलनों की पुनरावृत्ति की प्रकृति के कारण यंत्र खोने के संभावित खतरे के देखते हुए और प्रतिषेधात्मक इन यंत्र की उच्च लागत क कारण विकराल भूस्खलनों के लिए पूर्व–चेतावनी तंत्र विकसित करने हेतु प्रयास किए जाने चाहिए जहां यंत्रीकरण का प्रस्ताव किया जा सकता है जो अति उपयुक्त उपचारात्मक उपाय सुझाने के लिए विस्तृत ढलान स्थिरता विश्लेषण करने के या इन भूस्खलनों की तात्कालिक मॉनीटरिंग सहित पूर्व–चेतावनी तंत्र का विकास वाले दोनों प्रयोजनों को पूरा करेगा। इस प्रकार के कार्य से प्राप्त अनुभव अन्य भूस्खलनों क अध्ययन करने के लिए बहुत अधिक सहायक होंगे।

1.6 भूस्खलन संबंधित शिक्षा, चेतना और क्षमता निर्माण

भारत सरकार ने अपनी समग्र आपदा जोखिम प्रबंधन रणनीति के भाग के रूप में राष्ट्रव्यापी चेतना

सृजन अभियान आरंभ किया है। मास मीडिया अभियान के लिए एक संचालन समिति राष्ट्रीय स्तर पर गठित की गई है जिसमें विविध संचार धाराओं (स्ट्रीम) से विशेषज्ञों को उचित प्रतिनिधित्व दिया गया है। विषय के रूप में भूस्खलन सहित आपदा प्रबंधन को कक्षा VIII, IX और X के लिए इससे संबद्ध किए गए सभी स्कूलों में केंद्रीय माध्यमिक शिक्षा बोर्ड द्वारा सामाजिक विज्ञान पाठ्यक्रम में जोड़ा गया है। ऐसा सभी आपदा संभावित राज्यों में राज्य माध्यमिक शिक्षा बोर्डों द्वारा किया जाना है। जबकि गृह मंत्रालय ने वितरण और प्रचार के लिए विभिन्न संगठनों/संस्थाओं द्वारा कुछ प्राकृतिक आपदाओं के संबंध में विकसित संसाधन सामग्रियों का एक सेट संकलित/तैयार किया है और भूस्खलन–आपदा के लिए भी संसाधन सामग्रियाँ विकसित करने की तत्काल जरूरत है।

भूस्खलन विपदा प्रशमन प्रयास के लिए चेतना सृजन कार्य के भाग के रूप में भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण ने गृह मंत्रालय के परामर्श से भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों में विभिन्न राज्य सरकारों के साथ संबंध स्थापित करने के लिए और राज्य के अधिकारियों और प्राकृतिक आपदा से संबंधित अन्य एजेंसियों के बीच इस विपदा के बारे में चेतना सृजन करने के लिए एक कार्यक्रम आरंभ किया है। एक दिवसीय परस्पर संवाद कार्यशाला के रूप में संपर्क कार्यक्रम अब तक सिक्किम, उत्तराखंड, जम्मू और कश्मीर , असम, मेघालय, तमिलनाडु, कर्नाटक, त्रिपुरा, नागालैंड, हिमाचल प्रदेश, केरल राज्यों और संघ राज्य क्षेत्र पांडिचेरी में आयोजित किए गए हैं। कार्यक्रम में श्रव्य दृश्य प्रस्तुतीकरण और भूस्खलन आपदा शब्दावली कारणों और उपचार के उपाय आदि के बारे में चेतना सृजन करने के लिए बुकलेट और पोस्टरों का वितरण करना शामिल हैं।

भूस्खलन शिक्षा के दूसरे प्रयास में स्व–प्रशिक्षण सॉफ्टवेयर और स्व–प्रमाणन सी.डी.–रोम का विकास शामिल हैं। गुणवत्ता संसाधन सामग्रियाँ उत्पन्न करने के ऐसे प्रयास को एक सतत् प्रक्रिया बनना है। भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण प्रशिक्षण संस्थान अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी का उपयोग करते हुए भूस्खलन जाँच के विभिन्न पहलुओं पर नियमित प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करता है।

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान के लिए प्रशिक्षण मॉड्यूल, आपदा प्रबंधन के लिए अनुसंधान और प्रलेखन करना, राष्ट्रीय और राज्य स्तरीय नीति निर्माण, आपदा प्रबंधन के लिए शिक्षण संबंधी सामग्री विकसित करना और विपदा प्रशमन, तैयारी और कार्रवाई के उपायों के बारे में चेतना का संवर्धन करना अनिवार्य हैं। भारतीय दूर–संवेदी (रिमोट सेंसिंग) संस्थान, देहरादून भी भू–विज्ञानी आपदाओं के लिए रिमोट सेंसिंग डेटा के उपयोग में अल्पावधिक और दीर्घावधिक दोनों पाठ्यक्रम संचालित करता है। एन.आर.एस.सी में निर्णय सहायता प्रदाता केंद्र आपदा के लिए पृथ्वी प्रेक्षण डेटा के उपयोग हेतु राज्य और जिला स्तर पर विभिन्न योजनाकर्ताओं के लिए दो सप्ताह का पाठ्यक्रम संचालित करता है।

जब चेतना सृजन कार्यक्रम को विपदा प्रशमन योजना का अनिवार्य संघटक बनाया जाना है और उसे इलेक्ट्रॉनिक एवं प्रिंट मीडिया, विचार–विमर्श बैठकों और स्थानीय भाषाओं में हैंडबिल और पोस्टरों के वितरण द्वारा सतत्

रूप से किया जाना है, इसके लिए विभिन्न गैर–सरकारी संगठनों और सरकारी प्राधिकरणों से सहायता ली जानी है। इस प्रयोजन के लिए श्रव्य दृश्य संसाधन सामग्रियों की श्रृंखला तैयार की जानी है और इन संगठनों को वितरित की जानी है इसके लिए मीडिया, निजी स्वयंसेवकों और आपदा प्रबंधन के क्षेत्र में सक्रिय गैर–सरकारी संगठनों की सेवा ली जानी है जिनका उपयोग उनको उचित रूप से ऐसे कार्यों हेतु अभिमुख करके प्रभावी रूप से किया जा सकता है।

भूस्खलन आपदा प्रबंधन में संलिप्त बड़ी संख्या में अभियंता और भू–गर्भ वैज्ञानिक के पास इस विपदा का प्रबंधन करने के लिए अपेक्षित विशेषज्ञता नहीं है। इसलिए भूस्खलन आपदा प्रबंधन तकनीकों, जोखिम मूल्यांकन और प्रतिकारी प्रथाओं को सिविल इंजीनियरिंग, भू–गर्भ विज्ञान, भू–भौतिकी और आपदा प्रबंधन की शिक्षा देने वाले तकनीकी संस्थानों के पाठ्यक्रमों में शामिल करने की आवश्यकता है।

भूस्खलन आपदा प्रबंधन में संलिप्त व्यावसायी को भूस्खलन संबंधी प्रौद्योगिकी के अद्यतन विकास के बारे में उचित रूप से अभिमुख होना तथा जागरूक बनना है। कुछ प्रशिक्षण संस्थानों को निर्धारित करने और उन्हें व्यावसायिकों को नियमित रूप से प्रशिक्षित करने एवं अभिमुख करने की जिम्मेदारी सौंपने की आवश्यकता है।

1.7 हिमस्खलन की विपदा

1.7.1 भूमिका

हिमस्खलन जो हिमाच्छादित पर्वतीय क्षेत्रों में सामान्य घटना है, हिम पिंड का पहाड़ से नीचे खिसकना है। यह हिम, बर्फ और संबंधित मलबे जैसे चट्टान और वनस्पति के बड़े पिंड का टूटकर नीचे गिरना है। छोटे हिमस्खलन या स्लफ्स बड़ी संख्या में होते हैं जबकि बड़े हिमस्खलन जो ढलान के एक किलोमीटर या अधिक क्षेत्र में फैलता है और जिसमें कई मिलियन टन हिम होता हैं, कभी–कभार ही होते हैं, परंतु बहुत ज्यादा नुकसान पहुँचाते हैं। जब से मानव पर्वतीय क्षेत्रों में रहने लगा है, लोग स्खलित हिम के खतरे में पड़ते आ रहे हैं। बड़े हिमस्खलन कई किलोमीटर की दूरी तक फैल सकते हैं इसके परिणामस्वरूप वन और कोई भी चीज जो इसके रास्ते में आती है उसका बड़ा विध्वंस होता है।

इन खतरों को भारतीय परिप्रेक्ष्य में भी अनुभव किया जाता है। अभी हाल में ही 16–20 फरवरी, 2005 के बीच पीर पन्जाल श्रृंखला की ऊँची चोटियों पर अनेक स्थानों में 2 मीटर तक की बर्फबारी हुई जिसके कारण जम्मू और कश्मीर के अनंतनाग, डोडा, पुंछ, पुलवामा और उधमपुर जिलों में अनेक स्थानों पर हिमस्खलन हुए। 300 से अधिक लोगों ने अपनी जानें गंवाई।

1.7.2 हिमस्खलन की किस्में

मूल रूप से हिमस्खलन की दो बुनियादी किस्में हैं : शीशे के टूटने के समान, चकनाचूर, टूटी–फूटी हिम की अवस्था वाला (लूज) हिमस्खलन और स्लैब हिमस्खलन। उन्हें आगे और मौसम के अनुसार उप–विभाजित किया जाता है जैसे इसमें शामिल हिम सूखी, आर्द्र या गीली है, हिम का खिसकना सतह की परत से शुरू होता है या पूरे बर्फीले भाग को शामिल करता है (भूमि की ओर खिसकता है) और क्या हिमस्खलन की गति जमीन पर होती है या हवा में या दोनों में होती है।

'लूज' हिमस्खलन हिम पिंडों में बनते हैं जिसमें अलग–अलग हिम कणों के बीच बहुत कम जुड़ाव रहता है। जब ऐसी हिम इसके अस्थिर जमाव के प्राकृतिक कोण से अधिक ढलान पर अस्थिर संतुलन की दिशा में होती है तो इसमें जरा से विचलन से पहाड़ी के नीचे की ओर गति से अधिकाधिक हिम गिरने लगता है। यदि पर्याप्त गति उत्पन्न होती है तो खिसकती हिम तेजी से समतल जमीन पर गिरती है या विपरीत घाटी की ढलान पर हवा के प्रभाव से चढ़कर चली जाती है। ऐसे हिमस्खलन उस बिन्दु पर शुरू होते हैं और विस्तृत रूप से फैलते हैं और यह अधिक से अधिक बर्फ को अपनी गिरने की दिशा में इकट्ठा करता है। खिसकती और जमी हुई हिम के बीच सीमांकन विस्तृत होता है विशेषकर सूखी हिम में, यद्यपि बहुत ही सामान्य है, अधिकांश सूखे, लूज हिमस्खलन आकार में छोटे होते हैं और कुछ का ही आकार नुकसान पहुँचा सकता है। पिघलने की क्रिया के शुरू होने के साथ–साथ गीले, लूज हिमस्खलन सामान्य हो जाते हैं। अधिकांश, बाद में भी छोटे आकार के ही रहते हैं परंतु कभी–कभी उनके द्वारा विध्वंसक आकार प्राप्त करने की अधिक संभावना रहती है विशेषकर जब वे गली (छोटे संकरे क्षेत्र) में अटक जाते हैं।

स्लैब हिमस्खलन उस हिम में से शुरू होता है जिसमें पर्याप्त यांत्रिक रूप से व्यवहार करने में एक निकाय के रूप में समर्थ बनाता है। इस अपेक्षित जमाव की डिग्री ताजा हिम में बहुत कम से लेकर कठोर वायु प्रवाहित हिम में बहुत अधिक हो सकती है। स्लैब हिमस्खलन मुक्त रूप से एक विशेष दरार वाली लाइन में टूटती–फूटती है जो स्थिर क्षेत्र से खिसकने वाला स्पष्ट विभाजन है जिसका अग्र भाग ढलान के अभिलंब होता है। अस्थिर हिम की समस्त सतह एक साथ गति में आती है, विशेष रूप से, जब जमी हिम कमजोर परत पर टिकी होती है। स्लैब हिमस्खलन में खिसकना पूरे पर्वतीय क्षेत्र में हो सकता है जिसमें दरार एक ढलान से दूसरे ढलान तक, यहां तक कि दूरस्थ स्खलन–मार्ग पर भी बन जाती हैं। यांत्रिक स्थितियाँ जिसके कारण स्लैब हिमस्खलन का निर्माण होता है, वे हिम की कई किस्मों में पाई जाती है जैसे नई और पुरानी सूखी और गीली हिम। वे हिम–जमाव की प्रकृति द्वारा प्रवृत्त होते हैं (स्लैब निर्माण के लिए हिम का हवा द्वारा उड़कर जा जमना एक मुख्य सहायक क्रिया है) या जल के आंतरिक रूपांतरण द्वारा प्रवृत्त होते है। स्लैब हिमस्खलन बहुधा खतरनाक है, इसकी प्रकृति अनिश्चित होती है और यह अधिकांश क्षति का कारण बनता है।

हिमस्खलन में शुष्क हिम सामान्यतः धूल के बादल का निर्माण करती है जब स्खलित हिम हवा में लहराती है। ऐसे स्खलन पाउडर हिमस्खलन कहलाते हैं, यह अधिकांश बार मुलायम स्लैब के रूप में उत्पन्न होते हैं। अनुकूल परिस्थितियों में पर्याप्त मात्रा में हिम के छोटे कण हवा में मिल जाते हैं जो एयरोसोल का निर्माण करते हैं जो सघन गैस के सुगठित पिंड के रूप में आचरण करता है, यह खिसकती हिम के आगे वाले क्षेत्र में तेजी से सरक कर गिरता है। इस सघन बर्फीले धुएं या वायु विस्फोट का वेग बहुत अधिक हो सकता है, यह भारी नुकसान पहुँचा सकता है जो हिमस्खलन मार्ग की सामान्य क्षमता से भी अधिक होता है।

आर्द्र हिमस्खलन में सूखे हिमस्खलन की अपेक्षा बहुत धीर–धीरे हिम पिघलती है और उनमें कभी–कभी ही धूल के बादल होते हैं। उनका उच्च हिम घनत्व कम वेग होने

के बावजूद भयानक विध्वंसक बल बन जाता है। जैसे ही आर्द्र हिमस्खलन अपने जमाव क्षेत्र में पहुँचता है स्खलित और स्थिर हिम के बीच परस्पर क्रिया से एक विशेष हिमधारा (चैनेलिंग) उत्पन्न होती है।

तुरंत गिरने वाले (डायरेक्ट एकशन) हिमस्खलन एकल बर्फीले तूफान का तात्कालिक परिणाम होता है। सामान्यतः उनमें केवल ताजा हिम होती है। चरम हिमस्खलन बर्फीले तूफानों की श्रृंखला या मौसम का प्रभाव बहुत अधिक होने के कारण घटित होते हैं। यह हिमस्खलन अनिवार्य रूप से चल रहे तूफान या मौसम की स्थिति से संबंधित नहीं होता है।

1.7.3 हिमस्खलन के कारण

जैसे ही हिम आच्छादन का गुरूत्त्वाकर्षण बल अपनी यांत्रिक क्षमता से अधिक होता है, हिमस्खलन का निर्माण होता है। हिमस्खलन होने के लिए तीव्र ढलान क्षेत्र, हिम आच्छादन, हिम आच्छादन में कमजोर परत और गति प्रारंभ करने के लिए उत्प्रेरक का होना आवश्यक है। हिमस्खलन उस ढलान क्षेत्र पर हो सकता है जहां उचित परिस्थितियों में पर्याप्त हिम जमा हो जाती है। तीव्र ढलान पर हिम बहुत अधिक जमा नहीं होती है और यह सपाट ढलानों पर भी नहीं बहती है। अतः खतरनाक आकार के अधिकांश भूस्खलन 30 डिग्री से 45 डिग्री की ढलानों में उत्पन्न होते हैं। 45 डिग्री से 50 डिग्री की ढलानों पर स्लफ्स और छोटे भूस्खलन आम तौर पर होते रहते हैं। परंतु हिम कभी–कभी ही पर्याप्त गहराई तक जमा होती है जिससे बड़ा हिमस्खलन उत्पन्न कर सके। उत्तल प्रकार के ढलान क्षेत्र, अवतल प्रकार की ढलानों की अपेक्षा, हिमस्खलन के लिए अधिक संवेदनशील होते है।

हिमस्खलन दबाव बढ़ने (ताजा हिम द्वारा) और/या क्षमता में कमी (गर्म होने या वर्षा होने) द्वारा होने लगते हैं। यद्यपि आंतरिक भू–आकृति या दवाब के बढ़ने से कभी–कभी हिम–दरार पैदा होती हैं, हिमस्खलन बहुधा बाध्य उत्प्रेरक कारकों द्वारा होता है। बर्फबारी, गिरते हुए कोनों, भूकंपों, चट्टान का गिरना, तापीय परिवर्तन, बर्फीले तूफान और यहां तक कि अन्य हिमस्खलन सामान्य प्राकृतिक वजहों से भी होते हैं। हिमस्खलन जोर की आवाज के प्रभाव द्वारा भी प्रारंभ होते हैं जैसे चिल्लाना, मशीनों की आवाज और ध्वनिक अति वृद्धि (सोनिक बूम)। बाह्य उत्प्रेरण कारक के अभाव में, अस्थिर हिम समय बीतने के साथ स्थिर हो जाती है अगर कोई हिमस्खलन नहीं घटित होता है। हिमच्छादन का धारा विज्ञान हिम की तरह ही है क्योंकि दोनों लसीली (विस्को–इलस्टिक) सामग्रियाँ हैं जो विसर्पण की प्रवृत्ति प्रदर्शित करती हैं। जैसे–जैसे ऊपर (चोटी पर) भार बढ़ता जाता है, बिना टूटे ही हिम पिछलने लगती है। तथापि, भार बढ़ने की दर महत्त्वपूर्ण होती है। कम समय में भारी हिमपात हिमस्खलन की संभावना बढ़ा देता है। एक दिन में 1 मीटर का हिमपात तीन दिनों में हुए एक मीटर के हिमपात की तुलना में बहुत अधिक विपदाकारी होता है।

जब हिम का यह ढेर (पैक) अस्थिर हो जाता है तो यह अचानक अलग हो जाता है और ढलान पर नीचे की ओर तेजी से गिरने लगता है और यह या तो विस्तृत क्षेत्र पर या हिमस्खलन मार्ग पर एकत्रित होता है। हिमस्खलन की गति प्रति घंटा 200 किलोमीटर तक हो जाती है और यह काफी मात्रा में बल उत्पन्न कर सकता है जो उसके मार्ग पर आने वाले ढाँचों (इमारतों/मकानों) को तहस–नहस कर देता है और बड़े–बड़े पेड़ों को उखाड़

या तोड़ देता है। इसके पहले "वायु विस्फोट" हो सकता है जिसमें निर्मित ढाँचों (इमारतों/मकानों) और जंगलों (फॉरेस्ट–कवर) को नुकसान पहुँचाने की क्षमता होती है।

हिमस्खलन का पूर्ण मार्ग शीर्ष पर आरंभिक क्षेत्र से शुरू होता है जहां अस्थिर हिम अधिक स्थिर हिमाच्छादित क्षेत्र से टूटकर अलग होती है, जो निचले भाग में समाप्ति–क्षेत्र (रन आउट जोन) है जहां खिसकती हिम और मलबा रूक जाते हैं और एक रास्ता जो दोनों के बीच रह जाता है। वायु विस्फोट जोन साधारणतः आसपास होता है परंतु निम्नतर मार्ग पर जारी रहे यह आवश्यक नहीं है या रन आउट जोन में वायु विस्फोट होना आवश्यक नहीं है। कुछ मामलों में यह हिमस्खलन मार्ग से हटकर एक घाटी से दूसरी घाटी के ढलान–क्षेत्र तक चला जाता है।

सामान्य तौर पर भूमि उपयोग निर्णयों के लिए रन आउट जोन महत्त्वपूर्ण क्षेत्र है क्योंकि यह क्षेत्र में विकास को आकर्षित करता है। हिमस्खलन वर्षानुवर्ष एक ही मार्ग पर घटित होता है, सामान्य परिस्थितियों में खतरनाक जोन अच्छी तरह पहचाना जाता है। बहुत वर्षों तक रहने वाला आपवादिक घटना–रहित मौसम का अंतराल आपवादिक हिमस्खलनों को उत्पन्न कर सकता है जो अपने सामान्य मार्ग से हट जाते हैं और नए मार्गों को भी तोड़ देते हैं जहां शताब्दियों से कोई मौजूद नहीं था। हिमस्खलन संभावित भूमियों में कई ऋतुएँ बीत सकती हैं या बिना किसी गंभीर हिमस्खलन के ही कई दशक बीत जाते हैं।

हिमस्खलन विशिष्ट तराई की विशेषताओं तक सीमित नहीं होते हैं: वे संकीर्ण गलियों, छोटी नदियों का पूर्णरूपेण या अपने मार्ग के भाग के रूप में अनुसरण करते हैं, वे चौड़े, एकसमान दलानों पर घटित हो सकते हैं या यहां तक कि पर्वत श्रेणियों एवं पर्वत स्कंध पर घटित हो सकते हैं। मार्गों के देशांतरीय प्रारूप (लोन्जिट्यूडनल प्रोफाइल) उत्तल, अवतल या सीढ़ीदार होते हैं। सीढ़ीनुमा मार्गों पर छोटे हिमस्खलन कुछ दूर रास्ते में नीच पायदान (बेंच) पर बहुधा रूकेंगे जबकि बड़े हिमस्खलन मार्ग की पूरी लंबाई तक फैल जाएंगे।

1.7.4 हिमस्खलन का असर

मामूली या बड़े हिमस्खलन द्वारा उत्पन्न बल अधिकांश मानव निर्मित संरचनाओं को क्षति पहुँचा सकते हैं या उनका विध्वंस कर सकते हैं। यहां तक कि छोटे हिमस्खलनों का मलबा राजमार्ग या रेल सड़क को रोकने के लिए काफी होता है। हिमस्खलन, तेजी से गिरते हिम और मलबा के बड़े असरदार बल के कारण, बहुत अधिक विध्वंसकारी होते हैं और रन–आउट जोन में क्षेत्रों के लिए कब्रगाह बन जाते है। जो इमारतें इन प्रभावों को झेलने के लिए विशिष्ट रूप से डिजाइन नहीं की गई होती हैं सामान्यतः पूरी तरह नष्ट हो जाती हैं। जहां हिमस्खलन राजमार्ग को पार करते हैं, वहां से गुजरने वाले वाहनों को इनके द्वारा बहा लिया जा सकता है और वे इनके द्वारा नष्ट किए जाते हैं, उनके भीतर बैठने वालों की इसमें जानें चली जाती हैं।

सामान्य रूप से हिमस्खलन क्षेत्र के भीतर भूमि–उपयोग में रहने के आशय से भवन नहीं होने चाहिए विशेषकर सर्दी और आरंभिक बसंत के मौसम में निवास करने के लिए इन्हें नहीं बनाया जाना चाहिए। साधारणतः गर्मी में हिमस्खलन क्षेत्र को उपयोग करने से कोई आपदा नहीं होती है। उन निर्मित ढाँचों की डिजाइन अनुमानित प्रभाव के लिए की जानी चाहिए जिनमें वे विद्युत लाइन,

राजमार्ग, रेल सड़क और अन्य सुविधाएं शामिल होती हैं जो हिमस्खलन मार्ग और रन आउट जोन में आती हैं, यद्यपि चाहे अन्य रोकथाम के उपायों को कार्यान्वित किया गया हो।

1.7.5 हिमस्खलन की विपदाओं के प्रति पूर्व चेतावनी तंत्र

आने वाली आपदा का पूर्वानुमान करने के दो मूल तरीके हैं पहला कमजोरी पैटर्न के लिए हिमाच्छादित संरचना की जाँच विशेषकर वे जिनके कारण स्लैब हिमस्खलन होता है। दूसरा तरीका हिम जमाव को प्रभावित करने वाले मौसम–विज्ञानी कारकों का विश्लेषण है। व्यवहार में दोनों तरीके एक दूसरे से घुल–मिल जाते हैं और दोनों का उपयोग किया जाता है। किसी एक या दूसरे तरीके पर बल देना स्थानीय जलवायु, हिमापात का पैटर्न, हिम के प्रकार और हिमस्खलन की विशेषताओं पर निर्भर करता है। दोनों का उपयोग मुख्यतः सर्दी के हिमस्खलन के लिए शुष्क हिम पर किया जाता है। वसंत ऋतु में आर्द्र हिमस्खलनों का पूर्वानुमान हिम–सतह पर ताप निविष्टि (इनपुट) की जानकारी पर निर्भर करता है।

तूफान के दौरान बढ़ता तापमान और नए हिम की बढ़ती सघनता की प्रवृत्ति हिमस्खलन उत्पन्न करने की होती है, जबकि गिरते–तापमान का असर उल्टा होता है। नए हिम–वृष्टिपात की गहनता महत्त्वपूर्ण कारक है चूंकि यह उस दर का द्योतक है जिससे ढलान–क्षेत्र पर अत्यधिक भार पड़ रहा है।

आर्द्र हिमस्खलन जल के हिम–आच्छादन में रिसाव के (वर्षा या हिम पिघलने से बना पानी) घुसने से उत्पन्न होते हैं। तापमान में तेजी से वृद्धि हिम–आचरण को परिवर्तित कर देता है जबकि पानी खुद हिम क्षमता कम करता है। दरारों में जमा पानी स्लैब विघटन के लिए अच्छे स्नेहक की परत प्रदान करता है। अधिकांश विस्तृत आर्द्र हिमस्खलन सर्दी में वर्षा के दौरान होते हैं या वसंत में पहली लंबी हिम पिघलने की अवधि में होते हैं, जबकि पानी पहले से आधे जमे हिम में प्रवेश करता है। सूर्य विकिरण के कारण हिम का पिछलना आर्द हिमस्खलनों का सामान्य कारण होता है।

हिमाच्छादित क्षेत्र, तराई और वायुमंडलीय मानदंड हिमस्खलन के पूर्वानुमान के लिए मुख्य निविष्टियाँ हैं। पारम्परिक भूमि आधारित तकनीकों का उपयोग करते हुए हिमालय के दूरस्थ क्षेत्रों से अपेक्षित सूचना प्राप्त करना कठिन होता है क्योंकि दुर्गम्यता और तराई के उबड़–खाबड़ होने, अवसरंचनात्मक सुविधाओं का अभाव और क्षेत्र संबंधी सीमित सूचना के कारण बाध्यताएं है। इस प्रयोजन के लिए उपग्रह रिमोट सेंसिंग अत्यधिक सक्षम उपकरण है विशेषतया बड़े ऊबड़–खाबड़ और दूरस्थ क्षेत्रों के लिए। हिमस्खलन संभावित क्षेत्रों के संबंध में अद्यतन तराई सूचना संग्रहण के लिए हिमाच्छादन और वायुमंडलीय मानदंड, ऑप्टिकल {एम.ओ.डी., आई.एस., ए.वी.एच.आर. आर., ए.डब्ल्यू.आई.एफ.एस., एल.आई.एस.एस.–III पैन, कार्टोग्राफिक उपग्रह (कार्टोसैट), आइकोनोस, क्विकबर्ड} और माइक्रोवेब (ए.एम.एस.आर.–ई., एस.एस.एम./आई., राडार सैट, ई.एन.वी.आई.एस.ए.टी.) इमेजरी का उपयोग किया जा सकता है। बाद वाली अर्थात माइक्रोवेब इमेजरी उस मौसम की स्थिति के लिए उपयोगी है जहां बादल का ढकना दूसरे साधनों द्वारा दूरस्थ प्रेक्षण को बाधित करता है।

1.7.6 हिमस्खलन नियंत्रण कार्यनीतियाँ

हिमाच्छादित क्षेत्रों के अध्ययन की आवश्यकता संचार के मार्ग विकसित करने, शरदकालीन पर्यटन विकास, पनबिजली परियोजनाओं का निर्माण और हिमाच्छादित क्षेत्रों में पारेषण लाइनों के निर्माण की बढ़ती आवश्यकता के साथ कई गुना बढ़ गई है। हिमस्खलन हिमालयी और हिमालय–पार के पर्वतों की स्थानीय जनसंख्या के लिए लंबे समय तक खतरा बना रहा। जनसंख्या वृद्धि, परिवहन के नए मार्ग रक्षा संबंधी कार्यकलापों और पर्यटन के कारण अत्यधिक भूमि का उपयोग करना इस जोखिम के स्तर को बढ़ा रहे हैं।

स्पष्टतया, हिमस्खलन के विरूद्ध अति वांछनीय और प्रभावी संरक्षण उपाय हिमस्खलन से मुक्त क्षेत्रों में भवनों, सड़कों एवं अन्य मूल्यवान विकासात्मक परियोजनाओं को स्थापित करना है। तथापि, जैसे जनसंख्या बढ़ती है और विकास के लिए जैसे–जैसे अधिक विपदाकारी स्थलों पर विचार किया जाता है, पूर्व–योजना और कड़ाई से लागू किया गया क्षेत्र–विभाजन और निर्माण प्रथाएं सर्वोत्कृष्ट समाधान प्रतीत होती हैं। कुछ मामलों में हिमस्खलनों के जोखिमों के पूर्ण उन्मूलन के लिए ये भी पर्याप्त नहीं हैं, और स्वीकार्य जोखिमों को स्पष्ट किया जाना है विशेषकर सड़क, विद्युत लाइनों और रेल–मार्ग के मामले में। तथापि, यदि उपयुक्त संरचनात्मक नियंत्रण उपाय अपनाए जाएं तो ये जोखिम, उल्लेखनीय रूप से कम किए जा सकते हैं।

क्योंकि हिमस्खलन संभावित क्षेत्रों की पहचान की जी सकती है, अतः सबसे सुरक्षित और संभवतः सर्वोत्तम प्रशमन प्रक्रिया इन क्षेत्रों में सर्दी में रहने या उपयोग के लिए भवनों का या किसी प्रकार का निर्माण करने से बचना है। कृषि संबंधी और मनोरंजक कार्यकलाप जो गैर–हिमस्खलन माहों के दौरान आयोजित होते हैं, अपेक्षाकृत सुरक्षित होते हैं। उन अन्य उपयोगों पर विचार किया जा सकता है जिनमें हिमस्खलन मार्ग पर स्थायी असंरक्षित संरचना या वे ढाँचे निर्माण जिन्हें अधिक हिमस्खलन अवधि के दौरान हटाया जा सकता है या बंद किया जा सकता है, शामिल होते हैं।

हिमस्खलन नियंत्रण के तरीकों में स्थित सुविधा केंद्रों जिन्हें सुरक्षित रखना है, से स्खलित हिम को विपथित करने के लिए संरचनात्मक तराई क्षेत्र में परिवर्तन या हिमस्खलन निर्मुक्ति को वास्तव में रोकना और हिम–जमाव के विध्वंसात्मक क्षमता के अप्रबंधनीय आनुपातिक भागों तक बढ़ने से पहले विस्फोटक सहित छोटे हिमस्खलन की नियोजित निर्मुक्ति शामिल है।

बहुत वर्षों से हिमस्खलन को सतर्कता से निर्मुक्त करने के लिए विस्फोटक तकनीकों का उपयोग किया जा रहा है। इस तकनीक के पीछे सिद्धांत प्रकृति में बहुत से छोटे नियंत्रित हिमस्खलन को होने देना और इस प्रकार के विशाल पूर्वानुमान न किए जाने सकने वाले विध्वंसक हिमस्खलनों के घटने से बचना है। विस्फोट नियंत्रण उन क्षेत्रों में बहुत प्रभावी रहा है जहाँ हिमस्खलन–आरंभण क्षेत्र तक पहुँचना सरल होता है और वहां–जहां बिना क्षति पहुँचाए बहुत से छोटे हिमस्खलन को सहन किया जा सकता है। वर्तमान और विगत हिम पैक और हिमस्खलन परिस्थितियों के संबंध में सामान सूची के रूप में विस्तृत जानकारी इस तकनीक के सुरक्षित और प्रभावी होने के लिए उपलब्ध कराई जानी चाहिए। तथापि, मानव आबादी वाले क्षेत्रों में विस्फोटक नियंत्रण अव्यावहारिक हो सकता है।

हिमस्खलनों के नियंत्रण के लिए बनने वाली इमारतों की संरचनाएं निम्नलिखित चार प्रकार की हैं:

i) भूस्खलन शुरू होने से रोकने के लिए या इसके जोर पकड़ने के पहले ही इसकी गति बाधित करने के लिए भूस्खलन मार्ग के ऊपरी भाग पर निर्मित शुरूआती क्षेत्र (जोन) में सहायक ढाँचे। विशाल मिट्टी या पत्थर की दीवार और टेरस; कठोर ढाँचा जो लकड़ी, इस्पात, एल्युमिनियम, दबाव पूर्ण कंक्रीट या इन सामग्रियों के मिश्रण से बना हो, और लचीला सहायक ढाँचा जो "स्नो नेट" कहलाता है और इस्पात की तारों का बना होता है या नायलोन पट्टियों से निर्मित होता है और उन्हें इस्पात के खम्भों से बांधा जाता है, इनके उदाहरण हैं।

ii) महत्त्वपूर्ण स्थानों में संरचना में हिमस्खलन की गिरती बर्फ को दूर रखने के लिए रन आउट जोन में विपथक या बाधक ढाँचा। ये विशाल ढाँचे होते हैं जो सामान्यतः मिट्टी, चट्टान या कंक्रीट से बने होते हैं और हिमस्खलन के मार्ग (रन आउट जोन) में या रास्ते के निकट स्थित होते हैं।

iii) बाधक संरचना साधारणतः मिट्टी का टीला या विशाल कंक्रीट का ढाँचा होती है जो ब्रेकर या ट्रिपोड्स कहलाता है। अतिरिक्त खुरदरापन और धारा विपरीत प्रवाह इन ढाँचों द्वारा बनाया जाता है जो बड़े शुष्क हिमस्खलनों को छोड़कर सबको रोक देते हैं।

iv) प्रत्यक्ष संरक्षण ढाँचा संरक्षित की जाने वाली वस्तु के बिलकुल निकट बनाया जाता है या कुछ मामलों में वस्तु की डिजाइन में ही शामिल किया जाता है। हिमस्खलन शेड या शेल्टर केवल सड़क के ऊपर या रेलमार्ग के ऊपर बनाई गई छत होती है, जो सड़क या रेलमार्ग को हिमस्खलन से बचाती है जिसमें यातायात बाधित नहीं होता और न ही उसे कोई खतरा होता है।

वास्तविक प्रचालन में सामान्यतः विभिन्न प्रकार के ढाँचों का उपयोग एकल मार्ग पर किया जाना होता है।

भारत में, हिमस्खलन की विभिन्न पहलुओं के संबंध में कार्य करने की जिम्मेदारी एस.ए.एस.ई. की है। बी.आर.ओ, जम्मू और कश्मीर में लेह, सिक्किम, अरूणाचल प्रदेश, हिमाचल प्रदेश और उत्तराखंड के हिमाच्छादित क्षेत्रों में बहुत अधिक ऊँचाई पर सड़कों के नेटवर्क से हिमस्खलन को हटाने के कार्य में मुख्य भूमिका निभाता है। बी.आर. ओ., आधुनिक बर्फ हटाने (स्नो कटिंग) के उपकरणों/स्नो कटर्स/स्नो स्वीपर्स, पारम्परिक डोजर, अनुभवी कार्य बल, संपूर्ण स्टेशन सर्वेक्षण उपकरणों आदि के उपयोग जैसे उपायों द्वारा इन हिमाच्छादित क्षेत्रों में संचार की महत्त्वपूर्ण लाइनों को चालू रखने के प्रयास करता है। ग्रीष्म में बर्फ हटाने का कार्य प्रत्येक वर्ष श्रीनगर लेह सड़क पर जोजिला–पास के बीच 50 किलोमीटर के क्षेत्र (अनुमानित सड़क की लंबाई जो प्रत्येक वर्ष नवम्बर–मध्य से मई–मध्य तक यातायात के लिए बंद होती है) और मनाली–लेह सड़क पर रोहतांग दर्रा और बरालाचला दर्रा के बीच 100 किलोमीटर क्षेत्र में किया जाता है। इन दोनों मार्गों पर अनेक हिमस्खलन संभावित क्षेत्र पड़ते हैं जिन्हें अत्यधिक सावधानी से साफ किया जाता है। इसके अतिरिक्त यह लद्दाख क्षेत्र में खरदुंगला दर्रा सिक्किम में

नाथूला दर्रा और बृहत् हिमालयी क्षेत्र में अनेक अन्य दर्रों को भी साफ करता है।

इसके अतिरिक्त बी.आर.ओ. इन भूस्खलन क्षेत्रों का रिकार्ड रखता है और नए भूस्खलन की घटनाओं के बारे में एस.ए.एस.ई. का मूल्यांकन करता है।

एस.ए.एस.ई. और बी.आर.ओ. हिमस्खलन की पहचान एवं मॉनीटरिंग के लिए उत्तरदायी होंगे। एस.ए.एस.ई. हिमस्खलन प्रवण क्षेत्रों का वर्गीकरण और हिमस्खलन के पूर्वानुमान करने के लिए उत्तरदायी होगी। केंद्र और राज्य सरकार बी.आर.ओ. के साथ मिलकर निर्धारित हिमस्खलन क्षेत्रों के प्रति समाशोधन के और नियंत्रण कार्यनीति के कार्यान्वयन के लिए जिम्मेदार होंगे।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति (टी.ए.सी.) के परामर्श और एस.ए.एस.ई., बी.आर.ओ., केंद्र सरकार और राज्य सरकारों के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

1.7.7 हिमस्खलन की खोज और बचाव संबंधी कार्रवाई

खोज और बचाव संबंधी कार्रवाई का आशय बाह्य रूप से संगठित खोज और बचाव सेवाएं या उस क्षमता से है जिसके माध्यम से पीड़ित समूह स्वयं भूस्खलन की विपदा से निपटता है। दूसरा तरीका स्व–बचाव या साथी का बचाव वाला तरीका माना जाता है।

यहां तक कि लघु हिमस्खलन भी जीवन के लिए गंभीर खतरा बन सकता है। उपलब्ध आंकड़ों के अनुसार हिमस्खलन में दबे पीड़ितों में से 55 और 65 प्रतिशत मर जाते हैं और सतह पर रहने वाले केवल 80 प्रतिशत पीड़ित बच पाते हैं। अनुसंधान दर्शाता है कि बचने वालों की प्रतिशतता कार्रवाई के समय पर निर्भर करती है। 15 मिनट के कार्रवाई समय से 92 प्रतिशत पीड़ित और 35 मिनट से अधिक के कार्रवाई समय से केवल 30 प्रतिशत पीड़ित बचते हैं, क्योंकि अधिकांश पीड़ित दम घुटने से मरते हैं। दो घंटे के बाद अधिकांश पीड़ित चोटों से या तापमान कम होने से मर जाते हैं।

हिमस्खलन में, पीड़ितों के बीच जीवित बचने वाले लोग प्रथम कार्रवाई–कर्ता होते हैं। इसीलिए स्व–बचाव या साथी का बचाव और अधिक महत्त्वपूर्ण हो जाता है, क्योंकि संगठित सहायता के पहुँचने में अधिक समय लगता है।

हिमस्खलन में दबे हुए पीड़ितों के जीवित पाए जाने और बचने की संभावना बढ़ जाती है यदि पीड़ित अपने साथ मानक हिमस्खलन के उपकरण रखते हों। पश्चिमी देशों में प्रयुक्त उपकरणों में हिमस्खलन रस्सी, संकेत–दीप (बीकन), सलाई (प्रोब), बेलचा और अन्य यंत्र जैसे आपातस्थिति में संकेत करने वाला प्रकाश स्तंभ (रेडियो बीकन) जिसमें वैश्विक पोजीशनिंग सिस्टम होता है, और मोबाइल फोन। प्राथमिक उपचार किट और उपकरण उन जीवित बचने वालों लोगों की सहायता करने के लिए उपयोगी होते हैं जिन्हें घाव हुए हों, जिनकी हड्डियाँ टूट गईं हों या घुटन होने के अतिरिक्त कोई अन्य चोट लगी हो।

वर्तमान में एस.ए.एस.ई. खोज और बचाव कार्य में शामिल नहीं है। इसलिए जिला प्रशासन ऐसे संगठनों/संस्थाओं की पहचान करेगा जो हिमस्खलन संभावित

क्षेत्रों में रहने वाले लोगों को शिक्षित करने का कार्यक्रम चला सकते हैं ताकि उन्हें स्व–बचाव की अत्याधुनिक तकनीकों के साथ तैयार किया जा सके और उन्हें सरल एवं अनिवार्य औजारों से लैस किया जा सके। इसी प्रकार वैसे संगठन जो काफी ऊँचाई वाले क्षेत्रों में विकास और सामरिक कार्यों में कार्यरत हैं, उन्हें आरंभिक खोज और बचाव कार्यों में शिक्षित किया जाएगा और इस कार्य के लिए आवश्यक मूल उपकरणों के उपयोग संबंधी शिक्षा दी जाएगी।

अत्याधुनिक बचाव उपकरणों जैसे बर्फ हटाने के औजार, सलाई, संचार क्षमता और चिकित्सा आपदा सहायता से लैस त्वरित बचाव दल का गठन किया जाएगा। यह दल कम समय की सूचना पर हरकत में आने की क्षमता रखेंगे और यथासंभव कम समय के भीतर प्रभावित स्थल पर पहुँचेंगे। त्वरित बचाव दल में स्थानीय प्रशासन के विभिन्न सशस्त्र बलों और राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल से लिए गए प्रशिक्षित कार्मिक शामिल होंगे।

{कार्रवाईः जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (डी.डी.एम.ए.) राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल (एन.डी.आर.एफ.) के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (एस.डी.एम.ए.)।}

1.7.9 भूस्खलन की आवृत्ति और तीव्रता

प्रमुख समूह ने यह पाया कि घटना के कारकों में बहुत सी समानताएं हैं, इसी प्रकार भूस्खलन और हिमस्खलन के प्रबंधन के भी विभिन्न पहलू हैं। साथ ही, भौगोलिक विस्तार, भूस्खलन की आवृत्ति और तीव्रता की घटना महत्त्वपूर्ण रूप से हिमस्खलन की घटना से बड़ी होती है। अतः ऐसा अनुभव किया गया कि इस दस्तावेज के बाकी विषयों के साथ हिमस्खलन आपदा के पहले की कवरेज को पढ़ा जाए जिससे यह समझने में सुविधा होगी कि दोनों घटनाओं के लिए मोटे तौर पर अनुशंसाओं की समान प्रयोज्यता मानी जा सकती है।

1.8 हालिया सरकारी पहल–कार्य

भारत सरकार ने प्राकृतिक आपदाओं के कारण होने वाली जान–माल की हानि को गंभीरता से लिया है। 1999 में उड़ीसा में महाचक्रवात के बाद और 2001 में गुजरात में कच्छ के भूकंप के बाद भारत सरकार द्वारा आपदा प्रबंधन प्रक्रम की समीक्षा की गई। तब यह निर्णय लिया गया कि इस विषय का स्थानांतरण कृषि मंत्रालय (एम.ओ.ए.) से गृह मंत्रालय (एम.एच.ए.) में किया जाए

1.7.8 हिमस्खलन नियंत्रण की कार्यकलाप अनुसूची

कार्यकलाप		2009		2010				2011	
		सितम्बर	दिसम्बर	मार्च	जून	सितम्बर	दिसम्बर	मार्च	जून
1क	हिमस्खलन स्थल और मार्गों की पहचान						कार्यान्वित करना है		
1ख	हिमस्खलन नियंत्रण					कार्यान्वित करना है			
1ग	अनुसंधान और विकास	एम*					कार्यान्वित करना है		

एम*: बैठक

और वास्तविक स्थानांतरण जून, 2002 में प्रभावी हुआ। स्थायी विकास के लिए योजना बनाने की प्रक्रिया में आपदा कार्यकलापों को शामिल करने की आवश्यकता का अनुभव करते हुए भारत सरकार ने नीति में प्रतिमान परिवर्तन करने का निर्णय लिया अर्थात जो पहले राहत केन्द्रित कार्यकलाप था, उसके स्थान पर आपदा प्रबंधन प्रक्रिया में प्रशमन निवारण और तैयारी को अनिवार्य संघटक के रूप में बल दिया जाएगा। देश की आपदा के प्रति संवेदनशीलता में कमी लाने के लिए एक रणनीतिक कार्य योजना बनाई गई है और इस रणनीतिक कार्य योजना की समीक्षा प्रत्येक दो वर्ष में की जाएगी। भारत सरकार ने आपदा और उसके जोखिम का आकलन करने, पूर्व चेतावनी तंत्र विकसित करने, आपदा कम करने के लिए तकनीकों का विकास करने, इन कारणों के प्रभावों के प्रति जन चेतना पैदा करने और अपनाए जाने वाले सुरक्षोपायों के लिए और बचाव, राहत एवं पुनर्वास उपाय करने के लिए भारत सरकार ने अनेक समितियों का गठन किया है। राष्ट्रीय स्तर पर, गृह मंत्रालय को राहत, कार्रवाई और समग्र आपदा प्रबंधन के लिए नोडल मंत्रालय घोषित किया गया है और भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण को भारत सरकार द्वारा जनवरी, 2004 में भूस्खलन के लिए नोडल एजेंसी घोषित किया गया। तदनुसार, गृह मंत्रालय द्वारा भूस्खलन आपदा जोखिम प्रशमन संबंधी कार्य योजना बनाई गई और भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण ने इसका कार्यान्वयन आरंभ कर दिया है। बाद में आपदा प्रबंधन अधिनियम, 2005 (डी.एम. अधिनियम) का अधिनियमन 23 दिसम्बर 2005 को किया गया, और सरकार ने राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (एन.डी.एम.ए.), प्रधानमंत्री की अध्यक्षता में गठित एक सांविधिक निकाय, की स्थापना की। यद्यपि प्राकृतिक आपदाओं से निपटने की जिम्मेदारी अनिवार्यतः राज्य सरकार की है, केंद्र सरकार भौतिक और वित्तीय संसाधनों के अनुपूरण के अर्थ में सहायक की भूमिका निभाती हैं। राज्य स्तर पर लगभग सभी राज्य सरकारों ने संबंधित मुख्यमंत्री के प्रत्यक्ष नियंत्रणाधीन राज्य आपदा प्राधिकरणों की स्थापना की है। राज्य का मुख्य सचिव राज्य स्तरीय कार्यकारिणी समिति की अध्यक्षता करता है जिसकी राज्य में राहत के कार्य करने के लिए समग्र जिम्मेदारी है। आपदा प्रबंधन आयुक्त जो अपने राज्यों में प्राकृतिक और अन्य आपदा की स्थिति में राहत और पुनर्वास उपायों के प्रभारी होते हैं, और वे राज्य सरकार के समग्र निर्देशन और नियंत्रण में कार्य करते हैं। जिला स्तर पर कलक्टर/जिला मजिस्ट्रेट, उपायुक्त सभी विभागों के समन्वयन और पर्यवेक्षण का कार्य करते हैं। प्रत्येक प्राकृतिक आपदा के लिए घोषित नोडल एजेंसियाँ विपदाओं के लिए जिम्मेदार प्रक्रियाओं का समन्वयन/उनका अध्ययन करवाती हैं और सावधानी एवं निवारण के उपाय सुझाने के लिए आपदा की मॉनीटरिंग, एवं पूर्व चेतावनी तंत्रों को विकसित करती हैं।

1.9 राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन नीति और दिशानिर्देश

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण ने राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन नीति का मसौदा तैयार किया। वर्तमान भूस्खलन आपदा प्रबंधन नीति द्विस्तरीय प्रणाली की परिकल्पना करती है–आपदा–पूर्व उपाय जिसमें तैयारी निवारण और प्रशमन शामिल हैं तथा आपदा–पश्च उपाय जिसमें आपातकालीन कार्रवाई (बचाव और राहत) और पुनर्वास शामिल हैं। भूकंप और बाढ़ के विपरीत भूस्खलन स्थानीय कारणों द्वारा घटित

घटनाएं होती हैं जो कुछ कारणपूर्ण कारकों के प्रभाव द्वारा घटित होती हैं जिनसे सब परिचित हैं। इस आपदा को अत्यंत प्रभावी ढंग से नियंत्रित किया जा सकता है या कम किया जा सकता है, यदि अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी और वैज्ञानिक तरीकों के आधार पर पहल–कार्यों और कार्यकलापों का कार्यान्वयन सुसमन्वित संस्थानीकृत प्रक्रम द्वारा किया जाए।

i) दिशानिर्देशों को तैयार करने के तरीकों में भागीदारी–पूर्ण और परामर्शदात्री प्रक्रिया शामिल हैं। इस कार्य की मूल अवधारणा में शामिल हैं: केंद्रीय मंत्रालयों एवं विभागों, राज्य, शैक्षणिक, वैज्ञानिक और तकनीकी संस्थाओं, गैर–सरकारी संगठनों आदि सहित विभिन्न एजेंसियों द्वारा अब तक किए गए कार्यों/उठाए गए कदमों की आपदा–वार व्यापक समीक्षा।

ii) कार्यात्मक, प्रशासनिक, वित्तीय एवं कानूनी मुद्दों की दृष्टि से शेष एजेंडा की पहचान।

iii) अल्पावधि तथा दीर्घावधि में हासिल किए जाने वाले लक्ष्यों और उद्देश्यों के संदर्भ में गंतव्य की पहचान और उनका महत्त्वपूर्ण, अनिवार्य और वांछनीय के रूप में वर्गीकरण।

iv) गंतव्य के लिए कार्य योजना तैयार करना जिसमें सरल मॉनीटरिंग के लिए लक्ष्यों को विनिर्दिष्ट किया जाए।

v) ऐसा संस्थागत प्रक्रम बहाल करना जो इस कार्य योजना के प्रचालनीकरण करने का पर्यवेक्षण कर सके।

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण आपदा प्रबंधन के प्रति संपूर्ण एकीकृत और सक्रिय दृष्टिकोण रखने हेतु रोकथाम, प्रशमन और तैयारी के लिए संस्थागत उपाय करने में नोडल भूमिका निभाएगा। आपदा प्रबंधन योजनाओं के लिए तैयार की गई संस्थागत व्यवस्थाएं राष्ट्रीय, राज्य, जिला और स्थानीय स्तरों पर समन्वयन और उनका कार्यान्वयन सुनिश्चित करने के लिए राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण और नोडल एजेंसी को महत्त्वपूर्ण भूमिका सौंपती हैं।

राष्ट्रीय कार्यकारी समिति के लिए राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण को सहायता करना सांविधिक रूप से अनिवार्य बना दिया गया है, जो नीति एवं दिशानिर्देशों के आधार पर राष्ट्रीय योजना तैयार करने के लिए उत्तरदायी होगा। राष्ट्रीय कार्यकारिणी समिति, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण से इसे अनुमोदित कराने एवं फिर इसे प्रचालित करने के लिए भी जिम्मेदार होगा।

राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल खतरनाक आपदा की आशंका वाली स्थिति या आपदा के लिए विशेष कार्रवाई करने हेतु महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाएगा। सामान्य अधीक्षण, निदेशन और इस बल का नियंत्रण राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण में विहित होगा और वही इसका उचित उपयोग करेगा।

राज्य स्तर पर, राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण जिसकी स्थापना राज्य सरकारों द्वारा राज्य में आपदा प्रबंधन हेतु नीति एवं योजना बनाने के लिए की जाती है, अन्य बातों के साथ–साथ, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा निर्धारित दिशानिर्देशों के अनुसार राज्य

योजना का अनुमोदन करेगा और इसके कार्यान्वयन का समन्वयन करेगा।

भूस्खलन देश में महत्त्वपूर्ण प्राकृतिक आपदा है जो न केवल वातावरण मानव सुरक्षा, अवसंरचना और भूकंप–पश्चात् राहत कार्य के लिए खतरा हैं बल्कि इसका राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था पर बड़ा गहरा प्रभाव पड़ता है। बहु–आपदा मानचित्रण अनुसंधान, वैज्ञानिक जाँच और प्रभावी प्रशमन तथा प्रबंधन प्रथाओं के संदर्भ में इस विपदा पर बहुत अधिक ध्यान देने की आवश्यकता है। दिशानिर्देश भूस्खलन प्रशमन और प्रबंधन के सभी विभिन्न पहलुओं का समाधान करते हैं जिसके लिए ये संपूर्ण और एकीकृत तरीका अपनाते हैं जो स्वैच्छिक एजेंसियों, प्रभावित समुदायों और अन्य भागीदारों के नेटवर्क को अधिकतम रूप में बढ़ाता है।

1.10 दिशानिर्देशों का दृष्टिकोण

भूस्खलन विपदा के समन्वित और क्रमबद्ध प्रबंधन के लिए दिशानिर्देशों के विकास हेतु राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा परामर्श आरंभ किया गया है। भूस्खलन और हिमस्खलन संबंधी दिशानिर्देशों का उद्देश्य भारत में भूस्खलन विपदा के विभिन्न पहलुओं के प्रति चेतना उत्पन्न करना और इस विपदा से संबंधित जोखिम और लागत दोनों कम करने के लिए उपयुक्त कार्य सुझाना है। तदनुसार, दिशानिर्देशों में परिष्कृत प्रशासनिक कार्रवाई की परिकल्पना है जिसमें संगत वैज्ञानिक, इंजीनियरी, निर्माण, आयोजना और राष्ट्र की नीतिगत क्षमताओं को, भूस्खलन के कारण हुई हानियों को समाप्त करने एवं अन्य भूमि संबंधी विफलता समाप्त करने के लिए एक साथ मिलाकर कार्य करना है।

इन दिशानिर्देशों का दीर्घावधिक मिशन ऐसी कार्यनीति विकसित करना है जो वैज्ञानिक सूचना, मानचित्रों, प्रविधि का उपयोग प्रोत्साहित करती है और आपदा प्रबंधन भूमि उपयोग योजना, विकास और भूस्खलन एवं अन्य भूमि विफलता के कारण होने वाली हानियों को कम करने हेतु सरकारी और निजी नीति का कार्यान्वयन के लिए मार्गदर्शन देती है। इस विपदा का मुकाबला करने के लिए स्थानीय, राज्यीय और राष्ट्रीय स्तर के निकायों की भूमिका को परिभाषित करने के लिए कार्यनीति का भी महत्त्व है। इसके अतिरिक्त दिशानिर्देशों में राष्ट्रीय और राज्य स्तरीय, संस्थागत व्यवस्थाओं, वित्तीय व्यवस्थाओं और सुरक्षित राष्ट्रीय विकास के लिए योजना बनाने के लिए अपेक्षित सरकारी नीतियों का वर्णन हैं।

यद्यपि भूस्खलन और हिमस्खलन के प्रबंधन को सुधारने के लिए काफी काम किया गया है, फिर भी बहुत से क्षेत्र हैं जिन पर भविष्य में विशेष ध्यान और बल देने की आवश्यकता है। इनमें से महत्त्वपूर्ण क्षेत्र निम्नलिखित हैं:

i) विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण।

ii) भू–विज्ञानी और भू–तकनीकी जाँच।

ii) भूस्खलन जोखिम उपचार।

iv) भूस्खलन की मॉनीटरिंग और पूर्वानुमान।

v) विनियमन और प्रवर्तन।

vi) चेतना और विपदा से निपटने की तैयारी।

vii) क्षमता विकास।

viii) कार्रवाई।

ix) अनुसंधान और विकास।

x) दिशानिर्देशों का कार्यान्वयन–भूस्खलन प्रबंधन योजनाओं की तैयारी।

इन अपेक्षाकृत कमजोर क्षेत्रों की ओर विशेष ध्यान देने की आवश्यकता को मानते हुए इन दिशानिर्देशों को अलग–अलग अध्यायों में संकलित किया गया है जो इन संबंधित विषयों के बारे में विस्तृत वर्णन करते हैं और विशिष्ट कार्य बिंदु एवं समय–सीमा संबंधी अनुशंसा करते हैं।

2 विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण

2.1 भूमिका

आपदा प्रशमन प्रयासों का लक्ष्य विपदा की स्थिति का आकलन एवं वैज्ञानिक और प्रौद्योगिकीय उपकरणों का निर्धारण करना है जो संवेदनशीलता एवं जोखिम को कम करने में सहायता कर सकते हैं। इन प्रशमन प्रयासों में विपदा के प्रति संवेदनशील स्थलों का निर्धारण और स्थल–विशिष्ट विपदा की गंभीरता पर विचार करना शामिल है जिसे संबंधित सामान–सूची डेटाबेस तैयार करके, विभिन्न पैमानों पर विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण करके और ऐसे स्थलों का चयन करके किया जाता है जिसके लिए विपदा संभावना और जोखिम का अनुमान करने के लिए विस्तृत जाँच की आवश्यकता होती है। इसके लिए मानचित्रण के लिए आधुनिक तकनीकों का उपयोग करने की आवश्यकता है जैसे रिमोट सेंसिंग, संचार और इंस्ट्रूमेंटेशन प्रौद्योगिकियों में हालिया परिवर्धन।

2.2 भूस्खलन से बचाव के लिए आवश्यक सामान की सूची

भूस्खलन से बचाव के लिए आवश्यक सामान की सूची मानचित्र और डेटाबेस तैयार करने के पीछे मुख्य प्रयोजन सभी ज्ञात भूस्खलन घटनाओं का प्रलेखन है जिसमें स्थिरीकृत, सुसुप्त, पुनः सक्रिय और अभी हाल में हुए भूस्खलन शामिल हैं। प्रलेखन में स्थान संबंधी आंकड़े घटित होने की तारीख, वर्षा और घटना के दौरान भूकंपन, भूस्खलन की क्षमता और प्रकार, प्रभावित हुई सामग्री की मात्रा भूस्खलन से क्षति या होने वाली क्षति की प्रकृति और विस्तार तथा घटना का कारक और उसका प्रकार (भूकंप, बादल फटना, मानवीय हस्तक्षेप, झरनों या नदियों द्वारा किनारों का क्षय आदि), ढलान में टूट–फूट का कारण बनने वाले संभावित कारक और प्रभावित भाग के गिरने की दूरी की सीमा शामिल हैं। जाँच की तारीख को लिए गए भूस्खलन के रंगीन फोटो रिकार्ड के लिए अतिरिक्त परिसंपत्ति हैं। अन्य महत्त्वपूर्ण मानदंड प्रत्येक भूस्खलन के ऐतिहासिक रिकार्ड का संग्रहण करना है जो प्रत्येक भूस्खलन के अनुमानित वापसी समय के बारे में जानकारी देगा। ये सभी सूचनाएं एल.एच.जेड. मानचित्रण, संवेदनशीलता का आकलन और जोखिम वर्गीकरण मानचित्रण के कार्य हेतु आधार का निर्माण करती हैं। पूर्ण भूस्खलन संबंधी सामान सूची और डेटाबेस तैयार करना इसलिए संभव नहीं है क्योंकि इसके लिए प्रत्येक घटना के निमित्त क्षेत्र मानचित्रण करना होगा, जो व्यावहारिक रूप से असंभव है। तथापि, कुछ देशों जैसे आस्ट्रेलिया, इटली और न्यूजीलैंड ने आकाश से लिए गए (एरियल) फोटोग्राफ या सेटेलाइट चित्रों के आधार पर भूस्खलन सूची को तैयार किया है।

एक भूस्खलन संबंधी सामान सूची मानचित्र न केवल घटना का समय और उसकी तारीख दर्शाता है अपितु

डिजीटल स्टीरियो–इमेज संबंधी व्याख्या से लेकर दृश्य या ऊँचाई की भिन्नता के आधार पर स्वतः वर्गीकरण या दोनों के मिश्रण पर आधारित तरीकों को दर्शाता है। बहु–पार्थिव चित्र (मल्टी–टेम्पोरल) इमेज का उपयोग भूस्खलन कार्यकलाप मानाचित्र तैयार करने में किया जा सकता है। स्टीरियो इमेज का उपयोग न केवल ऊँचाई पर से सूचना प्राप्त करने में होता है अपितु भूस्खलन संबंधी सामान सूची मानचित्रण के लिए भी होता है क्योंकि इनसे तीन–तरफा दृश्यता प्राप्त होती है।

सेटेलाइट चित्रों से भूस्खलन मानचित्रण के लिए बहुत उच्च गुणवत्ता (रेजोल्यूशन) वाला चित्रण अब सबसे अच्छा विकल्प बन गया है और प्रचालनात्मक (ऑपरेशनल) सेंसर्स की संख्या ऐसी विशेषताओं के साथ प्रत्येक वर्ष बढ़ रही है। अन्य भूस्खलन संबंधी सामान सूची मानचित्रण के रिमोट सेंसिंग तरीकों में जो प्रकाश जाँच और फैलाव (रेंजिंग) (लिडार), डिजिटल एलिवेशन मॉडल (डी.ए.आर.) और सिंथेटिक एपर्चर रेडार (एस.ए.आर.) इंटर–फेरोमेट्री द्वारा उत्पन्न होती हैं, शामिल हैं। पहाड़ी क्षेत्र के वन क्षेत्रों में भूस्खलन सामान–'सूची तैयार करने के लिए लिडार डेटा का प्रयोग किया गया है और क्षेत्रीय जाँच के दौरान तैयार किए गए भूस्खलन संबंधी सरहदों को दुरूस्त करने के लिए भी इसका उपयोग किया गया है। यह डेटा न केवल पुराने भूस्खलनों के मानचित्रण के लिए उपयोगी हैं अपितु स्थिर प्रकृति वाले क्षेत्रों में क्षेत्रीय सर्वेक्षण आधारित जाँच में भी इनमें सुधार आ सकता है। एस.ए.आर. इमेज महत्त्वपूर्ण तराई के तत्वों को निर्धारित करने में उपयोगी हैं जैसे त्रुटि और ढलान क्षेत्र की विशेषताएं। साथ ही, भूस्खलन के कारण हुई मामूली–सी हलचल भी एस.ए. आर. इमेज के युग्म से तैयार इंटरफेरोग्रामों से पकड़ में आ सकती है। दृश्य सेंसर डेटा की तुलना में एस.ए.आर. डेटा का दूसरा लाभ सभी मौसम में मॉनीटरिंग करने की इसकी क्षमता है। अतः एस.ए.आर. इमेज से प्राप्त हाई रेजोल्यूशन मल्टी–स्पेकटरल इमेजरी पहाड़ी क्षेत्रों में मलबा–जनित विपदाओं की मॉनीटरिंग के लिए उपयोगी है। तथापि, समस्याएं जैसे पर्वतीय क्षेत्रों में एस.ए.आर. डेटा से संबंधित फोरशार्टनिंग और ले–ओवर प्रभावों का, सावधानीपूर्वक समाधान अभी किया जाना है।

व्यापक और प्रयोक्ता–अनुकूल राष्ट्रीय भूस्खलन संबंधी सामान–सूची डेटाबेस की तैयारी की जाएगी, जो भारत के भूस्खलन मानचित्रण के सतत् अद्यतनीकरण के लिए मार्ग प्रशस्त करेगी। यह लक्ष्य इस कार्य में लगी हुई राष्ट्रव्यापी एजेंसियों के नेटवर्क द्वारा प्राप्त किया जाएगा और इसकी सहायता अद्यतन ज्योमितीय औजारों से की जाएगी जिसके बाद क्षेत्रीय जाँच की जाएंगी।

{कार्रवाईः राज्य भू–गर्भ विज्ञान और खनन निदेशालय, वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र, राज्यीय दूर–संवेदी केंद्रः बी.आर.ओ. के सहयोग से खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण।}

2.3 भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण

एल.एच.जेड. मानचित्रण जिसकी आवश्यकता जोखिम के मूल्यांकन के लिए होती है, का उद्देश्य भूस्खलन विपदा के स्थानिक और अस्थायी विस्तार का निर्धारण करना

है। सामान्य रूप से एल.एच.जेड. मानचित्र भूस्खलन संभावित पहाड़ी भू–भाग को भूस्खलन की संदिग्धता की सापेक्ष डिग्री के अनुसार विभिन्न जोन में विभाजित करता है। इसके लिए उन क्षेत्रों के निर्धारण की आवश्यकता होती है जो भूस्खलन से प्रभावित हैं या हो सकते हैं और विनिर्दिष्ट समय–अवधि के भीतर ऐसे भूस्खलन की घटना की संभाव्यता का मूल्यांकन की आवश्यकता होती है। विपदा क्षेत्र–वर्गीकरण मानचित्रण के द्वारा भूस्खलन की घटना के समय निर्धारण पर टिप्पणी करना मुश्किल काम है। अवधारणात्मक और कार्यात्मक सीमाओं के कारण भूस्खलन विपदा क्षेत्र को अवधारणात्मक रूप से भूस्खलन संवेनदशीलता क्षेत्र कहा जाता है। भूस्खलन की स्थानिक भविष्यवाणी को भूस्खलन संवेदनशीलता कहा जाता है, जो भूस्खलन और भूस्खलन संबंधी आंतरिक कारकों का कार्य है (भूमि की विशेषता)। इसका लक्ष्य भौतिक मानदंडों के सेट के आधार पर क्षेत्र में भूस्खलन की घटना की जगहों को निर्धारित करना है। एल.एस.जेड. को औपचारिक रूप से निकटवर्ती सजातीय जोनों में भूमि सतह के विभाजन के रूप में पारिभाषित किया जा सकता है और इनको भूस्खलन के कारण वास्तविक या संभावित विपदा की डिग्री के अनुसार दर्जा दिया जाता है। एल.एस.जेड. मानचित्र प्रत्यक्ष रूप से भूस्खलन की घटनाओं का समय और मात्रा को शामिल नहीं करता है। चूंकि, एल.एस.जेड. अवधारणात्मक रूप से एल.एच.जेड. के रूप में स्वीकार कर लिया गया है, इसलिए यह पूरे भारत में एल.एच.जेड. के रूप में लोकप्रिय है।

एक भूस्खलन जोखिम क्षेत्र–वर्गीकरण मानचित्र भूस्खलन की विपदा संवेदनशीलता और जोखिम में पड़े तत्वों की प्रमात्रा निर्धारण को एकीकृत करता है। यह तब तक तैयार नहीं किया जा सकता जब तक कि एल.एच.जेड. मानचित्र तैयार नहीं हो जाता। एल.एच.जेड. मानचित्र की तैयारी के लिए महत्त्वपूर्ण निविष्टि भूस्खलन सामान–सूची डेटाबेस है, जो भारत में अभी तक उपलब्ध नहीं है। इस प्रकार से भूस्खलन विपदा मूल्यांकन में मोटे तौर पर भूस्खलन की सामान–सूची तैयार करना भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्र, इसके बाद भूस्खलन जोखिम क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्र शामिल हैं।

एल.एच.जेड. मानचित्र के लिए क्षेत्र का अनेक जोनों मे विभाजन करने की आवश्यकता होती है जिसमें भूस्खलन विपदा के प्रगामी स्तरों को दर्शाया जाता है। जोनों की संख्या जिनमें भू–भाग विभाजित किया जाता है, विवेकाधीन होती है। भूस्खलन विपदा क्षेत्र–वर्गीकरण के लिए सभी संभावित भूस्खलनों के और भूस्खलन जनित विपदा के अपेक्षित ब्यौरे में मानचित्रण आवश्यक होता है। विपदा मानचित्र की डिजाइन, सूचना को प्रयोक्ता की अपेक्षा तक सीमित करने और उनके लिए बोधगम्य रूप से उन्हें प्रस्तुत करने के लिए की जाती है। वास्तव में, प्रयोक्ताओं का मानचित्र विशेषज्ञों द्वारा या उनके लिए तैयार किए गए मानचित्र से भिन्न होना चाहिए। ग्रेडिड भूस्खलन विपदा मानचित्रों की आवश्यकता, अन्य एजेंसियों के साथ–साथ विकासात्मक योजना विनिर्माता को, भूमि और इसके संसाधनों के सक्षम प्रबंधन के साधन के रूप में होती है। भूस्खलन विपदा मानचित्र संभावित क्षति के मूल्यांकन और जोखिमों के परिमाण निर्धारण के लिए भी अनिवार्य है। पूर्व चेतावनी के लिए भूस्खलन के वैज्ञानिक पूर्वानुमान का पहला सुराग क्षेत्र के भूस्खलन मानचित्र में मिलता है।

भूस्खलन नियंत्रण की परिस्थितियों और प्रक्रियाओं को समझना आवश्यक है और यदि भावी भूस्खलन की घटना का अनुमान लगाना है तो मौजूदा भूस्खलन विपदा का निर्धारण करना अनिवार्य है। मौजूदा भूस्खलन का मानचित्र इन परिस्थितियों और प्रक्रियाओं को समझने के लिए मूल डेटा के रूप में कार्य करता है। मौजूदा भूस्खलन और अन्य मुख्य मानदंडों के साथ उनका संबंध–ढलान की प्रकृति जो सामग्री का निर्माण करती है, ढलान क्षेत्र का झुकाव और पहलू और विस्तार, भूमि उपयोग, जलवायु और जल विज्ञान–विपदा आकलन की बुनियाद का निर्माण करते हैं।

भूस्खलन का मानचित्रण करने के लिए संपूर्ण समग्र तरीका क्षेत्रीय भौगोलिक और भू–आकृति विज्ञानी व्यवस्था के आकलन से आरंभ होता है और इसके बाद विस्तृत पैमाने पर इस पर फोकस करने की अनुशंसा की जाती है। ढलान की स्थिति से संबंधित सभी संभावित समस्याओं को निर्धारित करने के लिए भू–भाग पर विस्तृत विचार करने की आवश्यकता होती हैं, जिसमें मौजूदा और संभावित अस्थिरता भी शामिल है। स्थल की सीमाओं से बाहर स्थित भू–गर्भ विज्ञानी विशेषताओं के प्रभाव की समीक्षा करना अनिवार्य है जो भविष्य में विपदा की प्रास्थिति को प्रभावित कर सकती हैं। विचाराधीन क्षेत्र के बाहर अस्थिरता प्रक्रिया के महत्त्वपूर्ण साक्ष्य हो सकते हैं जो स्थल पर ही स्पष्ट नहीं हो सकते हैं, परंतु स्थल पर भावी प्रभाव डाल सकते है।

उपलब्ध भू–गर्भ विज्ञान और भू–आकृति विज्ञानी मानचित्र एल.एच.जेड. मानचित्रण के लिए मूल जानकारियाँ तैयार करते हैं। सभी विषयक मानचित्र जिसमें केवल क्षेत्रीय कार्य के माध्यम से विशाल क्षेत्र को शामिल किया जाए, उसे तैयार करना संभव नहीं है। इस समस्या का समाधान हवाई फोटोग्राफ या सेटेलाइट इमेज के द्वारा किया जा सकता है और इसके बाद सीमित क्षेत्रीय जाँच की जा सकती है।

भूस्खलन विपदा दर्शाने वाले मानचित्रों की तैयारी में निम्नलिखित शामिल हैं:

i) भू–गर्भ विज्ञान, भू–आकृति विज्ञान, भूमि का उपयोग, भूमि विस्तार और भूस्खलन प्रक्रियाओं का वितरण के संकलन और संघटन द्वारा विषयक मानचित्रों को तैयार करना जिसमें स्थानीय रिकार्ड का उपयोग, हवाई फोटोग्राफ की व्यवस्था और उच्च विघटन की छवि (हाई रेजोल्यूशन इमेजरी) शामिल है।

ii) मौजूदा भूस्खलन विपदा संबंधी उपयुक्त सूचना का संग्रहण और संभावित भूस्खलन विपदा का विश्लेषण, जिसमें पहली बार हुआ भूस्खलन शामिल है।

iii) ऐसे क्षेत्रों की पहचान करना जो भविष्य में भूस्खलन से प्रभावित हो सकते हैं।

iv) स्थानिक प्रभाव और विपदा घटित होने की संभावना का निर्धारण करते हुए विपदा मानचित्र में प्रक्रिया मानचित्र का रूपांतरण।

2.3.1 पैमाने का चयन

भूस्खलन संबंधी डेटा और सूचना उस पैमाने पर मानचित्रित किया जाना है जो अंतः प्रयुक्त (एंड–यूज)

प्रयोजन के लिए उपयुक्त है ताकि योजना बनाने वालों को भविष्य में भूमि उपयोग के बारे में निर्णय लेने या भूस्खलन के निकट या भूस्खलन से प्रभावित क्षेत्रों के बारे में निर्णय लेने में समर्थ बनाया जा सके। वर्तमान में उपयुक्त योजना पैमानों (अर्थात लगभग 1:10,000) पर भूस्खलन मानचित्र की पहुँच केवल कुछ ही स्थानीय प्राधिकरणों को है। यहां तक कि जहां पैमाने 1:50,000 का मानचित्र उपलब्ध हैं उनमें से अधिकांश इसकी मौजूदगी के बारे में अनभिज्ञ हैं। जबकि 1:50,000 पैमाने पर या इससे कम पर मानचित्र क्षेत्रीय अध्ययनों के लिए उपयुक्त हैं। फिर भी वे केवल संकेतक हैं और स्थानीय स्तर पर योजना बनाने के प्रयोजनों के लिए पर्याप्त ब्यौरा एवं सूचना मुहैया नहीं कराते हैं जैसे कि नगरपालिका वार्ड स्तर। वर्तमान में देश में बहुत कम क्षेत्रों का मानचित्रण किया गया है, वह भी 1:50,000 या 1:25,000 के पैमाने पर जो क्षेत्रीय मानचित्रण के लिए अधिक पसंद किए जाते हैं। यह महत्त्वपूर्ण है कि भूस्खलन विपदा मानचित्र, इसको सृजित करने के डेटा मानचित्र से बहुत भिन्न पैमाने पर नहीं होता है, अन्यथा विपदा के अनुमान के बारे में गुमराह करने वाली तस्वीर उभर सकती है।

भूस्खलन विपदा और इसके मानचित्रण का महत्त्व समझते हुए भारत सरकार ने मार्च 1999 में एल.एच.जेड. मानचित्रण संबंधी कार्य बल का गठन किया है। वर्तमान में देश में भू–आकृति विज्ञानी और भू–गर्भ विज्ञान मानचित्रों की उपलब्धता और कार्य बल की अनुशंसा के दृष्टिगत विभिन्न प्रयोजनों के लिए एल.एच.जेड. मानचित्र तैयार करने के लिए सुझाए गए मापक्रम नीचे दिए गए हैं।

भूस्खलन के लिए मानचित्र–पैमाना

- राष्ट्रीय या क्षेत्रीय (1:1,000,000 से 1:1,00,000)
- बृहत् मापक्रम पर (1:25,000 से 1:50,000)

  –नदी घाटी, संचार मार्ग आदि।
- मध्यम पैमाने (मेसो–स्केल) पर (1:5,000 से 1:10,000)

  –नगरपालिका, मुहल्ला आदि।
- मध्यम पैमाने से बड़े पैमाने पर मानचित्रण स्थल–विशिष्ट अध्ययनों के लिए किया जाना चाहिए, न कि क्षेत्र–वर्गीकरण के लिए।

क्योंकि 1:5,000 से बड़े पैमाने पर क्षेत्र–वर्गीकरण करना उपयुक्त नहीं है, अतः, यह अनुशंसा की जाती है कि क्षेत्र–वर्गीकरण अध्ययन 1:5,000 तक के पैमाने पर किया जाए।

भूस्खलन अध्ययन 1:5,000 पैमाने तक किए जा रहे हैं और विस्तृत अध्ययनों के लिए बड़े पैमानों पर भी किए जा रहे हैं जोकि भूस्खलन का आकार और अन्य आवश्यकताओं पर निर्भर करता है। मानचित्रण पैमानों के चयन संबंधी एक राष्ट्रव्यापी सहमति, पूरे देश में एकरूपी तार्किक प्रक्रियाएं प्रारंभ करने के लिए, बनाई जाएगी।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र, भारतीय मानक ब्यूरोः विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान, वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थानों; विश्वविद्यालयों और अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

2.3.2 भूस्खलन संबंधी विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण प्रणाली विज्ञान

प्रचलित विपदा विश्लेषण तकनीक के प्रकारों में सामान्य तौर पर सामान–सूची और स्वतः शोध प्रणाली शामिल हैं। विभिन्न प्रकार के विपदा क्षेत्र–वर्गीकरण का ब्यौरा चित्र में दिया गया है।

देश में विभिन्न संगठनों, संस्थाओं और व्यक्तियों द्वारा प्रस्तुत एल.एच.जेड. मानचित्र या तो गुणात्मक हैं या अर्ध परिमाणात्मक हैं। किसी भी मामले में भूस्खलन सामान–सूची का उपयोग बुनियादी जानकारी आधारित आंकड़ों के रूप में नहीं किया गया है। ये अध्ययन पारम्परिक रूप से विभिन्न विषयपरक मानचित्रों की मानवीय (मैनुअल) एवं उनके अध्यारोपित विचारों के आधार पर किए गए। हालिया वर्षों के दौरान डिजिटल रूप में उच्च विभेदन दूर–संवेदी डेटा की व्यापक उपलब्धता जी.आई.एस. वातावरण में डेटा तैयार करने, व्याख्या करने और विश्लेषण करने में बहुत ही सहायक रही है। इसके परिणामस्वरूप अधिक सटीकता से और कम समय में भूस्खलन के घटित होने के लिए विभिन्न जिम्मेदार कारणपूर्ण कारकों के अनुसार विभिन्न प्रकार के विषयपरक मानचित्र तैयार करना संभव हुआ है।

2.3.3 बड़े पैमाने पर भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण

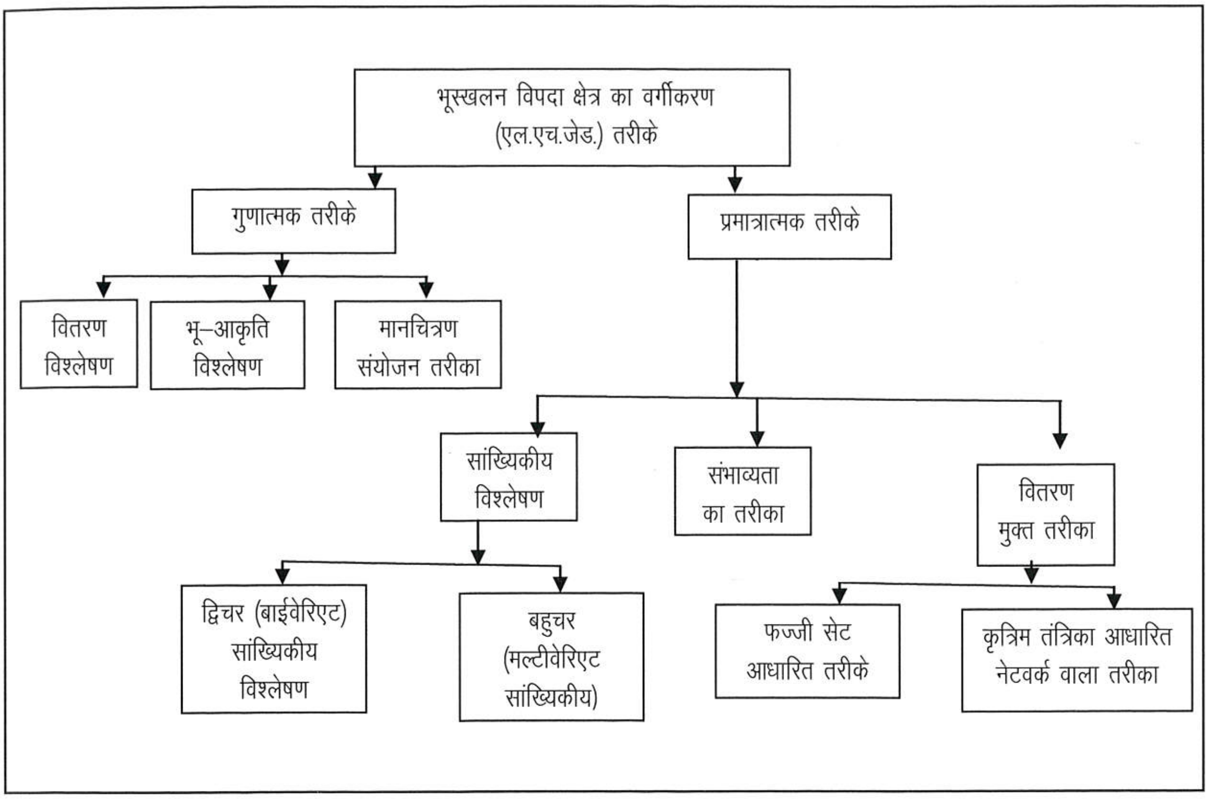
विभिन्न संस्थाओं और व्यक्तियों ने अपनी स्वयं के प्रणाली विज्ञानों का उपयोग करते हुए बड़े पैमाने पर एल.एच.जेड. मानचित्रण किया है। एकरूपता बनाए रखने की आवश्यकता के मद्देनजर, भारत सरकार द्वारा गठित इस प्रयोजन के लिए नियुक्त कार्य बल ने सुझाव दिया है कि बड़े पैमाने पर एल.एच.जेड. मानचित्रण करने के लिए यह आवश्यक है कि पूरे भारत में एकसमान मानकीकृत प्रणाली विज्ञान अपनाया जाए। प्रणाली विज्ञानों की उपलब्धता एवं कार्य की आवश्यकता के दृष्टिगत यह सुझाव दिया जाता है कि भारतीय मानक ब्यूरो दिशानिर्देश, यद्यपि इसमें कुछ खामियाँ हैं, को बृहत् पैमाने पर एल.एच.जेड. मानचित्रण करने के लिए कतिपय परिवर्तनों के साथ अपनाया जाए।

भारत में विभिन्न एजेंसियों द्वारा उपयोग किए जा रहे भूस्खलन विपदा मानचित्रण के तरीके एक दूसरे से भिन्न हैं। चालू मानचित्रण कार्यक्रम प्रचलित अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों का उत्कृष्ट उपयोग करने के लिए जारी रखे जाने चाहिए; साथ ही साथ कार्यशालाओं एवं यथार्थ समकक्ष समीक्षा की प्रक्रिया के द्वारा राष्ट्रीय स्तर की सिफारिशों को प्राप्त करने के लिए दृढ़ प्रयास किए जाएं। इससे संबंधित भारतीय मानक ब्यूरो संहिता की समीक्षा भी शीघ्रता से होगी।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श एवं भारतीय दूर–संवेदी केंद्र.; बी.आई.एस; विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान; वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थानों, विश्वविद्यालयों और अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

इस क्षेत्र में भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण (जी.एस. आई.) और अन्य एजेंसियों के अनुभवों का पूरा लाभ उठाते हुए भारतीय मानक ब्यूरो; एल.एच.जेड. संबंधी दिशानिर्देशों की समीक्षा करेगा और उनमें संशोधन करेगा। यह लक्ष्य आगामी दो वर्षों के भीतर हासिल कर लिया जाएगा।

चित्र 2.1 : भूस्खलन विपदा क्षेत्र का वर्गीकरण का विवरण



बाद में इन्हें प्रत्येक पाँच वर्षों में संशोधित किया जाएगा। जब तक मौजूदा भारतीय मानक ब्यूरो प्रणाली विज्ञान का संशोधन और उसे संहिताबद्ध किया जाता है तब तक वर्तमान दिशानिर्देशों पर ही भरोसा किया जाए।

{कार्रवाई: भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय और अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से भारतीय मानक ब्यूरो (बी.आई.एस.)।}

भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण ने एल.एच.जेड. मानचित्रण के अपने अनुभव के आधार पर अपने मानदंडों में मामूली परिवर्तन किया है और भारण प्रक्रियाओं को भारतीय मानक ब्यूरो के दिशानिर्देशों में शामिल किया है। यह इस संशोधित प्रणाली–विज्ञान का उपयोग करते हुए बृहत् स्तर पर एल.एच.जेड. मानचित्रण का कार्य कर रहा है।

2.3.4 मध्यम पैमाने पर भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण

मध्यम पैमाने पर एल.एच.जेड. मानचित्रण की तैयारी भारत में अब तक प्रचलन में नहीं है। यहां न तो संहिता है और न ही मध्य पैमानों पर एल.एच.जेड. मानचित्रण के लिए मानक प्रणाली–विज्ञान ही है। कुछ उदाहरण हैं जब यह नैनीताल क्षेत्र, मिरिक और गंगटोक क्षेत्रों में बड़े पैमाने में मानचित्रण संबंधी भारतीय मानक ब्यूरो

दिशानिर्देशों के अनुसरण में भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण द्वारा प्रयास किए गए। इन मानचित्रों की समीक्षा दर्शाती है कि हिमालय के मामले में उस पर पड़ रहा अत्यधिक भार जो उल्लेखनीय रूप से बड़ी ढलान (स्लोप) बनाने की सामग्री का निर्माण करता है, पर विचार नहीं किया गया है। अतः ढलान क्षेत्र की स्थिरता की प्रास्थिति पर किया गया मूल्यांकन यथार्थ नहीं हो सकता है। इसके मद्देनजर और मध्य पैमाने पर एल.एच.जेड. मानचित्रण के लिए प्रणाली–विज्ञान के मानकीकरण की अपेक्षा पर विचार करते हुए बड़े पैमाने पर एल.एच.जेड. मानचित्रण के लिए ढलान द्रव्यमान रेटिंग की तकनीकों और भारतीय मानक ब्यूरो दिशानिर्देश, दोनों को संश्लेषित करने वाले प्रणाली–विज्ञान का सुझाव भारतीय मानक ब्यूरो को दिया गया है और इसका संहिताकरण किया जा रहा है।

मध्यम पैमाने पर एल.एच.जेड. मानचित्रण के लिए बड़े पैमाने पर एल.एच.जेड. मानचित्रण के लिए सूची में दो अतिरिक्त कारकों को जोड़ा गया है। निम्नलिखित भौगोलिक–वातावरणीय/कारणपूर्ण कारकों जिनके कारण ढलान अस्थिरता होती है, उन पर मध्यम पैमाने पर एल.एच. जेड. मानचित्रण के लिए विचार किया गया हैः

यह अनुशंसा की जाती है कि ढलान (स्लोप) फलिका मानचित्र, ढलान (स्लोप) मोरफोमेटरी मानचित्र और सापेक्ष राहत मानचित्र को डिजीटल एलिवेशन मॉड्यूल से तैयार किया जाए क्योंकि व्यापक रूप से प्रचलित हस्त्य प्रविधि (मैनुअल मैथड) से यह मानचित्र अधिक सटीकता से एवं कम समयावधि के भीतर तैयार किए जा सकते हैं।

एल.एच.जेड. मानचित्रों की तैयार में दूर–संवेदी डेटा का व्यापक उपयोग किया जाना चाहिए। ई.ओ. डेटा का मुख्य योगदान भू–आकृति विज्ञानी, भूमि का उपयोग और भूस्खलन असफलताओं की प्रक्रिया एवं कारणों को निर्धारित करने में सहायता करने के लिए भूगर्भ विज्ञानी ब्यौरा प्रदान करना है। उपग्रह के माध्यम से एकत्रित डेटा अनिवार्य रूप से भू–आकृति विज्ञान, विशेषता, व्यापक अश्म–विज्ञान (लिथोलॉजी), भूमि का उपयोग/भूमि विस्तार, जल निकासी, अवसंरचना, तराई पर आधारित भूस्खलन की घटनाएं, भूस्खलन का स्थानिक विस्तार और ढलान के ब्यौरा प्रदान करते हैं। ये सभी सूचनाएं विभिन्न स्पष्ट (विजिबल) आई.आर.एस. डेटा का विशेषकर आई.आर.एस. –पी 6, एल.आई.एस.एस–IV तथा एल.आई.एस.एस–III का उपयोग करते हुए 1:50,000 या 1:25,000 के मान पर

सारणी 2.1 : ढलान की अस्थिरता हेतु भू–पर्यावरणिक प्राचल/भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण

1.	अश्म विज्ञान	7.	जल विज्ञान (हाइड्रोलोजिकल) स्थितियाँ
2.	अवसंरचना	8.	ढलान क्षय
3.	ढलान मोर्फोमेटरी	9.	वर्षा
4.	सापेक्ष राहत	10.	भूस्खलन सामान–सूची
5.	भूमि विस्तार	11.	भूकंपन
6.	भूमि उपयोग	12.	ढलान क्षेत्र संबंधी भू–तकनीकी विशेषताएं।

प्राप्त की जा सकती है। कारटोसैट–1 डेटा जिनमें स्टीरियो क्षमता मौजूद हैं, का उपयोग क्षेत्र के लिए डी.ई.एम. का सृजन करने के लिए किया जा सकता है और इसका उपयोग ढलान फलिका, आकृति विज्ञान एवं ढलान–कोण प्राप्त करने के लिए किया जा सकता है। कारटोसैट–2 डेटा जिसकी (एक मीटर से अधिक) विभेदन क्षमता है, का उपयोग विशेष भूस्खलन संबंधी भू–आकृति विज्ञान को समझने में किया जा सकता है। जी.आई.एस. तकनीकी का उत्तरोत्तर उपयोग क्षेत्रीय विश्लेषण और भविष्यवाणी के लिए किया जा रहा है। एल.एच.जेड. कार्यक्रम के तहत सृजित विषयपरक डेटा को संहिताबद्ध करने के लिए भू–स्थानिक मानकों को विकसित करने की आवश्यकता है।

राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र ने उत्तराखंड और हिमाचल प्रदेश में एल.एच.जेड. मानचित्रण के लिए मानक तैयार किए हैं और राष्ट्रीय मानकों में इन्हें शामिल करने के लिए इनका मूल्यांकन करना आवश्यक है। जी.आई.एस. वातावरण मे भू–स्थानिक डेटा को एकीकृत करने के लिए विभिन्न तरीके हैं। इन सभी मामलों का एल.एच.जेड. मानचित्रों के सृजन के लिए, उपयुक्त मॉडल अपनाने के पहले, मूल्यांकन किया जाना आवश्यक है। जी.आई.एस. वातावरण में एक प्रथागत सॉफ्टवेयर का विकास विभिन्न विषयगत डेटा को एकीकृत करके किया जा सकता है। भूस्खलन संवेदनशीलता का निर्धारक तरीके द्वारा भी निर्धारण किया जा सकता है, जो अपेक्षाकृत छोटे क्षेत्रों में बड़े पैमाने पर (1:10,000 से बड़ा) अपनाया जाता है। ये तरीके प्रक्रिया आधारित हैं और अधिक ब्यौरेवार परिणाम देते हैं, जो प्रत्येक मानचित्रण यूनिट में सुरक्षा के कारकों के संदर्भ में विपदा को प्रकट करती है। निर्धारक तरीका प्रमात्रात्मक रूप से भूस्खलन प्रक्रियाओं को, निर्माण ढलान संबंधी ब्यौरेवार भौतिक और स्वस्थानिक सक्रिय मानदंडों पर विचार करते हुए, प्रस्तुत करता है और विभिन्न वर्षा संबंधी घटनाओं के कारण (उत्प्रेरक कारक) विभिन्न भू–जल परिदृश्यों की मॉडलिंग करके अस्थायी संभाव्यता संबंधी सूचना प्राप्ति के लिए सरलता से उपयोग की जा सकती है। निर्धारक तरीके बहुत अधिक ब्यौरे–वार स्थल–विशिष्ट भू–तकनीकी और भू–जल मानदंडों की बड़ी संख्या पर निर्भर करते हैं अथवा उनके परिणाम अत्यधिक सरलीकृत होते हैं। यही कारण है कि मध्यम पैमाने के लिए (1:25,000 से 1:50,000 का) बड़े क्षेत्र में विश्लेषण में ऐसे निर्धारक तरीकों का उपयोग व्यावहारिक नहीं है। निर्धारक मॉडलों को 2डी जी.आई.एस. के स्थानिक डेटा उत्पादों के रूप में प्रस्तुत करना कठिन है क्योंकि उनमें सुरक्षा कारकों के परिकलन के लिए गहराई के आधार पर डेटा विभिन्नता पर विचार किया जाता है। यहीं कारण है कि मध्यम पैमाने पर अपेक्षाकृत बड़े क्षेत्रों की विपदा मूल्यांकन के लिए विभिन्न सांख्यिकीय एवं गणितीय तकनीकों पर आधारित अनुभवजन्य तरीकों का अनुसरण किया जाता है।

मध्यम पैमाने के भूस्खलन संवेदनशीलता विश्लेषण में ज्ञानाधारित/स्वतः शोध और डेटा आधारित तरीकों का चलन हैं। ज्ञानाधारित तरीके अधिकांशतः गुणात्मक होते हैं (प्रत्यक्ष), परन्तु अर्ध प्रमात्रात्मक तरीके (अप्रत्यक्ष) जो स्वतः शोध पर आधारित होते हैं, का भी अनुसरण किया जाता है। डेटा आधारित तरीके अधिकांशतः सांख्यिकीय होते हैं (द्वि–चर एवं बहु–चर) जबकि कुछ ही गणितीय (कृत्रिम तंत्रिका आधारित नेटवर्क) होते हैं।

भूस्खलन संवेदनशीलता के स्थानिक पूर्वानुमान के ज्ञानाधारित/अनुभवजन्य प्रत्यक्ष तरीकों में विस्तृत भू–आकृति विज्ञानी मानचित्रण शामिल है जिसमें विशिष्ट रूप से संहिताबद्ध पोलीगनों का उपयोग किया जाता है जिसका मूल्यांकन आपदा के प्रकार और डिग्री का आकलन करने के लिए विशेषज्ञ द्वारा एक–एक करके किया जाता है। अप्रत्यक्ष अनुभवजन्य तरीके में डेटा एकीकरण तकनीक का उपयोग होता है जिसमें गुणात्मक मानदंड का संयोजन शमिल होता है जिसमें विश्लेषक तराई (भू–भाग) मानदंड की शृंखला के लिए और प्रत्येक मानदंड के भीतर प्रत्येक वर्ग के लिए भार मूल्य प्रदान करता है। प्रत्येक तराई (भू–भाग) मानदंड का सापेक्ष महत्त्व ढलान अस्थिरता के पहले से प्रवृत्त निर्धारक कारक के रूप में, तथाकथित विश्लेषणात्मक श्रेणीबद्ध प्रक्रिया का उपयोग करते हुए, जोड़ा–वार तुलना द्वारा प्रमात्रात्मक निर्धारण किया जाता है। प्रत्यक्ष स्वतः शोध प्रणाली में सामान्य रूप में, विस्तृत भू–आकृति विज्ञानी कारक मानचित्रों के उपयोग ने संवेदनशीलता मानचित्रों की समग्र सटीकता को बढ़ाया है यद्यपि ऐसी प्रत्यक्ष गुणात्मक मॉडल की सटीकता ऐसे तरीके का उपयोग करने वाले विशेषज्ञों के अनुभव पर बहुत हद तक निर्भर करती है। अप्रत्यक्ष स्वतः शोध प्रणाली में, तथापि, एक ही कारक के भीतर सभी स्थानों के लिए एक ही भार मूल्य पर विचार किया जाता है। ऐसे यूनिट मूल्यों की प्रक्रिया में शामिल होने की प्रवृत्ति अप्रत्यक्ष तरीकों के परिणाम को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करने की होती है। इस प्रकार से ज्ञानाधारित तरीकों की ये मुख्य कमियाँ है कि प्रत्यक्ष मानचित्रण तथा अप्रत्यक्ष तरीके में भार प्रदान करने, दोनों में आत्मपरकता शामिल होती है और आदर्श वैधता की किसी प्रमात्रात्मक तकनीक की सामान्य अनुपलब्धता होती है।

प्रमात्रात्मक तरीकों में द्वि–चर सांख्यिकी (उदाहरणार्थ साक्ष्य का महत्त्व आधारित तरीका) का भूस्खलन स्थानिक पूर्वानुमान में अनुप्रयोग आम बात है और इसके लिए बहुत से अनुसंधानकर्ताओं द्वारा गलत अनुप्रयोग किए जाने के कारण निम्नलिखित कमियों की रोशनी में मूल्यांकन करने की आवश्यकता है, जिनमें निम्नलिखित शामिल हैं:

i) इस बात को मानते हुए सामान्य रूप देना कि समस्त अध्ययन क्षेत्र में भूस्खलन कारकों के एक ही संयोजन के तहत घटित होते हैं इसमें इस तथ्य पर ध्यान नहीं दिया जाता है कि प्रत्येक प्रकार के भूस्खलन का कारणपूर्ण कारकों का अपना एक सेट होता है और उन कारणों का विश्लेषण अलग–अलग किया जाना चाहिए।

ii) विभिन्न प्रकार के भूस्खलन और प्रक्रियाओं पर और विभिन्न अवधियों के भूस्खलन पर उपयुक्त विशेषज्ञ मत (ओपिनयिन) की कमी जो तब अपरिहार्य हो सकते हैं जब इन तरीकों का अकेले ही जी.आई.एस. विशेषज्ञों द्वारा अनुप्रयोग किया जाता है और पृथ्वी वैज्ञानिकों द्वारा नहीं।

मध्यम पैमाने (1:25,000 से 1:50,000) पर भावी भूस्खलन का पूर्वानुमान लगाने के लिए द्वि–चर या बहु–चर तरीके सांख्यिकी रूप से उपयुक्त हो सकते हैं परंतु परिणामों की तार्किक व्याख्या या प्रतिफल और लक्ष्य के साथ आकस्मिक मानदंडों की निर्भरता के बारे में यथार्थ ज्ञान इस प्रकार के तरीकों में कभी–कभी नहीं होते हैं। चूँकि, ये तरीके अधिकांशतः विभिन्न सांख्यिकी डेटा पर आधारित होते हैं जिनका उपयोग मुख्यतः वास्तविक हल या त्रुटि कम करने और पूर्वानुमान में अनिश्चितता

कम करने पर संकेन्द्रित होता है, अतः डेटा गुणवत्ता के पहलुओं, जानकारी के मानदंडों का तार्किक चयन और भू–कारकों पर कुछ डेटा का अस्पष्ट होना आदि को बहुधा नजरअंदाज किया जाता है। बहु–चर तरीकों को अनुप्रयोग में त्रुटियों और सीमाओं के रहने के बावजूद आजकल विभिन्न स्तरीय भूस्खलन की संवेदनशीलता का मूल्यांकन करने के लिए अत्यधिक व्यावहारिक प्रमात्रात्मक साधन के रूप में उपयोग किया जाता है। उदाहरण के लिए जब स्वतंत्र भिन्नता कारकों के सेट में अच्छा और खराब, दोनों तरह के अनुमान देने वाले कारक शामिल होते हैं (बाद वाले अर्थात खराब कारकों का द्रव्यमान संबंधी घटनाक्रम की प्रक्रियाओं से कोई स्पष्ट भौतिक संबंध नहीं होता है) तब बहु–चर सांख्यिकी में चरणवार पश्चगमन तकनीकों (रिग्रेशन टैक्नीक) का सांख्यिकीय रूप से गैर महत्त्वपूर्ण कारकों की प्रक्रिया से समाप्ति के उद्देश्य से अनुसरण किया जाता है परंतु कभी–कभी इन विश्लेषणों के परिणाम अविश्वसनीय और अस्पष्ट प्रतिफल उत्पन्न कर सकते हैं। इसी प्रकार से कृत्रिम परमाणु नेटवर्क–गणितीय तकनीकी का उपयोग भी भूस्खलन विपदा के स्थानिक पूर्वानुमान के लिए किया जाता है। ए.एन.एन. तरीका किसी डेटा के सांख्यिकी वितरण के प्रति संवेदनशील नहीं है और यह चालू एवं श्रेणीवार डेटा, दोनों सेटों को एकीकृत करता है। ए.एन.एन. तरीकों की प्रवृत्ति अनुकूल और सजातीय है। उनका उपयोग अपूर्ण और अधूरे डेटा सेटों का समाधान करने के लिए किया जाता है और सिस्टमों की भिन्नतापूर्ण कारकों के बीच विजातीय तथा जटिल तालमेलों को भी दर्ज कर सकता है क्योंकि ए.एन.एन. पर जानकारी में भिन्नता से गुणवत्ता के कारण कोई फर्क नहीं पड़ता है, अतः अप्रत्याशित परिणाम प्राप्त करने की संभावनाएं हैं जो कभी–कभी बहुत अधिक अस्पष्ट और गुमराह करने वाले हो सकते हैं। दूसरे बहु–चर तकनीकों की तरह ए.एन.एन तरीके में भी आंतरिक प्रक्रियाओं जो जानकारीपूर्ण डेटा सेटों को व्यवस्थित करती हैं और त्रुटियों एवं अनिश्चितताओं को कम करती हैं, का अनुपालन करना कठिन है।

अंतिम रूप से तैयार भूस्खलन मानचित्र को प्रयोक्ता–अनुकूल होना चाहिए तथा योजना निर्माता और अन्य प्रयोक्ताओं के समझने के लिए पर्याप्त सरल होना चाहिए।

बड़े एवं मध्यम पैमाने, दोनों पर एल.एच.जेड. मानचित्रण करने के लिए अपेक्षित अति महत्त्वपूर्ण सहायक निविष्टि स्थलाकृति–विज्ञानी और भू–विज्ञानी मानचित्र, रिमोट सेंसिंग प्रोडक्ट और भूकंप के कारण हुए भूस्खलन के मामले में भूकंप–विज्ञानी आंकड़े हैं। इनके निधान हैं भारतीय सर्वेक्षण, भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र और भारतीय मौसम विज्ञान विभाग। ये एजेंसियाँ एकीकृत रूप से इस दिशा में अभिन्न प्रयास का अखंड भाग होंगे ताकि इन महत्त्वपूर्ण निविष्टियों की कमी से कार्य बाधित न हो और अतिरिक्त मांगों की भी पूर्ति की जा सके।

भारतीय मौसम विज्ञान विभाग और सी.डब्ल्यू.सी के वर्षा गेज केंद्रों (विशेषकर मुख्य भूस्खलन संवेदनशीलता वाले स्थानों के संदर्भ में) और पहाड़ी क्षेत्रों में भूकंपीय वेधशालाओं का नेटवर्क घनत्व बढ़ाना होगा। भारत के भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों के लिए 1:5,000 या 1:10,000 के पैमाने पर भारतीय सर्वेक्षण विभाग को भूस्थलीय मानचित्र तैयार करना चाहिए। एक प्रक्रम लागू किया जाएगा ताकि

भूकंपीय और वर्षा के आंकड़ों को तत्काल आधार पर राष्ट्रीय भूस्खलन आपदा डेटाबेस को भेजा जा सके।

{कार्रवाईः भारतीय मौसम विज्ञान विभाग; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र; केंद्रीय जल आयोग के सहयोग से भारतीय सर्वेक्षण।}

2.3.5 भूकंपीय भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण

भूस्खलन के मुख्य प्रेरक कारण वर्षा, भूकंप और मानवीय कार्यकलाप हैं। क्योंकि देश के अधिकांश क्षेत्रों में भूस्खलन अन्य विपदाकारी घटनाओं के साथ–साथ होता है, जैसे भूकंप अतिवृष्टि या बादल फटना, ये क्षेत्र एक समय में एक से अधिक आपदाओं का शिकार होते हैं। इसलिए यह आवश्यक है कि कुल जोखिम का मूल्यांकन करते समय इन सभी विपदाओं से उत्पन्न होने वाले जोखिमों पर विचार किया जाए। इसके लिए भूस्खलन विपदा को बहु–विपदा की अवधारणा में शामिल करना आवश्यक हो जाता है। यह देखा गया है कि बी.एम.टी.पी.सी. द्वारा तैयार की गई भारत की संवेदनशीलता एटलस में विभिन्न स्थानों की संवेदनशीलता का मूल्यांकन करते समय भूस्खलन की विपदा को शामिल नहीं किया गया है। अतः यह आवश्यक है कि क्षेत्र की संवेदनशीलता की वास्तविक प्रास्थिति प्राप्त करने के लिए ऐसे प्रयासों में भूस्खलन आपदा को शामिल किया जाए।

भूकंप द्वारा होने वाले भूस्खलन–सह–भूकंपीय भूस्खलन के रूप में जाने जाते हैं। भूंकप के कारण होने वाला भूस्खलन तब होता है जब मौजूदा भूस्खलन भूकंप द्वारा सक्रिय किए जाते हैं या नया अर्थात पहली बार हुआ भूस्खलन इसके द्वारा घटित होता है। भूकंप के कारण पहली बार घटित भूस्खलन, भूंकप जनित मौजूदा भूस्खलनों की तुलना में कम हैं। अधिकांश बहुसंख्यक मामलों में भूकंप के झटके के साथ भूस्खलन होता है परंतु कुछ भूस्खलन झटके आने के घंटों या कुछ दिनों के बाद घटित होते हैं। यह देखा गया है कि भूभाग का विस्तार क्षेत्र जिसके भीतर भूस्खलन घटित होते हैं, झटके की अधिकता के साथ और अधिक फैलता है। भूकंप से उत्पन्न होने वाले भूस्खलन अधिक व्यापक क्षेत्र में अचानक घटित होते हैं।

अधिकांश प्रकार के भूकंप जनित भूस्खलन में चट्टानों का खिसकना और गिरना और ढलान का खिसकना होता है जिससे तीव्र ढलान वाले क्षेत्र पर सामग्रियाँ जमा हो जाती हैं। तथापि, यद्यपि भूकम्प के कारण किसी भी दूसरे प्रकार का भूस्खलन हो सकता है, द्रवीकरण के कारण होने वाले भूस्खलन केवल भूकंपीय घटनाओं के कारण घटित होते हैं। भूकंपीय कार्यकलापों से संबंधित अन्य प्रकार की द्रव्यमान संबंधी गतिविधियाँ सामान्यतः निम्न हैं :

i) चट्टान भूस्खलन जो बहुत तीव्र ढलान वाले क्षेत्र में कमजोर चट्टानों पर होता है।

ii) कीचड़ का बहाव और तेज गति से गीली मिट्टी का बहाव जो भूकंप के कम्पन्न द्वारा हो सकता है।

यंत्रों की सहायता से समस्या–ग्रस्त ढलानों के क्षेत्रों के संबंध में व्यापक अनुसंधान, विकास तथा क्षेत्रोन्मुखी अध्ययन भूकंप जनित भूस्खलन संबंधी हमारी समझ को बढ़ाने के लिए किया जाना चाहिए। बहु–विपदा और भूकंपीय लघु–क्षेत्र वर्गीकरण कार्यक्रम को पहाड़ी क्षेत्रों में भूकंप जनित भूस्खलन और ढलान अस्थिरता पर उनके प्रभाव जैसे अब तक उपेक्षित विषय पर अतिरिक्त फोकस करके संवर्धित किया जाएगा।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और भारतीय मौसम विज्ञान विभाग; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; आपदा प्रबंधन और प्रशमन केंद्र, वेल्लोर; वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय, और अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

2.3.6 भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण के क्षेत्रों की प्राथमिकता बनाना

भूस्खलन संवेदनशील क्षेत्र हिमालयी क्षेत्र, नागा–अराकन शृंखला, शिलांग पठार का दक्षिणी छोर, पश्चिमी और पूर्वी घाट के भाग, नीलगिरि और रांची का पठार हैं जिनका कुल क्षेत्र 4.9 लाख वर्ग किलोमीटर है। इसके लिए 1:25,000 या 1:50,000 के पैमाने पर एल.एच.जेड. मानचित्रण तैयार करने के लिए मानचित्रण करना होगा।

आगे और यह अनुमान लगाया जाता है कि लगभग 150 नगरों, 1,500 गांवों और 6,000 किलोमीटर के सड़क कॉरीडोर के क्षेत्र को बड़े और मध्यम पैमाने में शामिल करने की आवश्यकता होगी। बड़े और मध्यम, दोनों पैमानों पर एल.एच.जेड. मानचित्रण संबंधी कार्य दो चरणों में किया जाएगा। पहले चरण में निम्नानुसार क्षेत्रों को शामिल किए जाने का प्रस्ताव है :

बड़े पैमाने पर

i) नागरिकों की आसन्न मांगों और सामरिक मांगों को मद्देनजर रखते हुए हिमालय में विशिष्ट सड़क कॉरीडोर के साथ के क्षेत्र और पूर्वोत्तर क्षेत्र (एन.ई.आर.)।

ii) पश्चिमी घाट और नीलगिरि में महत्त्वपूर्ण परिवहन कॉरीडोर।

iii) पश्चिमी और पूर्वी हिमालय में बसावट वाले नगरों, गांवों, तीर्थ केंद्रों और तीर्थ मार्ग वाले महत्त्वपूर्ण क्षेत्र।

बड़े स्तर पर एल.एच.जेड. मानचित्रण के लिए निर्धारित क्षेत्र वर्ष 2013 तक पहले चरण के दौरान पूरे किए जाएंगे। मानचित्रण विभिन्न संस्थाओं द्वारा किया जाएगा जिसमें कार्य का बड़ा हिस्सा भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण द्वारा पूरा किया जाएगा। यह प्रस्ताव किया जाता है कि दूसरे चरण में बड़े पैमाने पर एल.एच.जेड. मानचित्रण अल्प हिमालयी और बाहरी हिमालयी क्षेत्र, पूर्वोत्तर क्षेत्र और नीलगिरि में उन क्षेत्रों में जिन्हें पहले चरण में शामिल नहीं किया गया, में जिला या घाट–वार किया जाए। बाद में, एल.एच.जेड. मानचित्रण कार्य को उच्च हिमालयी और पूर्वोत्तर के दूरस्थ क्षेत्रों में दुर्गम क्षेत्रों में भी विस्तारित किया जा सकता है। संसाधनों की उपलब्धता के आधार पर दूसरा चरण वर्ष 2020 या उसके बाद तक बढ़ जाएगा। राष्ट्रीय प्राथमिकताओं की समीक्षा की जाएगी और जैसे–जैसे कार्य की प्रगति होगी, मानचित्रण प्रणाली विज्ञान उन्नत होंगे।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारतीय सड़क संगठन; वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान; पंचायती राज्य संस्थाओं; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारें।}

मध्यम पैमाने पर

- शहरी समूहों के आसपास के क्षेत्र, हिमालय और पूर्वोत्तर क्षेत्र में अधिक विकास क्षमता वाले क्षेत्रों सहित।
- पश्चिमी घाट में महत्त्वपूर्ण परिवहन कॉरीडोर।
- उच्च वृद्धि/विकास क्षमता वाले नीलगिरि के महत्त्वपूर्ण क्षेत्र।
- हिमालय और पूर्वोत्तर में पनबिजली संरचना की स्थापना के लिए उच्च क्षमता वाले क्षेत्र।

उपर्युक्त श्रेणियों के भीतर के क्षेत्र कमोबेश समान प्राथमिकता के हकदार हैं। इन श्रेणियों के भीतर लगभग 100 नगर/तीर्थ स्थल और पश्चिमी हिमालय में 1000 गांवों के साथ–साथ लगभग 50 नगर/तीर्थ स्थल और 50 गांव पूर्वोत्तर क्षेत्र में हैं। हिमालय पूर्वोत्तर क्षेत्र, पश्चिमी घाट और नीलगिरि में सड़क और रेल नेटवर्क 10,000 किलोमीटर तक हो सकता हैं। पश्चिमी हिमालय और पूर्वोत्तर क्षेत्र जिनकी पनबिजली की क्षमता बहुत अधिक है, से लगभग 20,000 वर्ग किलोमीटर का जलग्रहण–क्षेत्र (कैचमेंट एरिया) बढ़ सकता है। तथापि, इस संघटक को पहले चरण में उठाया जा सकता है जो पनबिजली विकासकर्ताओं या राज्य सरकारों की मांग पर आधारित होगा।

मध्यम पैमाने पर जिन स्थानों के लिए अध्ययन अपेक्षित है उनका निर्धारण राज्य सरकारों और अन्य एजेंसियों के साथ परामर्श करके किया जाएगा, उनको प्राथमिकता दी जाएगी और चरणबद्ध तरीके से एल.एच.जेड. मानचित्रण के लिए लिया चुना जाएगा जो संसाधनों की उपलब्धता पर निर्भर करता है। मध्यम पैमाने पर एल.एच.जेड. मानचित्रण के दूसरे चरण में पहले चरण के दौरान शामिल न किए गए क्षेत्रों को लिया जाएगा। इस चरण में किए गए कार्य वर्ष 2020 तक या इसके बाद तक चलेंगे जो उपलब्ध संसाधन पर निर्भर करता है।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति; खान मंत्रालय –भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारतीय सड़क संगठन; वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान; पंचायती राज्य संस्थाओं; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारें।}

2.4 भूस्खलन जोखिम आकलन

प्राकृतिक विपदा एक नुकसानदायक घटना जो विनिर्दिष्ट परिमाण में निश्चित समय–अवधि और क्षेत्र के भीतर घटित होती है, की संभावना होती है। जोखिम नुकसानदायक घटना की संभावना और गंभीरता की माप है।

भूस्खलन जोखिम को भूस्खलन होने के कारण प्रतिकूल परिणामों, हानि, नुकसान या मानव जनसंख्या के लिए नुकसान तथा मानव हेतु मूल्यवान अन्य चीजों के नुकसान के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। अतः भूस्खलन जोखिम भूस्खलन के घटित होने और इसके परिणामों की संभावना का संयोजन होता है।

इस जोखिम के प्रबंधन में जोखिम आकलन और जोखिम नियंत्रण की पूरी प्रक्रिया शामिल है। जोखिम का आकलन–जोखिम विश्लेषण और जोखिम आकलन की प्रक्रिया जोखिम प्रबंधन का पहला और अत्यंत महत्त्वपूर्ण कदम है। जोखिम आकलन कराना आपदा की जगहों

के बारे में सूचना, भूमि का मूल्य और स्थान पर संपत्ति का मूल्य और जीवन एवं सम्पत्ति के लिए जोखिम का विश्लेषण एवं वातावरण जो प्राकृतिक विपदा की घटनाओं से उत्पन्न हो सकता है, के बारे में सूचना प्रदान करता है। पूर्ण जोखिम प्रबंधन प्रक्रिया के तीन संघटक हैं:

i) जोखिम विश्लेषण।

ii) जोखिम मूल्यांकन।

iii) जोखिम का उपचार।

जोखिम विश्लेषण: जोखिम विश्लेषण विपदा से व्यक्तियों या जनता, सम्पत्ति या वातावरण को होने वाले जोखिम का अनुमान लगाने के लिए उपलब्ध सूचना का उपयोग है। भूस्खलन का प्रभाव सम्पत्ति के नुकसान और चोटों/जान की हानि तक ही सीमित नहीं होता है। अन्य परिणामों में जन आक्रोश, राजनैतिक प्रभाव, कारोबार में विश्वसनीयता की हानि, सामाजिक उथल–पुथल और परिणामी लागतें जैसे याचिका शामिल हैं। स्थल, प्रक्रिया की भौगोलिक सीमाएं जो स्थल को प्रभावित करती हैं, विश्लेषण क्षेत्र, की जाने वाली जाँच का दायरा और इसकी प्रकृति, किए जाने वाले विश्लेषण के प्रकार और स्वीकार्य एवं सहनीय जोखिमों के मूल्यांकन के लिए आधार को परिभाषित करना महत्त्वपूर्ण है। विपदा की पहचान के बाद जोखिम का अनुमान लगाया जाए।

जोखिम का अनुमान प्रमात्रात्मक, अर्धप्रमात्रात्मक या गुणात्मक रूप से किया जाए। जहां कहीं संभव हो, जोखिम या अनुमान प्रमात्रात्मक विश्लेषण के आधार पर होना चाहिए, यद्यपि परिणाम का सारांश गुणात्मक हो सकता है।

एक पूर्ण जोखिम विश्लेषण में स्थल के लिए सभी भूस्खलन विपदाओं पर विचार, (उदाहरण बड़े गहन भूस्खलन, अपेक्षाकृत लघु भूस्खलन, पत्थर का गिरना, मलबे का बहना) और जोखिम भरे सभी तत्वों पर विचार करना शामिल हैं। कुल जोखिम के लिए प्रत्येक आपदा के लिए जोखिम और प्रत्येक तत्व के लिए जोखिम पर विचार किया जाता है। भूस्खलन जोखिम विश्लेषण करने के लिए अपनाए जाने वाले अधिकांश तरीकों में बाध्यताएं अंतर्निहित होती हैं परंतु जोखिम विश्लेषण में समस्याओं के लिए व्यवस्थित तरीके को प्रोत्साहित करने और परिणामों को बेहतर समझने के लाभ होते हैं। जोखिम विश्लेषण आकलन और मूल्यांकन बहु–विषयक तरीकों द्वारा किए जा सकते हैं। इस प्रयास में भू–गर्भ विज्ञानी और भू–तकनीकी जाँच महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

निर्णय लेने की प्रक्रिया में एल.आर.ए. विभिन्न चरणों में किया जा सकता है जो क्षेत्रीय मान पर विकासात्मक योजना बनाने से आरंभ होकर स्थानीय मान पर विशेष स्थल का मूल्यांकन तक होता है। क्षेत्रीय स्तर पर भूस्खलन का मूल्यांकन जोखिम के तत्वों के लिए विभिन्न खतरों के स्तरों के साथ क्षेत्रों का सीमांकन करता है। इस सूचना का उपयोग भूमि उपयोग योजनाओं, विकासात्मक कार्यकलापों और विनियम बनाने के तरीकों की स्थापना करने में किया जाता है। क्षेत्रीय स्तर पर एल.आर.ए. दो कारकों पर निर्भर होता है:

i) क्षेत्र में भूस्खलन होने की स्थानिक संभावना।

ii) जोखिम में पड़े संसाधनों की संवेदनशीलता।

भूस्खलन होने की स्थानिक संभावना कारणपूर्ण कारकों पर निर्भर करती है। इसलिए एल.एच.जेड. मानचित्र का उपयोग क्षेत्र में भूस्खलन की संभावना को परिभाषित करने के लिए किया जा सकता है।

संवेदनशीलता को संभावित क्षति का स्तर या जोखिम में बड़े संसाधनों की हानि की डिग्री के रूप में परिभाषित किया जाता है जब यह किसी दी गई तीव्रता पर भूस्खलन की घटना के अधीन होती है। संवेदनशील आकलन में भूस्खलन एवं प्रभावित संसाधनों के बीच तालमेल को समझना शामिल है। सामान्यतः किसी विशिष्ट भूस्खलन की संवेदनशीलता भूस्खलन की मात्रा और वेग, स्खलित पिंडों द्वारा तय की दूरी, जोखिम में आए संसाधनों, और भूस्खलन के प्रकार और उसके आस–पास के इलाके पर निर्भर करती है। संवेदनशीलता का आकलन कुछ–कुछ विषयपरक होता है और अधिकांशतः क्षेत्र के ऐतिहासिक आंकड़ों पर आधारित होता है। तथापि, क्षेत्रीय पैमाने पर संवेदनशीलता आकलन के मामले में, जोखिम में पड़े संसाधन और उनकी प्रकृति तथा भूस्खलन विपदा क्षेत्रों से उनकी निकटता पर विचार किया जाएगा। उचित संवेदनशीलता कारक का विशेषज्ञों की राय के आधार पर क्रमिक रूप से आकलन किया जा सकता है और उसे 0 से 1 के पैमाने पर व्यक्त किया जा सकता है।

क्षेत्रीय/बड़े/मध्यम पैमाने पर क्षेत्रीय जोखिम विश्लेषण के वर्तमान संदर्भ में, एल.आर.ए. पर भूस्खलन क्षमता (एल.पी.) और संसाधन क्षति क्षमता (आर.डी.पी.) के फलन के रूप में विचार किया जा सकता है। एल.पी. और आर.डी.पी. की विशेषता को क्षेत्र के क्रमशः एल.एच.जेड. मानचित्र और संसाधन मानचित्र (अर्थात भूमि उपयोग और भूमि कवर मानचित्र) द्वारा बताया जा सकता है। एल.आर.ए. मानचित्र को स्थानिक स्तर पर भूस्खलन संवेदनशीलता और संसाधन क्षति क्षमता समाकलित करके प्राप्त किया जा सकता है। इस मानचित्र को विभिन्न जोखिम जोनों में वर्गीकृत किया जा सकता है। अतः जोखिम वर्गीकरण मानचित्र में एल.एच.जेड. मानचित्र, संवेदनशीलता मानचित्र और जोखिम मानचित्र के अवयव अनिवार्य रूप से शामिल होने चाहिए। एल.एच.जेड. मानचित्र विषयक मानचित्रों और भूस्खलन घटना मानचित्रों के समाकलन द्वारा तैयार किया जाता है (चित्र 2.1)।

स्थल विशिष्ट एल.आर.ए. के लिए तय की गई दूरी के विश्लेषण वाले तरीके पर आधारित विशिष्ट भूस्खलनों के कारण रन–आउट प्रभाव विश्लेषण कार्यान्वित किया जा सकता है।

जोखिम विशलेषण में, रिमोट सेंसिंग की भूमिका जोखिम में पड़े तत्वों की पहचान के लिए आवश्यक निविष्टियाँ प्रदान करने के लिए महत्त्वपूर्ण है। सेटेलाइट आंकड़ों की, इनकी अल्पकालिक क्षमता सहित बड़ी कवरेज भूमि उपयोग/भूमि आवरण के मानचित्रण, आधारढाँचा और बंदोबस्त जो एल.आर.ए. के लिए उपयोगी हैं।

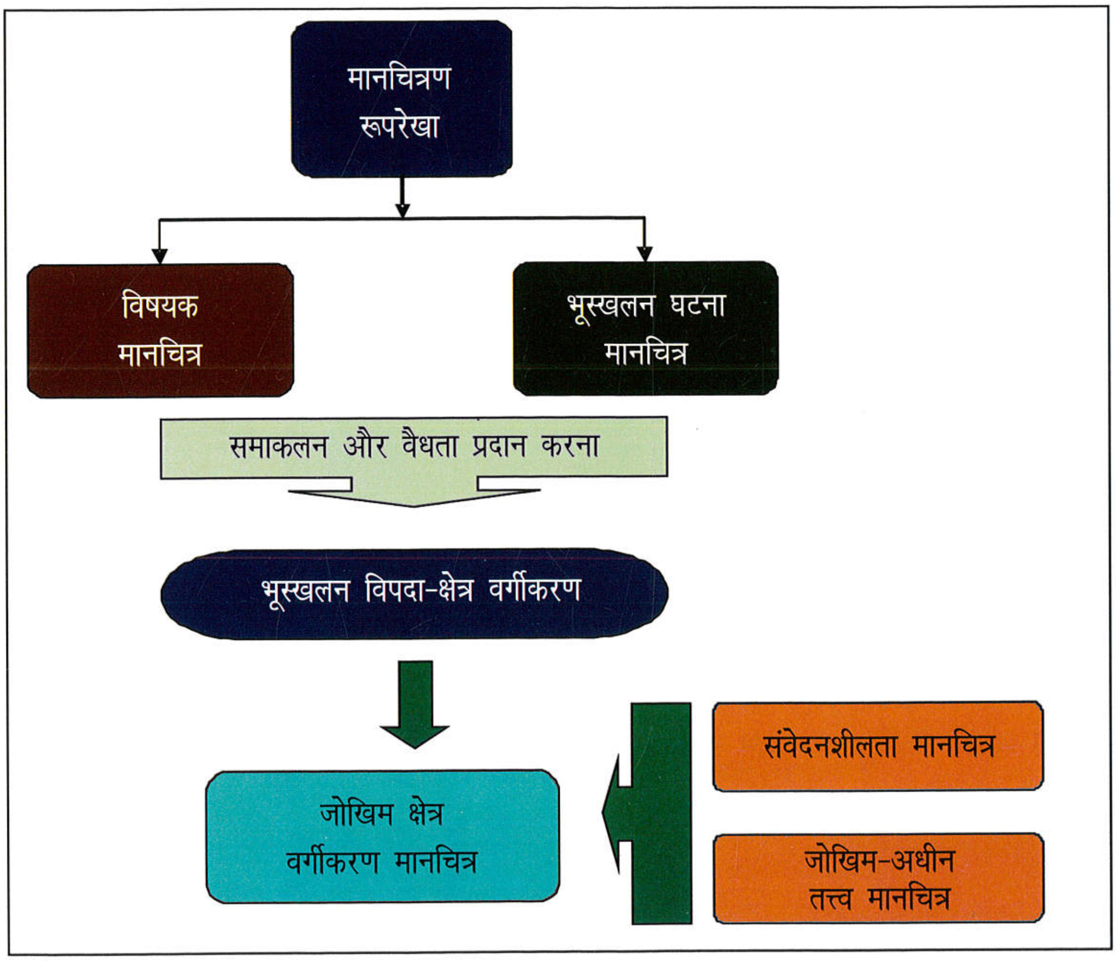
जोखिम मूल्यांकनः जोखिम मूल्यांकन जोखिम आकलन प्रक्रिया का अंतिम चरण है। जोखिम मूल्यांकन के मुख्य उद्देश्य आम तौर पर यह निश्चित करना है कि जोखिमों को किस तरह स्वीकार अथवा उनका निवारण किया जाए तथा किस तरह उनकी प्राथमिकताओं की पहचान की जाए। जोखिम मूल्यांकन में अनुमानित जोखिम की महत्ता और स्वीकार्यता के बारे में निर्णय करना शामिल

हैं। मूल्यांकन में अन्य जोखिमों के साथ आकलित जोखिमों अथवा वित्तीय पहलुओं, जान–हानि अथवा अन्य महत्त्वपूर्ण वस्तुओं से संबंधित जोखिम स्वीकार्यता मानदंड के साथ एक तुलना शामिल हो सकती है। जोखिम मूल्यांकन में पर्यावरणिक प्रभाव, जन प्रतिक्रिया, राजनीतिक, व्यापार अथवा जन विश्वास जैसे मुद्दों पर विचार को शामिल किया जा सकता है। जोखिम मूल्यांकन करते समय यह महत्त्वपूर्ण है कि तत्पर समाज द्वारा बिना प्रबंधन के स्वीकार किए जाने वाले स्वीकार्य जोखिम और उचित नियंत्रण तथा मॉनीटरिंग के भरोसे समाज द्वारा झेले जाने वाले सहनीय जोखिम में अन्तर किया जाए। यह बात जान–माल की हानि पर लागू है।

2.4.1 भूस्खलन जोखिम क्षेत्र वर्गीकरण

भारत में अभी तक भूस्खलन जोखिम क्षेत्र वर्गीकरण का प्रयास नहीं किया गया है। हमारे देश में अधिकांश संगठन और संस्थान एल.एच.जेड. मानचित्रण कार्य करते हैं जो भूस्खलन जोखिम क्षेत्र वर्गीकरण से अत्यधिक भिन्न है। जोखिम क्षेत्र वर्गीकरण हेतु अपेक्षित चार आंकड़ा–निविष्टियाँ

चित्र 2.2: भूस्खलन संबंधी प्रबंधन मानचित्र और कार्यविधि



पर्यावरणिक कारक, भूस्खलन संबंधी प्रेरक कारक, ऐतिहासिक भूस्खलन घटना और जोखिम के अधीन तत्व हैं।

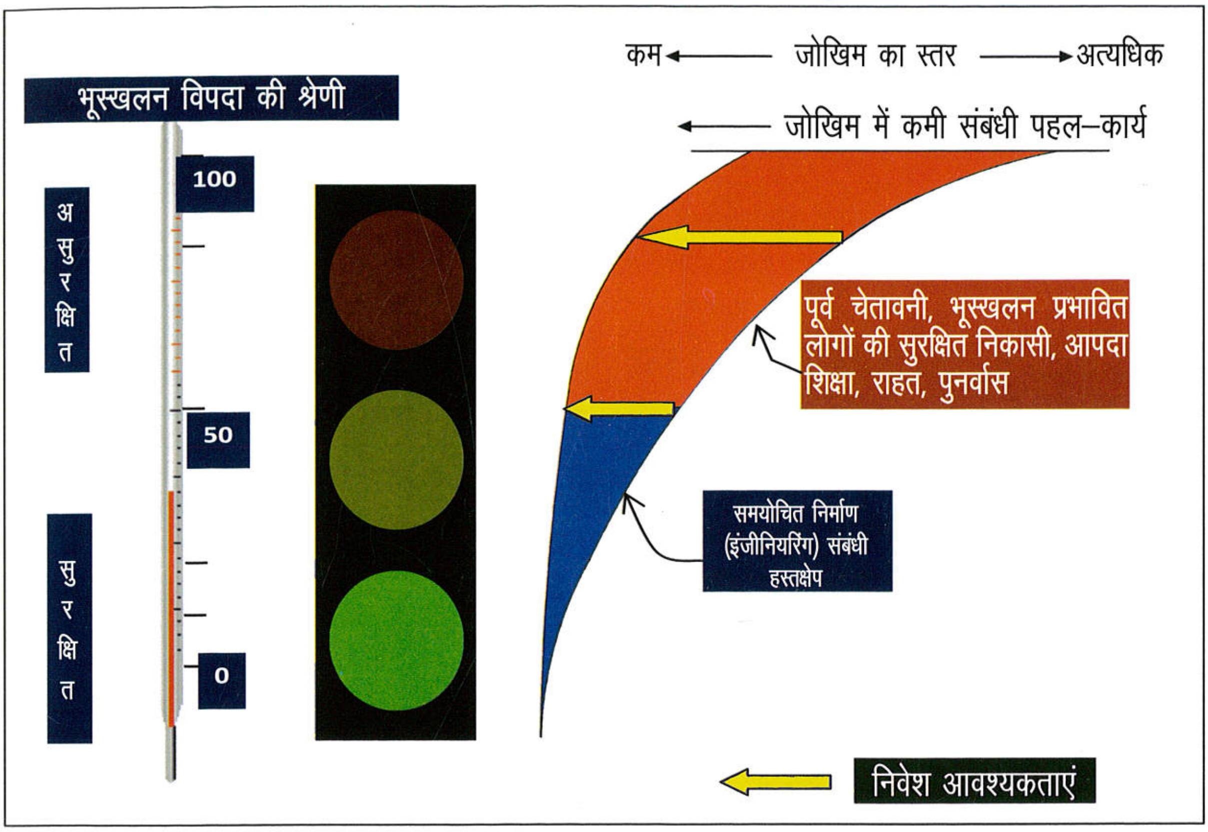
भूस्खलन घटना संबंधी ऐतिहासिक सूचना बाकी तीनों की तुलना में सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण निविष्टि है क्योंकि इससे घटनाओं की आवृत्ति, भूस्खलन के प्रकार, और क्षति की मात्रा और विस्तार की पूरी जानकारी मिलती है। ऐतिहासिक अभिलेखागारों, क्षेत्रीय आंकड़ा संग्रहण, प्रभावित समुदाय के साक्षात्कार और चित्रात्मक व्याख्या (इमेज इन्टरप्रिटेशन) से आधार पर भूस्खलन सामान–सूची मानचित्र अनिवार्य हैं। चूँकि, ये सभी आंकड़े सुगमता से उपलब्ध नहीं होते हैं, इसलिए मात्रात्मक भूस्खलन जोखिम आकलन करना बहुत कठिन हो जाता है।

भूस्खलन प्रेरक कारकों पर जानकारी में भूकंप और वर्षा संबंधी रिकार्ड शामिल होते हैं जिनको उन पहलुओं जिनसे वास्तव में भूस्खलन होता है, के संबंध में मात्रा–आवृत्ति में परिवर्तित किया जाता है उदाहरण के लिए भूकंप त्वरण अथवा भूजल गहराई। यह मानदंड बहुत स्थल–विशिष्ट प्रकृति के हैं और इन्हें निर्धारक मॉडलों का उपयोग करके उचित ढ़ंग से मॉडल किया जाएगा जिसके लिए भूभाग की भू–तकनीकी विशेषता (मिट्टी की गहराई, सम्बद्धता, घर्षण कोण, और पारगम्यता) की अत्यधिक जानकारी की आवश्यकता है। अल्पकालिक संभावना का निर्धारण भूस्खलन प्रेरक कारकों द्वारा गठित आंकड़ों से सहसंबंध या सक्रिय मॉडलिंग के माध्यम से किया जाता है। दूसरी और, स्थानिक संभावना को सक्रिय मॉडलिंग अथवा पर्यावरणिक कारकों के समूह सहित भूतकालिक भूस्खलन घटनाओं के स्थानों के बीच संबंध के विश्लेषण द्वारा प्राप्त किया जा सकता है।

निवेश निर्णयों का लिया जाना जोखिम स्तर और संगत जोखिम में कमी संबंधी पहल–कार्यों पर निर्भर करता है (चित्र 2.3)। भूस्खलन जोखिम क्षेत्र–वर्गीकरण मानचित्रण के महत्त्व पर विचार करते हुए, भारतीय मानक ब्यूरो द्वारा भूस्खलन जोखिम क्षेत्र–वर्गीकरण मानचित्रण के लिए दिशानिर्देश तैयार करने के लिए हाल ही में एक प्रस्ताव तैयार किया गया है, और भारतीय मानक ब्यूरो की पर्वतीय विकास परिषद की खण्डीय समिति के कुछ सदस्यों के साथ–साथ भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण विभाग से दिशानिर्देशों का मसौदा तैयार करने का अनुरोध किया गया है।

{कार्रवाईः खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण के सहयोग से भारतीय मानक ब्यूरो।}

चित्र 2.3: भूस्खलन संबंधी प्रबंधन में निवेश हेतु दिशानिर्देश



2.5 भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण की कार्यकलाप अनुसूची

कार्यकलाप		2009		2010				2011	2013	2014		
		सितम्बर	दिसम्बर	मार्च	जून	सितम्बर	दिसम्बर	दिसम्बर	दिसम्बर	मार्च	जून	सितम्बर
2क	भूस्खलन सामान सूची में वृद्धि तथा उसका अद्यतन कार्य						कार्यान्वित करना है					
2ख	भारतीय मानक ब्यूरो द्वारा एल.एच.जेड. मौसम विज्ञान का मानकीकरण		कार्यान्वित करना है									
2ग	क्षेत्रों का निर्धारण और उनकी प्राथमिकता तय करना	एम*	एम*	एम*				कार्यान्वित करना है				
2घ	संस्थाओं/संगठनों का निर्धारण	एम*					कार्यान्वित करना है					
2ङ	एल.एच.जेड.मानचित्रण (बड़ा और मध्यम पैमाना) (प्रथम चरण)						कार्यान्वित करना है					
2च	एल.एच.जेड.मानचित्रण (बड़ा और मध्यम पैमाना) (द्वितीय चरण)									कार्यान्वित करना है		

एम*: बैठक

3 भू–विज्ञानी एवं भू–तकनीकी जाँच

3.1 भूमिका

भूस्खलन एक ऐसी प्राकृतिक आपदा है कि यदि इसके परिणाम को मॉनीटर किया जाए तथा इसके सक्रियण के लिए उत्तरदायी कारकों का निर्धारण करने के लिए एक विस्तृत विश्लेषण किया जाए तो इसका पूर्वानुमान तथा प्रबंधन किया जा सकता है। भूस्खलन को समझने के लिए हमें वास्तविक भूस्खलन सीमाओं, भूस्खलन का तरीका, भूस्खलन सीमाओं के अंदर सतह दबाव क्षमता अंतर तथा छिद्र (पोर) द्वारा जल चूषण या छिद्र जल दाब के स्थानिक अंतर, ढलान क्षेत्र की अस्थिरता के संभावित कारणों तथा उसकी हलचल को प्रेरित करने के लिए उत्तरदायी कारकों को जानना आवश्यक है। इसे एक बहु–विषयक क्षेत्र में ढलान क्षेत्र या भूस्खलन की विस्तृत वैज्ञानिक जाँच करके हासिल किया जा सकता है जहां इंजीनियरी भू–वैज्ञानिक तथा भू–तकनीकी इंजीनियर एक महत्त्वपूर्ण तथा अत्यधिक आपसी तालमेल–पूर्ण भूमिका निभाते हैं। ठोस भू–तकनीकी जाँच के पश्चात् ठोस आंकड़ा विश्लेषण ढलान क्षेत्र की विशेषताएं ज्ञात करने से लेकर ढलान क्षेत्र संबंधी इंजीनियरी तक के कार्यों की संपूर्ण श्रृंखला के लिए मूलभूत तत्व है। ढलान क्षेत्र विश्लेषण के लिए आवश्यक जल–भूविज्ञानी, भूकंप–विवर्तनीक तथा मानवीय निविष्टियों के बिना अच्छी ढलान क्षेत्र भू–प्रौद्योगिकी संभव नहीं है। अतः, ढलान क्षेत्र भू–प्रौद्योगिकी का एक विस्तृत तथा विशेषीकृत कार्य क्षेत्र है। एक भूस्खलन जाँच दल को एक अनुभवी इंजीनियरी भू–वैज्ञानिक तथा समान रूप से अनुभवी भू–तकनीकी इंजीनियर के बिना स्वाभाविक रूप से अपूर्ण माना जाएगा। विस्तृत विश्लेषण करने के लिए अपनाया जाने वाला प्रणाली–विज्ञान भूस्खलन द्वारा प्रभावित स्थल पर भू–विज्ञानी, भू–आकृतिमूलक तथा जलवायु की दशाओं पर निर्भर करता है। चूंकि ढलान क्षेत्र अस्थिरता को उत्पन्न करने वाली भू–पर्यावरणीय दशाएं, कारणपूर्ण कारक तथा जिम्मेदार कारक प्रत्येक स्थल पर भिन्न होते हैं, इसलिए भूस्खलन जाँच तथा संबंधित प्रतिकारी उपाय के लिए दृढ़ दिशानिर्देशों का निर्धारण करना संभव नहीं है। तथापि, ऐसे व्यापक दिशानिर्देशों का निरूपण किया जा सकता है जो एक उचित वास्तविक विश्लेषण के लिए अपेक्षित आंकड़े प्राप्त करने के लिए स्थल पर की जाने वाली न्यूनतम जाँच को परिभाषित करें।

3.2 भू–विज्ञानी जाँच

भूस्खलन जाँच तथा प्रशमन के लिए एकत्रित सूचना की विश्वसनीयता के पैमाने तथा अंश की पूरी समझ के साथ भूस्खलन विपदाओं का मानचित्रण करना तथा एक ज्ञान आंकड़ाधार (नॉलेज डेटाबेस) का सृजन करना आवश्यक है। किसी भूस्खलन की विनाशकारी संभाव्यता का अनुमान लगाने हेतु हमारे लिए इसके विस्तार/ स्थानीय प्रभाव सीमा को जानना तथा साथ ही भूस्खलन कार्यकलाप के समय मान, प्रक्रिया, फैलाव की दूरी, मार्गस्थ

जोखिम तत्वों तथा इसके पुनरावृत्ति इतिहास को जानना आवश्यक है। भूस्खलन के पूर्वानुमान हेतु हमारे लिए यह पता लगाना आवश्यक है कि यह कब और कहां घटित होगा तथा कितनी दूर तथा कितनी तेजी से इसका फैलाव होगा। भूस्खलन प्रबंधन के लिए नियंत्रण उपायों के डिजाइन हेतु हमारे लिए भूस्खलन की किस्म (इसके वर्गीकरण), भूस्खलन के संभावित तरीके, भूस्खलन सीमाओं की स्थिति, सीमा प्रतिबल की प्रचालनात्मक प्रतिबल क्षमता विशिष्टताओं को जानना तथा यह जानना आवश्यक है कि भिन्न–भिन्न समय पर भूस्खलन सीमाओं पर छिद्र दबाव कैसे भिन्न प्रभाव डालेंगे।

शब्द भू–विज्ञानी जाँच में सभी आयामों में भूस्खलन की सीमा, भू–विज्ञानी निरूपणों के स्वरूप तथा व्यवस्था, क्षेत्र में संरचनाओं, भूस्खलन प्रक्रिया में अंतर्ग्रस्त सामग्री की भौतिक तथा भू–तकनीकी विशिष्टताओं, भूस्खलन सक्रियण के लिए उत्तरदायी कारकों तथा विपदा की गंभीरता का निर्धारण करने के लिए किए जाने वाले धरातल तथा उप–धरातल संबंधी, दोनों प्रकार के अन्वेषण शामिल हैं। भू–विज्ञानी जाँच के विस्तार की योजना उक्त कारकों को ध्यान में रखकर बनाई जानी चाहिए।

भूस्खलनों की भू–विज्ञानी जाँच को विभिन्न स्तरों में विभाजित किया जा सकता है तथा यह जाँच कुछ अतिव्याप्ति (ओवरलैप) के साथ क्रमिक रूप से एक स्तर से दूसरे स्तर की ओर अग्रसर होती हैं। जाँच के विभिन्न स्तर निम्नलिखित हैं:

i) प्रारंभिक स्तर की भू–विज्ञानी जाँच।

ii) ब्यौरेवार (विस्तृत) भू–विज्ञानी जाँच।

iii) भू–तकनीकी जाँच।

iv) उपचार कार्यान्वयन स्तर की जाँच।

v) पश्च–कार्यान्वयन स्तर की जाँच/मॉनीटरिंग।

3.2.1 प्रारंभिक स्तर की भू–विज्ञानी जाँच

प्रारंभिक स्तर की जाँच में उपलब्ध सूचना का संग्रहण, डेस्क अध्ययन तथा साथ ही प्रादेशिक तथा स्थानीय सूचना एवं आंकड़े एकत्रित करने के लिए क्षेत्र में सावधानीपूर्वक आरंभिक जाँच पड़ताल करना शामिल है।

आगे और भूस्खलन द्वारा प्रभावित होने वाले संभावित क्षेत्र का सीमांकन करने, भूस्खलन के गतिशील व्यवहार को समझने, परिवर्तित ढलान क्षेत्र दशाओं की रूपरेखा तैयार करने के लिए डी.ई.एम. इत्यादि तैयार करके हाई रेजोल्यूशन कार्टोसेट–1 तथा 2 सहित दूर संवेदी उत्पादों का व्यापक प्रयोग किया जाना चाहिए।

क्षेत्र सर्वेक्षण तथा जाँच: डेस्क कार्य समाप्त करने के पश्चात् क्षेत्र में किया जाने वाला प्रथम कार्य संग्रहीत आंकड़ों का सत्यापन तथा उन्हें वैधता प्रदान करना तथा आगामी कार्यविधि की योजना बनाना है। निम्न का आकलन करने के उद्देश्य से भूस्खलन क्षेत्र में प्रारंभिक क्षेत्र सर्वेक्षण किए जाने चाहिए:

i) भूस्खलन के आयाम, ज्यॉमिति तथा स्वरूप एवं भूस्खलन कार्यकलाप की प्रास्थिति।

ii) भूस्खलन की सीमा से बाहर स्थित भूमि की दशा।

iii) सभी दरारों का दिक्सूचक (कम्पास) की सहायता से अभिमुखीकरण (ओरियंटेशन), उनके बीच का

अंतर (स्पेसिंग) तथा दरारों के बनने अर्थात विवरता (ओपनिंग)।

iv) भूस्खलन उपरांत जमा मलबे वाले क्षेत्रों, अवक्षय (डिप्लीशन) तथा कगार संबंधी पहलुओं की व्यवस्था तथा मलबे में विभिन्न आकार के टुकड़ों को बाँटने की पद्धति (डिस्ट्रीब्यूशन पैटर्न)।

v) संस्तरण (बेडिंग), शल्कन (फोलियेशन) तथा सभी अन्य समतलीय संरचनाओं के विन्यास का रूझान, चट्टानों का अश्मविज्ञानी अंतर, भूस्खलन झेलने की ढलान क्षेत्र की क्षमता (वीदरिंग) की स्थिति, जोड़/टूट–फूट के बीच अंतर, दरारों की विवरता, खुरदरापन, निरंतरता, जोड़/टूट–फूट वाली दीवाल का परिवर्तन आदि।

vi) रिसावों, झरनों, प्राकृतिक जल निकासी मार्गों तथा कीचड़दार भूमि के स्थल।

vii) जाँच अवधि के दौरान भूस्खलन के विभिन्न भागों का संचलन।

viii) मानव आबादी के स्थल, संचार गलियारे (कोरीडोर) तथा अन्य सिविल इंजीनियरी संरचनाएं।

ix) भूस्खलन झेलने की ढलान क्षेत्र की क्षमता, की रूपरेखा, ढलान क्षेत्र का निर्माण करने वाली सामग्री का स्वरूप, अतिभार (ओवरबर्डन) तथा चट्टान संपर्क संबंधी अध्ययन, जल निकासी, झरनों, कगारों, इत्यादि के स्वरूप का अध्ययन।

x) भूस्खलन संबंधी मरम्मत कार्य के दौरान किसी जोखिम कारक से बचने के लिए पहाड़ी की चोटी तथा मानव आबादियों या अन्य संरचनाओं के बीच गिरते चट्टान खंडों के प्रक्षेप–पथ (ट्रजेक्ट्री) के आधार पर बफर क्षेत्र का सीमांकन।

3.2.2. विस्तृत भू–विज्ञानी जाँच

इस स्तर पर संचालित की जाने वाली अपेक्षित धरातल तथा उप–धरातल संबंधी, दोनों प्रकार की विस्तृत भू–विज्ञानी जाँच पहले से ही किए जा चुके अध्ययनों के अतिरिक्त होगी। भू–विज्ञानी मानचित्रण द्वारा शामिल किए जाने वाले क्षेत्र की सीमा तथा किए जाने वाले अपेक्षित उप–धरातल भू–विज्ञानी जाँच की सीमा स्थल की भू–विज्ञानी जटिलता के आधार पर तय की जाएगी। इस स्तर पर विस्तृत जाँच की योजना तथा निष्पादन इंजीनियरी भू–वैज्ञानिकों तथा भू–तकनीकी इंजीनियरों के बीच निकट सहयोग एवं आपसी तालमेल द्वारा किया जाना चाहिए।

धरातल भू–विज्ञानी मानचित्रण पूरा कर लिए जाने के पश्चात्, धरातल सामग्री के व्यवहार तथा अन्य गहन विशिष्टताओं का अन्वेषण किया जाना आवश्यक है। इसके लिए अपेक्षित उप–धरातल संबंधी अन्वेषणों का उद्देश्य निम्न का पता लगाना होना चाहिए:

i) ठोस चट्टानी हिस्सा अर्थात तलशिला (बेडरॉक) की गहराई या अतिभार की मोटाई, तथा अपक्षयन सीमा। विभिन्न चट्टान इकाइयों के अश्म–विज्ञानी (लिथोलोजिकल) स्वरूप तथा उनका महत्त्व। कमजोर हुए जोड़ों (स्लम्प जाइंटस) तथा फिसलनपूर्ण दरारों (ग्लाइड क्रेक्स), यदि कोई हो, की सीमाएं।

ii) प्रमुख जोड़ों, फिसलन भरे धरातल, लघु तथा प्रमुख प्रतिबल क्षेत्र (शीयर जोन), इत्यादि का स्वरूप, अंतरालन तथा निरंतरता।

iii) भूजल स्तर की गहराई।

iv) ऐसी खास चट्टानों जिनके ऊपर तथा नीचे अलग तरह की चट्टानें होती हैं, (स्ट्रेटा) का फैलाव/पारगम्यता।

v) यदि संभव हो तो उस समतल स्थान की गहराई तथा विन्यास (डिस्पॉजिशन) जहां भूस्खलन घटित हुआ है।

उक्त मानकों (पैरामीटर) का निर्धारण सहजतः उपलब्ध गैर–विनाशकारी भू–भौतिक तकनीकों को नियोजित करके किया जा सकता है। भू–भौतिक अन्वेषण, विशेष रूप से मलबे या नदी संवाहित सामग्री/टीला निक्षेपों (टैरिस डिपोजिट) से ढके क्षेत्रों में किया जाना चाहिए। प्रतिरोध क्षमता सर्वेक्षणों तथा भूकंपीय अपवर्तन (सेस्मिक रिफ्रेक्शन) सर्वेक्षणों सहित भू–भौतिकी सर्वेक्षण उक्त मानकों (पैरामीटर) के निर्धारण में सहायक पाए गए हैं। इलेक्ट्रॉनिक तथा सॉफ्टवेयर प्रौद्योगिकियों में विकास के साथ ये परिणाम अधिक सटीक तथा विश्वसनीय बनते जा रहे हैं।

तलशिला की गहराई तथा स्वरूप एवं साथ ही भू–जल दशाओं का मूल्यांकन करने के लिए ऐसे सर्वेक्षणों में आरंभतः भू–भेदन राडार (जी.पी.आर.) को प्रयोग किया जा सकता है। जी.पी.आर. सर्वेक्षणों से त्वरित परिणाम प्राप्त होते हैं। आरंभिक जी.पी.आर. सर्वेक्षणों के पश्चात् अन्य भू–भौतिकी सर्वेक्षण जैसे भूकंपीय प्रभाव (रिफ्लेक्शन) तथा प्रतिरोध क्षमता सर्वेक्षण किए जा सकते हैं।

भूस्खलनों की प्रारंभिक तथा विस्तृत भू–विज्ञानी जाँच उस आधार को निर्मित करती है जिस पर ठोस भू–तकनीकी जाँच को आधारित किया जाना है। प्रणालीबद्ध भू–विज्ञानी जाँच तथा मानचित्रण का सुनिश्चय करने के लिए विस्तृत दिशानिर्देशों को तैयार किया जाएगा।

{कार्रवाई: खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से भारतीय मानक ब्यूरो।}

3.3 भू–तकनीकी जाँच

भूस्खलन की भू–तकनीकी जाँच में समुचित पैमाने पर समस्याग्रस्त/अनिश्चित ढलान क्षेत्र का मानचित्रण, इसकी बल गतिकी (काइनेटिक्स) वैज्ञानिक समझ, भूस्खलन सीमाओं की व्याख्या, प्रतिनिधिक प्रतिबल क्षमता प्राचलों का निर्धारण तथा भूस्खलन सीमाओं पर छिद्र दबाब अंतर, और अंततः सुरक्षा कारक का मूल्यांकन करना शामिल है। प्रथम बार घटित तथा पुनः सक्रिय हुए स्खलनों के बीच अंतर को समझना महत्त्वपूर्ण है। प्रथम बार घटित स्खलनों की सीमाएं पहले से ज्ञात नहीं होती जबकि पुनः सक्रिय हुए स्खलनों की सामान्यतः पूर्व–परिभाषित सीमाएं होती हैं जो कई बार आगे और स्खलन होने के कारण परिवर्तित हो जाती हैं।

चट्टानी क्षेत्र की हलचलों जैसे तीव्र गति भूस्खलन, बहुस्तरीय भूस्खलन, चट्टान का कमजोर होना, मलबा प्रवाह तथा हिमस्खलनों के लिए भू–तकनीकी जाँच से कई अन्य जाँच आवश्यकताएं उत्पन्न हो सकती हैं। भूस्खलनों के स्वरूप में परिवर्तन के मामले भी हो सकते हैं।

उदाहरणार्थ, अपनी अपेक्षाकृत अधिक आर्द्र अभिव्यक्ति (वेटर मेनिफेस्टेशन) में, भूस्खलन एक प्रवाह का स्वरूप ग्रहण कर सकता है तथा इसकी गति तीव्र हो सकती है। ऐसे मामलों में, चिर–सम्मत मृदा यंत्र विज्ञान (स्वाइल मकैनिक्स) के नियमों का स्थान द्रव गतिकी (फ्लूड डाइनेमिक्स) के नियम ले लेंगे।

एक अच्छी भू–तकनीकी ढलान क्षेत्र जाँच सामान्यतः क्षेत्र के बड़े पैमाने के भू–आकृति मूलक मानचित्र द्वारा दिए गए संकेतों द्वारा चालित/प्रेरित होती है। इसका आरंभण सदैव एक प्रशिक्षित भूस्खलन अन्वेषक द्वारा क्षेत्र साक्ष्य के सावधानीपूर्वक किए गए अध्ययन से किया जाना चाहिए। उदाहरणार्थ, भूस्खलन सीमाओं, उद्भासित अश्म विज्ञान, अनिरंतरता, प्रतिबल क्षेत्र, पानी के झरने, जलभृत (अक्विफर्स), ढलान क्षेत्र अवतलन, उत्क्षेपण (हीव्स), दरारें, भवनों का व्यवहार इत्यादि का अध्ययन उप–ढलान क्षेत्र की आगामी विस्तृत भू–तकनीकी जाँच करने के स्वरूप तथा प्रमात्रा की दिशा का संकेत दे सकता है।

विभिन्न भू–विज्ञानी प्रतिवेशों तथा मानवोद्भविक स्थितियों के लिए उपयुक्त ठोस भू–तकनीकी जाँच की पद्धति आरंभ करने के लिए दिशानिर्देश विकसित किए जाएंगे। प्रणालीबद्ध वैज्ञानिक भू–तकनीकी जाँच किसी भी महत्त्वपूर्ण भूस्खलन प्रबंधन पहल–कार्य का एक अनिवार्य संघटक बन जाएगी। व्यावसायिकों के प्रशिक्षण, क्षेत्र संहिताओं (फील्ड मैनुअल) के लेखन तथा जाँच के लिए समुचित औजारों तथा तकनीकों के आरंभण को प्राथमिकता प्रदान की जाएगी। दिशानिर्देशों में कठोर क्षेत्र साक्ष्य तथा ढलान क्षेत्र के पूर्व इतिहास के आधार पर भू–तकनीकी जाँच को निरूपित करने के महत्त्व पर जोर दिया जाएगा। वर्तमान इंजीनियरी प्रथाओं की हालत में सुधार लाने के लिए संवेदी ढलान क्षेत्र की रूपरेखाओं के परिकलन के महत्त्व, भूस्खलन रोकने में विफलता की संभावित विधियों के स्पष्टीकरण तथा अभिकल्प अनुमानों की वैधता के लिए प्रयोजनोन्मुखी क्षेत्र तथा प्रयोगशाला परीक्षण तथा इंस्ट्रूमेंटेशन पर विशिष्ट प्रकाश डाला जाएगा। जाँच तथा आंकड़ा विश्लेषण का स्तर बढ़ाने के लिए इंजीनियरी भू–वैज्ञानिकों तथा भू–तकनीकों इंजीनियरों को संयुक्त रूप से प्रशिक्षित किया जाएगा। सभी प्रमुख भूस्खलन उपचार कार्यों को भू–तकनीकी रिपोर्टों के निष्कर्षों के साथ अच्छी तरह से संबद्ध किया जाएगा।

{कार्रवाईः राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग; आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद्र; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान; वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान; वास्तुकला परिषद; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से भारतीय मानक ब्यूरो।}

भू–तकनीकी जाँच कितनी भी परिपूर्ण क्यों न हो, अंतर्ग्रस्त अनिश्चितताओं के कारण अभिकल्प पूर्वानुमान सदैव इंजीनियरी संबंधी निर्णय के आधार पर किए जाने अपेक्षित होंगे। प्रत्येक भू–तकनीकी रिपोर्ट में स्पष्ट रूप से किए गए पूर्वानुमान तथा उसके आधार का वर्णन किया जाना चाहिए। अतः, आरंभ में ही मृदा जाँच का एक ठोस कार्यक्रम निर्धारित करना एक बहुत बड़ी गलती होगी। सर्वोत्तम मृदा जाँच कार्यक्रम वे हैं जिनका जाँच की प्रगति तथा नवीन सूचना के आविर्भाव के साथ–साथ अनुकूलन किया जाता है।

एक भू–तकनीकी जाँच अक्सर मंहगी तथा यहां तक कि अपव्ययपूर्ण भी होने की ओर प्रवृत्त रहती है यदि यह अपेक्षित ढलान क्षेत्र सूचना तथा उत्तर दिए जाने के लिए आवश्यक विशिष्ट प्रश्नों के साथ संबद्ध न हो। उदाहरणार्थ, अनेक मामलों में, स्थल का दौरा किए बिना ही भूस्खलन के आधारिक सीमा प्रतिबल का पता लगाने के लिए कवायद (ड्रिलिंग) का एक व्यापक कार्यक्रम निर्धारित कर दिया जाता है। हमें यह स्मरण रखना चाहिए कि व्यापक कवायद के बावजूद भी, भूस्खलन की आधारिक सीमा अभ्यंतर अभिलेखों (कोर लोग्स) में अनदेखी रह सकती है। यदि हम, उदाहरणार्थ, सड़क के पार्श्व के कटाव (रोड साइड कटिंग) में, आधारिक सीमा प्रतिबल के अवशेषों का पता लगाने में सफल हो जाते हैं तो समय तथा धन, दोनों की पर्याप्त बचत हासिल की जा सकती है।

ढलान क्षेत्र जाँच, कवायद तथा स्व–स्थाने (इन सीटू) परीक्षण के लिए उपकरण का चयन, तथा विघ्न रहित सैम्पलिंग एवं प्रयोगशाला परीक्षण के पैमाने, कार्यक्षेत्र तथा किस्म संबंधी निर्णय अत्यधिक विशेषीकृत मामले हैं। पर्याप्त वैज्ञानिक तर्कसंगतता के बिना अव्यवस्थित, जानकारी रहित विकल्प का चुनाव करने की वर्तमान प्रवृत्ति को समाप्त किया जाना चाहिए। इस विषय पर, विशेषतया भूस्खलन परियोजनाओं में लगे भू–तकनीकी इंजीनियरों के प्रशिक्षण के लिए तथा साथ ही सांस्थानिक क्षमता निर्माण के लिए उत्तरदायी व्यक्तियों के लाभार्थ दिशानिर्देश तैयार किए जाने की आवश्यकता है।

गुणवत्तापूर्ण भू–तकनीकी जाँच के लिए राष्ट्रीय क्षमता को सुधारने में निजी क्षेत्र एक प्रमुख भूमिका निभा सकता है तथा व्यावसायिक संस्थाओं जैसे भारतीय भू–तकनीकी सोसायटी (आई.जी.एस.) के माध्यम से उसे ऐसा करने के लिए प्रोत्साहित किया जाएगा।

{कार्रवाई: तकनीकी सलाहकार समिति; भारतीय भू–तकनीकी सोसायटी; इंजीनियरी परियोजना प्राधिकरणों के सहयोग से विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग।}

किसी ढलान क्षेत्र का निर्धारणात्मक विश्लेषण द्विआयामी या त्रिआयामी हो सकता है। एक द्विआयामी विश्लेषण में सुरक्षा के कारक को कम महत्त्व दिया जाता है तथा इसी कारण यह वहां किया जाता है जहां भूस्खलन के प्रति पार्श्व प्रतिरोध (साइट रजिस्टेंस) नगण्य है या अनिश्चितताएं विशाल तथा त्वरित ढंग से घटित होती हैं एवं आगे और योजना बनाने के लिए संतुलित/संरक्षणात्मक डिजाइन अपेक्षित होते हैं। महत्त्वपूर्ण परियोजनाओं के लिए, जहां उच्च गुणवत्तापूर्व जाँच अनिवार्य है, डिजाइन में मितव्ययिता सुनिश्चित करने के लिए एक त्रिआयामी विश्लेषण किया जाना चाहिए। चूंकि जाँच तथा डिजाइन के विभिन्न चरणों पर अनिश्चितताएं अंतर्ग्रस्त होती है तथा एकल मूल्य निविष्टियों (इनपुट्स) का औचित्य दर्शाना सदैव संभव नहीं होता, ढलान क्षेत्र के संभाव्य विश्लेषण की आवश्यकता तथा गुणावगुण पर भी विचार किया जाना चाहिए।

निर्धारणात्मक विश्लेषण प्रभावी दबाव के अर्थ में या कुल दबाव के अर्थ में किया जा सकता है।

जैसी भी भू–स्थिति की मांग हो, कुल तथा प्रभावी दबाव के अर्थ में ढलान क्षेत्रों तथा भूस्खलनों के वैज्ञानिक विश्लेषण के लिए दिशानिर्देशों को तैयार किया जाना आवश्यक है। प्रत्येक रिपोर्ट में लगाए गए पूर्वानुमान तथा ढलान क्षेत्र विश्लेषण एवं डिजाइन में प्रयुक्त आंकड़ों की

परिसीमाओं को विशिष्ट रूप से इंगित किया जाएगा। दिशानिर्देशों में अब तक उपेक्षित किन्तु महत्त्वपूर्ण पहलुओं पर स्पष्ट रूप से फोकस किया जाना चाहिए जैसे प्रतिबल क्षेत्रों तथा सीमा प्रतिबलों के विध्नरहित सैम्पलिंग की तकनीकें तथा समुचित दबाव मार्ग (स्ट्रेस पाथ) का प्रयोग करके प्रतिबल क्षमता पैरामीटरों का मूल्यांकन।

{कार्रवाई: आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद्र; वास्तुकला परिषद (सी.ओ.ए.); भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से भारतीय मानक ब्यूरो।}

चूँकि, अधिकांश भूस्खलन में ढलान क्षेत्र तथा उप–ढलान क्षेत्र निकृष्ट में जल निकासी का परिणाम होते हैं, भूस्खलनों के साथ संबद्ध आवाह (कैचमेंट्स) क्षेत्रों के विस्तृत जल विज्ञानी अध्ययन किए जाने अनिवार्य हैं। पानी की धाराओं, झरनों तथा अल्प परिभाषित स्थल मार्ग प्रवाह वाले जटिल भू–स्वरूप के क्षेत्रों में, भूस्खलन के कारणपूर्ण कारकों की जाँच करते समय भूमिगत जल प्रवाह का मानचित्रण करने में रेडियोआइसोटोप अध्ययन अक्सर उपयोगी होते हैं।

जाँच के परम उद्देश्य को हासिल करने के लिए, दूर–संवेदीकरण जैसे उपग्रह छविकरण तथा भू–सर्वेक्षणों के माध्यम से भूस्खलनों के अध्ययन के बीच संयोजकता (कपलिंग) तर्कसंगत तथा सशक्त होनी चाहिए। दूर–संवेदीकरण के बिना भूस्खलन जाँच अक्सर अविवेचित होती है। इसी तर्क द्वारा, भू–अध्ययनों तथा वैधता प्राप्ति के बिना भूस्खलन जाँच अधूरी होती है।

जो भूस्खलन अपनी अपेक्षाकृत अधिक आर्द्र अभिव्यक्ति में, प्रवाह का स्वरूप ग्रहण कर लेते हैं, उनकी भू–तकनीकी जाँच के लिए एक अलग प्रकार की जाँच की जानी अपेक्षित है। ऐसे अधिकांश मामलों में, द्रव यांत्रिकी के नियम मृदा यांत्रिकी के नियमों को प्रतिस्थापित कर देते हैं। फिसलन वाले धरातल (स्लिप सर्फेस) तथा द्रव्यमान संचलन (मास मूवमेंट) की बल गतिकी (काइटिक्स) के अल्पजीवी स्वरूप में प्रमुख अंतर निहित है। ढलान क्षेत्र विश्लेषण अथवा पश्च विश्लेषण की चिरसम्मत् विधियाँ अब वैध नहीं रहेंगी।

दानेदार (रेतीले) स्वरूप के अर्धस्थिर जमावड़े के क्षेत्रों में, विशेषतया उच्च वर्षा वाले क्षेत्रों में, भूस्खलन भूकंपीय आघात या बाह्य कम्पन के कारण द्रवीकृत हो जाता है जिससे जल–प्रवाह वाले स्खलन होते हैं। इसी प्रकार, भूकंप प्रेरित भूस्खलन सह–भूकंपीय अथवा पश्च–भूकंपीय हो सकते हैं।

समस्याओं के ऐसे समूह के लिए भू–तकनीकी जाँच एक विशेष अधिक्षेत्र के अंतर्गत आती हैं तथा अन्वेषकों द्वारा इनकी आलोचनात्मक जाँच की जानी चाहिए।

{कार्रवाई: तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श से तथा भारतीय मौसम विज्ञान विभाग; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद्र; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान; विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

3.3.1 डिजाइन और निर्माण की निरीक्षण आधारित प्रणाली का पालन

ढलान क्षेत्र इंजीनियरी में अंतर्ग्रस्त संवृत्ति (फिनामिना) वस्तुतः जटिल है तथा निरीक्षण आधारित प्रणाली ढलान क्षेत्र स्थिरता के मुद्दों के समाधान के लिए सर्वोत्तम दृष्टिकोण

है। निरीक्षण आधारित प्रणाली का सहारा ढलान क्षेत्र प्रक्रियाओं की अनिश्चितताओं तथा जटिलताओं के प्रति, जैसे–जैसे वे सामने आती हैं, एक शक्तिशाली सुरक्षा प्रदान करता है क्योंकि जैसे–जैसे हम आगे बढ़ते हैं, यह निरीक्षण डिजाइन के परिवर्तन में सक्रिय रूप से सहायता करती हैं।

इस संदर्भ में, देश में वर्तमान प्रथाओं को सुधारने की आवश्यकता है क्योंकि वे डिजाइन को अंतिम रूप दिए जाने तथा ढलान क्षेत्रों की मरम्मत किए जाने से पूर्व पर्याप्त तथा सामयिक ढलान क्षेत्र जाँच पर भी जोर नहीं देते। बहुधा, ढलान क्षेत्र की कमजोरी या भूस्खलन की आरंभिक अवहेलना अंततः एक बड़ी समस्या में परिवर्तित हो जाती है जिस पर तत्काल ध्यान दिया जाना आवश्यक हो जाता है। समस्या इतनी खतरनाक हो जाती है कि उसे सुलझाए बिना नहीं छोड़ा जा सकता तथा कठोर परियोजना समय अनुसूचियों के कारण प्रणालीबद्ध जाँच तथा ढलान क्षेत्र की मरम्मत के लिए सामान्यतः अपेक्षित समय भी नहीं मिल पाता। व्यावसायिक सामान्यतः ऐसे दबावों के अधीन आ जाते हैं तथा भूस्खलन सीमाओं, विफलता की विभिन्न संभावित विधियों, कारणपूर्ण कारकों, प्रचालनात्मक प्रतिबल क्षमता पैरामीटरों तथा स्थानिक दाबमापी भिन्नताओं के संबंध में बुनियादी सूचना के बिना ही ढलान क्षेत्र की मरम्मत की स्कीम तैयार कर लेते हैं। यह अस्थिरता अभिप्रेरित करने के लिए उत्तरदायी कारणों का पता लगाए बिना ढलान क्षेत्रों की मरम्मत में परिणामी होती है।

निरीक्षण की विधि तथा इंजीनियरी संबंधी निर्णय की शक्ति का दक्ष प्रयोग करके भूस्खलन आपातस्थिति तथा अनिश्चितताओं के साथ–साथ ढलान क्षेत्र की टूट–फूट और खराब स्थिति में सुधार कार्य तथा उनके मरम्मत कार्यों को किस प्रकार निपटाया जाना है, इस बारे में व्यावसायिकों को सुग्राही बनाने की तात्कालिक आवश्यकता है। डिजाइन तथा निर्माण की निरीक्षण आधारित प्रणाली के पालन को आकस्मिकता योजनाओं को तैयार करने संबंधी प्रशिक्षण के साथ बढ़ावा दिया जाएगा।

{कार्रवाईः आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद्र; वास्तुकला परिषद; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान।}

वर्तमान निविदाकरण प्रक्रिया में, सामान्यतः डिजाइनों को बदलने की संभावना नहीं होती क्योंकि अधिक क्षेत्र डेटा उपलब्ध होने से अनिश्चितताएं दूर हो जाती हैं तथा पूर्वानुमानों में बदलाव आ जाता है जब तक वित्तीय प्रबंधक कार्य की प्रगति के साथ भू–तकनीकी जाँच तथा डिजाइन को संशोधित करने के लिए आवश्यक छूट प्रदान नहीं करते, डिजाइन तथा निर्माण की निरीक्षण आधारित प्रणाली का पालन टलता रहेगा। कोई भी व्यावसायिक इंजीनियरी निर्णय की त्रुटि तथा परियोजना की हालत पर उसके पड़ने वाले नकारात्मक असर के बारे में बात करने को तैयार नहीं होगा जब तक कि प्रणाली में इन बाध्यताओं पर ध्यान न दिया जाए तथा अधिक स्वतंत्रता प्रदान न की जाए।

सर्वोत्तम भू–तकनीकी जाँच के बावजूद, अनेक प्रश्न सदैव अनुत्तरित रहते हैं। अतः जाँच तथा ढलान क्षेत्र स्थिरता प्रतिकार के क्रियान्वयन के साथ–साथ डिजाइन पूर्वानुमानों की वैधता की जाँच करना तथा ढलान क्षेत्र

के व्यवहार को मॉनीटर करना एक सामान्य प्रथा होना चाहिए। ऐसे दृष्टिकोण से डिजाइनों में भरोसे को बढ़ावा देने तथा अनिश्चितताओं के संबंध में कार्रवाई करने, और किसी आसन्न ढलान क्षेत्र में टूट–फूट का पूर्वाभास प्राप्त करने में सहायता मिलेगी।

भूस्खलन जाँच के दौरान इंस्ट्रूमेंटेशन तथा मानवीय बाध्यताओं के कारण अंतर्निहित रूप से दैवाधीन, ज्ञान–मीमांसात्मक अनिश्चितताएं भी स्पष्ट हैं तथा समुचित प्रौद्योगिकियों के प्रयोग के माध्यम से उन्हें न्यूनतम किया जा सकता है। तथापि, वैज्ञानिक जाँच तथा विश्वसनीय निदान की आवश्यकता की उपेक्षा करते हुए भूस्खलनों का प्रतिकार एवं प्रबंधन अस्वीकार्य है।

3.4 भूकंप के कारण हुआ भूस्खलन

भूकम्प जनित तथा भूकंप के कारण हुए भूस्खलनों के बीच स्पष्ट अंतर करना अनिवार्य है। भूकम्प की घटनाएं सामान्यतः पूर्व–विद्यमान किन्तु सुप्त(डारमेंट) भूस्खलनों के लिए एक उत्तरदायी कारक के रूप में जानी जाती हैं जिससे भूकम्प जनित भूस्खलन घटित होते हैं। तथापि, शक्तिशाली कम्पनों में भी नए स्खलन अभिप्रेरित करने की क्षमता होती है, विशेषतया प्रतिकूल अनिरंतरताओं तथा प्रतिबल क्षेत्रों में टूट–फूट के द्वारा। इस प्रकार के स्खलनों को भूकम्प के कारण घटित हुए स्खलन कहा जाता है। यह भी मान्य किया जाना चाहिए कि सबसे अच्छी तरह समझी गई समस्याओं की सबसे साधारण श्रेणी द्रवीकरण के कारण होने वाले प्रवाहपूर्ण स्खलन हैं। अन्य संभावनाएं निम्नलिखित हैं:

i) पुराने, सुप्त या विगत में असक्रिय भूस्खलनों का पुनः सक्रियण।

ii) ज्ञात भूस्खलनों का त्वरण (एक्सेलरेशन)।

iii) चट्टान के गिरने के प्रारंभण से भूस्खलन की संभावना।

iv) नए, प्रथम बार घटित भूस्खलनों का विकास।

v) भूमि के धँसने तथा टूटने की शुरूआत।

संपूर्ण प्रक्रिया को समझने के लिए, निम्न की पूर्व–समझ जरूरी है:

i) स्थलाकृतिक एवं जल–विज्ञानी नियंत्रण।

ii) भू–विज्ञानी तथा भू–तकनीकी नियंत्रण।

iii) भूकम्प–विज्ञानी नियंत्रण।

iv) मानव–विज्ञानी नियंत्रण।

केवल मात्र भू–सतह त्वरण (ग्राउंड सर्फेस एक्सेलरेशन) ढलान क्षेत्र स्थिरता पर कम्पन के प्रभाव को मापने का एक खराब पैमाना है। गहनता इससे भी अधिक खराब पैमाना है। संकेतक जैसे भू–वेग, विगत भूकम्प घटनाओं का अनुभव, तथा कम्पन की अवधि को भूकम्पीय दशाओं के अंतर्गत भूस्खलन संवेदनशीलता का बेहतर संकेतक माना जाता है। किसी ढलान क्षेत्र का संवेदी त्वरण भी किसी ढलान क्षेत्र की भूकम्पीय सुरक्षा को मापने में एक महत्त्वपूर्ण कारक हैं। किसी भूकम्प के दौरान सुरक्षा का कारक किसी अल्पावधि के लिए एक से नीचे गिर सकता है (सीमा संतुलन दशा) किन्तु ढलान क्षेत्र पर टूट–फूट का प्रभाव संभवतः नगण्य होगा तथा उसे निर्धारित किया जाना आवश्यक है।

विध्वंसकारी भूस्खलन की घटनाएं सह–भूकम्पीय संवृत्ति होने के बजाए पश्च–भूकम्पीय होती है, इस

अवलोकन की जाँच किया जाना आवश्यक है। हालांकि भूकम्प प्रेरक का काम करते हैं, भूस्खलन का विकास विरले ही अकस्मात् होता है, तथा यह सामान्यतः भूकम्प तथा इसके पश्च–आघातों के पश्चात् घटित होता है।

3.5 बड़े भूस्खलनों की जाँच के लिए प्रायोगिक परियोजना

प्रणालीबद्ध तथा वैज्ञानिक भू–तकनीकी जाँच के पेस सेटर व्यावहारिक उदाहरण सृजित करने के लिए कुछ बड़े भूस्खलनों को निर्धारित किया जाएगा जिनमें 1:500 या 1:1,000 के पैमाने पर विस्तृत भू–विज्ञानी तथा भू–तकनीकी मानचित्रण शामिल होगा। निर्धारण तथा जाँच ऐसे संगठनों या संस्थाओं को कार्य सौंप करके की जाएगी जिन्हें बहुविषयक विशेषज्ञता तथा अनुभव प्राप्त संस्थाओं के रूप में निर्धारित किया गया है। ये संगठन न केवल एक व्यवस्थित तरीका तैयार करने में सहायता करेंगे बल्कि मानक कोडों को तैयार करने तथा भू–विज्ञानी एवं भू–तकनीकी जाँचों के लिए क्षमता निर्माण हेतु योजना बनाने में भी सहायता करेंगे।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श से तथा खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; सीमा सड़क संगठन; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान; विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग; आपदा प्रबंधन और प्रशमन केंद्र; वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान; भारतीय मानक ब्यूरो; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

दीर्घावधिक आधार पर, विघटनकारी भूस्खलनों की जाँच करने के लिए एक व्यापक कार्यक्रम की आवश्यकता है। इसमें देश में सभी विनाशकारी भूस्खलनों की पहचान करना तथा उनमें से कुछ के लिए (संख्या में कम से कम 10) एक मानकीकृत प्रारूप में एक स्थल–विशिष्ट अध्ययन आरंभ करना आवश्यक होगा। इससे सभी उच्च जोखिम भूस्खलनों के स्थल–विशिष्ट अध्ययनों को पूरा करने तथा वास्तविक प्रतिकारी योजनाएं तैयार करने के लिए प्रोत्साहन हासिल होगा।

3.6 भू–विज्ञानी तथा भू–तकनीकी जाँच की कार्यकलाप अनुसूची

कार्यकलाप		2009		2010				2011	
		सितम्बर	दिसम्बर	मार्च	जून	सितम्बर	दिसम्बर	मार्च	जून
3क	भूस्खलनों का निर्धारण तथा प्राथमिकता बनाना	एम*	एम*	→	→	→	→	कार्यान्वित करना है	
3ख	संस्थाओं/संगठनों का निर्धारण	एम*	→	→	→	→	कार्यान्वित करना है		
3ग	प्राथमिकता वाले क्षेत्रों में मिशन मोड अनुसंधान परियोजनाओं का आरंभण तथा वैज्ञानिक भूस्खलन जाँच की शुरूआत	एम*	एम*	→	→	→	कार्यान्वित करना है		
3घ	विस्तृत भूस्खलन जाँच		→	→	कार्यान्वित करना है				
3ङ	भूस्खलन प्रबंधन में ठोस भू–तकनीकी जाँच प्रथाएं शुरू करने के लिए दिशानिर्देशों/कोडों (संहिताओं) को तैयार करना	एम*	→	कार्यान्वित करना है →	→	→	→		
3च	भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में डिजाइन तथा निर्माण की निरीक्षण पर आधारित प्रणाली के संबंध में दिशानिर्देशों/कोडों को तैयार करना	एम*	→	कार्यान्वित करना है →	→	→	→		
3छ	भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में मानव आबादियों तथा अवसंरचना के स्थल निर्धारण के लिए दिशानिर्देशों/कोडों को तैयार करना	एम*	→	कार्यान्वित करना है →	→	→	→		

एम*: बैठक

4 भूस्खलन जोखिम बचाव उपाय

4.1 भूमिका

जोखिम बचाव उपाय जोखिम प्रबंधन का अंतिम उद्देश्य होता है जो किसी प्राकृतिक विपदा के प्रभावों के प्रशमन में सहायक होता है। एक बार जोखिम तंत्रों का विश्लेषण हो जाने के पश्चात् यह कार्यनीति होती है कि जोखिम के बचाव उपाय के लिए विकल्पों और प्रणालियों की पहचान की जाए। कुछ विशिष्ट विकल्प इस प्रकार होंगे जैसे जोखिम को स्वीकार करना, जोखिम को टालना, जोखिम की संभावना को कम करना, दुष्परिणामों को कम करना, मॉनीटरिंग और पूर्व सूचना तंत्रों का संस्थापन करना, जोखिम का स्थानांतरण करना अथवा यदि उपलब्ध आंकड़ों से पर्याप्त अनिश्चितता प्राप्त हो तो निर्णय को स्थगित करना। उपलब्ध विकल्पों की तुलनात्मक लागतों और लाभों पर विचार किए जाने की आवश्यकता है जिससे कि समग्र आवश्यकताओं के अनुरूप सर्वाधिक लागत प्रभावी–समाधानों की पहचान की जा सके। विकल्पों अथवा वैकल्पिक उपायों का संयोजन उचित हो सकता है; विशेषकर ऐसे मामले में जहां अपेक्षाकृत कम लागत पर जोखिम में अपेक्षाकृत बड़ी कमी प्राप्त की जा सकती है। प्रत्येक विकल्प के लिए एक निरूपण योजना का उपयोग ऐसी रूपरेखा प्रस्तुत करने हेतु किया जा सकता है कि विकल्प का कार्यान्वयन किस तरह किया जाएगा। योजना में कार्यान्वयन के दौरान और इसके पश्चात् प्रत्येक भागीदार अभिकरणों के उत्तरदायित्वों की पहचान, अपेक्षित कार्य की मात्रा, सीमा लागत अनुमानों, कार्यान्वयन कार्यक्रम उपायों के निष्पादन का मूल्यांकन तथा प्रत्याशित परिणाम की भी आवश्यकता होती है। बचाव उपाय योजना और इसमें अंतर्निहित जोखिमों की मॉनीटरिंग की आवश्यकता यह सुनिश्चित करने के लिए होती है कि योजना प्रभावी हो और परिस्थितियों में होने वाले परिवर्तनों से जोखिमों में कोई बदलाव न हो। जैसे–जैसे बचाव उपाय योजना का विस्तार और कार्यान्वयन किया जाता है, विश्लेषण, मूल्यांकन और प्राथमिकता देने के सभी चरणों पर पुनर्विचार किया जाना अनिवार्य होता है। मॉनीटरिंग के परिणामों से जोखिमों के पुनःआकलन के लिए फीडबैक प्राप्त हो सकता है।

हानियों को कम करने अथवा समाप्त करने हेतु भूस्खलन जोखिम का प्रशमन पाँच पद्धतियों का पृथक रूप अथवा सम्मिलित रूप में प्रयोग करके किया जा सकता है।

भूस्खलन संभावित क्षेत्रों में विकास को सीमित करनाः भूस्खलनों के कारण होने वाली हानियों को कम करने के सर्वाधिक प्रभावी और किफायती तरीकों में विपदा को टालकर और जोखिम को कम से कम कर भूमि के उपयोग का नियोजन करना है। यह कार्य मौजूदा विकास कार्यों को समाप्त अथवा उनको परिवर्तित कर अथवा अस्थिर क्षेत्रों में नए निर्माण संबंधी कार्यों को हतोत्साहित अथवा नियंत्रित कर किया जाता है। तथापि, भारत के कई राज्यों

में भूस्खलन संबंधी कोई व्यापक रूप से स्वीकृत प्रक्रियाएं अथवा विनियम मौजूद नहीं हैं।

उत्खनन, भवन–निर्माण और ग्रेडिंग के लिए संहिताः कई देशों में भूस्खलन संभावित क्षेत्रों में भवन–निर्माण के लिए उत्खनन, भवन निर्माण और ग्रेडिंग की संहिता तैयार की गई है। भारत में मानकीकरण सुनिश्चित करने के लिए कोई एकसमान संहिता नहीं है।

मौजूदा विकास कार्यों को संरक्षणः धरातल–जल में सुधार और भू–जल की निकासी का प्रयोग सर्वव्यापी रूप में किया जाता है तथा सामान्यतः ढलान क्षेत्र की यह सर्वाधिक सफल स्थिरीकरण प्रणाली है। किसी ढलान क्षेत्र की स्थिरता को भूस्खलन पिंडों के सभी अथवा आंशिक भाग को हटाकर, अथवा ढलान क्षेत्र के संभावित धँसने वाले क्षेत्रों में और मिट्टी डालकर, बढ़ाया जा सकता है। ढलान की हलचल को रोकने अथवा नियंत्रित करने के लिए दीवारों की मरम्मत, ढेर लगाना, बारूद पेटी लगाना, चट्टानों पर लंगर लगाना (रॉक एंकर्स) अथवा मिट्टी से जकड़ देना आदि उपाय का सामान्य रूप से प्रयोग किया जाता है। अधिकांश मामलों में इन उपायों का मिला–जुला रूप प्रयोग किया जाता है।

मॉनीटरिंग और चेतावनी प्रणालियाँः मॉनीटरिंग और चेतावनी प्रणालियों का उपयोग जानमाल की रक्षा करने में किया जाता है, न कि भूस्खलन रोकने में। तथापि, ये प्रणालियाँ अक्सर ढलान क्षेत्र के खिसकने की समय पर पूर्व सूचना प्रदान करती हैं जिससे भौतिक उपाय तैयार किए जा सकें और तात्कालिक और दीर्घकालिक विपदा को कम किया जा सके। स्थल–विशिष्ट मॉनीटरिंग तकनीकों में ट्रिप वायर, लेजर बीम और कंपन (वाइब्रेशन) मीटर आदि जैसे धरातल की गति को मापने वाले विभिन्न उपकरणों के साथ क्षेत्रीय प्रेक्षण शामिल होते हैं। इन यंत्रों से प्राप्त आंकड़ों को तत्काल चेतावनी के लिए दूर से मापा (टेलीमीटर) जा सकता है।

भूस्खलन बीमा और हानियों के लिए क्षतिपूर्तिः भूस्खलन बीमा क्षतिपूर्ति प्रदान करने हेतु एक तर्कसंगत साधन होगा तथा विपदा को टालने अथवा प्रशमन करने के लिए प्रेरणास्रोत होगा। ऋणों के लिए बंधक रखने हेतु भूस्खलन बीमा कवर को शर्त बनाया जा सकता है। अनिवार्य बीमा के साथ–साथ भवन–विकास कार्यों पर नियंत्रण रखने और संपत्ति का रखरखाव करने की आवश्यकता पड़ेगी। बीमा और उचित सरकारी हस्तक्षेप के सम्मिलित रूप से कार्य करने पर भवन–हानियों को कम करने और पीड़ितों को क्षतिपूर्ति प्रदान करने में सहायता मिलेगी।

4.2 भूस्खलन प्रतिकारी प्रथाएं

पहले से ही विपदाग्रस्त ढलान क्षेत्रों में तत्काल भूस्खलन प्रतिकारी हस्तक्षेप की आवश्यकता होती है। भूस्खलन विभिन्न कारकों जैसे अत्यधिक वर्षा, भूकंप और मानवीय हस्तक्षेप, से उत्पन्न हो सकते हैं। इसके अतिरिक्त, सतही भू–क्षरण अथवा मौसमी वर्षा के कारण प्रतिबल क्षमता में कमी, मानवीय गतिविधियाँ जैसे ढलान क्षेत्र के ऊपर अत्यधिक भार डालना, ढलान क्षेत्र अथवा ढलान क्षेत्र की तलहटी पर उत्खनन से बड़े पैमाने पर भूस्खलन की घटनाएं होती हैं। अस्थिरता उत्पन्न करने में विभिन्न कारक भी सहायक हो सकते हैं जो कई मामलों में कुछ समय के पश्चात् सक्रिय हो सकते हैं। अधिकांश

मामलों में भूस्खलन की प्रक्रिया की गति की पुनः कल्पना करना संभव नहीं हो सकता है सिवाए उन मामलों के जहां स्थल पूर्ण रूप से भूस्खलन अध्ययन संबंधी यंत्रों से सुसज्जित हो। भूस्खलन होने वाले ढलान क्षेत्र में स्थिरता लाना भी लगभग असंभव है जब तक कि भूस्खलन के आकृति–विज्ञान को समझ न लिया जाए, अस्थिरता को बढ़ाने वाले कारणों का पता न लगा लिया जाए तथा पर्याप्त रूप से समाधान न कर लिया जाए। यह स्थिरता विस्तृत भू–वैज्ञानिक और भू–तकनीकी जाँच पड़ताल के जरिए लाई जा सकती है। अतः प्रतिकारी उपायों के नियोजन के लिए जाँच संचालन आवश्यक है क्योंकि कार्यान्वित की जाने वाली स्थिरता की सीमा और स्वरूप मुख्यतया प्रभावित स्थल पर की जाने वाली विस्तृत जाँच पड़ताल के परिणामों पर निर्भर करेंगे।

कार्य की प्रकृति और प्रयोजन, जोखिम की मात्रा और प्रतिकारी उपायों की लागत कारगरता पर निर्भर ढलान क्षेत्र स्थिरता संबंधित तरीकों में सामान्यतः वे कार्य शामिल होते हैं जिनमें राष्ट्रीय भूस्खलन परिस्थितियों जैसे स्थलाकृति, भू–विज्ञान, भूजल, तथा संपूर्ण भूस्खलन गतिविधि के भागों को अप्रत्यक्ष रूप से नियंत्रित करने वाली अन्य परिस्थितियों में संशोधन करना होता है। इनमें जल निकासी उन्नयन कार्य, मिट्टी/मलबा हटाने के कार्य, पुश्ता मरम्मत कार्य और नदी संबंधी प्रशिक्षण कार्य शामिल हैं।

जल–निकासी संबंधी निर्माण कार्य के अंतर्गत धरातल और उप–धरातल जल–निकासी संबंधी निर्माण दोनों प्रकार के कार्य आते हैं। धरातल जल निकास में सुधार संबंधी निर्माण कार्य का कार्यान्वयन वर्षा जल का रिसाव जिससे छिद्र का दबाव बढ़ता है, कम से कम करने हेतु किया जाता है। इनमें दो मुख्य घटक शामिल होते हैं, जैसे जल निकास संग्रहण, निर्माण कार्य और जल निकास संबंधी चैनल निर्माण कार्य। धरातल जल–निकासी उपाय, जिनमें स्खलन क्षेत्र के ऊपरी भाग में जल निकास की लाइनदार पक्की नालियाँ, ढलान के ऊबड़–खाबड़ विभिन्न स्तरों पर लाइनदार ऊँचाई वाली पक्की नालियाँ और लाइनदार प्रपाती ढालू प्रणाल नालियाँ होती हैं, ढलान क्षेत्र के ऊपरी भाग तथा ढलान क्षेत्र की सतह को वर्षा जल से अवरूद्ध करने और उसका मार्ग बदलने के लिए किए जाते हैं जिससे कि रिसाव और छिद्र जल के दबाव के बनने में पर्याप्त रूप से कमी आए। उप–धरातल जल निकासी सुधार निर्माण कार्य का प्रयोजन भूस्खलन के द्रव्यमान में से भूजल को हटाना होता है। इनमें उथले और गहरे उप–धरातल की जल निकासी नियंत्रण निर्माण कार्य शामिल हैं, जो भूस्खलन के स्वरूप पर निर्भर करता है। उप–धरातल के जल निकास निर्माण कार्यों में नालियों के अंदर की रूकावट, अवरोधक खंदक नालियाँ, क्षैतिज गुरूत्व नालियाँ, जल निकासी कुएं और जल निकासी सुरंगें शामिल होते हैं।

मिट्टी/मलबे को हटाने के कार्य प्रतिकारी उपाय होते हैं जो सर्वाधिक विश्वसनीय परिणाम उत्पन्न करते हैं और सामान्यतः लघु और मध्यम आकार के भूस्खलनों के मामले में इनके प्रभावशाली होने की प्रत्याशा की जा सकती है। मिट्टी/मलबे को हटाने अथवा भूस्खलन द्रव्यमान को सामान्यतः ऊपर से नीचे की ओर धकेला (ऑफलोड) जाता है और इस प्रक्रिया में सामग्री की विशेषताओं पर निर्भर करते हुए उचित अंतरालों पर पैड़ी (बेंच) और पटरी (बर्म्स) तैयार किए जाते हैं।

दरार भराई कार्यों के मामले में, भूस्खलित क्षेत्र के लिए प्रतिभार की व्यवस्था करने के उद्देश्य से भूस्खलन के निम्नतर भागों पर पुश्ता भराई की जाती है। यदि मृदा पृथक्करण कार्य द्वारा सृजित मिट्टी का प्रयोग किया जाए तो यह सर्वाधिक प्रभावपूर्ण होती है।

जल मार्ग के तटीय किनारे अथवा ढलान क्षेत्र के निम्न भाग का कटाव तथा अपरदन ढलान क्षेत्र की स्थिरता को कम कर देता है तथा यह अक्सर भूस्खलन कार्यकलाप को प्रेरित करने की ओर प्रवृत्त होता है। ऐसे मामलों में रोक–बांध, भू–सिलिका (ग्राउंडसिल्स) तथा तट संरक्षण का निर्माण, आगे और अपरदन को रोकने के लिए लिए किया जा सकता है। यदि आवश्यक हो, तो प्रभावित ढलान क्षेत्र के ऊपरी हिस्से पर बड़े दिशा परिवर्तक यू–शेप वाले नाल (स्पर्स) लगाए जाते हैं।

स्खलित हो रहे क्षेत्र की स्थिरता को बढ़ाने के उद्देश्य से नियंत्रक संरचनाओं की व्यवस्था सीधे संरचनात्मक तत्वों के निर्माण पर निर्भर करती हैं। इनमें खूंटा निर्माण कार्य (पाइल वर्क्स) शामिल है जो सतह–संचलन को नियंत्रित करने के लिए सरकते भूस्खलन तथा स्थिर भूमि को इकट्ठे बांधने के उपाय के रूप में कार्य करते हैं, अवलम्ब तथा बोल्ट निर्माण कार्य शामिल हैं जो सरकते द्रव्यमान में तथा स्थिर भूमि में लगाए गए अवलम्ब निकायों के तनन बल का प्रयोग करते हैं, तथा इसमें अपेक्षाकृत बड़े भूस्खलनों के निम्न भाग में अक्सर घटने वाले अपेक्षाकृत छोटे आकार के तथा गौण भूस्खलनों को रोकने के लिए प्रतिधारण तथा कवचीय दीवार का निर्माण भी शामिल है।

भूस्खलन के संबंध में एक क्षेत्र मरम्मत संबंधी उपचार उपायों को कार्यान्वित कर लेने के पश्चात्, मरम्मत किए गए ढलान क्षेत्रों की वातावरणीय तत्वों जैसे वृष्टि, हिमपात इत्यादि के प्रभावों से संरक्षा किया जाना आवश्यक है। इसके लिए मरम्मत किए गए ढलान क्षेत्र पर प्राकृतिक वातावरणीय प्रक्रियाओं के सीधे असर को न्यूनतम किए जाने की आवश्यकता है जिसे मरम्मत किए गए ढलान क्षेत्र के लिए एक संरक्षणात्मक आवरण (कवच) की व्यवस्था करके हासिल किया जा सकता है। ढलान क्षेत्रों के लिए आम तौर पर व्यवस्था किए जाने वाले आवरणों में वानिकीकरण शामिल है जो ढलान क्षेत्रों को न केवल प्रभावपूर्ण आवरण प्रदान करता है, बल्कि जड़ों के संजाल (रूट नेटवर्क) के माध्यम से सामग्री की प्रतिबल क्षमता को भी सुधारता है। जैव तकनीकी विधियों, जिन्हें आमतौर पर ढलान क्षेत्र जैव–इंजीनियरी कहा जाता है, का प्रयोग करके ढलान क्षेत्रों को स्थिर बनाने में सहायता करने हेतु वनस्पति प्ररोहण (वेजीटेशन) भी प्रत्यक्ष इस्तेमाल में लाया जा सकता है। मूलतः यूरोप में तैयार की गई इन विधियों में सावधानीपूर्वक चयनित पौधों का अधिकाधिक रोपण तथा सजीव सामग्रियों का प्रयोग करके बनाई गई संरचनाओं का निर्माण शामिल है जिनमें समय के साथ क्षमता में वर्धन होगा। वनस्पति प्ररोहण अत्यंत ढालू प्रवृत्ति वाले ढलान क्षेत्रों में भी प्रभावपूर्ण हो सकता हैं जहां यह वृष्टि अवक्षेपण को अवरूद्ध करता है तथा पानी के बहाव एवं ढलान क्षेत्र में पानी की अत्यधिक घुसपैठ, दोनों को कम करता है।

अपक्षीण (वीदर्ड) चट्टानों वाले संरक्षणात्मक ढलवां क्षेत्रों में कड़ीदार रेशे की तार की जाली के साथ या उसके बिना शॉटक्रीटिंग करना काफी प्रभावपूर्ण होता है। शॉटक्रीटिंग के साथ–साथ जल निकासी छिद्रों की व्यवस्था की जा सकती हैं। ढलान क्षेत्र की सतह को प्राकृतिक तथा

संश्लिष्ट सामग्री से निर्मित भू–रेशों से ढकना भी ढलान क्षेत्र संरक्षण कार्यों में आम तौर पर प्रयुक्त किया जाता है।

4.2.1 भूमि द्रव्यमान (लैंडमैस) सुधार तकनीकें

पहाड़ी ढलान क्षेत्रों का स्थिरीकरण दो भिन्न दृष्टिकोणों के माध्यम से संभावी रूप से अस्थिर भूमि की यांत्रिकी विशेषताओं में सुधार करके भी हासिल किया जाता हैः

i) भूमि में मजबूती हेतु प्रतिबलन तत्वों का अंतर्वेशन।

ii) भूस्खलनों द्वारा प्रभावित भू–आयतन की भौतिकीय विशेषताओं का रासायनिक, तापीय या यांत्रिक उपचार के माध्यम से सुधार।

ढलान क्षेत्र संरक्षण के लिए किए जाने वाले उपायों में प्रतिबलन प्रौद्योगिकी का व्यापक अनुप्रयोग किया जाता है। यह कार्य समेकित तथा संभावित रूप से पुनबर्लित मिट्टी के स्तम्भों के एक या अधिक शिखरों, अवलम्बों लघु अम्बारों (पाइल्स) के नेटवर्क की मदद सामग्री के हिसाब से कील ठोक कर तथा सीमेंट या रासायनिक मसाले के साथ पिलाई करके बड़े व्यास की दीवारों की संस्थापना द्वारा किया जा सकता है।

मृत्तिकामय सामग्री से निर्मित संभावी रूप से अस्थिर पहाड़ी पार्श्व के तापीय उपचार अथवा समरूप मृत्तियामय भूमि के मामले में इलेक्ट्रो–ओसमोटिक उपचार का प्रयोग करके भी भूमि की भौतिक विशेषताओं में सुधार लाया जा सकता है।

अभिज्ञात खतरनाक भूस्खलनों का प्राथमिकता निर्धारण किया जाएगा तथा विस्तृत जाँच के पश्चात् उपचार उपाय कार्यान्वित किए जाएंगे। कार्यान्वयन उपायों का पर्यवेक्षण जाँच दलों के प्रशिक्षित प्रतिनिधियों द्वारा किया जाएगा तथा उनकी प्रभावोत्पादकता को मॉनीटर किया जाएगा।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श से तथा खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; सीमा सड़क संगठन; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान; विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग; आपदा प्रबंधन और प्रशमन केंद्र; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल अभिकरण।}

4.3 भवनों का सुदृढ़ीकरण तथा भूस्खलनों से महत्त्वपूर्ण सुविधा–केंद्रों की सुरक्षा

भारत में आपदा प्रबंधकों की एक प्रमुख चिन्ता भूस्खलनों, भूकम्पों, या चक्रवातों के कारण भवनों के ढहने से होने वाली मृत्यु की घटनाओं को रोकना है। हम संदिग्ध सुरक्षा वाले एक भारी विद्यमान आवास स्टॉक के संबंध में कार्रवाई करते है तथा प्रत्येक वर्ष हम पहले से ही अति दबाव वाले ढलान क्षेत्रों के उस आवास स्टॉक में सुव्यवस्थित और अव्यवस्थित निर्माणों के एक महत्त्वपूर्ण मिश्रण की वृद्धि कर देते हैं। हमारे पास औपचारिक तथा अनौपचारिक आवास, बहुमंजिला भवनों, दाय भवनों, पुलों, उपरिसेतुओं (फ्लाइओवर) तथा अन्य अवसंरचना का भी लगातार बढ़ता स्टॉक है जो भूस्खलनों के प्रति संवेदनशील है।

अव्यवस्थित भवन पृथक अथवा एक दूसरे के साथ मिलकर क्रियाशील अनेकों कारणपूर्ण कारकों से ढह सकते हैं। भवन की सर्वोत्तम संरचना में डिजाइन की अपर्याप्तता,

संरचनात्मक सदस्यों की तन्यता तथा कनेक्शनों के अभाव, ढाँचा निर्मित भवनों में प्रतिबल दीवारों की अनुपस्थिति, मृदा संरचना के तालमेल संबंधी प्रभावों की उपेक्षा, अनुपयुक्त डिजाइन पूर्वानुमानों वाले प्रयोग, निर्माण सामग्रियों का गलत चुनाव तथा दोषपूर्ण निर्माण के कारण त्रुटियाँ उत्पन्न हो सकती है।

संरचनात्मक रूप से सुरक्षित भवन भी ढह सकते हैं यदि उनकी नींव धँस जाए, टेढ़ी हो जाए, ऊपर उठ जाए तथा ढलान क्षेत्र से नीचे सरक जाए। नींव की विफलता (टूटना) भूमिगत मिट्टी–जमाव में द्रवीकरण, अपर्याप्त नींव, भरे हुए क्षेत्र की मृदा संरचना के ढहने के कारण उसका धँसाव, नींव के उचित ढंग से न चुना जाने तथा घटिया नींव निर्माण के कारण भी हो सकती है।

भवन के सुदृढ़ीकरण (रेट्रोफिटिंग) का अर्थ है इसके ढहने को रोकने के लिए भवन हेतु अपेक्षित डिजाइन के स्तर तक उसका उन्नयन करना जबकि उसके छत वाले भाग (सुपर–स्ट्रक्चर) तथा नींव को फिर भी कुछ क्षति हो सकती है। उन्नयन का उद्देश्य भवनों के डिजाइन को सुधारना है ताकि उन्हें प्रवृत्त भारतीय मानक ब्यूरो के डिजाइन संबंधी संहिताओं के प्रावधानों के समनुरूप स्तर पर लाया जा सके।

भूस्खलनों के प्रति भवन नींवों की संवेदनशीलता एक ऐसा मुद्दा है जिसके संबंध में सुग्राह्यता का अभाव, उपायों हेतु पहल–कार्य की अनुपस्थिति तथा अल्प व्यावसायिक मूल्यांकन है। किसी भी सुपर स्ट्रक्चर में रेट्रोफिटिंग की कोई भी प्रमात्रा उसे सुरक्षित नहीं बना सकती, यदि उसकी नींव अथवा ढलान क्षेत्र, जिसपर वह स्थित है, संवेदनशील है।

भूकंप के झटके समाहित विभिन्न तरह के मिले–जुले खतरनाक दवाबों के तहत अस्पताल, पुलिस स्टेशन, विद्यालय इत्यादि जैसी भूस्खलनों के प्रति संवेदी सुविधाओं की सुरक्षा सुनिश्चित की जानी चाहिए। भूस्खलनों सहित बहुल विपदाओं के प्रति सभी नवीन महत्त्वपूर्ण सुविधाओं के लिए सुरक्षोपाय किए जाने चाहिए। इस प्रकार आपदा जोखिम में कमी उपायों को मुख्यधारा में लाना यह सुनिश्चित करेगा कि सभी महत्त्वपूर्ण सुविधाएं आपदा जोखिम में कमी करने के कार्य को पूरा करते हैं।

सरकारी भवन, अस्पताल, विद्यालय, पुरातत्वीय स्मारक, नाभिकीय केंद्र, बांध, राजमार्ग, पुल तथा वाणिज्यिक प्रतिष्ठान राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था के लिए महत्त्वपूर्ण है तथा किसी विशिष्ट स्थिति में उनके सापेक्ष महत्त्व पर निर्भर करते हुए प्राथमिकता प्राप्ति में प्रतिस्पर्धी है। अन्य अवसंरचना जैसे जल पाइपलाइनें, मल–जल निकासी नेटवर्क, तेल की पाइपलाइनों, वैद्युत आपूर्ति लाइन, उपरिसेतुओं, भूमिगत मार्गों, मेट्रो/रेल नेटवर्क इत्यादि की सुरक्षा पर भी समान ध्यान दिया जाना चाहिए। उनका अवरोधन (नुकसान, खराबी आदि) आपदा प्रबंधन को एक कठिन कार्य बना सकता है।

4.4 भूस्खलन के कारण बने बांधों हेतु प्रशमन उपाय

जब किसी नदी घाटी के ढलान क्षेत्र पर भूस्खलन घटित होते हैं, तो स्खलित भाग घाटी के तल तक पहुँच सकता है तथा नदी जल मार्ग को अंशतः या पूर्णतया अवरूद्ध कर सकता है, भूस्खलन मलबे के इस संचयी पिंड को, जो नदी को अवरूद्ध कर देता है, सामान्यतः

भूस्खलन बांध कहा जाता है। भूस्खलन बांधों के निर्माण हेतु उत्तरदायी परिणामी स्खलित भाग के संचलनों की सबसे आम किस्म चट्टान तथा मलबा के हिमस्खलन, चट्टान तथा मृदा अवपात तथा स्खलन एवं कीचड़, मलबा तथा मिट्टी–प्रवाह हैं।

एक भूस्खलन बांध का निर्माण एक जटिल भू–परिवर्तनकारी प्रक्रिया है जिसमें नदी प्रणाली तथा भूस्खलन प्रक्रिया के बीच आपसी तालमेल निहित है। भूस्खलन बांध निर्माण प्रक्रिया में अंतर्ग्रस्त भू–आकृति मूलक कारक हैं–जलसंभर क्षेत्र, भूस्खलन वेग, घाटी के ढलान क्षेत्रों का स्वरूप तथा घाटी की चौड़ाई।

भूस्खलन बांध सामान्यतः विवर्तनीक रूप से सक्रिय क्षेत्रों में निर्मित होते पाए गए हैं जहां घाटियाँ संकीर्ण हैं, इसके ढलान क्षेत्र बहुत खड़ी ढलान वाले हैं तथा भू–आकृति परिवर्तनकारी प्रक्रियाएं सक्रिय है। भूस्खलन बांधों के निर्माण के प्रति संवेदनशील स्थलों की विशिष्टता बहुत खड़ी ढलान वाले ढलान क्षेत्रों के साथ संकीर्ण नदी घाटियाँ हैं जहां अवरोध उत्पन्न करने के लिए मलबे के ढेर की सापेक्षतया कम आवश्यकता होती है, तथा भूस्खलनों का घटित होना है जिनके कारण अल्पावधि में ही सामान्य से उच्च गति पर विस्थापित चट्टानी पिंडों की भारी मात्राओं का संचलन होता है। विश्व भर में भूस्खलन बांधों का निर्माण भू–पटल लघुकरण के विवर्तनीक रूप से सक्रिय क्षेत्रों में अधिक होता है जहां भूमि सतह के त्वरित उत्थान ने बड़े पैमाने पर ढलान क्षेत्र में हलचलों तथा अत्यधिक कटी–फटी तथा संकीर्ण घाटियों, दोनों के निर्माण को उत्प्रेरित किया है। भारत के मामले में, हिमालयी क्षेत्र तथा पूर्वोत्तर क्षेत्र, जो विवर्तनीक रूप से सक्रिय हैं तथा जहां विवर्तनीक दबावों, बड़ी दोष प्रणालियों तथा बार–बार आने वाले भूकंपों का संकेन्द्रण हैं, ऐसे क्षेत्र है जहां विगत में असंख्य स्थलों पर भूस्खलन बांध निर्मित हुए हैं। हिमालय तथा पूर्वोत्तर क्षेत्र की तुलना में, प्रायद्वीपीय संरक्षित क्षेत्र विवर्तनीक रूप से स्थिर है तथा भूस्खलन बांध के निर्मित होने की संभावना यहां बहुत कम है।

भूस्खलन बांध सामान्यतः ऐसे क्षेत्रों में बनते हैं जहां वर्षा उच्च तथा/अथवा अत्यधिक होती है, बर्फ तेजी से पिघलती है तथा जहां सामान्य से लेकर उच्च क्षमता वाले भूकंप आते हैं।

भूस्खलन बांधों का तात्कालिक असर जल तलैय्या का निर्माण होना है जो नदी–तट से ऊपर स्थित बड़े क्षेत्रों के डूबने का कारण बनता है। बांध का अकस्मात् ढह जाना नदी की घाटी के निचले भागों में आपदाकारी अकस्मात् बाढ़ों में तब्दील हो सकता है। इनके कारण भूस्खलन बांध के आसपास नदी–तट से ऊपर के तथा नीचे के दोनों क्षेत्रों में अवस्थित मानव जीवन, आबादियों तथा अवसंरचनात्मक विकास की अनर्थकारी हानि हो सकती है। आपदा की गंभीरता बांध संरचना की ऊँचाई तथा एकत्रित जल की मात्रा पर निर्भर करती है।

यदि भूस्खलन बांध तत्काल अथवा इसके निर्माण के शीघ्र पश्चात् नहीं टूटता है तथा स्थिरीकरण की ओर प्रवृत्त होता है, तो बांध बनने के कारण बनी झील के हौज में घाटी के छोरों से जल संवाहित तलछट भार तथा मलबे के ढेर का इकट्ठा होना नदी तल के बढ़ने का कारण होता है जिसके कारण डेल्टा का निर्माण हो सकता है अथवा नदी की धारा का मार्ग परिवर्तन भी हो जाता है।

सामान्यतः, भूस्खलन बांध का निर्माण एवं टूटना अल्पावधि में ही हो जाता है; अतः इसका विपदाकारी असर नदी स्तर से ऊपर और नीचे, दोनों क्षेत्रों में विनाशकारी होता है। विपदा की संभावना अधिकतम होती है जब जल की नियंत्रित निर्मुक्ति के लिए किसी निकासी की व्यवस्था करना संभव न हो। वर्तमान परिदृश्य में, नदी मार्गों के साथ प्रत्येक स्थल को अभिज्ञात करना कठिन है जहां भूस्खलन बांध के निर्माण की उच्च संभावना है। संभावित क्षेत्रों का पता लगाने के लिए, विशेषतया उन क्षेत्रों में जहां भूस्खलन बांध निर्माण का एक इतिहास रहा है, अध्ययन संचालित किए जाने अपेक्षित होंगे, तथा उनके निवारण के लिए उपाय किए जाने होंगे।

भूस्खलन बांध के निर्माण के मामले में, प्रशमन प्रयास का उद्देश्य इसके टूटने के स्थिति में हानियों को न्यूनतम करना है। बांध के निर्माण के तत्काल पश्चात् इसके टूटने के तात्कालिक खतरे को देखते हुए, जीवन तथा सम्पत्ति की रक्षा हेतु अल्पावधि तथा दीर्घावधि दोनों प्रकार के उपचारी उपाय परिकल्पित किए जाने हैं। तात्कालिक उपायों में निम्न शामिल हैं:

i) यदि भारी वृष्टिपात/शक्तिशाली भूकंप/तीव्र हिमविघटन के पश्चात् भूस्खलन बांध के निर्माण की सूचना प्राप्त होती है तो संवेदनशील क्षेत्रों का तत्काल सर्वेक्षण, यदि आवश्यक हो तो हेलीकॉप्टर द्वारा, यह देखने के लिए सर्वेक्षण किया जाएगा कि ऐसे और भूस्खलन बांध निर्मित हुए हैं या नहीं। अगम्य क्षेत्रों तथा सीमापार नदियों के लिए, संवेदनशील क्षेत्रों को तात्कालिक आधार पर उपग्रहों के माध्यम से राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र द्वारा मॉनीटर किया जाएगा। यदि ऐसी कोई घटना जानकारी में आती हैं तो स्थिति को निरंतर मॉनीटर किया जाएगा तथा घटनाक्रमों की संसूचना तत्काल नामोद्दिष्ट प्राधिकारियों यथा गृह मंत्रालय, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण तथा संबंधित राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों को दी जाएगी।

{कार्रवाईः राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र; गृह मंत्रालय; राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; सीमा सड़क संगठन; भारतीय मौसम विज्ञान विभाग के सहयोग से केंद्रीय जल आयोग।}

ii) राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण तत्काल चेतावनी तथा संचार तंत्र को स्थापित तथा सक्रिय करेंगे ताकि सूचना तात्कालिक आधार पर अंतिम कार्रवाई–चौकी तक पहुँच जाए और जीवन बचाने तथा संपत्ति और अवसंरचनात्मक तत्वों को हानि के न्यूनतम करने के प्रयास में लगे सभी प्रतिभागियों द्वारा उचित कार्रवाई की जाए।

{कार्रवाईः सीमा सड़क संगठन के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

iii) बांध निर्माण के स्वरूप को समझने के लिए उपग्रह आंकड़ों का परामर्श लिया जाएगा। जल संग्रहण के कारण, विस्तार तथा प्रभावित क्षेत्रों को समझने के लिए पूर्व तथा पश्च घटना उपग्रह आंकड़े उपयोगी होंगे। अगम्य क्षेत्रों में यह एक महत्त्वपूर्ण साधन बन जाता है। बांध–विघटन इत्यादि को समझने के लिए उपग्रह आंकड़ों का प्रयोग करके आवधिक मॉनीटरिंग की जाएगी।

iv) स्थिति को मॉनीटर करने, संरचना (इमारत) तथा भूस्खलन कार्यकलाप की स्थिरता प्रास्थिति का आकलन करने, तथा एकत्रित जल से निर्मित झील में जल स्तर के परिवर्तनों का जायजा लेने के लिए विशेषज्ञों का एक दल यथासंभव शीघ्रता से प्रभावित स्थल पर पहुँचेगा। दल तत्काल संभव सीमा तक अपेक्षित आरंभिक उपायों को कार्यान्वित करेंगे। तत्काल किया जाने वाला एक कार्य स्थल तथा नामोद्दिष्ट प्राधिकरणों के बीच संचार संपर्क की स्थापना करना होगा। इससे प्राधिकारियों को तैयारी तथा यथावश्यक कार्रवाई करने से संबंधित समुचित निर्णय लेने में सहायता मिलेगी। तथापि, यदि निर्मित बांध की झील से अतिरिक्त पानी का बाहर निकलना (ओवरफ्लो) पहले ही आरंभ हो चुका हो, अथवा निर्मित बांध ढहना शुरू हो गया है तो भूस्खलन बांध के फटने के कारण नदी–तट से नीचे वाले क्षेत्रों में होने वाली हानियों से बचाव हेतु तात्कालिक निवारक उपाय आपातकालीन आधार पर किए जाने आवश्यक होंगे। भूस्खलन क्रियाकलाप की प्रास्थिति का मूल्यांकन किया जाएगा तथा यदि संभव हो तो एक निकासी मार्ग बनाकर नियंत्रित तरीके से एकत्रित जल को छोड़ने (रिलीज) के प्रयास किए जाएंगे। तथापि, संरचना की स्थिरता, जल स्तर में परिवर्तनों तथा भूस्खलन क्रियाकलाप की प्रास्थिति को सतत् मॉनीटर किया जाना आवश्यक होगा।

{कार्रवाईः खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; सीमा सड़क संगठन के सहयोग से केंद्रीय जल आयोग।}

v) यदि दरार आदि के किसी तात्कालिक खतरे के बिना भूस्खलन बांध मौजूद पाया जाता है तो भूस्खलन बांध के फटने की स्थिति में अथवा स्थल दशाओं पर निर्भर करते हुए बांध स्थिरीकरण की स्थिति में तैयारी की अंतर्ग्रस्तता वाले कार्य निरूपित किए जाएंगे।

vi) अवरोध हटाने संबंधी उपायः यदि बांध के टूटने का जोखिम नगण्य है तो भूस्खलन बांध की खुदाई की जा सकती है अथवा नदी–तट से नीचे वाले क्षेत्रों पर संभावित असर का आकलन करने के पश्चात् उसे विस्फोटकों से उड़ाया जा सकता है, या बांध को कोई तत्काल उपाय किए बिना यथास्थिति छोड़ा जा सकता है। अवरोध को आंशिक रूप से हटाने का कार्य चरणबद्ध तरीके से इस सीमा तक किया जाएगा कि नदी–तट से नीचे वाले क्षेत्रों के लिए खतरा न्यूनतम हो।

vii) भूस्खलन बांध की स्थिरता प्रास्थिति को, चाहे वह प्रत्यक्षतः स्थिर पाया जाए, तथा जल स्तर व्यवहार को मॉनीटर करने का कार्य अपेक्षाकृत दीर्घ अवधियों के लिए जारी रखा जाएगा। ऐसा पृथ्वी प्रेक्षण तंत्रों के माध्यम से तथा स्थल पर स्वचालित दूरमापी जल स्तर रिकार्डर संस्थापित करके किया जा सकता है। इसी प्रकार, स्थल के नदी–तट से ऊपर तथा नीचे के दोनों क्षेत्रों के लिए स्वचालित दूरमापी वर्षा तथा डिस्चार्ज गेज संस्थापित करके जल विज्ञानी निरीक्षण जारी रखे जाएंगे।

{कार्रवाईः केंद्रीय जल आयोग।}

viii) बांध की स्थिरता तथा ऊपर उठने, पाइपिंग, इसकी सतह के फूल कर पपड़ी बनने (हीविंग), बाढ़, नवीन भूस्खलनों के असर, भूकंप के असर, इत्यादि के कारण इसकी टूट–फूट का विस्तृत क्षेत्र जाँच के माध्यम से आकलन करना तथा बांध का निर्माण करने वाली सामग्री का परीक्षण करना।

ix) निर्मित बांध के ढहने के संभावित कारणों तथा यांत्रिकी के आधार पर अग्रिम में मरम्मत संबंधी उपायों को तैयार रखना। सक्षमता के लिए इनकी जाँच की जानी चाहिए तथा जैसे ही स्थल दशाएं अनुकूल हो, इन्हें यथा शीघ्र कार्यान्वित किया जाना चाहिए।

x) भूस्खलन द्वारा बांध में दरार पड़ने की स्थिति में इसके द्वारा आशंकित बाढ़ विपदा का आकलन करने के लिए, बांध में टूटने का विश्लेषण संवेदनशील क्षेत्रों का पता लगाने के लिए किया जाएगा। ऐसे क्षेत्रों में रहने वाले समुदायों को तब तक चेतावनी की स्थिति में रखा जाएगा जब तक कि अकस्मात् बाढ़ का खतरा विद्यमान रहता है।

{कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; जिला प्रशासन के सहयोग से केंद्रीय जल आयोग।}

भूस्खलन के कारण बने बांध से संबंधित आपदाओं के प्रबंधन पर विचार "राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन दिशानिर्देशः बाढ़ संबंधित प्रबंधन" में भाग 1.11, पृष्ठ 6 पर भी किया गया है।

इन आकलन तथा प्रशमन प्रयासों को केंद्रीय जल आयोग/जल संसाधन मंत्रालय (एम.ओ.डब्ल्यू.आर.) के नेतृत्व में द्वारा भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र तथा संबंधित राज्य सरकारों के सहयोग से किया जाएगा।

{कार्रवाईः खान मंत्रालय–भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र, राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के सहयोग से केंद्रीय जल आयोग।}

4.5 भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में मानवीय निवास व्यवस्था

भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में मानवीय निवास व्यवस्था का कार्य सामान्यतः नगर योजनाकारों, वास्तुकारों तथा इंजीनियरों पर छोड़ दिया जाता है। मानव निवास व्यवस्थाओं के स्थल–निर्धारण में सरल भू–विज्ञानी विचारणाओं पर उत्तरोत्तर ध्यान दिया जा रहा है। वास्तुकारों को सामान्यतः उस विशेष विचारणा की जानकारी होती है जिसे मैदानों की तुलना में पहाड़ियों में, मानवीय निवास व्यवस्था का डिजाइन करते समय ध्यान में रखा जाता है। तथापि, उन्हें भूस्खलन जाँच, मानचित्रण तथा विश्लेषण के महत्त्व तथा अत्यधिक विशेष स्वरूप के संबंध में शिक्षित किए जाने की आवश्यकता है जिसका असर सुरक्षा तथा अर्थव्यवस्था, दोनों पर पड़ता है।

मानव निवास व्यवस्थाओं को न केवल उनकी भूस्खलन के प्रति संवेदनशीलता के परिप्रेक्ष्य से, बल्कि उन विपदाओं के परिप्रेक्ष्य में भी देखा जाना चाहिए जिनको वे उत्पन्न करती हैं या उनको और बढ़ाती हैं।

मानव निवास व्यवस्थाओं पर, विशेषतया उन पर जिनका निर्माण समुदाय द्वारा समस्याग्रस्त ढलान क्षेत्रों

पर किया जा रहा है, अत्यंत बारीकी से ध्यान दिया जाना आवश्यक है। प्रशमन उपाय, विशेष रूप से पारिस्थितिकी की दृष्टि से कमजोर पहाड़ी क्षेत्रों में, काफी अधिक महंगे हो जाएंगे यदि भूस्खलन जोखिम प्रबंधन मे जानी–मानी व्यावसायिक प्रथाओं की अवहेलना करते हुए उचित ढलान क्षेत्र जाँच तथा सामयिक संरक्षणात्मक कार्रवाई का सहारा लिए बिना नई मानव निवास व्यवस्थाओं का निर्माण किया जाना जारी रहता है।

प्रधानमंत्री की ग्रामीण सड़क योजना तथा जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय शहरी नवीकरण मिशन जैसी परियोजनाएं, जिनमें व्यापक विस्तार तथा भारी निवेश की परिकल्पना की गई है, पहाड़ी क्षेत्रों में भूस्खलनों से निर्माण की सुरक्षा में सुधार लाने का महत्त्वपूर्ण अवसर प्रदान करती हैं।

पहाड़ी क्षेत्रों में आवास, मानवीय निवास व्यवस्थाओं तथा अन्य अवसंरचना के लिए स्थल चयन कार्य स्थान की प्रकृति तथा इसकी सांस्कृतिक बनावट को परिरक्षित रखने, प्राकृतिक तथा मानव विज्ञानी कारकों के बीच संतुलन का अनुरक्षण करने के उद्देश्य को ध्यान में रखने वाले एक अति उच्च सक्षम बहु–विधा विशेषज्ञ दल द्वारा किया जाएगा। इन दिशानिर्देशों का उद्देश्य पहाड़ी क्षेत्रों में मंदित अर्थव्यवस्थाओं के कारण बढ़ती विकासात्मक अनिवार्यताओं और प्रयोज्य प्रौद्योगिक–वित्तीय एवं प्रौद्योगिक–विधिक प्रणाली के बीच संघर्ष के मुद्दों को दूर करना है। व्यवस्थित रूप से संचालित जाँचों पर आधारित सुविचारित निर्णयन को सुकर बनाने के लिए स्थल चयन तथा आयोजना के प्रति एक नैमित्तिक (कैजुअल) दृष्टिकोण को हतोत्साहित किया जाएगा।

{कार्रवाई: तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श से तथा राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; पर्यावरण एवं वन मंत्रालय; भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण (ए.एस.आई); वास्तुकला परिषद के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

पहाड़ी क्षेत्रों विशेषतया जम्मू तथा कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, उत्तराखंड, उत्तर प्रदेश, अरूणाचल प्रदेश, मणिपुर, मेघालय, मिजोरम, नागालैंड, सिक्किम, त्रिपुरा, असम, गोवा, कर्नाटक, केरल, महाराष्ट्र, तमिलनाडु के राज्यों तथा पुडुचेरी एवं अंडमान एवं निकोबार द्वीपसमूह के संघ राज्य क्षेत्रों में मानव निवास व्यवस्थाओं संबंधी अनुभव हमें बताते हैं कि पर्वतीय क्षेत्रों में मानव निवास व्यवस्थाओं की समस्याएं विकास पद्धतियों के लड़खड़ाते असंतुलनों, प्राकृतिक विपदाओं के परिवर्तनशील स्तरों, पर्यावरणीय अवक्रमण, जंगल–कटाई की मात्रा, निर्माण की उच्च लागत, भवन निर्माण सामग्री के अभाव, समुचित प्रौद्योगिकियों तक असहज पहुँच, आर्थिक पिछड़ेपन, उद्यमकारिता के अभाव तथा सामजिक परिवर्तन की धीमी गति से संबद्ध हैं।

बढ़ते जनसंख्या घनत्व, जो कुछ स्थानों में बढ़ते पर्यटन के कारण और भी अधिक हो जाता है, ने पहले से ही कमजोर ढलान क्षेत्रों पर मानव निवास व्यवस्थाओं का अतिरिक्त दबाव सृजित कर दिया है। अनुमोदित विकास योजनाओं के अनुसार नवीन निर्माण को विनियमित करने के लिए प्रौद्योगिकीय–विधिक व्यवस्था को कठोर बनाया जाएगा।

घाटी तलों पर, विशेषतया नदियों तथा उनकी सहायक नदियों के निकट तथा उनके आसपास तथा

साथ ही झीलों और जल (वाटर बॉडीज) के आसपास अक्सर असंख्य मानव निवास व्यवस्थाएं दृष्टिगोचर होती हैं। इनमें से अनेक स्थान भूस्खलनों, भूकंपों, बाढ़ तथा बादल के फटने की बहुल विपदाओं के प्रति अत्यधिक प्रवण तथा संवेदनशील हैं।

निर्माण सामग्री के लिए अविवेकपूर्ण उत्खनन तथा खनन संबंधी कार्य भी पहाड़ियों में एक गंभीर चिन्ता का कारण बन गए हैं तथा इन्हें कठोरतापूर्वक विनियमित किया जाएगा।

4.6 दाय (हेरिटेज) भवनों का संरक्षण

प्राकृतिक विपदाओं से सांस्कृतिक दाय (हेरिटेज) का संरक्षण विश्व भर में विकसित तथा साथ ही विकासशील देशों में एक चिन्ता का विषय बन गया है। प्राकृतिक आपदाओं के द्वारा दाय (हेरिटेज) भवनों को होने वाली क्षति बढ़ती जा रही है क्योंकि तीव्र विकासशील शहरी क्षेत्रों की संवेदनशीलता तथा जलवायु परिवर्तन के परिणाम, ये दोनों ही इनके घटित होने के कारण होने वाले प्रभावों में वृद्धि करने की ओर प्रवृत्त हैं। इस ढांचे के अंतर्गत, भूस्खलन लोगों की सुरक्षा तथा निर्मित पर्यावरण के परिरक्षण, दोनों के लिए एक भारी खतरे के द्योतक हैं जिनमें राष्ट्रीय, अंतर्राष्ट्रीय सांस्कृतिक या प्राकृतिक महत्त्व के अनेक महत्त्वपूर्ण दाय स्थल शामिल हैं। यद्यपि परिरक्षण की परिकल्पना अनेकों देशों में स्थापित हो चुकी है, फिर भी विकासशील देशों में स्थिति अधिक गंभीर है जहां सांस्कृतिक दाय द्वारा प्रदर्शित विशेष महत्त्व वाली चेतना तथा भूस्खलन विपदा के प्रशमन के लिए आर्थिक, वैज्ञानिक एवं तकनीकी साधन सीमित हैं।

हमारे अनेक दाय भवनों के साथ–साथ महत्त्वपूर्ण इमारतों की सुरक्षा को स्पष्ट रूप से भूस्खलनों तथा अन्य प्रकार की आपदाओं से खतरा है। अनेक मामलों में उनको सहारा देने वाले ढलान क्षेत्रों की उपेक्षा कर दी जाती है। कुछ अन्य मामलों में, समस्या को नियंत्रित करने के लिए आंशिक सफलता के साथ यदा–कदा खण्डशः उपाय ही किए जा रहे हैं।

भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण, भारतीय राष्ट्रीय पुरातत्वीय एवं सांस्कृतिक विरासत न्यास (आई.एन.टी.ए.सी.एच.) जैसे अभिकरणों तथा राज्य के पुरातत्वीय विभागों के साथ सन्निकट परस्पर तालमेल का विकास उन संरचनाओं/स्थलों की सूचियाँ तैयार करने तथा उनका प्राथमिकता निर्धारण करने के लिए किया जाएगा जो भूस्खलनों/ढलान क्षेत्र स्थिरता की समस्याओं के कारण जोखिम पर हैं। इस प्राथमिकता सूची के आधार पर, समुचित प्राधिकरणों द्वारा विपदा प्रशमन के लिए आगामी अध्ययन तथा निर्माण कार्य भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण, भारतीय राष्ट्रीय पुरातत्त्वीय तथा सांस्कृतिक विरासत ट्रस्ट तथा राज्य सरकारों के पुरातत्वीय विभागों के सहयोग से शुरू किए जाएंगे।

{कार्रवाईः भारतीय राष्ट्रीय पुरातत्वीय तथा सांस्कृतिक विरासत ट्रस्ट; राज्य सरकारों; राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों; वास्तुकला परिषद के सहयोग से भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण।}

4.7 जोखिम से बचाव के उपायों की कार्यकलाप अनुसूची

कार्यकलाप		2009		2010				2011	
		सितम्बर	दिसम्बर	मार्च	जून	सितम्बर	दिसम्बर	मार्च	जून
4क	भूस्खलनों का निर्धारण तथा प्राथमिकता तय करना	एम*	एम*	→	→	→	कार्यान्वित करना है		
4ख	संस्थाओं/संगठनों का निर्धारण	एम*	→	→	→	→	कार्यान्वित करना है		
4ग	कुछ चयनित महत्त्वपूर्ण दाय तथा महत्त्वपूर्ण इमारतों तथा सामरिक सड़कों की भूस्खलन तथा हिमस्खलन आपदाओं से संरक्षण के माध्यम से ढलान क्षेत्र स्थिरीकरण की सर्वोत्तम प्रथा वाले उदाहरणों का सृजन	एम*	→	→	→	→	कार्यान्वित करना है		
4घ	भूस्खलन संबंधी प्रतिकारी प्रथाएं		→	→	→	कार्यान्वित करना है			

एम*: बैठक

5 भूस्खलन मॉनीटरिंग एवं पूर्वानुमान

5.1 भूमिका

मॉनीटरिंग भूस्खलन जाँच/अध्ययनों का एक महत्त्वपूर्ण संघटक है जिसमें भूस्खलन गतिकी के माप तथा विश्लेषण के साथ–साथ उन कारकों में परिवर्तन की मॉनीटरिंग शामिल है जिनके कारण भूस्खलन होते हैं। कई बार कार्यान्वित प्रतिकारी उपायों की प्रभावोत्पादकता का मूल्यांकन करने के लिए भूस्खलन की पश्च–स्थिरीकरण मॉनीटरिंग करना भी आवश्यक हो जाता है। अधिकांश भूस्खलन मॉनीटरिंग कार्यक्रमों में धरातल पर तथा उसके नीचे द्रव्यमान संचलनों की अस्थायी तथा स्थानिक परिवर्तनीयता, सूक्ष्म स्थलाकृति, मृदा नमी, भूजल स्तर तथा अवक्षेपण की निरंतर तात्कालिक (या सापेक्षतया कम अंतरालों पर) माप किया जाना शामिल है। पारम्परिक रूप से, ये माप स्थल पर एक केंद्रीय आंकड़ा अभिलेख तथा पारेषण केंद्र पर एकत्रित किए जाते है। इस डेटा का प्रयोग अक्सर उच्च जोखिम क्षेत्रों में भूस्खलन चेतावनी प्रणालियों में किया जाता है।

भूस्खलन मॉनीटरिंग का कार्य हमारे देश में सामान्यतः नहीं किया जाता। हिमालय, पूर्वोत्तर क्षेत्र, पश्चिमी घाटों तथा दक्षिण भारत में नीलगिरि पहाड़ियों में भूस्खलनों की घटनाओं की भारी संख्या को देखते हुए, प्रत्येक भूस्खलन की मॉनीटरिंग करना संभव नहीं है। अतः, मॉनीटरिंग तथा शीघ्र/आरंभिक चेतावनी के लिए कुछ भूस्खलनों को निर्धारण किया जाएगा।

5.2 भूस्खलन की मॉनीटरिंग

भूस्खलन संचलनों की मॉनीटरिंग में निम्नलिखित शामिल हैं:

i) संचलन की किस्म, स्थल, विपदा, तथा ढलान क्षेत्र की टूट–फूट के जोखिम महत्त्व पर निर्भर करते हुए किसी विशिष्ट स्थल का चयन करना।

ii) मॉनीटरिंग की विधियों का चयन तथा आंकड़ा संग्रहण की आवृत्ति।

iii) आंकड़ा प्रक्रियान्वयन तथा परिणाम प्रस्तुतीकरण की विधियाँ।

भूस्खलन की मॉनीटरिंग करने के लिए सामान्यतः प्रयुक्त विधियों को भूस्खलन कार्यकलाप के धरातल तथा उप–धरातल माप तथा कुल प्रणाली माप में विभाजित किया जा सकता है।

5.2.1 भूस्खलन संबंधी गतिविधि की धरातल माप

मॉनीटरिंग की एक सरल विधि–भूस्खलन क्षेत्र के भीतर तथा इसकी परिधि पर कुछ सर्वेक्षण स्तम्भों की संस्थापना के माध्यम से हैं, जो उत्तम तथा स्थिर प्रकृति की भूमि पर संस्थापित हो। सापेक्ष स्थिति तथा सर्वेक्षण स्तम्भों के शीर्ष स्तर के आवधिक निरीक्षण, विशेषतया

पूर्व–मानसून अवधि में तथा अत्यधिक वृष्टिपात तथा पश्च मानसून अवधियों में, भूस्खलन के विस्तार तथा धरातल संचलन की दर, धँसान की मात्रा तथा साथ ही धरातल दबाव अंतरों के बारे में पर्याप्त सही जानकारी प्रदान करते है। वृष्टिपात के आंकड़े, विशेष रूप से, वर्षा की गहनता संबंधी आंकड़े नजदीकी वर्षा गेज केंद्रों से एकत्र किए जाने चाहिए तथा संग्रहण कार्य के आरंभण के समय के साथ वृष्टिपात की गहनता के आंकड़ों को सह–संबंधित करने का प्रयास किया जाना चाहिए। ढलान क्षेत्र सतह पर दरारों का माप तथा उनका विकास ढलान क्षेत्र स्थिरता विश्लेषण के लिए एक अत्यंत उपयोगी निविष्टि प्रदान करता है।

5.2.2 भूस्खलन संबंधी गतिविधि की उप–धरातल माप

भूस्खलन संबंधी गतिविधि की उप–धरातल माप विभिन्न निर्धारित स्थलों पर ड्रिल किए गए बोर छिद्रों में विभिन्न प्रकार के उपकरण संस्थापित करके संचालित किए जाते है। उथले उप–धरातल संचलन, जिनमें विसर्पण शामिल हैं, बोर छिद्रों में लचीली केसिंग संस्थापित करके तथा एस.जी.आई. रॉड ढालमापी (इन्क्लिनोमीटरों), किर्बी के टी–पेग तथा स्ट्रेन छानबीन के माध्यम से उनके व्यवहार का निरीक्षण करके मापे जाते हैं। अपेक्षाकृत अधिक गहराइयों पर संचलनों को चेन डिफ्लेक्ट मीटरों, एकल तथा बहु–ड्रिल छिद्र एक्सटेंसोमीटरों, तथा बहु–बिन्दु वायर एक्सटेंसोमीटरों; पाइप स्ट्रेन मीटरों तथा अंतर्वेशी किस्म के पाइप स्ट्रेन मीटरों के माध्यम से मॉनीटर किया जाता है। तथापि, भूस्खलन में उप–धरातल संचलनों को मॉनीटर करने के लिए सर्वाधिक व्यापक रूप से प्रयुक्त इंस्ट्रूमेंट ढलान क्षेत्र संकेतक तथा इन्क्लिनोमीटर हैं।

पल्स इलेक्ट्रोमेगनेटिक निस्राव मापने की भू–भौतिक विधि भूस्खलन प्रभावित पिंड में उच्च दबाव संकेन्द्रण के क्षेत्रों को निर्धारित करती है। ये माप इन्क्लिनोमीटर बोर छिद्रों के साथ लिए जा सकते हैं।

5.2.3 कुल शासकीय माप

कुल शासकीय मापों में भूजल के व्यवहार में उतार–चढ़ाव को अभिलेखबद्ध करना शामिल है जो अक्सर भूस्खलन का प्रमुख कारण होता है। इन निरीक्षणों का प्रयोजन भूजल स्तरों में परिवर्तनों, पानी के उत्पादन तथा भूस्खलन सामग्री में छिद्र दबाव के परिणामी विकास को अभिलेखबद्ध करना है। भूस्खलन क्षेत्र में भूजल के व्यवहार को बोर छिद्रों में विभिन्न गहराइयों पर पाइज़ोमीटर (दाबमापी) संस्थापित करके मापा तथा मॉनीटर किया जा सकता है। विभिन्न प्रकार के पाइजोमीटर का प्रयोग किया जाता है जिनमें जलीय पाइजोमीटर, न्यूमेटिक पाइजोमीटर तथा वैद्युत पाइजोमीटर का आम प्रयोग सर्वाधिक किया जाता है। विगत कुछ समय से, कई देशों में छिद्र जल दबाव को मापने के लिए टेंसोमीटर का प्रयोग किया जाता है।

भूस्खलन द्रव्यमानों में वृष्टिपात, ढलान क्षेत्र संचलन तथा छिद्र दबावों के बीच सहसंबंध स्थापित करने तथा साथ ही भूस्खलन कार्यकलाप के आरंभण पर इनके असर का पता लगाने के लिए वृष्टिपात अभिलेख अपेक्षित होते हैं। वृष्टिपात को भूस्खलन संबंधी स्थलों पर स्वचालित वर्षा गेज संस्थापित करके मापा जाना चाहिए।

5.2.4 भूस्खलनों की घटनाओं में की जाने वाली तत्काल मॉनीटरिंग

इंस्ट्रूमेंटेशन के साथ या उसके बिना भूस्खलनों की सरल मॉनीटरिंग संग्रहण की घटना के आरंभण के समय

हुए परिवर्तनों का पता नहीं लगा सकती जबकि तत्काल भूस्खलन मॉनीटरिंग से लघु परिवर्तनों का भी निरंतर पता चल जाता है जिससे भूस्खलन संचलन के आरंभण के समय ही चेतावनी संकेतों का संप्रेषण शुरू हो जाता है। एक दूरस्थ केंद्र के माध्यम से तत्काल मॉनीटरिंग द्वारा उपलब्ध कराए गए सतत् डेटा भूस्खलन के गतिशील व्यवहार को बेहतर समझा जाता हैं। इलेक्ट्रॉनिक तथा संचार प्रौद्योगिकी में हुई तीव्र प्रगति से, निरंतर आधार पर भूस्खलन के व्यवहार को मॉनीटर करना तथा उसे तत्काल आधार पर प्रक्रियान्वयन स्थलों तक सम्प्रेषित करना संभव हो गया है। सभी इंस्ट्रूमेंट मॉनीटर किए जा रहे स्थलों के कार्यक्षेत्रांतर्गत स्थित डेटा लॉगरों से जोड़ दिए जाते हैं। इन डेटा लॉगरों को टेलीमीटरी (दूरमापी) प्रणालियों के जरिए आंकड़ा प्रक्रियान्वयन केंद्रों के साथ जोड़ दिया जाता है जो प्रक्रियान्वयन केंद्रों को तत्काल आंकड़े सम्प्रेषित कर सकती हैं। इस प्रकार प्राप्त आंकड़ों को स्वतः तथा तत्काल उन कम्प्यूटरों द्वारा प्रक्रियान्वित किया जा सकता है जिनमें आवश्यक साफ्टवेयर संस्थापित होता है। परिणामों का उपयोग आवश्यकतानुसार अभिलेखों का अनुरक्षण करने या चेतावनियाँ जारी करने के लिए किया जा सकता है।

भूस्खलन मॉनीटरिंग के लिए कुछ देशों में भूस्खलन आकृति मूलक, गति तथा स्थलाकृतिक विश्लेषणों के बीच सहसंबंध के लिए उच्च विभेदनकारी उपग्रह छविकरण (सेटेलाइट इमेजरी), लिडार., सिंथेटिक एपर्चर राडार (एस.ए.आर.) सतत् (पर्सिस्टेंट) स्कैटरर, तथा परिवर्ती इंटरफेरोमीटरी तकनीकों सहित दूर–संवेदी अनुप्रयोग औजारों का उत्तरोत्तर प्रयोग किया जा रहा है। इससे भूस्खलनों की पूर्वानुमेय मॉडलिंग तथा जोखिम विश्लेषण सुकर हो गया है।

ये तथा संबंधित अध्ययन भूस्खलन अध्ययनों के लिए नवीन प्रौद्योगिकियों के प्रयोग की उच्च संभावना को प्रदर्शित करते हैं। स्पष्टतः, दूर–संवेदन, अंकीय छवि प्रक्रियान्वयन (डिजिटल इमेज प्रोसेसिंग), जी.पी.एस. तथा जी.आई.एस. में विगत दो दशकों में हुई प्रगति भूस्खलनों के अध्ययन में क्रांति ला रही हैं तथा भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों को मॉनीटर करने तथा उनका प्रबंधन करने में वैज्ञानिक तथा सरकारी अभिकरणों की क्षमता में सुधार कर रही है। चालू हलचल के संकेतों के लिए भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों की मॉनीटरिंग में जी.पी.एस. विशेष रूप से महत्त्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है तथा जीवन तथा सम्पत्ति को संकटग्रस्त करने वाले भूस्खलनों की गति के संबंध में लगभग तत्काल चेतावनी को उपलब्ध करा सकती है। बहु एंटीना जी.पी.एस इंस्ट्रूमेंटों के आगमन से, जी.पी.एस के साथ मॉनीटरिंग करने की लागत में पर्याप्त कमी आ गई है। उच्च विभेदनकारी छविकरण (हाई रेजोल्यूशन इमेजरी) तथा स्थलाकृति मानचित्रण भूस्खलन यांत्रिकी तथा विपदा पूर्वानुमान के बेहतर अवबोधन में परिणामी हो सकता है। आंकड़ा संग्रहण, प्रक्रियान्वयन तथा संश्लेषण की विधियों में सतत् अनुसंधान आने वाले दशकों में विश्वव्यापी प्रयोग के लिए इन प्रौद्योगिकियों की पूर्ण संभाव्यता को हासिल करने के लिए आवश्यक है।

विगत हाल तक, भारत में भूस्खलनों की तत्काल मॉनीटरिंग का सामान्यतः प्रयोग नहीं किया गया है। चूँकि, भूस्खलन की तत्काल मॉनीटरिंग एक महंगी प्रक्रियाविधि है जिसमें भूस्खलन के सक्रिय स्वरूप के कारण महंगे इंस्ट्रूमेंटों को खोने का जोखिम उच्च मात्रा में अंतर्ग्रस्त है, केवल उन भूस्खलनों को अभिज्ञात तथा तत्काल आधार पर मॉनीटर किया जाना चाहिए जिनमें जीवन तथा संपत्ति को खतरे के साथ अनर्थकारी ढंग से ढहाने की क्षमता है।

5.3 भूस्खलन का पूर्व चेतावनी तंत्र

समग्रता पूर्ण अर्थ में, शब्द पूर्व चेतावनी में सतत् अवस्थल स्थल–विशिष्ट जानकारी तथा नवीन अनुसंधान के जरिए समस्याग्रस्त ढलान क्षेत्रों तथा भूस्खलनों के संबंध में योजना तथा इंस्ट्रूमेंटेशन से लेकर उनकी मॉनीटरिंग, विश्लेषण, पूर्व चेतावनी सचेतक सीमाओं का निर्धारण, निर्णयन, पूर्व चेतावनी सचेतकों का प्रसार तथा पूर्व चेतावनी प्रथाओं में सतत् सुधार तक की क्रियाओं तथा प्रचालनों की संपूर्ण श्रृंखला शामिल है। कतिपय मामलों में भूस्खलनों के प्रभावों को कुछ सीमा तक प्रशमित या न्यूनतम किया जा सकता है, यदि उनके द्वारा आशंका ग्रस्त समुदायों को आसन्न आपदा के बारे में पूर्व चेतावनी प्राप्त हो जाए तथा वे उनका सामना करने के लिए तत्पर हो जाए।

पूर्व चेतावनी के लिए कोई मानक तैयार निर्मित पैकेज या तंत्र विद्यमान/उपलब्ध नहीं हैं किन्तु समस्त इंस्ट्रूमेंटेशन, औजार, उपकरण, निरीक्षण तथा आंकड़ा प्रक्रियान्वयन तंत्र अनेक किस्मों में उपलब्ध हैं। उन्हें अनिवार्यतः भूस्खलन की किस्म, परिमाण, विपदा संभाव्यता के अनुसार किसी विशिष्ट ढलान क्षेत्र या भूस्खलन के लिए उपयुक्त होने के लिए तथा पूर्व चेतावनी सचेतक के प्रयोजनार्थ निरूपित किया जाना है। विभिन्न प्रकार के भूस्खलनों के लिए विपदा का पता लगाने वाले तंत्र तथा पूर्व चेतावनी तंत्र सामान्यतः भिन्न होते हैं। उदाहरणार्थ, पूर्व विद्यमान (आवर्ती) भूस्खलन के लिए इंस्ट्रूमेंटेशन तथा पूर्व चेतावनी हेतु योजना प्रत्याशित प्रथम बार घटित भूस्खलनों की पूर्व चेतावनी हेतु योजनाओं से काफी भिन्न होगी। इसी प्रकार, पिंड गतिविधियों जैसे मलबे के बहाव या चट्टान के गिरने के लिए पूर्व चेतावनी योजनाएं ब्लॉक के खिसकने या विवक्त सीमा प्रतिबल वाले वर्गीकृत भूस्खलन संबंधी योजनाओं से भिन्न होंगी। किसी विशिष्ट स्थिति में पूर्व चेतावनी प्रणाली का विकास करने का कार्य अनिवार्यतः विशेषज्ञों को सौंपा जाना है।

पूर्व चेतावनी एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें तीन संघटक अंतर्ग्रस्त हैं:

वैज्ञानिक तथा तकनीकी समुदायः ये प्राकृतिक घटनाओं का अध्ययन करने तथा उनके मॉनीटर करने के लिए उत्तरदायी है ताकि ऐसे मॉडलों की व्यवस्था की जा सके जिनका प्रयोग तीव्रता, समय तथा भौगोलिक अवधि के अर्थ में घटनाओं का पूर्वानुमान लगाने के लिए किया जा सकता है।

सरकारी प्राधिकरण तथा सिविल प्राधिकरणः ये घटनाओं की स्थिति में तैयारी तथा कार्रवाई से जुड़े प्रचालनों तथा ढाँचे की स्थापना करने के लिए उत्तरदायी हैं।

स्थानीय समुदायः स्थानीय समुदायों को विपदाओं के स्वरूप, उनकी संभावित तीव्रता तथा सीमा को समझना चाहिए तथा प्राधिकरणों द्वारा निर्धारित संस्थाओं द्वारा प्रदत्त विद्यमान दिशानिर्देशों के अनुसार कार्रवाई करनी चाहिए।

जन–केन्द्रित पूर्व चेतावनी तंत्र समुदायों को प्राकृतिक आपदाओं की प्रचंडता के लिए तैयारी करने तथा उनका सामना करने के लिए सशक्त बनाते हैं। ये लोगों के मन को सुरक्षा, संरक्षा तथा मानसिक शांति प्रदान करते हैं। प्रभावपूर्ण पूर्व चेतावनी तंत्र प्राकृतिक विपदाओं के प्रति समुत्थानशीलता प्रदान करते हैं तथा आर्थिक परिसंपत्तियों और विकासात्मक लाभों का संरक्षण करते हैं।

एक संपूर्ण तथा प्रभावपूर्ण पूर्व चेतावनी प्रणाली में चार अंतर–संबंधित तत्व शामिल हैं:

i) जोखिम की जानकारीः समुदायों द्वारा सामना किए जाने वाले जोखिमों की पूर्व जानकारी।

ii) एवं चेतावनी सेवाएंः इन जोखिमों के लिए तकनीकी तथा चेतावनी सेवाएं।

iii) प्रसार एवं संचारः जोखिम ग्रस्त लोगों के लिए सहज बोधगम्य चेतावनियों का प्रसार।

iv) कार्रवाई क्षमताः कार्रवाई करने के लिए जानकारी, जागरूकता तथा तैयारी।

इनमें से किसी एक की कमजोरी या विफलता संपूर्ण तंत्र को विफल कर सकती है।

5.3.1 जोखिम की जानकारी

कारगर चेतावनियों का विकास संवेदनशील समूहों पर विपदाओं के संभावित असर को दर्शाने वाले सटीक जोखिम परिदृश्यों के सृजन पर निर्भर करता है। समुदायों के लिए जोखिम के स्वीकार्य स्तर यह निर्धारण करने के लिए एक कारक हो सकते हैं कि समुदायों को चेतावनी जारी की जानी है या नहीं तथा कब जारी की जानी है। इस कारक के निर्धारण के लिए न केवल विपदाओं के विश्लेषण की क्षमताओं की आवश्यकता है बल्कि विपदाओं के प्रति संवेदनशीलताओं तथा परिणामी जोखिमों के विश्लेषण करने की क्षमताओं की भी आवश्यकता है।

पूर्व चेतावनी तंत्रों के विकास के लिए विपदा की घटनाओं के परिमाण, अवधि, स्थल तथा समय–निर्धारण संबंधी उच्च गुणवत्ता वाले डेटा तक अभिगम की आवश्यकता है ताकि निरीक्षणात्मक डेटा सेटों से विपदा की आवृत्ति तथा गंभीरता संबंधी सूचना प्राप्त की जा सके। इसके लिए निम्न की अपेक्षा है:

i) विपदा से संबंधित मानदंडों का निरंतर, प्रणालीबद्ध तथा सतत् निरीक्षण।

ii) डेटा भंडारण की उचित व्यवस्था।

iii) अपेक्षित डेटा का पता लगाने तथा उसे पुनः प्राप्त करने एवं आम प्रयोक्ताओं तक उसका उन्मुक्त प्रसार करने की क्षमता।

iv) इन कार्य की सहायता के लिए पर्याप्त समर्पित संसाधन।

यह आवश्यक है कि जोखिम कारकों के संबंध में डेटा को एकत्र करने के अलावा, जोखिम आकलन प्रक्रियाओं में स्थानीय समुदायों को उनके परिकल्पित जोखिमों एवं समस्याओं के साथ–साथ उनकी विद्यमान तैयारी का निर्धारण करने के लिए शामिल किया जाए। प्रतिभागी जोखिम आकलन में पारम्परिक ज्ञान (जानकारी) को जोखिम आकलन तथा पूर्व चेतावनी तंत्रों में औपचारिक रूप से शामिल किए जाने की व्यवस्था भी होती है।

भूस्खलनों के लिए पूर्व चेतावनी तंत्रों के विकास के लिए मुख्य चुनौतियों में ये बातें शामिल हैं:

i) निर्धारित स्थलों पर मॉनीटरिंग, निरीक्षणात्मक तथा डेटा प्रबंधन तंत्रों की स्थापना तथा उनका अनुरक्षण करना।

ii) चयनित स्थलों पर विपदा के इतिहास (इतिवृत) को तैयार करना।

iii) संवेदनशीलता के आकलन के लिए व्यवस्थित सामाजिक तथा पर्यावरणिक डेटा प्राप्त करना।

5.3.2. मॉनीटरिंग एवं चेतावनी तंत्र

आपदा प्रबंधन नेटवर्क द्वारा भूस्खलन विपदाओं के लिए स्थानीय ज्ञानाधारित चेतावनी तंत्रों का दोहन किया जाना है। शिक्षित, जागरूक तथा सुग्राही संवेदीकृत समुदायों द्वारा विपदात्मक स्थलों की मॉनीटरिंग एक प्रभावपूर्ण पूर्व चेतावनी तंत्र का विकास करने के लिए सर्वाधिक बहुमूल्य तथा विश्वसनीय सूचनाधार है। पूर्व चेतावनी संकेतकों को पहचानने, सूचना एकत्र करने तथा समुचित आपदा प्रबंधन प्रकोष्ठों को उसका प्रसार करने के लिए स्थानीय समुदायों या समूहों को अभिज्ञात तथा प्रशिक्षित किया जाना है।

विपदा चेतावनियों की गुणवत्ता, सामयिकता तथा समयपूर्व जानकारी में उल्लेखनीय सुधार हुए हैं जो मुख्यतः वैज्ञानिक तथा प्रौद्योगिकीय प्रणालियों द्वारा प्रेरित रहे हैं। ऐसा विशेष रूप से कम्प्यूटर तंत्रों तथा संचार प्रौद्योगिकियों में तीव्र प्रगति के कारण हुआ है। मॉनीटरिंग इंस्ट्रूमेंटों की सटीकता तथा विश्वसनीयता में तथा एकीकृत निरीक्षण नेटवर्कों में विशेष रूप से दूर–संवेदी तकनीकों के प्रयोग के माध्यम से, निरंतर सुधार हुआ है। बदले में, इससे विपदा भयावहता संबंधी अनुसंधान, मॉडलिंग तथा पूर्वानुमान विधियों तथा चेतावनी तंत्रों में सहायता मिली है। हालांकि, भूस्खलन विपदा की घटना के क्षेत्रों को निर्धारित करने की क्षमताएं वैश्विक स्तर पर विद्यमान हैं, इसके घटित होने के समय का पूर्वानुमान लगाने की क्षमताओं का अभी विकास हो रहा है। एक आसन्न आपदा के संकेतों का अक्सर आरंभिक चरण पर ही पता लगाया जा सकता है तथा चेतावनी हेतु उसका प्रयोग किया जा सकता है। कुछ मामलों में भूस्खलन के घटित होने के समय का पूर्वानुमान लगाना संभव हो सकता है बशर्ते कि ढलान क्षेत्रों को मॉनीटर किया जाए।

जैसाकि ऊपर चर्चा की गई है, ढलान क्षेत्रों की आरंभिक अस्थिरता को अभिज्ञात करना तथा आने वाले भूस्खलन की पूर्व चेतावनी प्रणालीबद्ध मानचित्रण, ढलान क्षेत्र इंस्ट्रुमेंटेशन, मॉनीटरिंग तथा तत्काल डेटा विश्लेषण के माध्यम से संभव है। आधुनिक प्रौद्योगिकी में अनेक उच्च विभेदनकारी इंस्ट्रूमेंट है जो तत्काल विश्लेषण तथा पूर्वानुमान के लिए डेटा को अभिगृहीत, मॉनीटर तथा संप्रेषित कर सकते हैं।

गैर–व्यावसायिकों में एक धारणा यह है कि ढलान क्षेत्र में दरारों तथा भूस्खलनों के लिए पूर्व चेतावनी प्रणालियाँ सदैव अत्याधुनिक तथा महंगी होती है। किन्तु, तथ्य यह है कि अनेक स्थितियों में, सरल, सस्ते इंस्ट्रूमेंटों का प्रयोग सहजता से माप योग्य संकेतकों के लिए किया जा सकता है जो आसन्न ढलान क्षेत्र में दरार/टूट–फूट के पूर्वानुमान उपलब्ध करा सकते है। वृष्टिपात, धरातल तथा उप–धरातल ढलान क्षेत्र की हलचलों, ढलान क्षेत्र अवतलन, ढलान क्षेत्र अनुप्रस्थ विस्थापन, दरारों के विकास तथा विस्तार, पेड़ों तथा खम्बों के तिरछेपन, पानी के झरनों, उप–ढलान क्षेत्र पाइपिंग में से पानी के अकस्मात् रिसाव या झरनों के सूखने, ढलान क्षेत्र के नीचे अपरदन, शिलाखण्ड (बोल्डर) के अकस्मात् गिरने, भवन के फर्शों में दरार पड़ने तथा अन्य ऐसी घटनाओं की मॉनीटरिंग असंतोषजनक ढलान क्षेत्र के व्यवहार का असंदिग्ध साक्ष्य प्रस्तुत करती है। इस प्रकार के बेतरतीब ढंग से चुने

गए अलग–अलग निरीक्षणों से हमें कुछ अधिक पता नहीं चलता किन्तु जब ऐसे समस्त साक्ष्य एकत्रित, विश्लेषित तथा अन्य निविष्टियों के साथ संयोजित किए जाते हैं तो पूर्व चेतावनी संकेतक संभव हो जाते हैं।

दिशानिर्देशों तथा क्षेत्र संहिताओं को निरूपित किया जाएगा तथा विभिन्न लक्ष्य समूहों के लिए कार्यशालाएं तथा प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए जाएंगे। अर्थपूर्ण परियोजनाओं को प्रोत्साहन दिया जाएगा ताकि पूर्व चेतावनी के साथ–साथ परियोजनाओं संबंधी प्रशिक्षण व्यावसायिकों के लिए प्रगति सूचक (पेस सेटर) उदाहरण स्थापित किए जा सके।

{कार्रवाईः राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान; आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद्र; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग।}

विगत हाल में भूस्खलनों के विरूद्ध पूर्व चेतावनी के लिए आमतौर पर प्रयुक्त सरल उपाय यंत्र निम्नलिखित हैं:

i) वायर या विशेष स्विच जो निर्णय सहायता प्रणाली के साथ संयोजित सरकते मलबे के दबाव से प्रेरित होते हैं जिससे पूर्व चेतावनी संकेतक निर्मुक्त होते हैं।

ii) वैद्युत स्विच पोल जो विस्थापित होने पर सीधे अवलम्ब स्थिति में खड़े हो जाते हैं।

iii) फोटो–वैद्युत अवरोध विशेषतया तीव्रता से सरकते मलबे के प्रवाहों या मिट्टी के प्रवाहों के लिए।

iv) हिमस्खलनों के लिए पल्स्ड राडार।

v) फाइबर दृष्टिक संवेदक (ऑप्टिक सेंसर) तथा प्रौद्योगिकी।

vi) ध्वनि निस्रावण (इमिशन) प्रौद्योगिकी।

vii) स्वतः प्रेरित फोटोग्राफिक तंत्र।

viii) जी.पी.एस. प्रेक्षण।

परियोजनाओं को समुचित प्रौद्योगिकियों का विकास करने के साथ–साथ उपलब्ध आधुनिकतम प्रौद्योगिकियों का प्रभावपूर्ण ढंग से उपयोग करने के लिए प्रोत्साहित किया जाएगा ताकि तत्काल पूर्व चेतावनी की ओर लक्षित एक लागत प्रभावी तरीके से गुणवत्ता अनुवीक्षण को सुकर बनाया जा सके।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श तथा खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; केंद्रीय वैज्ञानिक उपकरण संबंधी संगठन, वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान; विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

हालांकि भूस्खलन घटना के क्षेत्रों को निर्धारित करने के लिए वैश्विक स्तर पर क्षमताएं विद्यमान हैं, उनके घटित होने के पूर्वानुमान की क्षमता अभी भी विकसित हो रही है। आसन्न भूस्खलनों के संकेतों का अक्सर प्रारंभिक अवस्था में ही पता लगाया जा सकता है तथा उनका प्रयोग प्रभावित समुदायों को चेतावनी देने के लिए किया जा सकता है। भूस्खलन के घटित होने के समय का पूर्वानुमान लगाना संभव है बशर्ते कि ढलान क्षेत्रों को निरंतर मॉनीटर किया जाए। मॉनीटरिंग प्रौद्योगिकी में, विशेषतया सूचना के तत्काल सम्प्रेषण में प्रगति ने अल्पावधि

पूर्वानुमान की तकनीकों को वर्धित किया है तथा इसके उदाहरण सीमित संख्या में उपलब्ध हैं। इसका सर्वोत्तम उदाहरण चीन में यंग तजे नदी घाटी के लिए स्थापित पूर्व चेतावनी तंत्र है जिसमें मॉनीटरिंग के लिए 300 से अधिक व्यावसायिकों को नियोजित करने वाले 70 केंद्रों को प्रयोग में लाया जाता है। यह नेटवर्क 3,00,000 की आबादी को संरक्षित करता है तथा इसने अब तक 217 भूस्खलनों की भविष्यवाणी की है तथा अनुमानित 2.7 लाख अमरीकी डालर की आर्थिक हानि को बचाया है।

दूर–संवेदीकरण, जी.पी.एस. तथा जी.आई.एस. अब परिपक्व प्रौद्योगिकियाँ है जिनका प्रयोग, विगत में केवल क्षेत्र सर्वेक्षण से हासिल की जाने वाली सटीकता से, अपेक्षाकृत अधिक सटीकता से भूस्खलनों तथा भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों को मॉनीटर करने के लिए किया जा सकता है। हालिया अध्ययनों में उच्च विभेदनकारी उपग्रह छविकरण तथा लिडार सहित इन साधनों का प्रयोग किया गया है। उच्च विभेदनकारी छविकरण तथा स्थलाकृति मानचित्रण भूस्खलन यांत्रिकी के बेहतर समझ तथा विपदा पूर्वानुमान में परिणामी हो सकता है। आने वाले दशकों में विश्वव्यापी प्रयोग हेतु इन प्रौद्योगिकियों की पूर्ण क्षमता को हासिल करने के लिए आंकड़ा संग्रहण, प्रक्रियान्वयन तथा संश्लेषण की विधियों में सतत् अनुसंधान करना आवश्यक है।

राडार एक प्रौद्योगिकीय उन्नयन है जिसका प्रयोग भूस्खलनों की प्रभावपूर्ण ढंग से मॉनीटरिंग करने के लिए किया जा सकता है। राडार के कुछ अनुप्रयोगों में ये बातें शामिल हैं–हिमस्खलन संचलन की मॉनीटरिंग, भूविज्ञानी निर्माणों में हिम दरारों का पता लगाना, बर्फ को साफ करने के प्रचालनों को सुकर बनाने के लिए सड़कों पर बर्फ की मोटाई को मापना तथा हिमस्खलन पीड़ितों की खोज में सहायता करना।

मौसम संबंधी सूचना के दूर–संवेदीकरण (रिमोट सेंसिंग) में हालिया घटनाक्रमों ने मौसम संबंधित विपदाओं के अधिक सामयिक तथा स्थानिक सटीक आकलनों तथा चेतावनियों की क्षमता का सृजन किया है। डोपलर राडार तथा इन्फ्रारेड उपग्रह संवेदीकरण (डी.आर.आई.एस.एस.) का प्रयोग करके वृष्टिपात का सुदूरवर्ती संवेदीकरण स्थानिक तथा कालिक विभेदन के साथ वृष्टिपात संबंधी सूचना उपलब्ध करा सकता है जो लगभग वास्तविक समय भूस्खलन विपदा आकलन तथा चेतावनी के लिए संभावी रूप से उपयोगी है। भू–आधारित वर्षापात माप तथा भूस्खलनों के प्रलेखन का प्रयोग करते हुए विश्व भर में अनेक प्रदेशों के लिए भूस्खलनों के प्रेरण हेतु वर्षा की गहनता तथा अवधि की आरंभिक सीमाएं निर्धारित की गई है। प्रादेशिक तत्काल भूस्खलन चेतावनी तंत्रों के लिए वृष्टिपात की आरंभिक सीमाओं का अनुप्रयोग किया गया है। तथापि, अंतराल वृष्टिपात निविष्टि के साथ आंधी के दौरान स्थानीय पैमाने पर ढलान क्षेत्र स्थिरता में अस्थायी परिवर्तन/अंतर का विश्लेषण करने की तकनीकें अब विकसित की जा रही हैं। भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा विकसित स्वचालित मौसम केंद्र का नियोजन भी सुदूरवर्ती क्षेत्रों में मौसम विज्ञानी प्राचलों को एकत्रित करने तथा वी.एस.ए.टी., वी.पी.एन. इत्यादि जैसे विभिन्न नेटवर्कों के माध्यम से उनका सम्प्रेषण करने के लिए किया जा सकता है।

अधिकांश सुप्त (डोरमेंट) भूस्खलन मानसून की ऋतु के दौरान सक्रिय तथा विध्वंसक हो जाते हैं तथा

उच्च गहनता वाली अल्पावधि वृष्टिपात की घटनाएं विध्वंसक भूस्खलनों को अभिप्रेरित करने के लिए सामान्यतः उत्तरदायी होती है। यह एकल निरीक्षण वांछनीय रूप से सभी प्रमुख भूस्खलन स्थलों पर विश्वसनीय तथा निरंतर वृष्टिपात मापन और तात्कालिक विश्लेषण के महत्त्व को आंकने के लिए पर्याप्त हैं। वृष्टिपात सूचना का उपयोग विशेषतया बादल फटने तथा उच्च गहनता वाली अल्पावधि वृष्टिपात की ओर प्रवण उच्च भूस्खलन विपदा क्षेत्रों के लिए भूस्खलन चेतावनियों के संकेतकों का विकास करने के लिए किया जाएगा। उदाहरणार्थ, पूर्वी हिमालय में भारी मानसून वृष्टिपात होता है जिसके दौरान 300 मि.मी. प्रतिदिन से 1000 मि.मी. प्रतिदिन की सीमा में वर्षापात गहनता के साथ–साथ कभी–कभी बादल फटने की घटनाएं भी होती हैं (वर्षापात की गहनता जितनी उच्चतर होगी, उसकी अवधि उतनी ही कम होगी)। 1980 के दशक में इस प्रेक्षण के संबंध में किए गए एक अध्ययन के परिणामस्वरूप भूस्खलन को सदृश वृष्टिपात घटना गुणांक (स्थल पर औसत वार्षिक वर्षा के प्रति किसी एक समय हुई वर्षा का अनुपात) के साथ संबद्ध किया गया था। निष्कर्षों से यह उद्घाटित हुआ कि 20 प्रतिशत से अधिक के घटना गुणांक सदैव भारी भूस्खलनों को अभिप्रेरित करते हैं। 10–20 प्रतिशत के घटना गुणांक के लिए भूस्खलनों की अति उच्च संभावना का पूर्वानुमान लगाया गया था। भूस्खलनों की संभावना का दर निर्धारण अति निम्न किया गया था जब घटना का गुणांक 5 प्रतिशत से कम हो गया। उक्त अध्ययन किए जाने वाले उन्नत अध्ययनों के स्वरूप का संकेतक मात्र है तथा ऐसे अध्ययनों को प्रोत्साहित करना तथा उन्हें अधिक वैज्ञानिक तथा प्रणालीबद्ध बनाना महत्त्वपूर्ण/आवश्यक है। वृष्टिपात तथा सदृश ढलान क्षेत्र धरातल तथा उप–धरातल संचलनों के बीच सांख्यिकीय सह संबंध, तथा ढलान क्षेत्र के छिद्र जल दबाव विकास का माप ढलान क्षेत्र के व्यवहार के बारे में एक अच्छी जानकारी उपलब्ध कराता है।

भूस्खलन स्थलीय सीमाओं पर ज्ञात छिद्र दाब भिन्नताओं वाले असतत् सीमा प्रतिबलों पर अच्छी प्रकार से अध्ययन किए गए मौसमी (आवर्ती) वर्षा प्रेरित भूस्खलनों के लिए पूर्व चेतावनी आरंभिक अवसीमा सर्वाधिक विश्वसनीय होती है। ऐसी पूर्व चेतावनी अवसीमाएं सामान्यतः सुरक्षा के कारक (प्रभावी दबाव के अर्थ में) तथा छिद्र जल दाब (अनुपात के अर्थ में विचारित) के कारक के बीच अद्वितीय, रेखीय (आनुपातिक) संबंध का लाभ उठाती हैं।

चूंकि वर्षापात की गहनता ढलान क्षेत्र सतह तथा उप–ढलान क्षेत्र संचलनों, और छिद्र दाबों के बीच अंतर–संबंध विश्वसनीय भूस्खलन पूर्वानुमान के लिए एक महत्त्वपूर्ण साधन उपलब्ध कराता हैं, इस संबंध में अध्ययनों को प्रोत्साहित किया जाएगा। वर्षापात तथा संबद्ध ढलान क्षेत्र व्यवहारगत सूचना का प्रयोग भूस्खलन सचेतकों, विशेषतः उन उच्च भूस्खलन विपदा क्षेत्रों, जिनके बारे में ज्ञात है कि वहाँ बादल के फटने तथा उच्च गहन अल्पावधि वृष्टिपात की घटनाएं अक्सर होती हैं, के लिए संकेतकों का विकास करने के लिए किया जाएगा। उन मामलों में, जहां ऐसी कोई सूचना उपलब्ध नहीं है, विगत भूस्खलन इतिहास की पृष्ठभूमि में वर्षापात के अभिलेखों के अध्ययन के माध्यम से सामान्य स्वरूप तथा निम्न विश्वसनीयता वाली चेतावनी फिर भी संभव हो सकती है।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श तथा भारतीय मौसम विज्ञान विभाग; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; केंद्रीय

जल आयोग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से खान मंत्रालय।}

भूस्खलनों का पूर्वानुमान संभव है तथा इस संबंध में अनुसंधान एवं विकास कार्य को प्रोत्साहन दिया जाना वांछनीय है। अभी तक भूस्खलनों का पूर्वानुमान लगाने के प्रयास भूस्खलनों के, सामान्यतः विसर्पण के तृतीय चरण में, समय आधारित विस्थापन व्यवहार, पर आधारित रहे हैं। उच्च विभेदक भू–स्थानिक मानचित्रों तथा शक्तिशाली ढलान क्षेत्र इंस्ट्रूमेंटेशन तकनीकों की बढ़ती उपलब्धता तत्काल भूस्खलन पूर्वानुमान को संभव बना देती है।

भूस्खलन पूर्वानुमान संबंधी अनुसंधान और विकास परियोजनाओं को प्रोत्साहन दिया जाएगा। पेस सेटर उदाहरणों का सृजन करने के लिए व्यापक वैज्ञानिक अध्ययन तथा भू–तकनीकी इंस्ट्रूमेंटेशन की व्यवस्था के साथ भूस्खलन पूर्वानुमान तथा पूर्व चेतावनी संस्थापनाओं संबंधी एक प्रमुख अनुसंधान कार्यक्रम संचालित किया जाएगा।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श से तथा केंद्रीय वैज्ञानिक उपकरण संबंधी संगठन; आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद्र; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

उपलब्ध जानकारी निविष्टियों के आधार पर पूर्व चेतावनी देने का एक बार निर्णय ले लिए जाने के पश्चात्, पूर्व चेतावनी प्रसार कार्यनीति आपदाओं की अन्य किस्मों के लिए निर्धारित कार्यनीति के समान ही होगी। समुदायों, प्रेस तथा मीडिया के साथ पूर्व चेतावनी के बाद निपटने की तैयारी जैसे प्रचालन सभी प्रकार की आपदाओं के लिए एकसमान हैं। एकीकृत पूर्व चेतावनी प्रसार तंत्रों को स्थापित किया जाएगा। ऐसी प्रौद्योगिकियाँ उपलब्ध है जहां एक लघु संदेश सेवा (एस.एम.एस.) को एक साथ 14 भाषाओं में भाषांतरित किया जा सकता है।

सर्वोत्तम पूर्व चेतावनी प्रणालियाँ होने पर भी परिणाम विध्वंसकारी हो सकते है यदि पूर्व चेतावनी संकेतकों की उचित प्रकार से व्याख्या नहीं की जाती तथा समुदायों को इस बारे में शिक्षित तथा प्रशिक्षित नहीं किया जाता कि पूर्व चेतावनी संकेतक प्राप्त होने पर तात्कालिक ढंग से किस प्रकार कार्रवाई की जानी चाहिए। एक सहज बोधगम्य नियम पुस्तिका होनी चाहिए जिसमें स्पष्ट रूप से बताया गया हो कि पूर्व चेतावनी तंत्र द्वारा ऐसी चेतावनी दिए जाने पर क्या किया जाना चाहिए। अक्सर पूर्व चेतावनी सचेतक के कारण भय तथा अस्त–व्यस्तता व्याप्त हो जाती है यदि लोगों को उस कार्रवाई की जानकारी न हो जो उन्हें ऐसी चेतावनी के पश्चात् करनी है।

विभिन्न प्रदेशों में वृष्टिपात की गहनता तथा स्खलनों के आरंभण के बीच सहसंबंध स्थापित करने के लिए अनेक देशों में अध्ययन किए जा रहे हैं। वृष्टिपात की जिन आरंभिक सीमाओं पर भूस्खलन आरंभ होते हैं, एक बार उनकी जानकारी हो जाने पर उसका प्रयोग पूर्व चेतावनियाँ जारी करने के लिए एक आधार के रूप में किया जा सकता है यदि उस विशिष्ट क्षेत्र में वृष्टिपात की मात्रा का पूर्वानुमान लगाया जा सके। सहसंबंधों की स्थापना विगत अभिलेखों के साथ–साथ मॉनीटरिंग की सहायता से की जा सकती है। हमारे देश में भारतीय

मौसम विज्ञान विभाग तथा राष्ट्रीय मध्यम क्षमता प्राप्त मौसम पूर्वानुमान केंद्र ने वृष्टिपात की उस मात्रा का 4–5 दिन पहले पूर्वानुमान लगाने की क्षमता विकसित की है जो उस क्षेत्र में होने की संभावना हो। कुछ प्रायोगिक क्षेत्रों में भूस्खलन आरंभ करने के लिए अपेक्षित वृष्टिपात की आरंभिक सीमाएं स्थापित करने के लिए इस क्षेत्र में सहयोगात्मक प्रयास किए जा सकते हैं। इनके एक बार स्थापित हो जाने के पश्चात् वे उन विशिष्ट क्षेत्रों के लिए पूर्व चेतावनी तंत्रों के रूप में कार्य कर सकते हैं। इस अध्ययन की सफलता के आधार पर, पूर्व चेतावनी तंत्र विकसित करने के लिए कुछ और भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों का चयन किया जा सकता है।

पूर्वानुमान के प्रति जन प्रतिक्रिया का क्षेत्र एक अन्य कठिन क्षेत्र है। यदि लोग शिक्षित नहीं हैं तो वे उसी पूर्वानुमान की भिन्न रूप से व्याख्या कर सकते हैं। यदि उन्हें भयावह परिणामों की पूर्ण जानकारी नहीं है तो वे चेतावनियों को हल्के ढंग से लेंगे। आपदा संबंधी शिक्षा से ऐसी संभावनाएं समाप्त हो जाएंगी।

5.3.3 प्रसार और संचार

जहां तक पूर्व चेतावनी तंत्रों का संबंध है, प्रसार तथा संचार प्रक्रम प्रचालनात्मक, सशक्त तथा चौबीस घंटे उपलब्ध रहने वाले होने चाहिए। इनका अभिकल्पन विभिन्न खतरों तथा विभिन्न प्रयोक्ता समुदायों की व्यापक श्रेणी की आवश्यकताएं को पूरा करने के लिए किया जाना चाहिए।

सूचना का प्रसार स्पष्ट प्रोटोकोल तथा प्रक्रियाविधियों पर आधारित तथा पर्याप्त दूरसंचार अवसंरचना द्वारा समर्थित होना चाहिए। राष्ट्रीय स्तर पर, देश में सबसे सुदूरवर्ती क्षेत्रों में भी प्राधिकरणों तथा जोखिमग्रस्त समुदायों का सूचना को सामयिक प्रसार सुनिश्चित करने के लिए प्रभावी प्रसार तथा संचार प्रक्रम आवश्यक हैं। प्रत्येक क्षेत्र में संदेशों के प्रभावी प्रसार करने के लिए भिन्न प्रौद्योगिकीय अवसंरचना की आवश्यकता होगी। यह सुनिश्चित करने के लिए कि सभी तंत्र एक साथ मिलकर सहज रूप से कार्य करें, उन्हें अंतर्राष्ट्रीय रूप से सम्मत मानकों पर आधारित करना होगा।

राष्ट्रीय स्तर पर, सभी जोखिमग्रस्त व्यक्तियों तक चेतावनियों की कारगरता, न केवल विशेषतया प्रचालनात्मक दूरसंचार तंत्रों के माध्यम से, बल्कि गैर तकनीकी सामाजिक नेटवर्क के माध्यम से भी उनके सामयिक तथा प्रभावपूर्ण प्रसार पर निर्भर होगी। पश्चोक्त तंत्र गरीब समुदायों में अति महत्त्वपूर्ण है जिनके पास आधुनिक संचार प्रणालियों का अभाव है। प्रभावपूर्ण प्रसार के लिए अग्रिम में कमांड की एक श्रृंखला (आदेश का समुच्चय) स्थापित करने की आवश्यकता है–चेतावनी निर्गम तथा प्रसार का प्रबंधन करना, यह सुनिश्चित करना कि प्रदत्त सूचना उन सबके द्वारा समझी जा सके जिन्हें उसकी आवश्यकता है तथा वह देश में सभी प्रभावित स्थलों तक पहुँच जाए। भूस्खलनों के मामले में यह और भी आवश्यक है क्योंकि वे स्थानीय प्रभाव की घटनाएं हैं तथा सुदूरवर्ती स्थलों में घटित हो सकती हैं।

एक विशिष्ट चेतावनी प्रसार श्रृंखला में सरकारी निर्णयकर्ताओं तथा मीडिया के माध्यम से तकनीकी तथा वैज्ञानिक स्रोतों से उन बहुल प्राप्तकर्ताओं को चेतावनियों का सरणीकरण (चैनलिंग) अंतर्ग्रस्त है जो आगे और प्रसारकर्ताओं के रूप में कार्य कर सकते हैं। ऐसे प्रयोक्ताओं

में आपातकालीन सेवाएं, सुरक्षा अभिकरण, जनोपयोगिताओं के प्रचालक, सूचना तथा संचार सेवाएं, अन्य आर्थिक सेवा प्रदाता, गैर सरकारी संगठन, स्वयं सेवी अभिकरण तथा संवेदनशील समुदाय शामिल है। एकीकृत आपदा प्रबंधन संरचनाओं वाले तंत्र में, चेतावनियाँ जारी करने के लिए उत्तरदायी प्रधान अभिकरण तथा उनके निर्गम के लिए प्रक्रियाएं पूर्व सम्मति के द्वारा स्थापित की जाएगी। चेतावनियाँ सृजित करने में विभिन्न प्रतिभागी सम्मिलित होते हैं जिनमें विकसित देशों में निजी क्षेत्र तथा अन्य में सिविल रक्षा क्षेत्र शामिल हैं। प्रभावपूर्ण होने के लिए, पूर्व चेतावनी कार्यकलापों में देश के सभी संगत क्षेत्रों को समान रूप से शामिल किया जाना चाहिए। उन सभी तक, जिनके द्वारा कार्रवाई की जानी अपेक्षित है, पहुँचने के लिए भागीदार अभिकरणों के विशिष्ट समूहों के लिए चेतावनियाँ डिजाइन करने की आवश्यकता है जैसे भिन्न भाषा समूह, अक्षम व्यक्ति तथा पर्यटक। सार्वजनिक प्रसारण मीडिया विश्व भर में सर्वाधिक व्यापक रूप से प्रयुक्त माध्यम बना हुआ है जो समुचित है क्योंकि चेतावनी प्रसार के लिए सर्वोत्तम प्रणालियाँ प्रतिदिन प्रयुक्त होने वाली प्रणालियाँ है तथा जिनसे प्रयोक्ता सर्वाधिक परिचित हैं। चेतावनियों का प्रसार करने में समुदाय आधारित तथा क्षेत्रों से सीधे जुड़े स्थानीय (ग्रासरूट) संगठनों के साथ–साथ गैर–सरकारी संगठनों तथा अन्य प्रतिभागियों की भूमिका बहुत महत्त्वपूर्ण है।

5.3.4 कार्रवाई क्षमता

पूर्व चेतावनी संबंधी कार्रवाई में सामना करने वाले प्रक्रमों (मुख्यतः आवास स्थलों से दूर जोखिमग्रस्त, आश्रय ढूंढ रहे लोगों के सुव्यवस्थित विस्थापन तथा परिसंपत्तियों को सुरक्षित ढंग से संरक्षित करने के लिए) को आपदा के प्रहार से पूर्व सक्रिय किया जाना शामिल है। इसके विपरीत, पश्च–आपदा कार्रवाई में आपदा के पश्च प्रभाव में सुधार, पुनर्वास तथा पुनर्निर्माण प्रयासों की व्यापक श्रृंखला निहित है। तथापि, ये दोनों ही आपदा तैयारी के भाग हैं तथा समान आपातकालीन प्रक्रियाओं को अपनाते हैं। हानियों से यथासंभव बचाव के लिए की जाने वाली सर्वाधिक समुचित कार्रवाई संबंधी स्पष्ट अनुदेशों के साथ विपदा की घटनाओं की चेतावनियाँ जारी की जानी चाहिए। पूर्व चेतावनी की सफलता उस सीमा पर निर्भर करती है जहां तक वह प्रभावी कार्रवाई उपायों को अभिप्रेरित करती है तथा इसलिए चेतावनी प्रणालियों में तैयारी संबंधी कार्यनीतियाँ तथा योजनाएं शामिल होंगी ताकि चेतावनी संदेशों पर प्रभावपूर्ण कार्रवाई सुनिश्चित की जा सके।

चेतावनियाँ विभिन्न स्तरों पर विभिन्न अभिकरणों द्वारा विविध कार्रवाईयाँ अभिप्रेरित करती है जिन्हें समन्वित किया जाना चाहिए। अनेक सरकारी अभिकरण जिनमें विभिन्न मंत्रालय शामिल हैं, संस्थाएं, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थाएं तथा म्युनिसिपल एवं स्थानीय प्रशासन प्राधिकरण आपदा तैयारी के समन्वयन के लिए उत्तरदायी हैं। लोगों के द्वारा चेतावनियों पर ध्यान दिए जाने तथा उन पर कार्रवाई करने की तब अधिक संभावना होती है जब उन्हें उनके जोखिमों के बारे में शिक्षित किया गया हो तथा चेतावनी प्रतिक्रिया योजनाएं मौजूद हों।

5.4 उपकरण आधारित पूर्व चेतावनी के लिए प्रायोगिक अध्ययन

उपकरण आधारित पूर्व चेतावनी के लिए राज्य सरकारों तथा सीमा सड़क संगठन जैसे अन्य केंद्रीय सरकारी अभिकरणों के परामर्श से कुछ भूस्खलनों की पहचान की जाएगी। यह एक बहु–विधा तथा बहु सांस्थानिक दृष्टिकोण होगा। इस प्रयास में स्थानीय समुदायों तथा संबंधित राज्य सरकारों को शामिल करने के प्रयास किए जाएंगे। प्रमुख भूस्खलनों के विरूद्ध पूर्व चेतावनी की ओर लक्षित परियोजनाओं को इस तथ्य का लाभ उठाते हुए प्रोत्साहित किया जाएगा कि अनेक अन्य आपदाओं के विपरीत, भूस्खलनों के विरूद्ध पूर्व चेतावनियाँ वर्तमान आधुनिकतम प्रौद्योगिकियों की सहायता से संभव हैं।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श से तथा राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; सीमा सड़क संगठन; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; जिला प्रशासन; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

वृष्टिपात गहनता तथा भूस्खलन आरंभण के बीच सह–संबंध के माध्यम से पूर्व चेतावनी की आरंभिक सीमाओं का परिकलन करने के लिए प्रायोगिक परियोजनाएं भी शुरू की जाएंगी। इस मामले में, देश के विभिन्न भागों में तीन से चार क्षेत्र जैसे पश्चिमी हिमालय, पूर्वी हिमालय या पूर्वोत्तर क्षेत्र तथा पश्चिमी घाट या नीलगिरि, जहां भूस्खलन घटनाओं की गहनता तथा वर्षापात उच्च है, का चयन भारतीय मौसम विज्ञान विभाग या राष्ट्रीय मध्यम क्षमता प्राप्त मौसम पूर्वानुमान केंद्र के परामर्श से किया जा सकता है। राष्ट्रीय मध्यम क्षमता प्राप्त मौसम पूर्वानुमान केंद्र ने 150 किलोमीटर ग 150 किलोमीटर के ग्रिडों के भीतर विशिष्ट क्षेत्रों के लिए तीन से पाँच दिन अग्रिम मौसम पूर्वानुमान क्षमता का विकास किया है। इन ग्रिडों को 100 किलोमीटर ग 100 किलोमीटर के ब्लॉकों में पुनः परिभाषित किया जा रहा है। विशिष्ट प्रायोगिक क्षेत्रों में भूस्खलन सक्रियण के लिए आवश्यक वृष्टिपात आरंभिक मूल्यों की स्थापना पूर्ववर्ती अभिलेखों तथा सतत् मॉनीटरिंग के माध्यम से की जाएगी। इन प्रेक्षणों के परिणामों का मिलान उक्त संगठनों द्वारा किए गए मौसम पूर्वानुमानों के साथ किया जाएगा। एक बार इन सह–संबंधों के स्थापित हो जाने पर, भारतीय मौसम विज्ञान विभाग या राष्ट्रीय मध्यम क्षमता प्राप्त मौसम पूर्वानुमान केंद्र द्वारा निर्गमित पूर्वानुमान का उपयोग उन विशिष्ट क्षेत्रों में संभावित भूस्खलन की घटनाओं के लिए पूर्व चेतावनियाँ जारी करने के लिए किया जाएगा।

{कार्रवाईः राष्ट्रीय मध्यम क्षमता प्राप्त मौसम पूर्वानुमान केंद्र; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग; आपदा प्रबंधन और प्रशमन केंद्र; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय जल आयोग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से भारतीय मौसम विज्ञान विभाग}

पूर्वानुमान क्षमताओं का विकास करने के लिए वृष्टिपात सघनता तथा भूस्खलन आरंभण को सह–संबंधित करने के लिए, आरंभ में 20 पूर्व निर्धारित भूस्खलन स्थलों को विभिन्न अभिकरणों द्वारा स्वचालित वर्षा गेजों

के साथ मॉनीटर किया जाएगा। इस राष्ट्रीय पहल–कार्य को भारतीय मौसम विभाग के स्वचालित वर्षा गेज नेटवर्क के विस्तार के चल रहे कार्यक्रम के साथ सन्निकटता के साथ संयोजित तथा अंततः विलयित कर दिया जाएगा।

{कार्रवाईः खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग; आपदा प्रबंधन और प्रशमन केंद्र; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय जल आयोग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से भारतीय मौसम विज्ञान विभाग}

विशिष्ट भूस्खलनों के लिए या विशिष्ट क्षेत्रों के लिए पूर्व चेतावनी तंत्र विकसित करने की दोनों प्रायोगिक परियोजनाओं को पूरा होने में लगभग पाँच वर्ष लगेंगे। इन प्रायोगिक अध्ययनों के परिणामों पर निर्भर करते हुए, ऐसे तंत्रों के विकास के लिए कुछ और क्षेत्रों पर भी अध्ययन किए जाएंगे।

5.5 भूस्खलन मॉनीटरिंग और पूर्वानुमान की कार्यकलाप अनुसूची

कार्यकलाप		2009		2010				2011	
		सितम्बर	दिसम्बर	मार्च	जून	सितम्बर	दिसम्बर	मार्च	जून
5क	भूस्खलनों का निर्धारण तथा प्राथमिकता निर्धारण	एम*	एम*	→	→	→	→	कार्यान्वित करना है	
5ख	संस्थाओं/संगठनों का निर्धारण	एम*	→	→	→	→		कार्यान्वित करना है	
5ग	चयनित प्रमुख भूस्खलनों तथा हिमस्खलनों के लिए पूर्व चेतावनी तंत्रों का विकास तथा स्थापना	एम*	→	→	→	→		कार्यान्वित करना है	
5घ	प्रसार तथा संचार		→	→	→	→	कार्यान्वित करना है		

एम*: बैठक

6 विनियमन और प्रवर्तन

6.1 भूमिका

भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों की राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के परामर्श से अपने संबंधित राज्यों में, भूस्खलन विपदाओं की समस्याओं के निवारण के लिए आवश्यक प्रौद्योगिकीय–विधिक तथा प्रौद्योगिकीय–वित्तीय प्रक्रमों को स्थापित करेंगे। जहां तक विशेष रूप से भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों तथा सामान्य रूप से पर्वतीय क्षेत्रों में ढलान क्षेत्र की स्थिरता का संबंध है, यह सुनिश्चित किया जाना है कि भवन निर्माता, वास्तुकार, इंजीनियर जैसे भागीदार अभिकरणों तथा विनियमन और प्रवर्तन के लिए जिम्मेदार सरकारी विभागों द्वारा सुरक्षित भूमि उपयोग प्रक्रियाओं को अपनाया जाए और सुरक्षा मानदंडों का प्रावधान हो।

{कार्रवाई: राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; जिला प्रशासन; वास्तुकार परिषद।}

6.2 आदर्श नगर योजना और भूमि उपयोग उप–नियम

गृह मंत्रालय ने मानव निर्मित वातावरण के विनियमन के लिए एक प्रौद्योगिकीय–विधिक रूपरेखा के महत्त्व को मान्यता प्रदान करते हुए, भवनों/इमारतों आदि की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए मौजूदा विनियमों में संशोधनों की अनुशंसा हेतु एक राष्ट्रीय स्तर का विशेषज्ञ समूह गठित किया।

इस समूह ने नगर एवं देशीय आयोजना अधिनियमों, भूमि उपयोग और क्षेत्र संबंधी (जोनिंग) विनियमों, विकास नियंत्रण विनियमों (डी.सी.आर.) और भवन निर्माण उपनियमों में संशोधनों की अनुशंसा की और आदर्श उपनियमों का एक सेट तैयार किया जो तकनीकी रूप से कड़े उपनियम हैं और वैश्विक स्तर पर स्वीकृत मानदंडों के अनुरूप हैं। समूह ने विनियामक, गुणवत्ता नियंत्रण तथा अनुपालन प्रक्रमों को भी निर्दिष्ट किया। गृह मंत्रालय ने राज्य सरकारों को मौजूदा प्रवृत्त उपनियमों की समीक्षा और उनका संशोधन के उपरांत उपयोग हेतु अभिग्रहण सुनिश्चित करने हेतु इन आदर्श उपनियमों का परिचालन कर दिया है।

भूस्खलन संबंधित निम्नलिखित संहिताओं और दिशानिर्देशों को तय कर पूरा कर लिया गया है और भारतीय मानक ब्यूरो (बी.आई.एस.) द्वारा प्रकाशित कर दिया गया है।

i) आई.एस. 14496 (भाग 2): 1998 पर्वतीय इलाकों में भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रों की तैयारी के लिए दिशानिर्देश: भाग 2: बृहत् क्षेत्र वर्गीकरण।

ii) आई.एस. 14458: पर्वतीय क्षेत्रों के लिए पुश्ता–दीवारों को फिट बनाए रखने (रिटेनिंग वाल्स) के लिए दिशानिर्देश।

   क. भाग 1: दीवारों की किस्म का चुनाव।

   ख. भाग 2: पुश्ता–दीवारों को फिट बनाए रखने (रिटेनिंग)/सुरक्षा हेतु कवच दीवार (ब्रेस्ट वाल्स) का डिजाइन।

   ग. भाग 3: शुष्क प्रस्तर (ड्राई स्टोन) दीवारों का निर्माण।

iii) आई.एस. 14680:1999: भूस्खलन नियंत्रण के लिए दिशानिर्देश।

iv) आई.एस. 14804:2000: पर्वतीय क्षेत्रों में आवासीय भवनों के स्थल–चयन, डिजाइन और उनके लिए निर्माण सामग्री का चयन हेतु दिशानिर्देश।

v) राष्ट्रीय भवन निर्माण संहिता (एन.बी.सी.) 2005।

भाग 2: पर्वतीय इलाकों में भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रों की तैयारी के लिए दिशानिर्देशों संबंधित बृहत् क्षेत्र वर्गीकरण कार्य संशोधन के अधीन हैं और भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण के लिए दिशानिर्देश तैयारी के अधीन हैं।

यह अनिवार्य है कि अभिजात्य वर्ग द्वारा उपर्युक्त संहिताओं की वैश्विक और स्वदेशी अनुसंधान के साथ–साथ स्वदेशी मानचित्रण कार्यक्रमों को जारी रखने में हासिल हुए ज्ञान और अनुभव की बढ़ती मात्रा के संदर्भ में विवेचनापूर्ण जाँच और शीघ्र समीक्षा की जाए। एक बार अगले दो वर्षों में प्रारंभिक संशोधन कार्य पूरा हो जाए, तो भारतीय मानक ब्यूरो प्रत्येक पाँच वर्ष बाद अथवा इससे पूर्व, यदि जरूरी हो, इन संहिताओं का संशोधन/पुनर्वैधता कार्य करेगा।

{कार्रवाई: तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और भारतीय मानक ब्यूरो के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

इस बात को भी महसूस किया गया है कि भूस्खलन जोखिम मूल्यांकन और भूस्खलन की विस्तृत भू–वैज्ञानिक जाँच के संबंध में भी संहिताएं/दिशानिर्देश मौजूद होने चाहिए।

पर्वतीय क्षेत्र में पनबिजली (हाइड्रोपावर) परियोजनाओं के मामले में, शामिल सभी अभिकरणों, चाहे वे निजी या सरकारी क्षेत्र के हों, को भूस्खलन प्रवणता, विपदा और जोखिम आकलन और जोखिम आकलन मानचित्रों की तैयारी, तथा परियोजना शुरू करने से पहले संबंधित प्राधिकारी से निकासी (क्लियरेंस) हासिल करने के लिए इन दिशानिर्देशों का पालन करना भी जरूरी है।

आदर्श ग्राम योजना और भूमि उपयोग उपनियम

पर्वतीय क्षेत्रों में ग्रामीण स्तर पर भवन संबंधी सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए, नगर योजना उपनियमों के सदृश एक प्रौद्योगिकीय–विधिक रूपरेखा विकसित किए जाने की जरूरत है, जो भूस्खलन सरोकारों को ग्रामीण विकास में रूपांतरित और वर्गीकृत करेगा।

भूस्खलन विपदा से प्रभावित नगरों और ग्रामों में भविष्य के सुरक्षित और योजनाबद्ध विकास के लिए अपेक्षित अधिनियम हेतु उचित विधान पर विचार किया जा सकता है।

6.3 भारतीय मानक संहिता

नवीनतम संहिताओं, दिशानिर्देशों और मानकों की अनुप्लब्धता को संहिता संबंधी प्रावधानों के खराब कार्यान्वयन के लिए एक बड़ी बाधा के रूप में बार–बार उद्धृत किया गया है। जनता की सुरक्षा के बढ़ते हुए हित को ध्यान में रखते हुए भारतीय मानक ब्यूरो भूस्खलन से संबंधित सभी भारतीय मानकों को सार्वजनिक क्षेत्रों में प्रदर्शित करेगा जिसमें इंटरनेट से इनको फ्री डाउनलोड करना शामिल है।

{कार्रवाईः भारतीय मानक ब्यूरो।}

भूस्खलन से संबंधित संहिताओं और मानकों का प्राथमिकता आधार पर पाँच वर्षों की एक नियत समयावधि अथवा इससे पहले ही समूहों का प्रारूप तैयार करके एक आवधिक संशोधन किया जाएगा।

भारतीय मानक ब्यूरो के अलावा, कई अन्य निकाय हैं जो देश में संहिताओं और दिशानिर्देशों का डिजाइन विकसित करेंगे उदाहरणार्थ भारतीय सड़क सम्मेलन (आई.आर.सी.), जहाज रानी, सड़क परिवहन और राजमार्ग मंत्रालय, अनुसंधान परिरूप (डिजाइन) और मानक संगठन, और रेल मंत्रालय। इन संगठनों द्वारा तैयार की गई संहिताओं को भूस्खलन सुरक्षा की वर्तमान अत्याधुनिक तकनीकों के साथ अद्यतन भी किया जाएगा और सुसंगत बनाया जाएगा। इन अभिकरणों के पास निर्माण प्रक्रियाओं के विनियमन के लिए कई आंतरिक ज्ञापन (मेमोज) होंगे, जिनकी समीक्षा भी शीघ्रता से की जाएगी।

{कार्रवाईः भारतीय मानक ब्यूरो।}

नोडल अभिकरण और भारतीय मानक ब्यूरो यह सुनिश्चित करेगा कि प्रासंगिक राष्ट्रीय संहिता का पाठ (टैक्स्ट) लिखने वाले निकाय मौजूदा संहिताओं में नियमित संशोधन करने और तैयार की जाने वाली नई संहिताओं पर चर्चा के लिए प्रारूप उपबंधों के निवेदन के लिए कार्ययोजना तैयार करें।

भारतीय मानक ब्यूरो भूस्खलन अध्ययनों से संबंधित संहिताओं, प्रक्रियाओं और अन्य सुरक्षा संबंधी संहिताओं को बनाने के लिए नोडल अभिकरण है। कई संहिताएं और दिशानिर्देश तैयार हैं, कुछ संशोधन के अधीन हैं और अन्य को अभी तैयार किए जाने की जरूरत है।

भारतीय मानक ब्यूरो अगले दो वर्षों के अन्दर सभी लंबित संहिताओं और दिशानिर्देशों के समाधान और निर्माण को सुनिश्चित करेगा।

{कार्रवाईः भारतीय मानक ब्यूरो।}

6.4 प्रौद्योगिकीय–विधिक प्रणाली

भूस्खलन जोखिम प्रबंधन हेतु प्रौद्योगिक–विधिक प्रणाली में भूस्खलन जोखिमों के प्रभावी विनियमन, कार्यान्वयन तथा प्रबंधन के लिए तकनीकी तथा कानूनी मुद्दे, दोनों एक साथ आते हैं।

सभी आगामी विकासात्मक कार्यकलाप संहिता उपबंधों द्वारा विनियंत्रित होंगे जो सभी आपदा–रोधी लक्षणों को निर्धारित करेंगे। भारत के पास भूस्खलन के लिए आपदा–रोधी निर्माण सुनिश्चित करने के लिए कोई बड़ा प्रावधान या अच्छे प्रवर्तन तंत्र नही हैं। इस पर बल दिया

जाना चाहिए कि ये आपदाएं वे नही हैं जो जानमाल को नुकसान पहुँचाती हैं बल्कि खराब योजना से बनाई गई अथवा/तथा प्रतिकूल स्थान पर स्थित इमारतें हैं जो नुकसान पहुँचाती हैं। इनसे विकास और भवन निर्माण विनियमों में आपदा–रोधी लक्षणों को शामिल करके एक प्रौद्योगिकीय–विधिक प्रणाली अपनाकर निपटा जा सकता है।

आपदा प्रबंधन अधिनियम, 2005 में राष्ट्रीय, राज्यीय, जिला तथा स्थानीय स्तरों पर सांस्थानिक एवं समन्वयन प्रक्रमों को स्पष्ट रूप से परिभाषित किया गया है और एक आपदा प्रशमन कोष और आपदा कार्रवाई कोष की स्थापना का प्रावधान किया गया है। अधिनियम में विधिक शक्तियों और शास्तियों का प्रावधान है। अधिनियम में शामिल प्रावधान पूरे देश के लिए वैध हैं।

राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण सभी विकासात्मक कार्यकलापों और योजनाओं में भूमि उपयोग वर्गीकरण और भूस्खलन सुरक्षा विषयों के अनुपालन को सुनिश्चित करने के लिए एक आदर्श प्रौद्योगिकीय–विधिक रूपरेखा अपनाएगा। राज्य सरकारें नगर और भूमि उपयोग विनियमों को, बहु–विपदा सुरक्षा आवश्यकताओं को शामिल करने के लिए, संशोधन के माध्यम से अद्यतन करेंगी। वे नगर और देशीय योजना अधिनियमों, भूमि उपयोग और जोनिंग विनियमों, भवन निर्माण उपनियमों, और डी.सी.आर. की समीक्षा, संशोधन और अद्यतन कार्य भी करेंगी और इस प्रक्रिया को नियमित अंतरालों पर दोहराया जाएगा।

{कार्रवाई: राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; जिला प्रशासन के सहयोग से राज्य सरकारें।}

6.5 लाइसेंसिंग और प्रमाणन

पर्वतीय क्षेत्रों में ढलान क्षेत्र के सुरक्षा पहलुओं को देखने वाले सभी व्यावसायिकों को प्रशिक्षण दिया जाएगा और प्रारंभ में एक क्षमता निर्माण प्रक्रिया के माध्यम से उनको सुग्राही बनाया जाएगा और इसके बाद एक लाइसेंसिंग प्रक्रिया के माध्यम से प्रमाणित किया जाएगा। आदर्श प्रौद्योगिकीय–विधिक प्रणाली द्वारा तैयार मानदंडों के अनुसार, ऐसी प्रमाणन आवश्यकताओं को डी.सी.आर. में शामिल किया जाएगा। इंजीनियरिंग भू–वैज्ञानिकों और भारत सरकार और राज्य सरकार संगठनों में कार्यरत इंजीनियरों को भी इस प्रमाणन के अधीन रखा जाएगा।

भारत सरकार के संबद्ध मंत्रालयों और विभागों के सहयोग से, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण और नोडल अभिकरण व्यावसायिक अधिदेश–प्राप्त संस्थाओं की लाइसेंसिंग कार्य के लिए एक उचित प्रौद्योगिकीय–विधिक रूपरेखा बनाएगा।

{कार्रवाई: तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और केंद्रीय मंत्रालयों के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

वास्तुकारों और नगर योजनाकारों के मामले में, वास्तुकारों को पंजीकृत करने के लिए सांविधिक निकाय अर्थात वास्तुकार परिषद और व्यावसायिक निकाय जो वास्तुकारों के साथ समन्वय करता है अर्थात भारतीय वास्तुकार संस्थान भूस्खलन सुरक्षा और निर्माण में वास्तुकारों और नगर योजनाकारों के पंजीकरण, प्रशिक्षण और उनके कौशल के उन्नयन के लिए उत्तरदायी होंगे।

{कार्रवाई: भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय और अन्य शैक्षणिक संस्थाओं; वास्तुकार परिषद, भारतीय

वास्तुकार संस्थान; नगर योजनाकारों के सहयोग से अखिल भारतीय तकनीकी शिक्षा परिषद।}

6.6 अनुपालन समीक्षा

विधिक प्रावधानों की कारगरता को सुनिश्चित करने के लिए एक ठोस अनुपालन समीक्षा आवश्यक है। यह सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण बात है कि राष्ट्रीय और राज्यीय स्तरों, दोनों पर अनुपालन व्यवस्थाएं सुचारू हों।

पर्वतीय क्षेत्रों में सभी भूमि उपयोग और विकासात्मक योजनाओं की उन शहरी स्थानीय निकायों और पंचायती राज संस्थाओं के व्यावसायिकों द्वारा एक अनिवार्य अनुपालन समीक्षा की जाएगी जिनमें इनको अनुमोदन के लिए प्रस्तुत किया जाना है। बड़ी परियोजनाओं और महत्त्वपूर्ण इमारतों की अनिवार्य अनुपालन समीक्षा अर्हताप्राप्त विदेशी एजेंसियों द्वारा की जाएगी।

{कार्रवाईः नगर योजनाकारों; शहरी स्थानीय निकायों; वास्तुकार परिषद; भारतीय वास्तुकार संस्थान; पंचायती राज संस्थाओं के सहयोग से जिला प्रशासन।}

गृह मंत्रालय द्वारा गठित विशेषज्ञ समूह द्वारा अनुशंसित आदर्श प्रौद्योगिकीय–विधिक प्रणाली को डी. सी.आर. में समावेशित किया जाएगा ताकि उसके अनुसार पर्वतीय क्षेत्रों में सुरक्षा आवश्यकताओं के अनुपालन हेतु विकासात्मक भूमि उपयोग योजनाओं के संवीक्षा कार्य को लागू किया जा सके। शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों, दोनों में सभी निर्माण आवास–स्थलों और इमारतों पर यह संवीक्षा कार्य लागू किया जाएगा। राज्य सरकारें अपनी राज्य कार्यकारिणी समितियों और विपदा सुरक्षा और प्रकोष्ठों के परामर्श से यह सुनिश्चित करेंगी कि अनुपालन हेतु उत्तरदायी निकाय सामान्य अनुपालन समीक्षाएं करने के लिए अर्हताप्राप्त व्यावसायिकों से लैस हों। यह व्यावसायिक, जो सरकारी कर्मचारी अथवा मान्यताप्राप्त निजी व्यावसायिक हो सकते हैं, उपनियमों के अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए विशेष रूप से प्रशिक्षित किए जाएंगे। भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, और राज्य सरकारों और संबंधित अन्य अभिकरणों के परामर्श से खान मंत्रालय सत्यापित किए जाने वाले मदों की एक जाँच–सूची और राष्ट्रीय स्तर की परामर्शी कार्यशालाओं में ऐसे सत्यापन के लिए तरीका और उसको प्रशिक्षण जानकारी के रूप में उपयोग करने का तरीका विकसित करेगा।

पर्वतीय क्षेत्रों में मानव संबंधी बंदोबस्ती, औद्योगिक समूहों, और अन्य महत्त्वपूर्ण परियोजनाओं के विस्तार के लिए चुने गए क्षेत्र का उसकी सुरक्षा के लिए मान्यताप्राप्त अभिकरणों अथवा व्यावसायिकों द्वारा क्षेत्र की ढलान स्थिरता की प्रास्थिति के बारे में आकलन किया जाएगा। सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए मान्यताप्राप्त अभिकरणों द्वारा आकलन करने के लिए, राज्य सरकारों/संबंधित राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों द्वारा एक प्रक्रिया विकसित की जाएगी।

6.7 तकनीकी लेखापरीक्षा और मॉनीटरिंग

संवेदनीशील क्षेत्रों में स्थित तथा अस्थिर ढलान क्षेत्रों से उच्च जोखिम का सामना कर रहे सभी मौजूदा आवास–स्थलों और महत्त्वपूर्ण इमारतों को शहरी स्थानीय निकायों द्वारा मॉनीटर किया जाएगा। ढलान क्षेत्र स्थिरता आकलन रिपोर्टों और उनकी मरम्मत संबंधी जरूरतों,

यदि कोई हों, की आदर्श प्रौद्योगिकीय–विधिक प्रणाली के विनिर्देशों के अनुसार विनियमों के अनुपालन के लिए संवीक्षा की जाएगी। बड़ी परियोजनाओं के मामले में ये पहलू, निर्माण अनुमतियाँ प्रदान करने से पहले, विस्तृत तकनीकी मूल्यांकन के अधीन होंगे।

6.8 प्रौद्योगिकीय–वित्तीय प्रणाली

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा जारी किए गए दिशानिर्देश राष्ट्रीय, राज्यीय और जिला स्तरों पर प्रशमन योजनाओं के लिए योजना तैयार करने का आधार बनेंगे। राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा इन प्रशमन परियोजनाओं की विधिवत् प्राथमिकता बनाई जाएगी और अनुमोदित किया जाएगा। योजना आयोग इन आपदा प्रबंधन योजनाओं को भारत सरकार के मंत्रालयों और विभागों की पंचवर्षीय तथा वार्षिक योजनाओं के साथ–साथ राज्य योजनाओं में शामिल करेगा।

{कार्रवाई: तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और केंद्रीय मंत्रालयों; राज्य सरकारों; योजना आयोग के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

एक आपदाकारी भूस्खलन के घटित होने के बाद, केंद्र तथा राज्य सरकारें तुरन्त राहत और पुनर्वास कार्य के लिए निधियाँ प्रदान करेंगी। इस प्रक्रिया में क्षतिग्रस्त इमारतों और भूमि, मुख्यतः वे जो निजी स्वामित्व में हैं, के पुनर्निर्माण के लिए आवश्यकताओं की पर्याप्त पूर्ति नहीं होती है। भारत सरकार द्वारा राहत, पुनर्वास और पुनर्निर्माण के लिए निधियों के प्रावधान में किए गए व्यय में देश की तेजी से बढ़ती जोखिम प्रवृत्ति की वजह से कई गुणा बढ़ोत्तरी हो रही है। अधिकांश देशों में बीमा के माध्यम से जोखिम अंतरण को आपदाओं द्वारा हुई संपत्ति की हानि के लिए पर्याप्त क्षतिपूर्ति प्रदान करने की दिशा में एक कदम के रूप में मनाया गया है। ऐसे प्रक्रम से सरकार पर पड़ने वाले वित्तीय बोझ में कमी होती है। जोखिम अंतरण प्रक्रमों को कई देशों में अच्छी सफलता मिली है। इसलिए बीमा क्षेत्र को भविष्य में ऐसे प्रक्रमों को बढ़ावा देने के लिए प्रोत्साहित किया जाएगा।

इसके लिए, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, वित्तीय संस्थाओं, बीमा कंपनियों और पुनर्बीमा एजेंसियों के परामर्श से कुछ राज्यों और विश्वस्तरीय सर्वोत्तम प्रथाओं में सूक्ष्म स्तरीय उपायों के अनुभवों का उपयोग करते हुए अन्य आपदाओं के लिए प्रयुक्त प्रक्रियाओं के अनुसार जोखिम से बचाव, जोखिम में भागीदारी, और जोखिम अंतरण संबंधी एक राष्ट्रीय कार्यनीति विकसित करेगा।

वित्तीय संस्थाएं, जहां तक ढलान क्षेत्र स्थिरता मुद्दों का संबंध हैं, पर्वतीय क्षेत्रों में निर्माण ऋण प्रदान करने से पहले सुरक्षा पहलुओं के अनुपालन पर विचार करेंगी। भारत सरकार और राज्य सरकारों द्वारा समर्थित आवास विकास कार्यक्रम (इंदिरा आवास योजना) और सभी बड़ी आवास स्कीमों द्वारा भूस्खलन सुरक्षा संबंधी प्रणाली का अनुपालन कराया जाएगा। राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण वित्तीय संस्थाओं द्वारा इस पहलू के अनुपालन को सुनिश्चित करने के लिए केंद्रीय मंत्रालयों/संबंधित विभागों और संबंधित राज्य सरकारों के समन्वयन में खान मंत्रालय की सहायता करेगा।

बैंकों और अन्य वित्तीय संस्थाओं से औद्योगिक इकाइयों को मिलने वाले निधियों के अनुमोदन तथा

संवितरण को भी इन इकाइयों द्वारा ढलान क्षेत्र स्थिरता मानदंडों के अनुपालन से संबंद्ध किया जाएगा।

6.9 विनियमन और प्रवर्तन की अनुसूची

विनियमन और प्रवर्तन की अनुसूची नीचे दी गई सारणी में मौजूद है। सभी कार्यकलापों का संस्थानीकरण किया जाएगा और यह कार्यकलाप दिसंबर 2010 के बाद तक जारी रहेंगे।

कार्यकलाप		2009		2010				2011	
		सितम्बर	दिसम्बर	मार्च	जून	सितम्बर	दिसम्बर	मार्च	जून
6क	नगर योजना तथा भूमि उपयोग उपनियमों की समीक्षा तथा अद्यतन कार्य	→	→	→	→	कार्यान्वित करना है			
6ख	भारतीय मानक संहिताओं की समीक्षा तथा अद्यतन कार्य	→	→	→	→	कार्यान्वित करना है			
6ग	पर्वतीय क्षेत्रों में अतिरिक्त विकास का विनियमन	→	→	→	→	कार्यान्वित करना है			
6घ	जोखिम अंतरण प्रक्रमों का विकास	एम*	एम*	एम*	एम*	एम*	एम*	→ कार्यान्वित करना है	

एम*: बैठक

7 चेतना और विपदा से निपटने की तैयारी

7.1 चेतना

जो स्थानीय समुदाय भूस्खलन विपदा के आपदात्मक प्रभावों और अपने क्षेत्र में विपदाग्रस्त स्थलों के बारे में जागरूक हैं, वे भौतिक और मनोवैज्ञानिक, दोनों प्रकार से इसके परिणामों का सामना करने के लिए एक बेहतर स्थिति में होंगे। चूँकि, भूस्खलन बार–बार और अचानक घटित होते हैं तथा उन आपदाओं का कारण बनते हैं जिनसे स्थानीय क्षेत्र प्रभावित होते हैं जिनमें अलग–अलग तरह के नुकसान होते हैं, किंतु इनकी अस्थायी प्रकृति और अल्प–कालिक मानव स्मृति के कारण लोगों का इनकी तरफ उचित ध्यान नहीं जाता है। इसलिए, भूस्खलन के बारे में चेतना का स्तर भूकंप, बाढ़, और चक्रवात जैसी अन्य आपदाओं की तुलना में काफी कम रहा है। कुल मिलाकर, भारत में भूस्खलन के कारण हुए नुकसान पर्वतीय भूभाग में हुई किसी अन्य आपदा से हुए नुकसान की तुलना में काफी अधिक हैं। अतः, लोगों को भूस्खलन से संबद्ध जोखिम और हानियों को कम करने के लिए शिक्षित करने की तुरंत आवश्यकता है।

भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों की राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, नोडल अभिकरण और अन्य प्रमुख भागीदार अभिकरणों के सहयोग से, भूस्खलन प्रशमन प्रयासों को करने के लिए समुदायों को एकजुट करने का विशेष प्रयास करेंगे। भूस्खलन विपदा और भूमि उपयोग वर्गीकरण प्रथाओं के महत्त्व के बारे में जन चेतना पैदा करने के प्रयासों में इलैक्ट्रॉनिक और प्रिंट मीडिया को भी शामिल किया जाएगा। एक निर्धारित तरीके से देश में भूस्खलन प्रवण राज्यों से संबंधित चेतना सृजन अभियानों हेतु पठन सामग्री तैयार करने की जिम्मेदारी भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थानों, आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद्र और अन्य ज्ञान प्रदाता संस्थाओं जिसमें गैर–सरकारी संगठन शामिल हैं, जैसे संगठनों और संस्थाओं को सौंपी जाएगी।

{कार्रवाई: राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारें, खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद्र; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय और अन्य शैक्षणिक संस्थाएं; प्रेस ट्रस्ट ऑफ इंडिया, श्रव्य–दृश्य प्रचार निदेशालय, निजी प्रसारक।}

भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में रहने वाले लोगों के विभिन्न समूहों पर लक्षित समग्र चेतना अभियान क्रमबद्ध रूप में किए जाएंगे। ये अभियान इस जोखिम को दूर करने में समुदायों और भागीदार अभिकरणों के उत्तरदायित्वों और भूमिकाओं पर रोशनी डालने के साथ–साथ क्षेत्रों में प्रवृत भूस्खलन जोखिम और संवेदनशीलता पर जोर देंगे। ये अभियान उस विशिष्ट भूमिका पर भी फोकस करेंगे जो प्रत्येक संस्था/संगठन या समुदाय भूस्खलन के प्रभावों के प्रशमन के लिए अदा करेगा।

{कार्रवाईः शैक्षणिक संस्थाओं और मीडिया के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारें, खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण।}

7.1.1 भूस्खलन जोखिम में कमी लाने के लिए जन चेतना सृजन

भूस्खलन विपदाओं की प्रास्थिति का जिक्र करने वाली लघु पुस्तिकाओं, पोस्टरों और हैंडबिलों को बाँटा जाएगा, और अपनाई जाने वाली सावधानियों के साथ भूस्खलन संकेतकों के ब्योरे और प्रस्तावित उपायों को भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों के पास प्रदर्शित किया जाएगा। सभी उपर्युक्त दस्तावेजों का स्थानीय और क्षेत्रीय भाषाओं में अनुवाद किया जाएगा। आम जनता के लिए भूस्खलन जोखिम, संवेदनशीलता, और तैयारी और प्रशमन उपायों के महत्त्व पर लघु वीडियो फिल्मों को तैयार किया जाएगा। इलैक्ट्रॉनिक और प्रिंट मीडिया को भी इन अभियानों का एक अखंड हिस्सा बनाया जाएगा।

{कार्रवाईः शैक्षणिक संस्थाओं और मीडिया के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारें, खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण।}

निम्नलिखित बिंदुओं के प्रति समुदायों को सतर्क और जागरूक बनाने की आवश्यकता हैः

i) समुदायों से तत्काल चिंता वाले संबंधित स्थानीय इलाकों में बड़ी आपदा संबंधी खतरों की अवधारणाएं क्या हैं और अनुमानित संभावित आपदा परिदृश्य (भूस्खलन शामिल) क्या हैं?

ii) संभावित भूस्खलन विपदा वितरण परिदृश्य और बड़े ज्ञात भूस्खलन स्थल तथा क्षेत्र में निर्धारित किए गए जोखिम वाले तत्त्व क्या हैं?

iii) क्षेत्र में विगत भूस्खलन आपदाओं और उनके (कु) प्रबंधन से सीखे जाने वाले सबक क्या हैं?

iv) वे प्रारंभिक लक्षण और पूर्व संकेतक क्या हैं जिनसे किसी भूस्खलन आपदा को टाला जा सकता है?

v) भूस्खलन जोखिम से प्रभावित तत्त्व जैसे सड़क, आवास, विद्यालय आदि क्या हैं?

vi) किसी आपदा के दौरान और पश्चात् सरकार और स्थानीय निकायों की भूमिका और उत्तरदायित्त्व क्या है?

vii) किसी आपदा के पूर्व, दौरान और पश्चात् समुदायों और लोगों की कुल मिलाकर अनुमानित भूमिका और जिम्मेदारियाँ क्या हैं ? उच्च जोखिम वाले क्षेत्रों में रहने या व्यापार करने के चयन के संबंध में निवासी और समुदाय कितनी जिम्मेदारी उठाने के इच्छुक हैं?

viii) सार्वजनिक क्षेत्र, कार्पोरेट क्षेत्र, गैर–सरकारी संगठनों और अन्य स्वैच्छिक संगठनों की क्या भूमिकाएं हैं?

ix) क्या भवन सामग्री, डिजाइन और निर्माण लागू भवन संहिताओं और स्थापित इंजीनियरिंग प्रथाओं के अनुसार हैं?

7.1.2 विशेष लक्षित समूहों के लिए चेतना सृजन अभियान

भूस्खलन के प्रति तैयारी और इसके प्रशमन में सर्वाधिक चुनौतीपूर्ण कार्य सभी भागीदार अभिकरणों को अतिसंवेदनशील बनाना, और उन्हें भूस्खलन के प्रति तैयारी और प्रशमन प्रयासों के बारे में शिक्षित करना और प्रशिक्षण देना है। यदि समुदाय विकासात्मक लाभों बनाम भूस्खलन सुरक्षा का महत्त्व समझ लेता है तो भूस्खलन जोखिम में कमी करने में अत्यधिक लाभ हासिल किया जा सकता है।

राज्य सरकारें सहित नोडल अभिकरण, स्थानीय निकायों, शहरी योजनाकारों और गैर–सरकारी संगठनों के सहयोग से कुछ चुनिंदा संस्थाएं भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों में प्रशमन उपाय करने में नीति निर्माताओं और अन्य महत्त्वपूर्ण पदाधिकारियों को सुग्राही बनाने के कार्यक्रम शुरू करेगा। संसाधन सामग्री की विषय–वस्तु और संरचना की पूर्व कार्यक्रमों के परिणामों के आधार पर समीक्षा की जाएगी और संशोधन किया जाएगा। देश के विभिन्न भागों में पर्वतीय क्षेत्रों में ढाँचागत विकास में लगी बड़ी निर्माण कंपनियों और ठेकेदारों द्वारा भूस्खलन से उत्पन्न जोखिम और अतिसंवेदनशीलता के प्रति अपने स्टाफ–सदस्यों को सुग्राही बनाने का अभियान प्रारंभ किया जाएगा ताकि इस विपदा पर आवश्यक ध्यान दिया जा सके और संवेदनशील क्षेत्रों में डिजाइन और निर्माण में प्रशमन उपायों को शामिल किया जा सके।

{कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारें; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; जिला प्रशासन; गैर–सरकारी संगठन।}

नोडल अभिकरण; गैर–सरकारी संगठनों; और अन्य निर्धारित अभिकरणों के सहयोग से राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण भागीदार अभिकरणों, चुनिंदा प्रतिनिधियों, नागरिक सेवकों, स्थानीय प्राधिकरणों के सदस्यों, विद्यालय प्रशासकों, शैक्षणिक संस्थाओं और अस्पतालों के प्रबंधन बोर्ड के सदस्यों, विद्यालय छात्र, कार्पोरेट क्षेत्र के प्रतिनिधि, मीडिया आदि के विशिष्ट लक्षित समूहों के लिए भूस्खलन प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं पर चेतना कार्यक्रमों का आयोजन करेंगे।

{कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारें, खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण।}

किसी भूस्खलन से पहले, दौरान या बाद में अपनाए जाने वाली प्रथाओं हेतु एक समग्र चेतना अभियान के विकसित और कार्यान्वित किया जाएगा। अभियान में राज्यों के जोखिमों और संवेदनशीलता तथा जोखिम के हल में सभी समुदायों और भागीदार अभिकरणों की भूमिकाओं/उत्तरदायित्वों पर भी रोशनी डाली जाएगी।

भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, जो नोडल अभिकरण है, चेतना सृजन अभियानों के संचालन में समर्थ संसाधन कार्मिकों और संगठनों की एक सूची अपने पास रखेगा जिसे समय–समय पर अद्यतन किया जाएगा।

{कार्रवाईः खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण।}

सभी भागीदार अभिकरणों के बीच भूस्खलन जोखिम प्रबंधन पर सूचना प्रसार के लिए राष्ट्रीय, राज्यीय और जिला केंद्रों तथा उच्च जोखिम क्षेत्रों में जन चेतना अभियान संचालित किए जाएंगे। बड़े भूस्खलनों के मामलों

के अध्ययन संबंधी दस्तावेजों को तैयार किया जाएगा और इनका उपयोग व्यावसायिक और महत्त्वपूर्ण भागीदार अभिकरणों के बीच अधिक जन चेतना सृजन के लिए किया जाएगा। भूस्खलन जोखिम प्रबंधन उपलब्ध ज्ञान का प्रयोग करके और उसे विशेष परिस्थितियों हेतु अनुसंधान एवं विकास और नई अनुकूल तकनीकों के माध्यम से रूढ़िगत बनाकर (कस्टमाइजिंग) किया जाएगा।

राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण और व्यावसायिक निकाय समाज के लाभ के लिए ज्ञान और अनुभव बाँटने वाली कार्यशालाओं का आयोजन करेंगे। ये भूस्खलन आकलन, पूर्वानुमान, और उसकी मॉनीटरिंग के लिए क्षमताएं विकसित करने के साथ–साथ उचित प्रतिकारी उपायों के कार्यान्वयन के लिए निजी एजेंसियों को भी सहायता देंगे।

{कार्रवाईः भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारें।}

राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों में कार्रवाई और राहत पर अपनी सुविज्ञता के साथ सामुदायिक चेतना कार्यक्रम जारी रखेगा। इन प्रयासों को मजबूत किया जाएगा।

7.2 भूस्खलन पूर्व तैयारी

भूस्खलन जोखिम के निवारण में भागीदार अभिकरणों को तैयार करने के लिए भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों के लिए आपदा प्रबंधन योजनाओं को सुव्यवस्थित रूप में विकसित किया जाएगा। ये योजनाएं क्षेत्र–विशिष्ट होंगी और इनमें किसी विशेष भौगोलिक क्षेत्र की जोखिम–रूपरेखा और विशेष परिस्थितियों पर विचार किया जाएगा। पूर्व तैयारी में पारिवारिक और सामुदायिक आकस्मिक योजनाओं को बनाने का कार्य शामिल होगा।

कार्यालयों, विद्यालयों, औद्योगिक इकाइयों आदि तथा भूस्खलनों के प्रति संवेदनशील स्थलों के पड़ोस में कृत्रिम अभ्यासों (मॉक ड्रिलों) का संचालन किया जाएगा।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों, जिला प्रशासनों के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

भारत सरकार तथा पर्वतीय क्षेत्रों में कार्यरत बड़ी निजी परिवहन कंपनियों के कर्मचारियों को क्षेत्र में भूस्खलन विपदा के प्रति सुग्राही बनाया जाएगा। उन्हें आपातकालीन परिस्थितियों में सतर्क रहने और कारगर ढंग से कार्रवाई करने की सलाह दी जाएगी।

7.2.1 सामुदायिक तैयारी

गैर–सरकारी संगठनों और समुदाय के भीतर स्वैच्छिक संगठनों की मदद से, ग्राम पंचायतों जैसे स्थानीय प्राधिकरण समुदाय–आधारित आपदा प्रबंधन योजनाओं को तैयार और कार्यान्वित करेंगे। इन समूहों को उनके संपर्क विवरणों और विशेषज्ञता के क्षेत्रों के साथ एक डेटाबेस के रूप में जिला और राज्य स्तरों पर तैयार और अनुरक्षित किया जाएगा। राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण उचित आपदा प्रबंधन प्रकमों को राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों और विभिन्न संगठनों के बीच कड़ी के रूप में कार्य करने के लिए स्थापित करेंगे।

{कार्रवाईः पंचायती राज संस्थाओं और गैर–सरकारी संगठनों के सहयोग से जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

संयुक्त राज्य अमरीका के संघीय आपदा प्रबंधन अभिकरण (एफ.ई.एम.ए.) द्वारा अनुपालन किया जा रहा समग्र प्रक्रिया कार्यक्रम कारगर संकटकालीन तैयारी का एक अच्छा उदाहरण है। इसमें उत्तरोत्तर जटिल होती प्रक्रियाएं शामिल हैं जिनमें प्रत्येक प्रक्रिया पुरानी प्रक्रिया के आधार पर ही तब तक बनाई जाती हैं जब तक कि प्रकियाएं वास्तविक जैसी न हों।

वास्तविक अर्थ में कोई प्रक्रिया एक विशेष कार्य पर फोकस की हुई प्रथा होती है जो भागीदारों को, वास्तविक घटना वाली परिस्थिति में उनसे प्रत्याशित क्षमता में कार्य करने के लिए प्रेरक स्थिति में पहुँचाती है। इसका उद्देश्य नीतियों और योजनाओं के परीक्षण और कार्मिक प्रशिक्षण द्वारा तैयारी को बढ़ावा देना है।

किसी संगठन की समर्थता का मूल्यांकन करने के लिए प्रक्रियाएं संचालित करने की जाती हैं ताकि इसकी कार्रवाई या आकस्मिकता योजनाओं के एक या अधिक हिस्सों का निष्पादन किया जा सके। पिछले वर्षों में आपातकालीन स्थितियों के प्रति की गई कई सफल कार्रवाईयों ने दर्शाया है कि ऐसी प्रक्रियाओं से भारी फायदा पहुँचा है।

एक समग्र प्रक्रिया कार्यक्रम में कार्यकलापों की पाँच मुख्य किस्में शामिल होती हैं नामतः ओरियंटेशन सेमिनार, अभ्यास (ड्रिल), टेबलटॉप एक्सरसाइज, कार्यात्मक अभ्यास और बड़े पैमाने पर अभ्यास।

प्रत्येक आपदा प्रवण जिले के लिए अभ्यास कार्यक्रमों को विकसित किया जाएगा। ओरियंटेशन सेमिनार से लेकर बड़े पैमाने पर अभ्यास संबंधी कार्यक्रमों का संपूर्ण चक्र लगभग 18 से 24 महीने का समय लेता है। आपदा प्रवण जिलों में सावधानीपूर्वक योजना बनाने के बाद चार वर्षों में कम से कम एक बार संपूर्ण अभ्यास किए जाएंगे ताकि तैयारी कार्यक्रम में कमजोर कड़ियों की पहचान की जा सके और आवश्यक बदलाव लाने के प्रयास किए जा सके। विशेष परिस्थितियों के अनुसार, इन अभ्यासों को जिले में किसी एक विपदा पर ध्यान न देकर उसमें उपस्थित सभी विपदाओं की तैयारी के आकलन के लिए संचालित किया जाएगा।

{कार्रवाईः राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण}

7.2.2 चिकित्सा तैयारी

राज्य और जिला स्तरों पर विकसित चिकित्सा तैयारी से जुड़ी आपदा प्रबंधन योजनाएं (ड़ी.एम.पी.) अन्य विपदाओं से संबंधित योजनाओं के समान होंगी। चिकित्सा प्रबंधन योजना का मूल लक्ष्य आपातकालीन चिकित्सा तैयारी और कार्रवाई को उन्नत करना होगा जिनके बारे में राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा चिकित्सा तैयारी और बड़ी दुर्घटना प्रबंधन संबंधी दिशानिर्देशों में विस्तार से बताया गया है। भूस्खलन विपदा के मामले, में चिकित्सा तैयारी को भूस्खलन से हुई संभावित चोटों जिनमें मनोवैज्ञानिक–सामाजिक तनाव (ट्रॉमा) शामिल हैं, पर फोकस किया जाएगा। इससे निगरानी, तथा आपदा तैयारी के लिए योजना बनाने और कृत्रिम अभ्यास और कवायदों की रिहर्सल की आवश्यकता संबंधी समाधान हो जाएगा।

चूँकि, चिकित्सा प्रबंधन योजना में क्षेत्र में मौजूद सभी आपदाएं शामिल होती हैं, इसलिए सभी चिकित्सा दलों और चिकित्सा क्षेत्र से जुड़े समुदाय के बीच कुल

मिलाकर विपदाओं और उनसे, खास तौर पर भूस्खलन से होने वाली चोटों की किस्मों के बारे में अधिक चेतना उत्पन्न करने की आवश्यकता है।

आपदा स्थल पर और हताहतों के परिवहन के दौरान प्राथमिक सहायता देने और पुनरूज्जीवन उपायों के लिए चिकित्सा प्राथमिक सहायता कर्मियों का निर्धारण करके उन्हें प्रशिक्षित किया जाएगा। चिकित्सा और पैरा मेडिकल टीमों के सभी सदस्यों द्वारा संबंधित आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (डी.एम.ए.) द्वारा, आपदा प्रबंधन योजनाओं के भाग के रूप में, निर्दिष्ट मानक प्रचालन प्रक्रियाओं पर आधारित नियमित अभ्यासों का संचालन किया जाएगा।

{कार्रवाईः राज्य स्वास्थ्य और चिकित्सा विभागों और निजी अस्पतालों के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

सभी सार्वजनिक चिकित्सा स्वास्थ्य सुविधाएं आपदा की स्थिति में अपनी कार्य–क्षमता बढ़ाने के लिए व्यवस्थाओं सहित अपनी आपदा प्रबंधन योजनाओं को तैयार करेंगी। डॉक्टरों और पैरा–मेडिकल स्टाफ द्वारा प्रशिक्षण अभ्यासों और कृत्रिम अभ्यास (मॉक ड्रिलों) को नियमित रूप से आयोजित किया जाएगा। चिकित्सा तैयारी योजनाओं में नर्सिंग और पैरा–मेडिकल स्टाफ सहित प्रशिक्षित ट्रॉमा और मनोवैज्ञानिक–सामाजिक देखभाल दलों का निर्धारण करना भी शामिल होगा।

उच्च–जोखिम भूस्खलन क्षेत्रों में मोबाइल अस्पतालों और त्वरित कार्रवाई चिकित्सा दल (क्यू.आर.एम.टी.) को, आपदा–स्थल पर ही थोड़ी चोटों वाले मरीजों के इलाज के लिए राज्यों के समग्र आपदा स्वास्थ्य–देखभाल डिलीवरी सिस्टम के भाग के रूप में विकसित किया जाएगा।

{कार्रवाईः राज्य स्वास्थ्य और चिकित्सा विभागों और निजी अस्पतालों के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

7.3 चेतना और विपदा से निपटने की तैयारी संबंधी कार्यकलाप

अन्य प्राकृतिक आपदाओं के विपरीत भूस्खलन पृथक प्रकार की घटनाओं के समान घटित होता है और इसलिए इससे विशेष रूप से अलग से निपटना पड़ता है। अतः, निर्धारित समय–सीमा के अनुसार चेतना अभियानों, योजनाओं, समयावधि और कार्यक्रमों की अनुसूची आदि को पृथक रूप से तैयार और स्वतंत्र रूप से कार्यान्वित किया जाएगा। तथापि, तैयारी के मामले में क्षेत्र में संभावित सभी आपदाओं को ध्यान में रखकर एक समग्र योजना को तैयार और कार्यान्वित करने की आवश्यकता है।

कार्यकलाप		2009		2010				2011	
		सितम्बर	दिसम्बर	मार्च	जून	सितम्बर	दिसम्बर	मार्च	जून
7क	चेतना सृजन सामग्री को तैयार करने का कार्य विकास	एम*	एम*				→ कार्यान्वित करना है		
7ख	सभी स्तरों पर भूस्खलन आपदा चेतना कार्यक्रम आयोजित करना	एम*						→ कार्यान्वित करना है	
7ग	विभिन्न भागीदार अभिकरणों का सुग्राहीकरण	एम*	एम*					→ कार्यान्वित करना है	
7घ**	आपातकालीन योजना और अभ्यास कार्यक्रम	एम*					→ कार्यान्वित करना है		
7ङ	संकटकालीन कार्रवाई केंद्र						→ कार्यान्वित करना है		
7च	गैर–सरकारी संगठनों और स्वैच्छिक समूहों को सुचारू रूप देना	एम*	एम*				→ कार्यान्वित करना है		
7छ	राष्ट्रीय और राज्य भूस्खलन आपदा प्रबंध योजनाएं	एम*	एम*				→ कार्यान्वित करना है		
7ज	जिला से लेकर समुदाय स्तर तक की तैयारी योजनाएं	एम*	एम*				→ कार्यान्वित करना है		
7झ	चिकित्सा तैयारी	एम*	एम*				→ कार्यान्वित करना है		

एम* : बैठक

** : सभी आपदाओं के लिए उभयनिष्ठ

8 क्षमता विकास (शिक्षा, प्रशिक्षण और प्रलेखन सहित)

8.1 भूमिका

भूस्खलन आपदाओं से निपटने के लिए क्षमता विकास प्रयास कार्यनीति का एक अनिवार्य भाग हैं। सभी उपलब्ध संसाधनों को ध्यान में रखते हुए, भारत में विपदा की तीव्रता और विस्तार क्षेत्र के हिसाब से, एक वास्तविक राष्ट्रीय क्षमता विकास कार्यक्रम तैयार और कार्यान्वित किया जाएगा। संसाधन विकास के इस कार्यक्रम में वे सभी संस्थाएं/संगठन/व्यक्ति शामिल होंगे जिनकी आपदा प्रबंधन चक्र के किसी भी भाग में कोई भूमिका है।

{कार्रवाई: तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

आपातकालीन परिस्थितियों के दौरान कार्रवाई के लिए सुप्रशिक्षित एवं उन्मुख तकनीशियनों, प्रशासकों, तथा बचाव कार्य कर्मचारियों द्वारा आपदा के असर को कम करने के लिए भारी योगदान दिया जाता है।

क्षमता विकास के लिए निर्धारित किए गए लक्ष्य समूहों में वैज्ञानिक एवं तकनीकी संस्थाएं, निर्वाचित प्रतिनिधि, सरकारी अधिकारी, इलैक्ट्रॉनिक और प्रिंट मीडिया के व्यावसायिक, पर्वतीय क्षेत्रों में कस्बा/शहर के योजनाकारों, ढाँचागत विकास कंपनियाँ, इंजीनियर, वास्तुकार, और भवन निर्माता, गैर–सरकारी संगठन, निजी स्वयंसेवक, और अन्य समुदाय आधारित संगठन, सामाजिक कार्यकर्ता, समाज विज्ञानी, विद्यालयी अध्यापक तथा विद्यालयी छात्र शामिल होंगे।

{कार्रवाई: राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; सीमा सड़क संगठन; वास्तुकार परिषद; गैर–सरकारी संगठन; केंद्रीय तथा राज्यीय शिक्षा विभाग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान; विश्वविद्यालय तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाएं।}

क्षमता विकास एक चुनौतीपूर्ण कार्य है जिसका लक्ष्य सभी भागीदार अभिकरणों को भूस्खलन आपदा प्रबंधन में भाग लेने के लिए मनोवैज्ञानिक, सामाजिक, तथा तकनीकी रूप से तैयार करना है, और यह तभी सफल हो सकता है जब सभी भागीदार अभिकरण इस प्रक्रिया में सक्रिय रूप से भागीदारी करें जिसमें क्षमता उन्नयन, भूस्खलन शिक्षा, प्रशिक्षण, अनुसंधान एवं विकास तथा प्रलेखन शामिल होगा।

भारत ने आपदा प्रबंधन में अपनी उपस्थिति वैश्विक स्तर पर दर्ज कराई है और भारत सरकार आपदा कार्रवाई और राहत के क्षेत्र में विभिन्न अंतर्राष्ट्रीय संगठनों का एक सदस्य है।

भारत विदेशी संगठनों जैसे संयुक्त राष्ट्र मानवीय कार्य समन्वयन कार्यालय, संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम,

तथा संयुक्त राष्ट्र आपदा आकलन एवं समन्वयन टीम से संबद्ध है। इन संबंधों को विकसित करने और अन्यत्र हो रहे प्रचलन के अनुसार भूस्खलन आपदा प्रबंधन के क्षेत्र में सांस्थानिक एवं व्यक्तिगत क्षमताओं के निर्माण में और भूस्खलन अनुसंधान में अंतर्राष्ट्रीय समन्वित कार्यक्रमों में भी भागीदारी में उनका उपयोग करने के लिए प्रयास किए जाएंगे। भारत अंतर्राष्ट्रीय संगठनों के साथ संपर्क करके तैयारी और कार्रवाई की गुणवत्ता को बढ़ाने के लिए अंतर्राष्ट्रीय प्रयास में भागीदारी करेगा।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

8.2 भूस्खलन संबंधी शिक्षा

भूस्खलन घटनाएं अपरिहार्य घटनाएं है जो पिछली कई शताब्दियों से मानवीय इतिहास का एक हिस्सा रही हैं। किंतु भूस्खलन का प्रभाव–क्षेत्र, कभी स्थिर प्रकृति के रहे पर्वतीय क्षेत्रों में विकासात्मक कार्यकलाप के लिए किए गए व्यापक मानवीय हस्तक्षेप के कारण, चिंताजनक रूप से बढ़ा है। जो इमारतें हम बनाते हैं, वे प्रकृति में भूस्खलन को प्रेरित करती हैं जिसके कारण ये इमारतें नष्ट होती हैं।

हमें ये समझना सीख लेना चाहिए कि जब–जब प्रकृति का संतुलन बिगड़ता है, तब–तब मनुष्य प्रकृति के कोप का शिकार बनते हैं। मानवीय हस्तक्षेप के अलावा, अनेक कारणपूर्ण कारक हैं जो ढलान क्षेत्र की अस्थिरता को जन्म देते हैं। यदि भूस्खलनों पर दृष्टि डाली जाए तो अनुभवी आँखें कुछ हद तक ढ़लान क्षेत्र की दुर्गति के कारणपूर्ण कारकों का अनुमान लगा सकती हैं। हमें भूस्खलन प्रबंधन में लगे व्यावसायिकों को शिक्षित करने की आवश्यकता है ताकि सिद्धांत और व्यवहार के बीच के अन्तर को भरा जा सके। मानवीय कारक भूस्खलन को बढ़ावा देते हैं और यह बात वास्तुकार, योजनाकार, इंजीनियर, तथा भवन निर्माताओं को, विशेष रूप से भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में, स्पष्ट कर दी जानी चाहिए। नीति निर्माताओं, स्थानीय प्राधिकरणों, गैर–सरकारी संगठनों, समुदायों, मीडिया, तथा अन्य भागीदार अभिकरणों को शिक्षित करना भी उतना ही महत्त्वपूर्ण है।

प्रभावित राज्य सरकारें सामान्यतः प्राकृतिक आपदा शिक्षा के क्षेत्र को, तथा विशेष रूप से सभी विद्यालयों में माध्यमिक तथा वरिष्ठ माध्यमिक स्तरों पर शैक्षणिक पाठ्यक्रमों में भूस्खलन सुरक्षा पर उपलब्ध सर्वोत्तम तकनीकी तथा गैर–तकनीकी जानकारियों को शामिल करके भूस्खलन शिक्षा के क्षेत्र को मजबूत करने के निष्ठापूर्ण प्रयास करेंगी। भूस्खलन शिक्षा में भूस्खलन प्रबंधन के बहुविषयक पहलुओं, मुख्यतः तैयारी, प्रशमन, और कार्रवाई प्रयासों, का जिक्र किया जाएगा। इस बारे में, विगत आपदापूर्ण भूस्खलनों के प्रकरण–इतिहास का उपयोग सामान्यतः आपदा शिक्षा, तथा विशेषतः भूस्खलन शिक्षा के लिए मूल्यवान जानकारियों के रूप में किया जाएगा।

{कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारें; मानव संसाधन विकास मंत्रालय।}

आपदा संबंधित पाठ्यक्रमों को पहले ही केंद्रीय माध्यमिक शिक्षा बोर्ड के विद्यालयों में कक्षा VIII, IX, तथा X के स्तरों पर प्रारंभ कर दिया गया है। पर्वतीय क्षेत्रों वाले राज्य के शिक्षा बोर्ड अपने पाठ्यक्रमों में इसी तरह की विषयवस्तु को समाहित करेंगे।

राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण अपने संबंधित माध्यमिक शिक्षा बोर्डों के सहयोग से यह सुनिश्चित करेंगे कि आपदा सुरक्षा और आपदा संबंधित तैयारी का विषय वरिष्ठ माध्यमिक स्तर (कक्षा XI तथा XII) और तकनीकी विषयों के साथ–साथ गैर–तकनीकी विषयों में स्नातकपूर्व स्तर पर शुरू कर दिया गया है, तथा भूस्खलन आपदा संबंधित शिक्षा का एक अखण्ड भाग बन गया है।

{कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारें; मानव संसाधन विकास मंत्रालय।}

उच्च स्तरीय शिक्षण संबंधी सामग्री, पाठ्यपुस्तकों, क्षेत्रीय प्रशिक्षण (फील्ड ट्रेनिंग) का विकास, सभी स्तरों पर अध्यापन का एक उच्च स्तर रखने पर उचित बल दिया जाएगा। शिक्षा एवं प्रशिक्षण कार्यक्रमों को प्रशिक्षकों और अध्यापकों की क्षमता और कौशल के विकास पर अधिक फोकस देकर डिजाइन किया जाएगा। सभी लक्षित समूहों को परिस्थितियों के अनुकूल बनाने के लिए विशेषज्ञों और नामित संस्थाओं द्वारा डिजाइन किए गए विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी पाठ्यक्रमों को शुरू किया जाएगा जिनमें विद्यालय अध्यापक, गैर–सरकारी संगठन, निजी स्वयंसेवक, और आपदा प्रबंधन में लगे अन्य व्यावसायिक शामिल हैं।

केंद्र तथा राज्य सरकारें ज्ञान प्रदाता संस्थाओं को अनुसंधान, अध्यापन, तथा प्रशिक्षण संबंधी कार्यकलापों के लिए प्रोत्साहन देंगी जो भारत में भूस्खलन शिक्षा को उन्नत बनाने के लिए अपना योगदान करेंगी।

{कार्रवाईः राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारों के सहयोग से केंद्रीय मंत्रालय।}

8.2.1 व्यावसायिकों की शिक्षा

यह समय की मांग है कि ज्ञान प्रदाता संस्थाएं तथा विश्वविद्यालय पृथ्वी विज्ञान तथा संबद्ध विषयों को एक व्यावहारिक प्रवृत्ति सहित पढ़ाने के स्कोप को बढ़ाते हुए पाठ्यक्रमों में संशोधन तथा नए शैक्षणिक कार्यक्रमों को बनाकर भूस्खलन शिक्षा की ओर पूरा ध्यान केंद्रित करें। पृथ्वी विज्ञान, इंजीनियरी भू–विज्ञान, भूकंप–विज्ञान, भू–तकनीकी इंजीनियरी, भवन–निर्माण इंजीनियरी के पाठ्यक्रमों, तथा वास्तुशिल्प पहलुओं पर विशेष ध्यान देने की आवश्यकता है। इनके माध्यम से मानव संसाधन विकास मंत्रालय के भूकंप इंजीनियरी शिक्षा संबंधी राष्ट्रीय कार्यक्रम से सीखने में मदद मिलेगी। हस्तक्षेप की आवश्यकता वाला अन्य क्षेत्र व्यावसायिक इंजीनियरों तथा वास्तुकारों को प्रशिक्षण देना हैं ताकि यह सुनिश्चित किया जाए की कक्षा में किया गया अध्यापन व्यावसायिक अभ्यास में लाभकारी है। भूस्खलन शिक्षा के क्षेत्र में अध्यापन स्तर, पाठ्यपुस्तकों, प्रशिक्षण किटों आदि की गुणवत्ता में वृद्धि के लिए प्राथमिकता तय करने का प्रयास किया जाएगा।

हमें व्यासायिकों की एक ऐसी पीढ़ी तैयार करने की जरूरत है जो ढलान क्षेत्र में सुधार करने से पूर्व सही निदान के महत्त्व को समझे। इंजीनियरी भू–वैज्ञानिकों को किसी भूस्खलन को नियंत्रण करने वाले छोटे से छोटे भू–विज्ञानी ब्यौरे पर चर्चा करनी होगी, और अश्म–विज्ञान (लिथॉलजी) के व्यापक वर्णन पर ही नहीं ठहर जाना है। एक भू–तकनीकी इंजीनियर को शिक्षा की जरूरत इसलिए है ताकि वो महसूस कर सके कि रूढ़िवादी मृदा संबंधी यान्त्रिकी का स्थान उन अवधारणाओं, उपकरणों तथा तकनीकों वाली आधुनिक मृदा संबंधी यान्त्रिकी ने काफी

पहले ही ले लिया है जो किसी भूस्खलन की विशेषता जानने और उसका आकलन करने में अधिक विश्वसनीय ढंग से मदद कर सकती है। भूस्खलन प्रबंधकों को ऐसी शिक्षा की जरूरत है जो उन्हें किसी वैज्ञानिक, सुव्यवस्थित ढ़लान क्षेत्र की जाँच करने हेतु बाध्य करे और इस बात का एहसास कराए कि बिना ठोस जाँच–पड़ताल के किए गए तदर्थ उपाय लागत की बर्बादी साबित होते है।

मीडिया की अनेक किस्मों पर आधारित ज्ञान संबंधी उत्पादों के कारगर उपयोग द्वारा स्व–शिक्षा कार्यक्रम को बढ़ावा तथा प्राथमिकता देने की जरूरत है। तदनुसार, इसे कार्यान्वित किया जाएगा।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; विश्वविद्यालय अनुदान आयोग; प्रसार भारती; निजी प्रसारक; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

हमें भूस्खलन के कारण हुई क्षति तथा हानि के आकलन में व्यावसायिकों को शिक्षा देने तथा सरल उपकरण तथा समान प्रक्रियाएं तैयार करने की जरूरत है जिसके द्वारा वस्तुपरक आकलन संभव हो जाए।

संवेदनशील क्षेत्रों में स्थिर तकनीकी संस्थान, पोलिटैक्निक्स और विश्वविद्यालय भूस्खलन प्रबंधन से संबंधित विभिन्न विषयों पर पर्याप्त तकनीकी विशेषज्ञता विकसित करेंगे। यदि जरूरी हुआ तो राज्य सरकारें विश्वविद्यालय अनुदान आयोग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, मानव संसाधान विकास मंत्रालय, ए.आई.सी.टी.ई. आदि के सहयोग से भूस्खलन संबंधी विषयों के अध्यापन में लगे अध्यापकों और व्यावसायिकों के लिए अल्पावधिक गुणवत्ता विकास कार्यक्रम प्रारंभ करेंगे। भूस्खलन प्रबंधन में अतिरिक्त क्षमताओं को विकसित करने के लिए कॉलेज अध्यापकों, भू–वैज्ञानिकों, सिविल इंजीनियरों, नगर योजनाकारों आदि के लिए विभिन्न केंद्रीय मंत्रालयों द्वारा प्रारंभ किए गए तकनीकी कार्यक्रमों के समान ही नए तकनीकी कार्यक्रमों पर भी काम किया जाएगा। भारत सरकार भूस्खलन विपदा, मुख्यतः भूस्खलन आकलन और प्रशमन तकनीकों के साथ परिचित अर्हताप्राप्त अध्यापकों की जरूरत और उपलब्धता के बीच के अन्तर को दूर करना होगा। सभी ऐसे प्रशिक्षण कार्यक्रमों में प्रशिक्षकों का मूल्यांकन और प्रमाणन कार्य भी शामिल होगा।

{कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन संस्थान/राज्य भू–विज्ञान एवं खनन निदेशालय; राज्य सरकारें; मानव संसाधन विकास मंत्रालय; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाएं।}

आपदा चिकित्सा के विषय में ट्रॉमा केयर, महामारी नियंत्रण, पैरामेडिक्स तथा आपातकालीन चिकित्सा तकनीशियनों द्वारा आपातकालीन चिकित्सा देखभाल, टेलीमेडिसिन आदि शामिल हैं। आपदा प्रबंधन संबंधित चिकित्सा शिक्षा पर स्नातकपूर्व स्तर पर कुछ ध्यान दिया जाएगा ताकि स्नातक की शिक्षा लेने वाले डॉक्टर ज्यादा भरोसे के साथ आपदाओं से निपटने योग्य बने।

स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय, भारतीय चिकित्सा परिषद तथा अन्य संबंधित अभिकरणों के परामर्श से राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण स्नातकपूर्व चिकित्सा पाठ्यक्रम में आपदा प्रबंधन संबंधी विषयों के समावेशन को सुकर बनाएगा।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और मानव संसाधन विकास मंत्रालय; स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय; भारतीय चिकित्सा परिषद के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

सभी वास्तुकला और सिविल इंजीनियरिंग स्नातकों को भारत के पर्वतीय क्षेत्रों में भूस्खलन और संबंधित विपदाओं के सभी पहलुओं के बारे में विस्तार से पढ़ाया जाएगा। इन शिक्षा संबंधी प्रयासों का लक्ष्य पाठ्यक्रमों का आवधिक आधार पर समीक्षा तथा अद्यतन कार्य करके, सुविधाओं के उन्नयन, तथा वांछित क्षमता निर्माण प्रक्रमों के संस्थानीकरण द्वारा इस विपदा के प्रशमन में मानव संसाधन के ज्ञान तथा कौशल का विकास करना है। भूस्खलन प्रबंधन को सुचारू बनाने में तकनीकी तथा व्यावसायिक संस्थाओं में अपेक्षित आधारढाँचे का विकास, तथा निर्धारित अनुसंधान एवं विकास संस्थाओं में उन्नत प्रयोगशालाओं तथा पुस्तकालयों की सुविधा प्रदान की जाएगी। इन उपायों से संस्थाएं नवीनतम प्रौद्योगिकी अपनाकर भूस्खलन के विभिन्न पहलुओं पर अनुसंधान करने तथा प्रायोगिक परियोजनाओं के निष्पादन तथा पेस सेटर उदाहरणों को तय करने में सक्षम होगी जो समुदाय में भू–वैज्ञानिकों, भू–तकनीकी इंजीनियरों, भूस्खलन प्रबंधन के बारे में भरोसा पैदा करेंगे। इन अध्ययनों के परिणामों से तकनीकी दस्तावेजों को विकसित तथा अद्यतन करने में मदद मिलेगी जो शिक्षा, सुग्राहीकरण संबंधी प्रशिक्षण कार्यक्रमों, तथा प्रशिक्षण कार्यक्रमों के लिए तैयार की गई संसाधन सामग्री का एक महत्त्वपूर्ण हिस्सा बनेंगे। केंद्रीय मंत्रालयों तथा संबंधित विभागों तथा राज्य सरकारों की आपदा प्रबंधन योजनाओं से सही मायनों में इन आवश्यकताओं की पूर्ति होगी।

{कार्रवाईः भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं, वास्तुकार परिषद के सहयोग से ए.आई.सी.टी.ई.।}

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, इंजीनियरिंग तथा आर्किटेक्चर कॉलेजों, पोलिटैक्निक्स, तथा विश्वविद्यालयों को भूस्खलन के बारे में बुनियादी ज्ञान तथा भूस्खलन को नियंत्रित करने के लिए अपनाई जाने वाली तकनीकों के समावेशन के लिए उचित रूप से संशोधित किया जाएगा। नोडल अभिकरण के साथ राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण मानव संसाधन विकास मंत्रालय, ए.आई.सी.टी.ई., वास्तुकार परिषद तथा नगर योजनाकारों के व्यावसायिक निकायों के सहयोग से अपने पाठ्यक्रमों में भूस्खलन शिक्षा के समावेशन के लिए इस प्रक्रिया को सुकर बनाएंगे।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; मानव संसाधन विकास मंत्रालय; ए.आई.सी.टी.ई., वास्तुकार परिषद के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

8.2.2 सामुदायिक शिक्षा

सामुदायिक शिक्षा की जरूरत से ज्यादा जोर नहीं दिया जा सकता क्योंकि आम तौर पर समुदाय किसी आपदा के प्रति कार्रवाई करने वाला पहला समूह होता है और क्षति नियंत्रण में इसकी भूमिका अत्यंत महत्त्वपूर्ण होती है। इसलिए जरूरी है कि कार्रवाई में शामिल समुदाय और सरकार एक साथ मिलकर एक संयुक्त कार्रवाई योजना बनाए जिसका लक्ष्य सामुदायिक

चेतना को फैलाना और सामुदायिक नेतृत्व का विकास करना हो। ऐसी चेतना समुदाय को सुरक्षित निर्माण सुनिश्चित करने में सक्षम बनाएगी।

आपदा शिक्षा में निवेश, जन चेतना, सामुदायिक नेतृत्व विकास, तथा बेरोजगार युवा, शारीरिक विकलांग, बुजुर्ग, महिला, तथा विद्यालयों के छात्रों के लिए आपदा शिक्षा को बढ़ावा दिया जाएगा।

{कार्रवाईः जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, गैर–सरकारी संगठनों के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

8.3 प्रशिक्षण

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण और नोडल अभिकरण, नामतः भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण अन्य ज्ञान प्रदाता संस्थाओं के साथ, भारत में भूस्खलन शिक्षा को लोकप्रिय बनाने तथा अनुसंधान कार्यकलापों को गति देने के उद्देश्य से, से कई शीर्ष तकनीकी संस्थानों तथा विश्वविद्यालयों के पृथ्वी विज्ञान विभागों का निर्धारण करेगा जो ऐसे कार्यकलापों में सहायता देंगे। ऐसी संस्थाएं दिशानिर्देशों में विनिर्दिष्ट कार्यकलापों में भागीदारी के लिए अनुभवी संकाय सदस्यों की सेवाएं भी प्रदान करेंगी।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण और राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान अन्य ज्ञान आधारित राष्ट्रीय संस्थाओं और राज्यों की प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थाओं की मदद से निर्धारित कर लिए गए हैं और उनको भूस्खलन के विभिन्न पहलुओं पर सभी केंद्रीय मंत्रालयों और विभागों और राज्य सरकारों के प्रशासनिक कार्मिकों को प्रशिक्षण देने की जिम्मेदारी सौंपी गई है। विभिन्न लक्षित समूहों के लिए प्रशिक्षण मॉड्यूलों के रूप में भूस्खलन प्रबंधन पर एक समग्र पाठ्यक्रम के प्रस्ताव हेतु प्रशासनिक प्रशिक्षण संस्थानों और तकनीकी संस्थाओं के सहयोग से ये संस्थाएं संयुक्त रूप से एक कार्य योजना तैयार करेंगी। इस योजना का डिजाइन, विकास और सुपुर्दगी (डिलीवरी) अक्तूबर, 2008 तक प्रारंभ हो जाएगी।

भूस्खलन प्रभावित राज्यों में भू–विज्ञान एवं खनन निदेशालय के पास एक महत्त्वपूर्ण संख्या में भू–वैज्ञानिक उपलब्ध हैं। इनमें से कई भू–वैज्ञानिक उचित प्रशिक्षण के पश्चात् भूस्खलन विपदा प्रशमन कार्यक्रमों और अध्ययनों में शामिल किए जाएंगे।

{कार्रवाईः राज्य भू–विज्ञान एवं खनन निदेशालय के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों में सिविल इंजीनियरिंग और ढाँचागत परियोजना स्थलों पर निर्माण कार्यकलापों में बड़ी संख्या में डिप्लोमा धारक शामिल हैं। इन व्यावसायिकों के लिए भी ऐसे प्रशिक्षण कार्यक्रमों का प्रस्ताव किया जाएगा। प्रशिक्षण मॉड्यूलों में कक्षा में तथा क्षेत्र में, दोनों जगह प्रशिक्षण देना शामिल होगा। राज्य सरकारें ऐसे व्यावसायिकों के प्रमाणन हेतु एक औपचारिक रूपरेखा तैयार करेंगी और लघु–आवधिक पाठ्यक्रमों के माध्यम से प्रमाणन प्रथाएं अपनाएंगी। आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद्र, वैल्लोर द्वारा विकसित किए गए तरीके

के अनुसार ऑनलाइन लघु आवधिक कोर्सों और स्व–प्रमाणन सहायताओं जैसे सीडी–रोम, के द्वारा प्रमाणन पर भी विचार किया जा सकता है।

{कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों के सहयोग से राज्य सरकारें।}

8.3.1 व्यावसायिकों का प्रशिक्षण

भूस्खलन विपदा जाँच और प्रबंधन में शामिल भू–वैज्ञानिक, भू–तकनीकी इंजीनियर, और अन्य विषयों के व्यावसायिक को इस क्षेत्र में हो रहे नवीनतम वैश्विक घटनाक्रमों के साथ अद्यतन किए जाने की आवश्यकता है ताकि नवीनतम प्रौद्योगिकीय उन्नयनों से परिचित सुप्रशिक्षित कार्य बल इस आपदा के कारगर प्रबंधन के लिए उपलब्ध रहें। यह कार्य इन व्यावसायिकों को नियमित रूप से नवीनतम और सर्वाधिक प्रभावी तकनीकों का सैद्धांतिक ज्ञान तथा व्यावहारिक अनुभव प्राप्त करने के लिए विदेश भेज कर किया जा सकता है। प्रशिक्षण कार्यक्रम समग्र भूस्खलन प्रबंधन में प्रशिक्षित एक कार्य बल तैयार करने के लिए व्यापक अन्तर विषयक ज्ञान प्रदान करके, व्यवस्थित ढंग से योजनाबद्ध और लागू किए जाएंगे।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान; विश्वविद्यालय; और अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

ख्याति प्राप्त ज्ञान प्रदाता संस्थाओं के परामर्श से भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण और राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान इंजीनियरिंग और आर्किटेक्चरल कालेजों के प्रशिक्षित संकाय सदस्यों तथा अन्य व्यावसायिकों में से प्रशिक्षकों को चुनकर तैयार करने के लिए समग्र कार्यक्रम तैयार करेंगे/राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण विभिन्न स्तरों पर प्रशिक्षण कार्यक्रमों को तैयार करने के लिए संभावित प्रशिक्षकों को निर्धारित करेंगे। इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों की प्रायोगिक रूप से जाँच, आवश्यकता आधार पर मूल्यांकन, अपग्रेड, प्रलेखित और नियमित रूप से आवधिक आधार पर समीक्षा की जाएगी। प्रशिक्षण मॉड्यूलों को भागीदारों से प्राप्त मूल्यांकन और फीडबैक के आधार पर लगातार अद्यतन किया जाएगा।

{कार्रवाईः राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान और अन्य शैक्षणिक संस्थाओं; राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; ए.आई.सी.टी.ई.; वास्तुकार परिषद के सहयोग से खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण।}

प्रारंभिक चरणों में, भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों के सभी अधिकारियों जैसे पर्वतीय क्षेत्रों, मुख्यतः ऐसे राज्यों के शहरी स्थानीय निकायों और पंचायती राज संस्थाओं में विकासात्मक कार्यकलापों में शामिल भू–विज्ञान एवं खनन निदेशालय और अन्य विभागों के इंजीनियर, भू–वैज्ञानिक, भू–भौतिकी शास्त्री (जियोफिजिसिस्ट), और जल–विज्ञान शास्त्री (हाइड्रोलोजिस्ट) को प्रशिक्षण प्रदान किया जाएगा।

विशेष रूप से राज्य विभागों में डिजाइन संबंधी निदेशालय, यदि कोई हो, सुनिश्चित करेगा कि उनके पास भूस्खलन–सुरक्षित डिजाइन और विनिर्माण की पृष्ठभूमि वाले वास्तुकार और इंजीनियर हों। जिन्हें कार्यक्रम 'प्रशिक्षकों का प्रशिक्षण' में भाग लेने का मौका मिल गया है, वे व्यावसायिक सोसायटियों के नेटवर्क के माध्यम से

व्यावसायिकों के प्रशिक्षण के लिए उत्तरदायी होंगे। अपेक्षित क्षेत्रों में इंजीनियरों और वास्तुकारों को अपने कौशल के स्तर को बढ़ाने के लिए मौका देने के लिए इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों के लिए एक समय–सारणी तैयार की जाएगी। भारतीय मानक ब्यूरो संहिताओं में तय किए गए न्यूनतम स्वीकार्य मानकों का प्रसार व्यावसायिक संगठनों के माध्यम से किया जाएगा और प्रशिक्षण आवश्यकताओं को लाइसेंसिंग मानदंडों में शामिल किया जाएगा।

खोज और बचाव अभियानों से जुड़े भूस्खलन आपदा प्रबंधन में कतिपय विशेष कार्यकलाप शामिल होंगे और इसके लिए पर्वतारोहण, चट्टान पर चढ़ना, ऊँचाई से फिसलना (हेलि–स्लिदरिंग), हेलिकॉप्टर से बचाव और प्रशिक्षित डॉग स्क्वाड क्षमताओं जैसे क्षेत्रों में विशेषज्ञता की जरूरत होती है। इनके लिए विशेष प्रशिक्षण मॉड्यूलों को इस क्षेत्र में कार्यरत राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संगठनों के सहयोग से राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल द्वारा विकसित

वे क्षेत्र जहाँ प्रशिक्षण की आवश्यकता है

i) भू–आकृति विज्ञानी, भू–तकनीकी, जल–विज्ञानी और मापन पैमानों की अवधारणा सहित जी.आई.एस. आधारित एल.एच.एम.।

ii) ढलान क्षेत्रों के चरित्र के विशेष संदर्भ सहित भूस्खलन की भू–तकनीकी जाँच, भूस्खलन सीमाओं का स्पष्टीकरण, टूटे–फूटे क्षेत्रों से प्रातिनिधिक अपरिवर्तित (अनडिस्टर्ब्ड) सैंपलिंग, सैंपलिंग संबंधी कार्य, सिमुलेटिड स्ट्रेस–पाथ टेस्टिंग और कुल बल (स्ट्रेस) और प्रभावी बल के संबंध में स्थिरता विश्लेषण।

iii) ढलान धरातल और उप–ढलान गतिविधियों, गतिविधि–दर की मॉनीटरिंग की तकनीकें, और वर्षा संबंधी रिकार्ड, दाबमापी (पाईजोमीट्रिक) रूपरेखाओं, और ढलान क्षेत्र में भवनों और ढाँचों संबंधी निर्माण संरचनाओं की गतिविधियों में सह–संबंध।

iv) ढलान–क्षेत्र (स्लोप) मॉडलिंग।

v) जी.आई.एस. आधारित भूस्खलन विपदा, संवेदनशीलता और जोखिम आकलन।

vi) ढलान–क्षेत्र संबंधी गतिविधि, क्षेत्र संबंधी प्रभाव, और भूकंपीय माइक्रो–जोनेशन में भूकंप जनित भूस्खलन और जोखिम आकलन।

vii) ढलान क्षेत्र, भूस्खलन, और हिमस्खलन, और पूर्व–चेतावनी संबंधी यंत्रीकरण।

viii) प्रौद्योगिकियों के विकल्प के विशेष संदर्भ सहित भूस्खलन और हिमस्खलन नियंत्रण उपायों का डिजाइन।

ix) खोज, बचाव और चिकित्सा देखभाल में प्रथम कार्रवाई–कर्ताओं का प्रशिक्षण।

x) समुदायों और स्थानीय निकायों का प्रशिक्षण।

xi) आपदा प्रबंधन विज्ञान में उन्नत और अधिक वस्तुनिष्ठ रिपोर्टिंग के लिए दृश्य, प्रिंट और इलैक्ट्रॉनिक मीडिया का प्रशिक्षण।

किया जाएगा। भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों में स्थित सभी राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल बटालियनों को इन मॉड्यूलों में प्रशिक्षित किया जाएगा।

{कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, राज्य भू–विज्ञान एवं खनन निदेशालय के सहयोग से राज्य सरकारें।}

8.4 क्षमता उन्नयन

भूस्खलन विपदाओं के प्रभावी प्रबंधन हेतु विशेषज्ञता, ज्ञान और संसाधनों के बारे में संस्थाओं की क्षमताओं को बढ़ाने और मजबूत करने तथा भूस्खलन के क्षेत्र में सक्रिय संस्थाओं के निर्धारण, उनकी क्षमताओं के आकलन के लिए एक प्रक्रम विकसित करना होगा। भूस्खलन आपदा प्रबंधन के संदर्भ में क्षमता विकास की जरूरत वाले मुख्य क्षेत्र निम्नानुसार हैं :

i) एक राष्ट्रव्यापी, संगठित, जीवंत, सक्रिय, व्यवस्थित और वैज्ञानिक प्रक्रम की स्थापना करना जो खण्डशः मौजूदा, तदर्थ और अल्प–मान्य और स्वीकृत भूस्खलन प्रबंधन प्रथाओं का स्थान ले।

ii) विश्वसनीय और सामयिक भू–आकृति विज्ञानी, भू–तकनीकी और जल–विज्ञानी जाँच और वैज्ञानिक डिजाइन और नियंत्रण उपायों के तीव्र और प्रभावी कार्यान्वयन के लिए देश के विभिन्न भागों में ज्ञान केंद्रों की विशेषज्ञता और क्षमता में वृद्धि करना।

iii) सभी राज्यों और संघ राज्य क्षेत्रों में कुछ निर्धारित संस्थाओं, उनकी इकाइयों और विभागों को सुदृढ़ करना। यदि संभव हो तो उनके भूस्खलन–पूर्व और भूस्खलन–पश्चात् नेमी/विशेष कार्यों को करने/करने में सहायता के लिए संबंधित अधिदेशों/भूमिकाओं को पुनर्परिभाषित और विस्तृत बनाया जाए।

{कार्रवाईः खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण के सहयोग से तकनीकी सलाहकार समिति।}

8.5 प्रलेखन

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण और भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण भूमि–क्षेत्र संबंधी विनियमों के अनुपालन द्वारा भूस्खलन से सुरक्षा हेतु विभिन्न भागीदार अभिकरणों को लक्षित फिल्मों, नियम–पुस्तिकाओं और अन्य सामग्री की तैयारी को सुकर बनाएंगे। राज्य सरकारें अनेक प्रारूपों और भाषाओं में भूस्खलन सुरक्षा सामग्री उपलब्ध कराएंगी ताकि भागीदार अभिकरणों के विभिन्न समूहों को अपेक्षित सूचना मिल सके। राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान और राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण भूस्खलन सुरक्षा से जुड़ी सूचना के प्रसार के लिए वेबसाइटें तथा पोर्टल स्थापित करेंगे। सूचना में भूस्खलन जोखिम और राज्यों की संवेदनशीलता, भूस्खलन प्रबंधन संबंधी मूलभूत जानकारी और प्राकृतिक और निर्मित वातावरण की सुरक्षा के लिए भूस्खलन जोखिम प्रशमन पर विशेष ब्यौरा शामिल होगा।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण;

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; श्रव्य एवं दृश्य प्रचार निदेशालय; गैर–सरकारी संगठन, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय और अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल अभिकरण।}

राज्य सरकारें शिक्षा और उद्योग क्षेत्र के विषयों में विशेषज्ञों को भूस्खलन पर तकनीकी दस्तावेज तैयार करने के लिए सहायता देगी जिससे पर्वतीय क्षेत्रों में मानव संबंधी बन्दोबस्ती के विस्तार हेतु तकनीकी विशेष विवरण और अन्य क्षेत्रों में भूस्खलन विपदाओं के आकलन हेतु सरल तकनीकें उपलब्ध होंगी। राष्ट्रीय और क्षेत्रीय पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों को भूस्खलन से जुड़े तकनीकी संसाधनों (पुस्तकें, अखबार, पत्रिकाएं, इलैक्ट्रॉनिक प्रलेख आदि) के भंडारण को बढ़ावा दिया जाएगा।

{कार्रवाईः वास्तुकार परिषद; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय; और अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

इन दिशानिर्देशों के कार्यान्वयन के लिए कई तरह के व्यावसायिकों की भागीदारी की जरूरत है।

भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण और राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, और अन्य व्यावसायिक निकायों जैसी अन्य ज्ञान प्रदाता संस्थाएं भारत में भूस्खलन प्रबंधन व्यावसायिकों की एक निर्देशिका (डाइरेक्टरी) तैयार और अनुरक्षित रखेंगी जिसमें उनके संक्षिप्त बायो–डेटा होंगे और इसे राज्य सरकारों/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण को उपलब्ध कराया जाएगा।

{कार्रवाईः राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय, और अन्य प्रशासनिक संस्थाओं के सहयोग से खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण।}

भारत में भूस्खलन अध्ययनों और अन्य संबंधित कार्यकलापों के इतिहास को दस्तावेज रूप में तैयार करने का कार्य भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण के साथ अन्य संस्थाएं करेंगी। भूस्खलन जाँचों पर भूतकाल में तैयार किए गए कई दस्तावेज अब मिलना दुष्कर हो गए हैं और इनको मुद्रित कराना असंभव है। भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण इन दस्तावेजों को विभिन्न स्रोतों से लेकर डिजिटाइज करने और इस प्रयोजन के लिए प्रस्तावित डेटा बैंक में इलैक्ट्रॉनिक प्रारूप में संग्रहीत करने की एक विशेष मुहिम छेड़ेगा जिसमें स्रोत को उचित मान्यता दी जाएगी। राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण उपलब्ध स्रोतों से इन दुर्लभ दस्तावेजों को प्राप्त करने में भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण विभाग की सहायता करेगा।

{कार्रवाईः राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; सीमा सड़क संगठन, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय, और अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण।}

8.6 क्षमता विकास की कार्यकलाप अनुसूची

कार्यकलाप		2009		2010				2011	
		सितम्बर	दिसम्बर	मार्च	जून	सितम्बर	दिसम्बर	मार्च	जून
8क	विद्यालयों और कॉलेजों में शिक्षा						कार्यान्वित करना है		
8ख	ज्ञान संबंधी उत्पादों का विकास जिनमें विद्यालयी छात्रों सहित विभिन्न लक्षित समूहों हेतु वीडियो फिल्मों और स्वप्रमाणन, सीडी–रोम शामिल हैं।	एम*		कार्यान्वित करना है					
8ग	तकनीकी शिक्षा						कार्यान्वित करना है		
8घ	व्यावसायिकों का प्रशिक्षण	एम*	एम*				कार्यान्वित करना है		
8ङ	संस्थाओं/संगठनों का उन्नयन	एम*	एम*				कार्यान्वित करना है		
8च	प्रलेखन और उनका प्रसार	एम*	एम*				कार्यान्वित करना है		
8छ	राष्ट्रीय आपदा ज्ञान नेटवर्क के साथ संयुक्त किए जाने वाले भूस्खलन आपदा ज्ञान नेटवर्क की स्थापना	एम*			कार्यान्वित करना है				
8ज	भूस्खलन प्रबंधन के लिए क्षमता और विशेषज्ञता सहित संस्थाओं के नेटवर्क का सृजन और चुनिंदा बड़े भूस्खलन के स्थायित्व में अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों के अनुप्रयोगों का प्रदर्शन	एम*			कार्यान्वित करना है				

एम* : बैठक

9 कार्रवाई

9.1 भूमिका

भविष्य की भूस्खलन घटनाओं का प्रबंधन और उनके प्रतिकूल परिणामों के नियंत्रण के लिए केंद्रीय तथा राज्य सरकारों के स्तरों, तथा मुख्यतः भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों में जिला तथा समुदाय स्तरों पर समन्वित, त्वरित तथा कारगर कार्रवाई तंत्रों की आवश्यकता होगी। चूँकि, कार्रवाई पहल–कार्यों के कई संघटक आपदाओं की विभिन्न किस्मों के लिए समान होते हैं, इसलिए उपलब्ध संसाधनों के इष्टतम उपयोग के लिए विभिन्न क्षेत्रों के बहु–विपदा परिदृश्य को ध्यान में रखते हुए तंत्रों को विकसित किए जाने की आवश्यकता है।

भूस्खलन की मात्रा और अपेक्षित कार्रवाई के पैमाने के मुताबिक, तदनुरूपी भागीदार अभिकरणों की भूमिकाओं का निर्धारण किया जाएगा और उनका उपयोग जिला, राज्यीय अथवा राष्ट्रीय स्तर पर किया जाएगा।

विभिन्न आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों द्वारा विभिन्न अभिकरणों जैसे केंद्र सरकार के मंत्रालयों तथा विभागों, राज्य सरकारों, जिला प्रशासनों, शहरी स्थानीय निकायों, पंचायती राज संस्थाओं, तथा अन्य भागीदार अभिकरणों के बीच एक कारगर आपदा–पश्चात् कार्रवाई के लिए उनके बीच समन्वयन हेतु विभिन्न स्तरों पर तंत्रों का संस्थानीकरण किया जाएगा।

{कार्रवाईः राज्य सरकार/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; शहरी स्थानीय निकाय, पंचायती राज संस्थाओं के सहयोग से केंद्रीय मंत्रालय।}

कुछ भूकंप जनित भूस्खलनों के समय से, भारतीय मौसम विज्ञान विभाग, राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों तथा भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण विभाग को भूकंप जनित भूस्खलनों के प्रारंभिक आकलन तथा उचित चेतावनियों के प्रसार कार्य के लिए प्रारंभिक ब्योरे के साथ किसी भूकंप होने की घटना की सूचना तुरंत पहुँचाएगा।

{कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र के सहयोग से भारतीय मौसम विज्ञान विभाग।}

भूस्खलन की प्रचण्डता का प्रारंभिक आकलन इसकी क्षमता तथा उस नुकसान की मात्रा पर आधारित होता है जो यह ढाँचागत तत्वों तथा आवास क्षेत्रों को पहुँचाता है।

सीमा सड़क संगठन/राज्य लोक निर्माण विभाग/राज्य भू–विज्ञान तथा खनन निदेशालय, नगर पालिका/पंचायती निकाय जैसे अभिकरण जिला आपातकालीन अथवा जिला आपदा प्रबंधन नियंत्रण कक्ष को किसी भूस्खलन की घटना की उसके प्रारंभिक ब्योरे जैसे उसका स्थान, उसकी क्षमता, उससे हुई क्षति आदि की सूचना तुरंत पहुँचाएंगे। ये पूर्वनिर्दिष्ट निकाय इस सूचना को

इस आपदा के लिए निर्धारित अन्य प्राथमिक केंद्रों जैसे भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण विभाग और अन्य केंद्रों जैसे गृह मंत्रालय और राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र को आगे भेजने के लिए राज्य आपदा प्रबंधन आयुक्त को भेजेंगे। इससे नोडल अभिकरण, केंद्र सरकार के अन्य विभाग, और राज्य सरकारों को एक सटीक आकलन तथा योजना संबंधी अनुवर्ती कार्रवाई करने के लिए क्षेत्रीय प्रेक्षण कार्य करेंगे।

{कार्रवाईः राज्य भू–विज्ञान एवं खनन महानिदेशालय; सीमा सड़क संगठन; पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय; अंतरिक्ष विभाग–राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र; राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; राज्य संसाधन केंद्र; राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; गृह मंत्रालय; पंचायती राज संस्थाओं के सहयोग से राज्य' सरकारें।}

सभी संबंधित अभिकरणों द्वारा तैयार की गई आपदा प्रबंधन योजनाओं में भूस्खलन के असर से संबद्ध कार्यकलापों के लिए विस्तृत दिशानिर्देशों को समावेशित करेगा। आपदा प्रबंधन योजनाओं के कार्रवाई संघटक में पूर्वनिर्दिष्ट लोगों का उनको सौंपे गए सुस्पष्ट कार्यभार सहित त्वरित परिनियोजन, आपूर्तियों, तथा आपदा स्थल के लिए संभार–तंत्रों पर विचार किया जाएगा। प्रत्येक दल को उसका काम खत्म होते ही स्थल खाली करना अपेक्षित होगा क्योंकि वर्षा ऋतु के दौरान विपदा की प्रकृति को ध्यान में रखकर यह संभव है कि शीघ्र ही दल की जरूरत किसी दूसरे स्थल पर पड़ जाए। इन योजनाओं में प्रभावित क्षेत्रों में कार्यरत सभी अभिकरणों के बीच उचित समन्वयन प्रक्रम निर्दिष्ट होगा।

9.2 आपातकालीन खोज और बचाव कार्य

प्रभावित क्षेत्र के पड़ोस वाला समुदाय किसी आपदा के बाद सदैव ही प्रथम कार्रवाई–कर्ता होता है। अनुभव ने दर्शाया है कि प्रारंभ में, राज्य मशीनरी और विशिष्ट खोज और बचाव दलों के पहुँचने से पहले ही 80 प्रतिशत से अधिक खोज और बचाव कार्य स्थानीय समुदायों द्वारा किए जाते हैं।

भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में किसी आपदा की स्थिति में स्थानीय लोगों वाले प्रशिक्षित और लैस दलों की प्रभावी कार्रवाई हेतु स्थापना की जाएगी।

{कार्रवाईः पंचायती राज संस्थाओं के सहयोग से जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण}

खोज और बचाव कार्य के बुनियादी प्रशिक्षण के साथ प्रत्येक जिले में समुदाय स्तरीय दल तैयार किए जाएंगे। राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल प्रशिक्षण संस्थाओं की मदद से जिला प्राधिकारियों द्वारा समुदाय स्तरीय खोज और बचाव दलों के प्रशिक्षकों के लिए प्रशिक्षण मॉड्यूल्स तैयार किए जाएंगे।

{कार्रवाईः राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल, पंचायती राज संस्थाओं, जिला प्रशासनों के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण}

पर्वतीय क्षेत्रों में स्थित सड़कों और राजमार्गों के रखरखाव में लगे संगठनों द्वारा नियोजित कार्य बल को भी प्रारंभिक खोज और बचाव कार्यों में प्रशिक्षण दिया जाएगा और आधुनिक खोज और बचाव उपकरणों से लैस किया जाएगा। क्षेत्र में, यदि जरूरी हो तो राष्ट्रीय

आपदा कार्रवाई बल बटालियन समुदाय प्रशिक्षण में राज्य सरकार/जिला प्राधिकरणों को भी सहायता देंगी, जिसके लिए उन्हें सुग्राही बनाया जाएगा। उन्हें नागरिक रक्षा–होम गार्ड, अग्नि–शमन सेवा, और गैर सरकारी संगठनों द्वारा भी सहायता प्रदान की जाएगी। राज्य सरकारें ऐसे प्रशिक्षित खोज और बचाव दलों के सदस्यों को औपचारिक रूप से मान्यता और प्रमाणपत्र देने के लिए प्रक्रियाएं तैयार करेंगी। वे समुदाय स्तरीय दलों के सदस्यों को किसी भूस्खलन आपदा के बाद आपातकालीन कार्रवाई के दौरान उनके कार्यों के लिए उचित मुआवजा भी प्रदान करेंगी।

राष्ट्रीय कैडेट कोर (एन.सी.सी.), राष्ट्रीय सेवा स्कीम (एन.एस.एस.), और नेहरू युवा केंद्र संगठन (एन.वाई.के.एस.) जिला प्रशासन के संपूर्ण मार्गदर्शन और पर्यवेक्षण के अधीन स्थानीय स्तर पर कार्रवाई दलों को सहायता सेवाएं प्रदान करेंगे।

{कार्रवाईः राष्ट्रीय कैडेट कोर, राष्ट्रीय सेवा स्कीम, नेहरू युवा केंद्र संगठन के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

9.3 आपातकालीन राहत कार्य

प्रशिक्षित सामुदायिक स्तरीय दल शरण केंद्रों की योजना तथा स्थापना, प्रभावित लोगों को राहत प्रदान करने, खोए हुए लोगों को ढूंढने, प्रभावित समुदाय की आपातकालीन चिकित्सा देखभाल, जलापूर्ति और सफाई, भोजन व्यवस्था और अस्थायी शरण–केंद्र आदि की जरूरतों के समाधान में सहायता करेंगे।

ये दल असहायों, विशेषकर संवेदनशील भागों के लोगों, की प्रभावित क्षेत्र से निकासी व्यवस्था के लिए जिला प्राधिकरणों के साथ संचार स्थापित करेंगे। इन दलों के सदस्यों को आपदा प्रभावित समुदायों की विशिष्ट अपेक्षाओं से परिचित कराया जाएगा। ये दल सरकार को अति संवेदनशील लोगों की पहचान करने में भी सहायता देंगे जिन्हें किसी राजमार्ग आदि पर किसी बड़े भूस्खलन के बाद विशेष सहायता की जरूरत पड़ सकती है।

{कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; जिला प्रशासन।}

9.4 घटना कमान तंत्र

सभी कार्रवाई संबंधी कार्यकलाप स्थानीय स्तर पर एक उचित रूप से अभिकल्पित घटना कमान तंत्र (आई.सी.एस.) के माध्यम से किए जाएंगे तथा एक संकटकालीन कार्रवाई केंद्र (ई.ओ.सी.) के माध्यम से जिला प्रशासन द्वारा समन्वित किए जाएंगे। राज्य सरकारें मानव संसाधन, राहत आपूर्ति, और उपस्कर हेतु उचित स्तरों पर संकटकालीन कार्रवाई केंद्र संबंधित कार्य और उनका रखरखाव कार्य करेंगी।

{कार्रवाईः राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; जिला प्रशासन; पंचायती राज्य संस्थाएं।}

संकटकालीन कार्रवाई केंद्र के लिए राज्य सरकारों द्वारा मानक प्रचालन प्रक्रिया तैयार किए जाएंगे और उन्हें घटना कमान तंत्र की रूपरेखा में समाकलित किए जाएगा, जिससे घटना कमान तंत्र को आधुनिक प्रौद्योगिकियों और उपकरणों जैसे जी.आई.एस. मानचित्र परिदृश्यों, और आपदा के प्रति प्रभावी कार्रवाई हेतु सिमुलेशन मॉडल, का लाभ मिलेगा। अन्य स्रोतों जैसे जिला और नगरपालिका योजना विभाग, के पास उपलब्ध जी.आई.एस. मानचित्रों का संकलन किसी आपदा के बाद उनके संभावित अनुप्रयोग

को ध्यान में रखकर किया जाएगा। राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, घटना कमान तंत्र में शामिल कार्मिकों का प्रशिक्षण कार्य करेंगी। समुदाय को किसी असामान्य घटना की प्राधिकरणों द्वारा तुरंत रिपोर्ट की जाएगी ताकि उसको ध्यान में रखा जाए।

{कार्रवाईः राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

9.5 समुदाय आधारित आपदा कार्रवाई

जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, गैर–सरकारी संगठनों, स्वैच्छिक अभिकरणों, स्व–सहायता समूहों, युवा संगठनों, महिला समूहों, नागरिक रक्षा, होमगार्ड जैसे संगठनों, और सबसे ऊपर समुदाय जो आपदा पश्चात् परिस्थितियों में अपनी सेवाएं स्वेच्छा से देता है, के साथ समन्वयन करेंगे।

राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण अपनी समर्थताओं के अनुसार विभिन्न कार्रवाई कार्यकलापों को करने के लिए अपने मानव संसाधनों का उपयोग और आवंटन करेंगे। राज्य सरकारें घटना कमान तंत्र की कमान श्रृंखला में अपनी भूमिकाएं समझने और उनकी योजना तैयार करने के लिए इन अभिकरणों से तालमेल बनाएंगी और उन्हें आपदा प्रबंधन योजनाओं में समावेशित करेंगी।

{कार्रवाईः होमगार्ड, गैर सरकारी संगठनों, नेहरू युवा केंद्र संगठन के सहयोग से जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

बड़े पैमाने की प्राकृतिक आपदाओं से राहत हेतु व्यक्तियों और संगठनों से अत्यधिक मानवीय सहायता प्राप्त होती है। ऐसे संगठनों द्वारा किए गए राहत और कार्रवाई कार्यकलाप उचित प्राधिकरणों द्वारा निर्धारित मानदंडों के अनुसार समन्वित होंगे और उनके अनुसार ही उनका अनुपालन होगा।

किसी आपदाकारी भूस्खलन घटना के होने के बाद, इलैक्ट्रॉनिक और प्रिंट मीडिया के माध्यम से नुकसान की मात्रा और कार्रवाई कार्यकलापों का ब्यौरा संबंधी सटीक सूचना उपलब्ध कराई जाएगी। राज्य सरकारें मीडिया की विभिन्न किस्मों, मुख्यतः प्रिंट, रेडियो, दूरदर्शन, इंटरनेट, और एस.एम.एस. का उपयोग समयोचित और सटीक सूचना के प्रसार के लिए करेंगी।

9.6 निजी और कार्पोरेट क्षेत्रों की भूमिका

राज्य सरकारें कार्पोरेट और निजी क्षेत्र का शामिल करने के लिए सुविधा प्रदान करेंगी और उनकी सेवाओं और संसाधनों का उपयोग करेंगी यदि ये सरकार को आपदा–पश्चात् परिस्थिति के तुरंत बाद प्राप्त होते हैं। भारतीय आपदा संसाधन नेटवर्क को अनुरक्षित किया जाएगा और उसका नियमित अद्यतन किया जाएगा ताकि स्थानीय उपलब्ध संसाधनों का आपातकालीन स्थिति में कारगर उपयोग किया जा सके।

कार्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व प्रयास के एक भाग के रूप में कार्पोरेट क्षेत्र, अन्य बातों के साथ–साथ, अस्पतालों, विद्युत और दूरसंचार, राहत आपूर्तियों, खोज और बचाव उपस्कर, अर्थ मूविंग उपस्कर और राहत आपूर्तियों के पहुँचाने के लिए परिवहन और संभार–तंत्र की व्यवस्था कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, भारतीय निर्माण संघ ने भारतीय आपदा संसाधन नेटवर्क की स्थापना

की है, जो उपकरणों को उनकी किस्म और संसाधनों और उनके कार्यों के साथ–साथ नियंत्रण अधिकारियों के संपर्क पतों की सूची तैयार करता है। भारतीय आपदा संसाधन नेटवर्क एक जीवंत तंत्र (लाईव सिस्टम) है और इसको प्रति तिमाही, जिला और राज्य स्तरों पर अद्यतन किया जाता है। इन्हें कार्रवाई के भाग के रूप में संकट के समय शीघ्रता से सक्रिय किया जा सकता। राज्य सरकारें और जिला प्राधिकारी ऐसी सभी सहायता प्राप्त करने और उसका इष्टतम प्रयोग करने के लिए उचित प्रक्रम विकसित करेंगे।

{कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

9.7 कार्रवाई हेतु विशेष दल

केंद्रीय सरकार ने आपदाओं के प्रति तीव्र कार्रवाई–व्यवस्था हेतु आठ राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल बटालियनों का गठन किया है। राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल के सभी 144 दलों को भूस्खलन, हिमस्खलन ओर ढह गई संरचना की खोज और बचाव संबंधी अभियानों के लिए विशेष तौर पर सुसज्जित और प्रशिक्षित किया जाएगा। देश के हर भाग जहां भूस्खलन या अन्य आपदाएं घट सकती हैं, में सतत् संपकर्ता स्थापित करने के लिए राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल की बटालियनों को संचार उपकरण जैसे सेटेलाइट फोन, भी प्रदान किए जाएंगे।

{कार्रवाईः राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल।}

विभिन्न राज्यों के शहरी स्थानीय निकायों में अग्नि–शमन सेवाओं का उपयोग आपदा एवं अग्नि–शमन सेवा बल के रूप में किया जाता है। अग्नि–शमन सेवा कार्मिकों को समुचित प्रशिक्षण दिया जाएगा ताकि वे आग पर काबू पाने के कार्य के अलावा, विभिन्न आपदाओं के प्रति शीघ्र कार्रवाई के लिए तैयार हो सकें।

पुलिस किसी आपदा के बाद, कानून और व्यवस्था कायम करके, खोज और बचाव, और हताहतों के परिवहन और प्रमाणन में सहायता देकर एक बहुत महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती है। भूस्खलन द्वारा एक लंबी अवधि तक यातायात में बाधा डालने के मामले में, यातायात पुलिस यातायात आवाजाही के विनियमन और नियंत्रण में एक महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाएगी।

होमगार्ड पुलिस बल के सहायक बल के रूप में सेवा प्रदान करते हैं और जिला प्रशासन की सहायता विभिन्न कार्यों में करते हैं। नागरिक रक्षा विभाग को आपदा प्रबंधन में सहयोग के लिए प्रवृत्त किया जा रहा है। इन संगठनों के सदस्यों को खोज बचाव और प्रभावित क्षेत्र से निकास निकासी संबंधी क्षेत्रों में परिसंपत्तियों के सरंक्षण, और राहत शिविरों और सहायता वितरण केंद्रों के प्रबंधन जैसे कार्यों में प्रशिक्षित किया जाएगा।

राज्यों की क्षमता बढ़ाने के लिए, सभी राज्य सरकारें अपने सशस्त्र पुलिस बल में से ही, आपदा परिस्थितियों में कार्रवाई के लिए समर्थ राज्य आपदा कार्रवाई बल के लिए कार्मिकों की समुचित संख्या तैयार करेंगी। इसके अलावा पुलिस, अग्नि–शमन, अग्नि–शमन सेवा होम गार्ड और नागरिक रक्षा को समुचित क्षमता के लिए सुदृढ़ करने और अपग्रेड करने की आवश्यकता है ताकि वे आपदा के प्रति प्रभावी कार्रवाई कर सकें।

{कार्रवाईः राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

आपातकालीन कार्रवाई के प्रशिक्षण और कार्यान्वयन की योजना इस तथ्य को ध्यान में रखकर बनाई जाएगी कि बचाव अभियान की किस्म भूस्खलन की प्रकृति के साथ–साथ परिवर्तनीय है।

हिमस्खलन खोज और बचाव कार्य एक विशेष प्रकार की तकनीक है जिसमें अन्वेषी शलाका (प्रोब), हिमस्खलन ट्रांसीवर, प्रशिक्षित हिमस्खलन सूंघने वाले कुत्ते, आदि शामिल होते हैं। इसमें स्थल पर ही आपात प्राथमिक सहायता देना शामिल है। हिमस्खलन खोज और बचाव अभियानों का संस्थानीकरण एक सहयोग आधारित कार्य होगा जिसमें जिला प्रशासन, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, और देश के पर्वतारोहण संस्थान शामिल होंगे। खोज और बचाव अभियानों के लिए स्थानीय समुदायों और राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल कार्मिकों को प्रशिक्षण दिया जाएगा।

9.7.1 नागरिक रक्षा

किसी आपदा में शिकार के रूप में तथा प्रथम कार्रवाई–कर्ता के रूप में आवश्यकता अनुसार, प्रभावित समुदाय को, एक बड़ी भूमिका निभानी होती है क्योंकि बाहरी मदद देर से ही मिलती है। इसके महत्त्व को महसूस करके, भारत सरकार ने देश में नागरिक रक्षा ढाँचे को पुनर्गठित (रिवैम्प) करने का निश्चय पहले ही कर लिया है। नागरिक रक्षा विभाग जिसका गठन युद्ध के संदर्भ में केवल महत्त्वपूर्ण नगरों को (सं0 में 225) शामिल करने के लिए किया गया था, का अब आपदा प्रबंधन के लिए भी उपयोग किया जाएगा। देश के प्रत्येक जिले में अब एक नागरिक रक्षा सेटअप होगा। जिसमें समूचा जिला कवर होगा। प्रत्येक जिले में पूर्णकालिक आधार पर लगभग 18 लोगों को नियोजित किया जाएगा जिनमें से आठ लोग प्रशिक्षक होंगे जिन्हें आपदा प्रबंधन की कार्रवाई में स्वयंसेवकों और वार्डनों को प्रशिक्षण देने का कार्यभार सौंपा गया है।

यद्यपि आपदा प्रबंधन को कर्तव्य घोषणा पत्र (चार्टर ऑफ ड्यूटीज) में शामिल करने के लिए नागरिक रक्षा अधिनियम का संशोधन कार्य प्रक्रियाधीन है फिर भी भारत सरकार ने पहले ही इस कर्तव्य को एक कार्यकारी आदेश के माध्यम से अपने कार्यों में शामिल कर लिया है।

सभी पुनर्गठन प्रस्तावों का एक चरणबद्ध तरीके से कार्यान्वयन किया जाएगा। प्रथम चरण (वर्ष 2008–08) में, नागरिक रक्षा सेटअप वाले 40 बड़े शहरों की पहचान कर ली गई जिनमें अब समूचे संबंधित जिले शामिल होंगे। प्रशिक्षण और कार्रवाई के लिए उपकरणों को पहले ही तय कर लिया गया है और उनकी सरकारी खरीद की प्रक्रिया चल रही है जिसके बाद उन्हें संबंधित 40 शहरों/जिलों में वितरित किया जाएगा। पुनर्गठन के अंतिम रूप प्राप्त होने तक, राज्यों को बड़ी संख्या में ज्यादा से ज्यादा स्वयंसेवकों की भर्ती और प्रशिक्षण तथा आपदा प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं के प्रति चेतना फैलाने के लिए मौजूदा सेटअप का उपयोग शुरू कर देना चाहिए। राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण भी आपदा प्रबंधन में विभिन्न स्तरों पर नागरिक रक्षा प्रशिक्षण के लिए एक समग्र पाठ्यक्रम तैयार करने के लिए प्रक्रियारत है। यह पाठ्यक्रम जनवरी, 2009 के अंत तक प्रचालित कर दिया जाएगा।

राज्य सरकार/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण तथा जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण विभिन्न आपदा संबंधी कार्यकलापों को करने/उनसे जुड़ने के लिए नागरिक

रक्षा सेटअप के मानव संसाधनों के साथ–साथ अन्य अभिकरणों के मानव संसाधनों के साथ समन्वयन करेंगे।

{कार्रवाईः राज्य सरकार/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

9.7.2 कार्य आधारित वर्गीकरण

नोडल अभिकरण के परामर्श से गृह मंत्रालय ने सरकारी मशीनरी के अन्दर उचित संकट सूचना (अलर्ट) देने के लिए भूस्खलन स्तरों का एक रंगीन संहिता वाला (कलर कोडेड) वर्गीकरण तैयार किया है। तीन कलर कोडेड चरणों (लाल, संतरी तथा पीला) को माप, स्थान और भूस्खलन द्वारा की गई क्षति के आधार पर परिभाषित किया गया है। राज्य सरकारों के साथ समन्वयन से नोडल अभिकरण तथा अन्य ज्ञान प्रदाता संस्थाएं उच्च अलर्ट लाल वर्ग में पढ़ने वाले भूस्खलनों की भू–तकनीकी जाँच करेंगे और उपयुक्त प्रतिकारी उपायों का सुझाव देंगे। इस वर्ग में भूस्खलन बड़े पैमाने के हैं जो शहरी ठिकानों में या उनके आस–पास घटित हुए थे, जिनसे मानव जीवन तथा/अथवा शहरी आधारढाँचे को भारी हानि हुई। इस वर्ग में वे भूस्खलन भी शामिल हैं जिन्होंने तीर्थ यात्रा के व्यस्त मौसम (पीक सीजन) में तीर्थ यात्रा मार्गों को अवरूद्ध कर दिया था, जिससे हजारों तीर्थ यात्रियों को कठिनाई हुई, और वे भूस्खलन भी शामिल हैं जिनसे भूस्खलन बांधों के बनने के साथ या उनके बिना बने ही अपेक्षाकृत बड़े प्राकृतिक नालों का रास्ता बंद हो गया है। सीमावर्ती क्षेत्रों में स्थित लघु अथवा मामूली माप वाले अथवा मानव आबादी से दूर होने वाले तथा सीमित हानि/क्षति करने वाले भूस्खलनों को मध्यम तथा अल्प संकट सूचना (अलर्ट) नामतः क्रमशः पीला तथा लाल वर्ग के अंतर्गत वर्गीकृत किया गया है। इनका प्रबंधन जिला तथा राज्य प्रशासन द्वारा किया जाएगा। भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण तथा अन्य ज्ञान प्रदाता संगठन राज्य सरकारों को सहायता करेंगे, तथा भू–तकनीकी अध्ययन तथा प्रतिकारी उपायों के लिए आवश्यकता के आधार पर व्यावसायिकों को प्रशिक्षित करेंगे। तथापि, सभी भूस्खलन घटनाओं के विवरण एक राष्ट्रीय डेटाबेस के रखरखाव के लिए नोडल अभिकरण को संसूचित किए जाने होते हैं।

9.8 आपातकालीन संभार–तंत्र

किसी भूस्खलन के होने के बाद मलबे के बड़े ढेरों में फंसे हुए लोगों के लिए खोज और बचाव चलाने तथा मलबा हटाने के लिए विशेष भारी मिट्टी हटाने तथा खोज और बचाव उपकरणों की आवश्यकता तुरंत होती है।

राज्य सरकारें ऐसे उपकरणों की सूची तैयार करेंगी, उपकरण देने वाले आपूर्तिकर्ताओं की पहचान करेंगी, और किसी भूस्खलन आपदा की स्थिति में उपकरणों को जुटाने तथा उनकी स्थापना के लिए आपूर्तिकर्ताओं के साथ दीर्घावधिक करार करेंगी। भारतीय आपदा संसाधन नेटवर्क, जो हर जिले में उपलब्ध आपातकालीन उपकरणों तथा कार्रवाई कार्मिकों की सूचना की एक वेब आधारित सूची है, का प्रति तिमाही संशोधन तथा अद्यतन किया जाएगा। किसी आपदाकारी भूस्खलन के घटने की स्थिति में अत्यधिक लघु नोटिस पर अपेक्षित उपकरण पहुँचाने के लिए एक प्रक्रम तैयार रखा जाएगा।

{कार्रवाईः राज्य सरकार/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

असहाय यात्रियों के लिए अस्थायी शरण–केंद्रों और बुनियादी सुविधाओं की व्यवस्था के लिए पूर्व–योजना की आवश्यकता होगी। राज्य और जिला स्तरों पर आपदा प्रबंधन योजनाओं से इस मुद्दे का विस्तार से समाधान होगा। यह भी विचार किया जा रहा है कि बुनियादी सुविधाओं के साथ अर्ध–स्थायी शरण–केंद्रों की कतिपय उन महत्त्वपूर्ण केंद्रों पर स्थापना की जाएगी जो भूस्खलनों द्वारा प्रभावित होते हैं जिनके कारण लोग बार–बार लंबी अवधि के लिए उजड़ कर असहाय हो जाते हैं।

{कार्रवाईः जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

बड़ी संख्या में लोगों के हताहत होने की स्थिति में, संबंधित राज्य मृतक की उचित पहचान, पीड़ितों के ब्योरे दर्ज करने तथा उनको उनके रिश्तेदारों को यथासंभव शीघ्रता से सौंपने के लिए प्रणाली तैयार करेंगे।

9.8.1 आपातकालीन चिकित्सा कार्रवाई

जब भी आवश्यक हो, क्यू.आर.एम.टी, मोबाइल फील्ड् अस्पताल, दुर्घटना राहत चिकित्सा वैन तथा हेली–एम्बुलेंस जो भूकंप जैसी अन्य आपदाओं के लिए मौजूद हैं, द्वारा एक शीघ्र और प्रभावी आपातकालीन चिकित्सा कार्रवाई प्रदान की जाएगी।

वे मरहम–पट्टी सामग्री, खपची, पोर्टेबल एक्सरे मशीन, मोबाईल ऑपरेशन थियेटर, पुनरुज्जीवन उपकरण तथा जीवन रक्षक दवाओं आदि के साथ भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों के लिए तुरंत रवाना कर दिए जाएंगे। पीड़ितों का पुनरुज्जीवन, ट्राएज और उनकी जिन्हें अस्पताल सेवाओं की जरूरत है, चिकित्सा सहित प्रभावित क्षेत्र से निकासी के कार्य मानक प्रचालन प्रक्रिया के अनुसार किए जाएंगे।

{कार्रवाईः राज्य चिकित्सा और स्वास्थ्य विभाग तथा निजी अस्पतालों के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

किसी भूस्खलन प्रभावित स्थल से सूचना प्राप्त होते ही आपातकालीन चिकित्सा योजना तुरंत परिचालित की जाएगी। अस्पताल, बारिश के दौरान, जब अधिकांश भूस्खलन होते हैं, भूस्खलन क्षेत्रों में प्रभावित क्षेत्रों में साधारण मरीजों (नोन–क्रिटिकल पेशेन्ट) को छुट्टी देकर प्रत्याशित बिस्तरों की संख्या की व्यवस्था करेंगे, और डॉक्टरों और सहायक स्टाफ, विकलांगता संबंधी अतिरिक्त उपस्करों तथा शीघ्र आपूर्तियों का इंतजाम करके अपनी क्षमता बढ़ाएंगे। किसी आपदाकारी भूस्खलन के घटने के बाद, हताहतों की संख्या अधिक होने की स्थिति में जिला स्तर पर जनता, पीड़ितों के रिश्तेदारों तथा मीडिया को सटीक सूचना प्रदान करने के लिए एक सूचना केंद्र स्थापित किया जाएगा।

आपदाकारी परिस्थितियों में चिकित्सा कार्रवाई को विस्तार से राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन दिशानिर्देश : चिकित्सा तैयारी तथा बड़ी दुर्घटना संबंधी प्रबंधन खण्ड 5.1, पृष्ठ 49 वर्णित किया गया है।

9.9 क्षति और हानि आकलन

किसी भूस्खलन से होने वाली हानियों का आकलन करना बहुत महत्त्वपूर्ण है क्योंकि यह इस बात को निर्धारित करने में महत्त्वपूर्ण कारक है कि भूस्खलन उपाय कितने किफायती हैं या नहीं। भूस्खलन हानि आंकड़ों

को सामान्य रूप से प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। हानियाँ एक भौगोलिक क्षेत्र में सामूहिक रूप में हो सकती हैं (कई हानियाँ, संभवतः आपस में एक दूसरे से जुड़ी हुई होती हैं तथा, भूस्खलन जो महत्त्वपूर्ण इमारतों तथा जन–सुरक्षा के साथ–साथ व्यक्तियों के मकानों, भवनों आदि को नुकसान पहुँचाते हैं) अथवा अकेली हानि के रूप में भूस्खलन एक अलग–थलग प्रकार की घटना के रूप में हो सकता है जिससे एक लघु भौगोलिक क्षेत्र जैसे राजमार्ग अथवा आवासीय भवन, प्रभावित हो सकते हैं।

प्रत्यक्ष लागतों में भूस्खलन की सीमाओं के अन्दर सम्पत्ति अथवा संस्थापनों को हुई क्षति से अथवा भूस्खलन के वजह से प्राकृतिक नालों के बहाव में रुकावट आने की वजह से बने प्राकृतिक बांध में दरार पड़ने से आई बाढ़ के कारण हुई मरम्मत, अथवा रखरखाव शामिल हैं।

अप्रत्यक्ष भूस्खलन हानियों के उदाहरण निम्नानुसार हैं:

i) भूमि अथवा सुविधा केंद्रों को हुई क्षति अथवा परिवहन तंत्रों में आई बाधाओं के परिणामस्वरूप औद्योगिक, कृषि तथा वन उत्पादकता; तथा पर्यटन राजस्व की हानि।

ii) भूस्खलनों के खतरे वाले क्षेत्रों में जमीनों के दामों में आई कमी।

iii) भूस्खलनों के परिणामस्वरूप दाम कम हो जाने से सम्पत्तियों पर कर राजस्व की हानि।

iv) अतिरिक्त भूस्खलन क्षति को रोकने अथवा प्रशमित करने के लिए उठाए जाने वाले आवश्यक कदम।

v) भूस्खलन क्षेत्रों के बाहर नहरों तथा सिंचाई सुविधाओं में जल गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव।

vi) चोट, मृत्यु अथवा मनोवैज्ञानिक ट्रॉमा की वजह से मानव अथवा जीव उत्पादकता की हानि।

vii) भूस्खलन जनित बाढ़ जैसे द्वितीयक भौतिक प्रभाव जिसके लिए हानियाँ प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष, दोनों तरह की होती हैं।

अप्रत्यक्ष लागतें प्रत्यक्ष लागतों से अधिक हो सकती हैं। दुर्भाग्यवश, अधिकांश अप्रत्यक्ष लागतों का मूल्यांकन करना कठिन हैं और इसलिए उन्हें अक्सर अनदेखा कर दिया जाता है अथवा जब अनुमान लगाया जाता है तो वे काफी संतुलित होती हैं। तथापि, कई बार क्योंकि वित्तीय सूचना अक्सर गंभीर प्रकृति की होती है और कई मामलों में, जनता के लिए नहीं होती हैं, इसलिए व्यक्ति तथा कंपनियाँ अपने नुकसानों को एक निजी मामला मानना पसंद करते हैं।

वर्तमान में कई देशों में प्राकृतिक आपदाओं के मामलों मे क्षति आकलन हवाई फोटोग्राफी, वीडियोग्राफी, तथा भूमि की जाँच करके किया जाता है। भारत में ऐसा करना नियमित प्रचलन में नहीं हैं। दूर–संवेदी प्रौद्योगिकी में की गई हाल की खोजों से, भूस्खलन से हुई क्षतियों के आकलन करने में भी इन तरीकों का कारगर उपयोग करना संभव हो गया है। भूस्खलन क्षति आकलन के लिए ई.ओ. आंकड़ों के उपयोग हेतु समर्थ होने के लिए, निम्नलिखित मानदण्ड अवश्य पूर्ण किए जाने चाहिए:

i) उच्च कालिक तथा उच्च स्थानिक रेजोल्यूशन प्रोडक्ट उपलब्ध कराए जाने चाहिए।

ii) चित्रों को आपदा के समय अथवा उसके घटने के कुछ दिन बाद खींचा जाना चाहिए। इससे राहत प्रयासों में कारगर ढंग से सहायता मिलेगी।

इनकी संतुष्टि आंशिक रूप से मौजूदा तथा योजनाबद्ध हाई रेजोल्यूशन स्टीरियों ऑप्टिकल तथा एस.ए.आर. सिस्टमों द्वारा की जाएगी। उन मामलों जहां किसी एकल बड़ी दुर्घटना अथवा एक बड़े क्षेत्र में घटित हुई कई लघु दुर्घटनाओं के कारण क्षति बहुत अधिक है, में आपदा के पूर्व तथा पश्चात् अत्यधिक रेजोल्यूशन वाले चित्रों की जरूरत होती है। इनका उपयोग हवाई तथा भूमि पर किए गए अभ्यासों से प्राप्त आंकड़ों संबंधी सहायता के लिए किया जा सकता है।

9.10 कार्रवाई की कार्यकलाप अनुसूची

ऊपर उल्लिखित सभी कार्रवाई कार्यकलापों के लिए विस्तृत योजना तथा समग्र कार्य बल तैयार किए जाने की जरूरत है। इसके लिए अनुसूची अगले पृष्ठ पर दी गई है।

कार्यकलाप		2009		2010				2011	
		सितम्बर	दिसम्बर	मार्च	जून	सितम्बर	दिसम्बर	मार्च	जून
9क	कार्य (ट्रिगर) आधारित वर्गीकरण	→	→	→	→	कार्यान्वित करना है			
9ख	विभिन्न कार्य प्रारंभण स्तरों हेतु कार्रवाई योजनाएं	→	→	→	→	कार्यान्वित करना है			
9ग	घटना कमान तंत्र	→	→	→	→	कार्यान्वित करना है			
9घ	अन्य आपातकालीन कार्रवाई दल	एम*	→	→	→	→	कार्यान्वित करना है		
9ङ	आपातकालीन उपस्कर और संभार तंत्र	एम*	एम*	→	→	→	कार्यान्वित करना है		
9च	हानि आकलन	एम*	एम*	→	→	→	कार्यान्वित करना है		

एम* : बैठक

10 अनुसंधान और विकास

10.1 भूमिका

भूस्खलन के क्षेत्र में अनुसंधान और विकास पर भारत में बहुत कम ध्यान दिया गया है, जबकि पूरे संसार में इस पर तेजी से ध्यान दिया जा रहा है। देश में प्रभावी भूस्खलन विपदा प्रबंधन के लक्ष्य को हासिल करने के लिए संस्थाओं तथा पृथक विशेषज्ञों द्वारा सघन अनुसंधान और विकास कार्यकलाप किए जाने अपेक्षित हैं।

केंद्रीय मंत्रालय, राज्य सरकारें, तथा निधिपोषण करने वाले अभिकरण मौजूदा चुनौतियों के समाधान के लिए अनुसंधान और विकास कार्यकलापों को प्रोत्साहित, बढ़ावा तथा सहायता प्रदान करेंगे, चुनौतियों का हल प्रदान करेंगे और दूर–संवेदीकरण, संचार तथा यंत्रीकरण प्रौद्योगिकियों में नवीनतम परिवर्तनों वाले अनुप्रयोगों सहित नई जाँच तकनीकों को विकसित करेंगे।

{कार्रवाई: पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; अंतरिक्ष विभाग–राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र; केंद्रीय मंत्रालय; राज्य सरकारों के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

ये अनुसंधान और विकास कार्यकलाप अस्थिर ढलान क्षेत्रों की स्थिरता के लिए अपेक्षित नए किफायती मरम्मत उपायों को तैयार करने तथा, जहां भी आवश्यक हो, किफायती और प्रभावी पूर्व चेतावनी तंत्रों को विकसित करने का प्रयास करेंगे। भूस्खलन प्रबंधन में शिक्षा तभी सार्थक होगी जब विद्यार्थियों को नवीनतम प्रौद्योगिकीय विकासों से परिचित कराया जाए और उन्हें स्थानीय भूस्खलन समस्याओं और उनसे संबंधित भूतकालीन अनुभवों से सीखे गए सबकों से अवगत कराया जाए।

नोडल अभिकरण और संबंधित राज्य सरकारें विपदा क्षमता निर्धारण और उसमें शामिल जोखिम के आकलन के लिए भूस्खलन पश्चात् क्षेत्रीय जाँच करने के लिए बहु–सांस्थानिक और बहु–विषयक दलों का गठन करेंगे। वे सीखे गए सबकों को दस्तावेज का रूप भी देंगे तथा उनका राज्य के भीतर लक्षित श्रोताओं तक प्रसार करेंगे और किफायती व्यवहार्य उपायों की अनुशंसा करेंगे। नोडल अभिकरण एक व्यवस्थित ढ़ंग से इन प्रयासों की प्रगति का मूल्यांकन करेंगे।

{कार्रवाई: राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, राज्य सरकारों; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण।}

10.2 अनुसंधान विषय

अनुसंधान के कई क्षेत्र महत्त्वपूर्ण हैं जिनका समाधान किए जाने की आवश्यकता है जिससे जाँच तथा परिचालन संबंधी प्रक्रियाओं का मानकीकरण, अधिक विश्वसनीय एल.एच.जेड. मानचित्रण, संवेदनशीलता निर्धारण तथा जोखिम विश्लेषण, किफायती भूस्खलन स्थिरीकरण उपाय, क्षति निर्धारण, तथा अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी का प्रारंभ होगा। अनुसंधान और विकास कार्य की एक उल्लेखनीय मात्रा को भारत में भूस्खलन की विभिन्न किस्मों, उनके कारणपूर्ण कारक, तथा विकास के तंत्रों को मानवीय कारकों के संदर्भ में बुनियादी समझ को विकसित किए जाने की जरूरत है।

10.2.1 मानकीकरण

कुछ संस्थान तथा संगठन एल.एच.जेड. मानचित्रण और भूस्खलनों के स्थल विशिष्ट अध्ययनों, दोनों करते हैं। तथापि, प्रणाली विज्ञान, एल.एच.जेड. मानचित्रण और भूस्खलन पारिभाषिक शब्दावली के प्रयोग में कोई एकसमानता नहीं है। परिणामस्वरूप, भू–वैज्ञानिकों के बीच बहुत भ्रम उत्पन्न हुआ है। पारिभाषिक शब्दावली के मानकीकरण और भूस्खलनों के वर्गीकरण, विषयपरक मानचित्रण पैमानों तथा विभिन्न पैमानों के लिए मानचित्रण प्रणाली विज्ञानों के प्रारभंण को प्राथमिकता प्रदान की जाएगी। भूस्खलनों के स्थल विशिष्ट अध्ययन के लिए वैज्ञानिक तथा व्यवस्थित दृष्टिकोण और एल.एच.जेड. मानचित्रों को धरातल संबंधी वैधता प्रदान करने की प्रक्रियाएँ समान महत्त्वपूर्ण हैं, साथ ही भूस्खलन विपदा को बहु–विपदा मानचित्रण में शामिल करने के लिए वैज्ञानिक तरीकों का विकास करना भी महत्त्वपूर्ण है।

अनुसंधान और विकास कार्यकलापों में भूस्खलनों के वर्गीकरण तथा पारिभाषिक शब्दावली के मानकीकरण, विषयक मानचिण पैमानों, तथा विभिन्न पैमानों के लिए एकसमान प्रणाली विज्ञानों के विकास के लिए और तेजी लाई जाएगी। भूस्खलनों के स्थल विशिष्ट अध्ययन के लिए वैज्ञानिक तथा व्यवस्थित दृष्टिकोण और एल.एच. जेड. मानचित्रों को धरातल संबंधी वैधता प्रदान करने की प्रक्रियाएँ तुरंत तैयार की जाएंगी।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और भारतीय मानक ब्यूरो; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

- भूस्खलन विपदा को बहु–विपदा मानचित्रण में शामिल करने के लिए वैज्ञानिक तरीकों के विकास हेतु भारत के ज्ञान प्रदाता संगठन/संस्थानों द्वारा एक अनुसंधान कार्यक्रम चलाया जाएगा।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

10.2.2 भूकंप के कारण हुआ भूस्खलन

भूंकप के कारण हुए भूस्खलन के बारे में एक उन्नत जानकारी के लिए विभिन्न भू–आकृति विज्ञानी परिवेशों में स्थल प्रभावों के आकलन संबंधी अनुसंधान की जरूरत पड़ेगी। पुराने और हालिया भूस्खलनों के पुर्नसक्रियण और प्रथम बार घटित भूकंप के कारण हुए भूस्खलन की शुरूआत को समझने के लिए अनुसंधान को प्रोत्साहित

करना होगा। अनुसंधान के अन्य विषयों में भूकंप के कारण द्रवीकरण से उत्पन्न प्रवाह स्खलनों के रन–आउट प्रभाव का विषय भी शामिल होगा।

एक अनुसंधान कार्यक्रम तैयार किया जाएगा ताकि भूस्खलन जाँच के इस पहलू को अच्छी तरह समझा जाए और उचित प्रतिकारी उपायों को भूकंप के घटने से पहले ही कर लिया जाए। भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान–रूड़की, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान–कानपुर आदि ज्ञान प्रदाता संस्थानों को अपने यहां ऐसे कार्यक्रम चलाने के लिए प्रोत्साहित किया जाएगा।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

10.2.3 धरातल और उप–धरातल की नाली व्यवस्था का डिजाइन

भारत में भूस्खलन धरातल से मिले वर्षा–जल में सामान्यतः धरातल जल निकासी संबंधी नाली व्यवस्था तंत्रों के माध्यम से मिला जल शामिल होता है जिसमें लाइन्ड कैच वाटर जल निकासी, समोच्च रेखा (कॉनटुर), जल निकासी, जलप्रपात, जल निकासी (अधिकांशतः पिटारी जैसी) संबंधी नाली व्यवस्था तंत्र शामिल हैं। किसी विशेष ढलान क्षेत्र के जलग्रहण–क्षेत्र की विशेषताओं के बारे में किसी आंकड़े के अभाव में, इन जल निकासों का डिजाइन सामान्यतः किसी विशेषज्ञ के ज्ञान के आधार पर बनाया जाता है। दूसरी तरफ, भारत में भूस्खलन प्रभावित पिंड अथवा क्षतिग्रस्त पहाड़ी ढलान क्षेत्र का उप–धरातल जल प्रबंधन बहुत कम प्रचलन में है। परिणामस्वरूप, स्थिरीकरण के लिए केवल उप–धरातल जल निकासी संबंधी नाली व्यवस्था की आवश्यकता वाले कुछ भूस्खलनों के लिए अन्य कामचलाऊ प्रतिकारी उपायों की व्यवस्था की गई है जो भूस्खलन पर नियंत्रण करने के बजाए इसको घटित होने देते हैं। इसके अतिरिक्त, लागू धरातल जल निकासी उपायों की क्षमता परीक्षण के लिए कोई व्यवस्थित तरीका या स्थापित प्रक्रम मौजूद नहीं है।

धरातल और उप–धरातल नाली व्यवस्था तंत्रों के वैज्ञानिक और नए डिजाइनों में अनुसंधानों और विकास की दिशा में प्रयासों को केंद्रित किया जाएगा, जो भूस्खलन स्थिरीकरण उपायों का सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण संघटक है।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

10.2.4 भू–तकनीकी जाँच उपकरण

वैज्ञानिक अनुसंधान के संदर्भ में, भू–तकनीकी उपकरण मुख्यतः किसी भूस्खलन प्रक्रम को सुलझाने, विश्वसनीय ढलान क्षेत्र विश्लेषण और अभियांत्रिकी के लिए तथ्य और आंकड़े एकत्रित करने, तथा पूर्वानुमानों को वैधता प्रदान करने और नियंत्रण कार्यों की क्षमता की जाँच के लिए आवश्यक हैं।

10.2.5 पूर्व चेतावनी तंत्र का विकास

ऐसे कई बड़े भूस्खलन हैं जो व्यस्त सड़क गलियारों के साथ अथवा सघन जनसंख्या वाले शहरी क्षेत्रों/

महत्त्वपूर्ण सिविल इंजीनियरी भवनों के निकट स्थित क्षेत्रों में घटित हुए हैं और जिनकी मरम्मत के लिए भारी राशि की जरूरत है।

पूर्व चेतावनी तंत्र के लिए ऐसे भूस्खलनों का चयन राज्य सरकारों और स्थानीय निकायों के सहयोग से एक सलाहकार प्रक्रम के माध्यम से किया जाएगा। उचित पूर्व चेतावनी तंत्र का विकास ऐसे निर्धारित भूस्खलनों के लिए किया जाएगा। इस क्षेत्र में विशेषज्ञता और अनुभव प्राप्त ज्ञान प्रदाता संस्थान/संगठनों को अगुवाई करने के लिए बढ़ावा दिया जाएगा। कुछ चुनिंदा भूस्खलनों की तत्काल मॉनीटरिंग के लिए पूर्व चेतावनी के तंत्रों का विकास कार्य पूर्व चेतावनी प्रौद्योगिकी तथा पूर्व चेतावनी सीमा नियत करने, दोनों को सुदृढ़ करने के उद्देश्य से किया जाएगा। गहन वैज्ञानिक अध्ययनों पर आधारित चयनित क्षेत्रों के लिए बारिश गिरने की सीमा और भूस्खलन संबंधी कार्यों के बीच साम्यता को विकसित किया जाएगा।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; जिला प्रशासन; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

10.2.6 भूस्खलन के कारण बने बांध

भूस्खलनों द्वारा बने बांधों की सूचना मुख्यतः हिमालयी पर्वतीय भू-भागों की सक्रिय घाटियों से मिली है। इनमें अचानक दरार पड़ने के कारण आई आकस्मिक बाढ़ों द्वारा तबाही मच सकती है। ऐसे बांधों की सीमित संख्या की कुछ प्रारंभिक जाँच के सिवाय, व्यवस्थित भू-तकनीकी जाँच अभी तक नहीं की गई है। इसके अलावा, कोई स्थापित प्रक्रम मौजूद नहीं है जिसके द्वारा ऐसे बांधों की घटना की उनके बनने के तुरंत बाद उचित प्राधिकरणों को सूचना दी जा सके। परिणामस्वरूप, प्रारंभिक जाँच बांधों के बनने के तुरंत बाद नहीं की जा सकती है।

एक ऐसा प्रक्रम अवश्य तैयार किया जाना चाहिए जिसके द्वारा किसी भूस्खलन बांध के बनने के सूचना कम से कम संभव समयावधि में संबद्ध प्राधिकरणों तक पहुँचाई जा सके। यह प्रस्ताव किया गया है कि राष्ट्रीय दूर-संवेदी केंद्र को यह काम सौंपा जाए।

{कार्रवाईः राष्ट्रीय दूर-संवेदी केंद।}

अनुसंधान और विकास कार्य के लिए भूस्खलन बांधों के निम्नलिखित पहलुओं पर विचार किया जा सकता हैः

i) बांध में दरार का विश्लेषण।

ii) निर्मित जलाशय को जलरहित करने के लिए नियंत्रित निकास छिद्रों की व्यवस्था के लिए प्रणाली विज्ञान।

iii) जोखिम विश्लेषण की प्रक्रिया।

iv) भूस्खलन बांधों के निर्माण वाले संभावित स्थलों की पहचान और उनकी मॉनीटरिंग की तकनीकों के लिए संबंधित प्रकिया।

10.2.7 भूस्खलन की समाप्ति और वापसी अवधि का प्रतिरूपण (मॉडलिंग)

यह भूस्खलन अध्ययनों के सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण क्षेत्रों में से एक है जहाँ व्यापक अनुसंधान एवं विकास

की आवश्यकता है। भूस्खलनों की समाप्ति और वापसी अवधि के प्रतिरूपण के विकास के लिए बुनियादी जरूरतें भूस्खलनों के मानचित्रण, असफलता के कारण और स्वरूप की पहचान करने, प्रेरक तत्वों के बीच सहसंबंध स्थापित करने और ढलान क्षेत्र में टूट–फूट की शुरूआत, ढलान क्षेत्र निर्माण करने वाली सामग्री के प्रतिबल संबंधी क्षमता मानकों का निर्धारण, संवेदनशीलता और जोखिम पर लगे तत्वों, आदि से संबंधित हैं। इटली, न्यूजीलैण्ड, और संयुक्त राज्य अमेरिका जैसे कुछ देशों में, इस तरह का प्रतिरूपण प्रत्येक भूस्खलनों के लिए किया जाता है क्योंकि यह एक विश्वसनीय ऐतिहासिक भूस्खलन सामान–सूची डेटाबेस के अभाव में अनेक भूस्खलनों द्वारा प्रभावित एक विशाल क्षेत्र में सफलतापूर्वक नहीं किया जा सकता। चूँकि, देश के अन्दर इस क्षेत्र में विशेषज्ञता उपलब्ध नहीं है, इसलिए इस क्षेत्र में आई.टी.सी. नीदरलैण्ड्स जैसी विशेषज्ञता प्राप्त अंतर्राष्ट्रीय संस्थाओं के सहयोग से एक अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम प्रारंभ किया जाएगा।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

10.2.8 हिमस्खलन

अनुरूपण, हिमाच्छादन प्रतिरूपण, हिमस्खलन पूर्वानुमान, ऑप्टिकल इमेजरी और माइक्रोवेब डेटा का उपयोग करते हुए हिमाच्छादन परिमाप मॉनीटरिंग, तथा वर्चुअल रियल्टी आधारित हिमाच्छादन विभिन्नता कल्पना का विकास सक्रिय अनुसंधान के कुछ क्षेत्र हैं। इन पर तथा अन्य संबंधित क्षेत्रों पर अनुसंधान और विकास को बढ़ावा दिया जाएगा।

ज्ञान प्रदाता संस्थाओं और राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के सहयोग से हिम एवं हिमस्खलन अध्ययन संस्था हिमस्खलन अध्ययनों के लिए अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों की कल्पना, डिजाइन तैयार करेगी और उनको कार्यान्वित करेगी।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और हिम एवं हिमस्खलन अध्ययन संस्था; भारतीय मौसम विज्ञान विभाग; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

10.2.9 उभरते सरोकार

भूमण्डलीय तापन (ग्लोबल वार्मिंग) और जलवायु परिवर्तन चिंता के सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण क्षेत्र हैं जिनके भूस्खलन तथा हिमस्खलन सहित सभी प्राकृतिक विपदाओं पर उल्लेखनीय प्रभाव हो सकते हैं।

भारत में दुर्बल पर्वतीय तंत्र जहां अधिकांश भूस्खलन होते हैं, जलवायु परिवर्तन के कारण बढ़ते जोखिम के प्रति संवेदनशील हैं। आने वाले दशकों में, जलवायु परिवर्तन का नकारात्मक असर और अधिक हो जाएगा यदि लगातार बढ़ते हुए मानव जनित दवाबों और अनियोजित शहरीकरण में बिना किसी समीक्षा के वृद्धि होने दी जाती है।

यद्यपि जलवायु परिवर्तन के साथ जुड़े हुए विषयों की सम्पूर्ण श्रृंखला जिसमें नीतियाँ और परिचालन रणनीतियाँ शामिल हैं, इस दस्तावेज के परिक्षेत्र से बाहर है, फिर भी जहां तक भूस्खलन विपदाओं के प्रशमन का संबंध है, जलवायु परिवर्तन के अनसुलझे परिणामों पर आवश्यक

ध्यान देने की जरूरत है। भरपूर वैश्विक अनुभव, विशेषकर अनिश्चित मौसम पद्धतियों और भूस्खलन को समझने और उसके प्रबंध, बर्फीली झीलों के विस्फोट, भूस्खलन बांध की दरारों और मानव सुरक्षा के लिए समुदाय–केंद्रित जोखिम अल्पीकरण उपाय के वैश्विक के अनुभव से हमें भूस्खलन विपदा प्रशमन, पूर्व चेतावनी और आपदाओं के प्रति तीव्र प्रतिक्रिया तथा दीर्घावधिक सामाजिक–आर्थिक जोखिम अल्पीकरण पर नवीन परिवर्तनों सहित जोर देते हुए अपने कार्यक्रमों में तेजी लाने में मदद मिलेगी।

इस पहलू के अध्ययन के लिए अनुसंधान कार्यक्रमों को बढ़ावा दिया जाएगा।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; भारतीय मौसम विज्ञान विभाग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

10.3 महत्त्वपूर्ण अनुसंधान एवं विकास कार्यकलाप

महत्त्वपूर्ण अनुसंधान और विकास संबंधी क्षेत्रों की सूची नीचे दी गई है। यह सूची केवल सांकेतिक है और इसकी समय–समय पर और उभरती हुई राष्ट्रीय प्राथमिकताओं की पृष्ठभूमि में समीक्षा की जाएगी।

i) इस विपदा की वास्तविक तस्वीर देने के लिए, बड़े और मध्यम पैमाने, दोनों पर एल.एच.जेड. मानचित्रण के लिए प्रणाली विज्ञानों का परिष्करण।

ii) भूस्खलन विपदा संवेदनशीलता आकलन और जी.आई.एस. मंच पर जोखिम मूल्यांकन के व्यवस्थित वैज्ञानिक तरीके।

iii) भूस्खलन विपदाओं को प्रयोक्ता–अनुकूल मानचित्रण में शामिल करना। बहु–विपदाकारी जोखिम परिदृश्यों का प्रक्षेपण।

iv) भूतकालिक बड़ी भूस्खलनों आपदाओं की वैज्ञानिक समीक्षा और सीखे गए सबकों को दस्तावेजों का रूप देने के लिए उनका पुनर्अध्ययन।

v) यंत्रीकरण, दूर–संवेदी, भूस्खलन अध्ययन के लिए सॉफ्टवेयर और संचार प्रौद्योगिकी के क्षेत्रों में हालिया प्रौद्योगिकीय परिवर्धनों का अनुप्रयोग।

vi) भूस्खलनों के घटने के वजह से हुई प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष हानियों के आकलन के लिए सरल, त्वरित, तथा प्रभावी प्रणाली विज्ञानों का विकास।

vii) पर्यावरणिक स्तर में कमी (डिग्रेडेशन), भू–आकृति विज्ञानी प्रभाव, भूमि के हानि की लागत, कृषीय उत्पादन, आजीविका और यातायात में विलंब की मात्राओं का निर्धारण।

viii) जटिल प्राकृतिक एवं मानव निर्मित ढलान क्षेत्रों तथा सक्रिय भूस्खलनों के विस्तृत स्थिरता विश्लेषण के लिए निर्धारक और समस्याग्रस्त प्रतिरूपण प्रणाली विज्ञानों के सर्वोत्तम प्रचलन उदाहरणों की स्थापना।

ix) धरातल और उप–धरातल जल निकासी तंत्रों का वैज्ञानिक डिजाइन, उनकी शीघ्र स्थापना के लिए प्रौद्योगिकी, और उनकी क्षमता का मूल्यांकन।

x) भूस्खलन नियंत्रण की नए प्रकार की तकनीकों का विकास, मुख्यतः जटिल उप–धरातल जल निकासी नेटवर्कों का यांत्रिक विनिर्माण।

xi) हल्के अपरिष्कृत भू–तकनीकी जाँच उपकरणों जो ऊबड़–खाबड़ और दुर्गम्य क्षेत्रों के लिए उचित हैं, का विकास।

xii) ढलान क्षेत्र मॉनीटरिंग और पूर्व चेतावनी तंत्रों की संस्थापना के लिए सस्ती और विश्वसनीय यंत्रीकरण तकनीकों का विकास।

xiii) खोज और बचाव अभियानों को व्यवस्थित बनाना, और उनके लिए प्रभावी उपकरणों का विकास।

xiv) तत्काल पूर्व चेतावनी के लिए यंत्रीकरण और ढलान क्षेत्र मॉनीटरिंग की सरल एवं सुगम संस्थापना का विकास जिसमें पूर्व चेतावनी प्रारंभिक सीमाएं और मानदण्ड शामिल हैं।

xv) भूस्खलनों प्रक्रियाओं और उनके प्रेरक प्रक्रमों की एक भविष्यसूचक समझ का विकास।

xvi) वृष्टिपात की प्रारंभिक सीमाओं पर आधारित क्षेत्रीय तत्काल भूस्खलन चेतावनी तंत्र; उन भूस्खलनों जो विकासात्मक लाभों के लिए भारी जोखिम हैं, के मामले में तत्काल मॉनीटरिंग पूर्व चेतावनी तंत्रों की स्थापना।

xvii) संभावी सह–भूकंपी भूस्खलनों के आकलन के लिए प्रणाली विज्ञानों का विकास।

xviii) भूकंप जनित और भूकंप प्रेरित भूस्खलनों के आधारभूत प्रक्रम।

xix) स्थानीय परिस्थितियों के लिए उचित बहु–विषयक क्षेत्रीय जाँच पर आधारित प्रतिकारी प्रथाएं।

xx) भूस्खलन बांधों के संभावित स्थलों की पहचान के लिए प्रणाली विज्ञान।

xxi) भूस्खलन बचाव अभियानों का उनके वर्गीकरण के अनुसार ढंग निर्धारित करना।

xxii) जलाशय के कारण हुए भूस्खलन, समुद्र तटीय भूस्खलन, पनडुब्बी गिरने, और सुनामी संबंधी भूस्खलन।

{कार्रवाई: तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान; आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद्र, वेल्लोर; सीमा सड़क संगठन; राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र; भारतीय मौसम विज्ञान; केंद्रीय जल आयोग; राज्य सरकारें; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

इसके अलावा, आपदा पश्चात् परिदृश्य विश्लेषण और अनुरूपण प्रतिरूपण दीर्घावधिक आपदा प्रबंधन कार्यक्रम चलाने तथा भूस्खलन के प्रति तैयारी, प्रशमन, तथा कार्यवाही प्रयासों को मजबूत करने के लिए अत्यधिक उपयोगी हैं। जोखिम आकलन और परिदृश्य प्रक्षेपण के लिए सभी भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों और देश के विभिन्न भागों में विभिन्न वातावरणों में स्थित बड़े भूस्खलनों जो मानव आबादी, पर्यावरण, ढाँचागत सुविधाओं और आर्थिक कार्यकलापों को प्रभावित करते हैं, के लिए आंकड़ों की आवश्यकता होती है।

भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, नोडल अभिकरण के सहयोग से राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण भूस्खलन जोखिम आकलन और परिदृश्य विकास के लिए मानकीकृत प्रणाली विज्ञानों के विकास को बढ़ावा देगा। यह आंकड़े और अपेक्षित जानकारी इकट्ठा करने के लिए अध्ययनों

में सहायता देगा, अत्याधुनिक साहित्य और रिपोर्टों को तैयार करेगा, विषयों का चुनाव करेगा और बड़े विपदाकारी भूस्खलनों की विस्तृत जाँच संबंधी प्रायोगिक परियोजना चलाने, और पूर्व चेतावनी तंत्रों के विकास के लिए एक प्रक्रिया भी विकसित करेगा।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; भारतीय मानक ब्यूरो; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

एक विशेष क्षेत्र के लिए भूस्खलन जोखिम की मात्रा के निर्धारण के लिए कई कारकों संबंधी विस्तृत सूचना जरूरी है नामतः स्थलाकृति विज्ञान, भू–आकृति विज्ञान, भू–विज्ञान, जलवायु परिस्थितियाँ, भूमि उपयोग प्रथाएं, भूमि कवर पद्धतियाँ, तथा धरातल ढलान क्षेत्र निर्माण सामग्री की विशेषताएं। भूस्खलन विपदा मानचित्रों की विश्वसनीयता, आधार मानचित्रों की सटीकता और जी.आई.एस. आधारित एकीकरण और वैध करने की प्रक्रिया में अपनाए जाने वाले आगामी तरीकों पर निर्भर करती है। अभी हाल में घटे भूस्खलनों तथा भूकंप की वजह से मौजूदा और पुराने भूस्खलनों के सक्रियण का अध्ययन किया जाएगा। उच्च भूकंपीय जोखिम वाले क्षेत्रों में घटित भूकंप जनित भूस्खलनों को शामिल करने के लिए ज्ञान प्रदाता संस्थाओं द्वारा किए गए अग्रिम अनुसंधान अध्ययनों के आधार पर एल.एच.जेड. मानचित्रों को तैयार किया जाएगा।

प्रक्रियाएं विकसित करने के लिए अध्ययन किए जाएंगे ताकि देश के विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रों में जाँच, मानचित्र और चित्र प्रयोक्ताओं के लिए एक ऐसे प्रारूप में सुगमता से उपलब्ध हो जिसे सरलता से समझा जा सके।

अनुसंधान और विकास प्रयासों को जनसाधारण तक पहुँचाने के लिए प्रक्रम विकसित करने की महत्त्वपूर्ण आवश्यकता है ताकि एल.एच.एम. कार्रवाई में शामिल वैज्ञानिकों/शिल्प वैज्ञानिकों द्वारा इनका उपयोग किया जा सके।

प्राथमिकता प्राप्त/फास्ट ट्रैक परियोजनाओं के त्वरित निधि–पोषण के लिए इन प्रयासों की सफलता सुचारू प्रक्रियाओं वाले एक तंत्र की पूर्व उपस्थिति पर निर्भर करती है। परियोजना प्रस्तावों, आवधिक समीक्षाओं, तथा अंतिम समीक्षाओं के मूल्यांकन के लिए प्रक्रम इस तंत्र का एक अखंड भाग होगा।

10.4 विशेष ध्यान दिए जाने वाले क्षेत्र

भूस्खलन आपदा प्रबंधन में कई विषय हैं, जिनका इस दस्तावेज में विभिन्न स्थानों पर विस्तार से वर्णन किया गया है और जिन पर योजनाकारों और कार्यान्वयन और अभिकरणों द्वारा विशेष ध्यान दिए जाने की जरूरत है। खामियाँ संबंधी विषयों को पहचान लिया गया है और इन खामियों को एक योजनाबद्ध तरीके से निकट भविष्य में दूर किया जाएगा। इन विषयों में निम्नलिखित बातें शामिल हैं:

i) भारत में भूस्खलन आपदाओं के प्रभावी प्रबंधन के लिए अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके विस्तृत अध्ययन करना आवश्यक होगा जो भारत में वर्तमान में प्रचलन में नहीं है, और इसको बढ़ावा दिए जाने की जरूरत है।

ii) पूर्व चेतावनी द्वारा आपदाओं को टालने के लिए, संभावित खतरनाक भूस्खलनों की तत्काल मॉनीटरिंग की प्रथा आवश्यक है। यह भारत में वर्तमान में प्रचलन में नहीं है।

iii) वर्तमान भूस्खलन आपदा प्रबंधन प्रथा में, जाँच और कार्यान्वयन अभिकरण सामान्यतः अलग–अलग होते हैं। इससे विभाजित उत्तरदायित्व उत्पन्न होता है और तालमेल में कमी रहती है। अतः, यह सुनिश्चित किया जाएगा कि जाँच अभिकरण की सिफारिशों को कार्यान्वयक अभिकरण द्वारा जाँच अभिकरण के निकट सहयोग अथवा परामर्श से लागू किया जाए।

iv) स्थायित्व उपायों के आंशिक कार्यान्वयन को बेअसर माना गया है, और इससे सामान्यतः भूस्खलन की घटना बार–बार होती है। प्रत्येक भूस्खलन आपदा परियोजना को मरम्मत उपायों को किसी एकल कार्यकारी सत्र में कार्यान्वित करना सुनिश्चित करना है और वह कार्यान्वयन–पश्चात् उसकी क्षमता की मॉनीटरिंग का प्रबंध करेगी।

v) आंकड़ों के संग्रहण की प्रक्रिया को व्यवस्थित किया जाना जरूरी है। भूस्खलन अध्ययन, भूस्खलन आपदा प्रबंधन में संलिप्त संस्थाओं और समुदायों के बीच आंकड़ों की भागीदारी को कुल मिलाकर प्रभावी नेटवर्किंग के माध्यम से बढ़ावा दिया जाएगा।

vi) डिजाइन और निर्माण के प्रेक्षणात्मक तरीके की संस्कृति को इंजीनियरों और भवन निर्माताओं को अनिश्चितताओं से निपटने के लिए बढ़ावा दिया जाएगा। जैसे–जैसे कार्य प्रगति करेगा वैसे–वैसे यह तरीका वास्तविक यथार्थ परिस्थितियों पर आधारित डिजाइनों के मॉड्युलेशन में मदद करेगा।

vii) नियंत्रण उपायों की कारगरता की मॉनीटरिंग की संस्कृति को, यदि परिस्थिति की मांग हो, तो उपायों की डिजाइन में भरोसे के स्तर को बढ़ावा देने तथा इनकी गुणवत्ता बढ़ाने के लिए संवर्धित किया जाएगा।

viii) पाठ्यक्रमों और प्रशिक्षण के लिए सूचना और सामग्री के संबंध में अच्छे दिशानिर्देश उपलब्ध नहीं हैं। भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान और अन्य ज्ञान प्रदाता संस्थाओं को इस कमी को पूरा करने के लिए बढ़ावा दिया जाएगा।

ix) देश में वर्षा मापकों (रेन गेजिज) के एक व्यापक नेटवर्क का अभाव है। इसके कारण, वर्षा और भूस्खलन कार्यकलाप के बीच सह–संबंध स्थापित करना बहुत कठिन है। इच्छित स्थानों पर ऑटोमेटिक रेन गेजों का एक नेटवर्क संस्थापित करने के लिए भारतीय मौसम विज्ञान के साथ उचित समन्वयन आवश्यक है। इस संबंध में यह आवश्यक है कि देश के विभिन्न क्षेत्रों, अधिमान्यतः महत्त्वपूर्ण शहरों अथवा सघन जनसंख्या वाले मोहल्लों के निकट स्थित 20 संदिग्ध भूस्खलनों की एक प्रायोगिक परियोजना प्रारंभ में रेन गेज संस्थापना के लिए प्रारंभ की जाए और यदि संभव हो तो कम से कम दो पीजोमीटरों का संस्थापन किया जाए। इनके परिणाम और इनसे प्राप्त सबकों

को तीन–चार वर्षों में सभी संबंधितों तक पहुँचाया जाएगा। इसके लिए ऑटोमेटिक रेन गेजों के संस्थापन को देश में पहले चुने गए स्थानों पर ऑटोमेटिक रेन गेजों के संस्थापन संबंधी भारतीय मौसम विज्ञान विभाग के प्रस्तावित कार्यक्रम में शामिल किया जाना है। भारतीय मौसम विज्ञान विभाग भूस्खलनों के लिए आंकड़ा केंद्र को दैनिक आधार पर मौजूदा रेन गेजों से दैनिक वर्षा आंकड़ों को भी उपलब्ध कराएगा ताकि इन आंकड़ों का ऐसे अध्ययनों में संलिप्त अभिकरणों अथवा विशेषज्ञों द्वारा उपयोग किया जा सके। इससे संबंधित संस्थाओं का निर्धारण किया जाएगा।

x) प्रारंभ में विस्तृत अध्ययन के लिए पाँच भूस्खलनों को निर्धारित किया जाएगा। यह प्रस्तावित है कि भूस्खलन अध्ययन में संलिप्त सरकारी अथवा निजी संगठन/संस्था की पहचान/चयन किया जाए और उन्हें सीमा सड़क संगठन और संबंधित राज्य सरकारों के समन्वयन से इस कार्य को करने की जिम्मेदारी दी जाएगी।

xi) देश में उपलब्ध सामग्री और मानव संसाधन को अभिनिर्धारित किया जाएगा ताकि संबद्ध क्षेत्रों में किए जाने वाले अध्ययनों की उचित ढंग से योजना तैयार की जाए और यथार्थपूर्ण क्षमता निर्माण कार्यक्रम डिजाइन किए जा सके।

xii) भारत में प्रचलित भूस्खलन प्रबंधन तंत्रों और अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर अनुपालन किए जा रहे तंत्रों के बीच खामियों की पहचान की जाएगी और देश में भूस्खलन आपदा प्रबंधन में संलिप्त अभिकरणों द्वारा इन खामियों को दूर करने के प्रयास किए जाएंगे ताकि किसी अन्य जगह प्रचलित नवीनतम तंत्रों को भारत में भी अपनाया जा सके।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; भारतीय मौसम विज्ञान विभाग; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; सीमा सड़क संगठन; राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र; केंद्रीय जल आयोग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय।}

11 दिशानिर्देशों का कार्यान्वयन–भूस्खलन संबंधी प्रबंधन योजनाओं की तैयारी

11.1 योजनाएं

राष्ट्रीय, राज्यीय तथा जिला स्तरों पर व्यापक आपदा प्रबंधन योजनाएं तैयार की जाएंगी। राष्ट्रीय स्तर पर, आपदा प्रबंधन योजना का फोकस आपदा प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं पर होगा जिनमें तैयारी, प्रशमन तथा कार्रवाई शामिल हैं। इन योजनाओं में प्रत्येक आपदा स्तर के लिए प्रमुख भागीदार अभिकरणों की भूमिका को निर्धारित किया जाएगा तथा इसमें उनकी अपनी स्वयं की कार्रवाई क्षमताओं का आकलन करना भी शामिल होगा।

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा निर्धारित विभिन्न आपदा–विशिष्ट दिशानिर्देशों के अनुसार राष्ट्रीय कार्यकारिणी समिति एक राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन योजना तैयार करेगी जिसमें केंद्रीय मंत्रालयों/विभागों तथा राज्य सरकारों द्वारा भूस्खलन प्रभावित राज्यों तथा जिलों के लिए तैयार की गई आपदा प्रबंधन योजनाओं को शामिल किया जाएगा।

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा अनुमोदित की जाने वाली इस योजना में भूस्खलन प्रबंधन के विभिन्न पहलू शामिल होंगे। योजना में शामिल की जाने वाली प्रमुख विशेषताएं निम्नलिखित हैं:

i) भूस्खलन विपदा का प्रबंधन करने के उद्देश्य से राज्य तथा जिला स्तर की आपदा प्रबंधन योजनाएं तैयार करना।

ii) नगर योजना उप–नियमों का संशोधन तथा पहाड़ी क्षेत्रों में आदर्श भूमि उपयोग उप–नियमों को अपनाना।

iii) पहाड़ी क्षेत्रों में आदर्श भूमि उपयोग प्रथाओं का व्यापक प्रसार।

iv) व्यावसायिक तथा तकनीकी संस्थाओं में प्रशिक्षकों का प्रशिक्षण।

v) भूस्खलन मानचित्रण, जाँच तकनीकों, विश्लेषण तथा प्रेक्षण संबंधी प्रथाओं के लिए इंजीनियरों तथा भू–वैज्ञानिकों जैसे व्यावसायिकों का प्रशिक्षण।

vi) भूस्खलन विपदा तथा जोखिम में कमी लाने के संबंध में जन चेतना अभियान शुरू करना तथा सभी भागीदार अभिकरणों को भूस्खलन विपदा प्रशमन के संबंध में सुग्राही बनाना।

vii) पहाड़ी क्षेत्रों में सभी भूमि उपयोग उपनियमों की अनुपालन समीक्षाओं के लिए समुचित प्रक्रम स्थापित करना।

viii) भारत में सभी विद्यमान सक्रिय या निष्क्रिय, भूस्खलनों की सामान–सूची तैयार करना।

ix) एल.एच.जेड. मानचित्रों के अनुसार विद्यमान भूस्खलनों के आसपास के क्षेत्रों में तथा उच्च विपदा क्षेत्रों में विद्यमान निर्मित पर्यावरण (बिल्ट एनवायरमेंट) की सामान–सूची को तैयार करना।

x) विद्यमान निर्मित पर्यावरण के जोखिम तथा संवेदनशीलता की प्रास्थिति का आकलन करना।

xi) शैक्षणिक तथा स्वास्थ्य संस्थानों/संगठनों, सरकारी कार्यालयों, इत्यादि के द्वारा आपदा प्रबंधन योजनाएं तैयार करना तथा संवेदनशील क्षेत्रों में तैयारी बढ़ाने हेतु कृत्रिम (मॉक) कवायदें करना।

xii) संकटकालीन कार्रवाई केंद्र नेटवर्क का सुदृढ़ीकरण।

xiii) समुदायों, सरकारी अभिकरणों, कारपोरेट क्षेत्र तथा अन्य भागीदार अभिकरणों को जुटाने की प्रक्रिया को सुचारू बनाना।

xiv) भूस्खलनों के प्रबंधन के विशिष्ट संदर्भ में समुदाय तथा ग्राम स्तरीय आपदा प्रबंधन योजनाएं तैयार करना।

xv) सरल तथा प्रभावपूर्ण सूचना तथा चेतावनी प्रसारण तंत्रों का विकास करना जो दूरदराज के क्षेत्रों में प्रभावित समुदायों तक अनिवार्यतः तथा समय पर पहुँच सकें।

xvi) विद्यालयों, महाविद्यालयों तथा विश्वविद्यालयों में भूस्खलन सुरक्षा शिक्षा की शुरूआत करना।

xvii) व्यावसायिक तकनीकी संस्थाओं में भूस्खलन सुरक्षा के अनुसंधान और विकास को सुदृढ़ करना।

xviii) भूस्खलन की विगत घटनाओं से सीखे गए सबकों के संबंध में दस्तावेज तैयार करना तथा उनका व्यापक प्रसार करना।

xix) भूस्खलन आपदा प्रबंधन अध्ययनों में लगे संगठनों तथा संस्थाओं की क्षमताओं का उन्नयन करने के लिए स्पष्ट कार्य–रूपरेखा तथा उपलब्धियों के साथ एक कार्य योजना तैयार करना।

xx) बीमा कंपनियों तथा वित्तीय संस्थाओं के सहयोग से समुचित जोखिम अंतरण प्रपत्रों का विकास करना।

xxi) राज्यों में राज्य आपदा कार्रवाई बल की बटालियनों का परिचालन करना।

xxii) भूस्खलन प्रवण पहाड़ी क्षेत्रों में भूमि उपयोग तथा नगर योजना उप–नियमों तथा अन्य सुरक्षा विनियमों को प्रवर्तित करना तथा उनके अनुपालन को मॉनीटर करना।

{कार्रवाईः राष्ट्रीय कार्यकारिणी समिति; राज्य सरकारों के सहयोग से केंद्रीय मंत्रालय।}

दिशानिर्देशों में विभिन्न कार्यकलापों के कार्यान्वयन के लिए प्रस्तावित समय सीमाओं को महत्त्वपूर्ण तथा वांछनीय, दोनों माना जाता है, विशेषतया उन संरचनात्मक–भिन्न उपायों के मामले में जिनके लिए केंद्र सरकार या अन्य अभिकरणों से कोई स्वीकृति (क्लियरेंस) लेना अपेक्षित नहीं है। तथापि, भूस्खलन प्रबंधन योजनाओं में संरचनात्मक उपायों के लिए सुस्पष्ट समय अनुसूचियों का विकास किया जाना होगा जिनका अनुसरण वित्तीय, तकनीकी तथा प्रबंधकीय संसाधनों की उपलब्धता को यथेष्ट रूप से ध्यान में रखते हुए केंद्रीय मंत्रालयों/राज्य स्तरों पर किया जाएगा। परिवर्तन की आवश्यकता वाली बाध्यकारी परिस्थितियों में, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के साथ मामला दर मामला आधार पर पहले ही किसी समायोजन के लिए परामर्श किया जाएगा।

11.2 केंद्रीय मंत्रालयों और विभागों की योजनाएं

केंद्रीय मंत्रालय तथा संबंधित विभाग अपनी आपदा प्रबंधन योजनाएं तैयार करेंगे जो राज्य आपदा प्रबंधन योजनाओं की तैयारी संबंधी राष्ट्रीय दिशानिर्देशों के अनुरूप होंगी तथा इनमें भूस्खलनों सहित प्रत्येक आपदा के लिए आपदा चक्र के सभी पहलू शामिल किए जाएंगे।

इन योजनाओं में की जाने वाली कार्रवाई, विभिन्न पदाधिकारियों के बीच कार्यों का आवंटन, अपनाई जाने वाली मानक प्रचालन प्रक्रिया, विनिर्दिष्ट कार्यों के संचालन के लिए प्रणाली–विज्ञान तथा उनके निष्पादन की समय सीमाएं स्पष्ट रूप से निर्दिष्ट की जाएंगी। विभिन्न मंत्रालयों/विभागों तथा उनके भागीदार अभिकरणों के क्षेत्राधिकारों के अंतर्गत आने वाले अभिकरणों द्वारा इन योजनाओं के कार्यान्वयन की प्रभावोत्पादकता का परीक्षण करने के लिए कृत्रिम कवायदें की जाएंगी।

{कार्रवाईः केंद्रीय मंत्रालयों, खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण के सहयोग से गृह मंत्रालय।}

आपदा प्रबंधन योजनाओं में सबसे खराब मामले वाले परिदृश्यों पर अनिवार्यतः ध्यान दिया जाएगा तथा इनमें कार्रवाई, जोखिम परिस्थिति, चेतना, सूचना तथा संचार जैसे प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं को शामिल किया जाएगा। चूंकि, कुछ आपदाएं भौगोलिक सीमाओं को लांघ सकती हैं, इन योजनाओं में कार्रवाई प्रक्रमों के विभिन्न स्तरों की प्रभावी नेटवर्किंग तथा समन्वयन के महत्त्व को भी स्वीकारा जाएगा।

स्थल–विशिष्ट भूस्खलनों के प्रबंधन का उत्तरदायित्व अक्सर मंत्रालयों का (सारणी 12.1) तथा केंद्र एवं राज्य सरकारों के विभागों, स्थानीय प्राधिकरण, सरकारी क्षेत्र के उपक्रम, तथा कारपोरेट क्षेत्र का होता है। अंतर–मंत्रालयीन समन्वयन भूस्खलन विपदाओं के प्रशमन में समग्र ज्ञान तथा संयुक्त प्रयास की व्यवस्था करने में सहायक होगा।

11.3 राज्य सरकारों की योजनाएं

अपनी आपदा प्रबंधन योजनाएं तैयार करने के अतिरिक्त, भूस्खलनों द्वारा प्रभावित क्षेत्रों की राज्य सरकारें अपने विशेष लक्षणों पर ध्यान देने, विभिन्न राज्य सहायता तंत्रों की संबद्धता की रूपरेखा बनाने तथा इनमें से प्रत्येक विभाग के क्षेत्राधिकार को तय करने के लिए सामुदायिक तैयारी संबंधी योजनाएं तैयार करने को भी प्रोत्साहन देंगी।

भारत सरकार ने जिला, ब्लॉक, तालुका/तहसील तथा ग्राम आपदा प्रबंधन योजनाओं के विकास को प्रोत्साहन देने के लिए आपदा जोखिम प्रबंधन (डी.आर.एम.) पर भारत सरकार–संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम कार्यक्रम आरंभ किया है जिसे आगे और सुदृढ़ किया जाएगा। विद्यमान योजनाओं को, जहां भी आवश्यक हो, आशोधित किया जाएगा ताकि कार्रवाई तंत्रों को सुचारू तथा अनुकूल बनाया जा सके। अपेक्षाकृत अधिक जन जागरूकता का सृजन करने के लिए इन आपदा प्रबंधन योजनाओं का विभिन्न भागीदार अभिकरणों द्वारा व्यापक प्रसार किया जाएगा। इन योजनाओं में विशिष्ट कार्यों का संचालन करने के लिए उत्तरदायी विभाग, इन कार्यों के कार्यान्वयन के लिए समय सीमाओं के साथ, निर्दिष्ट किए जाएंगे। यह अपेक्षित है कि राज्य भू–विज्ञान एवं खनन निदेशालयों को इन योजनाओं का एक अखंड भाग बनाया जाए क्योंकि भूस्खलनों के साथ–साथ अन्य प्राकृतिक आपदाओं के

प्रबंधन में इनके द्वारा महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाए जाने की संभावना है।

{कार्रवाईः राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

शैक्षणिक संस्थाओं के प्रभारी प्राधिकारी भूस्खलन संबंधी तैयारी योजनाएं तैयार करेंगे तथा भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों में कृत्रिम कवायदें करेंगे। अनेक मामलों में, आवर्ती भूस्खलन कार्यकलाप यात्रियों के असहाय हो जाने में परिणामी होता है। अलग–थलग पड़े स्थलों पर आश्रय की अनुपलब्धता के कारण उन्हें कठोर मौसम का सामना करना पड़ता है। अतः इन योजनाओं में ऐसे स्थलों का पता लगाना शामिल किया जाना चाहिए ताकि आश्रय स्थलों का निर्माण और अनुरक्षण किया जाए, कम से कम उन अवधियों में जब भूस्खलनों की घटनाएं अक्सर होती हैं।

आपदा प्रबंधन योजनाएं राज्य आपदा प्रबंधन योजनाओं की तैयारी संबंधी राष्ट्रीय दिशानिर्देशों का तथा राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों के दिशानिर्देशों, यदि कोई हो, का अनुपालन करेंगे तथा संकटकालीन कार्रवाई केंद्र की स्थापना तथा प्रचालन सहित उनकी सभी विशिष्टताओं को शामिल करेंगी।

{कार्रवाईः राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

11.4 नोडल अभिकरण की आपदा प्रबंधन योजनाएं

नोडल अभिकरण के रूप में भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण के उत्तरदायित्वों में भूस्खलन विपदा प्रशमन से जुड़े सभी कार्यकलापों का समन्वयन, केंद्र तथा राज्य सरकारों के विभिन्न विभागों की सहायता से भारत में कहीं भी भूस्खलन की घटनाओं का अनुवीक्षण, इन घटनाओं की प्रारंभिक जाँच का समन्वयन तथा संचालन, उसकी सूचना भारत सरकार तथा राज्य सरकारों के विभिन्न पदनामित पदाधिकारियों को देना तथा एल.एच.जेड. मानचित्रण तथा अन्य प्रासंगिक अध्ययन करना शामिल हैं।

भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण राष्ट्रव्यापी कार्यकलापों का समन्वयन करने, विभागीय कार्यक्रमों के रूप में स्वतंत्र रूप से अथवा बहु–विषयक तथा बहु–सांस्थानिक निविष्टियों की अपेक्षा वाले अध्ययनों में अन्य अभिकरणों के सहयोग से भूस्खलनों से संबंधित विभिन्न क्षेत्रों में भूस्खलन अध्ययनों का संचालन करने के प्रयोजनार्थ समुचित स्थान पर एक सचिवालय की स्थापना करेगा।

{कार्रवाईः खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण।}

भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण के पास आपदा प्रबंधन सहायता (डी.एम.एस.) नेटवर्क की प्राथमिक सहमति (प्राइमरी नोड) होती है जो प्राकृतिक आपदाओं के प्रति संवेदनशील राज्यों के साथ लगातार संपर्कता की व्यवस्था करता है। यह प्रणाली तत्काल आधार पर आपदा से संबंधित सूचना के संचार में सहायक होगी। तत्काल आधार पर सूचना की उपलब्धता भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण को आपातकालीन आधार पर देश के किसी भी भाग में घटित होने वाले भूस्खलनों की आरंभिक जाँच का संचालन करने के लिए अधिकारी भेजने अथवा भूस्खलन प्रभावित राज्यों के भू–विज्ञान एवं खान निदेशालयों के भू–वैज्ञानिकों के साथ समन्वयन करने तथा पदनामित प्राधिकारियों को रिपोर्टें संसूचित करने में सहायक होगी। भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण भूस्खलन विपदा द्वारा प्रभावित राज्यों के परामर्श से एक प्रभावी सूचना प्रणाली का विकास भी करेगा ताकि भूस्खलन की घटना संबंधी

सारणी 11.1 भूस्खलन प्रबंधन तथा पर्यावरणिक संरक्षण के संदर्भ में केंद्र सरकार के मंत्रालयों की भूमिकाएं तथा अंतर मंत्रालयीन समन्वयन की आवश्यकता

पर्यावरण एवं वन मंत्रालय	पर्यावरण के संघटक के रूप में स्थल मंडल (लिथोस्पेहर) के संरक्षण से संबंधित तथा पर्वतीय सुंदर स्थलों एवं सहबद्ध पर्यावरण का संरक्षण करने के लिए नीतियाँ, कार्यनीतियाँ तथा कार्य योजनाएं तैयार करने के लिए उत्तरदायी है।
खान मंत्रालय	भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण विशिष्ट रूप से भूस्खलनों के समाधान पर ध्यान देता है।
गृह मंत्रालय	समग्र रूप से आपदा प्रबंधन के लिए उत्तरदायी नोडल मंत्रालय।
रक्षा मंत्रालय	हिम एवं हिमस्खलन अध्ययन संस्था तथा रक्षा भू–भाग अनुसंधान प्रयोगशाला हिमस्खलनों तथा भूस्खलनों संबंधी कार्रवाई करते हैं।
विद्युत तथा ऊर्जा मंत्रालय	राष्ट्रीय ताप विद्युत निगम तथा राष्ट्रीय जल विद्युत निगम को अपने अनेक परियोजना स्थलों पर भूस्खलनों का सामना करना पड़ता है।
शहरी विकास और गरीबी उपशमन मंत्रालय	यह आवास तथा मानव आबादी से जुड़ी परियोजनाओं के लिए उत्तरदायी है। केंद्रीय लोक निर्माण विभाग तथा भवन निर्माण सामग्री तथा प्रौद्योगिकी प्रोत्साहन परिषद भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में निर्माण तथा विपदा मानचित्रों से संबंधित कार्य करती है।
भूतल परिवहन मंत्रालय	सीमा सड़क संगठन सड़कों तथा राजमार्गों पर हिमस्खलनों तथा भूस्खलनों से संबंधित कार्रवाई करता है। भारतीय सड़क सम्मेलन की एक अपनी आपदा प्रबंधन संबंधी समिति है।
जल संसाधन मंत्रालय	यह जल संसाधनों के विकास के लिए तथा विशेष रूप से भूस्खलन बांध संबंधित समस्याओं का समाधान करने लिए उत्तरदायी है।
रेल मंत्रालय	रेलवे नेटवर्क को प्रभावित करने वाले भूस्खलन।
विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय	विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग भूस्खलनों, जलवायु परिवर्तन इत्यादि के विविध पहलुओं के संबंध में अनुसंधान और विकास को बढ़ावा देता है। वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद की प्रयोगशालाएं तथा पृथ्वी विज्ञान विभाग भी भूस्खलन प्रशमन के विविध पहलुओं के अध्ययन में लगे हुए हैं।
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय	यह नवनिर्मित मंत्रालय भूकंपों, भूस्खलनों, वर्षा तथा तटीय आपदाओं के संबंधित समाधान लिए उत्तरदायी है।
संस्कृति मंत्रालय	यह पुरातत्वीय स्मारकों, सांस्कृतिक तथा प्राकृतिक दाय के संरक्षण के लिए उत्तरदायी है जिन्हें भूस्खलनों से खतरा है।
पर्यटन मंत्रालय	यह पारिस्थितिकी की दृष्टि से दुर्बल क्षेत्रों में पर्यटन के विकास के लिए उत्तरदायी है।

समस्त सूचना तत्काल आधार पर भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण के आपदा प्रबंधन सहायता नियंत्रण कक्ष को संसूचित की जाए जिससे आवश्यक कार्रवाई की शुरूआत की जा सके। इस प्रयोजनार्थ गृह मंत्रालय द्वारा विभाग के परामर्श से मानक प्रचालन प्रक्रिया (एस.ओ.पी.) को पहले ही तैयार किया जा चुका है।

आपदा प्रबंधन सहायता नेटवर्क की प्राथमिक सहमति (प्राईमरी नोड) के साथ भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण एक आंकड़ा प्रबंधन सुविधा–केंद्र की स्थापना करेगा जहां सामान–सूची सहित भूस्खलनों से जुड़े समस्त डेटा को भंडारित किया जाएगा तथा यथार्थवादी प्रयोक्ताओं (बोनाफाइड यूजर्स) को उपलब्ध कराया जाएगा।

{कार्रवाईः खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण।}

भूस्खलन प्रबंधन के लिए नोडल अभिकरण के रूप में, खान मंत्रालय भारतीय–भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा निर्धारित दिशानिर्देशों के आधार पर अपनी भूस्खलन प्रबंधन योजना (एल.एम.पी.) तैयार करेगा।

अन्य केंद्रीय मंत्रालयों/विभागों, राज्य सरकारों तथा भागीदार अभिकरणों समूहों द्वारा तैयार भूस्खलन प्रबंधन योजना के विभिन्न पहलुओं पर भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण विभाग द्वारा तैयार भूस्खलन प्रबंधन योजना में विचार किया जाएगा। भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण विभाग राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के परामर्श से स्पष्ट कार्य योजना तथा उपलब्धियों के साथ विभाग की क्षमताओं के उन्नयन हेतु एक व्यापक योजना भी तैयार करेगा।

{कार्रवाईः खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण।}

देश में भूस्खलनों के लिए नोडल अभिकरण के रूप में भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण विभाग की सहायता भूस्खलन प्रबंधन में अंतर्ग्रस्त सभी संबंधित अभिकरणों द्वारा की जाएगी।

11.5 भूस्खलन प्रबंधन योजनाओं का कार्यान्वयन

11.5.1 सांस्थानिक प्रक्रम

आपदा योजनाओं का विकास तथा कार्यान्वयन राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, नोडल अभिकरण के रूप में भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण विभाग तथा राष्ट्रीय, राज्यीय, जिला तथा स्थानीय प्रशासनों का एक समन्वित कार्यक्रम होगा।

अन्य सरकारी संगठनों, ज्ञान प्रदाता संस्थाओं तथा शैक्षणिक संस्थाओं की क्षमता तथा संभाव्यता का दोहन किया जाएगा तथा इनको राष्ट्रीय भूस्खलन विपदा प्रशमन प्रयास में समावेशित किया जाएगा।

{कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; जिला प्रशासन; स्थानीय प्रशासन के सहयोग से खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण।}

राष्ट्रीय कार्यकारिणी समिति में आपदा प्रबंधन का प्रशासनिक नियंत्रण रखने वाले भारत सरकार के मंत्रालय या विभाग के सचिव के साथ–साथ कृषि, परमाणु ऊर्जा, रक्षा, पेय जलापूर्ति, पर्यावरण एवं वन, वित्त (व्यय), स्वास्थ्य, विद्युत, ग्रामीण विकास, विज्ञान और प्रौद्योगिकी, अंतरिक्ष, संचार, शहरी विकास, जल संसाधन के मंत्रालयों/विभागों में भारत सरकार के सचिव तथा

अध्यक्ष और स्टाफ समिति के प्रमुखों के एकीकृत रक्षा स्टाफ के प्रमुख सदस्यों के रूप में शामिल हैं। राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण की कार्यकारिणी समिति के रूप में राष्ट्रीय कार्यकारिणी समिति इसके कार्यों का निर्वहन करने में प्राधिकरण की सहायता करने तथा केंद्र सरकार द्वारा निदेशों का अनुपालन सुनिश्चित करने तथा राष्ट्रीय योजना तैयार करने और उसे राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण से अनुमोदित कराने तथा राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा यथापेक्षित ऐसे अन्य कार्यों का निष्पादन करने के लिए सांविधिक रूप से अधिदेशित है। राष्ट्रीय कार्यकारिणी समिति इन दिशानिर्देशों के आधार पर राष्ट्रीय योजना तैयार करने, इसे राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण से अनुमोदित कराने तथा तदनंतर इसके परिचालन के लिए उत्तरदायी होगा। राष्ट्रीय कार्यकारिणी समिति को सरकार के एक ऐसे विभाग या अभिकरण की आवश्यकता भी होगी जो उन्हें आशंकाजनक आपदाओं से निपटने, आपातकालीन कार्रवाई तथा बचाव एवं राहत के लिए मानव तथा सामग्री संसाधन उपलब्ध कराए। आपदा के खतरे या वास्तविक आपदा की स्थिति में, यह कार्रवाई को समन्वित करेगा तथा ऐसे कार्यों का निष्पादन करेगा जो राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा अपेक्षित हो।

{कार्रवाईः भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, सीमा सड़क संगठन के सहयोग से राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल।}

आपदा प्रबंधन अधिनियम, 2005 द्वारा अधिदेशित राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल (एन.डी.आर.एफ.) सभी अन्य क्षेत्र स्तर (फील्ड लेवल) के अभिकरणों के सन्निकट सहयोग से भूस्खलन आपदा या अन्य आपदाओं के खतरे, जब और जैसे ये उत्पन्न या घटित होते हैं, पर कार्रवाई के संबंध में सभी समस्याओं पर ध्यान देगा।

{कार्रवाईः राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल।}

इस बल का सामान्य पर्यवेक्षण, निदेशन तथा नियंत्रण राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण में विहित होगा तथा उसके द्वारा प्रयुक्त किया जाएगा तथा बल की कमान तथा पर्यवेक्षण राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल के महानिदेशक के रूप में केंद्र सरकार द्वारा नियुक्त किए जाने वाले अधिकारी में विहित होगा।

राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल कर्मियों को सर्वाधिक आधुनिक खोज तथा बचाव उपकरण से सुसज्जित किया जाएगा तथा उन्हें भूस्खलन–विशिष्ट प्रशिक्षण दिया जाएगा ताकि वे विविध प्रकार के भूस्खलनों तथा अन्य चट्टानी हलचलों के संबंध में प्रभावपूर्ण ढंग से कार्रवाई कर सके तथा कुछ प्रमुख भूस्खलन घटनाओं के प्रकरण अभिलेखों से स्वयं को परिचित कर सकें।

{कार्रवाईः राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल के सहयोग से राष्ट्रीय कार्यकारिणी समिति।}

भूस्खलन विपदाओं के संबंध में नोडल अभिकरण अर्थात भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण की भूमिका राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, गृह मंत्रालय, केंद्रीय तथा राज्य सरकारी अभिकरणों के साथ संपर्क का अनुरक्षण करना तथा राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के माध्यम से भूस्खलन आपदा प्रबंधन कार्यक्रमों को समन्वित करना तथा उन्हें सुकर बनाना होगा। इसके अतिरिक्त, भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण इन दिशानिर्देशों की समग्र रूपरेखा को ध्यान में रखते हुए अपने वार्षिक क्षेत्रीय सत्र कार्यक्रमों के अंतर्गत विभिन्न राज्यों तथा संघ राज्य क्षेत्रों में भूस्खलन जाँच को जारी रखेगा।

भूस्खलनों तथा अन्य चट्टानी हलचलों के संबंध में कार्रवाई करने वाले सीमा सड़क संगठन, डी.टी.आर.एल., एस.ए.एस.ई., भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण तथा अन्य संस्थाएं अपनी क्षमता में उपयुक्त सुधार लाएंगी ताकि वे जाँच तथा मानचित्रण प्रणाली–विज्ञानों के आधुनिकीकरण तथा उपग्रह, सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकियों के अनुप्रयोग सहित भूस्खलन क्षेत्रक में वर्तमान तथा भावी चुनौतियों को पूरा कर सके।

{कार्रवाईः सीमा सड़क संगठन; डी.टी.आर.एल.; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; एस.ए.एस.ई.; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान; आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद्र, वैल्लोर; राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र; इसरो; सूचना प्रौद्योगिकी विभाग।}

यदि कोई प्रमुख भूस्खलन आपदा घटित होती है, तो संबंधित राज्यों में आपदा प्रबंधन विभाग/आयुक्त बचाव तथा राहत प्रचालनों संबंधी कार्रवाई करेंगे।

{कार्रवाईः जिला प्रशासनों के सहयोग से राज्य सरकारें।}

राज्य सरकारें राज्य में आपदा प्रबंधन के लिए नीतियाँ तथा योजनाएं निर्धारित करने के लिए भूस्खलन प्रभावित राज्यों में संबंधित मुख्यमंत्री की अध्यक्षता में राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण स्थापित करेंगी। राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा निर्धारित दिशानिर्देशों के अनुसार राज्य योजना को अनुमोदित करेंगे, राज्य योजना के कार्यान्वयन को समन्वित करेंगे, प्रशमन तथा तैयारी उपायों के लिए निधियों की व्यवस्था की अनुशंसा करेंगे तथा राज्य के विभिन्न विभागों की विकासात्मक योजनाओं की समीक्षा करेंगे ताकि निवारण, जागरूकता तैयारी तथा प्रशमन उपायों के एकीकरण को सुनिश्चत किया जा सके।

{कार्रवाईः राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

राज्य सरकारें राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण को उसके कार्यों के निष्पादन में सहायता करने के लिए राज्य कार्यकारिणी समितियों (एस.ई.सी.) का गठन करेंगी। राज्य कार्यकारिणी समिति की अध्यक्षता राज्य सरकार के मुख्य सचिव द्वारा की जाएगी तथा ये राष्ट्रीय नीति, राष्ट्रीय योजना तथा राज्य योजना के कार्यान्वयन को समन्वित तथा मॉनीटर करेंगी। यह आपदा प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं के संबंध में राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण को सूचना भी उपलब्ध कराएगी।

जिला स्तर पर, जिला मजिस्ट्रेट की अध्यक्षता में तथा सह–अध्यक्ष के रूप में स्थानीय प्राधिकरण के निर्वाचित प्रतिनिधि के साथ जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (डी.डी.एम.ए.) आपदा प्रबंधन के लिए आयोजना, समन्वयन तथा कार्यान्वयन निकाय के रूप में कार्य करेगा तथा राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण और राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा निर्धारित दिशानिर्देशों के अनसुार जिले में आपदा प्रबंधन के प्रयोजनों के लिए सभी आवश्यक उपाय करेगा।

जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण जिले के लिए कार्रवाई योजना सहित जिला आपदा प्रबंधन योजनाएं तैयार करेगा तथा राष्ट्रीय नीति, राज्य नीति, राष्ट्रीय योजना, राज्य योजना तथा जिला योजना के कार्यान्वयन का समन्वयन करेगा तथा उसे मॉनीटर करेगा तथा सुनिश्चित करेगा कि राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण तथा राज्य आपदा

प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा निर्धारित निवारण, प्रशमन, तैयारी तथा कार्रवाई उपायों का सरकार के सभी विभागों द्वारा जिला स्तर पर तथा साथ ही जिले में स्थानीय प्राधिकरणों द्वारा अनुसरण किया जाए।

{कार्रवाईः जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

स्थानीय निकायों में पंचायती राज संस्थाएं तथा शहरी स्थानीय निकाय (यू.एल.बी.) जैसे नगर निगम, म्युनिसिपाल्टी, जिला तथा छावनी बोर्ड तथा नगर योजना प्राधिकरण शामिल हैं जो नागरिक सेवाओं के नियंत्रण तथा प्रबंधन के लिए उत्तरदायी हैं।

ये निकाय अपने अधिकारियों तथा कर्मचारियों का आपदा प्रबंधन संबंधी क्षमता निर्माण सुनिश्चित करेंगे, प्रभावित क्षेत्रों में राहत, पुनर्वास तथा पुनर्निर्माण कार्यकलाप करेंगे तथा राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण तथा जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के दिशानिर्देशों के समनुरूप आपदा प्रबंधन योजनाएं तैयार करेंगे।

{कार्रवाईः जिला प्रशासन; स्थानीय निकायों के सहयोग से राज्य सरकारें।}

बहु–विषयक दलों के आयोजित निर्माण, विशेषतया भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में तथा उनकी प्रभावी नेटवर्किंग तथा सशक्तिकरण से एक राहत–केंद्रित दृष्टिकोण द्वारा भूस्खलन निवारण, प्रशमन तथा प्रबंधन की ओर एक आमूलचूल बदलाव हासिल करने के राष्ट्रीय प्रयास में अत्यधिक सहायता मिलेगी। जाँच तथा मानचित्रण प्रणाली–विज्ञानों के आधुनिकीकरण तथा उपग्रह, सूचना तथा संचार प्रौद्योगिकियों के अनुप्रयोग पर विशेष ध्यान दिया जाएगा।

11.5.2 भूस्खलन अनुसंधान, अध्ययन और प्रबंधन केंद्र

एक राष्ट्रीय स्तर के भूस्खलन अनुसंधान अध्ययन तथा प्रबंधन केंद्र (सी.एल.आर.एस.एम.) की स्थापना खान मंत्रालय द्वारा आधुनिकतम सुविधाओं वाले प्रीमियर भू–विपदा संस्थान के रूप में की जाएगी जो अंततः एक राष्ट्रीय उत्कृष्टता केंद्र में विकसित हो जाएगा। यह पूर्ण प्रचालनात्मक स्वतंत्रता तथा एक स्वतंत्र बजट के साथ वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद की राष्ट्रीय प्रयोगशाला के अपने कार्य–प्रणाली में पूर्णतया स्वायत्त होगा। यह विनिर्दिष्ट नियमों के ढाँचे के अंतर्गत कार्य करेगा। सी.एल.आर.एस.एम. की अध्यक्षता सिद्ध ट्रैक रिकार्ड वाले एक लब्धप्रतिष्ठ भूस्खलन विशेषज्ञ द्वारा की जाएगी।

यह पहल कार्य पर्यावरण के एक संघटक के रूप में भूस्खलनों का एक व्यापक दृश्य सुनिश्चित करने तथा इस नई पहल को कार्य रूप देने के लिए तटीय स्थिरता, भूकंप विज्ञान तथा मौसम विज्ञान सहित भूमि विज्ञान के विशेषज्ञों के विद्यमान पूल को लाने में सहायता करेगा।

राष्ट्रीय केंद्र का कार्य वास्तविक तथा यथार्थ उप–केंद्रों (क्षेत्र कार्यालयों) की एक राष्ट्रव्यापी शृंखला द्वारा पर्याप्त राष्ट्रीय विस्तार, सूचना प्रवाह, समुदाय सहभागिता, नेटवर्किंग तथा पुनर्निवेशन (फीडबैक) सुनिश्चित करने के लिए किया जाएगा। यह सुरक्षा की संस्कृति में आमूलचूल बदलाव के लक्ष्य हेतु ढलान क्षेत्रों तथा भूस्खलनों के प्रबंधन में एक वैज्ञानिक संस्कृति का अभिप्रेरण, संवर्धन तथा अनुरक्षण भी करेगा। इसका लक्ष्य वैज्ञानिक तथा प्रौद्योगिकीय विशेषज्ञता, विशेष रूप से भूकंप विज्ञान, अंतरिक्ष अनुसंधान, सूचना तथा संचार प्रौद्योगिकी तथा

शहरी विकास जैसे विषयों से जुड़े व्यक्तियों, के अव्यस्थित पूल को एकत्रित करना है। केंद्र द्वारा ध्यान दिए जाने वाले अन्य समस्याग्रस्त क्षेत्र होंगे–विगत भूस्खलनों से सबक सीखना तथा उच्च गुणवत्ता वाली शिक्षा, अनुसंधान प्रशिक्षण तथा प्रलेखन की व्यवस्था करना। आरंभ में, उप–केंद्रों (क्षेत्रीय कार्यालय) को, यथासंभव, राज्य सरकार के परामर्श से अभिज्ञात की जाने वाली किसी एक विद्यमान ज्ञान प्रदाता संस्था में स्थापित किया जाएगा। महसूस की गई आवश्यकताओं की प्रकृति के समनुरूप नेटवर्क को क्रमिक रूप से विस्तारित किया जा सकता है। वर्चुअल उप–केंद्रों की स्थापना को प्रोत्साहन दिया जाएगा ताकि वे सूचना के समाशोधन गृहों के रूप में कार्य करें। केंद्र तथा राज्य सरकारों का राष्ट्रीय क्षमता निर्माण पहल कार्य क्षेत्रीय कार्यालयों से स्टाफ व्यवस्था तथा अवसंरचना की महत्त्वपूर्ण मात्रा का सुनिश्चय करने हेतु पर्याप्त निधीयन करना होगा। सी.एल.आर.एस.एम. क्षेत्रीय कार्यालयों का पूरा ध्यान रखते हुए अंततः उन्हें एक दशक की समय सीमा के भीतर वित्तीय रूप से आत्मनिर्भर बना देगा।

भू–तकनीकी जाँच तथा अनुसंधान के क्षेत्र में, सी.एल. आर.एस.एम देहरादून में विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा स्थापित की जा रही राष्ट्रीय भू–तकनीकी सुविधा (एन.जी.एफ.) के साथ तथा भारतीय भू–तकनीकी सोसायटी के साथ समन्वयन तथा सहयोग करेगा।

{कार्रवाईः खान मंत्रालय।}

खान मंत्रालय के सचिव की अध्यक्षता में एक उच्च स्तरीय वैज्ञानिक तथा तकनीकी सलाहकार समिति (टी.ए. सी.) का गठन खान मंत्रालय द्वारा राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के परामर्श से किया जाएगा जो आधुनिकीकरण, विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी, नवीन विचारों तथा प्रेरणा के साथ भूस्खलन क्षेत्र की देखरेख करने के लिए एक विचारक दल के रूप में कार्य करेगा।

यह सी.एल.आर.एस.एम. के गठन, स्थान, लक्ष्य तथा उद्देश्य, निधीयन, कार्य–प्रणाली तथा स्वायत्तता सहित इसके विभिन्न पहलुओं पर भारत सरकार को अनुशंसा भी करेगा।

{कार्रवाईः खान मंत्रालय।}

तकनीकी सलाहकार समिति भूस्खलन प्रशमन तथा प्रबंधन से जुड़े विभिन्न विषयों के क्षेत्रो से लिए गए बहु विशेषज्ञता प्राप्त शीर्षस्थ व्यावसायिकों को शामिल करेगी तथा यह पर्यावरण के एक संघटक के रूप में ढलान क्षेत्रों के अनुसंधान, मानव संसाधन तथा क्षमता विकास, भूस्खलन मानचित्रण, जाँच, प्रशमन तथा नियंत्रण, परिरक्षण तथा संरक्षण पर ध्यान देगी।

यह राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान को प्रत्यायोजित मानव संसाधन विकास तथा प्रशिक्षण कार्यों के लिए भी पूर्ण सहायता उपलब्ध कराएगी।

{कार्रवाईः पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के सहयोग से खान मंत्रालय।}

सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, महानिदेशक, भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, सचिव, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग तथा राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान के कार्यकारी निदेशक सी.एल.आर.एस.एम. तथा तकनीकी सलाहकार समिति, दोनों के पदेन सदस्य होंगे।

{कार्रवाईः पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय; भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग; राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान के सहयोग से खान मंत्रालय।}

भूस्खलन आपदाओं के प्रभावी प्रबंधन के लिए भूस्खलन समस्याओं का विकासात्मक योजना में एकीकरण तथा रूपांतरण किया जाना आवश्यक है। गंभीरता से विचार किए जाने वाले कुछ मुद्दे अगले पृष्ठ पर सारणी 11.2 में सूचीबद्ध हैं।

11.5.3 कार्यान्वयन और मॉनीटरिंग

इन दिशानिर्देशों के अनुसार केंद्रीय मंत्रालयों, संबंधित विभागों, राज्य सरकारों, जिला प्राधिकरणों, ग्रामीण निकायों, शहरी स्थानीय निकायों तथा अन्य भागीदार अभिकरणों द्वारा तैयार की गई एल.एम.पी. का कार्यान्वयन उनके द्वारा निर्मित समय अनुसूचियों के अंतर्गत किया जाएगा।

ये योजनाएं स्पष्ट रूप से मॉनीटरिंग तंत्र की संरचना तथा विभिन्न स्तरों पर तैयार की जाने वाली रिपोर्टों, उन्हें किस एजेंसी को भेजा जाना है, उनका प्रारूप तथा उनकी आवृत्ति/समय निर्धारण को निर्दिष्ट करेंगी।

{कार्रवाईः राज्य सरकारों, जिला प्रशासनों, पंचायती राज संस्थाओं, शहरी स्थानीय निकायों के सहयोग से केंद्रीय मंत्रालय।}

सारणी 11.2 विकासात्मक योजना के साथ भूस्खलन प्रबंधन का समाकलन

i) राष्ट्रीय भूस्खलन प्रबंधन कार्यसूची के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए भूस्खलन अध्ययनों संबंधी कार्रवाई करने वाले अभिकरणों तथा ज्ञान प्रदाता संस्थाओं के एक जुझारू नेटवर्क का सृजन।

ii) बहु–सांस्थानिक तथा बहु–विषयक दलों का सशक्तिकरण।

iii) भूस्खलनों के यदा–कदा प्रतिकारी कार्यों के स्थान पर नियंत्रण उपायों के समग्र कार्यान्वयन को अपनाना।

iv) भूस्खलन प्रतिकार में पुरातन दृष्टिकोणों को त्यागना तथा आधुनिकतम प्रौद्योगिकी आधारित भूस्खलन नियंत्रण को अपनाना।

v) निजी क्षेत्र तथा बीमा क्षेत्र को इस भूस्खलन प्रबंधन से जोड़ना तथा उनकी प्रतिभागिता को बढ़ावा देना।

vi) प्राथमिकता प्राप्त/फास्ट ट्रैक परियोजनाओं के त्वरित निधीयन के लिए प्रक्रियाओं को सुचारू बनाना।

vii) पारंपरिक अफसरशाही तलचिन्हन (ब्यूरोक्रेटिक बेंचमार्किंग) तथा परियोजना की प्रगति के मूल्यांकन के स्थान पर व्यक्ति–केन्द्रित (पीर–सेन्ट्रिक) प्रगति समीक्षा, मूल्यांकन तथा मध्य–मार्गीय सुधार वाले तरीके को अपनाना।

viii) भूस्खलनों के प्रशासनिक प्रबंधन में भूस्खलन निवारण तथा समयानुकूल लागतों की संकल्पना की शुरूआत करना।

11.6 भूस्खलन संबंधी प्रबंधन के लिए वित्तीय व्यवस्थाएं

11.6.1 विकासात्मक योजनाओं में आपदा प्रबंधन को सुचारू बनाना

केंद्र तथा राज्य मंत्रालय/विभाग अपनी विकासात्मक योजनाओं में आपदा प्रबंधन प्रयासों को सुचारू बनाने का कार्य करेंगे।

वार्षिक व्यय योजनाओं में, आपदा चेतना कार्यक्रमों का संचालन करने, तैयारी बरकरार रखने तथा प्रशमन प्रयास करने के लिए विशिष्ट आवंटन किए जाएंगे। जहां भी आवश्यक तथा व्यवहार्य हो, सी.एस.आर. के भाग के रूप में भूस्खलन जोखिम प्रबंधन प्रयासों की सहायता के लिए कारपोरेट क्षेत्र को भी शामिल किया जाना चाहिए।

{कार्रवाईः राज्य सरकारों; राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के सहयोग से केंद्रीय मंत्रालय।}

11.6.2 केंद्रीय मंत्रालय/विभागों की योजनाएं

योजना आयोग द्वारा पहली बार गठित, आपदा प्रबंधन संबंधी कार्य दल ने इस संबंध में अनेक सिफारिशें की हैं जिन्हें 11वीं पंचवर्षीय योजना में शामिल किए जाने से केंद्रीय मंत्रालयों/विभागों तथा राज्य सरकारों द्वारा इन दिशानिर्देशों के आधार पर तैयार की गई योजनाओं (साथ ही प्रशमन परियोजनाओं) का निधीयन पर्याप्त सुकर हो जाएगा।

दिशानिर्देशों में अनुशंसित भूस्खलन प्रबंधन के लिए विभिन्न उपायों का निधीयन केंद्रीय मंत्रालयों/विभागों तथा संबंधित राज्य सरकारों द्वारा अपनी पंचवर्षीय तथा वार्षिक योजनाओं में प्रावधान करके किया जाएगा। अतिरिक्त निधियाँ विशेष प्रशमन परियोजनाओं के माध्यम से भी उपलब्ध कराई जाएंगी जिनका निरूपण तथा क्रियान्वयन राज्य सरकारों/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के समग्र मार्गदर्शन एवं पर्यवेक्षण में किया जाएगा। इसके अतिरिक्त, आपदा राहत निधि (सी.आर.एफ.) के 10 प्रतिशत का उपयोग भूस्खलन तैयारी तथा प्रशमन के लिए उपकरणों की खरीद के लिए तथा बचाव एवं राहत अभियानों के लिए भी किया जा सकता है।

{कार्रवाईः केंद्रीय मंत्रालयों के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण ।}

11.6.3 राज्य योजनाएं

भूस्खलन प्रबंधन स्कीमों की योजना, निधीयन, निष्पादन तथा अनुरक्षण कार्य राज्य सरकारों द्वारा स्वयं ही उनकी खुद की प्राथमिकताओं के अनुसार किया जाएगा। केंद्रीय योजना सहायता ब्लॉक ऋणों तथा अनुदानों के रूप में होगी तथा वह किसी क्षेत्र या परियोजना के साथ संबद्ध नहीं होगी। समग्र योजना परिव्यय में भूस्खलन क्षेत्र के लिए आवंटन राज्य सरकारों द्वारा स्वयं किए जाने अपेक्षित होंगे।

इन दिशानिर्देशों में भूस्खलन प्रबंधन के लिए अनुशंसित विभिन्न उपायों को संबंधित राज्य सरकारों द्वारा अपनी स्वयं की योजनाओं में शामिल किया जाएगा।

{कार्रवाईः राज्य सरकारें।}

11.6.4 केंद्रीय सरकार द्वारा प्रायोजित/केंद्रीय क्षेत्र की स्कीमें

केंद्र सरकार की भूमिका परामर्शी, प्रोत्साहन–पूर्ण तथा सुविधाकारी है। यद्यपि खान मंत्रालय/भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र तथा अन्य संगठन भूस्खलन विपदा आकलन तथा अन्य भूस्खलन संबंधित कार्यकलाप करते हैं, फिर भी इन योजनाओं के लिए समग्र आवंटन इतना कम है कि भारत में भूस्खलन प्रबंधन पर उसका कोई प्रभाव नहीं होगा।

राज्य सरकारों से विशिष्ट अनुरोध प्राप्त होने पर, खान मंत्रालय/भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण दिशानिर्देशों में अनुशंसित कुछ योजनाओं को इन स्कीमों के तहत निधीयन के लिए शामिल करेगा बशर्ते कि पर्याप्त निधियाँ उपलब्ध हों।

{कार्रवाईः खान मंत्रालय/भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण।}

11.6.5 जिला योजना और विकास परिषद निधियाँ

भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में जिला योजना तथा विकास परिषद के पास उपलब्ध निधियों में से एक भाग का आवंटन जिलों में भूस्खलन प्रबंधन योजनाओं के कार्यान्वयन के लिए किया जाएगा।

{कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।}

11.6.6 राष्ट्रीय भूस्खलन प्रशमन परियोजना

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण ने 11वीं पंचवर्षीय योजना में एक राष्ट्रीय भूस्खलन प्रशमन परियोजना शुरू करने का प्रस्ताव किया है जिसके लक्ष्य तथा उद्देश्य यथेष्ट समय में तय तथा निर्णीत किए जाएंगे। व्यापक अर्थ में, यह निम्न विषयों पर विचार करेगाः

i) भूस्खलन आपदाओं के साथ संबद्ध जोखिम तथा संवेदनशीलताओं का आकलन।

ii) भूस्खलनों के जोखिम, गंभीरता या परिणामों की मात्रा में कमी लाना तथा उनका प्रशमन।

iii) भूस्खलनों की भू–विज्ञानी तथा भू–तकनीकी जाँच के लिए तथा साथ ही भूस्खलन प्रतिकारी उपायों की कारगरता के लिए पेस सेटर उदाहरण तय करना।

iv) कुछ चयनित भूस्खलनों के लिए मॉनीटरिंग तथा पूर्व चेतावनी तंत्रों की स्थापना।

v) समुदायों की क्षमता को बढ़ाते हुए तथा पदाधिकारियों को प्रशिक्षण देते हुए संस्थानों/संगठनों का क्षमता विकास।

vi) संस्थाओं/संगठनों का निर्धारण तथा उन्हें अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों का कार्यान्वयन सौंपना।

vii) भूस्खलनों के आसन्न खतरों या उनके वस्तुतः घटित होने पर कार्रवाई की तत्परता और कारगरता को बढ़ाना।

viii) यह सुनिश्चित करना कि बचाव, राहत तथा पुनर्वास कार्यों को आयोजित करने के लिए उचित व्यवस्थाएं की गई हैं।

ix) पुनर्वास तथा पुनर्निर्माण प्रक्रियाओं की गुणवत्ता में सुधार लाना तथा उनकी गति को बढ़ाना।

x) तैयारी पर जोर देते हुए चेतना का विस्तार करना तथा भूस्खलनों के प्रबंधन में संलिप्त अभिकरणों को सलाह तथा प्रशिक्षण प्रदान करना।

12 कार्य बिंदुओं का सारांश

अध्याय 1: संदर्भ

भूस्खलन देश के लिए एक बड़ी प्राकृतिक आपदा है। भूस्खलन न केवल वातावरण, मानव सुरक्षा, अवसंरचना और भूकंप–पश्चात् राहत कार्य के लिए खतरा हैं बल्कि इनका राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था पर बड़ा गहरा प्रभाव पड़ता है। बहु–आपदा मानचित्रण अनुसंधान, वैज्ञानिक जाँच और प्रभावी प्रशमन तथा प्रबंधन प्रथाओं के संदर्भ में भूस्खलन की विपदाओं पर बहुत अधिक ध्यान देने की आवश्यकता है। दिशानिर्देश भूस्खलन प्रशमन और प्रबंधन के सभी विभिन्न पहलुओं का समाधान करते हैं जिसके लिए ये वह संपूर्ण और एकीकृत तरीका अपनाते हैं जो स्वैच्छिक एजेंसियों, प्रभावित समुदायों और अन्य भागीदारों के नेटवर्क को बढ़ाता है।

1) हिमस्खलन नियंत्रण कार्यनीतियाँ

एस.ए.एस.ई. और बी.आर.ओ. हिमस्खलन की पहचान एवं मॉनीटरिंग करने के लिए उत्तरदायी होंगे। एस.ए.एस.ई. हिमस्खलन प्रवण क्षेत्रों का वर्गीकरण और हिमस्खलन के पूर्वानुमान करने के लिए उत्तरदायी होगी। केंद्र और राज्य सरकार बी.आर.ओ. के साथ मिलकर निर्धारित हिमस्खलन क्षेत्रों के प्रति समाशोधन के कार्यान्वयन और नियंत्रण कार्यनीति के लिए जिम्मेदार होंगे। {कार्रवाई: तकनीकी सलाहकार समिति (टी.ए.सी.) के परामर्श और एस.ए.एस.ई., सीमा सड़क संगठन, केंद्र सरकार और राज्य सरकारों के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 1.7.6)।

2) खोज और बचाव संबंधी कार्रवाई

वर्तमान में एस.ए.एस.ई. खोज और बचाव कार्य में शामिल नहीं है। इसलिए जिला प्रशासन ऐसे संगठनों/संस्थाओं की पहचान करेगा जो हिमस्खलन संभावित क्षेत्रों में रहने वाले लोगों को शिक्षित करने का कार्यक्रम चला सकते हैं ताकि उन्हें स्व–बचाव की अत्याधुनिक तकनीकों के साथ तैयार किया जा सके और उन्हें सरल एवं अनिवार्य औजारों से लैस किया जा सके। इसी प्रकार ऐसे संगठनों जो विकास और सामरिक कार्यों में काफी ऊँचाई पर कार्यरत हैं, को आरंभिक खोज और बचाव कार्यों में शिक्षित किया जाएगा और इस कार्य के लिए आवश्यक मूल उपकरणों के उपयोग संबंधी शिक्षा दी जाएगी। अत्याधुनिक बचाव उपकरणों जैसे बर्फ हटाने के औजार, सलाई, संचार क्षमता और चिकित्सा आपदा सहायता से लैस त्वरित बचाव दल का गठन किया जाएगा। यह दल सूचना प्राप्त होने की बहुत कम समयावधि में हरकत में आने की क्षमता रखेंगे और यथासंभव कम समय के भीतर प्रभावित स्थल पर पहुँचेंगे। त्वरित बचाव दल में स्थानीय प्रशासन के विभिन्न

सशस्त्र बलों और राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल से लिए गए प्रशिक्षित कार्मिक शामिल होंगे। {कार्रवाईः जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (डी.डी.एम.ए.) राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल (एन.डी.आर.एफ.) के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (एस.डी.एम.ए.)} (खण्ड 1.7.7)।

अध्याय 2: विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण

3) भूस्खलन से बचाव के लिए आवश्यक सामान की सूची

व्यापक और प्रयोक्ता–अनुकूल राष्ट्रीय भूस्खलन संबंधी सामान–सूची डेटाबेस की तैयारी की जाएगी, जिससे भारत के भूस्खलन मानचित्रण के सतत् अद्यतन कार्य के लिए मार्ग प्रशस्त होगा। यह लक्ष्य इस कार्य में लगी हुई राष्ट्रव्यापी एजेंसियों के नेटवर्क द्वारा प्राप्त किया जाएगा और इसकी सहायता नवीनतम ज्योमितीय औजारों से की जाएगी जिसके बाद क्षेत्रीय जाँच की जाएंगी। {कार्रवाईः राज्य भू–गर्भ विज्ञान और खनन निदेशालय, वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र, राज्य दूर–संवेदी केंद्र : सीमा सड़क संगठन के सहयोग से खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण} (खण्ड 2.2)।

4) भूस्खलन विपदा क्षेत्र–वर्गीकरण मानचित्रण

i) भूस्खलन अध्ययन 1:5,000 तक के पैमाने पर किए जा रहे हैं और विस्तृत अध्ययनों के लिए बड़े पैमानों पर भी किए जा रहे हैं जो कि भूस्खलन का आकार और अन्य आवश्यकताओं पर निर्भर करता है। मानचित्रण पैमानों के चयन संबंधी एक राष्ट्रव्यापी सहमति, पूरे देश में एकरूपी तार्किक प्रक्रियाएं प्रारंभ करने के लिए, बनाई जाएगी। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र, भारतीय मानक ब्यूरोः विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान, वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थानों; विश्वविद्यालयों और अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 2.3.1)।

ii) भारत में विभिन्न एजेंसियों द्वारा उपयोग किए जा रहे भूस्खलन विपदा मानचित्रण के तरीके एक दूसरे से भिन्न हैं। चालू मानचित्रण कार्यक्रम प्रचलित अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों का उत्कृष्ट उपयोग करने के लिए जारी रखे जाने चाहिए; साथ ही साथ कार्यशालाओं एवं यथार्थ समकक्ष समीक्षा की प्रक्रिया के द्वारा राष्ट्रीय स्तर की सिफारिशों को प्राप्त करने के लिए दृढ़ प्रयास किए जाएं। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श एवं राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र; भारतीय मानक ब्यूरो; विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान; वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान;

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थानों, विश्वविद्यालयों और अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 2.3.3)।

iii) इस क्षेत्र में भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण (जी.एस.आई.) और अन्य एजेंसियों के अनुभवों का पूरा लाभ उठाते हुए भारतीय मानक ब्यूरो; एल.एच.जेड. संबंधी दिशानिर्देशों की समीक्षा करेगा और उनमें संशोधन करेगा। यह लक्ष्य आगामी दो वर्षों के भीतर हासिल कर लिया जाएगा। बाद में इन्हें प्रत्येक पाँच वर्षों में संशोधित किया जाएगा। {कार्रवाईः भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय और अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से भारतीय मानक ब्यूरो (बी.आई.एस)} (खण्ड 2.3.3)।

iv) बड़े एवं मध्यम पैमाने, दोनों पर एल.एच.जेड. मानचित्रण करने के लिए अपेक्षित अति महत्त्वपूर्ण सहायक निविष्टि स्थलाकृति–विज्ञानी और भू–विज्ञानी मानचित्र, रिमोट सेंसिंग प्रोडक्ट और भूकंप के कारण हुए भूस्खलन के मामले में भूकंप–विज्ञानी आंकड़े हैं। इनके निधान हैं भारतीय सर्वेक्षण, भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र और भारतीय मौसम विज्ञान विभाग। ये एजेंसियाँ एकीकृत रूप से इस दिशा में अभिन्न प्रयास का अखंड भाग होंगे ताकि इन महत्त्वपूर्ण निविष्टियों की कमी से कार्य बाधित न हो और अतिरिक्त मांगों की भी पूर्ति की जा सके। भारतीय मौसम विज्ञान विभाग और केंद्रीय जल आयोग के वर्षा गेज केंद्रों (विशेषकर मुख्य भूस्खलन संवेदनशीलता वाले स्थानों के संदर्भ में) और पहाड़ी क्षेत्रों में भूकंपीय वेधशालाओं का नेटवर्क घनत्व बढ़ाना होगा। भारत के भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों के लिए 1:5,000 या 1:10,000 के मान पर भारतीय सर्वेक्षण विभाग को भूस्थलीय मानचित्र तैयार करना चाहिए। एक प्रक्रम लागू किया जाएगा ताकि भूकंपीय और वर्षा के आंकड़ों को तत्काल आधार पर राष्ट्रीय भूस्खलन आपदा डेटाबेस को भेजा जा सके। {कार्रवाईः भारतीय मौसम विज्ञान विभाग, खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र, केंद्रीय जल आयोग के सहयोग से भारतीय सर्वेक्षण} (खण्ड 2.3.4)।

5) भूकंपीय भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण

यंत्रों की सहायता से समस्या–ग्रस्त ढलानों के क्षेत्रों के संबंध में व्यापक अनुसंधान, विकास तथा क्षेत्रोन्मुखी अध्ययन भूकंप जनित भूस्खलन संबंधी हमारी समझ को बढ़ाने के लिए किया जाना चाहिए। बहु–विपदा और भूकंपीय लघु–क्षेत्र वर्गीकरण कार्यक्रम को पहाड़ी क्षेत्रों में भूकंप जनित भूस्खलन और ढलान अस्थिरता पर उनके प्रभाव जैसे अब तक उपेक्षित रहे विषय पर अतिरिक्त फोकस करके संवर्धित किया जाएगा। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और भारतीय मौसम विज्ञान विभाग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग आपदा प्रबंधन और प्रशमन केंद्र,

वैल्लोर, वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय और अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 2.3.5)।

6) भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रण के लिए क्षेत्रों की प्राथमिकता बनाना

i) बड़े स्तर पर एल.एच.जेड. मानचित्रण के लिए निर्धारित क्षेत्र वर्ष 2013 तक पहले चरण के दौरान पूरे किए जाएंगे। मानचित्रण विभिन्न संस्थाओं द्वारा किया जाएगा जिसमें कार्य का बड़ा हिस्सा भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण द्वारा पूरा किया जाएगा। यह प्रस्ताव किया जाता है कि दूसरे चरण में बड़े पैमाने पर एल.एच.जेड. मानचित्रण अल्प हिमालयी और बाहरी हिमालयी क्षेत्र, पूर्वोत्तर क्षेत्र और नीलगिरि में उन क्षेत्रों में जिन्हें पहले चरण में शामिल नहीं किया गया, में जिला या घाट–वार किया जाए। बाद में, एल.एच.जेड. मानचित्रण कार्य को उच्च हिमालयी और पूर्वोत्तर के दूरस्थ क्षेत्रों में दुर्गम क्षेत्रों में भी विस्तारित किया जा सकता है। संसाधनों की उपलब्धता के आधार पर दूसरा चरण वर्ष 2020 या उसके बाद तक बढ़ जाएगा। राष्ट्रीय प्राथमिकताओं की समीक्षा की जाएगी और जैसे–जैसे कार्य की प्रगति होगी, मानचित्रण प्रणाली विज्ञान उन्नत होंगे। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति, खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, सीमा सड़क संगठन, वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान, पंचायती राज्य संस्थाओं, केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारें} (खण्ड 2.3.6)।

ii) मध्यम पैमाने पर जिन स्थानों के लिए अध्ययन अपेक्षित है उनका निर्धारण राज्य सरकारों और अन्य एजेंसियों के साथ परामर्श करके किया जाएगा, उनको प्राथमिकता दी जाएगी और चरणबद्ध तरीके से एल.एच.जेड. मानचित्रण के लिए लिया चुना जाएगा जो संसाधनों की उपलब्धता पर निर्भर करता है। मध्यम पैमाने पर एल.एच.जेड. मानचित्रण के दूसरे चरण में पहले चरण के दौरान शामिल न किए गए क्षेत्रों को लिया जाएगा। इस चरण में किए गए कार्य वर्ष 2020 तक या इसके बाद तक चलेंगे जो उपलब्ध संसाधन पर निर्भर करता है। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति, खान मंत्रालय, भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, सीमा सड़क संगठन, वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान, पंचायती राज्य संस्थाओं, केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारें} (खण्ड 2.3.6)।

iii) भूस्खलन जोखिम क्षेत्र–वर्गीकरण मानचित्रण के महत्त्व पर विचार करते हुए, भारतीय मानक

ब्यूरो द्वारा भूस्खलन जोखिम क्षेत्र–वर्गीकरण मानचित्रण के लिए दिशानिर्देश तैयार करने के लिए हाल ही में एक प्रस्ताव तैयार किया गया है, और भारतीय मानक ब्यूरो की पर्वतीय विकास परिषद की खण्डीय समिति के कुछ सदस्यों के साथ–साथ भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण विभाग से दिशानिर्देशों का मसौदा तैयार करने का अनुरोध किया गया है। {कार्रवाई: खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण के सहयोग से भारतीय मानक ब्यूरो} (खण्ड 2.4.1)।

अध्याय 3: भू–विज्ञानी एवं भू–तकनीकी जाँच

7) भू–विज्ञानी जाँच

भूस्खलनों की प्रारंभिक तथा विस्तृत भू–विज्ञानी जाँच उस आधार को निर्मित करती है जिस पर ठोस भू–तकनीकी जाँच को आधारित किया जाना है। प्रणालीबद्ध भू–विज्ञानी जाँच तथा मानचित्रण का सुनिश्चय करने के लिए विस्तृत दिशानिर्देशों को तैयार किया जाएगा। {कार्रवाई: खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से भारतीय मानक ब्यूरो}(खण्ड 3.2.2)।

8) भू–तकनीकी जाँच

i) विभिन्न भू–विज्ञानी प्रतिवेशों तथा मानवोद्भविक स्थितियों के लिए उपयुक्त ठोस भू–तकनी की जाँच की पद्धति आरंभ करने के लिए दिशानिर्देश तैयार किए जाएंगे। प्रणालीबद्ध वैज्ञानिक भू–तकनीकी जाँच किसी भी महत्त्वपूर्ण भूस्खलन प्रबधंन पहल कार्य का एक अनिवार्य संघटक बन जाएगी। व्यावसायिकों के प्रशिक्षण, क्षेत्र संबंधी नियम–पुस्तिकाओं (फील्ड मैनुअल) के लेखन तथा जाँच के लिए समुचित औजारों तथा तकनीकों के आरंभण को प्राथमिकता प्रदान की जाएगी। दिशानिर्देशों में कठोर क्षेत्र साक्ष्य तथा ढलान क्षेत्र के पूर्व इतिहास के आधार पर भू–तकनीकी जाँच को निरूपित करने के महत्त्व पर जोर दिया जाएगा। वर्तमान इंजीनियरी प्रथाओं की हालत में सुधार लाने के लिए संवेदी ढलान क्षेत्र की रूपरेखाओं के परिकलन के महत्त्व, विफलता की संभावित विधियों के स्पष्टीकरण तथा अभिकल्प अनुमानों की वैधता के लिए प्रयोजनोन्मुखी क्षेत्र तथा प्रयोगशाला परीक्षण तथा इंस्ट्रूमेंटेशन पर विशिष्ट प्रकाश डाला जाएगा। जाँच तथा आंकड़ा विश्लेषण के का स्तर बढ़ाने के लिए इंजीनियरी भू–वैज्ञानिकों तथा भू–तकनीकों इंजीनियरों को संयुक्त रूप से प्रशिक्षित किया जाएगा। सभी प्रमुख भूस्खलन उपचार कार्यों को भू–तकनीकी रिपोर्टों के निष्कर्षों के साथ अच्छी तरह से संबद्ध किया जाएगा। {कार्रवाई: राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग; आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद्र; खान मंत्रालय–भारतीय

भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान; वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान; वास्तुकला परिषद; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से भारतीय मानक ब्यूरो} (खण्ड 3.3)।

ii) गुणवत्तापूर्ण भू–तकनीकी जाँच के लिए राष्ट्रीय क्षमता को सुधारने में निजी क्षेत्र एक प्रमुख भूमिका निभा सकता है तथा व्यावसायिक संस्थाओं जैसे भारतीय भू–तकनीकी सोसायटी (आई.जी.एस.) के माध्यम से उसे ऐसा करने के लिए प्रोत्साहित किया जाएगा। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति; भारतीय भू–तकनीकी सोसायटी; इंजीनियरी परियोजना प्राधिकरणों के सहयोग से विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग} (खण्ड 3.3)।

iii) जैसी भी भू–स्थिति की मांग हो, कुल तथा प्रभावी दबाव के अर्थ में ढलान क्षेत्रों तथा भूस्खलनों के वैज्ञानिक विश्लेषण के लिए दिशानिर्देशों को तैयार किया जाना आवश्यक है। प्रत्येक रिपोर्ट में लगाए गए पूर्वानुमान तथा ढलान क्षेत्र विश्लेषण एवं डिजाइन में प्रयुक्त आंकड़ों की परिसीमाओं को विशिष्ट रूप से इंगित किया जाएगा। {कार्रवाईः आपदा प्रबधंन एवं प्रशमन केंद्र; वास्तुकला परिषद (सी.ओ.ए.); भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से भारतीय मानक ब्यूरो} (खण्ड 3.3)।

iv) समस्याओं के ऐसे समूह के लिए भू–तकनीकी जाँच एक विशेष अधिक्षेत्र के अंतर्गत आती हैं तथा अन्वेषकों द्वारा इनकी आलोचनात्मक जाँच की जानी चाहिए। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श से तथा भारतीय मौसम विज्ञान विभाग; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद्र; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान; विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 3.3)।

9) डिजाइन और निर्माण की निरीक्षण आधारित प्रणाली का पालन

निरीक्षण की विधि तथा इंजीनियरी संबंधी निर्णय की शक्ति का दक्ष प्रयोग करके भूस्खलन आपातस्थिति तथा अनिश्चितताओं के साथ–साथ ढलान क्षेत्र विफलताओं तथा उनके मरम्मत कार्यों को किस प्रकार निपटाया जाना है, इस बारे में व्यावसायिकों को सुग्राही बनाने की तात्कालिक आवश्यकता है। डिजाइन तथा निर्माण की निरीक्षण आधारित प्रणाली के पालन को आकस्मिकता योजनाओं को तैयार करने संबंधी प्रशिक्षण के साथ बढ़ावा दिया जाएगा। {कार्रवाईः आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद्र; वास्तुकला परिषद; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान} (खण्ड 3.3.1)।

10) बड़े भूस्खलनों की जाँच हेतु प्रायोगिक परियोजनाएं

प्रणालीबद्ध तथा वैज्ञानिक भू–तकनीकी जाँच के पेस सेटर व्यावहारिक उदाहरण सृजित करने के लिए कुछ बड़े भूस्खलनों को निर्धारित किया जाएगा जिनमें 1:500 या 1:1,000 के पैमाने पर विस्तृत भू–विज्ञानी तथा भू–तकनीकी मानचित्रण शामिल होगा। निर्धारण तथा जाँच ऐसे संगठनों या संस्थाओं को कार्य सौंप करके की जाएगी जिन्हें बहुविषयक विशेषज्ञता तथा अनुभव प्राप्त संस्थाओं के रूप में निर्धारित किया गया है। ये संगठन न केवल एक व्यवस्थित तरीका तैयार करने में सहायता करेंगे बल्कि मानक कोडों को तैयार करने तथा भू–विज्ञानी एवं भू–तकनीकी जाँचों के लिए क्षमता निर्माण हेतु योजना बनाने में भी सहायता करेंगे। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श से तथा खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; सीमा सड़क संगठन; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान; विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग; आपदा प्रबंधन और प्रशमन केंद्र; वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान; भारतीय मानक ब्यूरो; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 3.5)।

अध्याय 4: भूस्खलन जोखिम बचाव उपाय

11) भूमि द्रव्यमान (लैंडमैस) सुधार तकनीकें

अभिज्ञात खतरनाक भूस्खलनों प्राथमिकता की निर्धारण किया जाएगा तथा विस्तृत जाँच के पश्चात् उपचार उपाय कार्यान्वित किए जाएंगे। कार्यान्वयन उपायों का पर्यवेक्षण जाँच दलों के प्रशिक्षित प्रतिनिधियों द्वारा किया जाएगा तथा उनकी प्रभावोत्पादकता को मॉनीटर किया जाएगा। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श से तथा खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; सीमा सड़क संगठन; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान; विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग; आपदा प्रबंधन और प्रशमन केंद्र; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल अभिकरण} (खण्ड 4.2.1)।

12) भूस्खलन के कारण बने बांधों हेतु प्रशमन उपाय

i) यदि भारी वृष्टिपात/शक्तिशाली भूकंप/तीव्र हिमविघटन के पश्चात् भूस्खलन बांध के निर्माण की सूचना प्राप्त होती है तो संवेदनशील क्षेत्रों का तत्काल सर्वेक्षण, यदि आवश्यक हो तो हेलीकॉप्टर द्वारा, यह देखने के लिए किया जाएगा कि ऐसे और भूस्खलन बांध निर्मित हुए हैं या नहीं। अगम्य क्षेत्रों तथा सीमापार नदियों के लिए, संवेदनशील क्षेत्रों को तात्कालिक आधार पर उपग्रहों के माध्यम से राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र द्वारा मॉनीटर किया जाएगा। यदि ऐसी कोई घटना जानकारी में आती हैं तो स्थिति को निरंतर मॉनीटर किया जाएगा तथा घटनाक्रमों की संसूचना तत्काल नामोद्दिष्ट प्राधिकारियों यथा गृह मंत्रालय,

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण तथा संबंधित राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों को दी जाएगी। {कार्रवाईः राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र; गृह मंत्रालय; राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; सीमा सड़क संगठन; भारतीय मौसम विज्ञान विभाग के सहयोग से केंद्रीय जल आयोग} (खण्ड 4.4)।

ii) राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण तत्काल चेतावनी तथा संचार तंत्र स्थापित तथा सक्रिय करेंगे ताकि सूचना तात्कालिक आधार पर अंतिम कार्रवाई–चौकी तक पहुँच जाए और जीवन बचाने तथा संपत्ति और अवसंरचनात्मक तत्वों को हानि के न्यूनतम करने के प्रयास में लगे सभी प्रतिभागियों द्वारा उचित कार्रवाई की जाए। {कार्रवाईः सीमा सड़क संगठन के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 4.4)।

iii) स्थिति को मॉनीटर करने, संरचना (इमारत) तथा भूस्खलन कार्यकलाप की स्थिरता प्रास्थिति का आकलन करने, तथा एकत्रित जल से निर्मित झील में जल स्तर के परिवर्तनों का जायजा लेने के लिए विशेषज्ञों का एक दल यथा शीघ्र संभव प्रभावित स्थल पर पहुँचेगा। दल तत्काल संभव सीमा तक अपेक्षित आरंभिक उपायों को कार्यान्वित करेंगे। {कार्रवाईः खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; सीमा सड़क संगठन के सहयोग से केंद्रीय जल आयोग} (खण्ड 4.4)।

iv) भूस्खलन बांध की स्थिरता प्रास्थिति को, चाहे वह प्रत्यक्षतः स्थिर पाया जाए, तथा जल स्तर व्यवहार को मॉनीटर करने का कार्य अपेक्षाकृत दीर्घ अवधियों के लिए जारी रखा जाएगा। {कार्रवाईः केंद्रीय जल आयोग} (खण्ड 4.4)।

v) भूस्खलन द्वारा बांध में दरार पड़ने की स्थिति में इसके द्वारा आशंकित बाढ़ विपदा का आकलन करने के लिए, बांध में टूटने का विश्लेषण संवेदनशील क्षेत्रों का पता लगाने के लिए किया जाएगा। ऐसे क्षेत्रों में रहने वाले समुदायों को तब तक चेतावनी की स्थिति में रखा जाएगा जब तक कि अकस्मात् बाढ़ का खतरा विद्यमान रहता है। {कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; जिला प्रशासन के सहयोग से केंद्रीय जल आयोग} (खण्ड 4.4)।

vi) इन आकलन तथा प्रशमन प्रयासों को केंद्रीय जल आयोग / जल संसाधन मंत्रालय (एम.ओ.डब्ल्यू.आर.) के नेतृत्व में भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र तथा संबंधित राज्य सरकारों के सहयोग से किया जाएगा। {कार्रवाईः खान मंत्रालय–भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र, राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के सहयोग से केंद्रीय जल आयोग} (खण्ड 4.4)।

13) भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में मानवीय निवास व्यवस्था

पहाड़ी क्षेत्रों में आवास, मानवीय निवास व्यवस्थाओं तथा अन्य अवसंरचना के लिए स्थल चयन स्थान की प्रकृति तथा इसकी सांस्कृतिक बनावट को परिरक्षित रखने, प्राकृतिक तथा मानव विज्ञानी कारकों के बीच संतुलन का अनुरक्षण करने के उद्देश्य को ध्यान में रखने वाले एक अति उच्च सक्षम बहु–विधा विशेषज्ञ दल द्वारा किया जाएगा। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श से तथा राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; पर्यावरण एवं वन मंत्रालय; भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण (ए.एस.आई); वास्तुकला परिषद के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 4.5)।

14) दाय (हेरिटेज) भवनों का संरक्षण

भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण, भारतीय राष्ट्रीय पुरातत्वीय एवं सांस्कृतिक विरासत न्यास (आई. एन.टी.ए.सी.एच.) जैसे अभिकरणों तथा राज्य के पुरातत्वीय विभागों के साथ सन्निकट परस्पर तालमेल का विकास उन संरचनाओं/स्थलों की सूचियाँ तैयार करने तथा उनका प्राथमिकता निर्धारण करने के लिए किया जाएगा जो भूस्खलनों/ढलान क्षेत्र स्थिरता की समस्याओं के कारण जोखिम पर हैं। इस प्राथमिकता सूची के आधार पर, विपदा प्रशमन के लिए आगामी अध्ययन तथा निर्माण कार्य भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण, भारतीय राष्ट्रीय पुरातत्वीय तथा सांस्कृतिक विरासत ट्रस्ट तथा राज्य सरकारों के पुरातत्वीय विभागों के सहयोग से समुचित प्राधिकरणों द्वारा शुरू किए जाएंगे। {कार्रवाईः भारतीय राष्ट्रीय पुरातत्वीय तथा सांस्कृतिक विरासत ट्रस्ट; राज्य सरकारों; राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों; वास्तुकला परिषद के सहयोग से भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण} (खण्ड 4.6)।

अध्याय 5: भूस्खलन मॉनीटरिंग एवं पूर्वानुमान

15) मॉनीटरिंग एवं चेतावनी तंत्र

i) दिशानिर्देशों तथा क्षेत्र संहिताओं को निरूपित किया जाएगा तथा विभिन्न लक्ष्य समूहों के लिए कार्यशालाएं तथा प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए जाएंगे। अर्थपूर्ण परियोजनाओं को प्रोत्साहन दिया जाएगा ताकि पूर्व चेतावनी के साथ–साथ परियोजनाओं संबंधी प्रशिक्षण व्यावसायिकों के लिए प्रगति सूचक (पेस सेटर) उदाहरण स्थापित किए जा सकें। {कार्रवाईः राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान; आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद्र; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग} (खण्ड 5.3.2)।

ii) परियोजनाओं को समुचित प्रौद्योगिकियों का विकास करने के साथ–साथ उपलब्ध आधुनिकतम प्रौद्योगिकियों का प्रभावपूर्ण ढंग से उपयोग करने के लिए प्रोत्साहित

किया जाएगा ताकि तत्काल पूर्व चेतावनी की ओर लक्षित एक लागत प्रभावी तरीके से गुणवत्ता अनुवीक्षण को सुकर बनाया जा सके। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श से तथा खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; केंद्रीय वैज्ञानिक उपकरण संबंधी संगठन, वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान; विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 5.3.2)।

iii) चूंकि वर्षापात की गहनता ढलान क्षेत्र सतह तथा उप–ढलान क्षेत्र संचलनों, और छिद्र दाबों के बीच अंतर संबंध विश्वसनीय भूस्खलन पूर्वानुमान के लिए एक महत्त्वपूर्ण साधन उपलब्ध कराता हैं, इस संबंध में अध्ययनों को प्रोत्साहित किया जाएगा। वर्षापात तथा संबद्ध ढलान क्षेत्र व्यवहारगत सूचना का प्रयोग भूस्खलन सचेतकों, विशेषतः उन उच्च भूस्खलन विपदा क्षेत्रों, जिनके बारे में ज्ञात है कि वहाँ बादल के फटने तथा उच्च गहन अल्पावधि वृष्टिपात की घटनाएं अक्सर होती हैं, के लिए संकेतकों का विकास करने के लिए किया जाएगा। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श से तथा भारतीय मौसम विज्ञान विभाग; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; केंद्रीय जल आयोग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से खान मंत्रालय} (खण्ड 5.3.2)।

iv) भूस्खलन पूर्वानुमान संबंधी अनुसंधान और विकास परियोजनाओं को प्रोत्साहन दिया जाएगा। पेस सेटर उदाहरणों का सृजन करने के लिए व्यापक वैज्ञानिक अध्ययन तथा भू–तकनीकी इंस्ट्रूमेंटेशन की व्यवस्था के साथ भूस्खलन पूर्वानुमान तथा पूर्व चेतावनी संस्थापनाओं संबंधी एक प्रमुख अनुसंधान कार्यक्रम संचालित किया जाएगा। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श से तथा केंद्रीय वैज्ञानिक उपकरण संबंधी संगठन; आपदा प्रबधंन एवं प्रशमन केंद्र; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 5.3.2)।

16) उपकरण आधारित पूर्व चेतावनी के लिए प्रायोगिक अध्ययन

i) उपकरण आधारित पूर्व चेतावनी के लिए राज्य सरकारों तथा सीमा सड़क संगठन जैसे अन्य केंद्रीय सरकारी अभिकरणों के परामर्श से कुछ भूस्खलनों की पहचान की जाएगी। यह एक बहु–विधा तथा बहु सांस्थानिक दृष्टिकोण होगा। इस प्रयास में स्थानीय समुदायों तथा संबंधित राज्य सरकारों को शामिल करने के प्रयास किए

जाएंगे। प्रमुख भूस्खलनों के विरूद्ध पूर्व चेतावनी की ओर लक्षित परियोजनाओं को इस तथ्य का लाभ उठाते हुए प्रोत्साहित किया जाएगा कि अनेक अन्य आपदाओं के विपरीत, भूस्खलनों के विरूद्ध पूर्व चेतावनियाँ वर्तमान आधुनिकतम प्रौद्योगिकियों की सहायता से संभव हैं। {कार्रवाई: तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श से तथा राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; सीमा सड़क संगठन; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; जिला प्रशासन; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 5.4)।

ii) वृष्टिपात गहनता तथा भूस्खलन आरंभण के बीच सह–संबंध के माध्यम से पूर्व चेतावनी की आरंभिक सीमाओं का परिकलन करने के लिए प्रायोगिक परियोजनाएं भी शुरू की जाएंगी। इस मामले में, देश के विभिन्न भागों में तीन से चार क्षेत्र जैसे पश्चिमी हिमालय, पूर्वी हिमालय या पूर्वोत्तर क्षेत्र तथा पश्चिमी घाट या नीलगिरि, जहां भूस्खलन घटनाओं की गहनता तथा वर्षापात उच्च हैं, का चयन भारतीय मौसम विज्ञान विभाग या राष्ट्रीय मध्यम क्षमता प्राप्त मौसम पूर्वानुमान केंद्र के परामर्श से किया जा सकता है। राष्ट्रीय मध्यम क्षमता प्राप्त मौसम पूर्वानुमान केंद्र ने 150 किलोमीटर x 150 किलोमीटर के ग्रिडों के भीतर विशिष्ट क्षेत्रों के लिए तीन से पाँच दिन अग्रिम मौसम पूर्वानुमान क्षमता का विकास किया है। इन ग्रिडों को 100 किलोमीटर x 100 किलोमीटर के ब्लॉकों में पुनः परिभाषित किया जा रहा है। विशिष्ट प्रायोगिक क्षेत्रों में भूस्खलन सक्रियण के लिए आवश्यक वृष्टिपात आरंभिक मूल्यों की स्थापना पूर्ववर्ती अभिलेखों तथा सतत् मॉनीटरिंग के माध्यम से की जाएगी। इन प्रेक्षणों के परिणामों का मिलान उक्त संगठनों द्वारा किए गए मौसम पूर्वानुमानों के साथ किया जाएगा। एक बार इन सह–संबंधों के स्थापित हो जाने पर, भारतीय मौसम विज्ञान विभाग या राष्ट्रीय मध्यम क्षमता प्राप्त मौसम पूर्वानुमान केंद्र द्वारा निर्गमित पूर्वानुमान का उपयोग उन विशिष्ट क्षेत्रों में संभावित भूस्खलन की घटनाओं के लिए पूर्व चेतावनियाँ जारी करने के लिए किया जाएगा। {कार्रवाई: राष्ट्रीय मध्यम क्षमता प्राप्त मौसम पूर्वानुमान केंद्र; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग; आपदा प्रबंधन और प्रशमन केंद्र; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय जल आयोग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से भारतीय मौसम विज्ञान विभाग} (खण्ड 5.4)।

iii) पूर्वानुमान क्षमताओं का विकास करने के लिए वृष्टिपात संघनता तथा भूस्खलन आरंभण को सह–संबंधित करने के लिए,

आरंभ में 20 पूर्व निर्धारित भूस्खलन स्थलों को विभिन्न अभिकरणों द्वारा स्वचालित वर्षा गेजों के साथ मॉनीटर किया जाएगा। इस राष्ट्रीय पहल कार्य को भारतीय मौसम विभाग के स्वचालित वर्षा गेज नेटवर्क के विस्तार के चल रहे कार्यक्रम के साथ सन्निकटता के साथ संयोजित तथा अंततः विलयित कर दिया जाएगा। {कार्रवाईः खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग; आपदा प्रबंधन और प्रशमन केंद्र; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय जल आयोग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से भारतीय मौसम विज्ञान विभाग} (खण्ड 5.4)।

अध्याय 6: विनियमन और प्रवर्तन

17) भूमिका

भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों की राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के परामर्श से अपने संबंधित राज्यों में, भूस्खलन विपदाओं की समस्याओं के निवारण के लिए आवश्यक प्रौद्योगिकीय–विधिक तथा प्रौद्योगिकीय–वित्तीय प्रक्रमों को स्थापित करेंगे। जहां तक विशेष रूप से भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों तथा सामान्य रूप से पर्वतीय क्षेत्रों में ढलान क्षेत्र की स्थिरता का संबंध है, यह सुनिश्चित किया जाना है कि भवन निर्माता, वास्तुकार, इंजीनियर जैसे भागीदार अभिकरणों तथा विनियमन और प्रवर्तन के लिए जिम्मेदार सरकारी विभागों, द्वारा सुरक्षित भूमि उपयोग प्रक्रियाओं को अपनाया जाए और सुरक्षा मानदंडों का प्रावधान हो। {कार्रवाईः राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; जिला प्रशासन; वास्तुकला परिषद} (खण्ड 5.4)।

18) आदर्श नगर योजना और भूमि उपयोग उप–नियम

यह अनिवार्य है कि अभिजात्य वर्ग द्वारा उपर्युक्त संहिताओं की वैश्विक और स्वदेशी अनुसंधान के साथ–साथ स्वदेशी मानचित्रण कार्यक्रमों को जारी रखने में हासिल हुए ज्ञान और अनुभव के बढ़ती मात्रा के संदर्भ में विवेचनापूर्ण जाँच और शीघ्र समीक्षा की जाए। एक बार अगले दो वर्षों में प्रारंभिक संशोधन कार्य पूरा हो जाए, तो भारतीय मानक ब्यूरो प्रत्येक पाँच वर्ष अथवा इससे पूर्व, यदि जरूरी हो तो, इन संहिताओं का संशोधन/पुनर्वैधता कार्य करेगा। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और भारतीय मानक ब्यूरो के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 6.2)।

19) भारतीय मानक संहिता

i) भारतीय मानक ब्यूरो भूस्खलन से संबंधित सभी भारतीय मानकों को सार्वजनिक क्षेत्रों में प्रदर्शित करेगा जिसमें इंटरनेट से इनको फ्री डाउनलोड करना शामिल है। {कार्रवाईः भारतीय मानक ब्यूरो} (खण्ड 6.3)।

ii) भूस्खलन से संबंधित संहिताओं और मानकों का प्राथमिकता आधार पर पाँच वर्षों की एक नियत समयावधि अथवा इससे पहले ही समूहों का प्रारूप तैयार करके एक आवधिक संशोधन किया जाएगा। {कार्रवाईः भारतीय मानक ब्यूरो} (खण्ड 6.3)।

iii) भारतीय मानक ब्यूरो अगले दो वर्षों के अन्दर सभी लंबित संहिताओं और दिशानिर्देशों के समाधान और निर्माण को सुनिश्चित करेगा। {कार्रवाईः भारतीय मानक ब्यूरो} (खण्ड 6.3)।

20) प्रौद्योगिकीय–विधिक प्रणाली

राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण सभी विकासात्मक कार्यकलापों और योजनाओं में भूमि उपयोग वर्गीकरण और भूस्खलन सुरक्षा विषयों के अनुपालन को सुनिश्चित करने के लिए एक आदर्श प्रौद्योगिकीय–विधिक रूपरेखा अपनाएगा। {कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; जिला प्रशासन के सहयोग से राज्य सरकारें} (खण्ड 6.4)।

21) लाइसेंसिंग और प्रमाणन

i) भारत सरकार के संबंद्ध मंत्रालयों और विभागों के सहयोग से, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण और नोडल अभिकरण व्यावसायिक अधिदेश–प्राप्त संस्थाओं की लाइसेंसिंग कार्य के लिए एक उचित प्रौद्योगिकीय–विधिक रूपरेखा बनाएगा। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और केंद्रीय मंत्रालयों के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 6.5)।

ii) वास्तुकारों और नगर योजनाकारों के मामले में, वास्तुकारों को पंजीकृत करने के लिए सांविधिक निकाय अर्थात वास्तुकला परिषद और व्यावसायिक निकाय जो वास्तुकारों के साथ समन्वय करता है अर्थात भारतीय वास्तुकार संस्थान भूस्खलन सुरक्षा और निर्माण में वास्तुकारों और नगर योजनाकारों के पंजीकरण, प्रशिक्षण और उनके कौशल के उन्नयन के लिए उत्तरदायी होंगे। {कार्रवाईः भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय और अन्य शैक्षणिक संस्थाओं; वास्तुकला परिषद, भारतीय वास्तुकार संस्थान; नगर योजनाकारों के सहयोग से अखिल भारतीय तकनीकी शिक्षा परिषद} (खण्ड 6.5)।

22) अनुपालन समीक्षा

पर्वतीय क्षेत्रों में सभी भूमि उपयोग और विकासात्मक योजनाओं की उन शहरी स्थानीय निकायों और पंचायती राज संस्थाओं के व्यावसायिकों द्वारा एक अनिवार्य अनुपालन समीक्षा की जाएगी जिनमें इनको अनुमोदन के लिए प्रस्तुत किया जाना है। {कार्रवाईः नगर योजनाकारों; शहरी स्थानीय निकायों; वास्तुकला परिषद; भारतीय वास्तुकार संस्थान; पंचायती राज संस्थाओं के सहयोग से जिला प्रशासन} (खण्ड 6.6)।

23) प्रौद्योगिकीय–वित्तीय प्रणाली

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा जारी किए गए दिशानिर्देश राष्ट्रीय, राज्य और जिला स्तरों पर प्रशमन योजनाओं के लिए योजना तैयार करने का आधार बनाएंगे। इन प्रशमन परियोजनाओं की राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा विधिवत् प्राथमिकता बनाई जाएगी और अनुमोदित किया जाएगा। योजना आयोग इन आपदा प्रबंधन योजनाओं को भारत सरकार के मंत्रालयों और विभागों की पंचवर्षीय तथा वार्षिक योजनाओं के साथ–साथ राज्य योजनाओं में शामिल करेगा। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और केंद्रीय मंत्रालयों; राज्य सरकारों; योजना आयोग के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 6.8)।

अध्याय 7: चेतना और विपदा से निपटने की तैयारी

24) चेतना

i) भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों की राज्य सरकारें/ राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, नोडल अभिकरण और अन्य प्रमुख भागीदार अभिकरणों के सहयोग से, समुदायों को भूस्खलन प्रशमन प्रयासों को करने के लिए एकजुट करने का विशेष प्रयास करेंगे। भूस्खलन विपदा और भूमि उपयोग वर्गीकरण प्रथाओं के महत्त्व के बारे में जन चेतना पैदा करने के प्रयासों में इलैक्ट्रॉनिक और प्रिंट मीडिया को भी जोड़ा जाएगा। एक निर्धारित तरीके से देश में भूस्खलन प्रवण राज्यों से संबंधित चेतना सृजन अभियानों हेतु पठन सामग्री तैयार करने की जिम्मेदारी भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थानों, आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद्र और अन्य ज्ञान प्रदाता संस्थाओं जिनमें गैर–सरकारी संगठन शामिल हैं, जैसे संगठनों और संस्थाओं को सौंपी जाएगी। {कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारें, खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद्र; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय और अन्य शैक्षणिक संस्थाएं; प्रेस ट्रस्ट ऑफ इंडिया, श्रव्य–दृश्य प्रचार निदेशालय, निजी प्रसारक} (खण्ड 7.1)।

ii) भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में रहने वाले लोगों के विभिन्न समूहों पर लक्षित समग्र चेतना अभियान क्रमबद्ध रूप में किए जाएंगे। {कार्रवाईः शैक्षणिक संस्थाओं और मीडिया के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/ राज्य सरकारें, खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण} (खण्ड 7.1)।

25) भूस्खलन जोखिम में कमी लाने के लिए जन चेतना सृजन

भूस्खलन विपदाओं की प्रास्थिति का जिक्र करने वाली लघु पुस्तिकाओं, पोस्टरों और हैंडबिलों

को बाँटा जाएगा, और अपनाई जाने वाली सावधानियों के साथ भूस्खलन संकेतकों के ब्योरे और प्रस्तावित उपायों को भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों के पास प्रदर्शित किया जाएगा। सभी उपर्युक्त दस्तावेजों का स्थानीय और क्षेत्रीय भाषाओं में अनुवाद किया जाएगा। आम जनता के लिए भूस्खलन जोखिम, संवेदनशीलता, और तैयारी और प्रशमन उपायों के महत्त्व पर लघु वीडियो फिल्मों को तैयार किया जाएगा। इलैक्ट्रानिक और प्रिंट मीडिया को भी इन अभियानों का एक अखंड हिस्सा बनाया जाएगा। {कार्रवाईः शैक्षणिक संस्थाओं और मीडिया के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारें, खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण} (खण्ड 7.1.1)।

26) विशेष लक्षित समूहों के लिए चेतना सृजन अभियान

i) राज्य सरकारें सहित नोडल अभिकरण, स्थानीय निकायों, शहरी योजनाकारों और गैर–सरकारी संगठनों के सहयोग से कुछ चुनिंदा संस्थाएं भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों में प्रशमन उपाय करने में नीति निर्माताओं और अन्य महत्त्वपूर्ण पदाधिकारियों को सुग्राही बनाने के कार्यक्रम शुरू करेगा। {कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारें, खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; जिला प्रशासन, गैर–सरकारी संगठन} (खण्ड 7.1.2)।

ii) नोडल अभिकरण; गैर–सरकारी संगठनों; और अन्य निर्धारित अभिकरणों के सहयोग से राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण भागीदार अभिकरणों, चुनिंदा प्रतिनिधियों, नागरिक सेवकों, स्थानीय प्राधिकरणों के सदस्यों, विद्यालय प्रशासकों, शिक्षण संस्थाओं और अस्पतालों के प्रबंधन बोर्ड के सदस्यों, विद्यालय छात्र, कार्पोरेट क्षेत्र के प्रतिनिधि, मीडिया आदि के विशिष्ट लक्षित समूहों के लिए भूस्खलन प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं पर चेतना कार्यक्रमों का आयोजन करेंगे। {कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारें, खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण} (खण्ड 7.1.2)।

iii) भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, जो नोडल अभिकरण है, चेतना सृजन अभियानों के संचालन में समर्थ संसाधन कार्मिकों और संगठनों की एक सूची अपने पास रखेगा जिसे समय–समय पर अद्यतन किया जाएगा। {कार्रवाईः खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण} (खण्ड 7.1.2)।

iv) राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण और व्यावसायिक निकाय समाज के लाभ के लिए ज्ञान और अनुभव बाँटने वाली कार्यशालाओं का आयोजन करेंगे। ये भूस्खलन आकलन, पूर्वानुमान, और उसकी मॉनीटरिंग के लिए क्षमताएं विकसित करने के साथ–साथ उचित प्रतिकारी उपायों

के कार्यान्वयन के लिए निजी एजेंसियों को भी सहायता देंगे। {कार्रवाईः भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारें} (खण्ड 7.1.2)।

27) भूस्खलन पूर्व तैयारी

i) कार्यालयों, विद्यालयों, औद्योगिक इकाइयों आदि तथा भूस्खलनों के प्रति संवेदनशील स्थलों के पड़ोस में कृत्रिम अभ्यासों (मॉक ड्रिलों) का संचालन किया जाएगा। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों, जिला प्रशासनों के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 7.2)।

ii) गैर–सरकारी संगठनों और समुदाय के भीतर स्वैच्छिक संगठनों की मदद से, ग्राम पंचायतों जैसे स्थानीय प्राधिकरण समुदाय–आधारित आपदा प्रबंधन योजनाओं को तैयार और कार्यान्वित करेंगे। इन समूहों को उनके संपर्क विवरणों और विशेषज्ञता के क्षेत्रों के साथ एक डेटाबेस जिला और राज्य स्तरों पर तैयार और अनुरक्षित किया जाएगा। {कार्रवाईः पंचायती राज संस्थाओं और गैर–सरकारी संगठनों के सहयोग से जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 7.2.1)।

iii) प्रत्येक आपदा प्रवण जिले के लिए अभ्यास कार्यक्रमों को विकसित किया जाएगा। ओरियंटेशन सेमिनार से बड़े पैमाने पर अभ्यास तक के अभ्यास कार्यक्रमों का संपूर्ण चक्र लगभग 18 से 24 महीने का समय लेता है। आपदा प्रवण जिलों में सावधानीपूर्वक योजना बनाने के बाद चार वर्षों में कम से कम एक बार संपूर्ण अभ्यास किए जाएंगे ताकि तैयारी कार्यक्रम में कमजोर कड़ियों की पहचान की जाए और आवश्यक बदलाव लाने के प्रयास किए जाए। {कार्रवाईः राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 7.2.1)।

28) चिकित्सा तैयारी

i) आपदा स्थल पर और हताहतों के परिवहन के दौरान प्राथमिक सहायता देने और पुनरूज्जीवन उपायों के लिए चिकित्सा प्राथमिक सहायता कर्मी का निर्धारण करके उन्हें प्रशिक्षित किया जाएगा। चिकित्सा और पैरा मेडिकल टीमों के सभी सदस्यों द्वारा संबंधित आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (डी.एम.ए.) द्वारा, आपदा प्रबंधन योजनाओं के भाग के रूप में, निर्दिष्ट मानक प्रचालन प्रक्रियाओं पर आधारित नियमित अभ्यासों का संचालन किया जाएगा। {कार्रवाईः राज्य स्वास्थ्य और चिकित्सा विभागों और निजी अस्पतालों के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 7.2.2)।

ii) उच्च–जोखिम भूस्खलन क्षेत्रों में मोबाइल अस्पतालों और त्वरित कार्रवाई चिकित्सा दल

(क्यू.आर.एम.टी.) को, आपदा–स्थल पर ही थोड़ी चोटों वाले मरीजों के इलाज के लिए राज्यों के समग्र आपदा स्वास्थ्य–देखभाल डिलीवरी सिस्टम के भाग के रूप में तैयार किया जाएगा। {कार्रवाई: राज्य स्वास्थ्य और चिकित्सा विभागों और निजी अस्पतालों के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 7.2.2)।

अध्याय 8: क्षमता विकास (शिक्षा, प्रशिक्षण और प्रलेखन शामिल)

29) भूमिका

i) सभी उपलब्ध संसाधनों को ध्यान में रखते हुए, भारत में विपदा की तीव्रता और विस्तार क्षेत्र के हिसाब से, एक वास्तविक राष्ट्रीय क्षमता विकास कार्यक्रम को तैयार और कार्यान्वित किया जाएगा। संसाधन विकास के इस कार्यक्रम में वे सभी संस्थाएं/संगठन/व्यक्ति शामिल होंगे जिनकी आपदा प्रबंधन चक्र के किसी भी भाग में कोई भूमिका है। {कार्रवाई: तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 8.1)।

ii) क्षमता विकास के लिए पहचान किए गए लक्ष्य समूहों में वैज्ञानिक एवं तकनीकी संस्थाएं, निर्वाचित प्रतिनिधि, सरकारी अधिकारी, इलैक्ट्रॉनिक और प्रिंट मीडिया के व्यावसायिक, पर्वतीय क्षेत्रों में कस्बा/शहर के योजनाकारों, ढाँचागत विकास कंपनियाँ, इंजीनियर, वास्तुकार, और भवन निर्माता, गैर–सरकारी संगठन, निजी स्वयंसेवक, और अन्य समुदाय आधारित संगठन, सामाजिक कार्यकर्ता, समाज विज्ञानी, विद्यालय अध्यापक तथा विद्यालय छात्र शामिल होंगे। {कार्रवाई: राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; सीमा सड़क संगठन; वास्तुकला परिषद; गैर–सरकारी संगठन; केंद्रीय तथा राज्यीय शिक्षा विभाग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान; विश्वविद्यालय तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाएं} (खण्ड 8.1)।

iii) भारत विदेशी संगठनों जैसे संयुक्त राष्ट्र मानवीय कार्य समन्वयन कार्यालय, संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम, तथा संयुक्त राष्ट्र आपदा आकलन एवं समन्वयन टीम से संबद्ध है। इन संबंधों को विकसित करने और उनका अन्यत्र हो रहे प्रचलन के अनुसार भूस्खलन आपदा प्रबंधन के क्षेत्र में सांस्थानिक एवं व्यक्तिगत क्षमताओं के निर्माण में और भूस्खलन अनुसंधान में अंतर्राष्ट्रीय समन्वित कार्यक्रमों में भी भागीदारी में उपयोग करने के लिए प्रयास किए जाएंगे। भारत अंतर्राष्ट्रीय संगठनों के साथ संपर्क करके तैयारी और कार्रवाई की गुणवत्ता को बढ़ाने के लिए अंतर्राष्ट्रीय प्रयास में भागीदारी करेगा। {कार्रवाई: तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक

सर्वेक्षण; पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 8.1)।

30) भूस्खलन संबंधी शिक्षा

i) प्रभावित राज्य सरकारें सामान्यतः प्राकृतिक आपदा शिक्षा के क्षेत्र को, तथा विशेष रूप से सभी विद्यालयों में माध्यमिक तथा वरिष्ठ माध्यमिक स्तरों पर शैक्षणिक पाठ्यक्रमों में भूस्खलन सुरक्षा पर उपलब्ध सर्वोत्तम तकनीकी तथा गैर–तकनीकी जानकारियों को शामिल करके भूस्खलन शिक्षा के क्षेत्र को मजबूत करने के निष्ठापूर्ण प्रयास करेंगी। {कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/ राज्य सरकारें; मानव संसाधन विकास मंत्रालय} (खण्ड 8.2)।

ii) राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण अपने संबंधित माध्यमिक शिक्षा बोर्डों के सहयोग से यह सुनिश्चित करेंगे कि आपदा सुरक्षा और आपदा संबंधित तैयारी का विषय वरिष्ठ माध्यमिक स्तर (कक्षा XI तथा XII) और तकनीकी विषयों के साथ–साथ गैर–तकनीकी विषयों में स्नातकपूर्व स्तर पर शुरू कर दिया गया है, तथा भूस्खलन आपदाओं संबंधी शिक्षा का एक अखण्ड भाग बन गया है। {कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारें; मानव संसाधन विकास मंत्रालय} (खण्ड 8.2)।

iii) केंद्र तथा राज्य सरकारें ज्ञान प्रदाता संस्थाओं को अनुसंधान, अध्यापन, प्रशिक्षण संबंधी कार्यकलापों के लिए प्रोत्साहन देंगी जो भारत में भूस्खलन शिक्षा को उन्नत बनाने के लिए अपना योगदान करेंगी। {कार्रवाईः राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/राज्य सरकारों के सहयोग से केंद्रीय मंत्रालय} (खण्ड 8.2)।

31) व्यावसायिकों की शिक्षा

i) मीडिया की अनेक किस्मों पर आधारित ज्ञान संबंधी उत्पादों के कारगर उपयोग द्वारा स्व–शिक्षा कार्यक्रम को बढ़ावा तथा प्राथमिकता देने की जरूरत है। तदनुसार, इसे कार्यान्वित किया जाएगा। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; विश्वविद्यालय अनुदान आयोग; प्रसार भारती; निजी प्रसारक; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 8.2.1)।

ii) संवेदनशील क्षेत्रों में स्थिर तकनीकी संस्थान, पोलिटैक्निक्स और विश्वविद्यालय भूस्खलन प्रबंधन से संबंधित विभिन्न विषयों पर पर्याप्त तकनीकी विशेषज्ञता विकसित करेंगे। {कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन संस्थान/ राज्य भू–विज्ञान एवं खनन निदेशालय; राज्य सरकारें; मानव संसाधन विकास मंत्रालय;

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाएं} (खण्ड 8.2.1)।

iii) स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय, भारतीय चिकित्सा परिषद तथा अन्य संबंधित अभिकरणों के परामर्श से राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण स्नातकपूर्व चिकित्सा पाठ्यक्रम में आपदा प्रबंधन संबंधी विषयों के समावेशन को सुकर बनाएगा। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और मानव संसाधन विकास मंत्रालय; स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय; भारतीय चिकित्सा परिषद के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 8.2.1)।

iv) सभी वास्तुकला और सिविल इंजीनियरिंग स्नातकों को भारत के पर्वतीय क्षेत्रों में भूस्खलन और संबंधित विपदाओं के सभी पहलुओं के बारे में विस्तार से पढ़ाया जाएगा। {कार्रवाईः भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाएं, वास्तुकला परिषद के सहयोग से ए.आई.सी.टी.ई.} (खण्ड 8.2.1)।

v) भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, इंजीनियरिंग तथा आर्किटेक्चर कॉलेजों, पोलिटैक्निक्स, तथा विश्वविद्यालयों को भूस्खलन के बारे में बुनियादी ज्ञान तथा भूस्खलन को नियंत्रित करने के लिए अपनाई जाने वाली तकनीकों के समावेशन के लिए उचित रूप से संशोधित किया जाएगा। नोडल अभिकरण के साथ राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण मानव संसाधन विकास मंत्रालय, ए.आई. सी.टी.ई., वास्तुकला परिषद तथा नगर योजनाकारों के व्यावसायिक निकायों के सहयोग से अपने पाठ्यक्रमों में भूस्खलन शिक्षा के समावेशन के लिए इस प्रक्रिया को सुकर बनाएंगे। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; मानव संसाधन विकास मंत्रालय; ए.आई.सी.टी.ई., वास्तुकार परिषद के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 8.2.1)।

32) सामुदायिक शिक्षा

आपदा शिक्षा में निवेश, जन चेतना, सामुदायिक नेतृत्व विकास, तथा बेरोजगार युवा, शारीरिक विकलांग, बुजुर्ग, महिला, तथा विद्यालय छात्र के लिए आपदा शिक्षा को बढ़ावा दिया जाएगा। {कार्रवाईः जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, गैर–सरकारी संगठनों के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 8.2.2)।

33) प्रशिक्षण

i) राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण और नोडल अभिकरण, नामतः भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण अन्य ज्ञान प्रदाता संस्थाओं के साथ, भारत में भूस्खलन शिक्षा को लोकप्रिय बनाने तथा अनुसंधान कार्यकलापों को गति

देने के उद्देश्य से, से कई शीर्ष तकनीकी संस्थानों तथा विश्वविद्यालयों के पृथ्वी विज्ञान विभागों का निर्धारण करेगा जो ऐसे कार्यकलापों में सहायता देंगे। ऐसी संस्थाएं दिशानिर्देशों में विनिर्दिष्ट कार्यकलापों में भागीदारी के लिए अनुभवी संकाय सदस्यों की सेवाएं भी प्रदान करेंगी। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाएं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 8.3)।

ii) भूस्खलन प्रभावित राज्यों में भू–विज्ञान एवं खनन निदेशालय के पास एक महत्त्वपूर्ण संख्या में भू–वैज्ञानिक हैं। इनमें से कई भू–वैज्ञानिक उचित प्रशिक्षण के पश्चात् भूस्खलन विपदा प्रशमन कार्यक्रमों और अध्ययनों में शामिल किए जाएंगे। {कार्रवाईः राज्य भू–विज्ञान एवं खनन निदेशालय के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 8.3)।

iii) राज्य सरकारें ऐसे व्यावसायिकों के प्रमाणन हेतु एक औपचारिक रूपरेखा तैयार करेंगी और लघु–आवधिक पाठ्यक्रमों के माध्यम से प्रमाणन प्रथाएं अपनाएंगी। {कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों के सहयोग से राज्य सरकारें} (खण्ड 8.3)।

34) व्यावसायिकों का प्रशिक्षण

i) भूस्खलन विपदा जाँच और प्रबंधन में शामिल भू–वैज्ञानिक, भू–तकनीकी इंजीनियर, और अन्य विषयों के व्यावसायिक को इस क्षेत्र में हो रहे नवीनतम वैश्विक घटनाक्रमों के साथ अद्यतन किए जाने की आवश्यकता है ताकि नवीनतम प्रौद्योगिकीय उन्नयनों से परिचित सुप्रशिक्षित कार्य बल इस आपदा के कारगर प्रबंधन के लिए उपलब्ध रहे। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान; विश्वविद्यालय; और अन्य शैक्षणिक संस्थाएं} (खण्ड 8.3.1)।

ii) ख्याति प्राप्त ज्ञान प्रदाता संस्थाओं के परामर्श से भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण और राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान इंजीनियरिंग और आर्किटेक्चरल कालेजों के प्रशिक्षित संकाय सदस्यों तथा अन्य व्यावसायिकों में से प्रशिक्षकों को चुनकर तैयार करने के लिए समग्र कार्यक्रम विकसित करेंगे। राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण विभिन्न स्तरों पर प्रशिक्षण कार्यक्रमों के विकास के लिए संभावित प्रशिक्षकों को निर्धारित करेंगे। {कार्रवाईः राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान और अन्य शैक्षणिक संस्थाएं; राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; ए.आई.सी.टी.ई.; वास्तुकला

परिषद के सहयोग से खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण} (खण्ड 8.3.1)।

iii) प्रारंभिक चरणों में, भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों के सभी अधिकारियों जैसे पर्वतीय क्षेत्रों, मुख्यतः ऐसे राज्यों के शहरी स्थानीय निकायों और पंचायती राज संस्थाओं में विकासात्मक कार्यकलापों में शामिल भू–विज्ञान एवं खनन निदेशालय और अन्य विभागों के इंजीनियर, भू–वैज्ञानिक, भू–भौतिकी शास्त्री (जियोफिजिसिस्ट), और जल–विज्ञान शास्त्री (हाइड्रोलोजिस्ट) को प्रशिक्षण प्रदान किया जाएगा। {कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, राज्य भू–विज्ञान एवं खनन निदेशालय के सहयोग से राज्य सरकारें} (खण्ड 8.3.1)।

35) क्षमता उन्नयन

i) भूस्खलन विपदाओं के प्रभावी प्रबंधन हेतु विशेषज्ञता, ज्ञान और संसाधनों के बारे में संस्थाओं की क्षमताओं को बढ़ाने और मजबूत करने तथा भूस्खलन के क्षेत्र में सक्रिय संस्थाओं को पहचानने, उनकी क्षमताओं के आकलन के लिए एक प्रक्रम विकसित करना होगा। भूस्खलन आपदा प्रबंधन के संदर्भ में क्षमता विकास की जरूरत वाले मुख्य क्षेत्र निम्नानुसार हैं:

क. एक राष्ट्रव्यापी, संगठित, जीवंत, सक्रिय, व्यवस्थित और वैज्ञानिक प्रक्रम की स्थापना करना जो खण्डशः मौजूदा, तदर्थ और अल्प–मान्य और स्वीकृत भूस्खलन प्रबंधन प्रथाओं का स्थान ले।

ख. विश्वसनीय और सामयिक भू–आकृति विज्ञानी, भू–तकनीकी और जल–विज्ञानी जाँच और वैज्ञानिक डिजाइन और नियंत्रण उपायों के तीव्र और प्रभावी कार्यान्वयन के लिए देश के विभिन्न भागों में ज्ञान केंद्रों की विशेषज्ञता और क्षमता में वृद्धि करना।

ग. सभी राज्यों और संघ राज्य क्षेत्रों में कुछ निर्धारित संस्थाओं, उनकी इकाइयों और विभागों को सुदृढ़ करना। यदि संभव हो तो उनके भूस्खलन–पूर्व और भूस्खलन–पश्चात् नेमी/विशेष कार्यों को करने/करने में सहायता के लिए संबंधित अधिदेशों/भूमिकाओं को पुनर्परिभाषित और विस्तृत बनाया जाए। {कार्रवाईः खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण के सहयोग तकनीकी सलाहकार समिति} (खण्ड 8.4)।

36) प्रलेखन

i) राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण और भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण भूमि–क्षेत्र संबंधी विनियमों के अनुपालन द्वारा भूस्खलन से सुरक्षा हेतु विभिन्न भागीदार अभिकरणों को लक्षित फिल्मों, नियम–पुस्तिकाओं और अन्य सामग्री की तैयारी को सुकर बनाएंगे।

राज्य सरकारें अनेक प्रारूपों और भाषाओं में भूस्खलन सुरक्षा सामग्री उपलब्ध कराएंगी ताकि भागीदार अभिकरणों के विभिन्न समूहों को अपेक्षित सूचना मिल सके। राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान और राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण भूस्खलन सुरक्षा से जुड़ी सूचना के प्रसार के लिए वेबसाइटें तथा पोर्टल स्थापित करेंगे। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; श्रव्य एवं दृश्य प्रचार निदेशालय; गैर–सरकारी संगठन, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय और अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल अभिकरण} (खण्ड 8.5)।

ii) राज्य सरकारें शिक्षा और उद्योग क्षेत्र के विषयों में विशेषज्ञों को भूस्खलन पर तकनीकी दस्तावेज तैयार करने के लिए सहायता देगी जिससे पर्वतीय क्षेत्रों में मानव संबंधी बन्दोबस्ती के विस्तार हेतु तकनीकी विशेष विवरण और अन्य क्षेत्रों में भूस्खलन विपदाओं के आकलन हेतु सरल तकनीकें उपलब्ध होंगी। {कार्रवाईः वास्तुकार परिषद; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय; और अन्य शैक्षणिक संस्थाएं} (खण्ड 8.5)।

iii) भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण और राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, और अन्य व्यावसायिक निकायों जैसी अन्य ज्ञान प्रदाता संस्थाएं भारत में भूस्खलन प्रबंधन व्यावसायिकों की एक निर्देशिका (डाइरेक्टरी) तैयार और अनुरक्षित रखेंगी जिसमें उनके संक्षिप्त बायो–डेटा होंगे और इसे राज्य सरकारों/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण को उपलब्ध कराया जाएगा। {कार्रवाईः राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय, और अन्य प्रशासनिक संस्थाओं के सहयोग से खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण} (खण्ड 8.5)।

iv) भारत में भूस्खलन अध्ययनों और अन्य संबंधित कार्यकलापों के इतिहास को दस्तावेज रूप में तैयार करने का कार्य भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण के साथ अन्य संस्थाएं करेंगी। {कार्रवाईः राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; सीमा सड़क संगठन, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालय, और अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण} (खण्ड 8.5)।

अध्याय 9: कार्रवाई

37) भूमिका

i) विभिन्न आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों द्वारा विभिन्न अभिकरणों जैसे केंद्र सरकार के मंत्रालयों तथा विभागों, राज्य सरकारों, जिला प्रशासनों, शहरी स्थानीय निकायों, पंचायती राज संस्थाओं, तथा अन्य भागीदार अभिकरणों के बीच एक कारगर आपदा–पश्चात् कार्रवाई के लिए विभिन्न स्तरों पर तंत्रों का संस्थानीकरण किया जाएगा। {कार्रवाईः राज्य सरकार/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; शहरी स्थानीय निकाय, पंचायती राज संस्थाओं के सहयोग से केंद्रीय मंत्रालय} (खण्ड 9.1)।

ii) भारतीय मौसम विज्ञान विभाग, राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों तथा भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण विभाग को भूकंप जनित भूस्खलनों के प्रारंभिक आकलन तथा उचित चेतावनियों के प्रसार कार्य के लिए प्रारंभिक ब्योरे के साथ किसी भूकंप होने की घटना की तुरंत सूचना पहुँचाएगा। {कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र के सहयोग से भारतीय मौसम विज्ञान विभाग} (खण्ड 9.1)।

iii) सीमा सड़क संगठन/राज्य लोक निर्माण विभाग/राज्य भू–विज्ञान तथा खनन निदेशालय, नगर पालिका/पंचायती निकाय जैसे अभिकरण जिला आपातकालीन अथवा जिला आपदा प्रबंधन नियंत्रण कक्ष को किसी भूस्खलन की घटना की उसके प्रारंभिक ब्योरे जैसे उसका स्थान, उसकी क्षमता, उससे हुई क्षति आदि की तुरंत सूचना पहुँचाएंगे। ये पूर्वनिर्दिष्ट निकाय इस सूचना को इस आपदा के लिए निर्धारित अन्य प्राथमिक केंद्रों जैसे भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण विभाग और अन्य केंद्रों जैसे गृह मंत्रालय और राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र को आगे भेजने के लिए राज्य आपदा प्रबंधन आयुक्त को भेजेंगे। {कार्रवाईः राज्य भू–विज्ञान एवं खनन महानिदेशालय; सीमा सड़क संगठन; पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय; अंतरिक्ष विभाग–राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र; राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; राज्य संसाधन केंद्र; राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; गृह मंत्रालय; पंचायती राज संस्थाओं के सहयोग से राज्य सरकारें} (खण्ड 9.1)।

38) आपदा खोज और बचाव कार्य

i) भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में किसी आपदा की स्थिति में स्थानीय लोगों की प्रशिक्षित और लैस दल प्रभावी कार्रवाई हेतु स्थापित की जाएगी। {कार्रवाईः पंचायती राज संस्थाओं के सहयोग से जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 9.2)।

ii) खोज और बचाव कार्य के बुनियादी प्रशिक्षण के साथ प्रत्येक जिले में समुदाय स्तरीय दल तैयार की जाएगी। राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल प्रशिक्षण संस्थाओं की मदद से जिला प्राधिकारियों द्वारा समुदाय स्तरीय खोज और बचाव दलों के प्रशिक्षकों के लिए प्रशिक्षण मॉड्यूल्स तैयार किए जाएंगे। {कार्रवाईः राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल, पंचायती राज संस्थाओं, जिला प्रशासनों के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन संस्थान} (खण्ड 9.2)।

iii) राष्ट्रीय कैडेट कोर (एन.सी.सी.), राष्ट्रीय सेवा स्कीम (एन.एस.एस.), और नेहरू युवा केंद्र संगठन (एन.वाई.के.एस.) जिला प्रशासन के संपूर्ण मार्गदर्शन और पर्यवेक्षण के अधीन स्थानीय स्तर पर कार्रवाई दलों को सहायता सेवाएं को प्रदान करेंगे। {कार्रवाईः राष्ट्रीय कैडेट कोर, राष्ट्रीय सेवा स्कीम, नेहरू युवा केंद्र संगठन, के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 9.2)।

39) आपातकालीन राहत कार्य

प्रशिक्षित सामुदायिक स्तरीय दल शरण केंद्रों की योजना तथा स्थापना, प्रभावित लोगों को राहत प्रदान करने, खोए हुए लोगों को ढूंढने, प्रभावित समुदाय की आपातकालीन चिकित्सा देखभाल, जलापूर्ति और सफाई, भोजन व्यवस्था और अस्थायी शरण–केंद्र आदि की जरूरतों के समाधान में सहायता करेंगे। {कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण/जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; जिला प्रशासन} (खण्ड 9.2)।

40) घटना कमान तंत्र

i) सभी कार्रवाई कार्यकलाप स्थानीय स्तर पर एक उचित रूप से अभिकल्पित घटना कमान तंत्र (आई.सी.एस.) के माध्यम से किए जाएंगे तथा एक संकटकालीन कार्रवाई केंद्र (ई.ओ.सी.) के माध्यम से जिला प्रशासन द्वारा समन्वित किए जाएंगे। राज्य सरकारें मानव संसाधन, राहत आपूर्ति, और उपस्कर हेतु उचित स्तरों पर संकटकालीन कार्रवाई केंद्र संबंधित कार्य और उनका रखरखाव कार्य करेंगी। {कार्रवाईः राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; जिला प्रशासन; पंचायती राज्य संस्थाए} (खण्ड 9.4)।

ii) राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण घटना कमान तंत्र में शामिल कार्मिकों को प्रशिक्षण देने का कार्य करेंगे। {कार्रवाईः राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 9.4)।

41) समुदाय आधारित आपदा कार्रवाई

जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, गैर–सरकारी संगठनों, स्वैच्छिक अभिकरणों, स्व–सहायता समूहों, युवा संगठनों, महिला समूहों, नागरिक रक्षा, होमगार्ड जैसे संगठनों, और समुदाय जो एकजुट होकर आपदा पश्चात् परिस्थितियों में अपनी सेवाएं स्वेच्छा से देता है, के साथ समन्वयन करेंगे। {कार्रवाईः होमगार्ड, गैर सरकारी संगठन, नेहरू युवा केंद्र संगठन के सहयोग से जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 9.4)।

42) निजी और कार्पोरेट क्षेत्रों की भूमिका

राज्य सरकारें कार्पोरेट और निजी क्षेत्र का शामिल करने के लिए सुविधा प्रदान करेगी और उनकी सेवाओं और संसाधनों का उपयोग करेगी यदि ये सरकार को प्रत्यक्ष आपदा–पश्चात् परिस्थिति में प्राप्त होती है। भारतीय आपदा संसाधन नेटवर्क को अनुरक्षित किया जाएगा और उसका नियमित अद्यतन किया जाएगा ताकि स्थानीय उपलब्ध संसाधनों का आपातकालीन स्थिति में कारगर उपयोग किया जा सके। {कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 9.6)।

43) कार्रवाई हेतु विशेष दल

i) राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल के सभी 144 दलों को भूस्खलन, हिमस्खलन ओर ढह गई संरचना की खोज और बचाव संबंधी अभियानों के लिए विशेष तौर पर सुसज्जित और प्रशिक्षित किया जाएगा। {कार्रवाईः राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल} (खण्ड 9.7)।

ii) राज्यों की क्षमता बढ़ाने के लिए, सभी राज्य सरकारें अपने सशस्त्र पुलिस बल में से ही, आपदा परिस्थितियों में कार्रवाई के लिए समर्थ राज्य आपदा कार्रवाई बल के लिए कार्मिकों की समुचित संख्या तैयार करेगी। {कार्रवाईः राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 9.7)।

iii) राज्य सरकार/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण तथा जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण विभिन्न आपदा संबंधी कार्यकलापों को करने/उनसे जुड़ने के लिए नागरिक रक्षा सेटअप के मानव संसाधनों के साथ–साथ अन्य अभिकरणों के मानव संसाधनों के साथ समन्वयन करेंगे। {कार्रवाईः राज्य सरकार/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 9.7.1)।

44) आपातकालीन संभार तंत्र

i) राज्य सरकारें ऐसे उपकरणों की सूची तैयार करेगी, उपकरण देने वाले आपूर्तिकर्ताओं की पहचान करेगी, और किसी भूस्खलन आपदा की स्थिति में उपकरणों को जुटाने तथा उनकी स्थापना के लिए आपूर्तिकर्ताओं के साथ दीर्घावधिक करार करेंगी। {कार्रवाईः राज्य सरकार/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 9.8)।

ii) असहाय यात्रियों के लिए अस्थायी शरण–केंद्रों और बुनियादी सुविधाओं की व्यवस्था के लिए पूर्व–योजना की आवश्यकता होगी। राज्य और जिला स्तरों पर आपदा प्रबंधन योजनाओं से इस मुद्दे का विस्तार से समाधान होगा। {कार्रवाईः जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 9.8)।

45) आपातकालीन चिकित्सा कार्रवाई

जब भी आवश्यक हो, क्यू.आर.एम.टी., मोबाइल फील्ड़ अस्पताल, दुर्घटना राहत चिकित्सा वैन तथा

हेली–एम्बुलेंस जो भूकंप जैसी अन्य आपदाओं के लिए मौजूद हैं, द्वारा एक शीघ्र और प्रभावी आपातकालीन चिकित्सा कार्रवाई प्रदान की जाएगी। {कार्रवाईः राज्य चिकित्सा और स्वास्थ्य विभाग तथा निजी अस्पतालों के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 9.8.1)।

अध्याय 10: अनुसंधान और विकास

46) भूमिका

i) केंद्रीय मंत्रालय, राज्य सरकारें, तथा निधिपोषण करने वाले अभिकरण मौजूदा चुनौतियों के समाधान के लिए अनुसंधान और विकास कार्यकलापों को प्रोत्साहित, बढ़ावा तथा सहायता प्रदान करेंगे, चुनौतियों का हल प्रदान करेंगे और दूर संवेदीकरण, संचार तथा यंत्रीकरण प्रौद्योगिकियों में नवीनतम परिवर्तनों वाले अनुप्रयोगों सहित नई जाँच तकनीकों को विकसित करेंगे। {कार्रवाईः पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; अंतरिक्ष विभाग–राष्ट्रीय दूर संवेदी केंद्र; केंद्रीय मंत्रालय; राज्य सरकारों के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 10.1)।

ii) नोडल अभिकरण और संबंधित राज्य सरकारें विपदा क्षमता निर्धारण और उसमें शामिल जोखिम के आकलन के लिए भूस्खलन पश्चात क्षेत्रीय जाँच करने के लिए बहु–सांस्थानिक और बहु–विषयक दलों का गठन करेंगे। वे सीखे गए सबकों को दस्तावेज का रूप भी देंगे तथा उनका राज्य के भीतर लक्षित श्रोताओं तक प्रसार करेंगे और व्यवहार्य किफायती उपायों की अनुशंसा करेंगे। नोडल अभिकरण इन प्रयासों की प्रगति का मूल्यांकन एक व्यवस्थित ढ़ंग से करेंगे। {कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण राज्य सरकारों; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण} (खण्ड 10.1)।

47) मानकीकरण

i) अनुसंधान और विकास कार्यकलापों में भूस्खलनों के वर्गीकरण तथा पारिभाषिक शब्दावली के मानकीकरण, विषयक मानचिण पैमानों, तथा विभिन्न पैमानों के लिए एक समान प्रणाली विज्ञानों के विकास के लिए और तेजी लाई जाएगी। भूस्खलनों के स्थल–विशिष्ट अध्ययन के लिए वैज्ञानिक तथा व्यवस्थित दृष्टिकोण और एल.एच.जेड. मानचित्रों को धरातल संबंधी वैधता प्रदान करने की प्रक्रियाएं तुरंत तैयार की जाएंगी। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और भारतीय मानक ब्यूरो; भारतीय

प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 10.2.1)।

ii) भूस्खलन विपदा को बहु–विपदा मानचित्रण में शामिल करने के लिए वैज्ञानिक तरीकों के विकास हेतु भारत के ज्ञान प्रदाता संगठन/संस्थानों द्वारा एक अनुसंधान कार्यक्रम चलाया जाएगा। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 10.2.1)।

48) भूकंप के कारण हुआ भूस्खलन

एक अनुसंधान कार्यक्रम तैयार किया जाएगा ताकि भूस्खलन जाँच के इस पहलू को अच्छी तरह समझा जाए और उचित प्रतिकारी उपायों को भूकंप के घटने से पहले ही कर लिया जाए। भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान–रूड़की, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान–कानपुर आदि ज्ञान प्रदाता संस्थानों को अपने यहां ऐसे कार्यक्रम चलाने के लिए प्रोत्साहित किया जाएगा। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 10.2.2)।

49) धरातल और उप–धरातल की नाली व्यवस्था का डिजाइन

धरातल और उप–धरातल नाली व्यवस्था तंत्रों के वैज्ञानिक और नए डिजाइनों में अनुसंधानों और विकास क्षेत्र में प्रयासों को केंद्रित किया जाएगा, जो भूस्खलन स्थिरीकरण उपायों का सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण संघटक है। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 10.2.3)।

50) पूर्व चेतावनी तंत्र का विकास

पूर्व चेतावनी तंत्र के लिए ऐसे भूस्खलनों का चयन राज्य सरकारों और स्थानीय निकायों के सहयोग से एक सलाहकार प्रक्रम के माध्यम से किया जाएगा। उचित पूर्व चेतावनी तंत्र का विकास ऐसे निर्धारित भूस्खलनों के लिए किया जाएगा। इस क्षेत्र में विशेषज्ञता और अनुभव प्राप्त ज्ञान प्रदाता संस्थान/संगठनों को अगुवाई करने के लिए बढ़ावा दिया जाएगा। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; जिला प्रशासन; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 10.2.5)।

51) भूस्खलन के कारण बने बांध

एक ऐसा प्रक्रम अवश्य तैयार किया जाना चाहिए जिसके द्वारा किसी भूस्खलन बांध के बनने की सूचना कम से कम संभव समयावधि में संबद्ध प्राधिकरणों तक पहुँचाई जा सके। यह प्रस्ताव किया गया है कि राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र को यह काम सौंपा जाए। {कार्रवाईः राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद} (खण्ड 10.2.6)।

52) भूस्खलन की समाप्ति और वापसी अवधि का प्रतिरूपण (मॉडलिंग)

इसलिए इस क्षेत्र में विशेषज्ञता रखने वाली आई. टी.सी., नीदरलैण्ड्स जैसी अंतर्राष्ट्रीय संस्थाओं के सहयोग से एक अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम शुरू किया जाएगा। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 10.2.7)।

53) हिमस्खलन

ज्ञान प्रदाता संस्थाओं और राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के सहयोग से हिम एवं हिमस्खलन अध्ययन संस्था हिमस्खलन अध्ययनों के लिए अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों की कल्पना, डिजाइन तैयार करेगी और उनको कार्यान्वित करेगी। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और हिम एवं हिमस्खलन अध्ययन संस्था; भारतीय मौसम विज्ञान विभाग; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 10.2.8)।

54) उभरते सरोकार

भूमण्डलीय तापन (ग्लोबल वार्मिंग) और जलवायु परिवर्तन चिंता के सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण क्षेत्र हैं जिनका भूस्खलन तथा हिमस्खलन सहित सभी प्राकृतिक विपदाओं पर उल्लेखनीय प्रभाव हो सकते हैं। इस पहलू के अध्ययन के लिए अनुसंधान कार्यक्रमों को बढ़ावा दिया जाएगा। {कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; भारतीय मौसम विज्ञान विभाग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 10.2.9)।

55) महत्त्वपूर्ण अनुसंधान और विकास कार्यकलाप

i) महत्त्वपूर्ण अनुसंधान और विकास संबंधी क्षेत्रों की सूची नीचे दी गई है। यह सूची केवल सांकेतिक है और इसकी समय–समय पर और उभरती हुई राष्ट्रीय प्राथमिकताओं की पृष्ठभूमि में समीक्षा की जाएगी।

क. इस विपदा की वास्तविक तस्वीर देने के लिए, बड़े और मध्यम पैमाने, दोनों पर एल.एच.जेड. मानचित्रण के लिए प्रणाली विज्ञानों का परिष्करण।

ख. भूस्खलन विपदा संवेदनशीलता आकलन और जी.आई.एस. मंच पर जोखिम

मूल्यांकन के व्यवस्थित वैज्ञानिक तरीके।

ग. भूस्खलन विपदाओं को प्रयोक्ता–अनुकूल मानचित्रण में शामिल करना। बहु–विपदाकारी जोखिम परिदृश्यों का प्रक्षेपण।

घ. भूतकालिक बड़ी भूस्खलनों आपदाओं की वैज्ञानिक समीक्षा और सीखे गए सबकों को दस्तावेजों का रूप देने के लिए उनका पुनर्अध्ययन।

ङ. यंत्रीकरण, दूर–संवेदी, भूस्खलन अध्ययन के लिए साफ्टवेयर और संचार प्रौद्योगिकी के क्षेत्रों में हालिया प्रौद्योगिकीय परिवर्धनों का अनुप्रयोग।

च. भूस्खलनों के घटने के वजह से हुई प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष हानियों के आकलन के लिए सरल, त्वरित, तथा प्रभावी प्रणाली विज्ञानों का विकास।

छ. पर्यावरणिक स्तर में कमी (डिग्रेडेशन), भू–आकृति विज्ञानी प्रभाव, भूमि के हानि की लागत, कृषीय उत्पादन, आजीविका और यातायात में विलंब की मात्राओं का निर्धारण।

ज. जटिल प्राकृतिक एवं मानव निर्मित ढलान क्षेत्रों तथा सक्रिय भूस्खलनों के विस्तृत स्थिरता विश्लेषण के लिए निर्धारक और समस्याग्रस्त प्रतिरूपण प्रणाली विज्ञानों के सर्वोत्तम प्रचलन उदाहरणों की स्थापना।

झ. धरातल और उप–धरातल जल निकासी तंत्रों का वैज्ञानिक डिजाइन, उनकी शीघ्र स्थापना के लिए प्रौद्योगिकी, और उनकी क्षमता का मूल्यांकन।

ञ. भूस्खलन नियंत्रण की नए प्रकार की तकनीकों का विकास, मुख्यतः जटिल उप–धरातल जल निकासी नेटवर्कों का यांत्रिक विनिर्माण।

ट. हल्के अपरिष्कृत भू–तकनीकी जाँच उपकरण जो ऊबड़–खाबड़ और दुर्गम्य क्षेत्रों के लिए उचित हैं, का विकास।

ठ. ढलान क्षेत्र मॉनीटरिंग और पूर्व चेतावनी तंत्रों की संस्थापना के लिए सस्ती और विश्वसनीय यंत्रीकरण तकनीकों का विकास।

ड. खोज और बचाव अभियानों को व्यवस्थित बनाना, और उनके लिए प्रभावी उपकरणों का विकास।

ढ. तत्काल पूर्व चेतावनी के लिए यंत्रीकरण और ढलान क्षेत्र मॉनीटरिंग की सरल एवं सुगम संस्थापना का विकास जिसमें पूर्व चेतावनी प्रारंभिक सीमाएं और मानदण्ड शामिल हैं।

ण. भूस्खलनों प्रक्रियाओं और उनके प्रेरक प्रक्रमों की एक भविष्यसूचक समझ का विकास।

त. वृष्टिपात की प्रारंभिक सीमाओं पर आधारित क्षेत्रीय तत्काल भूस्खलन चेतावनी तंत्र; उन भूस्खलनों जो विकासात्मक लाभों के लिए भारी जोखिम हैं, के मामले में तत्काल मॉनीटरिंग पूर्व चेतावनी तंत्रों की स्थापना।

थ. संभावी सह–भूकंपी भूस्खलनों के आकलन के लिए प्रणाली विज्ञानों का विकास।

द. भूकंप जनित और भूकंप प्रेरित भूस्खलनों के आधारभूत प्रक्रम।

ध. स्थानीय परिस्थितियों के लिए उचित बहु–विषयक क्षेत्रीय जाँच पर आधारित प्रतिकारी प्रथाएं।

न. भूस्खलन बांधों के संभावी के स्थलों की पहचान के लिए प्रणाली विज्ञान।

प. भूस्खलन बचाव अभियानों का उनके वर्गीकरण के अनुसार ढंग निर्धारित करना।

फ. जलाश्य के कारण हुए भूस्खलन, समुद्र तटीय भूस्खलन, पनडुब्बी गिरने, और सुनामी संबंधी भूस्खलन।

{कार्रवाई: तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान; आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद, वैल्लोर; सीमा सड़क संगठन; राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र; भारतीय मौसम विज्ञान; केंद्रीय जल आयोग; राज्य सरकारें; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 10.3)।

ii) भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, नोडल अभिकरण के सहयोग से राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण भूस्खलन जोखिम आकलन और परिदृष्य विकास के लिए मानकीकृत प्रणाली विज्ञानों के विकास को बढ़ावा देगा। यह आंकड़े और अपेक्षित जानकारी इकट्ठा करने के लिए अध्ययनों में सहायता देगा, अत्याधुनिक साहित्य और रिपोर्टों को तैयार करेगा, विषयों का चुनाव करेगा और बड़े विपदाकारी भूस्खलनों की विस्तृत जाँच संबंधी प्रायोगिक परियोजना चलाने, और पूर्व चेतावनी तंत्रों के विकास के लिए एक प्रक्रिया भी विकसित करेगा। {कार्रवाई: तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; भारतीय मानक ब्यूरो; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 10.3)।

56) विशेष ध्यान दिए जाने वाले क्षेत्र

i) खामियाँ संबंधी विषयों को पहचान लिया गया है और इन खामियों को एक योजनाबद्ध तरीके से निकट भविष्य में दूर किया जाएगा। इन विषयों में निम्नलिखित बातें शामिल हैं:

क. भारत में भूस्खलन आपदाओं के आपदाओं के प्रभावी प्रबंधन के लिए अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके विस्तृत अध्ययन करना आवश्यक होगा जो वर्तमान में भारत में प्रचलन में नहीं है, और इसको बढ़ावा दिए जाने की जरूरत है।

ख. पूर्व चेतावनी द्वारा आपदाओं को टालने के लिए, संभावित खतरनाक भूस्खलनों की तत्काल मॉनीटरिंग की प्रथा आवश्यक है। यह भारत में वर्तमान में प्रचलन में नहीं है।

ग. वर्तमान भूस्खलन आपदा प्रबंधन प्रथा में, जाँच और कार्यान्वयन अभिकरण सामान्यतः अलग–अलग होते हैं। इससे विभाजित उत्तरदायित्व उत्पन्न होता है और तालमेल में कमी रहती है। अतः, यह सुनिश्चित किया जाएगा कि जाँच अभिकरण की सिफारिशों को कार्यान्वयक अभिकरण द्वारा जाँच अभिकरण के निकट सहयोग अथवा परामर्श से लागू किया जाए।

घ. स्थायित्व उपायों के आंशिक कार्यान्वयन को बेअसर माना गया है, और इससे सामान्यतः भूस्खलन की घटना बार–बार होती है। प्रत्येक भूस्खलन आपदा परियोजना को मरम्मत उपायों को किसी एकल कार्यकारी सत्र में कार्यान्वित करना सुनिश्चित करना है और वह कार्यान्वयन–पश्चात उसकी क्षमता की मॉनीटरिंग का प्रबंध करेगी।

ङ. आंकड़ों के संग्रहण की प्रक्रिया को व्यवस्थित किया जाना जरूरी है। भूस्खलन अध्ययन, भूस्खलन आपदा प्रबंधन में संलिप्त संस्थाओं और समुदायों के बीच आंकड़ों के भागीदारी को कुल मिलाकर प्रभावी नेटवर्किंग के माध्यम से बढ़ावा दिया जाएगा।

च. डिजाइन और निर्माण के प्रेक्षणात्मक तरीकें की संस्कृति को इंजीनियरों और भवन निर्माताओं को अनिश्चितताओं से निपटने के लिए बढ़ावा दिया जाएगा। जैसे–जैसे कार्य प्रगति करेगा वैसे–वैसे यह तरीका वास्तविक यथार्थ परिस्थितियों पर आधारित डिजाइनों के मॉड्यूलेशन में मदद करेगा।

छ. नियंत्रण उपायों की कारगरता की मॉनीटरिंग की संस्कृति को, यदि परिस्थिति की मांग हो, तो उपायों की डिजाइन में भरोसे के स्तर को बढ़ावा

देने तथा इनकी गुणवत्ता बढ़ाने के लिए संवर्धित किया जाएगा।

ज. पाठ्यक्रमों और प्रशिक्षण के लिए सूचना और सामग्री के संबंध में अच्छे दिशानिर्देश उपलब्ध नहीं हैं। भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान और अन्य ज्ञान प्रदाता संस्थाओं को इस कमी को पूरा करने के लिए बढ़ावा दिया जाएगा।

झ. देश में वर्षा मापकों (रेन गेजों) के एक व्यापक नेटवर्क का अभाव है। इसके कारण, वर्षा और भूस्खलन कार्यकलाप के बीच सह–संबंध स्थापित करना बहुत कठिन है। इच्छित स्थानों पर ऑटोमेटिक रेन गेजों का एक नेटवर्क संस्थापित करने के लिए भारतीय मौसम विज्ञान के साथ उचित समन्वयन आवश्यक है। इस संबंध में यह आवश्यक है कि देश के विभिन्न क्षेत्रों, अधिमान्यतः महत्त्वपूर्ण शहरों अथवा सघन जनसंख्या वाले मोहल्लों के निकट स्थित 20 संदिग्ध भूस्खलनों की एक प्रायोगिक परियोजना प्रारंभ में रेन गेज संस्थापना के लिए प्रारंभ की जाए और यदि संभव हो तो कम से कम दो पीजोमीटरों का संस्थापन किया जाए। इनके परिणाम और इनसे प्राप्त सबकों को तीन–चार वर्षों में सभी संबंधितों तक पहुँचाया जाएगा। इसके लिए ऑटोमेटिक रेन गेजों के संस्थापन को देश में पहले चुने गए स्थानों पर ऑटोमेटिक रेन गेजों के संस्थापन संबंधी भारतीय मौसम विज्ञान विभाग के प्रस्तावित कार्यक्रम में शामिल किया जाना है। भारतीय मौसम विज्ञान विभाग भूस्खलनों के लिए आंकड़ा केंद्र को दैनिक आधार पर मौजूदा रेन गेजों से दैनिक वर्षा आंकड़ों को भी उपलब्ध कराएगा ताकि इन आंकड़ों का ऐसे अध्ययनों में संलिप्त अभिकरणों अथवा विशेषज्ञों द्वारा उपयोग किया जा सके। इससे संबंधित संस्थाओं का निर्धारण किया जाएगा।

ञ. प्रारंभ में विस्तृत अध्ययन के लिए पाँच भूस्खलनों को निर्धारित किया जाएगा। यह प्रस्तावित है कि भूस्खलन अध्ययन में संलिप्त सरकारी अथवा निजी संगठन/संस्था की पहचान/चयन किया जाए और उन्हें सीमा सड़क संगठन और संबंधीत राज्य सरकारों के समन्वयन से इस कार्य को करने की जिम्मेदारी दी जाएगी।

ट. देश में उपलब्ध सामग्री और मानव संसाधन को निर्धारित किया जाएगा ताकि संबद्ध क्षेत्रों में किए जाने वाले अध्ययनों की उचित ढ़ंग से योजना तैयार की जाए और यथार्थपूर्ण क्षमता निर्माण कार्यक्रम डिजाइन किए जा सकें।

ठ. भारत में प्रचलित भूस्खलन प्रबंधन तंत्रों और अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर अनुपालन किए जा रहे तंत्रों के बीच खामियों की पहचान की जाएगी और देश में भूस्खलन आपदा प्रबंधन में संलिप्त अभिकरणों द्वारा इन खामियों को दूर करने के प्रयास किए जाएंगे ताकि किसी अन्य जगह प्रचलित नवीनतम तंत्रों को भारत में भी अपनाया जा सके।

{कार्रवाईः तकनीकी सलाहकार समिति के परामर्श और राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; भारतीय मौसम विज्ञान विभाग; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान; सीमा सड़क संगठन; राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र; केंद्रीय जल आयोग; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों तथा अन्य शैक्षणिक संस्थाओं के सहयोग से नोडल मंत्रालय} (खण्ड 10.4)।

अध्याय 11: दिशानिर्देशों का कार्यान्वयन–भूस्खलन संबंधी प्रबंधन योजनाओं की तैयारी

57) योजनाएं

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा निर्धारित विभिन्न आपदा–विशिष्ट दिशानिर्देशों के अनुसार राष्ट्रीय कार्यकारिणी समिति एक राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन योजना तैयार करेगी जिसमें केंद्रीय मंत्रालयों/विभागों तथा राज्य सरकारों द्वारा भूस्खलन प्रभावित राज्यों तथा जिलों के लिए तैयार की गई आपदा प्रबंधन योजनाओं को शामिल किया जाएगा। {कार्रवाईः राष्ट्रीय कार्यकारिणी समिति; राज्य सरकारों के सहयोग से केंद्रीय मंत्रालय} (खण्ड 11.1)।

58) केंद्रीय मंत्रालयों तथा विभागों की योजनाएं

केंद्रीय मंत्रालय तथा संबंधित विभाग अपनी आपदा प्रबंधन योजनाएं तैयार करेंगे जो राज्य आपदा प्रबंधन योजनाओं की तैयारी संबंधी राष्ट्रीय दिशानिर्देशों के अनुरूप होंगी तथा इनमें भूस्खलनों सहित प्रत्येक आपदा के लिए आपदा चक्र के सभी पहलू शामिल किए जाएंगे। {कार्रवाईः केंद्रीय मंत्रालयों, खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण के सहयोग से गृह मंत्रालय} (खण्ड 11.2)।

59) राज्य सरकारों की योजनाएं

i) अपनी आपदा प्रबंधन योजनाएं तैयार करने के अतिरिक्त, भूस्खलनों द्वारा प्रभावित क्षेत्रों की राज्य सरकारें अपने विशेष लक्षणों पर ध्यान देने, विभिन्न राज्य सहायता तंत्रों के संबंधनों की रूपरेखा बनाने तथा इनमें से प्रत्येक विभाग के क्षेत्राधिकार को तय करने के लिए सामुदायिक तैयारी संबंधी योजनाएं तैयार करने को भी प्रोत्साहन देंगी। {कार्रवाईः राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 11.3)।

ii) आपदा प्रबंधन योजनाएं राज्य आपदा प्रबंधन योजनाओं की तैयारी संबंधी राष्ट्रीय

दिशानिर्देशों का तथा राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरणों के दिशानिर्देशों, यदि कोई हो, का अनुपालन करेंगे तथा संकटकालीन कार्रवाई केंद्र की स्थापना तथा प्रचालन सहित उनकी सभी विशिष्टताओं को शामिल करेंगी। {कार्रवाईः राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 11.3)।

60) नोडल अभिकरण की आपदा प्रबंधन योजनाएं

i) भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण राष्ट्रव्यापी कार्यकलापों का समन्वयन करने, विभागीय कार्यक्रमों के रूप में स्वतंत्र रूप से अथवा बहु–विषयक तथा बहु–सांस्थानिक निविष्टियों की अपेक्षा वाले अध्ययनों में अन्य अभिकरणों के सहयोग से भूस्खलनों से संबंधित विभिन्न क्षेत्रों में भूस्खलन अध्ययनों का संचालन करने के प्रयोजनार्थ समुचित स्थान पर एक सचिवालय की स्थापना करेगा। {कार्रवाईः खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण} (खण्ड 11.4)।

ii) आपदा प्रबंधन सहायता नेटवर्क की प्राथमिक सहमति (प्राइमरी नोड) के साथ भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण एक आंकड़ा प्रबंधन सुविधा–केंद्र की स्थापना करेगा जहां सामान–सूची सहित भूस्खलनों से जुड़े समस्त डेटा को भंडारित किया जाएगा तथा यथार्थवादी प्रयोक्ताओं (बोनाफाइड यूजर्स) को उपलब्ध कराया जाएगा। {कार्रवाईः खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण} (खण्ड 11.4)।

iii) भूस्खलन प्रबंधन के लिए नोडल अभिकरण के रूप में, खान मंत्रालय भारतीय–भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा निर्धारित दिशानिर्देशों के आधार पर अपनी भूस्खलन प्रबंधन योजना (एल.एम.पी.) तैयार करेगा। {कार्रवाईः खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण} (खण्ड 11.4)।

61) संस्थागत प्रक्रम

i) आपदा योजनाओं का विकास तथा कार्यान्वयन राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, नोडल अभिकरण के रूप में भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण तथा राष्ट्रीय, राज्य, जिला तथा स्थानीय प्रशासनों का एक समन्वित कार्यक्रम होगा। {कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण; जिला प्रशासन; स्थानीय प्रशासन के सहयोग से खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण} (खण्ड 11.5.1)।

ii) राष्ट्रीय कार्यकारिणी समिति इन दिशानिर्देशों के आधार पर राष्ट्रीय योजना तैयार करने, इसे राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण से अनुमोदित कराने तथा तदनंतर इसके परिचालन के लिए उत्तरदायी होगा। {कार्रवाईः भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण,

सीमा सड़क संगठन के सहयोग से राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल} (खण्ड 11.5.1)।

iii) आपदा प्रबंधन अधिनियम, 2005 द्वारा अधिदेशित राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल (एन.डी.आर.एफ.) सभी अन्य क्षेत्र स्तर (फील्ड लेवल) के अभिकरणों के सन्निकट सहयोग से भूस्खलन आपदा या अन्य आपदाओं के खतरे, जब और जैसे ये उत्पन्न या घटित होते हैं, पर कार्रवाई के संबंध में सभी समस्याओं पर ध्यान देगा। {कार्रवाईः राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल} (खण्ड 11.5.1)।

iv) राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल कर्मियों को सर्वाधिक आधुनिक खोज तथा बचाव उपकरण से सुसज्जित किया जाएगा तथा उन्हें भूस्खलन–विशिष्ट प्रशिक्षण दिया जाएगा ताकि वे विविध प्रकार के भूस्खलनों तथा अन्य चट्टानी हलचलों के संबंध में प्रभावपूर्ण ढंग से कार्रवाई कर सके तथा कुछ प्रमुख भूस्खलन घटनाओं के प्रकरण अभिलेखों से स्वयं को परिचित कर सकें। {कार्रवाईः राष्ट्रीय आपदा कार्रवाई बल के सहयोग से राष्ट्रीय कार्यकारिणी समिति} (खण्ड 11.5.1)।

v) भूस्खलनों तथा अन्य चट्टानी हलचलों के संबंध में कार्रवाई करने वाले सीमा सड़क संगठन, डी.टी.आर.एल., एस.ए.एस.ई., भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण तथा अन्य संस्थाएं अपनी क्षमता में उपयुक्त सुधार लाएंगी ताकि वे जाँच तथा मानचित्रण प्रणाली–विज्ञान के आधुनिकीकरण तथा उपग्रह, सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकियों के अनुप्रयोग सहित भूस्खलन क्षेत्रक में वर्तमान तथा भावी चुनौतियों को पूरा कर सकें। {कार्रवाईः सीमा सड़क संगठन; डी.टी.आर.एल.; खान मंत्रालय–भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; एस.ए.एस.ई.; केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान; आपदा प्रबंधन एवं प्रशमन केंद्र, वैल्लोर; राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र; इसरो; सूचना प्रौद्योगिकी विभाग} (खण्ड 11.5.1)।

vi) यदि कोई प्रमुख भूस्खलन आपदा घटित होती है, तो संबंधित राज्यों में आपदा प्रबंधन विभाग/आयुक्त बचाव तथा राहत प्रचालनों संबंधी कार्रवाई करेंगे। {कार्रवाईः जिला प्रशासनों के सहयोग से राज्य सरकारें} (खण्ड 11.5.1)।

vii) राज्य सरकारें राज्य में आपदा प्रबंधन के लिए नीतियाँ तथा योजनाएं निर्धारित करने के लिए भूस्खलन प्रभावित राज्यों में संबंधित मुख्यमंत्री की अध्यक्षता में राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण स्थापित करेंगी। {कार्रवाईः राज्य सरकारें/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 11.5.1)।

viii) जिला स्तर पर, जिला मजिस्ट्रेट की अध्यक्षता में तथा सह–अध्यक्ष के रूप में स्थानीय प्राधिकरण के निर्वाचित प्रतिनिधि के साथ जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (डी.डी.

एम.ए.) आपदा प्रबंधन के लिए आयोजना, समन्वयन तथा कार्यान्वयन निकाय के रूप में कार्य करेगा तथा राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण और राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा निर्धारित दिशानिर्देशों के अनसुार जिले में आपदा प्रबंधन के प्रयोजनों के लिए सभी आवश्यक उपाय करेगा। {कार्रवाईः जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 11.5.1)।

ix) ये निकाय अपने अधिकारियों तथा कर्मचारियों का आपदा प्रबंधन संबंधी क्षमता निर्माण सुनिश्चित करेंगे, प्रभावित क्षेत्रों में राहत, पुनर्वास तथा पुनर्निर्माण कार्यकलाप करेंगे तथा राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण तथा जिला आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के दिशानिर्देशों के समनुरूप आपदा प्रबंधन योजनाएं तैयार करेंगे। {कार्रवाईः जिला प्रशासनों; स्थानीय निकायों के सहयोग से राज्य सरकारें} (खण्ड 11.5.1)।

62) भूस्खलन अनुसंधान, अध्ययन तथा प्रबंधन केंद्र

i) एक राष्ट्रीय स्तर के भूस्खलन अनुसंधान अध्ययन तथा प्रबंधन केंद्र (सी.एल.आर. एस.एम.) की स्थापना खान मंत्रालय द्वारा आधुनिकतम सुविधाओं वाले प्रीमियर भू–विपदा संस्थान के रूप में की जाएगी जो अंततः एक राष्ट्रीय उत्कृष्टता केंद्र में विकसित हो जाएगा। यह पूर्ण प्रचालनात्मक स्वतंत्रता तथा एक स्वतंत्र बजट के साथ वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद की राष्ट्रीय प्रयोगशाला के अपने कार्य–प्रणाली में पूर्णतया स्वायत्त होगा। यह विनिर्दिष्ट नियमों के ढाँचे के अंतर्गत कार्य करेगा। सी.एल.आर.एस.एम. की अध्यक्षता सिद्ध ट्रैक रिकार्ड वाले एक लब्धप्रतिष्ठ भूस्खलन विशेषज्ञ द्वारा की जाएगी। {कार्रवाईः खान मंत्रालय} (खण्ड 11.5.2)।

ii) खान मंत्रालय के सचिव की अध्यक्षता में एक उच्च स्तरीय वैज्ञानिक तथा तकनीकी सलाहकार समिति (टी.ए.सी.) का गठन खान मंत्रालय द्वारा राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के परामर्श से किया जाएगा जो आधुनिकीकरण, विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी, नवीन विचारों तथा प्रेरणा के साथ भूस्खलन क्षेत्र की देखरेख करने के लिए एक विचारक दल के रूप में कार्य करेगा। {कार्रवाईः खान मंत्रालय} (खण्ड 11.5.2)।

iii) तकनीकी सलाहकार समिति भूस्खलन प्रशमन तथा प्रबंधन से जुड़े बहु विशेषज्ञता प्राप्त विषयों के क्षेत्रो से लिए गए शीर्षस्थ व्यावसायिकों को शामिल करेगी तथा यह पर्यावरण के एक संघटक के रूप में ढलान क्षेत्रों के अनुसंधान, मानव संसाधन तथा क्षमता विकास, भूस्खलन मानचित्रण, जाँच, प्रशमन तथा नियंत्रण, परिरक्षण तथा संरक्षण पर ध्यान देगी। {कार्रवाईः पृथ्वी विज्ञान

मंत्रालय के सहयोग से खान मंत्रालय} (खण्ड 11.5.2)।

iv) सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, महानिदेशक, भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, सचिव, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग तथा एन.आई.डी.एम के कार्यकारी निदेशक सी.एल.आर.एस.एम तथा तकनीकी सलाहकार समिति, दोनों के पदेन सदस्य होंगे। {कार्रवाईः पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय; भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण; विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग; राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान के सहयोग से खान मंत्रालय} (खण्ड 11.5.2)।

63) कार्यान्वयन तथा मॉनीटरिंग

इन दिशानिर्देशों के अनुसार केंद्रीय मंत्रालयों, संबंधित विभागों, राज्य सरकारों, जिला प्राधिकरणों, ग्रामीण निकायों, शहरी स्थानीय निकायों तथा अन्य भागीदार अभिकरणों द्वारा तैयार की गई एल.एम.पी. का कार्यान्वयन उनके द्वारा निर्मित समय अनुसूचियों के अंतर्गत किया जाएगा। {कार्रवाईः राज्य सरकारों, जिला प्रशासनों, पंचायती राज संस्थाओं, शहरी स्थानीय निकायों के सहयोग से केंद्रीय मंत्रालय} (खण्ड 11.5.3)।

64) विकासात्मक योजनाओं में आपदा प्रबंधन को सुचारू बनाना

i) केंद्र तथा राज्य मंत्रालय/विभाग अपनी विकासात्मक योजनाओं में आपदा प्रबंधन प्रयासों को सुचारू बनाने का कार्य करेंगे। {कार्रवाईः राज्य सरकारों; राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के सहयोग से केंद्रीय मंत्रालय} (खण्ड 11.6.1)।

ii) केंद्रीय मंत्रालयों/विभागों की योजनाएं

दिशानिर्देशों में अनुशंसित भूस्खलन प्रबंधन के लिए विभिन्न उपायों का निधीयन केंद्रीय मंत्रालयों/विभागों तथा संबंधित राज्य सरकारों द्वारा अपनी पंचवर्षीय तथा वार्षिक योजनाओं में प्रावधान करके किया जाएगा। अतिरिक्त निधियाँ विशेष प्रशमन परियोजनाओं के माध्यम से भी उपलब्ध कराई जाएंगी जिनका निरूपण तथा क्रियान्वयन राज्य सरकारों/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण के समग्र मार्गदर्शन एवं पर्यवेक्षण में किया जाएगा। इसके अतिरिक्त, आपदा राहत निधि (सी.आर..एफ.) के 10 प्रतिशत का उपयोग भूस्खलन तैयारी तथा प्रशमन के लिए उपकरणों की खरीद के लिए तथा बचाव एवं राहत अभियानों के लिए भी किया जा सकता है। {कार्रवाईः केंद्रीय मंत्रालयों के सहयोग से राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 11.6.2)।

iii) राज्य योजनाएं

इन दिशानिर्देशों में भूस्खलन प्रबंधन के लिए अनुशंसित विभिन्न उपायों को संबंधित राज्य

सरकारों द्वारा अपनी स्वयं की योजनाओं में शामिल किया जाएगा। {कार्रवाईः राज्य सरकारें} (खण्ड 11.6.3)।

iv) **केंद्रीय सरकार द्वारा प्रायोजित/केंद्रीय क्षेत्र की स्कीमें**

राज्य सरकारों से विशिष्ट अनुरोध प्राप्त होने पर, खान मंत्रालय/भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण दिशानिर्देशों में अनुशंसित कुछ स्कीमों को इन योजनाओं के तहत निधीयन के लिए शामिल करेगा बशर्ते कि पर्याप्त निधियाँ उपलब्ध हों। {कार्रवाईः खान मंत्रालय/भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण} {कार्रवाई : राज्य सरकारें} (खण्ड 11.6.4)।

v) **जिला योजना और विकास परिषद निधियाँ**

भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों में जिला योजना तथा विकास परिषद के पास उपलब्ध निधियों में से एक भाग का आवंटन जिलों में भूस्खलन प्रबंधन योजनाओं के कार्यान्वयन के लिए किया जाएगा। {कार्रवाईः राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण} (खण्ड 11.6.5)।

परामर्श किए गए प्रकाशन

इन दिशानिर्देशों का मसौदा तैयार करने में कई व्यक्तियों द्वारा प्रकाशित अनुसंधान पत्रों, सार्वजनिक फाइल रिपोर्टों के रूप में विपदा प्रबंधन संबंधी साहित्य तथा विभिन्न देशों जैसे संयुक्त राज्य अमरीका, कनाडा, आस्ट्रेलिया, न्यूजीलैंड, आस्ट्रिया इत्यादि के विपदा प्रबंधन संबंधित दिशानिर्देशों पर किया गया व्यापक परामर्श शामिल था। परामर्श की गई कुछ रिपोर्टों को नीचे सूचीबद्ध किया गया है। परामर्श किए गए दस्तावेजों के लेखकों, संकलनकर्ताओं तथा संपादकों का हम आभार प्रकट करते हैं।

कॉशन–एवलांशेस! सम्पादकः स्विस फेडरल इंस्टीट्यूट फॉर स्नो एंड एवलांश रिसर्च एस.एल.एफ., दावोस, 2005, डाक्यूमेंटेशन ऑफ माउंटेन डिजास्टर्स, *सम्पादक–द्वय होबल जे, कीनहोल्स एच. तथा लोयपर्सबर्गर ए., इंटरनेशनल रिसर्च सोसायटी इंटरप्रेवेंट, क्लेग्नफर्ट, आस्ट्रिया 2002*

ड्राफ्ट–गाइडलाइन्स फॉर एसेसिंग प्लानिंग पॉलिसी एंड कंसेंट रिक्वायरमेंटस फॉर लैंडस्लाइड प्रोन लैंड, साडर्स, डब्ल्यू. एंड पी. ग्लासी द्वारा संकलित, जी.एन.एस. साइंस मिसलेनियस सीरीज 7, 2007

गाइडलाइन्स फॉर लेजिसलेटिड लैंडस्लाइड एसेसमेंटस फॉर प्रपोज्ड रेजीडेंशल डिवेलपमेंट इन ब्रिटिश कोलम्बिया, दि एसोसिएशन ऑफ प्रोफेशनल इंजीनियर्स एंड जियोसाईटिस्टस ऑफ ब्रिटिश कोलम्बिया, मार्च, 2006

लैंडस्लाइड रिस्क मैनेजमेंट कंसेप्ट्स एंड गाइडलाइन्स, सब–कमेटी ऑन लैडस्लाइड रिस्क मैनेजमेंट, आस्ट्रेलियन जियोमेकेनिक्स सोसायटी, मार्च 2000

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन दिशानिर्देशः भूकंप प्रबंधन, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, भारत सरकार, 2007

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन दिशानिर्देशः चकित्सा तैयारी एवं बड़ी दुर्घटना संबंधी प्रबंधन, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, भारत सरकार, 2007

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन दिशानिर्देशः बाढ़ प्रबंधन, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, भारत सरकार, 2008

नेशनल लैंडस्लाईड हैजाडर्स मिटीगेशन स्ट्रेटेजी–ए फ्रेमवर्क फॉर लॉस रिडक्शन, ईलियट सी. स्पाइकर एंड पॉला एल. गोरी, परिपत्र 1244, यू.एस.जी.एस., 2003

नेशनल लैंडस्लाइड हैजाडर्स मिटीगेशन स्ट्रेटेजी–ए फ्रेमवर्क फॉर लॉस रिडक्शन, ईलियट सी स्पाइकर एंड पॉला एल गोरी, ओपन–फाइल रिपोर्ट 00–450, यू.एस.जी.एस., 2000

भूस्खलन विपदा–क्षेत्र वर्गीकरण संबंधी कार्य बल की रिपोर्ट, खान मंत्रालय, भारत सरकार, सितम्बर 2000

दि ए.बी.सी. ऑफ एवलांश सेफ्टी, स्यू ए, फर्गुसन एंड एडवर्ड आर. लाचैपल, माउंटेंनीयर्स बुक्स, 2003

यू.एन.–आई.एस.डी.आर. ग्लोबल सर्वे ऑफ अर्ली वार्निंग सिस्टम्स, यूनाईटेड नेशन्स, 2006

अनुबंध

अनुबंध–I

भारत में बृहत् भूस्खलन

तिथि/वर्ष	जिला/राज्य	अभ्युक्तियाँ
1867 तथा 1880	नैनीताल, उत्तराखंड	नैनीताल में शेर–का–डांडा ढलान क्षेत्र में दो बृहत् भूस्खलन। वर्ष 1880 का भूस्खलन वर्षा तथा जमीन के कंपन के कारण हुआ जिसमें भवन विध्वंसित हो गए। इस भूस्खलन के मलबे ने नैनी झील के एक भाग को स्थायी रूप से भर दिया।
1893	अलकनंदा, उत्तराखंड	बिरही गंगा नदी में अलकनंदा नदी के साथ इसके संगम स्थल के निकट बाढ़ों ने भूस्खलनों को अभिप्रेरित किया जिनके कारण 10–13 मीटर के मलबा–प्रवाह के साथ नदी का बड़ा भाग अवरूद्ध हो गया। एक गर्डर पुल अपने मार्ग से परिवर्तित (बाइपास्ड) हो गया तथा एक अन्य पुल नष्ट हो गया।
अक्तूबर 1893	गोहाना, उत्तराखंड	गोहाना भूस्खलन, जिसका मलबा कुछ हजार मीटर की ऊँचाई से अलकनंदा की एक सहायक नदी विरही गंगा में गिरा, ने नदी तल को 350 मीटर की ऊँचाई तक भर दिया। निर्मित झील का आकार 25 किलोमीटर x 2 किलोमीटर था। भूस्खलन बांध 1970 में टूटा था जिससे श्रीनगर में जल स्तर में 50 मीटर की वृद्धि हो गई थी। दो दिन पश्चात्, हरिद्वार में नदी का जल स्तर 4 मीटर बढ़ गया।
1913 से 1993	राष्ट्रीय राजमार्ग, 1क जम्मू और कश्मीर के साथ 138 कि. मी. दूरी पर (जम्मू से श्रीनगर)	नाशरी भूस्खलन एक पुराना तथा कुख्यात भूस्खलन है जो नियमित अंतरालों पर व्यवधान तथा सड़क अवरूद्ध करता है। अक्सर, कई वाहन तथा उपकरण इसके कारण उत्पन्न भारी मलबे में दब जाते हैं।

सितम्बर, 1968	मलिंग भूस्खलन, हिमाचल प्रदेश	इसके कारण एक पुल ढह गया था। भूस्खलन अभी भी सक्रिय है।
1968	ऋषि–गंगा, उत्तराखंड	गढ़वाल में ऋषि गंगा नदी रेनी गांव में एक भूस्खलन के कारण 40 मीटर तक की ऊँचाई तक अवरूद्ध हो गई थी। यह बांध 1970 में टूटा था जिससे अत्यधिक क्षति हुई।
3–5 अक्तूबर 1968	दार्जिलिंग तथा जलपाईगुड़ी, पश्चिम बंगाल	व्यापक भूस्खलन तथा अन्य चट्टानी पिंडों का इधर–उधर गिरना जिनके कारण मृत्यु तथा विध्वंस हुआ।
अक्तूबर, 1968	अम्बूटिया भूस्खलन, कुर्सियांग उपमंडल, दार्जिलिंग जिला, पश्चिम बंगाल	भूस्खलन के आवर्ती खतरे के साथ उच्च भूस्खलन संवेदनशीलता। 2003 तथा 2008 में भारी भूस्खलन प्रक्रिया जिनसे मैमरिंग गांव प्रभावित हुआ।
जुलाई, 1970	पाताल गंगा, उत्तराखंड	पाताल गंगा, अलकनंदा की एक सहायक नदी का संकीर्ण सिकुड़ाव। पाताल गंगा अवरूद्ध हो गई तथा 60 मीटर से अधिक गहरा जलाशय बन गया। इस अवरूद्ध जलाशय के फटने से अलकनंदा नदी में कई बार बाढ़ आ गई जिससे कई भूस्खलन अभिप्रेरित हुए।
फरवरी, 1971	जम्मू और कश्मीर	व्यापक भूस्खलनों के कारण राष्ट्रीय राजमार्ग–1क पर यातायात तथा संचार प्रणाली अवरूद्ध हो गई।
1971	कनौलडिया गाद, उत्तराखंड	उत्तरकाशी से भागीरथी नदी की अपप्रवाही धारा (अपस्ट्रीम) में एक सहायक नदी कनौलडिया गाद के किनारे पर एक बृहत् भूस्खलन के कारण मलबे का शंकु बन गया जिससे 30 मीटर की ऊँचाई तक जल ताल का निर्माण हुआ। इसके टूटने के कारण निचले इलाकों (डाउनस्ट्रीम) में आकस्मिक बाढ़ आ गई।
जुलाई, 1973	शिमला, हिमाचल प्रदेश	एक भूस्खलन ने शिमला नगर को देश के शेष भाग से पृथक कर दिया।
जुलाई, 1975	पश्चिम बंगाल का उत्तर क्षेत्र	व्यापक भूस्खलनों तथा बाढ़ों के कारण तीस्ता, जलढाका तथा डायना के क्षेत्रों में 45,000 लोग बेघर हो गए।
सितम्बर, 1975	जम्मू तथा कश्मीर	भूस्खलनों में दो श्रमिक मारे गए तथा तीन दिन के लिए परिवहन प्रणाली अवरूद्ध हो गई।
जून, 1976	दार्जिलिंग, पश्चिम बंगाल	तीस्ता में बाढ़ ने कई भूस्खलनों को अभिप्रेरित किया, एक टीले के धंसने के कारण तीन लोग जिंदा दब गए।
जुलाई, 1977	जम्मू और कश्मीर	श्रीनगर–लेह सड़क भूस्खलनों के कारण अवरूद्ध हो गई।

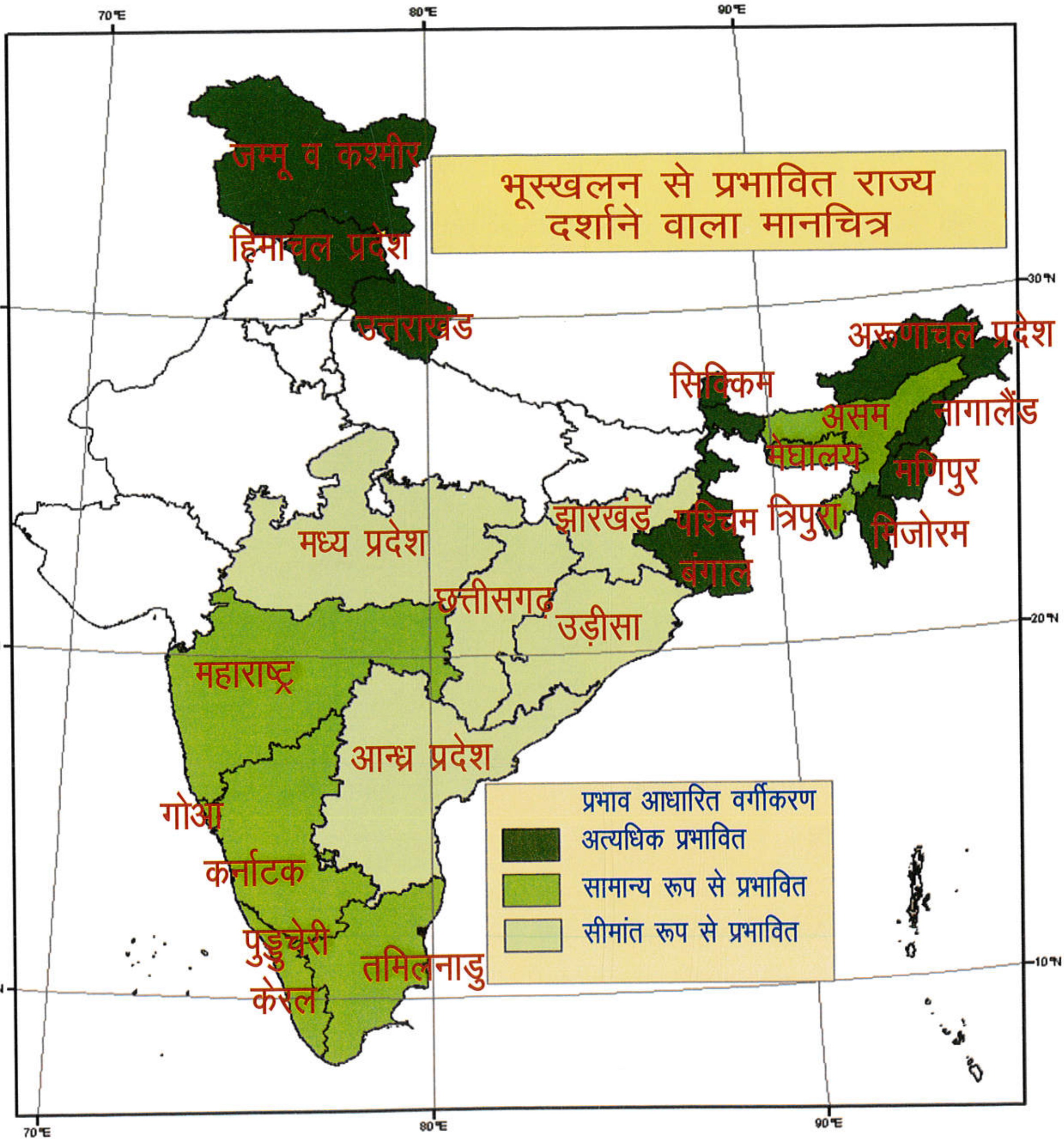
अगस्त, 1978	उत्तरकाशी, उत्तराखंड	कनौलडिया गाद, जो उत्तरांचल में उत्तरकाशी से अपप्रवाही धारा में भागीरथी नदी में मिलने वाली एक सहायक नदी है, ने मुख्य नदी पर मलबे के एक शंकु का निर्माण कर दिया जिससे नदी पर 30 मीटर ऊँचाई तक एक तलैय्या बन गई। इसके विघटन से आकस्मिक बाढ़ आ गई जिससे तबाही मच गई। भूस्खलन बांध की आंशिक टूट–फूट के परिणामस्वरूप एक 1.5 किलोमीटर लंबी तथा 20 मीटर गहरी झील शेष बच गई है।
1920,1952, 1963,1964, 1965, 1968, 1969, 1970, 1971,1972, तथा 1985	कालियासौर, उत्तराखंड	यह ऋषिकेश–बदरीनाथ सड़क पर घटित होने वाले सर्वाधिक सतत् तथा नियमित आधार पर घटने वाले भूस्खलनों में से एक था।
दिसम्बर, 1982	सोल्डिंग नालाह, हिमाचल प्रदेश	सोल्डिंग नालाह में, विगत दशक में भूस्खलनों के कारण तीन पुल ढह गए हैं। राष्ट्रीय राजमार्ग–22 का लगभग 1.5 किलोमीटर का हिस्सा गायब हो गया है।
मार्च, 1989	नाथ्पा, हिमाचल प्रदेश	नाथ्पा में, लगभग 500 मीटर सड़क क्षतिग्रस्त हो गई। भूस्खलन अभी भी सक्रिय है जिससे सड़क अक्सर अवरूद्ध हो जाती है।
अक्तूबर, 1990	नीलगिरि पहाड़ी क्षेत्र, तमिलनाडु	36 लोग मारे गए तथा अनेक लोगों को चोट पहुँची। कई भवन तथा सड़कें क्षतिग्रस्त हो गई तथा संचार में व्यवधान आया।
जुलाई, 1991	असम	300 लोग मारे गए, लाखों रुपयों की लागत वाली सड़कें तथा भवन क्षतिग्रस्त हो गए।
नवम्बर, 1992	नीलगिरि पहाड़ी क्षेत्र, तमिलनाडु	सड़क नेटवर्क तथा भवन क्षतिग्रस्त हो गए। क्षति का अनुमान 50 लाख रुपए का है।
1993	झाकड़ी, हिमाचल प्रदेश	लगभग आधा किलोमीटर सड़क पूर्णतया क्षतिग्रस्त हो गई थी तथा भूस्खलन के मलबे ने सतलुज नदी को अवरूद्ध कर दिया। यातायात दो माह के पश्चात् बहाल हुआ।
जून, 1993	आइजॉल, मिजोरम	चार लोग मलबे में दब गए।
जुलाई, 1993	ईटानगर, अरूणाचल प्रदेश	25 लोग जिंदा दब गए, 2 किलोमीटर सड़क क्षतिग्रस्त हो गई।
अगस्त, 1993	कलिमपोंग, पश्चिम बंगाल	40 लोग मारे गए, सम्पत्ति की भारी हानि हुई।
अगस्त, 1993	कोहिमा, नागालैंड	200 घर नष्ट हो गए, 500 लोग मारे गए, 5 किलोमीटर लम्बा सड़क का भाग क्षतिग्रस्त हो गया।

अक्तूबर, 1993	माराप्लम, नीलगिरि पहाड़ी क्षेत्र, तमिलनाडु	40 लोग मारे गए, कई लाख रुपए की संपत्ति क्षतिग्रस्त हो गई।
जनवरी, 1994	जम्मू और कश्मीर	भूस्खलनों द्वारा राष्ट्रीय राजमार्ग–1क बुरी तरह क्षतिग्रस्त हो गया।
जून, 1994	वरुंध घाट, कोंकण तट	20 लोग मारे गए, लगभग एक किलोमीटर की लंबाई तक सड़क क्षतिग्रस्त हो गई।
मई, 1995	आइजॉल, मिजोरम	25 लोग मारे गए तथा सड़क बुरी तरह क्षतिग्रस्त हो गई।
जून, 1995	मालोरी, जम्मू और कश्मीर	छः लोग मारे गए, राष्ट्रीय राजमार्ग–1ख क्षतिग्रस्त हो गया।
सितम्बर, 1995	कुल्लू, हिमाचल प्रदेश	22 लोग मारे गए तथा कई लोगों को चोट पहुँची और लगभग 1 किलोमीटर सड़क नष्ट हो गई।
14 अगस्त, 1998	ओखीमठ, उत्तराखंड	कई भूस्खलनों के कारण 69 लोग मारे गए।
18 अगस्त, 1998	माल्पा, काली नदी, उत्तराखंड	210 लोग मारे गए। मलबे का निर्मित ढेर लगभग 15 मीटर ऊँचा था। इस दुर्घटना में पूरा गांव बह गया।
24 सितम्बर, 2003	वरुणावट पर्वत, उत्तरकाशी उत्तराखंड	क्षेत्र में निरंतर वर्षा के पश्चात् एक विशालकाय भूस्खलन 24 सितम्बर, 2003 को शुरू हुआ जिसके कारण घाटी के ढलान क्षेत्रों में अवस्थित असंख्य भवन, होटल तथा सरकारी कार्यालय दब गए। भूस्खलन से 3,000 लोग प्रभावित हुए और 50 करोड़ रु. की संपत्ति नष्ट हो गई।
5 जुलाई, 2004	बदरीनाथ, चमोली जिला,उत्तराखंड	16 लोग मारे गए, 200 तीर्थयात्री असहाय हो गए, 800 दुकानदार तथा 2300 ग्रामवासी तब फंस गए जब बादल के फटने से अभिप्रेरित विशालकाय भूस्खलनों ने जोशीमठ–बदरीनाथ सड़क मार्ग पर लगभग 200 मीटर लंबी सड़क को बहा दिया जिससे बदरीनाथ क्षेत्र कट गया।
16–20 फरवरी, 2005	अनंतनाग, डोडा, पुंछ, पुलवाना तथा उधमपुर जिला, जम्मू और कश्मीर	अनेक स्थानों पर हिमस्खलनों में लगभग 300 लोगों ने अपनी जानें गवाईं।
10 मई, 2005	ईटानगर, अरूणाचल प्रदेश	नौ लोग मारे गए तथा संपत्ति की हानि हुई।
26 मई, 2005	मोकोकचुंग, नागालैंड	12 लोग मारे गए, दो को चोट लगी तथा छः मकान क्षतिग्रस्त हो गए। प्रभावित स्थान थे – टोंगडेंटसुआंग, अलोंगमनवर्द, आयोंग्जा

जून, 2005	नोगली तथा रामपुर, हिमाचल प्रदेश	सड़क के 70 से 80 मीटर लंबे भाग को भारी वर्षा तथा आकस्मिक बाढ़ के कारण गंभीर क्षति पहुँची।
जून, 2005	रामपुर, हिमाचल प्रदेश	एच.पी.एस.ई.बी. विश्रामगृह तथा रामपुर नगर के चूहाबाग क्षेत्र के निकट राष्ट्रीय राजमार्ग–22 का जंक्शन वर्षा घटित होने वाले से एक भूस्खलन के कारण प्रभावित हुआ।
29–30 जून, 2005	गोविंदघाट, चमोली, उत्तराखंड	बादल फटने/भूस्खलन की घटना घटित हुई जिसमें भारी मात्रा में मलबा तथा चट्टान के टुकड़े एक मौसमी नाले के पास गिरे। 11 लोग मारे गए तथा संपत्ति को हानि हुई।
जुलाई, 2005	मुंबई, महाराष्ट्र	मुंबई में मृत्यु तथा संपत्ति की हानि हुई। चार मौतें बेलापुर–खड़गपुर सड़क पर, 14 मौतें नेरूल में तथा 100 मौतें साकीनाका तथा ताड़देव में हुई।
जुलाई, 2005	सतारा जिला, महाराष्ट्र	प्रभावित स्थान सतारा में ही थे–बिहार, गडलवाड़ी, मेट गुटाड तथा तापोला।
जुलाई, 2005	रायगढ़, महाराष्ट्र	भूस्खलनों द्वारा प्रभावित स्थल रायगढ़ में ही थे जो दासगांव (36 मौतें), रोहन (15 मौतें), जुई (96 मौतें) तथा कोंडीवेट (34 मौतें) के थे। साथ ही, सड़कों तथा अन्य भवनों को क्षति पहुँची।
अगस्त, 2005	रत्नगिरि जिला, महाराष्ट्र	प्रभावित स्थान थे–मंडनगढ़, चिप्लून, सांगमेश्वर तालुका। ढलान क्षेत्रों के अस्थिरीकरण ने मानव–निर्मित सरंचनाओं को प्रभावित किया।
13 नवम्बर, 2006	नीलगिरि पहाड़ी क्षेत्र–कोयम्बटूर, तमिलनाडु	भूस्खलन के कारण राष्ट्रीय राजमार्ग–67 पर बरलियार तथा मेटुपालायम के बीच सड़क बह गई।
सितम्बर, 2006	डोडा, जम्मू और कश्मीर	रामसू तथा बाटोटे के बीच, भारी वर्षा के कारण कई लघु ढलान क्षेत्र की टूट–फूट तथा भूस्खलन हुए।
7 अगस्त, 2006	बेतूल, मध्य प्रदेश	केंद्रीय रेलवे के बेतूल–इटारसी भाग के 837 किलोमीटर पर 22 वें खंड के पास, मरमिझरी रेलवे स्टेशन के 5 किलोमीटर उत्तर में एक चट्टान के फिसलने की घटना हुई जिससे 100 घन मीटर चट्टानी सामग्री नीचे आ गई। इससे रेल यातायात बाधित हुआ।
19 जुलाई, 2006	दार्जिलिंग, पश्चिम बंगाल	निरंतर वर्षा के कारण एक भूस्खलन घटित हुआ, 21 घर तथा 25 लाख रु. मूल्य की संपत्ति क्षतिग्रस्त हो गई।
20 जुलाई, 2006	दार्जिलिंग, पश्चिम बंगाल	गिंग लाडेनिया हाटा गांव के भीतर मलबे के सरकने से तीन रिहायशी मकान नष्ट हो गए।
30 अगस्त, 2006	दार्जिलिंग, पश्चिम बंगाल	निरंतर वर्षा के कारण, भूस्खलन हुआ जिसमें दो जानें गईं, आठ घरों को क्षति पहुँची तथा सम्पत्ति को 36 लाख रूपए की हानि हुई।

3 जुलाई, 2006	गजपति, उड़ीसा	मिंजरी तथा जिंगिरताला गांव में, उड़ीसा में गजपति जिले के गुम्मा ब्लॉक में दीर्घकालीन भारी वर्षा तथा पहाड़ी ढलान क्षेत्रों पर अनियोजित सिविल संरचनाओं के कारण हुए भूस्खलन ने नाला प्रवाह अवरूद्ध कर दिया जिसके कारण मलबा/कीचड़ प्रवाह शुरू हो गया। सात लोग मारे गए तथा सात से आठ मकान मलबे के नीचे दब कर नष्ट हो गए।
अगस्त, 2006	अराकू घाटी, पडेरू, आन्ध्र प्रदेश	विशाखापट्टनम जिला, आन्ध्र प्रदेश में अनेक स्थानों पर बड़े पैमाने पर भूस्खलन हुए। 18 जानें चली गईं तथा 10–15 रिहायशी मकानों को क्षति पहुँची।
14 अगस्त, 2007	धारला ग्राम, हिमाचल प्रदेश	एक भूस्खलन के कारण संपूर्ण ग्राम जमीन में दब गया। 14 मकान तथा एक प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र मलबे के नीचे दब गया। 60 जानें चली गईं।
6 सितम्बर, 2007	ग्राम बरम/सियालधर, धारचूला, पिथौड़ागढ़ जिला, उत्तराखंड	अत्यधिक वर्षा के कारण हुए भूस्खलन में 15 लोग हताहत हुए तथा पशु धन की हानि हुई।
14 जून, 2008	परमपुरे जिला, अरूणाचल प्रदेश	भारी वर्षा के पश्चात् भूस्खलनों की एक श्रृंखला में 17 लोग मारे गए।

भूस्खलन से प्रभावित राज्य दर्शाने वाला मानचित्र



राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण की तकनीकी समिति द्वारा अद्यतन कार्य किया जा रहा है।

सहयोगी

भूस्खलन और हिमस्खलन संबंधित प्रबंधन हेतु प्रमुख समूह

1. डा0 मोहन कांडा, सदस्य, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण – अध्यक्ष।

2. ले. जनरल ए.के. नंदा, ए.वी.एस.एम, महानिदेशक, सीमा सड़क संगठन, सीमा सड़क भवन, रिंग रोड, नारायणा, दिल्ली कैंट, दिल्ली।

3. प्रोफेसर ए.के. पचौरी, पृथ्वी विज्ञान विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रूड़की, उत्तराखण्ड।

4. श्री प्रभांशु कमल, संयुक्त सचिव, आपदा प्रबंधन (डी.एम.)–1, गृह मंत्रालय, नार्थ ब्लॉक, नई दिल्ली।

5. श्री पी.जी. धर चक्रबर्ती, कार्यकारी निदेशक, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, आई.आई.पी.ए. कैम्पस, नई दिल्ली।

6. प्रोफेसर आर.के. भंडारी, पूर्व–अध्यक्ष, आपदा प्रशमन और प्रबंधन केंद्र, वेल्लोर, प्रौद्योगिकी संस्थान, वेल्लोर, तमिलनाडु।

7. डा0 आर.एन. सरवडे, निदेशक, हिमस्खलन अध्ययन संस्था, हिम परिसर, सेक्टर–37 ए, चंडीगढ़।

8. श्री आर.एन. घोष, निदेशक (मॉनीटरिंग), भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, 27, जवाहरलाल नेहरू रोड, कोलकाता।

9. प्रोफेसर सूर्य प्रकाश, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, आई.आई.पी.ए. कैम्पस, नई दिल्ली।

10. श्री संजीव शर्मा, निदेशक, भूस्खलन विपदा सूचना प्रबंधन और इंजीनियरिंग परियोजना मूल्यांकन प्रभाग, भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, पुष्पा भवन, मदनगीर रोड, नई दिल्ली – संयोजक।

भूस्खलन और हिमस्खलन संबंधित प्रबंधन हेतु विस्तारित समूह

1. डा0 मोहन कांडा, सदस्य, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण – अध्यक्ष।

2. ले. जनरल ए.के. नंदा, ए.वी.एस.एम, महानिदेशक, सीमा सड़क संगठन, सीमा सड़क भवन, रिंग रोड, नारायणा, दिल्ली कैंट, दिल्ली।

3. श्री ए.के. बजाज, अध्यक्ष, केंद्रीय जल आयोग, कक्ष सं0 313, सेवा भवन, आर.के. पुरम, नई दिल्ली।

4. श्री ए.के. साहनी, निदेशक, सिविल इंजीनियरिंग अनुभाग, भारतीय मानक ब्यूरो, मानक भवन, बहादुरशाह जफर मार्ग, नई दिल्ली।

5. श्री ए.के. बोहरा, निदेशक, राष्ट्रीय मध्यम श्रेणी मौसम पूर्वानुमान केंद्र, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, ए–50, सांस्थानिक क्षेत्र, फेज–II, सेक्टर–62, नोएडा, उ.प्र.।

6. प्रोफेसर ए.के. पचौरी, पृथ्वी विज्ञान विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रूड़की, उत्तराखण्ड।

7. डा0 के.जे. रमेश, सलाहकार, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, ब्लॉक सं0 12, महासागर भवन, सी.जी.ओ. काम्प्लेक्स, लोदी रोड, नई दिल्ली।

8. श्री के. रियाछो, सचिव, आपदा प्रबंधन और पुनर्वास, मिजोरम सरकार, सिविल सचिवालय, आईजोल।

9. डा0 एल.एम.एस. पालनी, निदेशक, गोविंद बल्लभ पंत हिमालयी पर्यावरण और विकास संस्थान, कोसी–कतरमाल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड।

10. श्री एम.एल. मीणा, प्रधान सचिव, आपदा प्रबंधन, प0 बंगाल सरकार, कोलकाता।

11. डा0 एम.ओ. गर्ग, निदेशक, केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रूड़की, उत्तराखण्ड।

12. डा0 एन.एस. नपलच्याल, प्रधान सचिव, आपदा प्रबंधन, उत्तराखण्ड सरकार, देहरादून।

13. श्री पी.जी. धर चक्रबर्ती, कार्यकारी निदेशक, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, आई.आई.पी.ए. कैम्पस, नई दिल्ली।

14 श्री पी.एम. तेजाले, महानिदेशक (सेवानिवृत्त), भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, 27, जवाहरलाल नेहरू रोड, कोलकाता।

15. श्री प्रभांशु कमल, संयुक्त सचिव (आपदा प्रबंधन–1), गृह मंत्रालय, नार्थ ब्लॉक, नई दिल्ली।

16. श्री पी.आर. अरोड़ा, निदेशक, वाडिया हिमालयी भू–वैज्ञानिक संस्थान, 33, जनरल महादेव सिंह रोड, देहरादून।

17. डा0 पी.एस. रॉय, उप निदेशक (आर.एस. एंड जी.आई.एस.) और परियोजना निदेशक (एल.एच.जेड.), राष्ट्रीय दूर संवेदी केंद्र, बालानगर, हैदराबाद।

18. डा0 आर.एन. सरवडे, निदेशक, हिम एवं हिमस्खलन अध्ययन संस्था, हिम परिसर, सेक्टर–37 ए, चंडीगढ़।

19. श्री आर.एन. घोष, निदेशक (मॉनीटरिंग), भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, 27, जवाहरलाल नेहरू रोड, कोलकाता।

20. प्रोफेसर आर.के. भंडारी, पूर्व–अध्यक्ष, आपदा प्रशमन और प्रबंधन केंद्र, वेल्लोर, प्रौद्योगिकी संस्थान, वेल्लोर, तमिलनाडु।

21. मेजर जनरल आर.एस. तंवर, भारत के महा सर्वेक्षक, भारतीय सर्वेक्षण, पोस्ट बॉक्स सं0 37, हाथीबरकाला इस्टेट, देहरादून।

22. श्री संजीव शर्मा, निदेशक, भूस्खलन विपदा सूचना प्रबंधन और इंजीनियरिंग परियोजना मूल्यांकन प्रभाग, भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, पुष्पा भवन, मदनगीर रोड, नई दिल्ली।

23. डा0 एस.के. मित्तल, वैज्ञानिक–एफ, भू–वैज्ञानिक यंत्र प्रभाग, केंद्रीय वैज्ञानिक यंत्र संगठन, सेक्टर–30, चंडीगढ़।

24. प्रोफेसर सूर्य प्रकाश, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन संस्थान, आई.आई.पी.ए. कैम्पस, नई दिल्ली।

25. डा0 एस. गंगोपाध्याय, निदेशक, केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान, सी.एस.आई.आर., डाकघर केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान, दिल्ली–मथुरा रोड, नई दिल्ली।

26. प्रोफेसर युद्धवीर, मकान सं0, 193, लेन–3, मोहित नगर, देहरादून, उत्तराखंड।

भूस्खलन और हिमस्खलन संबंधित प्रबंधन से संबद्ध इन दिशानिर्देशों को तैयार करने में सहयोग देने वाले व्यक्तियों की सूची

1. एयर वाइस मार्शल डा0 अजीत त्यागी, वी.एस.एम., (सेवानिवृत्त), मौसम विज्ञान महानिदेशक, भारतीय मौसम विज्ञान विभाग, लोदी रोड, नई दिल्ली।
2. श्री अतनु पुरकायस्थ, सचिव एवं राहत आयुक्त (राहत एवं पुनर्वास), राहत विभाग, प0 बंगाल सरकार, राइटर्स बिल्डिंग, कोलकाता।
3. श्री ए. रामलिंगम, आई.ए.एस. संयुक्त आयुक्त, भूमि राजस्व, तमिलनाडु सरकार, चेन्नई।
4. श्री अनंत कुमार गुप्ता, उप निदेशक, एफ.एम.पी. प्रभाग, केंद्रीय जल आयोग, सेवा भवन, आर.के. पुरम, नई दिल्ली।
5. डा0 आमोद कुमार, वरिष्ठ वैज्ञानिक, हिम एवं हिमस्खलन अध्ययन संस्था, हिम परिसर, सेक्टर–37 ए, चंडीगढ़।
6. प्रोफेसर अशीष भट्टाचार्य, उपनिदेशक (आर.एस. एंड जी.आई.एस.) एवं परियोजना निदेशक (एल.एच.जेड.) (सेवानिवृत्त), राष्ट्रीय दूर संवेदी अभिकरण, बालानगर, हैदराबाद।
7. श्री भूप सिंह, निदेशक, एन.आर.डी.एम.एस. प्रभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, प्रौद्योगिकी भवन, न्यू महरौली रोड, नई दिल्ली।
8. श्री भूपति प्रसाद पांडे, सचिव (राहत एवं पुनर्वास), राजस्व एवं वन विभाग, महाराष्ट्र सरकार, 5वां तल, 502 मेन, मंत्रालय, मुंबई।
9. सुश्री बनुओ जेड. जमीर, प्रधान सचिव (गृह) एवं राहत आयुक्त, नागालैण्ड सरकार, गृह विभाग, नागालैण्ड सिविल सचिवालय, कोहिमा, नागालैण्ड।
10. डा0 बलराम चट्टोपाध्याय, उप महानिदेशक, भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, 27, जवाहर लाल नेहरू रोड, कोलकाता।
11. श्री बी.एस. आहूजा, अध्यक्ष (सेवानिवृत्त), केंद्रीय जल आयोग, कक्ष सं0 313, सेवा भवन, आर.के. पुरम, नई दिल्ली।
12. श्री सी.लाल, निदेशक (एफ.एम.पी.), केंद्रीय जल आयोग, सेवा भवन, आर.के. पुरम, नई दिल्ली।
13. प्रोफेसर डी.वी. सिंह, 1002 सन ब्रीज अपार्टमेंट्स, टावर 2, वैशाली, सेक्टर V, गाजियाबाद, उ0 प्र0।
14. डा0 गिरीश मल्होत्रा, निदेशक, भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, जयपुर।
15. डा0 जयेश बागची, भू–वैज्ञानिक (वरिष्ठ), भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, नई दिल्ली।
16. सुश्री शांता शीला नायर, सचिव, खान मंत्रालय, तीसरा तल, शास्त्री भवन, नई दिल्ली।

17. डा0 किशोर कुमार, केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान, सी.एस.आई.आर., डाक घर, केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान, दिल्ली–मथुरा रोड, नई दिल्ली।
18. डा0 के. विनोद कुमार, प्रमुख, भू–विज्ञान, राष्ट्रीय दूर–संवेदी केंद्र, इसरो, हैदराबाद।
19. प्रोफेसर के. गणेश बाबू, महासागर इंजीनियरिंग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, चेन्नई।
20. ले. जनरल के.एस. राव, एस.सी., एस.एम., महानिदेशक (सेवानिवृत्त), सीमा सड़क, सीमा सड़क भवन, रिंग रोड, नारायण, दिल्ली कैंट, दिल्ली।
21. सुश्री लता कृष्ण राव, सचिव, सरकार, राजस्व एवं आपदा प्रबंधन, कर्नाटक सरकार, कक्ष सं0 547, दूसरा गेट, एम.एस. बिल्डिंग, डा0 बी.आर. अम्बेडकर वीथी, बंगलुरू।
22. श्री लाल हुमा, सचिव (राहत एवं आपदा प्रबंधन), राहत विभाग, मणिपुर सरकार, मणिपुर सचिवालय, इंफाल।
23. श्री एम.एफ. फारूखी, विशेष आयुक्त (राहत एवं आपदा प्रबंधन), तमिलनाडु सरकार, चेपाक, चेन्नई।
24. मेजर जनरल एम. गोपाल राव, भारत के महा सर्वेक्षक (सेवानिवृत्त), भारतीय सर्वेक्षण, हाथीबरकाला इस्टेट, देहरादून।
25. श्री एन.के. दत्ता, वरिष्ठ उप महानिदेशक–प्रभारी, भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, 27 जवाहरलाल नेहरू रोड, कोलकाता।
26. डा0 निवेदिता पी. हरन, प्रधान सचिव (राजस्व एवं आपदा प्रबंधन), राजस्व एवं आवास विभाग, केरल सरकार, सचिवालय, तिरूअनंतपुरम।
27. सुश्री नलिनी जयसीलन, विकास आयुक्त एवं राहत आयुक्त, पुडुचेरी प्रशासन, मुख्य सचिवालय, 1 बीच रोड, पुडुचेरी संघ राज्य क्षेत्र।
28. श्री ओम प्रकाश, गृह मंत्रालय, नई दिल्ली।
29. डा0 पवन कुमार सिंह, वरिष्ठ अनुसंधान अधिकारी, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, ए–1, सफदरजंग एनक्लेव, नई दिल्ली।
30. सुश्री प्रीति सूदन, सचिव (राजस्व) और आयुक्त (आपदा प्रबंधन) एवं ई.ओ. सचिव, आंध्र प्रदेश सरकार, राजस्व विभाग, एल ब्लॉक, 7वां तल, कक्ष सं0 705, सचिवालय, हैदराबाद।
31. श्री प्रेम कुमार, आयुक्त (राजस्व), राजस्व विभाग, हिमाचल प्रदेश, हिमाचल प्रदेश सचिवालय, शिमला।
32. श्री प्रवीण श्रीवास्तव, प्रधान सचिव (राजस्व), त्रिपुरा सरकार, राजस्व विभाग, सिविल सचिवालय, अगरतला, त्रिपुरा पश्चिम।
33. श्री पुखराज मारू, राहत आयुक्त एवं प्रधान सचिव (राजस्व), कक्ष सं0 449, चौथा तल, मध्य प्रदेश सरकार, मंत्रालय, वल्लभ भवन, भोपाल।

34. प्रोफेसर पी.के. बसुधर, सिविल इंजीनियरिंग विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कानपुर, उ.प्र.।
35. डा0 पी.के. नंदा, निदेशक (सेवानिवृत्त), केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान, दिल्ली–मथुरा रोड, नई दिल्ली।
36. श्री राकेश कुमार, भू–वैज्ञानिक (वरिष्ठ), भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, नई दिल्ली।
37. श्री आर.पी. चिंगपा, सचिव (राजस्व), भूमि एवं राजस्व विभाग, सिक्किम सरकार, ताशिलिंग, सचिवालय, गंगटोक।
38. श्री आर.पी. पाल, सचिव (राजस्व) एवं राहत आयुक्त, पोरवोरिम, सचिवालय, गोवा सरकार, पोरवोरिम, गोवा सरकार, पोरवोरिम ।
39. मेजर जनरल डा0 शिव कुमार, प्रमुख, एन.आर.डी.एम.एस. प्रभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, प्रौद्योगिकी भवन, न्यू महरौली रोड, नई दिल्ली।
40. डा0 श्रीमती गुप्ता, भू–वैज्ञानिक (वरिष्ठ), भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, नई दिल्ली।
41. श्री टी. बाम, प्रधान सचिव (राहत, पुनर्वास और आपदा प्रबंधन) और मुख्य सचिव, अरूणाचल प्रदेश सिविल सचिवालय, अरूणाचल प्रदेश सरकार, इटानगर।
42. डा0 उपेन्द्र धर, निदेशक (सेवानिवृत्त), गोविंद बल्लभ पंत हिमालयी पर्यावरण और विकास संस्थान, कोसी–कतरमाल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड।
43. श्री वी.के. पिपरसेनिया, प्रधान सचिव (राहत, पुनर्वास एवं राजस्व), असम सरकार, असम सचिवालय, दिसपुर, गुवाहाटी।
44. श्री विनोद कौल, सचिव, सरकार, जम्मू एवं कश्मीर सरकार, राजस्व एवं राहत विभाग, सिविल सचिवालय, जम्मू।
45. श्री विवेक सक्सेना, निदेशक, पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, पर्यावरण भवन, लोदी रोड, सी.जी.ओ. कांप्लेक्स नई दिल्ली।
46. डा0 वी.के. यादव, उप महानिदेशक, सीमा सड़क, सीमा सड़क भवन, रिंग रोड, नारायणा, दिल्ली कैंट, दिल्ली।
47. डा0 वरूण जोशी, गोविंद बल्लभ पंत हिमालयी पर्यावरण और विकास संस्थान, कोसी–कतरमाल, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड।
48. श्री डब्ल्यू.एम.एस., परियात, अपर मुख्य सचिव, राहत एवं पुनर्वास विभाग, मेघालय सरकार, सचिवालय, कक्ष सं0 325, मेघालय सिविल सचिवालय, शिलांग।
49. डा0 वाई.पी. शारदा, निदेशक (सेवानिवृत्त), भारतीय भू–वैज्ञानिक सर्वेक्षण, नई दिल्ली, ई–समूह सदस्य।
50. श्री एस.के. दास, अध्यक्ष (सेवानिवृत्त), केंद्रीय जल आयोग, कक्ष सं0 313, सेवा भवन, आर.के. पुरम नई दिल्ली।

हमारा संपर्क पता

भूस्खलन एवं हिमस्खलन संबंधित प्रबंधन से संबद्ध इन दिशानिर्देशों पर अधिक सूचना के लिए कृपया निम्नलिखित पते पर संपर्क करें:

डा0 मोहन कांडा, भारतीय प्रशासनिक सेवा अधिकारी (आई.ए.एस.) (सेवानिवृत्त)
सदस्य,
राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण
एन.डी.एम.ए. भवन,
ए–1, सफदरजंग एनक्लेव,
नई दिल्ली–110029

दूरभाष : (011) 26701782
फैक्स : (011) 26701783
ई–मेल : kandamohan@yahoo.co.in
वेबसाइट : www.ndma.gov.in

Magnum Custom Publishing (A Div. of Magnum Books Pvt Ltd)
+91-9811097054
info@magnumbooks.org, www.magnumbooks.org