

जलवायु परिवर्तन र नेपालका हिमक्षेत्र, हिमनदी र हिमतालको बदलिंदो अवस्था

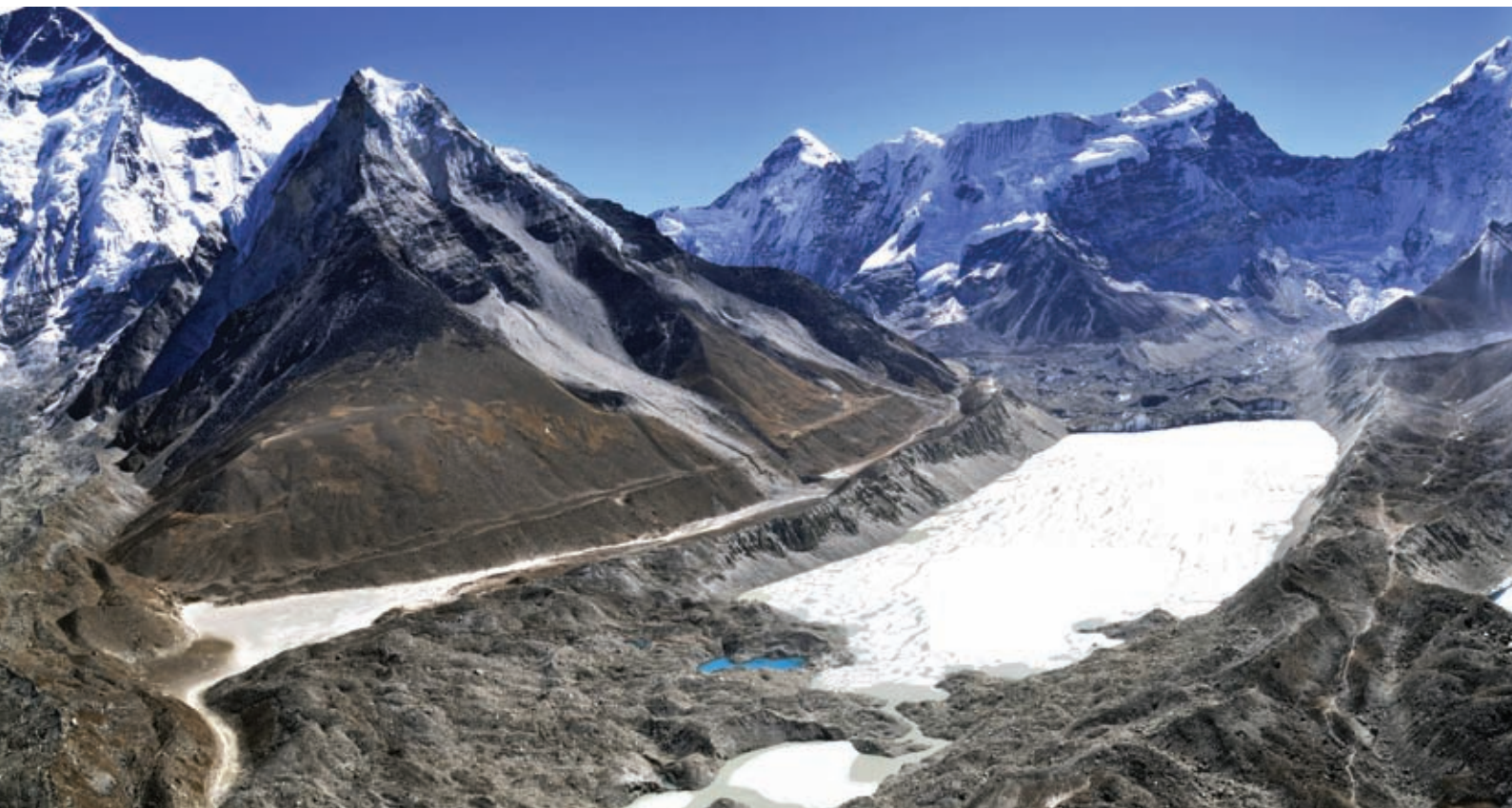
हिमनदी र हिमताल

अत्यन्तै ढिलो गतिमा अग्लो भू-आगबाट होचोतिर सर्ने विशाल हिउँको पिण्डलाई हिमनदी भनिन्छ । हिमनदीहरू साधारणतया पानीका मरुपदा स्रोत हुन् । जलवायुमा हुने परिवर्तन अनुरूप हिमनदीको स्वरूपमा पनि परिवर्तन भईरहन्छ । दुई हिमयुगको अन्तरकालीन अवस्था उष्ण युगमा हिमनदी पछि हट्छ र हिमयुगमा अघि बढ्छ । हिमनदी अगाडि बढ्दा बाटोमा पर्ने ढुङ्गाबाटो सोहरेर अगाडि थुपार्छ र पछि हट्दा यसको दायाँबायाँ र अगाडिको भागमा गोत्रेन (Moraine) यथास्थानमा छोडेर पछि हट्छ । यिनै थुपारिइका गोत्रेनको अवस्थितिले हिमनदीहरूको अवस्थाको संकेत गर्दछन् । हिमनदीको अगाडिको भाग पाल्दै पछि हट्दा खाली भएको ठाउँमा पानी भरिई ढुङ्गा, माटो र बरफ समेत मिस्रिएको गोत्रेनको बाँधले थुनिइको हिमतालको उत्पत्ति हुन्छ । यस्तो प्राकृतिक कच्चा र अस्थिर बाँधले थुनेको जलाशयबाट निस्केको पानीले बाँध फुटाई तल्लो तटीय क्षेत्रमा बाढी ल्याउने खतरा रहन्छ । हिमतालको बाँध अकस्मात फुटेर यसको पानी ठूलो मात्रामा बाहिर निस्कई तल्लो तटीय क्षेत्रमा आउने बाढीलाई हिमताल बिष्फोटनको बाढी अथवा अंग्रेजीमा GLOF (Glacial Lake Outburst Flood) भन्दछन् । नेपालको हिमालय क्षेत्रमा सन् २००१ मा गरिएको प्रारम्भिक अध्ययन अनुसार

हिमतालको संख्या २,३२३ रहेको छ, जसमध्ये २० वटा सम्भावित बिष्फोटनको जोखिममा रहेका छन् (मूल र साथीहरू २००१) । विश्व जलवायु परिवर्तनका विशेषज्ञहरूका अनुसार सोह्रौं शताब्दिको मध्यदेखि उन्नाइशौं शताब्दिको मध्य (करीव सन् १५५० देखि १८५०) सम्म पछिल्लो लघु हिमयुग रहेको थियो । यो समयमा नेपाल लगायत विश्वका अधिकांश हिमनदीहरूको आयतनमा बृद्धि भएको र हिमनदीहरू अघि बढेको विश्वास गरिन्छ, यसपछिको समयमा अधिकांश हिमनदीहरू लगातार पछि हटिरहेको संकेत पाइएको छ ।

जलवायु परिवर्तनको सन्दर्भमा हिमनदी र हिमतालको स्थिति

हिमनदीहरू तापक्रम बृद्धिका अत्यन्तै संवेदनशील सूचक मानिन्छन् । गत शताब्दिको पछिल्ला दशकहरूदेखि विश्वभरीनै तापक्रम बृद्धि भैरहेको छ । लघु हिमयुग पछिको तापक्रम बृद्धिका कारण विश्वभरीनै हिमनदीहरू पातलिइएको र आयतन घटेको विश्वास गरिन्छ । यस तापक्रम बृद्धिको चपेटाबाट नेपाल लगायत हिन्दूकुश-हिमालय क्षेत्र पनि अछुतो रहेन । विश्वका अन्य क्षेत्रहरूको तुलनामा हिन्दूकुश-हिमालय क्षेत्रमा भइरहेको तापक्रम बृद्धि र यसबाट जनसमुदाय तथा वातावरणमा





सन् १९८१ मा जाङ्गाङ्गबो हिमताल बिष्फोटनको बाढीको पछि खिचिएको क्षतिग्रस्त कोदारी राजमार्ग (बायाँ) र नारे हिमताल बिष्फोटनले छोडेको बाढीको असर

पर्ने प्रभाव बारे वाञ्छित परिमाणमा अध्ययन अनुसन्धान भएको छैन । तर सीमित अध्ययनहरूले देखाएको सङ्केत अनुसार विश्वका अन्य क्षेत्रको तुलनामा यहाँ तापक्रम बृद्धिको प्रभाव अझ बढी छ । नेपाल र चीनको स्वशासित क्षेत्र तिब्बतमा गरिएका छुट्टाछुट्टै अध्ययनहरूले यो तथ्यलाई पुष्टी गर्नुका साथै तल्लो उचाइका क्षेत्रमन्दा माथिल्लो उचाइको क्षेत्रमा वार्षिक तापक्रम बृद्धिको दर अझ बढी भएको तथ्य फेला परेको छ (श्रेष्ठ, १९९९ र लिउ र चैन, २०००) ।

हिन्दूकुश-हिमालय क्षेत्रको हिमनदी र हिमतालको अध्ययनमा अन्तर्राष्ट्रिय एकीकृत पर्वतीय बिकास केन्द्र (ICIMOD)

ICIMOD ले हिन्दूकुश-हिमालयको हिमक्षेत्र, हिमनदी र हिमतालका अवस्था, यसमा भइरहेको परिवर्तन र तल्लो तटीय क्षेत्रमा यसका सम्भावित प्रभाव बारे अनुसन्धान, विश्लेषण र अनुगमन गर्दै आइरहेको छ । यसैकारण ICIMOD पर्वतीय विकास र यससंग जोडिएका मानवीय सम्बन्धको अन्य आयामको साथै हिमनदी र हिमतालको अनुसन्धानमा समेत संलग्न रहेको छ । यसै सिलसिलामा संयुक्त राष्ट्रसंघीय वातावरण कार्यक्रम UNEP संग मिलेर सन् २००१ मा यस क्षेत्रको हिमनदी र हिमतालको तथ्याङ्क तयार पारेको थियो भने यस विषयमा अझै गहन अध्ययन र अनुसन्धानको आवश्यकतालाई महशुस गर्दै यसको अध्यावधिक चित्रण गर्ने काममा निरन्तर लागिरहेको छ । यस बीचमा बिभिन्न निकायहरूसंग मिलेर हिन्दूकुश-हिमालय क्षेत्रका बेला बेला देशका हिमनदी र हिमतालहरूको अध्ययन पनि गरेको छ भने भुटान र नेपालका हिमताल र यससंग सम्बन्धित जोखिमको बस्तुगत अध्ययन समेत गरेको थियो । सो अध्ययन- बाट केही चाखलाग्दा तथ्याङ्कहरू जानकारीमा आएका थिए, जस्तै नेपालको दूधकोशी नदीको सिरान क्षेत्रमा सन् १९६० मा देखिएका हिमतालहरू मध्ये सन् २००७ मा आइपुग्दा संख्यात्मक हिसाबले घटेका थिए भने सोहि अवधिमा भुटानको फो चु नदीको सिरान क्षेत्रमा पनि हिमतालको संख्या घटेको पाइएको थियो । तर सोहि अवधिमा उक्त क्षेत्रको हिमतालहरूको क्षेत्रफलको योगफल भने दुबै क्षेत्रमा बढेको भेटियो । त्यस्तै अर्को चाखलाग्दो तथ्य भुटान, नेपाल र चीनका अधिकांश हिमनदीहरूका अग्रभाग उचाइमा अधिकतम १०० मिटरसम्म र दूरीको हिसाबले सालाखाला ३० मिटर पछि हटेको पनि पाइयो (बज्राचार्य र साथीहरू, सन् २००७) ।

नेपालमा रहेका हिमक्षेत्र, हिमनदी र हिमतालहरूको अवस्था

हिन्दूकुश-हिमालयको हिमक्षेत्रलाई ध्रुवीय क्षेत्र पछिको सबभन्दा धेरै बरफ भण्डारण भएको कारणले बेलाबसत तेश्रो ध्रुवको नामले समेत सम्बोधन गरिन्छ । हिन्दूकुश-हिमालयकै एक भाग नेपाली हिमक्षेत्रबाट निस्कने अटुट जलधारा समेटने ठूला नदीहरू आफैले निर्माण गरेको उर्बरा फाँटहरू हुँदै बग्छन् । यहाँको हरेक पक्ष जस्तै खानेपानी, सिंचाई, जलविद्युत, उद्योगधन्दा आदि सबै पानीकै प्रचुरतामा निर्भर हुने भएकोले यहाँको हिमक्षेत्रमा हुनसक्ने सानो परिवर्तनले पनि तल्लो तटीय क्षेत्रको जनजीवनमा ठूलै प्रभाव पार्न सक्ने कुरा अनुमान लगाउन सकिन्छ । अर्को कुरा यहाँका नदीहरूमा वर्षभरीको बहावमा हुने अधिकतम पानीको मात्रा बर्षायामको चार महिनामा हुने र बाँकी आठ महिनाको अधिकांश समय हिमनदीबाट पल्लिएर आएको पानीमा निर्भर रहने हुनाले पानीको बहाव न्यून हुने गरेको छ । यसरी बर्षको समयमा नदीमा पानी बढ्न जाई किनाराका क्षेत्रमा बाढीले क्षति समेत पुऱ्याउने तर सुरक्षा याममा भने आवश्यक मात्रामा पानीको आपूर्ति समेत नहुने अवस्था श्रृजना हुन्छ । अर्को एक अध्ययन अनुसार जाङ्गा नदीको बहावमा हिमनदी पल्लिएर हुने पानीको आपूर्ति वर्षभरीको सालाखाला हिसाब लगाउँदा करीब ९ प्रतिशत हुने विश्वास गरिएको छ (म्याटस र साथीहरू २००९) भने यसमा नेपालबाट बग्ने नदीहरूबाट हुने पानीको मात्रा उल्लेखनीय मानिन्छ । यिनै कारणहरूले गर्दा नेपाल लगायत हिन्दूकुश-हिमालय क्षेत्रमा रहेको बरफको संचितीमा हुने परिवर्तनले विश्व समुदायको ध्यान यता आकर्षित गरेको हो ।

नेपालको परिप्रेक्ष्यमा यहाँको सम्पूर्ण भू-भागमा हिमक्षेत्रको मात्रा कति छ भन्ने यथार्थ जानकारी नभए तापनि करीब १५ प्रतिशत उत्तरी क्षेत्र हिउँ र बरफले ढाकिएको मानिन्छ । यहाँबाट निस्किएका नदीहरूले तल्लो तटीय क्षेत्रमा रहेका वस्तीहरूका लागि पानीको स्रोतका मुख्य आधार हुन् । यसकारण नेपालका हिमालयमा रहेका हिमनदीहरूको आयतनमा परिवर्तन भएमा यस क्षेत्रमा ठूलै भौतिक, आर्थिक तथा सामाजिक प्रभाव पार्न सक्दछ । हिमक्षेत्रमा हास आउनु र हिमताल बन्नु वा बनिसकेका हिमतालको क्षेत्रफलमा परिवर्तन हुनु एक अर्कासंग सम्बन्धित प्रक्रिया हुन् । नयाँ हिमतालको श्रृजना भएमा, श्रृजित हिमतालको क्षेत्रफलमा परिवर्तन भएमा वा हिमताल बिष्फोटनको सम्भावना देखिएमा यसको कारणहरूबारे सामयिक

अध्ययन अनुसन्धान जारी तल्लो तटीय क्षेत्रमा हिमताल बिष्फोटनको बाढीबाट पर्न सक्ने प्रभाव न्यूनीकरणमा ठोस योजना पुर्‍याउन सकिन्छ ।

एकातिर हिन्दूकुश-हिमालय क्षेत्रमा जारीएका जलवायु सम्बन्धि अनुसन्धानहरूले यहाँको तापक्रम क्रमशः बृद्धि भइरहेको देखाएका छन् भने अर्कोतिर हिमक्षेत्रले ढाकेका क्षेत्रफलमा क्रमशः ह्रास आइरहेको तथ्याङ्क पनि सार्वजनिक भैरहेका छन् ।

हिन्दूकुश-हिमालय क्षेत्रमा हिमताल बिष्फोटनका घटना नौला होईनन् । यस्ता घटनाका असरहरू भौगोलिक अवस्थिति र भूस्वरूपमा निर्भर रहने हुनाले एक देशमा शुरु भएको घटनाले धेरै टाढा र कहिलेकाँही अर्को देशमा समेत ठूलो क्षति पुर्‍याएका उदाहरणहरू छन् । एक देशमा हिमताल बिष्फोटन भएर अर्को देशमा नोक्सान पुर्‍याएको घटनाको रूपमा सन् १९६४ र १९८१ मा चीनको स्वशासित क्षेत्र तिब्बतमा रहेको जाङ्गजाङ्गबो हिमतालको बिष्फोटनको बाढीले नेपालको सीमानामित्र पुर्‍याएको क्षतिलाई लिन सकिन्छ भने एउटै देशमित्र सीमित घटनाको रूपमा सन् १९८५ मा नेपालको सुम्बू क्षेत्रको डिगा चो हिमतालको बिष्फोटनलाई लिन सकिन्छ । हिमालय क्षेत्रमा मानिसको जानकारीमा रहेको अहिलेसम्मकै सबभन्दा ठूलो र विनाशकारी हिमजलाशय बिष्फोटनको घटना भने सन् १९५४ को ब्रम्हपुत्र नदीको मुहान क्षेत्रमा रहेको साङ्गबाङ्गचो हिमजलाशय बिष्फोटनको बाढीलाई नै मानिएको छ, जसले मुहानबाट १२० किमि टाढा रहेको ज्यात्से शहरमा धेरै क्षति पुर्‍याएको थियो भने २०० किमि टाढा रहेको शिगात्से शहरमा पनि नोक्सान गरेको थियो ।

नेपालमा हिमताल बिष्फोटनको अध्ययन

नेपाल लगायत हिन्दूकुश-हिमालय क्षेत्रमा ICIMOD ले यसका शुरुका दिनदेखि हिमक्षेत्र र यससंग सम्बन्धित विषयहरूबारे

अध्ययन अनुसन्धान गरिरहेको भएतापनि नेपाल सरकार र यहाँका बिस्तरहरूले भने सन् १९८५ को डिगा चो हिमताल बिष्फोटनको घटना पछि नेपालका हिमक्षेत्र, हिमनदी, हिमताल र यसको बिष्फोटनका घटना बारे अध्ययन र अनुसन्धानमा गम्भीर चासो देखाएका हुन् । नेपालको हिमाली क्षेत्रमा परापूर्वकालदेखि नै हिमतालको निर्माण, क्षेत्रफलमा थपघट र हिमताल बिष्फोटनका घटना हुँदै आएको भएतापनि डिगा चो हिमतालको बिष्फोटनपछि आएको बाढीले करीब १५ लाख अमेरिकी डलरको लागतमा निर्माणाधिन नाम्चे साना जलविद्युत परियोजना ध्वस्त पार्नुका साथै सगरमाथा राष्ट्रिय निकुञ्ज क्षेत्रमा व्यापक क्षति पुर्‍याएपछि मात्र यसको बिनाश क्षमतालाई दृष्टिगत गर्दै हिमताल बन्ने प्रक्रिया र बिष्फोटन हुनाका कारणहरूबारे गम्भीर भएर अध्ययन गर्न थालिएको हो । यसभन्दा अघि भोटेकोशी, तामाकोशी र अरुण नदीमा बिभिन्न समयमा आएका धेरै हिमताल बिष्फोटनपछिका बाढीहरू तिब्बत क्षेत्रमा शुरु भएका कारण त्यति चर्चामा आएका छन् । कतिपय अवस्थामा यसलाई माथिल्लो तटीय क्षेत्रमा भएको मुसलधारे वर्षाको परिणाम हो भन्ने ठानियो ।

हिमताल बिष्फोटन हुँदा बरफ, ढुङ्गा र माटोले बनेको बाँध फुटाई हिमतालमा रहेको अधिकांश पानी एकैपटक निस्कनाले अचानक बाढीको रूप लिई तल्लो तटीय क्षेत्रमा आउँछ । तल्लो क्षेत्रमा बसेर हेर्नेका लागि मुसलधारे वर्षापछि आउने वा माथिल्लो क्षेत्रमा भूस्खलनपछिको बाँध फुटाएर आउने प्रकृतिको ठूलो र प्रलयकारी बाढी देखिन्छ । प्रत्यक्षदर्शीहरूका अनुसार यो बाढी मेघ गर्जेजस्तो आवाज गर्दै हिलोको गन्ध सहित ठूला ढुङ्गा र रुख समेटिएको पानी र हिलो सरोवर भएको सुसाउँदै र अग्लो पर्याल सरेजस्तो सँदै आउने हुनाले बाटोमा पर्ने सबैथोक सोहरेर लैजान्छ । यस्तो बाढी आउँदा केहि समय किनाराका क्षेत्रमा बितण्डा मच्चाउँछ र ठूलो बिनाश छोडेर जान्छ । यसरी हिमताल बिष्फोटनले छाडेका बिनाशको असर आउँदा धेरै वर्षसम्म पनि बिभिन्न अवस्थामा रहिरहन्छन् ।



हिमालय क्षेत्रमा हिमनदी र हिमताल अध्ययनमा देखापर्ने समस्याहरू

उच्च हिमाली क्षेत्र वा बरफ र हिउँले ढाकिएको ठाउँमा भौतिक रूपले कुनै पनि बैज्ञानिक अध्ययन गर्नु कठीन कार्य हो । त्यसमा पनि नेपाल जस्तो अति विकट र न्यून भौतिक पूर्वाधार भएको कठीन र उच्च हिमाली क्षेत्रमा काम गर्नु जोखिमपूर्ण समेत हुने गर्छ । यिनै कारणहरूले गर्दा विश्वव्यापी जलवायु परिवर्तनका असरहरूको बैज्ञानिक रचनाहरूको संग्रहमा हिमालय क्षेत्रमा गरिएका अनुसन्धान सामग्रीको संख्या न्यून छ । त्यसकारण बैज्ञानिक अध्ययनहरूबाट विश्वव्यापी रूपमा तापक्रम बृद्धिका तथ्याङ्कहरू सार्वजनिक भइरहेका र हिमालय क्षेत्रमै गरिएका सीमित अध्ययनहरूले पनि यिनै तथ्यलाई पुष्टी गरिरहेको सन्दर्भमा यस क्षेत्रको बैज्ञानिक अनुसन्धानको दायरा बढाई बस्तुगत तथ्यमा आधारित पाठ्य सामग्रीको प्रकाशन बढाउनु आवश्यक भइसकेको छ ।

नेपाल हिमालयका बिभिन्न स्थानमा बिगतमा इठजा, च्छो रोल्पा जस्ता केहि हिमतालको असामान्य बृद्धि भएको, र डिग चो, छोबुङ्ग जस्ता हिमतालहरूको बिष्फोटन भैसकेको सन्दर्भमा यहाँका हिमतालहरूको बारेमा सामथिक जानकारी राख्नु अनिवार्य भएको छ । हिमतालको बारेमा अध्ययन गर्न स्थानीय मौसम तथा जलवायुको यथार्थ जानकारी अपरिहार्य छ । तर विकट भौगोलिक अवस्थाका कारण नेपालको उच्च हिमाली क्षेत्रमा सीमित मौसम तथा जलवायु मापन केन्द्रहरूको मात्र स्थापना गर्न सकिएको छ । बिभिन्न कठीनाईहरूका बीच ती मापन केन्द्रहरूबाट तथ्याङ्क सङ्कलन गर्ने गरिन्छ । नेपालका हिमक्षेत्र, हिमनदी र हिमतालहरूको परिवर्तनबारे यिनै सीमित तथ्याङ्कहरूलाई आधार मान्ने गरिएको छ । तथ्याङ्कको दायरा बढाउन थप केन्द्रहरूको स्थापना आवश्यक छ । थप मौसम तथा जलवायु केन्द्रहरूको स्थापना, र स्थापित केन्द्रहरूबाट नियमित तथ्याङ्क सङ्कलन गरी हिमाली क्षेत्रको भरपर्दो मौसम तथा जलवायुको सूचना प्रणाली बिकास गर्नु आवश्यक देखिन्छ ।

सम्बन्धित क्षेत्रको उपलब्ध मौसम तथा जलवायुका तथ्याङ्कहरूको विप्लेषण गर्दै हिमतालका अन्य आयामहरूको अनुसन्धान गरी सन् २००९ मा ICIMOD ले विश्व बैंकको आर्थिक सहयोगमा नेपालका हिमतालहरूको अध्ययनको सिलसिलामा निम्न कार्यहरू शुरु गरेको छ ।

- नेपालका हिमतालहरूको हालको अवस्थाको दुरुस्त फेहरिस्त बनाउने ।
- सम्भाव्य जोखिममा रहेका हिमतालहरूको क्रमागत सूची तयार गर्ने ।
- कमसेकम तीन जोखिमयुक्त हिमतालहरूको क्षेत्रगत अध्ययन गरी प्रतिबेदन तयार गर्ने ।
- अन्त्यमा हिमताल बिष्फोटनका असरहरू न्यूनीकरण गर्ने दिशामा पूर्वतयारीको सिलसिलामा नीति तर्जुमाको सुझाव तयार गर्ने ।

उपरोक्त मध्ये पहिला तीन कार्यक्रमहरू सकिएका छन् र अन्तिम कार्यक्रम सन् २०१० को मध्यतिर सम्पन्न हुने लक्ष्य लिइएको छ ।

अन्त्यमा

हिमक्षेत्र, हिमनदी तथा हिमताल सम्बन्धि सत्य तथ्यमा आधारित पूर्व-जानकारी सर्वसाधारण जनता, सरोकारवाला, सञ्चार माध्यम र नीति निर्मातासम्म समयमा पुऱ्याउन सकिएमा यस क्षेत्रमा हिमताल बिष्फोटनको बाढीबाट हुन सक्ने क्षतिको पूर्व-सावधानी अपनाउन, पूर्व-तयारी गर्न तथा रोकथामका उपायहरू अवलम्बन गरी क्षति न्यूनीकरण गर्न सकिन्छ । यस्तो कार्य पर्वतीय बिकास र मानवीय सम्बन्धको कार्यक्षेत्रभित्र पर्ने भएकोले नेपालको हिमताल अध्ययनमा ICIMOD ले नेतृत्वदायी भूमिका निर्वाह गरेको छ ।



For further information contact

Pradeep K Mool: pmool@icimod.org

Photos: Sharad P Joshi; ICIMOD file photo

© ICIMOD 2010

International Centre for Integrated Mountain Development
GPO Box 3226, Kathmandu, Khumaltar, Lalitpur, Nepal
Tel +977-1-5003222 email info@icimod.org www.icimod.org