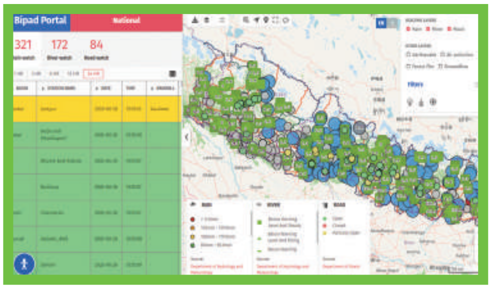
विपद्
उत्थानशील नेपाल

राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरणको प्रकाशन

अङ्क ४, असार २०८३



विपद् व्यवस्थापनमा परिवर्तनकारी अभ्यास

नेपाल सरकार
गृह मन्त्रालय
राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरण

पत्र संख्या :
चलानी नं.:

सिंहदरबार, काठमाडौं
नेपाल ।

मन्तव्य

विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन ऐन, २०७४ ले राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरणलाई दिएको काम, कर्तव्य र अधिकारमा विपद् जोखिम न्यूनीकरण सम्बन्धमा जनचेतना अभिवृद्धि गर्ने, गराउने पनि रहेको छ। विपद् जोखिम न्यूनीकरण राष्ट्रिय रणनीतिक कार्ययोजनाले विपद् जोखिम पहिचान, जनचेतना वृद्धि र समुदायको निर्णय क्षमता अभिवृद्धिलाई प्राथमिकता दिएको छ। त्यसैगरी, विपद् जोखिम न्यूनीकरण सेन्डाई फ्रेमवर्कले विपद् जोखिमका नयाँ घटनालाई रोकथाम गर्न र विद्यमान जोखिमलाई कम गर्न जनचेतनालाई प्रवर्द्धन गर्ने गरी राष्ट्रिय रणनीतिको तर्जुमा एवं कार्यान्वयनमा जोड दिन्छ।

यिनै नीतिगत मार्गदर्शनलाई पछ्याउँदै स्थापना कालदेखि नै प्राधिकरणले सबै तह, क्षेत्र र समूहलाई लक्षित गरेर विपद् जोखिम सञ्चारमार्फत सुसूचित गर्ने र विपद् जोखिमको बुझाइ अभिवृद्धि गर्ने कार्यलाई महत्व दिंदै आएको छ। विपद् जोखिम न्यूनीकरण, विपद् व्यवस्थापन एवं बलियो पुनर्निर्माणका लागि विपद् जोखिमको सूचनामा पहुँच तथा बुझाइमा अभिवृद्धि गर्दै नागरिकको आनीबानीमै परिवर्तन ल्याउने उद्देश्यका साथ विपद् जोखिम सञ्चारको कार्य भइरहेको छ।

विपद् जोखिमका समसामयिक र पछिल्ला विषयवस्तुमाथि सार्थक मन्थन गरी निश्कर्ष निकाल्न, तिनलाई सबै सरोकारवालासम्म संप्रेषण गर्न, अभ्यासबाट प्राप्त अनुभवलाई उजागर गर्ने प्रयास पनि विगत तीन बर्षदेखि हुँदै आएको छ। यो प्रकाशनमार्फत् विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापनको क्षेत्रमा राष्ट्रिय तथा अन्तर्राष्ट्रिय स्तरमा भइरहेका अभ्यास तथा अनुभवलाई अभिलेख गर्ने जमर्को गरिएको छ।

यो प्रकाशन विपद्बारे समग्र बुझाइमा अभिवृद्धि गर्न, समुदायको निर्णय क्षमता बृद्धि गर्न उपयोगी भएको हामीले महशुस गरेका छौं। यसले समावेशी जोखिम सूचना एवं जानकारीमा आधारित निर्णय पद्धति बसाल्न प्रोत्साहित गरिरहेको छ भन्ने पनि हाम्रो विश्वास छ। यस प्रकाशनमा विपद् जोखिम, जलवायु परिवर्तन, उत्थानशील विकासदेखि उत्थानशील समुदाय निर्माणसम्मका विषयवस्तुबारे बहस गरिएको छ। यस अंकमा विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापनमा अभ्यास गरिएका परिवर्तनकारी प्रयोग तथा प्रविधिबारे पनि केही आलेख छन्।

यस अंकका लागि आफ्ना लेख, शोध, विचारलगायतका सामग्री उपलब्ध गराउनु भएका सबै लेखक एवं प्रकाशनमा योगदान पुर्याउने सबैमा धन्यवाद दिन चाहन्छु।

२०८३ असार

प्रदीप कुमार कोइराला
कार्यकारी प्रमुख

विपद् उत्थानशील नेपाल
अङ्क ४, असार, २०८३

विषय सूची

१. **विपद् व्यवस्थापन : प्राथमिकताका क्षेत्र, चुनौती र परिवर्तनकारी अभ्यास**
– अमृत श्रेष्ठ ५

२. **प्रविधि र डेटा-निर्देशित मोडेलिङबाट बाढी सम्भावित जोखिम क्षेत्र नक्साङ्कन**
– प्रमित घिमिरे, दिवस बहादुर बस्न्यात, तारा निधि भट्टराई, गिरिश लम्साल, शिखा थापा मगर ८

३. **What can we learn from the escalating climate Induced Loss and Damage in Nepal ?**
– Dharam Uprety, Ujjwal Upadhya १३

४. **कृषि बालीमा जलवायु परिवर्तनको असर र अनुकूलनका उपाय**
– डा. सुधा सापकोटा १९

५. **Disaster Recovery to Resilience: Why Nepal Must Treat Climate Preparedness as Smart Economics**
– Arnaud Cauchois २३

६. **विपद् व्यवस्थापनमा बीमाको भूमिका : अवसर र चुनौती**
– सुशील देव सुवेदी २६

७. **बदलिँदो हिमाल, बढ्दो जोखिम : हिन्दू कुश हिमालयको नयाँ यथार्थ**
– डा. अरुण भक्त श्रेष्ठ ३०

८. **Communities, Drones and Flood Resilience: A Case Study of Saptakoshi and Reflection of TRANSFLOOD Project**
– Dr. Reshma Shrestha, Er. Nishan Bhattarai ३४

९. **समावेशी विपद् जोखिम न्यूनीकरण : घोषणाभन्दा अभ्यासतर्फको यात्रा**
– सरिता लामिछाने ४२

१०. **समावेशी विपद् व्यवस्थापन: सबैका लागि सुरक्षित नेपाल**
– गोमादेवी चेम्जोङ ४४

११. **नेपालमा विपद् सूचना तथा सञ्चार व्यवस्थापन**
– शान्ति महत ४९

१२. **आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रको रूपान्तरण मार्गचित्र**
– निशान राज गौतम ५४

१३. **नेपालमा भू-प्रकोप प्रभावित बस्तीको स्थानान्तरण तथा पुनर्निर्माण प्रक्रिया**
– प्रकाश पोखे्रल, लेख प्रसाद भट्ट, सबिन श्रेष्ठ, नेहा खरेल, राजेन्द्र शर्मा ५७

विपद् उत्थानशील नेपाल
अङ्क ४, असार, २०८३

प्रकाशक
राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरण
सिंहदरबार, काठमाडौं। फोन नं. ०१-४२१११९५
इमेल : info@bipad.gov.np, ndrrma@gmail.com
वेबसाइट : www.ndrrma.gov.np

सल्लाहकार
प्रदीप कुमार कोइराला

सम्पादन समूह
शान्ति महत
सन्दिपा खड्का
दिपक प्रसाद सापकोटा

ISSN No. 3021-9124 (Print), 3021-9132 (Online)

चिह्नबारे
यस पत्रिकाको शीर्षकसँग राखिएको चिह्नले उत्थानशीलता (Resilience) लाई जनाउँछ। यो प्रकाशनमार्फत् हुने मन्थनले विपद् र जलवायुजन्य जोखिमबाट उत्थानशीलता निर्माणमा सहयोग पुग्ने अपेक्षासहित विश्वव्यापी रूपमा प्रयोग हुने चिह्न प्रयोग गरेका हौँ।

© राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरण

यो प्रकाशन खुल्ला स्रोत हो। यसमा समावेश लेख तथा जानकारी उचित रूपमा उद्धृत गरेर पुनः प्रकाशन गर्न कुनै बाधा छैन। यहाँ समावेश गरिएका लेखमा व्यक्त विचार, धारणा तथा निष्कर्ष सम्बन्धित व्यक्तिका निजी हुन्। यसमा राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरणको सहमति हुनै पर्छ भन्ने छैन।

अमृत श्रेष्ठ

विपद् व्यवस्थापन : प्राथमिकताका क्षेत्र, चुनौती र परिवर्तनकारी अभ्यास

विपद् व्यवस्थापनका सबै क्रियाकलापको समन्वयात्मक र प्रभावकारी व्यवस्थापन गरी प्राकृतिक प्रकोप तथा गैरप्राकृतिक विपद्बाट सर्वसाधारणको जीउज्यान र सार्वजनिक, निजी तथा व्यक्तिगत सम्पत्ति, प्राकृतिक एवं सांस्कृतिक सम्पदा र भौतिक संरचनाको संरक्षण गर्न विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापनसँग सम्बन्धित प्रचलित कानूनलाई संशोधन र एकीकरण गर्दै विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन ऐन, २०७४ लागु हुँदै आएको छ। उक्त ऐनको प्रावधानमा विपद् जोखिम न्यूनीकरण, विपद् प्रतिकार्य र विपद् पुनर्लाभका समग्र कामकारवाहीलाई विपद् व्यवस्थापनको परिभाषामा समेट्दै जोखिम नक्साङ्कन, पूर्वतयारी, प्रतिकार्य, खोज उद्धार र राहत, पुनर्लाभसमेतको कामका लागि संघ, प्रदेश र स्थानीय तहका सरकारको काम, कर्तव्य र अधिकार तोकिएको छ।

विपद् व्यवस्थापनको राष्ट्रिय स्रोत निकायका रूपमा राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरणको व्यवस्था गरिएको छ। यो ऐनमा वारूणयन्त्र र व्यावसायिक प्रतिष्ठानको भूमिका तोक्नुका साथै विपद्को गाम्भीर्यताअनुसार नेपाल सरकारले समयावधि र सरहद तोकेर नेपाल राजपत्रमा सूचना प्रकाशन गरी विपद् सङ्कटग्रस्त क्षेत्र घोषणा गर्नसक्ने प्रावधान समेत रहेको छ।

विपद् जोखिम न्यूनीकरण राष्ट्रिय नीति, २०७५ मा विपद् जोखिमबाट सुरक्षित, जलवायु अनुकूलित तथा उत्थानशील राष्ट्रको निर्माण गर्दै दिगो विकासका लागि योगदान पुर्‍याउने सोच राखिएको छ। यस नीतिको ध्येय विपद्बाट हुने जनधन, स्वास्थ्य तथा जीविकोपार्जनका स्रोत साधनका साथै व्यक्ति, समुदाय र राष्ट्रको आर्थिक सामाजिक तथा भौतिक पूर्वाधार र सांस्कृतिक एवम् पर्यावरणीय सम्पदाको जोखिम तथा क्षतिमा उल्लेख्य रूपमा कमी गर्नुका लागि तिनीहरूको उत्थानशीलता बृद्धि गर्ने रहेको छ। उत्थानशीलता बृद्धि गरी विपद्बाट हुने प्रत्यक्ष आर्थिक क्षति कम गर्नु यस नीतिको लक्ष्य हो।

उच्चस्तरका संयन्त्र

विपद् व्यवस्थापनसम्बन्धी कार्यलाई प्रभावकारी रूपमा सञ्चालन गर्न संघमा विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन राष्ट्रिय परिषद् र परिषद्बाट स्वीकृत नीति तथा योजनाको कार्यान्वयन गर्ने गराउने काम समेतका लागि गृहमन्त्रीको अध्यक्षतामा कार्यकारी समिति रहने व्यवस्था गरिएको छ। विपद् व्यवस्थापनसम्बन्धी क्रियाकलापको प्रभावकारी रूपमा सञ्चालन तथा व्यवस्थापन गर्नको लागि गृह मन्त्रालयअन्तर्गत राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरण रहने र उक्त प्राधिकरणले विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन सम्बन्धी केन्द्रीय स्रोत निकायको रूपमा कामगर्ने प्रावधान रहेको छ। यसका अतिरिक्त विपद् व्यवस्थापनको काममा आवश्यकता अनुसार सुरक्षा निकाय परिचालित हुनुपर्ने र विपद् प्रतिकार्यलाई प्रभावकारी रूपमा सञ्चालन गर्नको लागि राष्ट्रिय, प्रदेश, जिल्ला र स्थानीय तहमा आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रको स्थापना र सञ्चालनको व्यवस्था गरिएको छ।

प्रदेशस्तरमा विपद् व्यवस्थापनसम्बन्धी नीति तथा योजना तयार गर्ने, आवश्यकता अनुसार प्रदेश विपद् व्यवस्थापन कार्यकारी समितिलाई नीतिगत मार्गदर्शन गर्ने तथा निर्देशन दिने समेत प्रयोजनको लागि प्रदेशमा मुख्यमन्त्रीको अध्यक्षतामा प्रदेश विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन परिषद् रहने र उक्त परिषद् सम्बन्धी अन्य व्यवस्था प्रदेश सरकारले बनाएको नियममा तोकिए बमोजिम हुने व्यवस्था रहेको छ। प्रदेशमा विपद् व्यवस्थापन गर्नको लागि प्रदेश सरकारको आन्तरिक मामिला सम्बन्धी विषय हेर्ने मन्त्रीको अध्यक्षतामा प्रदेश विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन कार्यकारी समितिको गठन गर्न सक्ने व्यवस्था रहेको छ।

यसैगरी जिल्लास्तरमा विपद् व्यवस्थापनसम्बन्धी कार्यका लागि प्रमुख जिल्ला अधिकारीको अध्यक्षतामा जिल्ला विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन समिति रहने छ। प्रत्येक स्थानीय तहले गाउँपालिकाको अध्यक्ष वा नगरपालिकाको प्रमुखको अध्यक्षतामा स्थानीय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन समिति गठन गर्नुपर्ने प्रावधान रहेको छ।

'राहत र उद्धारमुखी' सोचबाट 'प्याराडाइम सिफ्ट'

विपद् जोखिम न्यूनीकरणका लागि अन्तर्राष्ट्रिय रूपमा मार्गदर्शन गर्ने सेण्डाइ फ्रेमवर्कको विश्वव्यापी दस्तावेजलाई राष्ट्रिय परिवेशमा कार्यान्वयन योग्य क्रियाकलाप सहित तर्जुमा गरिएको विपद् जोखिम न्यूनीकरण राष्ट्रिय रणनीतिक कार्ययोजना (सन् २०१८-२०३०) मा ४ वटा प्राथमिकता प्राप्त क्षेत्र र १८ वटा गतिविधि र २७१ वटा क्रियाकलापको कार्यान्वयन गर्न समयसीमा सहित अपेक्षित परिणाम, जिम्मेवार निकाय र सहयोगी निकायको व्यवस्था गरिएको छ। उक्त क्रियाकलापका लागि संघ, प्रदेश र स्थानीय तहको भूमिका तोकी सहयोगी संघ संस्था र निकायको सूची राखिएको छ।

यस कार्ययोजनाले नेपाललाई विपद् जोखिमबाट सुरक्षित, अनुकूलित तथा उत्थानशील राष्ट्रको रूपमा स्थापित गर्ने सोचका साथ जोखिम तथा क्षतिको न्यूनीकरण गर्ने अपेक्षा राखेको छ। यो कार्ययोजनाका ६ वटा लक्ष्यमा सन् २०१५ लाई आधाररेखा मानी सन् २०२० सम्मको लागि अल्पकालीन, २०२५ सम्मको लागि मध्यकालीन र २०३० सम्मको लागि दीर्घकालीन लक्ष्यका साथ ३२ वटा सूचकाङ्क राखिएको छ। यस कार्ययोजनाले परम्परागत 'राहत र उद्धारमुखी' प्रणालीबाट 'विपद् जोखिम न्यूनीकरण, पूर्वतयारी र उत्थानशील

विकास' तर्फको रूपान्तरणलाई स्पष्ट पारेको छ।

पछिल्ला वर्षका विपद्का प्रवृत्ति र घटना

पछिल्ला वर्षहरुमा असामान्य र आकस्मिक वर्षाका घटनामा बृद्धि भएको छ। २०८१ असार २४ गते कञ्चनपुरमा २४ घण्टामा ६२४ मिमि वर्षा भयो जुन रेकर्ड गर्न थालेयताका ७७ वर्षको इतिहासकै धेरै वर्षा भयो। त्यसैगरी, २०८१ असोज १०-१२ मा काठमाडौं उपत्यकालगायतका स्थानमा परेको भारी वर्षापछि आएको बाढी पहिरोले ठूलो क्षति पुर्यायो। २०८२ को अनियमित मनसुनमा सुक्खापनका कारण सरकारद्वारा मधेश प्रदेशका जिल्लाहरुलाई तीन महिनाका लागि 'विपद् संकटग्रस्त क्षेत्र' घोषणा गरिएको थियो। तर, मनसुनको अत्यतिर भने सरदरभन्दा २९९.७ प्रतिशत वर्षा मापन भयो। जलवायु परिवर्तनका कारण छोटो अवधिमा सीमित स्थानमा अत्यधिक वर्षा हुने क्रम बढेको छ।

त्यसैगरी, २०७८ यता हिमबाढी र आकस्मिक बाढीका घटना पनि भएका छन्। २०७८ मा मेलम्ची, २०८१ मा सोलुखुम्बुको थामे, हुम्लाको तिलगाउँ र गोरखाको वीरेन्द्रतालमा हिमबाढी सम्बन्धी घटना भए। २०८२ मा रसुवागढीमा आएको बाढीले ठूलो मानवीय र भौतिक क्षति पुर्यायो।

यसबीचमा, आगलागी तथा वन डढेलोका घटनामा बृद्धि हुँदा पारिस्थितिक प्रणालीमा प्रभावमा नकरात्मक प्रभाव परेको छ। वायु प्रदूषणमा बढोत्तरी भएको छ। त्यसैगरी पछिल्ला वर्षहरुमा तातो हावाको लहर एवं लूका घटनामा बृद्धि भएको छ। पछिल्ला केही वर्षमा अधिकतम र न्यूनतम तापक्रममा बृद्धि भएको छ। यस वर्ष पनि मनसुन याममा अत्यधिक तापक्रमका घटना बढ्ने जल तथा मौसम विज्ञान विभागको प्रक्षेपण छ।

प्राथमिकता प्राप्त क्षेत्रअनुसारका कार्य

विपद् जोखिमको बुझाइ

वार्षिक रुपमा प्रकोप-अनुसारको प्रतिकार्य योजना (मनसुन, वन डढेलो, शीतलहर, हिमपात लगायत) निर्माण, जोखिमको आकलन, व्यवस्थापनका कार्ययोजना र जिम्मेवार निकायहरुको पहिचान र अन्तर-निकाय समन्वय भइरहेको छ।

त्यसैगरी, प्रधिकरणमार्फत जोखिमको आकलन, विपद् पश्चताप हानी नोकसानी तथा व्यवस्थापनका विवरण अधावधिक गर्न, सो विवरणको आधारमा निणय गर्न Bipad Portal संचालनमा रहेको, सो पोर्टलमा अन्य मन्त्रालय, विभागद्वारा संचालन गरिएको प्रणाली को सूचना हेर्न सकिने व्यवस्था रहेको छ। संचालनमा रहेका अन्य सूचना प्रणालीहरुमा RMIS: Reconstruction Management of Information System, MDSA: Monitor for Disaster Strategic Plan of Action, RVS: Rapid Visual Screening छन्। त्यसैगरी, राष्ट्रिय स्वयंसेवक ब्यूरो गठन तथा परिचालन प्रणाली (VMS), श्रोत व्यवस्थापन सूचना प्रणाली (RMS), E-Learning Platform छन्। प्राधिकरणले विभिन्न सामाजिक संजाल (Facebook, X, Viber, TikTok, Youtube) मार्फत् विपद् जोखिम सम्बन्धी सचेतनामूलक सन्देश तथा सामग्री सम्प्रेषण गरिरहेको छ।

विपद् जोखिम बुझाइका लागि क्षमता विकासका कामहरु पनि भएका छन् जसमा विपद् पूर्वतयारीको योजना र बहुपक्षीय कृत्रिम अभ्यास तथा तालिम मुख्य रहेको छ। त्यस्तै, स्वंयसेवकका लागि तालिम पाठ्यक्रम तयार गरी तालिम प्रदान गरिएको छ भने प्रदेश, जिल्ला र स्थानीय तहमा क्षमता विकासका कार्यक्रम संचालन गरिएको छ।

राष्ट्रिय र स्थानीय तहमा प्रकोप, संवेदनशीलता र क्षमताको विस्तृत डाटाबेस प्रणालीको विकास गर्नुपर्ने छ। विपद् जोखिम सम्बन्धी एकीकृत सूचना प्रवाह प्रणाली र आधुनिक सञ्चार प्रविधिको न्यायोचित प्रयोग गर्ने क्षमता पूर्ण रूपमा विकास हुन सकेको छैन। विपद् जोखिमको पहिचान र यसको नियमित अनुगमन गर्ने कार्यलाई संस्थागत रूपमा बलियो बनाउनुपर्ने छ।

सन् २०२० मा नेपालका २०७० वटा हिमतालको अध्ययन भएको थियो जसमध्ये २१ वटा जोखिमयुक्त अवस्थाका रहेको छ। जलवायु परिवर्तनका कारण नयाँ तालको निर्माण र प्रकोपमा बृद्धि भएकोले हिमतालको अनुगमन भइरहनुपर्ने देखिन्छ। तर, यसका लागि प्राधिकरणमा सूचना प्रविधि, भौगर्भिक तथा अन्य प्राविधिक जनशक्ति तथा स्रोतको न्यूनता रहेको छ।

यसका लागि बहु-प्रकोप जोखिम मूल्यांकन (Multi-hazard Risk Assessment) प्रविधिमा आधारित वास्तविक समयको (Real-time) बहु-प्रकोप पूर्वसूचना, जोखिम मूल्यांकन र 'Forecast-based Action' को अवलम्बन गरिनुपर्ने आवश्कयता छ। जोखिमको पूर्वआकलन गरी मानवीय र आर्थिक क्षति न्यूनीकरण गर्नुका साथै पूर्वानुमानमा आधारित पूर्वकार्य (Anticipatory Action) लाई प्रभावकारी बनाउनु पर्नेछ। यसका लागि प्राधिकरणका तर्फबाट Multi Hazard Early Warning System, Multi Hazard Risk Assessments, Early Warning for All, Anticipatory Action लगायतको कार्ययोजना निर्माण र कार्यान्वयनलाई प्रथमिकतामा राखिएको छ। बाढी, खडेरी र तातो हावाको लहरजस्ता जलवायुजन्य जोखिमको पूर्वानुमान मोडेलिङ र Data-driven decision making लाई प्रथमिकतामा दिने नीति पनि लिइएको छ।

संघीय, प्रादेशिक र स्थानीय तहमा विपद् जोखिम सुशासनको सुदृढीकरण

विपद् व्यवस्थापनका लागि संघमा राष्ट्रिय परिषद् र कार्यकारी समिति, ७ प्रदेशमा प्रदेश परिषद् र कार्यकारी समिति, ७७ जिल्ला तथा ७५३ स्थानीय तहमा विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन समितिको स्थापना र नियमित रुपमा सक्रियता छ। त्यसैगरी, विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन सम्बन्धी विविध नीतिगत तयारी गरिएको छ। नीति र रणनीति, योजना/कार्ययोजना, मापदण्ड/मार्गदर्शन, कार्यविधि र निर्देशिका निर्माण भएका छन्। निर्णय प्रक्रिया र समितिमा विपद् प्रभावित र सीमान्तकृत समुदायको अर्थपूर्ण सहभागिता गराइएको छ भने विपद्को सूचना व्यवस्थापन, लिङ्ग, उमेर र अपाङ्गताका आधारमा विश्लेषण र फरक क्षमता भएका का लागि विशेष व्यवस्थापन मिलाइएको छ।

तथापि, संघीय, प्रादेशिक र स्थानीय तहबीच विपद् व्यवस्थापनका भूमिकाहरू स्पष्ट रूपमा बाँडफाँड नहुँदा केही कार्यमा दोहोरोपन र अन्योल सिर्जना भएको छ। स्थानीय तहका जनप्रतिनिधि र कर्मचारीहरूमा विपद् व्यवस्थापन सम्बन्धी ज्ञान र सीपको कमी, जनशक्तिको अभाव (Understaffing) र बारम्बार कर्मचारी सरुवा हुने समस्या पनि विद्यमान छ। सुशासनका गतिविधिलाई अपेक्षित रूपमा 'जोखिम-संवेदनशील' बनाउने र जलवायु परिवर्तन अनुकूलन (CCA) तथा विपद् जोखिम न्यूनीकरणलाई समग्र विकास प्रक्रियामा एकीकृत गर्नुपर्ने देखिन्छ। विपद् जोखिम न्यूनीकरणभन्दा पनि भौतिक पूर्वाधार निर्माणलाई मात्र बढी प्राथमिकता दिने गरेको प्रवृत्तिलाई सुधार गर्नुपर्ने अवस्था रहेको छ। संघीय, प्रादेशिक र स्थानीय

तहबीच विपद् व्यवस्थापनका भूमिका स्पष्ट रूपमा बाँडफाँड गर्न सकियो भने माथि उल्लेख गरिएका चुनौती हल गर्न सकिन्छ।

त्यसैगरी, राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरणलाई पूर्वाधार, जनशक्ति, क्षमता र प्रविधिले सुसज्जित बनाई विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापनको केन्द्रीय स्रोत निकायको रुपमा संस्थागत सुदृढीकरण गर्न सकिन्छ। साथै, विपद् र जलवायु परिवर्तन अनुकूलन (DRRM र CCA) का योजनालाई एकीकृत रूपमा कार्यान्वयन गर्दा नजिजा प्रभावकारी हुनसक्छ।

जोखिम-सुसूचित सार्वजनिक र निजी लगानी प्रवर्धन

केन्द्र, प्रदेश, जिल्ला र स्थानीय तहहरूमा विपद् व्यवस्थापन कोषको स्थापना गरिएको छ। विपद् प्रभावितलाई पुनर्स्थापना गर्दा भूकम्पबाहेक अन्य प्रकृतिको विपद् प्रभावितको निजी आवास पुनर्निर्माण गर्नका लागि उपलब्ध गराइने अनुदान रकममा संघले ५० प्रतिशत, प्रदेश सरकारले ३० प्रतिशत र स्थानीय तहले २० प्रतिशतका दरले लागत साझेदारी गर्ने प्रावधान रहेको छ।

विश्वव्यापी जलवायु कोष र अन्य कोष विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापनका क्षेत्रमा परिचालन (GCF, FRLD) हुने व्यवस्थालाई अगाडि बढाइएको छ। ड्रोन, र्‍याफ्टिङ, हेलिकप्टर सम्बन्धी निजी क्षेत्रसँग औपचारिक समझदारी गरी आवश्यकताअनुसार परिचालन गरिएको छ। जोखिम हस्तान्तरण, बीमा र सामाजिक सुरक्षामार्फत विपद् उत्थानशीलता अभिवृद्धि गर्ने प्रयास सुरु भएको छ। तथापि, विपद् जोखिम बिमा (जस्तै: माइक्रो-इन्सुरेन्स, कृषि बिमा) को अभ्यास एकदमै प्रारम्भिक चरणमा छ, जसले गर्दा गरिब र सीमान्तकृत परिवारहरू उच्च जोखिममा छन्।

यसलाई सम्बोधन गर्न बजेट विनियोजनमा अनिवार्य प्रतिशत तोक्ने र विपद् बीमामार्फत जोखिम बाँडफाँड गर्ने संयन्त्र विकास गरिनु पर्ने देखिन्छ। गरिबीको रेखामुनि रहेका र जोखिममा परेका परिवारहरूको विपद् बीमा स्वतः सक्रिय हुने व्यवस्था गर्न सकिन्छ । तीनै तहका सरकारबाट विपद् व्यवस्थापनमा वार्षिक खर्च हुने कुल लगानी छुट्याएर छुट्टै र स्पष्ट बजेट कोडको स्थापना भयो भने कार्यक्रम कार्यान्वयनमा सहजता आउन सक्छ। संस्थागत सामाजिक उत्तरदायित्व (CSR) अन्तर्गतको रकमको केही हिस्सा केन्द्रीय विपद् व्यवस्थापन कोषमा जम्मा गर्ने प्रावधान मिलाउन सकियो भने बजेटमा योगदान पुग्नसक्छ।

प्राकृतिक स्रोतबाट प्राप्त रकमलाई प्रयोग गरी विपद्क्षति न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन गर्न केन्द्रीय विपद् व्यवस्थापन कोषमा प्राकृतिक स्रोतको उपयोगबापत प्राप्त रोयल्टीको निश्चित प्रतिशत रकम जम्मा हुने कानूनी व्यवस्था मिलाउन सकिन्छ। त्यसैगरी, विश्वव्यापी जलवायु कोष र अन्य कोष विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापनका क्षेत्रमा परिचालन (GCF, FRLD) हुने व्यवस्था मिलाउनका लागि थप कार्यहरु भइरहेका छन्। प्रधानमन्त्री दैवी प्रकोप उद्धार कोषलाई विपद् हुनुअगावै विपद्पूर्वतयारीमा समेत उपयोग गर्न मिल्ने व्यवस्था हुन सक्दा पूर्वतयारी सुदृढ हुनसक्छ।

'अझ राम्रो पुनर्निर्माण'का लागि विपद् पूर्वतयारीको सुदृढीकरण

विपद्पूर्वको सतर्कतादेखि विपद्पछिको सुरक्षित पुनर्निर्माणसम्मको सम्पूर्ण चक्रलाई यसले समेटेको छ। वार्षिक रुपमा प्रकोप-अनुसारको प्रतिकार्य योजना (मनुसन, वन डढेलो, शीतलहर, हिमपात लगाएत) निर्माण, जोखिमको आकलन, व्यवस्थापनका कार्ययोजना र जिम्मेवार निकायहरुको पहिचान र अन्तर-निकाय समन्वयमा जोड दिइएको छ। उच्च जोखिमको समयमा प्राधिकरणमा रहेको कमाण्ड सेन्टरमार्फत कार्य गर्ने गरिएको छ।

त्यसैगरी, विपद्का घटनामा सुरक्षा निकाय, स्थानीय तह, स्वयंसेवक, संघ सस्था, निजी क्षेत्रका साथै आपतकालीन राहत तथा पुनर्स्थापनाका लागि विभिन्न संघ-संस्था परिचालन लागि समन्वय तथा सहजीकरण गरिएको छ।

यसका अलावा विपद् पूर्वतयारीका लागि सञ्चार र सूचना प्रवाह प्रणालीको सुदृढीकरण गर्दै उच्च जोखिमको समयमा सर्तकता सूचना (Advisory Note) जारी गर्ने गरिएको छ। त्यसैगरी, Caller Ring Back Tone (CRBT) मार्फत नागरिक स्तरसम्म सूचना सम्प्रेषण गरिएको छ भने बाढीको जोखिममा रहेका १३ जिल्लाका ५५ स्थानमा विपद् पूर्वसूचनाका लागि स्वचालित साइरन (Smart Siren) जडान गरिएका छन्।

खोज तथा उद्धारका लागि गुणस्तरीय र आधुनिक उपकरणको व्यवस्थापनमा ध्यान दिइएको छ। खोज तथा उद्धारसम्बन्धी आधुनिक उपकरण

> **तीनै तहका सरकारबाट विपद् व्यवस्थापनमा वार्षिक खर्च हुने कुल लगानी छुट्याएर छुट्टै र स्पष्ट बजेट कोडको स्थापना भयो भने कार्यक्रम कार्यान्वयनमा सहजता आउन सक्छ।**

खरिद भइरहेको छ। प्रदेशमा रहेका आपतकालीन गोदामघर सम्बन्धित प्रदेशलाई हस्तान्तरण गरिएको छ भने स्थानीय तहमा गोदामघर स्थापनालाई प्राथमिकतामा राखिएको छ। विपद् पूर्वतयारीको सुदृढीकरणका लागि समुदायस्तरमा विपद् प्रतिकार्य तालिम दिने स्वयंसेवकहरुको उत्पादन तथा परिचालनमा गर्ने कार्यलाई निरन्तरता दिइएको छ। वडास्तरमै तालिम प्राप्त 'सामुदायिक खोज तथा उद्धार टोली' को निर्माण गरी परिचालन गर्दा सानादेखि मध्यम खालका विपद्पछिको खोज उद्धार स्थानीय तहले गर्न सक्छन्।

अझ राम्रो पुनर्निर्माणका लागि विपद्बाट प्रभावित घरपरिवारलाई अस्थायी तथा स्थायी आवास प्रबलीकरण, पुनर्निर्माण एवं पुनर्स्थापना लागि अनुदान प्रदान गरिन्छ। भवन निर्माण संहिता बमोजिम बलियो र सुरक्षित आवास निर्माणका लागि तालिम तथा प्राविधिक सहयोग उपलब्ध गराइन्छ भने जोखिमयुक्त स्थानमा वसोवास गरेका घरपरिवारलाई भौगर्भिक अध्ययनपश्चात सुरक्षित स्थानमा स्थानान्तरण कार्य अघि बढाइएको छ।

भौतिक पूर्वाधार निर्माणमा विपद् जोखिम न्यूनीकरणलाई पनि सँगसँगै लैजानुपर्ने बेला आइसकेको छ। पूर्वसूचना तथा चेतावनी जोखिमयुक्त वर्ग, क्षेत्र र समुदायमा समयमै पुग्ने र सो अनुसार कार्यान्वयन हुने सुनिश्चित गर्न भइरहेको प्रयासलाई निरन्तरता दिँदै सुदृढ बनाउनुपर्ने छ। विपद् पूर्वतयारी र विपद्पछिको अवस्थामा अति जोखिममा परेका र सीमान्तकृत समुदायलाई प्राथमिकतामा राख्ने स्पष्ट स्थानीय नीति र संयन्त्रको पनि आवश्यकता छ। महाविपत्तिसँग जुध्न सक्ने राष्ट्रिय क्षमता निर्माणलाई लक्ष्य बनाएर काम गर्नुपर्ने आजको आवश्यकता हो।

(श्रेष्ठ २०८२ भदौ ९ गतेदेखि २०८३ जेठ २४ गतेसम्म प्राधिकरणको सहसचिव (प्राविधिक) को जिम्मेवारीमा हुनुहुन्थ्यो ।)

प्रविधि र डेटा-निर्देशित मोडेलिङबाट बाढी सम्भावित जोखिम क्षेत्र नक्साङ्कन

प्रमित घिमिरे

दिवस बहादुर बस्न्यात

तारा निधि भट्टराई

गिरिश लम्साल

शिखा थापा मगर

सारांश

जलवायु परिवर्तन, अनियमित मनसुन वर्षा र भू-उपयोग परिवर्तनका कारण नदी प्रणालीको बहाव क्षमता नाघेर हुने बाढीका कारण नेपालमा बाढीको जोखिम बढ्दै गएको छ। यस सन्दर्भमा, बाढी आउन सक्ने सम्भावित क्षेत्रहरू पहिचान गर्नु र त्यसले विशेषगरी बालबालिकामा पार्ने प्रभावको मूल्याङ्कन गर्नु यस अनुसन्धानमूलक लेखको मुख्य उद्देश्य रहेको छ। यस अध्ययनले सामान्य अनुभवमा आधारित अनुमानभन्दा अगाडि बढेर तथ्याङ्क र प्रविधिमा आधारित बाढी जोखिम मूल्याङ्कनको विधि विकास गर्ने प्रयास गरेको छ।

बाढीको वास्तविक घटना र समय पहिचान गर्न राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरण (NDRRMA) द्वारा व्यवस्थापन गरिएको विपद् पोर्टल (bipadportal.gov.np) प्रयोग गरिएको थियो, जसमा नेपालभर घटेका विपद् घटनाहरुको मिति,अनुमानित स्थान र क्षति सम्बन्धी विवरण उपलब्ध छन्। यी जानकारीको आधारमा बाढी आएको मिति र क्षेत्र पहिचान गरी, सोसँग मेल खाने उपग्रह तस्बिरहरू अध्ययन गरिएको थियो। मनसुनको समयमा बादलका कारण सामान्य उपग्रह तस्बिरले जमिन देखाउन नसक्ने भएकाले Sentinel-1 SAR तस्बिर प्रयोग गरिएको थियो, जसले रात–दिन र बादलको अवस्थालाई ध्यान नदिई जमिनको अवस्था देखाउन सक्छ। SAR तस्बिरमा पानी जमेको क्षेत्र गाढा देखिने भएकाले बाढी प्रभावित क्षेत्र छुट्याउन सजिलो हुन्छ। बाढीअघि र बाढीपछिका तस्बिरहरुको तुलना गरी नयाँ बाढी प्रभावित क्षेत्र पहिचान गर्न सकिन्छ। यस अध्ययनमा विपद् पोर्टलमा दर्ता भएका करिब १८०० घटनामध्ये उपग्रह तस्बिर उपलब्ध भएका ११२ घटनालाई मात्र समावेश गरिएको छ।

तयार गरिएको बाढी इन्वेन्टरी र विभिन्न भू-भौतिक तथा जलसम्बन्धी सूचकहरू प्रयोग गरी Random Forest (RF) मेसिन लर्निङ मोडेल विकास गरिएको छ। यसमा जमिनको उचाइ, जमिनको भिरालोपन, नदीबाटको दुरी, अत्यधिक वर्षा सूचक (Rx5day) तथा नजिकको जल प्रवाह प्रणालीको सतहभन्दा जमिनको उचाइ (Height Above Nearest Drainage, HAND) जस्ता कारकहरू समावेश गरिएको छ। कारकहरूको महत्त्व विश्लेषणले नजिकको जल प्रवाह प्रणालीको सतहभन्दा जमिनको उचाइ (HAND) लाई सबैभन्दा महत्त्वपूर्ण कारकका रुपमा देखाएको छ भने त्यसपछि दोस्रो स्थानमा नदीबाटको दुरी रहेको देखाउँछ।

अन्ततः विकसित RF मोडेललाई प्रयोग गरी सम्पूर्ण नेपालको बाढी संवेदनशीलता नक्सा तयार गरिएको छ। उक्त नक्सालाई राष्ट्रिय जनगणना २०७८ को तथ्यांकसँग संयोजन गरी बालबालिकामाथि पर्ने जोखिमको मूल्याङ्कन गरिएको छ। यस जानकारीलाई प्रयोगकर्तामैत्री ड्यासबोर्डका रूपमा प्रस्तुत गरिएको छ, जसले प्रदेश, जिल्ला तथा पालिकाको स्तरमा उच्च, मध्यम वा न्यून बाढी जोखिम क्षेत्रमा बसोबास गर्ने बालबालिकाको संख्या र अनुपात देखाउँछ। यस ड्यासबोर्डले नीति-निर्माता, विपद् व्यवस्थापन निकाय र मानवीय सहायता संस्थाहरूलाई बाढी पूर्वतयारी, प्राथमिकता निर्धारण र स्रोत व्यवस्थापनमा सहयोग पुर्याउँछ। यस अध्ययनले नेपालमा लैङ्गिक समानता, अपाङ्गता र सामाजिक समावेशी (Gender Equality, Disability and Social Inclusion, GEDSI), बाल-केन्द्रित बाढी जोखिम न्यूनीकरण र डेटा-निर्देशित निर्णय प्रक्रियालाई सुदृढ बनाउन मद्दत पुर्याउनेछ।

पृष्ठभूमि

जलवायु परिवर्तन, अनियमित मनसुन वर्षा र भू-उपयोग परिवर्तनका कारण नदी प्रणालीको बहाव क्षमता नाघेर हुने बाढीको जोखिम नेपालमा बढ्दै गएको छ (Pink et al., 2025)। अन्तर्राष्ट्रिय र राष्ट्रिय विपद् नीति तथा रणनीतिहरू, जस्तै सेन्डाई फ्रेमवर्क तथा नेपालको राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण र व्यवस्थापन नीतिले विपद् जोखिम न्यूनीकरण र व्यवस्थापनका लागि विपद् जोखिमको बुझाइ, विपद् जोखिम सुशासन, उत्थानशीलताका लागि लगानी र प्रतिकार्य तथा

पुनर्स्थापना तयारी गरी चार स्तम्भहरू अवलम्बन गरेका छन्। नेपालको भूउपयोग ऐन, २०७६ अनुसार भूउपयोग क्षेत्र नक्सा तयार गर्दा प्राकृतिक विपद्को सम्भावना रहेको जोखिमयुक्त क्षेत्रको पहिचान गरी नक्सामा त्यस्तो क्षेत्रहरु उल्लेख गर्नुपर्ने व्यवस्था छ। त्यसैगरी, विपद जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन ऐन २०७४ र नीति २०७५ ले राष्ट्रिय विपद जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरण (NDRRMA) लगायत अन्य संघीय, प्रादेशिक र स्थानीय सरकार र सम्बन्धित निकायलाई विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापनका पूर्वतयारी तथा प्रतिकार्यलाई प्रभावकारी बनाउने व्यवस्था गरेको छ।

बाढीजस्ता प्राकृतिक प्रकोपहरुले महिला, अपाङ्गता भएका व्यक्ति, ज्येष्ठ नागरिक, आदिवासी जनजाति, दलित र अन्य सीमान्तकृत समुदायमा असमान र बढी प्रभाव पार्छन्। प्रायः जसो महिलाहरू परिवारको हेरचाह र घरायसी काममा संलग्न हुने भएकाले बाढीको समयमा बालबालिका र ज्येष्ठ नागरिकको सुरक्षाको जिम्मेवारी बहन गर्छन्, तर निर्णय प्रक्रियामा उनीहरूको सहभागिता सीमित मात्रामा रहन्छ। अपाङ्गता भएका व्यक्तिहरूले प्रारम्भिक चेतावनी प्रणालीमा पहुँच, आपतकालीन स्थानान्तरण तथा राहत वितरणका क्रममा विशेष चुनौतीहरू सामना गर्नुपर्छ। त्यसैगरी, आदिवासी जनजाति र दलित समुदायहरू भौगोलिक रूपमा उच्च जोखिमयुक्त क्षेत्रमा बसोबास गर्ने र आर्थिक तथा सामाजिक रूपमा कमजोर भएकाले पुनर्स्थापना र पुनर्निर्माणमा बढी समय लाग्ने गरेको देखिन्छ। बालबालिका, महिला, ज्येष्ठ नागरिक र अन्य सिमान्तकृत समूहहरू विपदका कारण अझ बढी प्रभावित हुने कुरा स्पष्ट रूपमा स्थापित भइसकेको छ (Stimpson et al., 2025)। त्यसैले विपद् जोखिम न्यूनीकरण र व्यवस्थापनका महत्वपुर्ण कार्यहरुका लागि सही सूचना उपलब्ध गराउनु र बाढीजस्ता प्रकोपले बालबालिका, ज्येष्ठ नागरिक, सिमान्तकृत तथा अन्य संवेदनशील समुदायहरूमा पार्ने प्रभावको पहिचान तथा मूल्याङ्कन गर्नु बिशेष महत्वपूर्ण हुन्छ । यो लेख स्थानीय समुदायहरुको जीविकोपार्जन र सामाजिक-आर्थिक अवस्थामा बाढीजस्ता प्रकोपका प्रभावलाई कम गर्न आधुनिक प्रविधिको प्रयोगमा केन्द्रित छ।

बाढी सम्भावित क्षेत्र नक्साङ्कनका लागि हाइड्रोलोजिकल तथा हाइड्रौलिक मोडेलिङ (hydrological and hydraulic modeling) विधिहरू लामो समयदेखि प्रयोग हुँदै आएका छन्। यी विधिमा नदीको बहाब, वर्षा–बहाब सम्बन्ध, नदीको आकृति र तटीय संरचनाको आधारमा बाढीको फैलावट र गहिराइ अनुमान गरिन्छ (Nogherotto et al., 2022)। यस्ता मोडेलिङका लागि नदी बहाव (डिस्चार्ज) र वर्षाजस्ता जल तथा मौसम सम्बन्धी तथ्याङ्क अत्यन्त आवश्यक हुन्छन्। तर, नेपालजस्तो पहाडी र दुर्गम भूभागमा दीर्घकालीन, निरन्तर र उच्च स्थानीय घनत्व भएका वर्षा तथा बहाव मापन अभिलेखको अभाव हुनु बाढी मोडेलिङ र जोखिम मूल्याङ्कनका लागि प्रमुख चुनौतीहरु हुन् (Pink et al., 2025)। यस अभावलाई सम्बोधन गर्न पछिल्ला वर्षहरूमा भूउपग्रहबाट प्राप्त तथ्याङ्कको प्रयोग उल्लेखनीय रूपमा बढेको छ। विशेषगरी, अप्टिकल उपग्रह तस्बिरहरू बादलको प्रभावका कारण मनसुन अवधिमा सीमित उपयोगी हुने भएकाले, सबै मौसम र दिन–रात अवलोकन गर्न सक्ने Synthetic Aperture Radar (SAR) तस्बिरहरू बाढी पहिचान र नक्साङ्कनका लागि प्रभावकारी मानिन्छन् (Basnyat et al., 2020)। SAR तस्बिरहरूले पानी सतहलाई स्पष्ट रूपमा छुट्याउन सक्ने क्षमता राख्ने भएकाले बाढीको वास्तविक फैलावट पहिचान गर्न उपयोगी हुन्छन् (Bhattarai et al., 2024)।

यससँगै, मेसिन लर्निङ (Machine Learning) मा आधारित मोडेलिङ प्रविधिहरूले विभिन्न भौगोलिक, जलवैज्ञानिक र भूउपयोग सम्बन्धी सूचकहरूलाई एकसाथ प्रयोग गरी बाढीको सम्भावना मूल्याङ्कन गर्ने अवसर प्रदान गरेका छन् । यस्ता प्रविधिहरू विगतका बाढी घटनाबाट सिकेर जटिल र असमानुपातिक सम्बन्धहरू पहिचान गर्न सक्षम हुन्छन्, जसले परम्परागत विधिको तुलनामा उच्च सटिकता प्राप्त गर्न सहयोग पुर्‍याउँछ (Duwal et al., 2023)। यद्यपि, मोडेल तयार पार्नका (modeling training) लागि भरपर्दो बाढी सूची (flood inventory) तयार गर्नु, उपयुक्त विशेषताहरूको (model parameters) छनोट गर्नु, र मोडेलको अन्य क्षेत्रमा पनि लागु हुनसक्ने क्षमता (model generalization) बनाउनु अझै पनि चुनौतीका रूपमा रहेका छन्। यी सबै पक्षलाई ध्यानमा राख्दै, यस अध्ययनले उपलब्ध भू–उपग्रह तथ्याङ्क, विशेषगरी SAR तस्बिर, राष्ट्रिय स्तरमा संकलित ऐतिहासिक विपद् घटना अभिलेखबाट प्राप्त जानकारी, तथा मेसिन लर्निङ प्रविधिसँग संयोजन गरी डेटा अभाव भएको सन्दर्भमा समेत बाढी जोखिम मूल्याङ्कनलाई व्यवहारिक र उपयोगी बनाउने प्रयास गरेको छ।

डेटा तथा मोडेलिङ विधि

यस अध्ययनमा अपनाइएको कार्यप्रवाह चित्रमा (चित्र १) देखाएअनुसार बहु–स्रोत तथ्याङ्कको एकीकृत प्रयोगमा आधारित छ। सर्वप्रथम, विपद् पोर्टल (bipadportal.gov.np) मा रिपोर्ट गरिएका बाढी घटनाहरूको सूची तथा अन्तर्राष्ट्रिय स्तरमा उपलब्ध ग्लोबल बाढी डाटाबेस संकलन गरियो। त्यसपछि, ती बाढी घटनासँग मेल खाने भू-उपग्रह तस्बिरहरूको विश्लेषण गरी बाढी प्रभावित क्षेत्रहरूको नक्साङ्कन गरियो। यसरी तयार गरिएको बाढी घटनाको नक्सा तथा बाढीका सम्भावित क्षेत्रसँग सम्बन्धित विभिन्न कारकहरूको आधार मेसिन लर्निङ (ML) मोडेल विकास गरियो । विकसित मोडेलबाट बाढी सम्भाव्यता नक्सा तयार गरी, त्यसलाई बालबालिका तथा अन्य संवेदनशील समुदायहरूको स्थानगत नक्सासँग एकीकृत गर्दै अन्ततः जोखिम ड्यासबोर्ड (Dashboard) निर्माण गरियो, जसले बाढी जोखिमको समग्र चित्र प्रस्तुत गर्छ।

ऐतिहासिक बाढीको सूची (Flood Inventory)

बाढीको वास्तविक घटना तथा समय पहिचान गर्न

चित्र १ : अध्ययनमा अपनाइएको कार्यप्रवाह

राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरण (NDRRMA) द्वारा व्यवस्थापन गरिएको विपद् पोर्टल प्रयोग गरिएको थियो, जसमा नेपालभर घटेका विपद्का मिति र अनुमानित स्थानसम्बन्धी विवरण उपलब्ध छन्। यद्यपि, सबै बाढी घटनाका लागि स्पष्ट स्थानिक विवरण (geospatial coordinates) वा उपयुक्त उपग्रह तस्बिर सधैं उपलब्ध नहुने भएकाले, अध्ययनको दायरा विस्तार गर्न अन्तर्राष्ट्रिय स्तरमा उपलब्ध ग्लोबल बाढी सूचीहरू पनि प्रयोग गरिएको छ। यी ग्लोबल डाटासेटहरूले ठूला तथा मध्यम स्तरका बाढी घटनाको थप जानकारी प्रदान गर्ने भएकाले, राष्ट्रिय स्तरको डाटामा देखिने अभाव पूर्ति गर्न सहयोग पुगेको छ। यसरी राष्ट्रिय र अन्तर्राष्ट्रिय स्रोतबाट प्राप्त स्थानीय जानकारीलाई एकीकृत गरी अधिक भरपर्दो बाढी सूची तयार गरिएको छ।

भू-उपग्रह तस्बिरको प्रयोगद्वारा बाढीको मानचित्रण

विपद् पोर्टलबाट प्राप्त ऐतिहासिक बाढीको सूची (Flood Inventory) को आधारमा बाढी आएको मिति र क्षेत्र पहिचान गरी, त्यससँग मेल खाने उपग्रह तस्बिरहरू अध्ययन गरिएको छ। मनसुनको समयमा बादलका कारण सामान्य उपग्रह तस्बिरहरुले जमिन स्पष्ट रुपमा देखाउन नसक्ने भएकाले Sentinel-1 SAR तस्बिर प्रयोग गरिएको छ, जसले रात–दिन र बादलको अवस्थालाई ध्यान नदिई जमिनको अवस्था अवलोकन गर्न सक्छ। SAR तस्बिरमा पानी जमेको क्षेत्र गाढा रुपमा देखिने भएकाले बाढी प्रभावित क्षेत्र छुट्याउन सहज हुन्छ। बाढीअघि र बाढीपछिका तस्बिर तुलना गरी नयाँ बाढी प्रभावित क्षेत्रहरु पहिचान गरिएको छ। यस अध्ययनमा विपद् पोर्टलमा दर्ता भएका करिब १८०० घटनामध्ये उपयुक्त उपग्रह तस्बिर उपलब्ध भएका ११२ घटनालाई मात्र समावेश गरिएको छ।

Sentinel-1 SAR तस्बिरहरूको विश्लेषणका क्रममा VV र VH polarization प्रयोग गरी backscatter मानहरूको अध्ययन गरियो। SAR तस्बिरमा पानी जमेको क्षेत्रले अत्यन्तै कम backscatter मान देखाउने भएकाले, बाढी पहिचानका लागि VV र VH ब्यान्डका पिक्सेल मानको हिस्टोग्राम तयार गरियो। बाढी पहिचानलाई वस्तुगत तथा स्वचालित बनाउन उपयोगी Otsu threshold विधि प्रयोग गरी पानी र पानी नभएका क्षेत्र छुट्याइयो (Xu et al., 2020)। यस विधिले दुई वर्गबीचको भिन्नता अधिकतम हुने थ्रेसहोल्ड स्वतः निर्धारण गर्छ। यसरी प्राप्त थ्रेसहोल्डका आधारमा बाढीअघि र बाढीपछिका तस्बिरबाट पानी जमेको क्षेत्र नक्साङ्कन गरी नयाँ बाढी प्रभावित क्षेत्र पहिचान गरियो।

बाढीका सम्भावित क्षेत्रका कारक (Drivers of Flood Susceptible Areas)

यस अध्ययनमा विभिन्न भू–भौतिक तथा जलसम्बन्धी सूचकहरू समावेश गरिएको छ, जसमा जमिनको भिरालोपन, नदीबाट दुरी, अत्यधिक वर्षा सूचक (Rx5day), तथा नजिकको जल प्रवाह प्रणालीको सतहभन्दा जमिनको उचाइ (Height Above Natural Drainage-HAND) जस्ता कारकहरू समावेश गरिएको छ (सूची 1) । यसका साथै Curve Number ले भू–उपयोग र वनस्पति अवस्थालाई जनाउँछ, जसले पानी जम्ने वा बग्ने प्रक्रियामा प्रत्यक्ष प्रभाव पार्छ ।

मेसिन लर्निङ मोडेलिङ

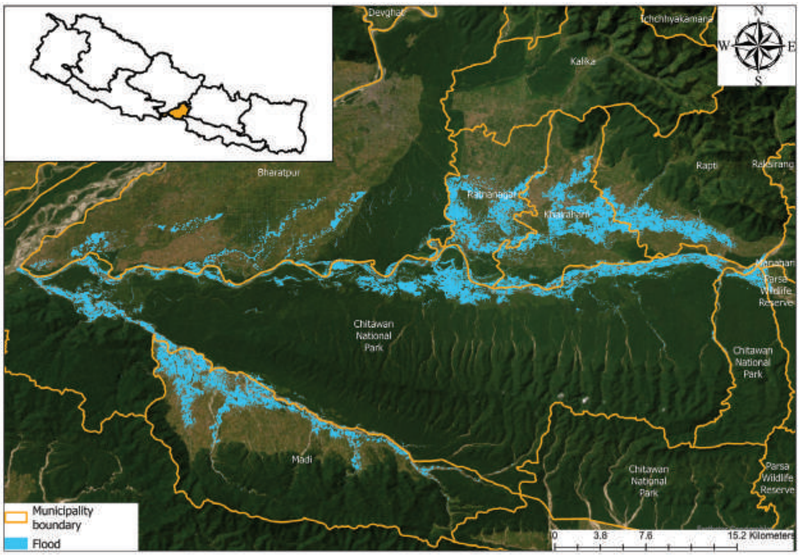
यस अध्ययनमा बाढीको सम्भावित बाढीको चपेटामा पर्ने क्षेत्रको नक्सा तयार गर्न Random Forest (RF) मेसिन लर्निङ मोडेल प्रयोग गरिएको छ। RF मोडेलले विगतमा बाढी भएको र नभएको क्षेत्रको जानकारी तथा विभिन्न जल तथा मौसमसम्बन्धी (hydrological and meteorological) र भौगोलिक कारकहरूबाट सिकेर नयाँ स्थानहरूमा बाढी हुने सम्भावना अनुमान गर्छ। मोडेल विकासका लागि बाढी सूचीबाट प्राप्त बाढी प्रभावित क्षेत्रहरु र बाढी नभएका क्षेत्रहरु प्रयोग गरिएको छ। मोडेल विकासपछि RF मोडेलले प्रत्येक स्थानका लागि बाढी हुने सम्भावनाको मान गणना गर्छ, उक्त मानलाई वर्गीकरण गरी कम, मध्यम र उच्च सम्भावना भएका क्षेत्रहरू पहिचान गरिएको छ। Random Forest ले विभिन्न कारकबीचको जटिल तथा असमानुपातिक सम्बन्ध समेट्न सक्ने क्षमताका कारण परम्परागत विधिहरूको तुलनामा बाढी सम्भावित क्षेत्रको मूल्याङ्कनमा बढी प्रभावकारी मानिन्छ।

जोखिम ड्यासबोर्ड

मेसिन लर्निङ मोडेलिङ प्रयोग गरी रेखाङ्कन गरिएको देशभरका बाढी सम्भाव्यता नक्सा र बालबालिका तथा अन्य संवेदनशील समुदायहरूको क्षेत्रको नक्सालाई जोडेर संवेदनशील बाढी जोखिम ड्यासबोर्ड प्रस्तुत गरिएको छ। बालबालिका र अन्य संवेदनशील समुदायहरूको तथ्याङ्क राष्ट्रिय जनगणना-२०७८ बाट संकलन गरिएको हो। यस ड्यासबोर्डमा प्रयोगकर्ताले प्रदेश, जिल्ला तथा पालिकाको छनोट गर्नसक्ने सुविधा उपलब्ध छ, जसले विभिन्न प्रशासनिक तहमा बाढी जोखिमको अवस्था सहज रूपमा अवलोकन गर्न सहयोग पुर्याउँछ। ड्यासबोर्डमा मुख्य रूपमा बालबालिकासम्बन्धी तथ्याङ्क प्रस्तुत गरिएको छ, जसले चयन गरिएको

सूची १ : बाढीका सम्भावित क्षेत्रका कारकको सूची (Drivers of Flood)

अत्यधिक वर्षा सूचक (5-day Maximum Rainfall (RX5Day)	५ दिनभित्र परेको अधिकतम वर्षाको मात्रा जनाउने सूचक हो, जसले अत्यधिक वर्षाका कारण हुने बाढीको सम्भावना मूल्याङ्कन गर्न सहयोग गर्छ।	CHIRPS
सतहबाट पानी जम्ने वा बग्ने प्रवृत्तिलाई जनाउने सूचक (Curve Number, CN)	भू-उपयोग, माटोको प्रकार र वनस्पतिको अवस्थाका आधारमा सतहबाट पानी जम्ने वा बग्ने प्रवृत्तिलाई जनाउने सूचक हो।	ICIMOD LULC and SOTER
जमिनको भिरालोपन (Slope)	भू-भागको उचाइ परिवर्तनको दर जनाउने सूचक हो, जसले पानी बग्ने गति र जम्ने सम्भावनामा प्रत्यक्ष प्रभाव पार्छ।	ALOS World 3D DEM
नदीबाट दुरी (River Distance)	कुनै स्थान नदी वा खोला प्रणालीबाट कति टाढा छ भन्ने जनाउने सूचक हो, जसले बाढीको जोखिम निर्धारणमा महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्छ।	ALOS World 3D DEM
जल प्रवाह प्रणालीको सतहभन्दा जमिनको उचाइ (Height Above Nearest Drainage. HAND)	नजिकको नदी वा निकासी प्रणालीको सतहभन्दा जमिन कति उचाइमा छ भन्ने जनाउने सूचक हो, जसले पानी जम्ने सम्भावना देखाउँछ।	ALOS World 3D DEM



चित्र 2: SAR-1 तस्बिरबाट तयार गरिएको पूर्व राप्ती नदी क्षेत्रको सन् २०१९ जुलाइ १० को बाढीको जलमग्न क्षेत्र नक्सा

क्षेत्रभित्र उच्च, मध्यम वा न्यून बाढी जोखिम क्षेत्रमा बसोबास गर्ने बालबालिकाको सङ्ख्या र अनुपात देखाउँछ। यसले बालमैत्री पूर्वतयारी योजना निर्माण, जोखिम न्यूनीकरणका प्राथमिकता निर्धारण तथा विपद् प्रतिकार्यका क्रममा बालबालिकामाथि पर्ने सम्भावित प्रभाव बुझ्न महत्वपूर्ण आधार प्रदान गर्छ। यसरी तयार गरिएको जोखिम ड्यासबोर्डले नीति निर्माता र कार्यान्वयन निकायलाई प्रमाणमा आधारित निर्णय लिन सहयोग पुर्याउने उद्देश्य राख्छ।

परिणाम

बाढीभन्दा पहिले र पछिका Sentinel-1 SAR तस्बिरहरुको तुलनाको आधारमा बाढी फैलिएको क्षेत्र विश्वसनीय रूपमा पहिचान गरी बाढीले ओगटेको क्षेत्र नक्साङ्कन गर्न सकियो। तयार गरिएको डुबान नक्सालाई आधार मानेर बाढी भएका र बाढी नभएका क्षेत्रका प्रतिनिधि बिन्दुहरू छनोट गरियो।

यस विधिबाट तयार गरिएको सन् २०१९ जुलाइ १० को पूर्व राप्ती नदी क्षेत्रको बाढी नक्साले नदीको मुख्य बहाब क्षेत्रसँगै वरिपरिका तटीय समथर भूभागमा फैलिएको जलमग्न क्षेत्र स्पष्ट रूपमा देखाएको छ (चित्र 2)। बाढी आउनुअघि र पछि प्राप्त उपग्रह तस्बिरहरूको तुलनात्मक विश्लेषणका आधारमा उक्त मितिमा नयाँ पानी जमेको क्षेत्र पहिचान गर्न सकियो, यसले बाढीबाट प्रभावित क्षेत्रको भौगोलिक फैलावटलाई विश्वसनीय रुपमा निर्धारण गर्नसक्ने आधार प्रदान गरेको छ।

यसै विधि प्रयोग गरी नेपालभर भएका बाढीका सबै घटनाको अध्ययन गरियो। प्राप्त बाढी नक्साका आधारमा बाढी भएका र बाढी नभएका क्षेत्र चयन गरिए र ती क्षेत्रलाई Random Forest (RF) मेसिन लर्निङ मोडेल प्रशिक्षणका लागि प्रयोग गरियो। मोडेल प्रशिक्षणपछि यसको कार्यसम्पादन परिणाम प्राप्त गरियो। मोडेलको Receiver Operating Characteristic (ROC) वक्रले वर्गीकरण कार्यसम्पादन स्पष्ट रूपमा देखाउँछ, जहाँ औसत Area Under the Curve (AUC) 0.97 भएकाले मोडेलको विश्वसनीयता उच्च रहेको पुष्टि हुन्छ।

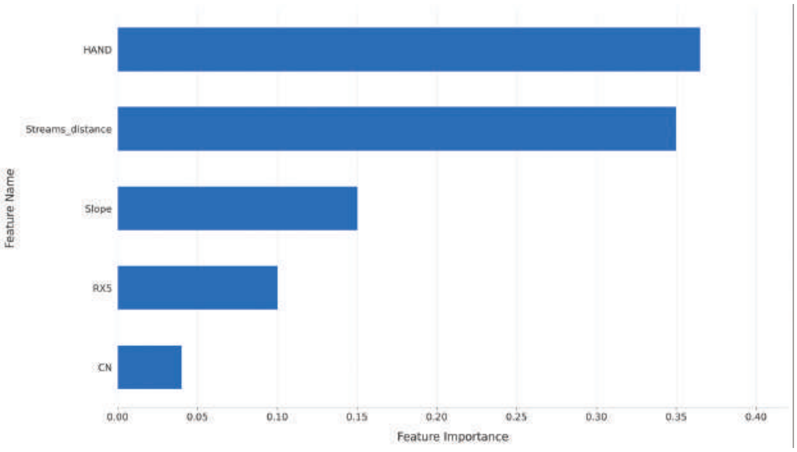
त्यसैगरी प्रयोग गरिएका कारकको महत्त्व तल प्रस्तुत गरिएको छ (चित्र ३)।

X-अक्षमा प्रत्येक कारकको महत्त्व देखाइएको छ, जसले मोडेलले बाढी र गैर-बाढी क्षेत्र वर्गीकरणमा कति योगदान गरेको हो भन्ने जनाउँछ। Y-अक्षमा प्रयोग भएका कारकहरू: जल प्रवाह प्रणालीको सतहभन्दा जमिनको उचाइ (HAND), नदीबाट दुरी (Streams_distance), जमिनको भिरालोपन (Slope), अत्यधिक वर्षा सूचक (RX5) र सतहबाट पानी जम्ने वा बग्ने प्रवृत्तिलाई जनाउने सूचक (CN) छन्। यसबाट स्पष्ट हुन्छ कि जल प्रवाह प्रणालीको सतहभन्दा जमिनको उचाइ (HAND) सबैभन्दा महत्वपूर्ण कारक हो, त्यसपछि नदीबाट दुरी दोस्रो स्थानमा छ। यसले स्पष्ट देखाउँछ कि मोडेलले बाढी सम्भावित क्षेत्रको निर्धारण गर्दा मुख्य रूपमा उचाइ र नदीसम्मको दुरीजस्ता भू-स्थानिक विशेषतालाई प्राथमिकता दिएको छ।

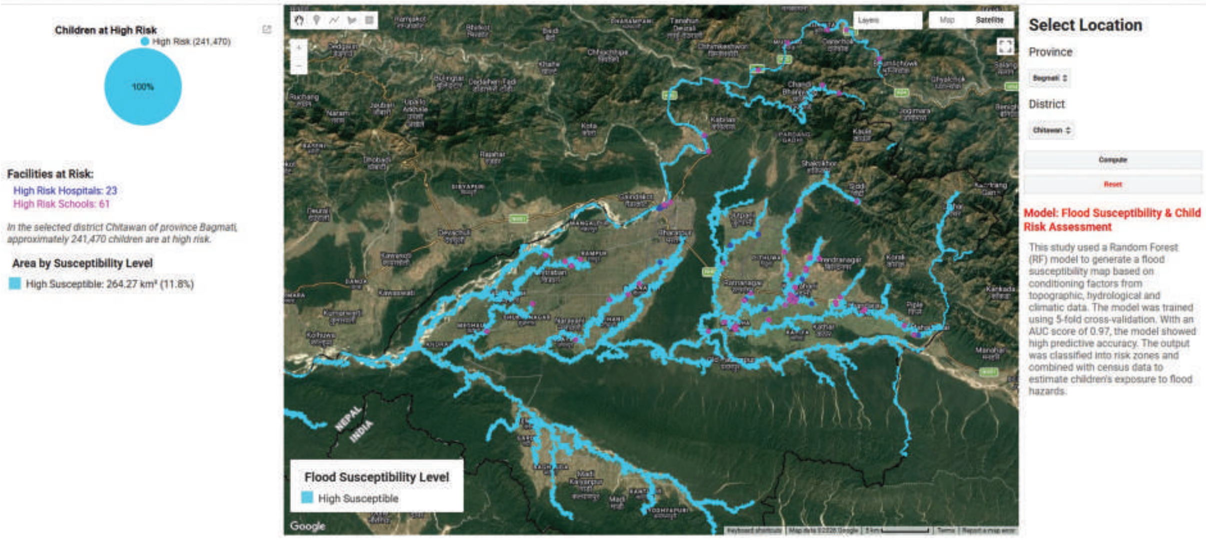
यसरी विकसित RF मोडेललाई प्रयोग गरी सम्पूर्ण नेपालको बाढी सम्भावित क्षेत्रको नक्सा तयार पारिएको छ। यस देशव्यापी बाढी सम्भाव्यता नक्सा र बालबालिका, स्वास्थ्य तथा विद्यालय सुविधा क्षेत्रसँग सम्बन्धित तथ्याङकसँग एकीकृत गरी जोखिम ड्यासबोर्ड (चित्र 4) तयार गरिएको छ।

निष्कर्ष र सुझाव

यस अध्ययनले स्थानीयदेखि राष्ट्रिय तहमा उपलब्ध बाढीसम्बन्धी सूचना, भू-उपग्रहबाट प्राप्त तस्बिरहरू, जलवायु र भौगोलिक आँकडाले निर्देशित आधुनिक मेसिन लर्निङ मोडेलिङ प्रविधि प्रयोग गरी बाढी जोखिमको मूल्याङ्कन गरेको छ। यसले स्थानीय तहबाट सङ्कलन गरेको सूचनाको पनि विशेष महत्व स्थापित गरेको छ। आउने दिनहरुमा नेपालजस्ता कम विकसित देशले पनि आधुनिक प्रविधिको उपयोग गरेर विपद जोखिम न्यूनीकरण र व्यवस्थापन सम्भव छ भन्ने कुरा स्थापित गरेको छ।



चित्र 3: कारकको महत्त्व



चित्र ४ : जोखिम ड्यासबोर्ड

यस आलेखमा प्रस्तुत गरिएको बाढी जोखिम ड्यासबोर्डले विपद् जोखिम न्यूनीकरण र व्यवस्थापनका चारै स्तम्भहरू विपद् जोखिमको बुझाइ, विपद् जोखिम सुशासन, उत्थानशीलताक लागि लगानी र प्रतिकार्य तथा पुनर्स्थापना तयारी कार्यान्वयनमा सहयोग गर्ने छ। उदहारणका लागि विपद जोखिम अनुसारको भौतिक तथा गैरभौतिक संरचनाहरुमा लगानी र तयारीमा यसको विशेष उपयोग हुने छ। उपलब्ध अस्पतालहरु तथा अन्य आपतकालीन संरचनाहरुले कुनै गाउँपालिका वा नगरपालिका क्षेत्रमा हुनसक्ने बाढी जोखिमको अवस्थामा प्रतिकार्य र पुनर्स्थापनामा पर्याप्त छन् वा छैनन् भन्ने प्रश्नको उत्तर दिन यसले मद्दत गर्दछ। साथै यस बाढी जोखिम नक्सा र ड्यासबोर्डले लैङ्गिक समानता, अपाङ्गता र सामाजिक समावेशी तथा Safeguarding लाई प्रभावकारी बनाउन सहयोग पुर्याउँछ ।

प्रस्तुत बाढी जोखिम ड्यासबोर्डमा हाल कुन जिल्लामा कति बालबालिका, अस्पताल तथा विद्यालयहरु उच्च बाढी सम्भाव्य क्षेत्रमा पर्दछ भन्ने सूचना उपलब्ध छ। आगामी दिनमा यस्ता उच्च बाढी सम्भाव्य क्षेत्रमा बसोबास गर्ने अपाङ्गता भएका व्यक्ति, महिला–प्रधान घरपरिवार, ज्येष्ठ नागरिक र सिमान्तकृत तथा आदिवासी/मूलवासी समूहको डाटा (उपलब्धताअनुसार) समावेश गर्नाले उच्च जोखिम क्षेत्रमा को कसरी प्रभावित हुन्छ भन्ने स्पष्ट चित्र दिन पनि मद्दत गर्नेछ। राष्ट्रिय जनगणना र विपद् पोर्टलजस्ता प्रणालीमा लिङ्ग, उमेर, अपाङ्गता प्रकार, जाति, भाषिक समूह र आर्थिक स्थितिको आधारमा खण्डिकृत तथ्याङ्क सङ्कलन गर्न आवश्यक हुन्छ। त्यसैगरी, मोडेलमा जोखिम मूल्याङ्कनका लागि यी सूचक ओभरलेयर रूपमा समावेश गर्न सकिन्छ। जस्तैः स्वास्थ्य, शिक्षा र आश्रयस्थलको पहुँच, अपाङ्गता–अनुकूल मार्ग/सञ्चार पहुँच र महिला तथा बालबालिका सुरक्षित हुने स्थानहरूको पहिचान। यसले सामाजिक संवेदनशीलता र भौतिक जोखिमलाई एकसाथ बुझ्न मद्दत गर्नेछ।

यस्ता प्रविधि र डाटा-निर्देशित मोडेलिङबाट बाढी सम्भावित जोखिम क्षेत्र नक्साङ्कन र ड्यासबोर्डको उपयोग गरी "कसैलाई पनि पछाडि नछोड्ने" (Leave No One Behind) सिद्धान्तअनुसार बाढी जोखिम व्यवस्थापनलाई थप समावेशी, सुरक्षित, प्रभावकारी र दिगो बनाउन मद्दत गर्नेछ। यसले सबै व्यक्ति र समुदायको समान पहुँच, अधिकार र अवसर सुनिश्चित गर्दै लैङ्गिक समानता, अपाङ्गता र सामाजिक समावेशीकरणका दृष्टिकोणले बाढी जोखिम व्यवस्थापनमा मात्र होइन, समग्र विकास र सामाजिक न्यायमा पनि योगदान पुर्याउँछ। यसले नीति–निर्माता, संघीय, प्रादेशिक र स्थानीय सरकार तथा विपद् व्यवस्थापन निकाय र मानवीय सहायता संस्थाहरूलाई बाढी पूर्वतयारी, प्राथमिकता निर्धारण र स्रोत व्यवस्थापनमा पनि सहयोग पुर्याउँछ।

यस अध्ययनले नेपालमा लैङ्गिक समानता, अपाङ्गता र सामाजिक समावेशीकरण, बालबालिका-केन्द्रित बाढी जोखिम न्यूनीकरण र डेटा-निर्देशित निर्णय प्रक्रियालाई सुदृढ बनाउदै समग्र रुपमा राष्ट्को आर्थिक र प्रशासनिक सुशासनलाई सुधार गर्न महत्वपूर्ण योगदान पुर्याउनेछ।

(लेखकहरु नेपाल विकास अनुसन्धान प्रतिष्ठानसँग आबद्ध हुनुहुन्छ ।)

सन्दर्भ सूची

Basnyat, D. B., Shrestha, D., Bajimaya, S., Maharjan, M., Shrestha, S., & Dhungana, S. (2020). Post-Flood Assessment of the 2019 Flooding in the Bagmati River Basin, Nepal. Journal of Development Innovations, 4(1), 20–47.

Bhattarai, Y., Duwal, S., Sharma, S., & Talchabhadel, R. (2024). Leveraging machine learning and open-source spatial datasets to enhance flood susceptibility mapping in transboundary river basin. International Journal of Digital Earth, 17(1), 2313857. https://doi.org/10.1080/17538947.2024.2313857

Duwal, S., Liu, D., & Pradhan, P. M. (2023). Flood susceptibility modeling of the Karnali river basin of Nepal using different machine learning approaches. Geomatics, Natural Hazards and Risk, 14(1), 2217321. https://doi.org/10.1080/19475705.2023.2217321

Nogherotto, R., Fantini, A., Raffaele, F., Di Sante, F., Dottori, F., Coppola, E., & Giorgi, F. (2022). A combined hydrological and hydraulic modelling approach for the flood hazard mapping of the Po river basin. Journal of Flood Risk Management, 15(1), e12755. https://doi.org/10.1111/jfr3.12755

Pink, I., Reaney, S. M., Hardy, R. J., & Bovolo, C. I. (2025). Increased rainfall-runoff drives flood hazard intensification in Central Himalayan river systems. Scientific Reports, 15(1), 42277. https://doi.org/10.1038/s41598-025-26815-2

Stimpson, J. P., Rashed, A. L., Pandya, J., Baudot, E. C., Whitfill, J., & Ortega, A. N. (2025). Health equity in the wake of disasters and extreme weather: Evidence from an umbrella review. Health Affairs Scholar, 3(11), qxaf207. https://doi.org/10.1093/haschl/qxaf207

Xu, S., Liao, Y., Yan, X., & Zhang, G. (2020). Change detection in SAR images based on iterative Otsu. European Journal of Remote Sensing, 53(1), 331–339. https://doi.org/10.1080/22797254.2020.1852606

What can we learn from the escalating climate Induced Loss and Damage in Nepal ?

Dharam Uprety
Ujjwal Upadhya

Background

Climate hazards particularly floods, GLOFs, heatwaves, and cold spells-directly and indirectly impact public health, amplifying disease burdens, injuries, mortality, and socioeconomic losses. The escalating trend of climate-induced disasters observed between 2015 and 2026 suggests that the country has moved beyond a period of predictable seasonal hazards into a new era of systemic and irreversible Loss and Damage (L&D).

Between 2021–2025, Nepal experienced 8 notable climate-driven disasters (see Table-1): These impacts disproportionately burden vulnerable populations in developing countries, exacerbating inequalities and affecting marginalised groups such as women, children, and the elderly (UNDP 2023; IIED 2023). These hazards threaten fragile ecosystems and climate-sensitive livelihoods, while pre-existing inequalities amplify L&D from floods, landslides, droughts, heatwaves, and glacial melt (MoFE 2021; ICIMOD 2019; UNFCCC 2022). Addressing L&D is therefore a climate justice imperative, demanding accountability from high-emitting nations (Thomas 2024; Schaeffer & Schipper 2024).

The Disaster Inventory (2015–2025) quantifies devastating impacts across all geographic zones of Nepal with significant number of losses and damages both economic and non-economic perspectives. These include catastrophic floods in the central Kathmandu Valley (2024: 236 fatalities, 1 per cent GDP loss, and 8,400 people displaced)[1,] destructive riverine floods in the Western Region (Banke Bardiya in 2017; Kanchanpur, 2024 where 624mm rainfall occurred in 24 hours), and glacial lake outburst floods in the High Himalayas (Rasuwa, 2025; Solukhumbu, 2024, where high-mountain settlement with critical infrastructure badly damaged). Simultaneously, the Eastern Region experienced a massive flood induced disaster (Melamchi, 2021: USD 498 million in losses), while the southern plains (Madhesh, 2025) suffered severe agricultural drought with huge loss on paddy crops.

Climate hazards in Nepal are intensifying in frequency, magnitude, and unpredictability, interacting with poverty, fragile infrastructure, and environmental degradation to produce systemic and compounding loss and damage (L&D). This paper provides an exhaustive examination of the evolving risk landscape in Nepal, quantifying the economic and non-economic dimensions of recent catastrophes, and analyzing the institutional and financial frameworks required to address residual risks that exceed current adaptation capacities.

---

1. Early Recovery Cluster (2024) ER Cluster update: 2024 September floods and landslides. United Nations Nepal, November. Available at: https://un.org.np/sites/default/files/doc_internal/2024-12/ER%20Cluster%20Update_Nov2024.pdf

Methodology and approaches used for this study

With the objectives to systematically assess the loss and damage arising from above mentioned unprecedented catastrophes, and to understand their cumulative and compounding effects on communities, settlements, and agricultural system, a study was undertaken by Practical Action as part of the Resilience through Evidence and Action on Loss and Damage (REAL) Programme, supported by the International Institute for Environment and Development (IIED) and the International Development Research Centre (IDRC), using an innovative assessment framework called Comprehensive Climate Impact Quantification (C-CIQ) framework.[2] The methodology builds on established loss and damage tools and is further strengthened through the integration of locally viable, context-specific approaches. This structured and adaptive framework enabled a comprehensive evaluation of both immediate and long-term impacts, capturing how successive and overlapping hazards interact to intensify vulnerability, disrupt livelihoods, and erode community resilience over time. Major Climate Induced Disaster Took Place between 2018-2025

Climate Induced Loss and Damage- Analyses of two case studies

For better understanding the context of loss and damage in Nepal, two case studies were undertaken: one from the mid-hill-central Nepal (Melamchi–Helambu -Sindhupalchowk), and other from the downstream- plain region of western Nepal (Bardiya, Kailali, Kanchanpur). The two study regions represent contrasting ecological zones, and different level of exposure. For the mid-hill, Melamchi–Helambu a fragile mountain river basin, highly vulnerable to prolonged drought and thereby induced, flash floods, landslides, and debris flows mainly triggered by GLOF and Landslide Dam Outburst Flood (LDOF) was chosen, while the other site- the downstream of Karnali spans the floodplains of western Nepal, where riverine flooding, drought, windstorms, and heatwave creates chronic multi-hazard exposure.

During the field study, in Melamchi and Helambu, a total of 91 percent of sampled households reported high flood risk, and 84 percent reported high landslide risk. Raised riverbeds due to debris deposition after the massive flood have reduced channel capacity, increasing vulnerability even during moderate rainfall events. Roads are frequently cut off; post-2021 data show disruption in road transportation rising from 5 days before 2010 to 30 days annually after 2021. Health service disruptions increased from 5 to 20 days annually in the same period along with education disruption to children from 4 to 23 days. These figures reflect not only hazard intensity but terrain-amplified fragility.

In Karnali, flood exposure remains extremely high, with 80.8 percent of households reporting high flood risk. However, landslide risk is negligible due to flat topography. Instead, households face overlapping hazards: 77.6 percent report high wind risk, 64 percent report high fire risk mainly happening in forest and farmlands, and 82 percent report high drought risk. Windstorms have intensified markedly, with over 72 percent of households reporting increased frequency. Drought severity has increased sharply in both sites, with more than 95 percent of households reporting severe worsening conditions. Amid severely drying winters marked by rainfall deficits exceeding 80 percent for three to four consecutive years (2022/23 through 2025/26), prolonged drought conditions have led to a sharp decline in groundwater levels. This has resulted in acute shortages of water for both irrigation and drinking purposes, while simultaneously desiccating soil moisture and weakening agricultural productivity across affected regions.

Agricultural Losses: When Seasons No Longer Behave

Agriculture remains the backbone of livelihoods in both regions. In Karnali downstreams, 96 percent of households depend primarily on agriculture, forest resources and wage labor. While in Melamchi, 79 percent rely on agriculture and forest resources, with 16 percent on tourism both climate-sensitive sectors. In the Karnali downstream, delayed monsoon onset, dry winters, and heavy post-monsoon rains, impacting timely plantation and harvest respectively, resulted in total agricultural losses of approximately USD 53,393 during the assessment period[3]. Paddy losses reached 213 tons, wheat 45.9 tons, maize 15.4 tons, and vegetables 193.8 tons within sampled households.

2. Bharadwaj, R, Karthikeyan, N and Pichandi, K (2024) Comprehensive Climate Impact Quantification (C-CIQ): an approach to co-developing policy and programmatic responses for climate risk management. IIED, London. Available at: http://pubs.iied.org/22491iied
3. Practical Action 2026 [draft]; Loss and Damage Assessment in Melamchi and Karnali Downstreams. An Assessment Report [Draft 2026, March], Practical Action Nepal and International Institute of Environment Development [IIED] 2026.

Name of the Disaster & Location	Date of occurrence	Type of Hazard	Primary Trigger	Damage Done				Reference
				Loss of Lives	Missing	Number of Families Affected HH	Property Loss in USD-Million	
Ilam Landslide Suryodaya municipality, Jogmai, Ilam	October 5, 2025	Landslide-Slope failure	Prolonged heavy rain- above 300 mm in 24 hours to 36 hours induced slope failure (DHM bullitin)	39	2	276	88.9	District Administration Office, Ilam; DHM bulletin for amount of rainfall occurred during the period October 4-6 , 2025
Rasuwa Floods, Rasuwa District	July 8, 2025	Glacial Lake Outburst Flood	Supra-Glacial Lake outburst flood-originated from Tibet of China	15	18	353	113.4	Climate Change News / DHM Bulletin / NDRRMA document
Kathmandu-Roshikhola Floods 3 Districts of Bagmati	September 27 & 28, 2024	heavy rain, riverine floods, Inundation	Heavy rain (300-350 mm /24-36 hours hr) induced riverine floods	222	7	7000	350	NDRRMA / Government of Nepal's MOHA, Ministry of Physical Planning and Transport, Ministry of Agriculture, MOFAGA
Thame GLOF Solukhumbu	August 16, 2024	GLOF Gyabrag Glacier	Breach of Moraine at Dam (temperature of high Himalaya was observed between 9 to 15 Degree Celsius before the event-DHM bulletin)	0	0	12	4.13	Nepal Economic Forum / ICIMOD Bulletin
Kanchanpur Flood, Dodhara, Kanchanpur	July 5-6, 2024	Heavy rain/ Flood	Heavy rain (624 mm/24 hr)- induced riverine floods, inundation	0	0	891	10.71	Administration, Agriculture and Water Resources and Irrigation Management Division at Kanchanpur District
Melmachi-Indrawati Flood, Sindhupalchok	June 15 & August 1 , 2021	Geohydrological event (GLOF)	Landslide dam breach after heavy rain (pre-monsoon rain triggred by two post cyclone impact in Nepal-YAAS and TAUTE cyclone)	22	5	460	498	World Bank Group https://documents1.worldbank.org/curated/en/099600006212237293/pdf/P16057809e269a0cf096ab044bc77400259.pdf
Kanchanpur, Kailali & Bardiya Flood	October 17-19, 2021	Extreme Rainfall (post-monsoon rain)	Extreme monsoon rainfall upstream & downstream	12	2	15000	211.3	Office of the UN Resident Coordinator Situation Report No. 48 As of 22 October 2021
Bara Tornado, Barra District	March 31, 2019	Tornado (pre-monsoon severe wind-storm)	Severe thunderstorm with wind shear with Wind speed 90 km/h to 120 km/h-DHM data)	30	0	1890	15.7	Report on Bara Parsa Tornado; DHM, SEN, ICIMOD, JUN, 2019

At the household level, losses of production were substantial. Wheat suffered up to 40 percent production loss in Karnali downstreams, maize 31 percent, and paddy over 21 percent. Even though percentage losses appeared moderate, the financial impact was significant because most households lack diversified income sources. Wheat is emerging as one of the most climate-vulnerable crops, as increasingly desiccating winters weaken growth and late-spring hailstorms strike during the critical harvest period, compounding production losses and reducing overall yields. In Melamchi and Karnali downstream, youth outmigration has already reached 57 and 34 percent respectively, weakening local labor capacity, disrupting social cohesion, and reducing the community's ability to recover and rebuild after successive climate shocks. These losses are far more than seasonal setbacks. They erode food security, deepen household indebtedness, and push families toward distress migration as a coping strategy.

Economic Loss and Damage: Concentrated Destruction and Diffuse Erosion

The economic burden of climate-induced disasters in Nepal is reaching a threshold that threatens to undermine decades of developmental progress. Between 2018 and 2024, the government recorded 32,375 disaster incidents, including fires, landslides, floods, and earthquakes. These incidents claimed 3,672 lives, with 446 individuals reported missing and 11,752 injured. Beyond the human cost, the economic toll is staggering, with direct losses accounted for in billions of rupees and a projected 2.2 percent annual GDP loss due to flood-related damage alone by 2050. The economic losses in Melamchi–Helambu are staggering. Across 30 assessed households, total losses reached approximately USD 480,637. This translates to an average loss of USD 16,021 per household. Infrastructure damage alone amounted to NPR 66,743,163 (USD 460,299).

In the Karnali downstream, total losses across 125 households amounted to NPR 30,789,844-approximately USD 212,344[1]. The average loss per household was USD 1,699. While lower than Melamchi, these losses were geographically widespread. Seventy-eight households reported no structural damage but still experienced significant income loss, education disruption, and psychosocial stress.

Non-Economic Loss: The Hidden and Lasting Burden

Non-economic loss and damage were assessed through the C-CIQ framework, whereby index-based valuation and non-market economic methods, such as Choice Experiments (CE), Willingness to Pay (WTP), hedonic pricing, and restoration cost approaches, were applied to quantify intangible, intrinsic, and ecosystem-related impacts across spatial and temporal scales. In Melamchi, non-economic losses include education disruption (USD 60 per household), sleep disorders (USD 60.41), and flood-related nightmares (USD 92.75). Cultural and religious site losses reached USD 172.41 per household.

In Karnali downstreams, non-economic losses manifest differently. Dependence on forest products means that firewood and non-timber forest product losses represent measurable burdens (USD 27.58 and USD 31.72 per household respectively[5]). Heritage and religious site losses reached USD 255.17 per household. Bardiya, being a prominent touristic hotspot, faced decline in tourism due to subsequent climatic hazards in peak season affecting local job and income opportunities to the farmers living around who supplied food items mainly fruits, vegetables, dairy and meat.

Real estate devaluation in Helambu and Melamchi demonstrates long-term structural loss. One ropani (507.2 Sq m) of land dropped from USD 26,896 before disaster to USD 5,724 after disaster. Critical variables for real estate valuation such as access to water, roads, electricity, health services, and physical safety all declined. These numbers represent the erosion of dignity and opportunity.

Poverty and Inequality: Climate as an Inequality Multiplier

The relationship between poverty and loss is clear. As Human Poverty Index (HPI) values increase from 20–30 to 81–90, the average Loss and Damage Index (LDI) increase correspondingly from 34 to over 65 in Karnali and from 37 to over 71 in Melamchi. Ethnicity-based analysis reveals disparities. In Karnali, Dalit households recorded HPI values of 73.7 and LDI values of 74.56, the highest among all groups. Brahmin and Chettri households recorded HPI of 27.81 and LDI of 23.34. Similar patterns are observed in Melamchi. Climate hazards are not equalizers; they are amplifiers of structural inequality. Additionally, the households with persons with disabilities, elderly members, and children are disproportionately

4. Ibid.
5. Ibid.

affected, with women bearing the greatest burden as caregiving and resource pressures intensify under worsening climate stress. These households were largely concentrated in the high HPI and LDI categories.

Alignment with the Fund for Responding to Loss and Damage (FRLD)

The evidence clearly demonstrates residual loss beyond adaptation capacity. Permanent land burial, large scale agricultural loss due to unprecedented consistent slow and rapid onsets each year, irreversible biodiversity decline, real estate devaluation, and cultural heritage loss cannot be fully prevented through adaptation alone.

The C-CIQ methodology combined with additional holistic tools integrates economic and non-economic losses, vulnerability weighting, and participatory validation. It aligns with the Warsaw International Mechanism, the Santiago Network, and Sendai Framework priorities. It provides scalable, index-based prioritization for transparent finance allocation. Most importantly, the assessment centers vulnerable populations, low-income, marginalized, agriculture-dependent households-consistent with FRLD's mandate. Nepal's case for FRLD support is evidence-based, methodologically robust, and morally compelling.

The paper is closely aligned with the FRLD-compatible project typology outlined in the Barbados Implementation Modalities (BIM), particularly under the clusters on Loss and Damage Information Systems, Non-Economic Loss and Damage (NELD) Assessment and Readiness. By systematically documenting both economic and non-economic losses, addressing slow-onset processes such as drought, integrating vulnerability analysis, and proposing scalable, country-led recovery and institutional strengthening measures, the brief directly corresponds to FRLD eligible activities under the BIM. Furthermore, its emphasis on community-led approaches, gender and social inclusion, data system strengthening, and programmatic scalability reflects the cross-cutting principles and funding criteria articulated in the FRLD typology framework

Key Recommendations to NDRRMA

The evidence from climate induced disaster across the country including Melamchi–Helambu and the Karnali downstream highlights that climate-induced disasters in Nepal are no longer isolated hazard events but part of an escalating system of compounding risks. To effectively manage the escalating climate risks and capitalize on emerging international finance, the National Disaster Risk Reduction and Management Authority (NDRRMA) should prioritize the following strategic actions:

Strengthen integrated multi-hazard early warning systems

Nepal must move beyond single-hazard alerts toward an integrated system that accounts for cascading risks. This requires the integration of satellite-based monitoring for GLOFs, real-time hydrological sensors for flash floods, and community-based mechanisms for landslides. Ensuring "last-mile" communication, where warnings reach to the most marginalized people in affected area and the remote settlements in the mountain region-is the most effective way to reduce loss and lives and properties.

Develop a national cryosphere risk monitoring and assessment programme

Given the rapidly changing Himalayan cryosphere, Nepal requires a coordinated national monitoring programme for glacial lakes, permafrost instability, and high-altitude geomorphological risks. NDRRMA, in collaboration with the Department of Hydrology and Meteorology and regional institutions such as ICIMOD, could establish a national cryosphere risk observatory combining satellite analysis, modelling, and community observation systems.

Scale up community-based disaster preparedness and anticipatory action

The experiences from Melamchi and Karnali illustrate the effectiveness of locally led preparedness initiatives. NDRRMA should expand community-based disaster risk management programmes nationwide, including anticipatory action mechanisms such as pre-positioning emergency supplies, livestock evacuation plans, and temporary shelter arrangements triggered by early warning signals.

Strengthen transboundary hazard monitoring and data sharing

Many high-mountain hazards affecting Nepal originate beyond national borders, particularly from upstream glacial basins. Establishing formal transboundary cooperation mechanisms with China for glacial lake monitoring, upstream rainfall tracking, and hydrological data sharing would significantly improve Nepal's early warning capacity and downstream risk management.

Institutionalise Loss and Damage assessment and tracking systems

NDRRMA could institutionalise municipal-level Loss and Damage accounting systems building on approaches such as the C-CIQ framework to support compensation mechanisms, climate risk-informed relocation planning, and evidence-based claims to international finance mechanisms such as the Fund for Responding to Loss and Damage (FRLD).

Mainstream climate-induced Loss and Damage into national development planning

Climate-induced Loss and Damage should be systematically integrated into national development strategies and sectoral policies covering water resources, agriculture, energy, infrastructure, and urban planning. NDRRMA can play a central coordinating role to ensure climate risk assessments inform public investment decisions and long-term development planning.

Conclusion

Nepal is experiencing a systemic escalation of climate-induced Loss and Damage that exceeds its current capacity to adapt. The destruction of national assets like the Melamchi Water Supply Project, the catastrophic agricultural failures in Madhes, extreme rainfall recoded in Kanchapur (624 mm/24 hours) and the high-mountain GLOFs like the one at Rasuwagadhi flood are not isolated events but symptoms of a broader climatic shift.

Addressing this crisis requires a two-pronged approach. Internally, Nepal must strengthen its institutional capacity, mainstreaming climate risk into all facets of development and institutionalizing the measurement of non-economic losses and record into the BIPAD Portal.

The transition toward a proactive, risk-informed development model is no longer an option but a necessity for national survival. By leveraging its strong institutional foundations and embracing innovative financial and methodological tools, Nepal can protect its people and its heritage, ensuring a path toward sustainable and equitable development in the face of unprecedented risk of climate change.

(Uprety is Asia Lead: Climate and Resilience, and Upadhya is Research Consultant at Practical Action)

References

Danish Organisation Strategy for IIED 2025-2030, accessed March 29, 2026, https://um.dk/media/rpjdxkuf/draft-os-international-institute-for-environment-and-development.pdf

Nepal Disaster Report Focus on Reconstruction and Resilience ..., accessed March 29, 2026, https://reliefweb.int/report/nepal/nepal-disaster-report-focus-reconstruction-and-resilience-september-2024

Status of Economic Loss and Damage Caused by Climate Change in Nepal: Patterns, Impacts, and Policy Imperatives, accessed March 29, 2026, https://www.nepjol.info/index.php/fsmrj/article/download/87125/66068/249700

Glacial Lakes Threaten Himalayas - The Rising Nepal, accessed March 29, 2026, https://risingnepaldaily.com/news/66415

Rasuwagadhi Flood: Impact on Langtang Region, Nepal Tourism - Explore Himalaya, accessed March 29, 2026, https://explorehimalaya.com/rasuwagadhi-flood-a-disaster-affecting-tourism/

Nepal Disaster Report 2024, accessed March 29, 2026, https://mail.dpnet.org.np/public/uploads/files/Nepal_Disaster_Report_Final_2024_1%202025-05-11%2010-30-50.pdf

A Preliminary Loss and Damage Assessment of Flood and ..., accessed March 29, 2026, https://recovery.preventionweb.net/media/105115/download

Comprehensive Climate Impact Quantification (C-CIQ) - PreventionWeb.net, accessed March 29, 2026, https://www.preventionweb.net/media/100461/download

Addressing climate and conflict-related loss and damage in fragile states - International Institute for Environment and Development (IIED), accessed March 29, 2026, https://www.iied.org/sites/default/files/pdfs/2025-03/22618iied.pdf

GLOF threaten Himalayan region and demand action - ForumIAS Blog, accessed March 29, 2026, https://forumias.com/blog/glof-threaten-himalayan-region-and-demand-action/

Nepal Position Paper for the Eighth Global Platform for Disaster Risk Reduction (GP2025), accessed March 29, 2026, https://www.dpnet.org.np/uploads/files/Nepal%20Position%20Papaer%20for%20GP%202025%202025-06-01%2011-02-55.pdf

डा. सुधा सापकोटा

कृषि बालीमा जलवायु परिवर्तनको असर र अनुकूलनका उपाय

परिचय

नेपाल कृषि प्रधान देश हो। नेपालका करिब दुई-तिहाइ नागरिक कृषि पेसामा आबद्ध छ। धेरैजसो खाद्यान्नको माग नेपालले आफ्नै खेतीयोग्य जमिनको उत्पादन र विभिन्न राष्ट्रहरूबाट आयात गरेर परिपूर्ति गर्ने गरेको छ । नेपाल सरकारले खाद्यान्नको मागको स्वदेशभित्रै उत्पादन भएको बालीनालीबाट पूर्ति गर्न आन्तरिक उत्पादन बढाउने, आयात प्रतिस्थापन गर्ने र निर्यात प्रवर्द्धन गर्ने विषयमा कृषिका विभिन्न निकायहरू मार्फत् विभिन्न तरिकाबाट जोड दिएको देखिन्छ। कृषिको सही ढंगले विकास गर्न कृषि अनुसन्धान, कृषि प्रसार र कृषि शिक्षाको महत्वपूर्ण भूमिका हुन्छ। तथापि, बालीनालीको राम्रो उब्जनी हुनका लागि खेतीयोग्य जमिन, बिउ, मल र सिंचाइबाहेक पनि मौसमको अनुकूलताले प्रमुख भूमिका खेलेको हुन्छ। साथै, ऋतुअनुसार जलवायुको प्रभाव जस्तै, वर्षायाममा समयमा वर्षा, सम्बन्धित बालीलाई आवश्यक पर्ने तापक्रम, आर्द्रता पनि समयअनुसार हुन जरुरी छ।

हाल विभिन्न देशमा जलवायु परिवर्तनसम्बन्धी गहन अनुसन्धान भइरहेका छन्। वैज्ञानिकहरूले तापक्रम वृद्धि, हिमनदी पग्लिनु, समुद्री सतह बढ्नु, अनियमित वर्षा र चरम मौसमी घटनाहरू जस्ता विषयमा अध्ययन गरिरहेका छन्। विकसित देशहरूमा उपग्रह प्रविधि, कम्प्युटर मोडेल र कृत्रिम बुद्धिमत्ताको प्रयोग गरी जलवायु परिवर्तनको दीर्घकालीन प्रभावको पूर्वानुमान हुँदै आएको छ। साथै, हरितगृह ग्यास घटाउने उपाय, नवीकरणीय ऊर्जाको प्रयोग र वातावरणमैत्री प्रविधिमा पनि अनुसन्धान तीव्र रूपमा भइरहेको छ।

अर्कोतर्फ, स्थानीय स्तरमा जलवायु परिवर्तनको प्रभाव प्रत्यक्ष रूपमा देखिन थालेको छ। हाम्रो वरिपरिका क्षेत्रमा अनियमित वर्षा, लामो खडेरी, असमयमा बाढी, पहिरो र तापक्रम वृद्धिका कारण

> **जलवायुमैत्री बाली भन्नाले वातावरणमा कम नकारात्मक प्रभाव पार्ने, कम स्रोतसामग्री (पानी, मल) मा पनि उत्पादन दिन सक्ने, जलवायुजन्य तनाव (सुख्खा, बाढी, चिसो, रोग) सहन सक्ने जात तथा प्रजातिलाई बुझाउँछ।**

कृषिमा नकारात्मक असर परेको छ। पानीका स्रोतहरू सुक्दै जानु, बाली उत्पादन घट्नु र जैविक विविधतामा ह्रास आउनु स्थानीय समुदायले भोगिरहेका मुख्य समस्या हुन्। हिमाली क्षेत्रमा हिमनदी छिटो पग्लिनु र तराई क्षेत्रमा गर्मी याममा धेरै गर्मी हुनु र जाडो याममा पनि धेरै नै बढी जाडो हुनु यसका केही उदाहरण हुन्। विश्वस्तरीय अनुसन्धानबाट प्राप्त ज्ञान र प्रविधिलाई स्थानीय स्तरमा लागू गर्न सकेमा जलवायु परिवर्तनका असरहरू न्यूनीकरण गर्न सकिन्छ। त्यसका लागि जनचेतना अभिवृद्धि, स्थानीय ज्ञानको संरक्षण, वातावरण संरक्षण र दिगो विकासका अभ्यासहरू आवश्यक छन्। सरकार, वैज्ञानिक तथा स्थानीय समुदायको सहकार्यबाट मात्र जलवायु परिवर्तनको चुनौती सामना गर्न सकिन्छ।

उद्देश्य

यस लेखको व्यावहारिक उद्देश्य जलवायु परिवर्तनका जोखिम, कृषि बालीमा जलवायु परिवर्तनको असर र तिनको न्यूनीकरणका लागि अनुकूलन उपायहरूका मूलभूत पक्षहरूबारे जानकारी गराउनु हो।

जलवायु परिवर्तनको असर

जलवायु परिवर्तनका कारण कृषिमा विभिन्न प्रकारका तनावहरू जस्तै, सुख्खा, बाढी, अत्यधिक चिसो वा गर्मी, रोग तथा हानिकारक किराको प्रकोप बढ्दै गएको छ। यस्ता परिस्थितिमा कृषि उत्पादनलाई स्थिर र दिगो बनाउन तनाव प्रतिरोधी तथा तनाव सहने जिन (गुण) भएका बाली जातहरूको प्रयोग अत्यन्तै महत्वपूर्ण हुन्छ।

छनोटमार्फत् तथा सुधारिएको जात विकास गरी तनाव प्रतिरोधी वा सहन सक्ने गुण भएका बालीहरूको खेती गरिन्छ। यसमा सुख्खा तथा बाढी (डुवान) सहने, चिसो प्रतिरोधी, रोग तथा हानिकारक किरा प्रतिरोधी गुणजस्ता विशेषताहरू भएका जातहरू छनोट गरिन्छ। यस्ता गुण भएका जात प्रतिकूल वातावरणमा पनि राम्रो वृद्धि र उत्पादन दिन सक्षम हुन्छन्। तनाव प्रतिरोधी गुण भएका जातहरूको प्रयोगले रासायनिक मल र विषादीको आवश्यकता घटाउँछ, उत्पादनमा स्थायित्व ल्याउँछ र किसानको जोखिम कम गर्दछ। साथै, यसले जलवायु अनुकूलनमा सहयोग पुर्‍याउनुका साथै खाद्य सुरक्षा र दिगो कृषि प्रणालीको विकासमा महत्वपूर्ण योगदान पुर्‍याउँछ।

जलवायुमैत्री भूमि जात (रैथाने जात)

जलवायुमैत्री बाली भन्नाले वातावरणमा कम नकारात्मक प्रभाव पार्ने, कम स्रोतसामग्री (पानी, मल) मा पनि उत्पादन दिन सक्ने, जलवायुजन्य तनाव (सुख्खा, बाढी, चिसो, रोग) सहन सक्ने जात तथा प्रजातिहरूलाई बुझाउँछ। यस्ता बाली र भूमि-जातहरूले हरितगृह ग्यास उत्सर्जन कम गर्न, जैविक विविधता जोगाउन, दिगो कृषि प्रवर्धन गर्न मद्दत गर्छन्, रासायनिक मल र विषादीबिना खेती गर्न सकिन्छ, कम पानीमा पनि उत्पादन हुन्छ, वातावरण संरक्षण हुन्छ, किसानको जोखिम र लागत घट्छ, खाद्य सुरक्षा र आत्मनिर्भरता बढ्छ।

जोखिम कम गर्नका लागि कृषि तथा बाली बीमा अपनाउनु पर्दछ। साथै, किसानलाई समयमै र बुझिनेगरी मौसम सूचना उपलब्ध गराइनुपर्छ, तालिमको व्यवस्था गर्नुपर्छ।

जलवायुमैत्री बालीहरू कम वा बढी पानीमा पनि बढ्ने, रोग-किरा सहन सक्ने र स्थानीय वातावरणसँग अनुकूलित हुन्छन्। जस्तै जुम्ली मार्सी, सुक्खा सहने घैया लगायतका रैथाने धानहरू, कालो कोदो, सेतो कोदो (कम पानीमा उत्पादन), तिते फापर, मिठे फापर, रैथाने मकैका जातहरू, रैथाने गहत, मास, भटमास आदि।

जलवायुमैत्री भूमि-जातहरू भनेको लामो समयदेखि कुनै विशेष स्थानमा खेती हुँदै आएका, त्यहींको माटो, मौसम र पानीसँग अनुकूलित जातहरू हुन्। उदाहरणहरूमा जुम्लाको मार्सी धान, रैथाने मकै, पार्कोटे भैंसी, बाम माछा, सिस्नु, भ्याकुर आदि पर्दछन्।

कोदे बाली, घैया धान, कोसे बाली र डाले घाँस जलवायुमैत्री कृषि प्रणालीका महत्वपूर्ण अङ्ग हुन्। यी बाली तथा घाँसहरूले कम पानी, कम बाह्य स्रोत र न्यून वातावरणीय असरमा पनि उत्पादन दिन सक्ने क्षमता राख्छन्, जसले जलवायु परिवर्तन न्यूनीकरण र अनुकूलन दुवैमा योगदान पुर्‍याउँछ। कोदे बालीहरू (कोदो, जुनेलो, कागुनो, चिनो) कडा प्रकृतिका हुन्छन् र तिनलाई धेरै पानी चाहिँदैन। सुख्खा, कम उर्वर माटो र अनिश्चित वर्षा भएका क्षेत्रमा पनि कोदे बालीले सजिलै उत्पादन दिन सक्छन्। त्यसकारण कोदो, कागुनो, चिनो, जस्ता कोदे बालीहरूलाई जलवायु परिवर्तनको अवस्थामा सुरक्षित र दिगो विकल्पका रूपमा लिइन्छन्।

धान खेती गर्दा विशेषगरी सिंचित धान क्षेत्रमा पानी जमाई राख्दा मिथेन ग्यास उत्सर्जन हुने गर्दछ, जसले जलवायु परिवर्तनमा भूमिका खेल्छ। तर, घैया धान खेती गर्दा पानी जमाइराखु पर्दैन, जसका कारण मिथेन ग्यास उत्पादन हुँदैन वा निकै कम उत्पादन हुन्छ। यद्यपि, घैया खेतीलाई प्राथमिकता नदिई सिंचित धान नै बढी मात्रामा खेती गरिँदा जलवायु परिवर्तनमा योगदान पुगेको देखिन्छ।

सुक्खा सहन सक्ने धानका जात

सुखा धान-१	सुखा धान-२	सुखा धान-३	सुखा धान-४	सुखा धान-५

कृषि बालीमा जलवायु परिवर्तनका असर

जलवायु परिवर्तनले कृषि क्षेत्रमा गम्भीर असर पारेको छ। उचित योजना, प्रविधि र सचेतनाबाट यसको असर कम गर्न सकिन्छ। दिगो र जलवायु अनुकूल कृषि नै भविष्यको समाधान हो। कहिले अत्यधिक वर्षा, कहिले लामो खडेरी हुने क्रमलाई अनियमित वर्षा भनिन्छ र यसले बाली रोपाइँ तथा कटाइको समय प्रभावित हुन्छ। तापक्रम वृद्धिका कारण गहुँ, आलु, तरकारीजस्ता बालीको उत्पादन घट्छ, बाली छिटो सुक्ने वा डढ्ने समस्या बढ्छ। बाढी र पहिरोका कारण खेतबारी बग्ने, माटोको उर्वराशक्ति घट्ने र बाली पूर्णरूपमा नष्ट हुन सक्छ। त्यसैगरी, नयाँ रोग र किराको प्रकोप बढ्नु, पहिले नदेखिएका किराफट्याङ्ग्रा देखिनु, विषादी प्रयोग बढ्नु, मानव र पशुहरूमा प्रतिकूल असर पर्नु, पानीको स्रोत सुक्दै गई सिँचाइको समस्या वृद्धि हुनु, वर्षामा मात्र निर्भर खेती जोखिमपूर्ण हुनु आदि हुन सक्छन्।

जलवायु परिवर्तनसँग अनुकूलनका उपाय

जलवायु-सहनशील वाली र जातको प्रयोग बढाउँदै लैजानु पर्छ। खडेरी सहने, कम पानीमा बढ्ने बाली छनोट र उन्नत तथा स्थानीय जातको संरक्षण गर्नुपर्दछ। सिंचाइ व्यवस्थापनमा सुधार, थोपा सिँचाइ एवं स्प्रिंक्लर जस्ता प्रविधिको प्रयोग, वर्षाको पानी संकलन (Rainwater Harvesting), खेतीको समय परिवर्तन, मौसमअनुसार रोपाइँ र कटाइको समय मिलाउनु आवश्यक हुन्छ। माटो संरक्षण, 'मल्चिङ', जैविक मलको प्रयोग, गह्रा खेती, घाँसे बार, मिश्रित तथा बहुबाली प्रणाली, एउटै खेतमा फरक-फरक बाली लगाउनु पर्दछ। जोखिम कम गर्नका लागि कृषि तथा बाली बीमा अपनाउनु पर्दछ। साथै, किसानलाई समयमै र बुझिनेगरी मौसम सूचना उपलब्ध गराइनुपर्छ, तालिमको व्यवस्था गर्नुपर्छ।

कृषि बालीमा जलवायु-मैत्री प्रविधि र उन्नत जातको विकास

खेतीयोग्य जमिनको क्षेत्रफल नगण्य मात्रामा वृद्धि भए पनि प्रमुख खाद्यान्न बालीहरूको उत्पादनमा उल्लेखनीय वृद्धि भएको देखिन्छ। यस वृद्धिका प्रमुख कारणहरूमा सिंचाइ सुविधाको विस्तार, रासायनिक मलखादको प्रयोग, उन्नत बिउको उपलब्धता तथा आधुनिक खेती प्रविधिको प्रयोग रहेका छन्। उत्पादन वृद्धिका सकारात्मक तथ्याङ्कका बाबजुद वर्षेनी खाद्यान्न आयातमा अर्बौं रुपैयाँ खर्च भइरहेको छ, जसको न्यूनीकरणका लागि कृषि अनुसन्धान तथा प्रविधि विस्तारमा लगानी बढाइनु आवश्यक देखिन्छ। यसले एकातिर खाद्य सुरक्षामा टेवा पुर्‍याउनुको साथै अर्कोतिर बढ्दो आयातलाई प्रतिस्थापन गरी राष्ट्रिय अर्थतन्त्रमा थप योगदान पुर्‍याउन सक्छ। अनुसन्धानले सिफारिस गरेका हाल उपलब्ध उन्नत जात तथा प्रविधिको अझ व्यापक विस्तार गर्न सकेको खण्डमा धान, मकै र गहुँको उत्पादन उल्लेखनीय रुपमा वृद्धि गर्न सकिने सम्भावना छ।

नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् (NARC) ले जलवायु-मैत्री धान (Climate-Smart Rice) सम्बन्धी धेरै प्रविधि र उन्नत जात विकास गरेको छ,

बाढी सहन सक्ने धानका जात

स्वर्ण सब-१	शाम्बा महसुरी-१	गङ्गासागर-१	गङ्गासागर-२

जसले जलवायु परिवर्तनको प्रभाव (सुख्खा, बाढी आदि) सामना गर्न सक्षम उत्पादन गर्न मद्दत गर्छ। यी प्रविधि र उपलब्धिहरूमध्ये मुख्यतया तलका विषय उल्लेखनीय छन्:

जलवायु-प्रतिरोधी धान, गहुँ र मकैका उन्नत जात

धान, गहुँ र मकैले कूल कृषि गार्हस्थ उत्पादन (AGDP) को ३०.९२% भाग ओगटेको छ। तसर्थ, खाद्य सम्प्रभुता र खाद्य सुरक्षाका लागि यी बालीले प्रमुख भूमिका खेलेका हुन्छन्। नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्ले अन्तर्राष्ट्रिय धान अनुसन्धान संस्था (इरी) सँगको सहकार्यमा र आफ्नै अनुसन्धानबाट सुख्खा र बाढी प्रतिरोधी धान जातहरू विकास/सिफारिस गरेको छ:

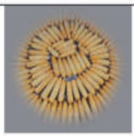
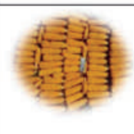
१. सुख्खा-प्रतिरोधी (Drought-tolerant) जातमा सुखा धान-१, सुखा धान-२, सुखा धान-३, सुखा धान-४, सुखा धान-५, सुखा धान-६ छन्। यी जातले कम पानीमा पनि राम्रो उत्पादन दिन सक्छन्। जसले सुख्खा मौसममा धान खेतीलाई स्थिर बनाउन मद्दत पुऱ्याउँदछ। अन्य उन्नत धान जातहरूमा हर्दिनाथ-३ (वसन्त/चैते धानका लागि उपयुक्त) र खुमल-१० (मध्यम उचाइका क्षेत्रमा उच्च उत्पादन क्षमतायुक्त) हुन्। यी जातसँग पनि जलवायु तनाव सहने क्षमता बढिरहेको देखिन्छ।

२. सुक्खा र डुबान दुवै सहने क्षमता भएका धानका जात यसअनुसार छन् : स्वर्ण सब-१, शाम्बा महसुरी सब-१, गङ्गासागर-१। चरम डुबान पनि सहने क्षमता भएका भेरियन्टहरूमार्फत् किसानलाई विकल्प दिइएको छ।

जलवायु अनुकूलित जैविक पोषण-सुदृढ रोटीका लागि उपयुक्त गहुँका जात

१७००-२२९० मि.सम्म, आकासे खेतीको लागि, जिङ्क ५४ पिपिएम, पहेंलो सिन्दुरे र लिफ रस्ट अवरोधी	१०००-१७०० मि.सम्म, आकासे खेतीको लागि, जिङ्क ४० पिपिएम, पहेंलो सिन्दुरे र लिफ रस्ट अवरोधी

उच्च तापक्रम सहनसक्ने मकैका जातहरू

रामपुर हाइब्रिड-८	रामपुर हाइब्रिड-१०	रामपुर हाइब्रिड--१०	CAH 1511 (water logged conditions)	CAH 193

सुक्खा र डुबान सहन सक्ने जात

बहुगुनी धान-१	बहुगुनी धान-२

३. सुक्खा र डुबान सहन सक्ने जातमा बहुगुनी धान-१ र बहुगुनी धान-२ रहेका छन्। भौगोलिक विविधताका आधारमा हिमाली भेगका लागि छोम्रोङ, माछापुच्छ्रे-१, चन्दननाथ-१ र चन्दननाथ-३ सिफारिस गरिएको छ। त्यसैगरी, पहाडी भेगका लागि लेकाली धान-१ र लेकाली धान-३ सिफारिस र दर्ता गरिएका छन्। केही अन्य जात पनि रहेका छन्।

यसैगरी मकैको रामपुर हाइब्रिड-८, रामपुर हाइब्रिड-10, रामपुर हाइब्रिड-12, उच्च तापक्रम र सुक्खा सहन सक्ने छन् भने CAH-1511 पानी जम्ने समस्यालाई समाधान गर्दछ।

यसै गरि CAH-181 र CAH-193 खडेरी सहन सक्ने क्षमता राख्दछन् र खुमल हाइब्रिड-२ ग्रे लिफस्पट रोग अवरोधी छ भने अगौटे जातको मकैको हकमा अरुण-३, अरुण-४ र अरुण-६ रहेका छन्।

जलवायु-मैत्री उत्पादन प्रविधि

NARC र सहयोगी संस्थाहरूले केवल उन्नत जात मात्र होइन, जलवायु अनुकूल कृषि अभ्यास विधि पनि प्रवर्धन गर्दै आएका छन्:

पानी बचत गर्ने प्रविधि

धान खेतीमा सिँचाइ पानीको उपयोग कम गर्ने तरिकाहरू जस्तै Alternate Wetting and Drying (AWD) जस्ता प्रविधिहरूले पानीको उपयोग कम गर्दै उत्पादन स्थिर राख्न मद्दत गर्छ।

उच्च ताप सहन सक्ने गहुँका विभिन्न जात

नाम	बाली तयार हुने अवधि	उत्पादकत्व (टन/हे.)	सिफारिस क्षेत्र
गौतम	११९ दिन	४.३	तराई र भित्री मधेश
विजय	११६ दिन	४.5	तराई र भित्री मधेश
भृकुटी	१२० दिन	५.0	तराई र भित्री मधेश
बाणगङ्गा	११७ दिन	४.5	तराई र भित्री मधेश
बोर्लग २०२०	१२० दिन	५.0	तराई र भित्री मधेश

रोग सहन सक्ने क्षमता भएका गहुँका जात

जात	सिफारिस क्षेत्र	विशेषता
स्वर्गद्वारी	पहाड	पहेंलो सिन्दुरे, धुले ढुसी, स्पट ब्लच, लुज स्मट रोग अवरोधी
तिलोत्तमा	तराई	पहेंलो सिन्दुरे, ब्राउन रस्ट र ब्ल्याक रस्ट रोग अवरोधी
डाँफे	मध्य तथा उच्चपहाड	पहेंलो सिन्दुरे, ब्राउन रस्ट र ब्ल्याक रस्ट रोग अवरोधी

कोदो, कागुनो, चिनो, फापर, जौ, उवाजस्ता बालीहरूलाई कम महत्वका बालीका रुपमा लिएता पनि नेपालको पहाडी क्षेत्रमा प्रमुख रूपमा खेती गरिने, कम सिँचाइमा पनि उत्पादन दिन सक्ने र जलवायु सहनशील बाली भएकाले यसको महत्व बढ्दो छ।

किसानको सहभागितामा जात छनौट (Participatory Varietal Selection)

अनुसन्धानको क्रममा कृषकका खेतमै परीक्षण गरी सान्दर्भिक, वातावरणप्रतिरोधी प्रविधिहरू र प्रजातिहरू किसानसँगै छानिने प्रक्रिया अपनाइन्छ जसले अन्तिम चयनमा स्थानीय सन्दर्भलाई ध्यानमा राख्दछ।

हाइब्रिड धान (Hybrid Rice) प्रविधि

NARC ले मोलिक्युलर-सहायता प्रजनन (Molecular Assisted Breeding), जेनेटिक सेलेक्सन आदि अत्याधुनिक प्रविधिहरूको प्रयोग गरी हाइब्रिड धान विकास-व्यवसायीकरण गर्ने परियोजनामा काम गरिरहेको छ जसले जलवायु-प्रतिरोधी, उच्च उत्पादन हुने धानमा योगदान पुर्‍याउने लक्ष्य राखेको छ।

माथि उल्लिखित साथै, कोदो, कागुनो, चिनो, फापर, जौ, उवाजस्ता बालीहरूलाई कम महत्वका बालीका रुपमा लिएता पनि नेपालको पहाडी क्षेत्रमा प्रमुख रूपमा खेती गरिने, कम सिँचाइमा पनि उत्पादन दिन सक्ने र जलवायु सहनशील बाली भएकाले यसको महत्व बढ्दो छ। तसर्थ, किसानहरूलाई जलवायु अनुकूलन सम्बन्धी तालिम, कृषि बीमा सुविधा र सहुलियतपूर्ण ऋणको पहुँच सुनिश्चित गर्नु अत्यावश्यक छ।

निश्कर्ष

जलवायु परिवर्तनका कारण वर्षाको चक्रीय प्रणाली (जलचक्र) अनियमित भएको छ। यसले बाढी, पहिरोजस्ता प्राकृतिक प्रकोपको जोखिम बढाएको छ, जसबाट सृजित समस्याहरूले धान, मकै, गहुँ जस्ता खाद्यान्य बालीका उत्पादनलाई प्रत्यक्ष रूपमा प्रभावित गरेको छ। विश्वव्यापी तापमान वृद्धिका कारण धानको फूल फुल्ने र पसाउने समयमा उच्च तापक्रम हुँदा फल उत्पादनमा कमी आएको देखिन्छ। साथै, फूल फुल्ने र परागसेचनको समयमा अत्यधिक झरी र बादल लाग्दा पुस्ट दाना नलाग्ने समस्या र यस्तो बेलामा कसरी बाली थन्क्याउने भन्ने ज्ञानको कमी देखिएकाले पनि उत्पादन घट्ने गरेको छ।

तापक्रम र हावाको आर्द्रतामा आएको परिवर्तनका कारण खेतीमा नयाँ-नयाँ प्रजातिका झारपात, रोग तथा किराहरूको प्रकोप बढ्दै गएको छ। अत्यधिक वर्षा र लामो समयको सुख्खापनले माटोको भौतिक गुणस्तर बिग्रँदै गएको छ। त्यसैगरी, रासायनिक मल र मलखादको सन्तुलित व्यवस्थापन तथा उचित प्रयोग नहुँदा माटोको उर्वराशक्ति खस्कँदो अवस्थामा पुगेको छ।

नेपालमा कृषि उत्पादन र उत्पादकत्व वृद्धि गर्ने उद्देश्यले विभिन्न समयमा कृषि सम्बन्धी नीति, योजना र कार्यक्रमहरू तर्जुमा गरिएका छन्। नेपाली जीवनशैली, कला, संस्कृति, परम्परा तथा सामाजिक जीवन धान खेतीसँग घनिष्ठ रूपमा जोडिएको छ। नेपालमा धान उत्पादन वृद्धि हुनुका कारणहरू विश्लेषण गर्दा कृषि अनुसन्धानबाट सिफारिस गरिएका उन्नत जातहरूको प्रयोग, कृषि यान्त्रिकीकरण तथा खेती प्रणालीमा आएको सुधार र समयमा आवश्यकता अनुरुपको वर्षा हुनु प्रमुख देखिन्छ।

यद्यपि, जलवायु परिवर्तनको असर, सक्रिय जनसंख्याको विदेश पलायन, जमिनको घर-घडेरीका रूपमा खण्डीकरण जस्ता कारणहरूले खाद्यान्न बालीको उत्पादनमा नकारात्मक प्रभाव पारेको छ। त्यसैले, उत्पादन र खपतको आधारमा मुख्य बालीमा जलवायु सहनशील धान, मकै र गहुँको जातको विकास र प्रवर्धन, सिँचाइ प्रणालीको सुदृढीकरण, मौसम पूर्वानुमान प्रणालीमा लगानी तथा जैविक एवं परम्परागत कृषि अभ्यासको प्रवर्धन गर्नु प्रमुख रणनीतिहरू हुन्। साथै, कोदो, कागुनो, चिनो, फापर, जौ, उवाजस्ता बालीहरूलाई कम महत्वका बालीका रुपमा लिएता पनि नेपालको पहाडी क्षेत्रमा प्रमुख रूपमा खेती गरिने, कम सिँचाइमा पनि उत्पादन दिन सक्ने र जलवायु अनुकूल बाली भएकाले यसको महत्व बढ्दो छ। तसर्थ, भौगोलिक विविधतालाई ध्यानमा राखी किसानहरूलाई जलवायु अनुकूलन खेतीसम्बन्धी तालिम, कृषि बीमा सुविधा र सहुलियतपूर्ण ऋणको पहुँच सुनिश्चित गर्नु अत्यावश्यक छ।

(डा. सापकोटा नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्को अनुगमन तथा मूल्यांकन महाशाखा प्रमुख हुनुहुन्छ)

Arnaud Cauchois

Disaster Recovery to Resilience: Why Nepal Must Treat Climate Preparedness as Smart Economics

As Nepal's temperatures increase and mountain hazards intensify, investing in resilient infrastructure is no longer a policy choice; it is a national necessity.

Nepal's Himalayan mountain range inspires the world with its unique landscapes and natural beauty, yet its fragility is undeniable. The country's steep slopes, vulnerable geology, rapid and often unplanned urbanization and land use, increase its susceptibility to mountain hazards. At the same time weather patterns are becoming increasingly unpredictable: weather, glacier melt is accelerating, and monsoon rainfall is growing more erratic and intense. Climate-related hazards are also becoming more interconnected, causing risks to cascade and compound across systems.

Cascading effects occur when one hazard triggers another. For example, intense rainfall or a glacial lake outburst flood may destabilize slopes, triggering landslides that block rivers. When such natural barriers collapse, they may release debris-laden floods that damage critical infrastructure, including bridges, roads, buildings, and hydropower facilities, resulting in cascading, systemwide disruptions. Compounding effects arise when multiple hazards occur simultaneously or in close succession, such as heavy rainfall coinciding with landslides and flooding, amplifying damage and placing severe pressure on communities and essential services.

Recent disasters illustrate the scale of these risks. In 2025, Nepal experienced two significant disastrous flood events, and both underscored the need for improving risk understanding and management including through early warning systems. On 8 July, an outburst from a previously undetected supraglacial lake upstream triggered flooding along the Bhotekoshi River. The event damaged hydropower facilities, halted electricity transmission and placed downstream communities at serious risk. With a combined capacity of 1,200 megawatts (MW), including three projects still under construction, these facilities could have powered roughly 600,000 homes across South Asia[1]. Three weeks later, on 30 July 2025, additional flooding caused further damages to roads and local infrastructure, underscoring the increasing frequency and intensity of disasters in the country. Such events not only disrupt critical infrastructure but also threaten lives, forcing evacuations, and exposing vulnerable settlements to sudden flood hazards.

The impacts continued later that year. In October 2025, devastating floods and landslides struck eastern Nepal. Assessments indicate significant damage to hydropower infrastructure across multiple districts with 18 operational and 15 under-construction

1. Associated Press. 2024. "Nepal floods show need for resilient infrastructure amid climate change." AP News. https://apnews.com/article/nepal-floods-china-glaciers-recovery-climate-change-disasters-monsoons-5cd9dad3eb7a2e94b96951ab25e9617c (accessed 18 March 2026).

projects affected nationwide, representing a combined capacity of 338.13 MW. Transmission line losses across several districts were estimated at NPR 2.41 billion, with more than 2,070 meters of irrigation structures damaged or destroyed.[2]

For a mountainous country already navigating challenges such as the economic impacts of COVID-19 lockdowns, recurrent disasters intensified by climate change, and earthquakes, such disruptions pose significant obstacles. Ensuring sustainable development therefore requires stronger disaster risk management and long-term resilience planning.

Nepal's climate resilience and disaster risk management agenda must also be evaluated through an economic lens. According to the Coalition for Disaster Resilient Infrastructure an estimated US$124 billion worth of Nepal's infrastructure exposed to the impacts of climate-driven hazards, posing significant threats to fiscal stability and long-term growth. Mountain hazards repeatedly disrupt hydropower, transport, and water supply systems, eroding productivity and undermining investor confidence. Evidence suggests that every US$1 invested in risk reduction saves approximately US$4 in recovery costs[3], making resilience one of the most cost-effective public investments available. Embedding disaster risk management into public planning, private sector standards, and financing mechanisms is therefore not a financial burden but a strategic driver of economic efficiency, long-term competitiveness, and sustainable development.

Today, it is encouraging to see development partners stepping up alongside the Government of Nepal to strengthen disaster risk management. In 2023, the Asian Development Bank (ADB) launched the Building Adaptation and Resilience in the Hindu Kush Himalaya (BARHKH) initiative marking an important step towards enhancing regional resilience.

> **weather patterns are becoming increasingly unpredictable: weather, glacier melt is accelerating, and monsoon rainfall is growing more erratic and intense.**

Through BARHKH, more comprehensive disaster risk management capacities are being strengthened at regional and national levels in both in Bhutan and Nepal, as well as at subnational level. The initiative is supported by the Asia-Pacific Climate Finance Fund (ACliFF) and the Swiss Agency for Development Cooperation (SDC). ADB, the World Bank's International Development Association (IDA), and the SDC have also partnered with the government to enhance technical collaboration in the planning and design of climate-resilient infrastructure. This cooperation aims to ensure that major investments in hydropower, transport, and water systems incorporate climate risk assessments and resilience standards from the earliest stages of project design.

In Nepal, BARHKH is supporting the Government of Nepal to de-risk critical infrastructure investments in key sectors -including hydropower, water supply, and transport by strengthening climate risk assessments and integrating resilience considerations into infrastructure planning and design. The initiative is being implemented by the international engineering firm BGC, which specializes in climate risk forecasting and resilience analysis, working alongside leading experts in climate modeling and adaptation from the International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD) and the Swiss Consortium, which includes the University of Geneva, the University of Zurich, and Hydrosolutions. Local partners include Practical Action, the Institute of Engineering at Tribhuwan University, Water Asia, and Geo Infra ensuring strong on-the-ground engagement and context specific expertise.

Through pilot projects, scientific analysis, and practical engineering solutions the initiative integrates approaches to reduce exposure and vulnerability in infrastructure while minimizing adverse impacts on surrounding communities. Lessons learned will inform improved infrastructure planning and design guidelines, regulatory standards, and risk management practices that can be replicated across the broader Hindu Kush Himalaya region.

Despite these efforts, significant gaps remain in Nepal's disaster risk management landscape. The pace of climate change impacts is increasingly outstripping existing mitigation measures. Current infrastructure planning and financing mechanisms often lack the systematic integration of climate risk forecasting, leaving critical assets vulnerable to cascading and compounding hazards. Regulatory

2. NDRRMA. https://ndrrma.gov.np/ (accessed 18 March 2026).
3. ReliefWeb. 2021. Building disaster resilience: A study of disaster events and financial lending streams. https://reliefweb.int/report/world/building-disaster-resilience-study-disaster-events-and-financial-lending-streams (accessed 18 March 2026).

frameworks are not consistently updated with the latest climate science, and enforcement of resilience standards - such as multi-hazard risk assessments, early warning systems, and flood-resistant building codes - remains uneven. Private sector engagement in resilience planning also remains limited despite the clear economic incentives.

Addressing these gaps requires a stronger focus on several key priorities.

1. Climate-informed policy planning and budgeting- Government agencies should integrate hazard mapping and climate risk assessments into both national and local development planning. For example, mandating climate risk screening for all new hydropower and road projects would ensure resilience is incorporated from the earliest stages of design.

2. Strengthening climate risk finance- Innovative financing instruments such as green bonds can mobilize private investment in climate-resilient infrastructure. Establishing dedicated resilience funds, climate insurance mechanisms, and expanded risk-transfer instruments would also provide governments with rapid liquidity after disasters.

3. Stronger regulatory compliance- Infrastructure codes should incorporate the latest climate science, and enforcement mechanisms must ensure compliance. For example, requiring flood-resistant building designs in vulnerable districts could significantly reduce long-term damage and protect communities.

> **Nepal's growing vulnerability to cascading and compounding climate hazards makes it imperative to shift urgently from disaster recovery toward preparedness and resilience.**

4. Private sector engagement- Businesses can integrate climate risk into investment decisions and adopt resilience standards. For example, hydropower companies could partner with insurers to protect assets from landslides and floods, while banks could incentivize resilient construction through preferential lending rates.

Ultimately, Nepal's growing vulnerability to cascading and compounding climate hazards makes it imperative to shift urgently from disaster recovery toward preparedness and resilience. Recognizing resilience as smart economics, not an added cost, should therefore be a central priority. This approach safeguards development gains, reduces fiscal risks, and protects lives and communities increasingly exposed to climate-related disasters in one of the world's most climate-vulnerable countries.

(Cauchois is Asian Development Bank (ADB) Country Director for Nepal)

सुशील देव सुवेदी

विपद् व्यवस्थापनमा बीमाको भूमिका अवसर र चुनौती

पृष्ठभूमि

नेपालको भू-राजनीतिक र भौगोलिक अवस्थिति आफैँमा एउटा विशिष्ट विशेषताको रुपमा रहेको छ। प्रकृतिले यहाँ एकातिर अलौकिक सौन्दर्यको भण्डार सुम्पिएको छ भने अर्कातिर विनाशकारी प्राकृतिक जोखिमको भार पनि थोपरिदिएको छ। हिमाली क्षेत्रमा मडारिइरहेको हिमताल विस्फोटको त्रासदीदेखि मध्यपहाडको पहिरो र तराईको डुबानसम्म हुने कारणले नेपाल बहुआयामिक प्राकृतिक प्रकोपको अग्रपङ्क्तिमा उभिएको देखिन्छ। संयुक्त राष्ट्रसङ्घीय विकास कार्यक्रम (UNDP) लगायतका अन्तर्राष्ट्रिय निकायका प्रतिवेदनहरूले नेपाललाई जलवायु परिवर्तनको उच्च जोखिमयुक्त १० मुलुकभित्र सूचीकृत गरेका छन्। त्यसैगरी, भूकम्पीय जोखिमका दृष्टिले एघारौं, बाढीको जोखिममा तेहौँ र समग्र विश्वव्यापी जोखिम मूल्याङ्कनमा बीसौं स्थानमा रहनुले नेपालको संवेदनशीलतालाई स्पष्ट पार्दछ। यस्तो विषम र जोखिमपूर्ण भू-बनोट भएको मुलुकमा जनधनको सुरक्षाका लागि विपद् व्यवस्थापनलाई एक राज्यको अपरिहार्य रणनीतिक संयन्त्र बन्नु जरुरी छ।

विपद् जोखिम न्यूनीकरण, विपद् प्रतिकार्य र विपद् पुनर्लाभका सम्पूर्ण कार्यहरूलाई विपद् व्यवस्थापनको रूपमा लिइन्छ। यो केवल प्राकृतिक प्रकोपपछिको उद्धार मात्र नभई, सबै खालका विपद्‌बाट सर्वसाधारणको जीवन, सार्वजनिक तथा निजी सम्पत्ति र भौतिक संरचनाको संरक्षण गर्ने एक एकीकृत प्रक्रिया हो। यसले विपद् आउनुअघि गरिने पूर्वतयारीदेखि विपद्पश्चात् गरिने पुनरुत्थान र पुनर्निर्माणसम्मका समन्वयात्मक क्रियाकलापलाई समेट्छ।

अन्तर्राष्ट्रिय स्तरमा विपद् व्यवस्थापनलाई विकासको अनिवार्य पाटो मानिएको छ। सेन्डाई फ्रेमवर्कजस्ता विश्वव्यापी साझा मञ्चहरूले विपद् जोखिमको बुझाइ, जोखिम सुशासनको सुदृढीकरण र उत्थानशीलताका लागि लगानी बढाउने लक्ष्य राखेका छन्। अहिले विश्वव्यापी रूपमा विपद् भएपछि गरिने प्रतिकार्यभन्दा विपद् हुनै नदिने वा त्यसको प्रभाव घटाउने जोखिम न्यूनीकरणको अवधारणालाई प्राथमिकता दिइएको छ।

नेपालमा विपद् व्यवस्थापनलाई व्यवस्थित गर्न 'विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन ऐन, २०७४' कार्यान्वयनमा रहेको छ। यस ऐनले पुरानो दैवी प्रकोप (उद्धार) ऐन, २०३९ लाई खारेज गरी विपद् व्यवस्थापनका सबै चरणलाई समेट्ने गरी कानुनलाई संशोधन र एकीकरण गरेको छ। नेपालको संविधान बमोजिम यो कार्यलाई संघ, प्रदेश र स्थानीय तहको साझा जिम्मेवारीमा राखिएको छ। संस्थागत रूपमा प्रधानमन्त्रीको अध्यक्षतामा विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन राष्ट्रिय परिषद् र कार्यकारी निकायको रूपमा राष्ट्रिय प्राधिकरणको व्यवस्था गरिएको छ। यसले नेपालमा विपद् व्यवस्थापनलाई परम्परागत उद्धार कार्यबाट माथि उठाएर आधुनिक र योजनाबद्ध जोखिम न्यूनीकरणमा प्राथमिकता दिएको छ।

नेपालमा विपद् जोखिम

नेपालमा विगतका चार दशक (सन् १९८० देखि सन् २०२०) लाई हेर्दा नेपालले प्राकृतिक प्रकोपका कारण करिब सात अर्ब अमेरिकी डलर बराबरको ठूलो आर्थिक नोक्सानी बेहोरेको छ। सन् २०१२ देखि २०२० सम्मको छोटो अवधिमा मात्रै सरकारले विपद्पछिको उद्धार र पुनर्निर्माणमा अर्बौं रुपैयाँ खर्च गर्नुपरेको तथ्याङ्क छ। यसरी विपद्पछि मात्र अर्बौं खर्च गरिरहने परिपाटी देशको अर्थतन्त्रका लागि दिगो देखिँदैन।

सन् २०१५ को विनाशकारी भूकम्पले विपद् व्यवस्थापनको लागि ठूलो पाठ सिकाएको थियो। त्यसबेला ज्यान गुमाउनेमध्ये ३ प्रतिशतसँग मात्र जीवन बीमा थियो भने सम्पत्ति बीमाको अवस्था झनै कमजोर थियो। बीमाको पहुँच नहुँदा राहत र पुनर्निर्माणको सम्पूर्ण भार सरकारमा पर्न गयो।उक्त घटनाको एक दशक बित्न लाग्दा पनि हाम्रो पूर्वतयारी र बीमा गर्ने बानीमा खासै सुधार आएको देखिँदैन।

यसलाई असोज २०८१ को बाढी, पहिरोको घटनाले पुष्टि गर्दछ। सन् १९७० यताकै भीषण वर्षाका कारण बागमती र कोशी लगायतका नदीहरूमा आएको बाढीले काठमाडौं उपत्यकासहित देशभर ठूलो विनाश निम्त्यायो। यस विपद्मा २५० भन्दा बढीले ज्यान गुमाए भने ४६ अर्ब रुपैयाँभन्दा बढीको भौतिक सम्पत्तिको क्षति भयो। दर्जनौं पुल, राजमार्ग र जलविद्युत आयोजनाहरूमा पुगेको यो क्षतिले केवल उद्धारमा मात्र नभई विपद्को पूर्वतयारी र जोखिम न्यूनीकरणमा बेलैमा सबै सरोकारवालाहरुको तन, मन, धन, तथा लगानी गर्ने सम्बन्धमा पुष्टि गर्दछ।

असोज २०८१ को विनाशकारी बाढी र पहिरोले नेपालको भौतिक संरचनामा मात्र क्षति पुऱ्याएन, यसले देशको बीमा प्रणाली र जोखिम बहन गर्ने क्षमतामाथि पनि गम्भीर प्रश्न उठाइदिएको छ। 'विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन ऐन, २०७४' ले विपद्पछिको पुनर्लाभ (Recovery) र निजी तथा सार्वजनिक सम्पत्तिको संरक्षणलाई प्राथमिकतामा राखेको छ।

वि.सं. २०८२ असोज १८ गतेदेखि अविरल वर्षा र बाढी पहिरोजन्य विपद्को कारणले भएको क्षतिबाट निर्जीवन बीमा कम्पनीहरूमा १२.८८ अर्ब रुपैयाँ बराबरको ३,६७३ वटा दावी परेका छन्, जसमध्ये कुल दावी रकमको जम्मा ११.८ प्रतिशत (१.५२ अर्ब रुपैयाँ) मात्र भुक्तानी भएको तथ्याङ्क छ। कम्पनीगत विश्लेषण गर्दा सिद्धार्थ प्रिमियर

इन्स्योरेन्समा सबैभन्दा बढी (२.६३ अर्ब) को दावी भार परेको छ भने शिखर इन्स्योरेन्सले तुलनात्मक रूपमा उच्च भुक्तानी गरेको तथ्याङ्क देखिएको छ।

नेपालको बीमा क्षेत्रको अवस्था

नेपालको बीमा क्षेत्रको वृद्धिदर उल्लेखनीय रुपमा भएको छ। आर्थिक वर्ष २०८१/८२ को तथ्याङ्कलाई हेर्दा बीमा क्षेत्रले कुल २ खर्ब २७.१८ अर्ब रुपैयाँ प्रिमियम संकलन गर्दै अघिल्लो वर्षको तुलनामा १४.७१ प्रतिशतको उत्साहजनक वृद्धि हासिल गरेको छ। यद्यपि, यो वृद्धिलाई देशको कुल गार्हस्थ्य उत्पादन (GDP) सँग तुलना गर्दा यसको पहुँच जम्मा ३.७२ प्रतिशतमा सीमित देखिन्छ। यसरी, संख्यात्मक रूपमा प्रिमियम बढे पनि अर्थतन्त्रको आकार अनुसार बीमाको दायरा अझै पनि विश्वव्यापी औसतभन्दा निकै तल छ।

त्यस्तै, बीमामा रहेको जनसंख्या कभरेजको अध्ययन गर्दा विदेशी रोजगार बीमा र अस्थायी लघुबीमालाई समावेश गर्दा कभरेज ४८.३३ प्रतिशत देखिए तापनि यी सुविधाहरू हटाउने हो भने वास्तविक जीवन बीमाको पहुँच जम्मा १७.२४ प्रतिशत नागरिकमा मात्र सीमित छ। विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन ऐन, २०७४ ले सबै नागरिकको जीउधन र सम्पत्तिको सुरक्षामा जोड दिएको भए पनि ग्रामीण क्षेत्र, दलित, महिला र न्यून आय भएका वर्ग अझै पनि बीमाको सुरक्षाभित्र आउन सकेका छैनन्। प्रतिव्यक्ति वार्षिक औसत बीमा खर्च (बीमा घनत्व) जम्मा ७,३९६ रुपैयाँ हुनुले नेपालीहरूले आफ्नो वास्तविक जोखिमको तुलनामा निकै कम रक्षावरण भएको पुष्टि गर्छ।

बीमा क्षेत्रलाई थप पारदर्शी र बलियो बनाउन बीमा ऐन,२०७९ को कार्यान्वयन र नेपाल बीमा प्राधिकरणको स्थापना कोसेढुङ्गा साबित भएका छन्। नयाँ ऐनले कम्पनीहरूको न्यूनतम पुँजी वृद्धि (जीवन बीमाका लागि ५ अर्ब र गैर जीवनका लागि २.५ अर्ब) अनिवार्य गरेपछि सुरु भएको मर्जरको लहरले वित्तीय सुदृढतामा सहयोग पुर्‍याएको छ। साथै, बीमित हित संरक्षण कोष र बीमा विकास कोषजस्ता व्यवस्थाहरूले विपद्को समयमा दावी भुक्तानीलाई सुनिश्चित गर्ने र विपन्न वर्गलाई बीमाको दायरामा ल्याउने लक्ष्य राखेका छन्।

विपद् व्यवस्थापनमा बीमाको भूमिका र अवसर

नेपालको भौगोलिक बनावट र जलवायु परिवर्तनको बढ्दो प्रभावका कारण विपद् अब कहिले आउला भन्ने प्रश्नमा सीमित नभई बरु कति क्षति गर्ला भन्ने चिन्ताको विषय बनेको छ। यस्तो अवस्थामा विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन ऐन, २०७४ ले परिकल्पना गरे अनुसारको नागरिकको जीउधन र सम्पत्तिको सुरक्षाका लागि बीमा सबैभन्दा बलियो वित्तीय औजारको रूपमा स्थापित रहेको छ। यसरी,विपद् व्यवस्थापनमा बीमाको केही महत्वपूर्ण भूमिका र अवसरलाई देहाय बमोजिमको रुपमा लिन सकिन्छ।

- **जोखिम हस्तान्तरणको माध्यम:** विपद् अप्रत्याशित तथा अचानक आउने कारण वर्षौंको कमाइ एकै क्षणमा नष्ट हुनसक्ने हुनाले बीमामार्फत त्यस्ता जोखिमलाई एउटा व्यक्ति वा संस्थाबाट बीमा कम्पनीमा हस्तान्तरण गर्ने गर्दछ। नियमित र सानो-सानो रकमको प्रिमियम जम्मा गरेर विपद्बाट हुने क्षतिलाई रक्षावरण गर्ने गर्दछ।
- **पुँजी निर्माण र पुनर्निर्माण:** विपद्ले नष्ट गरेका संरचनाहरू पुनर्निर्माण गर्नका लागि आवश्यक पर्ने ठूलो रकम बीमा दाबीमार्फत प्राप्त हुने हुँदा, यसले नयाँ र अझ मजबुत पूर्वाधार निर्माण गर्ने अवसर प्रदान गर्दछ।
- **वित्तीय सुशासन र योजनाबद्ध विकास:** बीमाले सम्पत्तिको वास्तविक मूल्याङ्कन र जोखिमको पहिचान गर्न सिकाउने हुनाले, यसले विकास निर्माणका कार्यलाई थप सुरक्षित र व्यवस्थित बनाउने अवसर दिन्छ।
- **बचत र लगानीको सुरक्षा:** व्यक्तिगत वा व्यावसायिक लगानीलाई प्राकृतिक प्रकोपको जोखिमबाट बचाउने हुनाले, लगानीकर्तालाई ढुक्क भएर नयाँ क्षेत्रमा लगानी विस्तार गर्ने र आर्थिक क्रियाकलाप बढाउने अवसर प्राप्त हुन्छ।
- **सरकारी ढुकुटीको संरक्षण:** विपद्को समयमा प्रभावित व्यक्ति, संस्था तथा

समुदायले सरकारसँग राहत र पुनर्निर्माणको माग गर्ने गर्दछन्। विपद आउनुभन्दा पहिले नै बीमा गरियो भने बीमामार्फत नै क्षतिपूर्ति प्राप्त हुने हुनाले सरकारसँग व्यक्ति वा संस्था वा समुदायले राहत माग्नु पर्दैन र सरकारले आफ्नो विकास बजेट काटेर राहत तथा पुनर्निर्माणमा खर्च गरिरहनु पर्दैन। जसले गर्दा सरकारको ढुकुटीको सञ्चित हुने र सो रकम विकासका पूर्वाधारमा परिचालन गर्न सकिन्छ।

- **व्यावसायिक निरन्तरता:** विपद्ले साना, मझौला तथा ठुला सबै उद्यमीको व्यवसायमा प्रत्यक्ष प्रभाव पार्ने हुनाले बीमाले क्षतिपूर्ति मात्र नदिई व्यवसायलाई पुन: शुरु गर्न आवश्यक अक्सिजनको रुपमा कार्य गर्दछ।

- **कृषि क्षेत्रमा सुरक्षा:** विपद्बाट हुनसक्ने घटनाहरुका कारण कृषि क्षेत्र अन्तर्गतका बाली, उपजहरुको नष्ट हुने र कृषकको जीवनयापनमा नै प्रत्यक्ष प्रभाव पर्ने सक्ने हुनाले बीमाले क्षतिपूर्ति मात्र नदिई समग्र कृषि क्षेत्रको सुरक्षामा महत्वपूर्ण भूमिका खेल्दछ।

- **मानसिक शान्ति र सामाजिक स्थिरता:** विपद्ले मानिसलाई मानसिक तनाव र डिप्रेसनमा लैजान सक्छ। तर, 'मेरो सम्पत्तिको सुरक्षा छ' भन्ने भावनाले बीमा गरिसकेपछि मानिसमा आत्मविश्वास पैदा गर्छ। यसले समाजमा हुने गरिबी र अपराधलाई पनि कम गर्न मद्दत गर्छ। यदि कुनै परिवारको मुख्य कमाउने व्यक्तिको दुर्घटनामा मृत्यु भएमा जीवन बीमाको रकमले परिवारका सदस्यहरूलाई आर्थिक सुरक्षा दिन्छ, जसले गर्दा उनीहरूले कम्तीमा खान-लाउन र शिक्षाका लागि अरूसँग हात फैलाउनु पर्दैन।

- **आर्थिक स्वावलम्बन:** बीमाले मानिसलाई 'मलाई केही भयो भने सरकारले देला वा छिमेकीले देला' भनेर आश गर्ने बानीबाट मुक्त गराउँछ। यसले व्यक्ति र राष्ट्रलाई आत्मनिर्भर बनाउँछ। यदि स्थानीय समुदायले सामूहिक रूपमा आफ्ना गाईवस्तु वा बालीको बीमा गरे भने विपदका घटना हुँदा उनीहरू आफैं बलियो हुन्छन् र कसैको राहतको बाटो हेर्नु पर्दैन।

चुनौती

विपद् व्यवस्थापनमा बीमाका अनेकौं अवसरहरू भए तापनि यसको कार्यान्वयन पक्ष निकै चुनौतीपूर्ण देखिन्छ। नेपालजस्तो भौगोलिक र आर्थिक विविधता भएको मुलुकमा बीमालाई विपद् व्यवस्थापनको अभिन्न अङ्ग बनाउन विद्यमान संरचनागत, कानुनी र चेतनामूलक अड्चनहरूलाई सम्बोधन गर्नु आवश्यक छ।यस सम्बन्धमा देखिएका केही मुख्य चुनौती देहाय बमोजिम रहेका छन्।

- **न्यून बीमा साक्षरता र सचेतना:** ग्रामीण क्षेत्रका अधिकांश नागरिकमा बीमा कसरी गर्ने र यसले विपद् आएको बेला कसरी सुरक्षा दिन्छ भन्ने आधारभूत ज्ञानको अभाव हुनु।

- **दाबी भुक्तानीमा झन्झटिलो प्रक्रिया:** विपद्को समयमा पीडितलाई तुरुन्तै राहत आवश्यक पर्छ, तर बीमा कम्पनीको कागजी प्रक्रिया र मूल्याङ्कनमा हुने ढिलाइले गर्दा बीमाको सान्दर्भिकतामाथि प्रश्न उठ्ने गरेको।

- **भौगोलिक विकटता र पहुँचको कमी:** नेपालका हिमाली र पहाडी दुर्गम भेगमा बीमा कम्पनीका शाखाहरू नहुनु र त्यहाँ पुगेर क्षतिको यथार्थ मूल्याङ्कन (Survey) गर्न कठिन हुनु।

- **जोखिमको वैज्ञानिक तथ्याङ्क (Data) अभाव:** कुन क्षेत्रमा कुन स्तरको जोखिम छ भन्ने कुराको वैज्ञानिक नक्साङ्कन र डिजिटल तथ्याङ्क नहुँदा प्रिमियम दर तोक्न र जोखिम स्वीकार गर्न कम्पनीहरूलाई गाह्रो हुनु।

- **अनिवार्य बीमा नीतिको अभाव:** सरकारी र निजी क्षेत्रका ठुला संरचनाहरूको बीमालाई अनिवार्य बनाउन नसक्दा विपद्पछि राज्यले नै ठुलो आर्थिक भार बेहोर्नुपर्ने अवस्था कायम रहनु।

- **न्यून आयस्तर र प्रिमियम तिर्ने क्षमता:** विपन्न वर्गका नागरिकहरूलाई दैनिक गुजारा चलाउनै कठिन हुने भएकाले उनीहरूका लागि बीमाको प्रिमियम अतिरिक्त आर्थिक भार बन्नु।

- **पुनर्बीमा (Re-insurance) को समस्या:** ठुला विपद् आउँदा अर्बौंको क्षति हुने गर्छ, यस्तो जोखिमलाई अन्तर्राष्ट्रिय बजारमा सुरक्षित रूपमा पुनर्बीमा गराउनु र विदेशी मुद्राको व्यवस्थापन गर्नु चुनौतीपूर्ण हुनु।

> **विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन ऐन, २०७४ ले सबै नागरिकको जीउधन र सम्पत्तिको सुरक्षामा जोड दिएको भए पनि ग्रामीण क्षेत्र, दलित, महिला र न्यून आय भएका वर्ग अझै पनि बीमाको सुरक्षाभित्र आउन सकेका छैनन्। प्रतिव्यक्ति वार्षिक औसत बीमा खर्च (बीमा घनत्व) जम्मा ७,३९६ रुपैयाँ हुनुले नेपालीहरूले आफ्नो वास्तविक जोखिमको तुलनामा निकै कम रक्षावरण भएको पुष्टि गर्छ।**

- **कृषि र लघु बीमामा आकर्षणको कमी:** साना किसान र लघु उद्यमीका लागि ल्याइएका बीमा योजनाहरू प्रभावकारी रूपमा तल्लो तहसम्म पुग्न नसक्नु र झन्झटिलो मूल्याङ्कन पद्धति हुनु।

- **दक्ष जनशक्तिको अभाव:** विपद्पछि हुने क्षतिको सही र निष्पक्ष मूल्याङ्कन गर्ने दक्ष सर्भेयर र प्राविधिकहरूको संख्या देशभर पर्याप्त नहुनु।

- **नीतिगत र कानुनी अस्पष्टता:** संघीय, प्रादेशिक र स्थानीय सरकारबीच विपद् व्यवस्थापनमा बीमाको भूमिका र जिम्मेवारीबारे स्पष्ट समन्वय र कानुनको अभाव हुनु।

- **बीमाङ्कीको अभाव:** बीमालेखहरूको वैज्ञानिक मूल्याङ्कन, प्रिमियम निर्धारण र भविष्यमा आउन सक्ने जोखिमको सही प्रक्षेपण गर्न आवश्यक पर्ने बीमाङ्की विशेषज्ञहरूको नेपालमा चरम अभाव हुनु।

- **पुनर्बीमामा अत्याधिक परनिर्भरता:** ठुला

प्राकृतिक विपद्का बेला नेपाली बीमा कम्पनीहरू आफैँ सक्षम हुनुको साटो अन्तर्राष्ट्रिय पुनर्बीमाकर्तामा बढी निर्भर हुनुपर्ने बाध्यता छ, जसले गर्दा स्वदेशी बीमा बजारको जोखिम वहन गर्ने क्षमता विकास हुन सकेको छैन।

- **नवीनतम र विशिष्टीकृत उत्पादनको अभाव:** जलवायु परिवर्तनका कारण बढ्दो जोखिम जस्तै हिमताल विस्फोट, खडेरी र आकस्मिक बाढीलाई सम्बोधन गर्ने खालका विशेष बीमा योजना अझै पनि नेपाली बजारमा पर्याप्त मात्रामा आउन सकेका छैनन्।
- **आन्तरिक जोखिम धारण क्षमतामा कमी:** नेपाली बीमा कम्पनीहरूले साना साना जोखिमहरू पनि आफैँले नपचाई बाहिर पठाउने प्रवृत्तिले गर्दा स्थानीय पुँजी निर्माण र जोखिम व्यवस्थापनको आन्तरिक चक्र कमजोर बनेको छ।
- **डाटामा आधारित जोखिम प्रतिरूपण (Risk Modeling) को अभाव:** नेपालको भौगोलिक विविधता र जलवायु जोखिमलाई सम्बोधन गर्ने गरी वैज्ञानिक डाटामा आधारित जोखिमको मोडलिङ नहुँदा बीमा कम्पनीहरूले अव्यवस्थित रूपमा जोखिम स्वीकार गर्नुपर्ने बाध्यता रहेको छ।

विपद् व्यवस्थापनमा बीमाको प्रभावकारिताका लागि नीतिगत सिफारिस

नेपालको भौगोलिक बनावट र जलवायु परिवर्तनको जोखिमलाई मध्यनजर गर्दै विपद् व्यवस्थापनमा बीमालाई एक अनिवार्य वित्तीय उपकरणका रूपमा स्थापित गर्नुपर्ने देखिन्छ। यसका लागि नीतिगत स्पष्टता, प्रविधिको प्रयोग र नागरिकको भरोसा जित्ने खालको संरचना निर्माण गर्नु आवश्यक छ।

१ तथ्याङ्क एकीकरण र जोखिममा आधारित प्रिमियम:

राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरण र बीमा प्राधिकरणबीचको समन्वयले मात्र पर्याप्त नभएको हुँदा डाटा तथा जोखिममा आधारित प्रिमियमसम्बन्धी विषयहरुलाई समग्र डिजिटल रिस्क एटलससँग जोड्नुपर्छ। कुन क्षेत्रमा बाढी वा पहिरोको जोखिम कति छ भन्ने वैज्ञानिक तथ्याङ्कका आधारमा प्रिमियम दर तोकिनुपर्छ। कम जोखिम भएका क्षेत्रमा सस्तो र उच्च जोखिम भएका क्षेत्रमा सोही अनुसारको प्रिमियम दर तय गर्दा बीमा थप वैज्ञानिक र न्यायोचित हुन्छ।

२ वित्तीय प्रोत्साहन र कर सहुलियतको पुनरावलोकन

सबै प्रकारका तहमा बीमालाई प्रोत्साहन गर्न वित्तीय सहुलियत आवश्यक पर्ने हुँदा विद्यमान जीवन बीमाको कर छुट सीमालाई बढाउनुपर्छ। साथै, साना तथा मझौला उद्योग र कृषि फार्महरूले गर्ने सम्पत्ति बीमाको प्रिमियममा कर छुटको व्यवस्था गर्नुपर्छ।

३. दाबी भुक्तानीमा 'फास्ट-ट्र्याक' र डिजिटल संयन्त्र

विपद्को समयमा कागजी प्रक्रिया भन्दा मानवीय राहत मुख्य हुने हुँदा महाविपद्का बेला बीमा कम्पनीहरूले सक्दो छोटो अवधिभित्र अन्तरिम भुक्तानी (Interim Payment) गर्नुपर्ने व्यवस्था अपनाउनु जरुरी हुन्छ। मोबाइल एपमार्फत क्षतिको फोटो पठाएर तुरुन्तै सर्भेयरले मूल्याङ्कन गर्ने डिजिटल प्रणाली विकास हुँदा विपद्को बेला राहत मिल्न जान्छ।

४. पहुँच विस्तारमा बहु-साझेदारी मोडेल (Multi-stakeholder Model):

बीमालाई गाउँ-गाउँ पुर्‍याउन परम्परागत एजेन्ट मोडेलमा मात्र निर्भर नभई बीमा वितरण प्रणालीका रूपमा स्थानीय सहकारी, हुलाक कार्यालय र वडा कार्यालयहरूलाई परिचालन गर्नुपर्छ। डिजिटल वालेटमार्फत प्रिमियम तिर्ने र दाबी लिने व्यवस्थालाई अनिवार्य बनाइनुपर्छ।

५. नवीनतम प्यारामेट्रिक बीमाहरु (Parametric Insurance):

नेपालमा परम्परागत बीमा मात्र नभई प्यारामेट्रिक बीमातर्फ समग्र जोखिम व्यवस्थापनसँगका सरोकारकालाहरु अग्रसर हुनु जरुरी छ। वर्षाको मात्रा, भूकम्पको रेक्टर स्केल जस्ताका आधारमा क्षति हुनुअगावै वा निश्चित बिन्दु नाघ्नेबित्तिकै पैसा पाइने बीमा योजना सुरु गर्नुपर्छ। यसले राहत कार्यमा तुरुन्तै नगद प्रवाह (Liquidity) सुनिश्चित गर्छ।

६. अनिवार्य सार्वजनिक सम्पत्ति र पूर्वाधार बीमा

सरकारी भवन, सडक र पुलहरूको क्षति हुँदा राज्यको अर्बौं बजेट स्वाहा हुन्छ, त्यसैले नेपाल सरकारले आफ्ना सबै ठुला भौतिक पूर्वाधार र ऐतिहासिक सम्पदाहरूको अनिवार्य बीमा गर्नुपर्छ। यसका लागि छुट्टै राष्ट्रिय विपद् जोखिम कोष र बीमाको समायोजन आवश्यक छ।

> **जबसम्म एक सामान्य नागरिकले विपद्को समयमा आफ्नो बीमाको छातामुनि सुरक्षित महसुस गर्दैन तबसम्म विपद् व्यवस्थापन हुन सक्दैन ।**

७. प्राविधिक क्षमता र बीमाङ्कीको विकास

प्राविधिक जनशक्ति बिना बीमा क्षेत्र दिगो हुन सक्दैन त्यसैले, नेपालमै एक्चुअरियल साइन्सको पढाइ र तालिमका लागि विश्वविद्यालयहरूसँग सम्पूर्ण सरोकारवालाहरुको समन्वय हुनुपर्छ।

निष्कर्ष

नेपालको बीमा क्षेत्रले पछिल्लो समय कुल गार्हस्थ्य उत्पादनमा पुर्‍याएको योगदान तथा बढ्दो जनसङ्ख्याको पहुँचमा पुर्‍याएको योगदान निश्चय नै सकारात्मक र आशाजनक छ। जलवायु परिवर्तनको उच्च जोखिममा रहेको नेपालजस्तो देशका लागि अब राहत र अनुदानको पुरानो मोडलबाट माथि उठेर जोखिम हस्तान्तरण र बीमाको दिगो मोडलमा जानुको विकल्प छैन। सरकारले प्रत्येक वर्ष पुनर्निर्माणमा गर्ने अर्बौंको खर्चलाई बीमाको प्रिमियममा अनुदान र प्रोत्साहनका रूपमा व्यवस्थापन गर्न सके राज्यको ढुकुटी र नागरिकको सम्पत्ति दुवैको रक्षा गर्नेछ।

अन्ततः विपद् व्यवस्थापनमा बीमालाई प्रभावकारी बनाउन सरकारी प्रतिवद्धता, नियामकीय पहलकदमी, निजी कम्पनीहरूको व्यावसायिक जवाफदेहिता र ग्रामीण तहसम्म पुग्ने सरल बीमा प्रणालीको विकास हुनु जरुरी छ। जबसम्म एक सामान्य नागरिकले विपद्को समयमा आफ्नो बीमाको छातामुनि सुरक्षित महसुस गर्दैन, तबसम्म विपद् व्यवस्थापन हुन सक्दैन। त्यसैले, अबको बाटो भनेको नीति र प्रविधिको फ्युजन मार्फत बीमालाई कागजी ग्यारेन्टीबाट व्यावहारिक सुरक्षामा रूपान्तरण गर्नु हो।

(सुवेदी नेपाल बीमा प्राधिकरणका कार्यकारी निर्देशक हुनुहुन्छ)

डा. अरुण भक्त श्रेष्ठ

बदलिँदो हिमाल, बढ्दो जोखिम : हिन्दू कुश हिमालयको नयाँ यथार्थ

चेतावनीविनै आएको बाढी

२०२५ जुलाई ८ को बिहान, रसुवा जिल्लाका बासिन्दाहरू गहिरो निद्रामा थिए। अचानक, उपत्यकाभरि एउटा अनौठो गर्जन सुनिन थाल्यो। केही मिनेटमै, विशाल पानीको भेल तलतिर बग्दै आयो, पुलहरू भत्काउँदै, जलविद्युत् आयोजनाहरूमा क्षति पुर्‍याउँदै, घरहरू बगाउँदै। त्यो रात न वर्षा भएको थियो, न कुनै आँधी आएको थियो, न त कुनै चेतावनी नै दिइएको थियो।

पछि मात्र थाहा भयो, यो बाढी नेपालबाट होइन, सीमापार तिब्बतको उच्च हिमाली क्षेत्रमा रहेको एउटा हिमनद्योपरि ताल (supraglacial lake) अचानक फुट्दा आएको थियो।[1]

हिन्दू कुश हिमालयको काखमा बस्ने समुदायका लागि यस्तो घटना अब असाधारण रहेन। पहिले दशकौंमा एकपटक हुने यस्ता विपत्तिहरू अहिले केही वर्षमै बारम्बार हुन थालेका छन्। यसको कारण केवल वर्षा वा भूकम्प मात्र होइन, हिमालको सबैभन्दा स्थायी देखिने तत्व, हिमनदी, हिउँ र स्थायी हिमभूमि (permafrost) समेत तीव्र रूपमा परिवर्तन हुँदै जानु हो।

हिमाल स्थिर देखिन्छ, तर वास्तवमा त्यो गहिरो रूपमा बदलिँदैछ। र, त्यो परिवर्तनको असर हिमालभित्र मात्र सीमित छैन, यसले करोडौं मानिसको जीवनलाई प्रभावित गरिरहेको छ।

तीव्र गतिमा ह्रासोन्मुख हिममण्डल

अफगानिस्तानदेखि म्यानमारसम्म फैलिएको हिन्दू कुश हिमालय संसारको सबैभन्दा ठूलो हिम भण्डार हो, ध्रुवीय क्षेत्रबाहेक। यही कारणले यसलाई "तेस्रो ध्रुव" पनि भनिन्छ। यहाँबाट उत्पन्न हुने नदीहरूले सिन्धु, गंगा र ब्रह्मपुत्रजस्ता एसियाका ठूला नदी प्रणालीहरूलाई जीवन दिन्छन्।

करीब दुई अर्ब मानिसको दैनिक जीवन, पिउने पानी, कृषि, ऊर्जा उत्पादन र जीविकोपार्जन, यी हिमालबाट आउने पानीमा केही मात्रामा निर्भर छ। तर, यो विशाल प्राकृतिक जलाशय अहिले दबाबमा छ। पछिल्ला दशकमा हिन्दू कुश हिमालय क्षेत्रमा तापक्रम विश्वको औसतभन्दा छिटो बढिरहेको छ।[2] यसको प्रत्यक्ष असर हिमनदी, हिउँ र स्थायी हिमभूमि (permafrost) देखिएको छ। हिमनदीहरू खुम्चिँदै गएका छन्, हिमतालहरू विस्तार भइरहेका छन्, र लामो समयदेखि स्थिर रहेका पर्वतीय भिरालो जमिन अस्थिर बन्दै गएका छन्।

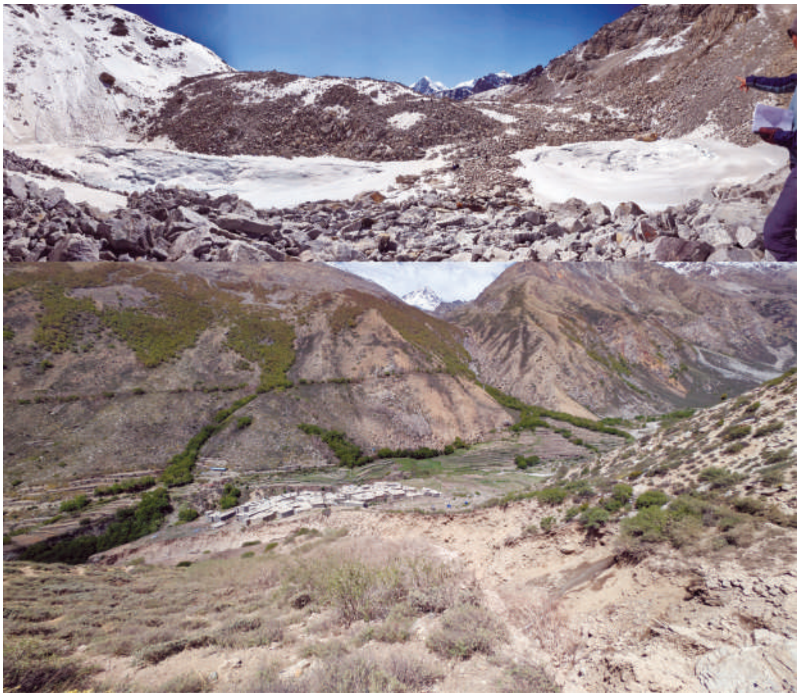
यी परिवर्तनले नयाँ जोखिमहरू सिर्जना गरिरहेका छन्। हिमताल विस्फोट बाढी, हिमपहिरो र अकस्मात आउने बाढी (flash flood) का घटनाहरू बढ्दै गएका छन्। यी घटनाको विशेषता के हो भने, ती अचानक हुन्छन्, तीव्र हुन्छन् र ठूलो क्षति पुर्‍याउँछन्।

हिमाली जोखिम अब केवल हिमालभित्र सीमित छैन। यसले तलका उपत्यका, सहरी क्षेत्र, र राष्ट्रिय पूर्वाधारमा पनि गम्भीर असर पारिरहेको छ।

विपत्तिहरूको बढ्दो आवृत्ति: चिन्ताजनक संकेत

पछिल्लो दशकमा हिन्दू कुश हिमालयले अनेकौं विनाशकारी घटनाहरू अनुभव गरेको छ, जसले यस क्षेत्रको बढ्दो जोखिमलाई स्पष्ट रूपमा उजागर गर्दछ। सन् २०१२ मा नेपालमा अन्नपूर्ण क्षेत्रबाट खसेको विशाल हिम–ढुंगा पहिरोले सेती नदीमा अचानक विनाशकारी बाढी निम्त्यायो, जसमा ७० भन्दा बढी मानिसले ज्यान गुमाए र बस्ती तथा पूर्वाधारमा ठूलो क्षति पुग्यो।[3] त्यसको एक वर्षपछि, सन् २०१३ मा भारतको केदारनाथ क्षेत्रमा आएको भीषण बाढीले हजारौं मानिसको जीवन समाप्त गर्‍यो र सम्पूर्ण क्षेत्रलाई तहसनहस बनायो।[4] सन् २०१६ मा तिब्बतबाट उत्पन्न भएको हिमताल विस्फोट बाढी कुनै पूर्वचेतावनीबिना नेपालमा आइपुग्यो, जसले सीमापार जोखिमको गम्भीरता उजागर गर्नुका साथै माथिल्लो भोटेकोशी जलविद्युत् आयोजना, सडक, र पुलहरूमा गम्भीर क्षति पुर्‍याउँदै ऊर्जा उत्पादन र यातायात प्रणालीमा दीर्घकालीन असर पार्‍यो।[5] त्यसपछि सन् २०२१ मा भारतको चमोली क्षेत्रमा आएको ठूलो हिम–ढुंगा पहिरोले अर्को ठूलो विपत्ति निम्त्यायो, जसले २०० भन्दा बढी मानिसको ज्यान लिनुका साथै ऋषिगंगा र तपोवन विष्णुगाड जलविद्युत आयोजनाहरूलाई पूर्ण रूपमा ध्वस्त पार्दै क्षेत्रको ऊर्जा पूर्वाधारमा गम्भीर क्षति पुर्‍यायो।[6] त्यही वर्ष नेपालमा मेलम्ची

1. https://www.stimson.org/2025/investigating-an-emerging-climate-hazard-transboundary-glacial-floods-on-the-china-nepal-border/
2. Krishnan, R., Shrestha, A. B., Ren, G., Rajbhandari, R., Saeed, S., Sanjay, J., & al., . et . (2019). Unravelling Climate Change in the Hindu Kush Himalaya: Rapid Warming in the Mountains and Increasing Extremes. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-92288-1_3
3. Kargel, J., Leonard, G., Paudel, L., Regmi, D., Bajracharya, S., Fort, M., Joshi, S., Poudel, K., Thapa, B., & Watanabe, T. (2014). The 2012 Seti River Flood Disaster and Alpine Cryospheric Hazards Facing (Vol. 16, p. 12448).
4. https://www.currentscience.ac.in/Volumes/105/02/0171.pdf
5. Ningsheng Chen, Mei Liu, Simon Allen, Mingfeng Deng, Narendra Raj Khanal, Taixin Peng, Shufeng Tian, Christian Huggel, Kanglin Wu, Mahfuzur Rahman, Marcelo Somos-Valenzuela,
6. Small outbursts into big disasters: Earthquakes exacerbate climate-driven cascade processes of the glacial lakes failure in the Himalayas, Geomorphology,Volume 422,2023,



हुम्लाको तिल गाउँमा स्थायी हिमभूमि पग्लिएर जमिनमुनि खोक्रोपना बन्ने थर्मोकार्स्ट प्रक्रिया ले आएको बाढीM माथि– बढीको उदगम स्थान+≤ तल– बढीले कटान गरेको खोल्सा त तिल गाउँ। (फोटो श्रोत: सुदन बिकाश महर्जन, इसिमोड)

नदीमा आएको विनाशकारी बाढीले काठमाडौं उपत्यकाको प्रमुख खानेपानी आयोजना व्यापक रूपमा क्षतिग्रस्त बनायो, जसले लाखौं मानिसको दैनिक जीवन प्रभावित हुनुका साथै आयोजनाको संरचना, सुरुङ र सहायक पूर्वाधारमा ठूलो क्षति पुर्‍यायो।[७] हालै, सन् २०२३ मा सिक्किमको दक्षिण लोन्हाक (South Lhonak) हिमताल फुट्दा त्यहाँको प्रमुख टिस्टा-३ (Teesta III) जलविद्युत् बाँध भत्कियो, जसले अरबौं डलर बराबरको आर्थिक क्षति पुर्‍याउनुका साथै हिमाली क्षेत्रमा बढ्दो हिममण्डलीय जोखिम र महत्वपूर्ण पूर्वाधारको संवेदनशीलताबारे गम्भीर चेतावनी पुनः दिएको छ।[८]

अब २०२४ देखि २०२५ सम्मको करिब एक वर्षको अवधिमा भएका घटनालाई हेरौं।

सन् २०२४ अगस्ट १६ मा नेपालको सोलुखुम्बु जिल्लाको थामे क्षेत्रमा एउटा हिमतालबाट अचानक पानी निस्केर तल रहेको अर्को हिमताल पनि फुट्दा ठूलो बाढी आयो। यस बाढीले घरहरू, पुलहरू र पदमार्गमा गम्भीर क्षति पुर्‍यायो, स्थानीय बासिन्दाहरू विस्थापित भए। पर्यटन तथा स्थानीय जीविकोपार्जनमा दीर्घकालीन असर पर्‍यो।[९] त्यसको केही महिनापछि सन् २०२५ फेब्रुअरी २८ मा भारतको उत्तराखण्डस्थित माना क्षेत्रमा करिब ३,००० मिटर उचाइमा आएको हिमपहिरोले बस्तीका केही भाग पुर्‍यो र सडक अवरुद्ध गर्‍यो। यस घटनामा कम्तीमा एक दर्जन मानिसको मृत्यु वा घाइते भयो, जसले जनजीवन र पर्यटन गतिविधिमा गम्भीर अवरोध उत्पन्न गर्‍यो।[१०]

त्यसै वर्ष मे महिनामा अफगानिस्तानको अन्दराव क्षेत्रमा स्थायी हिमभूमि (permafrost) पग्लिएपछि आएको अचानक बाढीले घर, कृषि भूमि र पूर्वाधारमा व्यापक क्षति पुर्‍यायो। यस घटनामा केही मानिसको मृत्यु भयो र धेरै परिवार विस्थापित भए।[११] यही अवधिमा नेपालकै हुम्ला जिल्लाको तिलगाउँमा स्थायी हिमभूमि पग्लिएर जमिनमुनि खोक्रोपना बन्ने थर्मोकार्स्ट प्रक्रियासँग सम्बन्धित दुर्लभ बाढी आयो, जसले सडक, पुल र घरहरू बगाउनुका साथै आर्थिक क्षति पुर्‍यायो। यस घटनाले नेपालमा पहिले कमै देखिएको नयाँ प्रकारको हिममण्डलीय जोखिमलाई उजागर गर्‍यो।[१२]

सन् २०२५ जुलाई ८ मा नेपाल–तिब्बत सीमाक्षेत्रको रसुवामा तिब्बतस्थित हिमनद्योपरि हिमताल फुट्दा सीमापार बाढी नेपालमा आयो। यस बाढीले जलविद्युत् आयोजना, पुल र सडकमा ठूलो क्षति पुर्‍याउनुका साथै मानवीय क्षति पनि निम्त्यायो, सीमापार प्रारम्भिक चेतावनी प्रणालीको कमजोरी स्पष्ट रूपमा देखायो।[१३] त्यसपछि अगस्ट ५ मा भारतको उत्तराखण्डस्थित धराली क्षेत्रमा वर्षाबाट उत्पन्न गेग्रान बाढी (debris flow) ले विनाशकारी रूप लियो, जसले सडक, पुल र अन्य पूर्वाधारमा व्यापक क्षति पुर्‍यायो। उक्त विपद्बाट ५० भन्दा बढी मानिसको मृत्यु भयो, धेरै परिवार विस्थापित भए।[१४] अन्ततः सन् २०२५ अगस्ट २२ मा पाकिस्तानको गिजर जिल्लाको गुपिस क्षेत्रमा स्थायी हिमभूमि पग्लिएपछि आएको बाढीले सयौं घरहरू नष्ट गर्‍यो, कृषि भूमि बगायो। कम्तीमा दुई दर्जन मानिसको मृत्यु गरायो।[१५]

सन् २०२४ देखि २०२५ सम्मको केवल एक वर्षको अवधिमा भएका उच्च हिमाली हिममण्डलीय जोखिमका घटनाहरूको संख्या सन् २०१२ देखि २०२३ सम्मको करिब एक दशकको अवधिमा भएका घटनाहरूको संख्यासँग लगभग बराबर देखिएको छ, जसले यस्ता जोखिमहरू अहिले अत्यन्त तीव्र गतिमा बढिरहेका छन् भन्ने स्पष्ट संकेत गर्दछ। यी घटनाले जोखिमको तीव्रता

7. https://www.icimod.org/article/understanding-the-chamoli-flood-cause-process-impacts-and-context-of-rapid-infrastructure-development/
8. https://www.icimod.org/article/the-melamchi-flood-disaster/
9. https://www.icimod.org/press-release/new-scientific-study-confirms-climate-change-played-key-role-in-deadly-2023-lake-outburst-in-sikkim/
10. Maharjan, S. B., Sherpa, T. C., & Shrestha, A. B. (2025). Thame Valley Glacial Lake Outburst Flood 2024: Causes, impacts and future risks. International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD); National Disaster Risk Reduction & Management Authority (NDRRMA). https://doi.org/10.53055/ICIMOD.1101
11. https://www.thehindu.com/news/national/uttarakhand/uttarakhand-avalanche-badrinath-chamoli-live-updates-february-28-2025/article69274217.ece
12.. https://amu.tv/180490/
13. https://kathmandupost.com/karnali-province/2025/05/19/landslide-flood-displace-eighteen-families-in-humla
14. https://www.stimson.org/2025/investigating-an-emerging-climate-hazard-transboundary-glacial-floods-on-the-china-nepal-border/
15. https://india.mongabay.com/2025/08/another-flash-flood-in-the-himalayas-reignites-debate-on-development/

(intensity) र आवृत्ति (frequency) दुवै बढेको देखाएका छन्।

यी घटनाले केवल स्थानीय समुदायलाई मात्र होइन, राष्ट्रिय पूर्वाधारलाई पनि गम्भीर रूपमा प्रभावित गरेका छन्। जलविद्युत् आयोजना, सडक सञ्जाल, पुल र खानेपानी प्रणालीजस्ता महत्वपूर्ण संरचनाहरू जोखिममा परेका छन्।

यसले देखाउँछ कि हिमाली जोखिम अब वातावरणीय मुद्दा मात्र नभई आर्थिक, सामाजिक र विकाससम्बन्धी चुनौती पनि हो। फलस्वरूप अल्पकालीन तथा दीर्घकालीन दुवै प्रकृतिका सामाजिक र आर्थिक चुनौतीहरू उत्पन्न हुनेछन्, जसले जनजीवन, जीविकोपार्जन र विकासको दिगोपनामा गम्भीर प्रभाव पार्नेछ।

अनिश्चितता र तयारीको अभाव

यी विपत्तिहरूको एउटा महत्वपूर्ण पक्ष भनेको तिनीहरूको कारण र समय पूर्वानुमान गर्न कठिन हुनु हो। दुर्गम अवस्थिति, सीमित निगरानी प्रणाली र सीमापार जानकारीको अभावले गर्दा जोखिम पहिचान र चेतावनी प्रणाली कमजोर भएका छन्।

हालका केही घटनाहरूले देखाएका छन् कि अक्सर विपत्ति भएको केही समयपछि मात्र यसको कारण थाहा हुन्छ। धेरै अवस्थामा घटनाको वास्तविक कारण पहिचान गर्न नसक्दा केही समय अड्कलबाजीमै खेर गएको देखिन्छ। यसले भविष्यका घटनाको तयारी गर्न कठिन बनाउँछ। यसले स्पष्ट रूपमा देखाउँछ कि जोखिम व्यवस्थापनमा अझै धेरै सुधार गर्न आवश्यक छ।

विकास र जोखिमको दोहोरो चुनौती

हिमाली क्षेत्रमा पूर्वाधार विकास तीव्र रूपमा भइरहेको छ। जलविद्युत् आयोजना, सडक विस्तार र सहरी विकास आर्थिक प्रगतिका लागि अत्यन्त महत्वपूर्ण छन्।

तर यी संरचना प्रायः जोखिमयुक्त क्षेत्रमा निर्माण गरिन्छन्। जोखिमलाई ध्यानमा राखेर योजना बनाइएन भने भविष्यमा हुने विपत्तिहरूले ठूलो आर्थिक क्षति पुर्‍याउन सक्छन्। यसले विकास र जोखिम व्यवस्थापनबीच सन्तुलन कायम गर्ने आवश्यकता स्पष्ट बनाउँछ। त्यसैले दिगो पूर्वाधारको कार्यान्वयन अब अत्यावश्यक भइसकेको छ र यसको केन्द्रमा वातावरणीय दिगोपन, विशेषगरी जलवायु दिगोपन, एक प्रमुख आधारस्तम्भका रूपमा समावेश हुनुपर्छ।[१६]

उच्च हिमाली क्षेत्रमा हिमनदी, हिमताल, स्थायी हिमभूमि र उच्च हिमाली जलाधारको नियमित र वैज्ञानिक निगरानीका लागि भू-आधारित उपकरण, स्वचालित मौसम तथा जलमापन केन्द्र र उपग्रह–आधारित अवलोकन प्रणालीको एकीकृत प्रयोग आवश्यक छ।

क्षेत्रीय सहयोगको अपरिहार्यता

हिन्दू कुश हिमालयको अर्को महत्वपूर्ण विशेषता यसको सीमापार (transboundary) प्रकृति हो। यहाँ उत्पन्न हुने नदीहरू विभिन्न देशहरूमा बग्छन् र एक देशमा भएको घटना अर्को देशमा प्रत्यक्ष असर पार्न सक्छ। उदाहरणका लागि, सन् २०१६ मा तिब्बतको एउटा हिमतालबाट उत्पन्न भएको बाढीले कुनै पूर्वचेतावनीबिना नेपालमा आइपुगी माथिल्लो भोटेकोशी जलविद्युत् आयोजना, सडक र पुलहरूमा गम्भीर क्षति पुर्‍याएको थियो। त्यस्तै, सन् २०२५ मा तिब्बत क्षेत्रमा रहेको सुप्राग्लेशियल हिमतालको अचानक निकासका कारण रसुवा जिल्लामा विनाशकारी सीमापार बाढी आएको थियो, जसले जलविद्युत् पूर्वाधार, बस्ती र जनजीवनमा ठूलो असर पारेको थियो।

यी उदाहरणले हिमाली क्षेत्रमा उत्पन्न हुने जोखिम राष्ट्रिय सीमाभित्र सीमित रहँदैनन्, बरु ती सीमापार फैलिन सक्छन् भन्ने स्पष्ट रूपमा देखाउँछन्। त्यसैले जानकारी आदानप्रदान गर्ने प्रणाली, संयुक्त निगरानी र वैज्ञानिक सहयोगले जोखिम व्यवस्थापनलाई प्रभावकारी बनाउन महत्वपूर्ण भूमिका खेल्न सक्छ। यस क्षेत्रमा सुदृढ क्षेत्रीय सहकार्यले मात्र दीर्घकालीन र प्रभावकारी समाधान सुनिश्चित गर्न सक्छ।

भविष्यको सुरक्षा ः सबैको साझा जिम्मेवारी

हिन्दू कुश हिमालय क्षेत्रका हिममण्डलीय जोखिम व्यवस्थापन केवल वैज्ञानिक वा सरकारी निकायको जिम्मेवारी मात्र होइन, यो बहुविषयगत र बहुपक्षीय प्रयास आवश्यक पर्ने विषय हो। हिमनदी, जलवायु, जलस्रोत, पूर्वाधार र सामाजिक-आर्थिक प्रणालीहरू आपसमा जोडिएकाले वैज्ञानिक, प्राविधिक संस्था, नीति–निर्माता, निजी क्षेत्र र विकास साझेदारहरूको समन्वित भूमिका अपरिहार्य हुन्छ। स्थानीय समुदाय, विशेषगरी महिलाहरू, जोखिमको प्रत्यक्ष सामना गर्ने पहिलो पंक्तिमा हुन्छन् र उनीहरूको ज्ञान, अनुभव र नेतृत्व प्रभावकारी जोखिम व्यवस्थापनका लागि महत्वपूर्ण हुन्छ। त्यसैले जोखिम न्यूनीकरण र निर्णय प्रक्रियामा महिलाको अर्थपूर्ण सहभागिता सुनिश्चित गर्नु आवश्यक छ।

हिन्दू कुश हिमालयको सीमापार प्रकृतिका कारण, यहाँ उत्पन्न हुने जोखिमहरू राष्ट्रिय सीमाभन्दा बाहिरसम्म फैलिन सक्छन्। त्यसैले सीमापार रहेका देशहरू, वैज्ञानिक संस्था र क्षेत्रीय संगठनहरूबीच जानकारी साझेदारी, संयुक्त निगरानी, र सहकार्य अत्यन्त आवश्यक हुन्छ।

नीतिगत सुझाव

हिन्दू कुश हिमालय क्षेत्रमा यति तीव्र गतिमा भइरहेको हिममण्डलीय परिवर्तनले स्पष्ट रूपमा देखाएको छ कि यी जोखिमहरू अब वातावरणीय विषय मात्र नभई जलस्रोत सुरक्षा, ऊर्जा पूर्वाधार, आर्थिक स्थायित्व र राष्ट्रिय विकाससँग प्रत्यक्ष रूपमा सम्बन्धित रणनीतिक विषय हुन्। त्यसैले निम्न नीतिगत कदमहरूलाई प्राथमिकताका साथ कार्यान्वयन गर्नु आवश्यक छ:

१. एकीकृत हिममण्डलीय निगरानी र प्रारम्भिक चेतावनी प्रणाली सुदृढ गर्ने

उच्च हिमाली क्षेत्रमा हिमनदी, हिमताल, स्थायी हिमभूमि (permafrost) र उच्च हिमाली जलाधारहरूको नियमित र वैज्ञानिक निगरानीका लागि भू-आधारित उपकरण (in-situ monitoring), स्वचालित मौसम तथा जलमापन केन्द्र र उपग्रह–आधारित अवलोकन प्रणालीको एकीकृत प्रयोग आवश्यक छ। यी डेटा

16. https://watchers.news/2025/08/23/glacial-lake-outburst-flood-destroys-over-300-homes-in-gilgit-baltistan-pakistan/
Vaidya, R. A., et al. (2021). "The role of hydropower in South Asia's energy future." International Journal of Water Resources Development 37(3): 367–391.

सोलुखुम्बु जिल्लाको थामे क्षेत्रमा आएको बाढी: माथि - बाढी को स्रोत हिमतालहरू; तल - बाढीले थामे गाउमा ल्याएको विनाश ।
(फोटो श्रोत: सुदन बिकाश महर्जन, इसिमोड)

प्रणालीहरूलाई राष्ट्रिय विपद् व्यवस्थापन संरचना र प्रारम्भिक चेतावनी प्रणालीसँग जोड्दै जोखिमको समयमै पहिचान र प्रभावकारी चेतावनी सुनिश्चित गर्नुपर्छ।

२. जोखिम-संवेदनशील पूर्वाधार योजना र मापदण्ड संस्थागत गर्ने

जलविद्युत्, सडक, पुल, र सहरी पूर्वाधारलगायत सबै प्रमुख संरचनाहरूको योजना, डिजाइन र सञ्चालन प्रक्रियामा हिममण्डलीय जोखिम मूल्याङ्कन अनिवार्य रूपमा समावेश गर्नुपर्छ। यसका लागि जोखिम क्षेत्र नक्साङ्कन (hazard zonation mapping), जलवायु जोखिम परीक्षण (climate risk screening) र सम्भावित परिदृश्यमा आधारित जोखिम मूल्याङ्कन (scenario-based risk assessment) जस्ता वैज्ञानिक पद्धतिलाई पूर्वाधार विकासको मापदण्डमा समावेश गर्न आवश्यक छ। जसले दीर्घकालीन दिगोपन र लगानीको सुरक्षा सुनिश्चित गर्छ।

३. सीमापार डेटा साझेदारी र क्षेत्रीय सहकार्यलाई संस्थागत गर्ने

हिन्दू कुश हिमालयको सीमापार प्रकृतिका कारण, हिमताल विस्फोट बाढी, हिमपहिरो र अन्य जोखिमहरूको प्रभाव एकभन्दा बढी देशमा देखिन सक्छ। त्यसैले वास्तविक-समय (real-time) तथ्याङ्क साझेदारी, संयुक्त अनुगमन प्रणाली र क्षेत्रीय पूर्व सूचना प्रणालीका संयन्त्र स्थापना र सुदृढ गर्न आवश्यक छ। यसले जोखिमको पूर्वानुमान क्षमता सुधार गर्नुका साथै प्रभावित क्षेत्रहरूमा समन्वित प्रतिक्रिया सुनिश्चित गर्न सहयोग पुर्‍याउँछ। तटस्थता र क्षेत्रीय विश्वसनीयताका आधारमा अन्तर्राष्ट्रिय एकीकृत पर्वतीय विकास केन्द्र (ICIMOD) देशहरूबीच सहकार्य प्रवर्द्धन तथा सुदृढीकरणका लागि प्रभावकारी मञ्चको रूपमा कार्य गर्न सक्छ।

४. वैज्ञानिक अनुसन्धान र प्राविधिक क्षमता विकासमा लगानी बढाउने

हिममण्डलीय परिवर्तन, जोखिमको उत्पत्ति र सम्भावित भविष्यका परिदृश्यहरूबारे गहिरो वैज्ञानिक अनुसन्धान आवश्यक छ। यसका लागि राष्ट्रिय अनुसन्धान संस्थाहरू, विश्वविद्यालयहरू र क्षेत्रीय तथा अन्तर्राष्ट्रिय साझेदारहरूसँग सहकार्य सुदृढ गर्दै प्रयोगमुखी अनुसन्धान (applied research), गणितीय प्रारूपमा आधारित अनुसन्धान (modelling) र जोखिमको कारण निर्धारण (risk attribution) अध्ययनहरूलाई प्रोत्साहन गर्नुपर्छ। साथै, विपद् व्यवस्थापन निकाय, जलस्रोत संस्था र स्थानीय सरकारको प्राविधिक क्षमता सुदृढ गर्नु अत्यावश्यक छ।

५. समुदाय–केन्द्रित र लैङ्गिक समावेशी जोखिम व्यवस्थापन प्रवर्द्धन गर्ने

जोखिम व्यवस्थापन रणनीति स्थानीय समुदायको सहभागिता र आवश्यकतामा आधारित हुनुपर्छ। विशेषगरी महिलाहरू र संवेदनशील समूहहरूको ज्ञान, अनुभव र नेतृत्वलाई जोखिम न्यूनीकरण, तयारी र पुनर्स्थापन प्रक्रियामा समावेश गर्नु प्रभावकारी र दिगो समाधानका लागि आवश्यक छ। समुदायमा आधारित प्रारम्भिक चेतावनी प्रणाली, जनचेतना कार्यक्रम र क्षमता विकास कार्यक्रमहरूलाई प्राथमिकता दिनुपर्छ। साथै, जलवायु कार्यहरू विशेषगरी हानी तथा क्षति (Loss and Damage) सम्बन्धी पहलहरूका लागि दिगो र पर्याप्त स्रोत परिचालन सुनिश्चित गर्नु अत्यावश्यक छ, जसले समुदायस्तरमा दीर्घकालीन पुनर्स्थापना र अनुकूलन प्रयासलाई सुदृढ बनाउँछ।

६. दिगो र जलवायु-अनुकूल पूर्वाधारमा लगानी प्राथमिकता दिने

भविष्यका जोखिमहरूलाई ध्यानमा राख्दै जलवायु-अनुकूल (climate-resilient) र जोखिम–संवेदनशील पूर्वाधार विकासलाई प्राथमिकता दिनुपर्छ। यसले दीर्घकालीन आर्थिक क्षति घटाउनुका साथै ऊर्जा, जलस्रोत, र यातायात प्रणालीको विश्वसनीयता र स्थायित्व सुनिश्चित गर्न मद्दत गर्छ।

अन्ततः हिममण्डलीय जोखिम व्यवस्थापनलाई राष्ट्रिय विकास योजना, जलवायु अनुकूलन रणनीति र विपद् जोखिम न्यूनीकरण ढाँचामा एकीकृत गर्नु अत्यावश्यक छ। वैज्ञानिक प्रमाणमा आधारित, समन्वयपूर्ण र दूरदर्शी नीतिगत कदमहरूले मात्र हिन्दू कुश हिमालय क्षेत्रमा बढ्दो जोखिमलाई प्रभावकारी रूपमा व्यवस्थापन गर्दै मानव जीवन, पूर्वाधार र दिगो विकासको सुरक्षा सुनिश्चित गर्न सक्छन्।

(श्रेष्ठ अन्तर्राष्ट्रिय एकीकृत पर्वतीय विकास केन्द्र (इसिमोड) का सल्लाहकार एवं हाइड्रोमाइन्डसका एसिया प्रमुख कार्यकारी अधिकृत हुनुहुन्छ।)

Communities, Drones and Flood Resilience: A Case Study of Saptakoshi and Reflection of TRANSFLOOD Project

Dr. Reshma Shrestha
Er. Nishan Bhattarai

1. Introduction

Among all natural hazards affecting Nepal, floods are the most recurrent and destructive natural hazard, resulting severe impact on the communities, the environment, and the national economy (UNDP, 2017; IFRC, 2023). Their impacts are intensified by climate change, extreme rainfall, poor land-use planning, unregulated settlements, and changing land use/land cover patterns. Their impacts are further exacerbated by climate change, increasingly intense rainfall events, unplanned urbanization, inadequate land-use planning, encroachment of floodplains, and rapid land use/land cover changes (Climate Action Network South Asia, 2023; UNDP, 2010). Nepal's recurrent flood disasters show that flood risk is not limited to one river basin or one historical event, but is a continuing national challenge. The 2017 monsoon floods affected large areas of the Terai-Madhesh and caused severe loss of life, property, infrastructure, and livelihoods across 18 districts, demonstrating the high exposure of lowland communities to monsoon-driven flooding (UNDP, 2017). More recently, the September 2024 floods and landslides further exposed Nepal's increasing vulnerability to extreme hydro-meteorological events. Continuous heavy rainfall from 26–28 September 2024 triggered widespread floods and landslides, causing around 249 deaths, damaging houses, roads, bridges, hydropower projects, water supply systems, schools, health facilities, and agricultural assets, and producing an estimated total loss and damage of NPR 46.68 billion (NDRRMA, 2024). These events highlight how intense rainfall, fragile terrain, rapid urban expansion, and inadequate risk-sensitive infrastructure planning are increasing the social and economic consequences of flood hazards in Nepal.

The Koshi River system, commonly known as the "Sorrow of Bihar" because of its frequent flooding, heavy sediment deposition, and repeated channel shifting in the downstream plains, is one of the most dynamic and hazard-prone transboundary river systems in South Asia (Griffith University). The river originates in Tibet, flows through Nepal and India, and is formed by seven major Himalayan tributaries: Sun Koshi, Tama Koshi, Dudh Koshi, Indrawati, Likhu, Arun, and Tamur, which together form the Nepal's largest basin, Sapta Koshi in Nepal and drains about 45% area out of 87,970 sq. Km in Nepal (Nepal River Portal). The basin extends across China, Nepal, and India and includes distinct physiographic zones from the high mountains to the Terai and northern Indian plains, creating sharp contrasts in slope, rainfall, sediment transport, and floodplain conditions (ICIMOD, 2021). Due to its steep upstream terrain, fragile geology, intense monsoon rainfall, high sediment yield, riverbed aggradation, and unstable alluvial channels, the Koshi is naturally

highly prone to floods, erosion, and channel migration (ICIMOD, 2021). However, understanding flood risk in the Koshi basin requires more than hydrological data, satellite imagery, or damage records alone. Since riverine communities directly experience displacement, crop loss, warning delays, infrastructure damage, and changing river behavior, their local knowledge is essential for identifying how flood risk is produced and managed on the ground. Integrating community perspectives with scientific flood assessment can therefore support more inclusive, practical, and locally responsive flood risk reduction.

Therefore, the TRANSFLOOD project aims to understand local perspectives on the impacts of different types of flood hazards and their role in exacerbating disaster inequalities in upstream and downstream communities of major transboundary river basins. The project works across the Koshi and Teesta river basins, which together extend across China (Tibet), Nepal, India, and Bangladesh. In the Saptakoshi Basin of Nepal, this study examines flood impacts through detailed ground-truth household surveys with individuals who have direct knowledge, experience, or expertise related to flood hazards and their consequences.

As part of the TRANSFLOOD project, this article explores a community-based and geospatial baseline for understanding flood impacts and supporting future flood-risk management in the Saptakoshi River Basin. The study integrates participatory GIS, community mapping, household surveys, focus group discussions, and UAV-based spatial assessment to connect community stories and lived flood experiences with high-resolution geospatial evidence. By combining local narratives with drone-derived terrain and floodplain information, the study supports a more grounded understanding of flood exposure, vulnerability, and risk-management needs in riverine communities.

2. Study Area:

The study focused on flood-prone communities along the Koshi River in Saptari and Sunsari districts, and upstream riverine communities in Barhabise Municipality, Sindhupalchok, as shown in Figures 1 and 2. In Saptari, the study covered Hanumannagar Kankalini Municipality, including Gobargada, Bhardawa, and Mauli Khola. In Sunsari, it included Koshi Rural Municipality, including Kushaha, Haripur, Sripurjabdi, and the Koshi Barrage area. These locations were selected due to their proximity to the Koshi River, recurrent flood exposure, and socio-economic vulnerability.

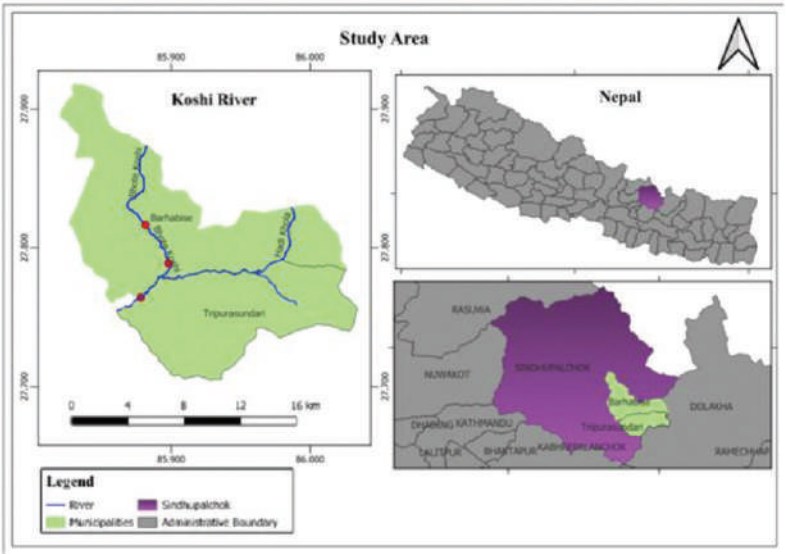


Figure 1 Study area map showing the location of Jure and Barhabise

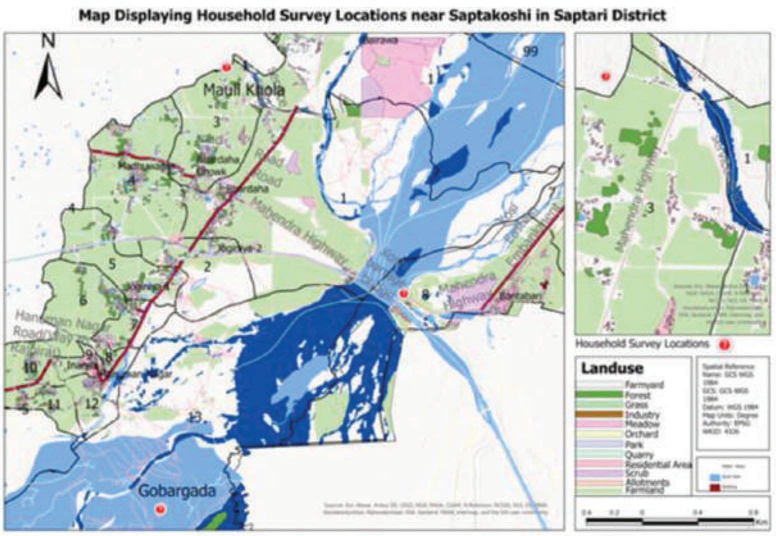


Figure 2 Household survey locations in the Saptakoshi River Basin.

3. Methodological Approach

A mixed-method methodological approach was used to assess flood impacts and community vulnerability in the Saptakoshi River Basin which is shown in Figure 3. Community mapping was conducted using satellite imagery to identify flood-prone areas, affected households, damaged agricultural land, and locally perceived risk zones. Household surveys were carried out across upstream and downstream communities to collect information on flood damage, livelihoods, coping strategies, and household-level vulnerability. Focus group discussions with flood-affected residents, community groups, and local officials were used to validate survey findings and capture local experiences, institutional gaps, and early warning challenges. Drone-based surveys were also applied in selected flood-prone areas to support high-resolution terrain assessment and flood-risk understanding.

3.1 Participatory GIS Community Mapping

Participatory GIS community mapping was employed to integrate satellite imagery, historical flood imagery, local knowledge, and field-based observations for identifying flood-prone areas and assessing community-level exposure as displayed in Figure 4. Community mapping exercises were conducted in Dhuskune–Hile with flood-affected households, Jambu–Bhotekoshi with local residents, Jure–Ramche with the Chelimaiti Samuha, and downstream locations including Koshi Katan, Koshi Gaunpalika, Gobargada, and Hanumannagar. During these exercises, participants validated flood-affected areas, inundation zones, damaged settlements, agricultural lands, river channels, evacuation routes, and locally perceived vulnerable locations using satellite imagery and historical flood records as spatial reference materials.

The participatory GIS process was further strengthened through focus group discussions and household

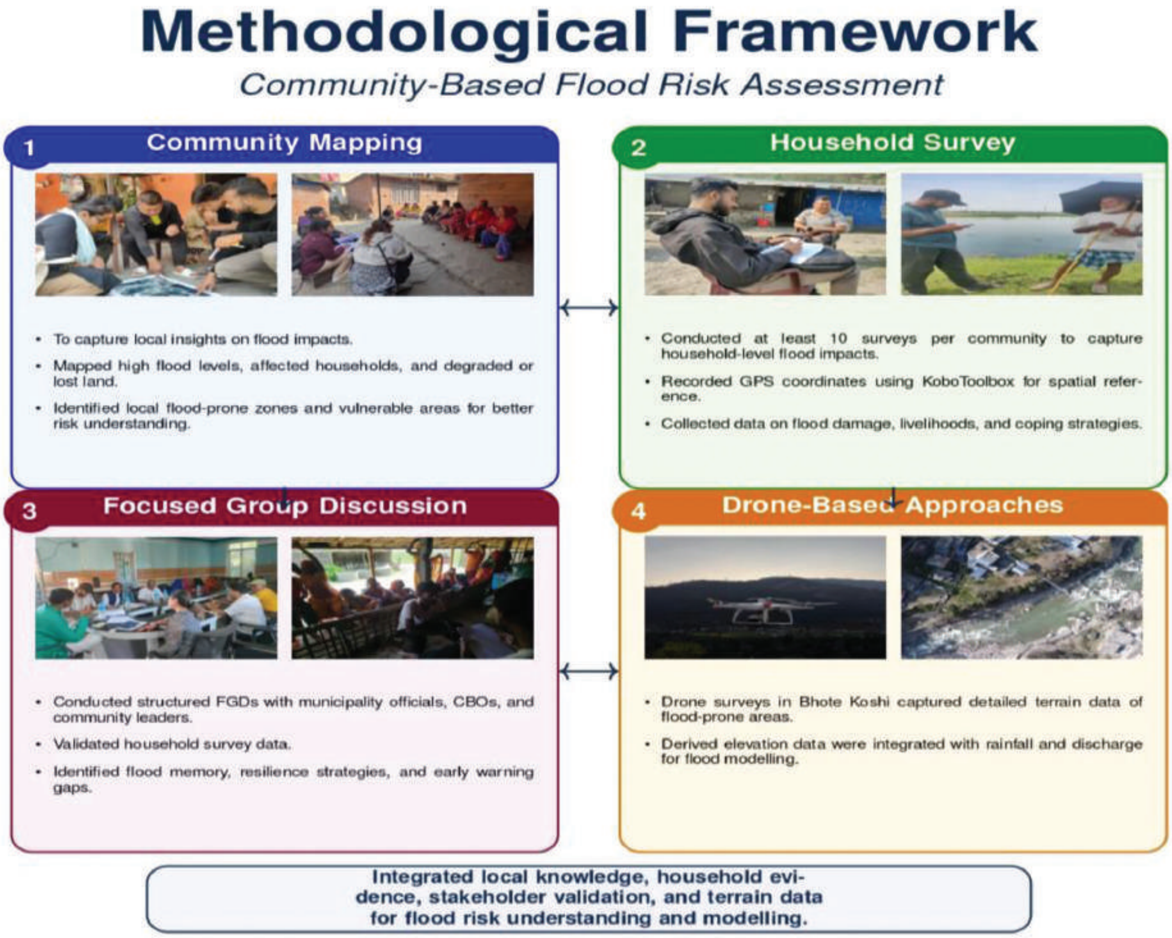


Figure 3 Methodological framework for Community Based Flood Risk Assessment.

surveys. In the focus group discussions conducted in Gobargada, Hanumannagar, Sripurjabdi, and Jure, additional flood-related features and community-identified risk areas were discussed, verified, and digitized to improve the spatial interpretation of flood impacts. Similarly, household surveys conducted utilizing KoboToolbox-based geocoding to collect location-specific household information on flood damage, preparedness practices, access to early warning, evacuation challenges, and recovery capacity. Overall, this participatory GIS approach promoted participatory learning, strengthened community engagement in disaster preparedness, and supported the development of flood-resilient communities within the Saptakoshi River Basin.

In Jure, participatory mapping was used to delineate the inundated area caused by the landslide-induced blockage of the Sun Koshi River. Community members identified the maximum flood level based on local memory and observed flood marks, while coordinates were recorded in the field using the open-source SW Maps application. The identified flood elevation was then transferred upstream and mapped in Google Earth Pro using satellite imagery to delineate the flooded zone as displayed Figure 6. This process helped convert community experience and field observations into spatial flood information.

Figure 4 Community mapping and household perspective collection in Barhabise Municipality, Sindhupalchok, with local residents.

Figure 5 Community mapping exercise in Jure using a satellite image-derived base map to identify flood-affected areas, local landmarks, river channels, and community-perceived inundation zones through participatory discussion with local residents.

3.1.1 Identification of Flood-Causing Factors and Location-Based Flood Experiences

A significant 96.94% of respondents reported experiencing flooding in their area within the past decade. Among them, 66.33% experienced flooding more than twice, 13.27% experienced floods twice, and 18.37% experienced flooding once. This distribution highlights not only the widespread exposure but also the recurrent nature of flood hazards throughout the Saptakoshi River Basin. These findings underscore the urgent need for comprehensive, basin-wide flood risk management strategies aimed at enhancing community resilience, reducing repeated disaster impacts, and protecting livelihoods. The primary causes of flooding as identified by respondents in the Saptakoshi River Basin are heavy rainfall and river overflow (55.1%). Given these findings, priority should be placed on managing heavy rainfall impacts and controlling river overflow.

In Jure, participants recalled the 2014 devastating landslide-dammed river disaster: “The landslide blocked the river and formed a disaster-induced dam that flooded the entire village, causing 157 fatalities, destroying households, schools, infrastructure, and electricity networks, leaving residents without electricity for six

Figure 6 Participatory GIS-based delineation of the flooded area in Jure caused by the landslide-induced blockage of the Sun Koshi River.

months, and forcing many families to live in emergency shelters or temporary accommodation for more than 15 days." Similarly, in Hanumannagar, residents identified sand deposition in the Mahuli Khola as a key driver of local flooding: "The riverbed has risen due to heavy sand deposition, so during the monsoon the river easily crosses the bridge, disrupts transportation, and inundates nearby agricultural land, including paddy and banana fields." This condition is also visible in the field evidence shown in Figure 7. Participants and local municipality officials emphasized the urgent need for sediment removal to reduce flood risk; however, they also noted that the process is complicated because the affected area falls within the Koshi Tappu region, where administrative and environmental restrictions make riverbed excavation and management more difficult. Gobargada, a floodplain settlement in Hanumannagar Kankalini Municipality near the Nepal–India border, emerged as one of the most exposed and overlooked communities in the study area. Residents described repeated inundation, isolation, and disruption to daily life, with many households depending almost entirely on agriculture and livestock. Women-led households were reported to be especially vulnerable, as limited income sources, recurring crop losses, and weak access to timely assistance reduce their capacity to prepare for and recover from floods.

3.1.2 Inequality, Vulnerability, and Preparedness Gaps

The household survey results show that flood risk in the study communities is strongly shaped by inequality. A large majority of respondents (84.7%) reported that flood preparedness resources are not equally accessible to all community members, indicating clear gaps in the way disaster-related information, resources, and support are distributed (Figure 8). The burden of flood impacts was found to fall disproportionately on poor and labor-class households, who accounted for 60.2% of the most affected groups, followed by socially marginalized communities at 12.2%. In the Terai study sites, Muslim, Yadav, Sada, and Musahar communities, many of whom depend on farming and riverine livelihoods, were particularly affected.

Vulnerability in the Saptakoshi floodplain is closely linked to poverty, landlessness, livelihood dependence on flood-prone land, and repeated exposure to river flooding. Past flood events in Hanumannagar Kankalini and nearby settlements have submerged hundreds of houses, affected more than 500 families, and repeatedly placed Gobargada residents at risk of displacement. In 2021, floodwaters from the Saptakoshi entered Gobargada, inundating 35 houses

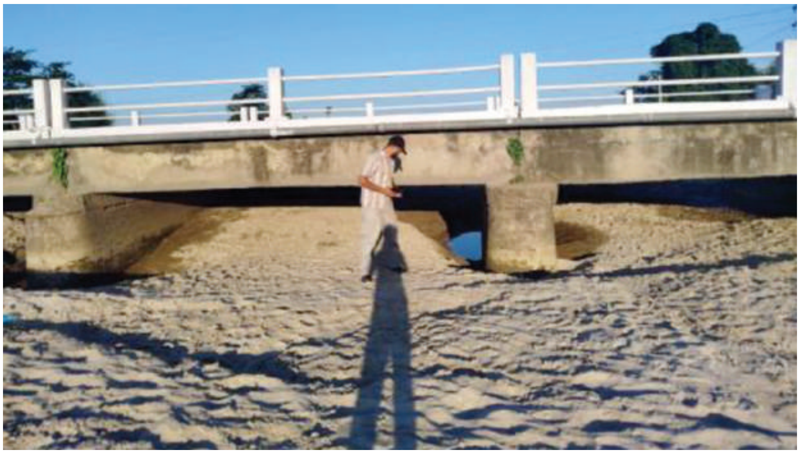


Figure 7 Sediment deposition and riverbed rise in Mahuli Khola near Hanumannagar, reducing bridge clearance and increasing monsoon flood risk.

and sweeping away two houses, while earlier reports noted that many Gobargada families had already moved toward Koshi Barrage, Yoginiya, Hanumannagar, and Bhardaha due to recurring flood problems. In Barhabise, flood impacts were reported across riverine communities, including Tamang, Karki, and other households living close to rivers and tributaries.

The survey also highlights major preparedness and response gaps. More than 60% of respondents reported facing barriers in receiving assistance during or after flood events, suggesting that current response mechanisms do not always reach vulnerable households effectively or fairly. These findings show that flood preparedness cannot be limited to general awareness or infrastructure measures alone. Local authorities and disaster-management institutions need to use this evidence to design targeted preparedness plans, improve equitable relief distribution, strengthen early warning access, and prioritize poor, landless, marginalized, farming, and river-dependent households in future flood-risk management.

3.2. Drone Based Approaches for Flood Disaster Preparedness

In this study, we outlined the possible use of drones across these disaster management phases. Drone surveys were also carried out to assess the current impacts of flooding on local topography. The derived digital elevation model was then combined with hydroclimatic datasets, including rainfall and discharge, to support flood modelling and improve understanding of flood risk in the study area.

Drone-based mapping plays an important role in collecting detailed

Figure 8 Community perceptions of flood preparedness, assistance barriers, and vulnerable groups in the Saptakoshi River Basin based on household survey responses.

topographic data at very high spatial resolution. In this study, drone-derived products were used to prepare terrain and flood-modelling inputs, including the Digital Elevation Model (DEM) and orthophoto-based flood inundation map. As shown in Figure 9, the DEM represents elevation variation in Bhote Koshi river, ranging from approximately 846.459 m to 999.893 m, which helps identify low-lying areas, river channels, and surrounding higher terrain that control flood movement.

Similarly, Figure 10 shows the flood inundation pattern for a 10-year return period overlaid on the drone-derived orthophoto. The simulated flood depth ranges from about 0.00098 m to 0.2545 m, with deeper inundation concentrated along the main river channel and nearby low-lying floodplain areas. When high-resolution drone-generated terrain data are integrated with historical hydroclimatic datasets such as rainfall, river discharge, and past flood records, they can support more accurate hydraulic modelling, flood prediction for different return periods, and improved flood-risk zone categorization.

Drone are also useful for monitoring flood-protection structures before a disaster occurs. In river systems such as the Koshi, where embankment breach events have caused severe impacts in Nepal and India, drone-based surveillance can help identify weak points, erosion-prone sections, cracks,

overtopping risks, and infrastructure damage. Drone monitoring therefore support early detection of vulnerable embankment sections and help authorities plan timely reinforcement, maintenance, and risk-reduction measures before extreme flood events occur. In addition, drone-based mapping support the identification and planning of safe evacuation routes before flooding occurs. High-resolution aerial imagery and elevation data can help locate roads, bridges, foot trails, shelters, schools, health posts, and other critical facilities that may be affected during a flood. This is especially important in flood-prone areas where ground access is limited and existing maps cannot provide local-level details accurately.

4. Discussion and Way Forward

The findings of this study show that flood resilience in the Saptakoshi River Basin must be understood through the connection between community experience, disaster exposure, and institutional preparedness. Community mapping, household surveys, and focused group discussions revealed that floods are not experienced equally; poor, landless, riverine, women-headed, and marginalized households often face greater exposure, weaker access to preparedness resources, and slower recovery. In addition, a local resident from Barhabise explained the informal nature of early warning in the upstream river corridor: "When heavy rainfall or sudden flooding occurs near the China border, our relatives and people living upstream inform us by phone. Based on that information, we move to safer places before the flood reaches our settlement." This supports the need for community-centered disaster risk management, where local knowledge is not treated as secondary information but as a core part of risk identification. In this context, Nepal's Early Warnings for All and WITH All approach is highly relevant because it emphasizes a whole-of-society model in which government agencies, communities, civil society, academia, and other stakeholders work together to strengthen end-to-end early warning systems (WMO, 2023).

However, early warning becomes meaningful only when it leads to timely and practical action. In Nepal, early warning communication still faces challenges related to institutional coordination, unclear roles across federal, provincial, and local levels, message format, language, media choice, and accessibility for vulnerable groups (Bhandari, 2025). Drones can help address part of this gap by providing high-resolution evidence for flood modelling, embankment monitoring, evacuation-route planning, damaged access-route identification, and post-flood loss assessment. At the same time, drone

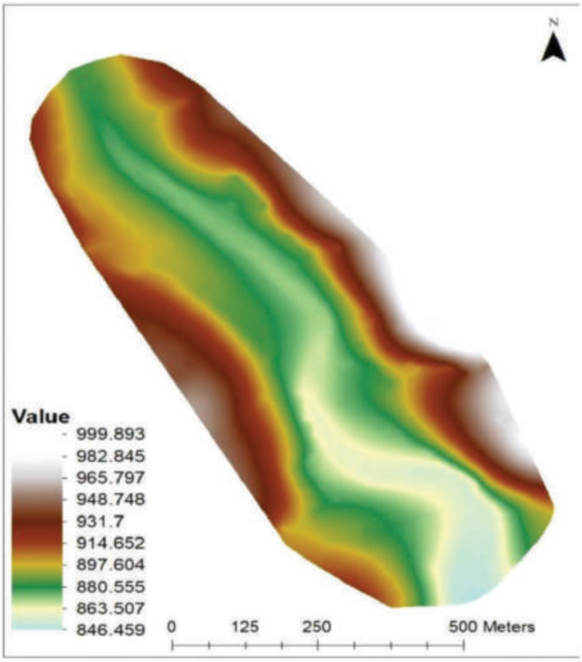


Figure 9 UAV-derived elevation model of the Bhote Koshi river corridor near Barhabise, showing terrain variation and river-channel morphology for flood-risk assessment.

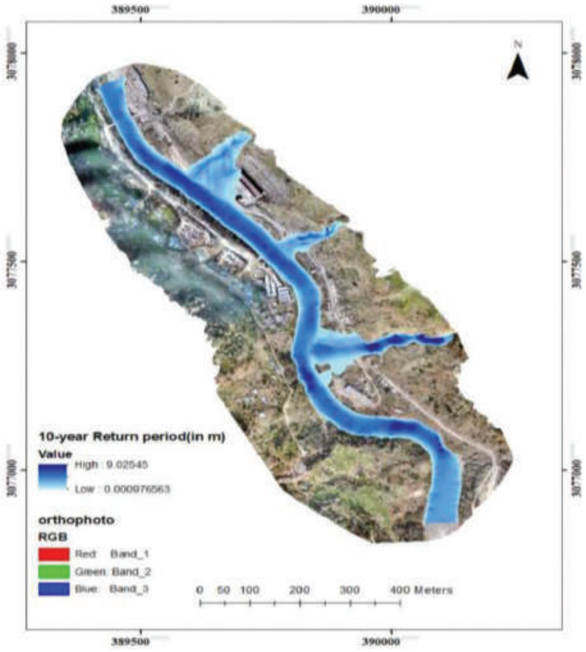


Figure 10 Simulated 10-year return period flood inundation depth overlaid on a drone-derived orthophoto of the river corridor, showing spatial variation in flood extent and water depth.

use must be policy-aligned: Nepal's aviation regulations require safe operation, visual-line-of-sight control, CAAN permission for aerial work, security clearance for surveillance or data acquisition, and protection of personal privacy. Therefore, drones should be integrated into disaster management as a regulated, ethical, and community-sensitive tool, not as an independent technological solution.

Linking drones with anticipatory action provides a practical pathway for moving from reactive response to proactive flood resilience. Anticipatory action in Nepal already covers floods and riverine floods, with ongoing work by humanitarian and government partners to support forecast-based action, shock-responsive social protection, and assistance to flood-prone municipalities, including areas in Saptari and Sunsari (Anticipation Hub, 2026). Within this framework, drone-derived maps can help identify exposed settlements, weak embankment sections, safe evacuation routes, isolated households, agricultural land at risk, and locations where relief materials may need to be pre-positioned before flooding occurs. When combined with community knowledge and early warning thresholds, drones can help convert general forecasts into location-specific, impact-based, and action-oriented warnings. Thus, the future of flood resilience in the Saptakoshi River Basin should not depend only on better technology, but on the integration of community knowledge, regulated drone use, inclusive early warning communication, and anticipatory action.

Acknowledgement:

We sincerely acknowledge the TRANSFLOOD Project, funded by the International Science Partnerships Fund (ISPF), for supporting this work. We are grateful to the University of Manchester and the TRANSFLOOD team for their guidance, encouragement, and valuable support throughout this research. We extend our sincere thanks to Dr. Mehebub Sahana, Dr. Sk Ajim Ali, Dr. Upsak Das, Dr. Nimesh Dhungana, and Dr. Md. Abdus Samad for their contributions and support during different stages of the project. We also acknowledge Lochan Pant, Arya Pant, Soniya Meheta, Sudhan oli who contributed to flood modelling activities as part of the TRANSFLOOD project.

Declaration on the Use of Artificial Intelligence:

The conceptualization, study design, selection of study context, and initial draft of this article were prepared by the authors. AI tools were used only to support language refinement, and enhance the readability of the manuscript. The authors reviewed, edited, and verified the final content and take full responsibility for the accuracy, interpretation, and originality of the article.

Dr. Shrestha is Associate Professor at Kathmandu University. Er. Bhattarai is Research Assistant at TRANSFLOOD project, Kathmandu University.

References:

Government of Nepal, Ministry of Home Affairs. (2017). Nepal disaster report 2017: The road to Sendai. Government of Nepal.

https://www.dpnet.org.np/uploads/files/Nepal%20Disaster%20Report%2C%202017%20 2019-04-01%2009-52-10.pdf

International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. (2023). Nepal: 2023 IFRC network annual report. ReliefWeb.

https://reliefweb.int/report/nepal/nepal-2023-ifrc-network-annual-report-jan-dec-maanp001

Climate Action Network South Asia. (2023). Climate change and urban resilience in Nepal.

https://cansouthasia.net/wp-content/uploads/2023/11/NepalUrbanResiliencyReport_Final.pdf

United Nations Development Programme. (2010). Local governance and climate change: Discussion note. UNDP.

https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/LocalGovernanceandClimateChangeDiscussionNote.pdf

United Nations Development Programme. (2017). Post flood recovery needs assessment. UNDP Nepal.

https://www.undp.org/nepal/publications/post-flood-recovery-needs-assessment

National Disaster Risk Reduction and Management Authority. (2024). A preliminary loss and damage assessment of flood and landslide: September 2024. Government of Nepal.

https://recovery.preventionweb.net/media/105115/download

Government of Bihar, World Bank, & Global Facility for Disaster Reduction and Recovery. (2010). Bihar Kosi flood 2008: Needs assessment report.

https://www.gfdrr.org/sites/default/files/publication/pda-2010-india.pdf

Adaptation Without Borders. (2021, November 23). Glacial lake outburst floods: A shared risk across the Hindu Kush Himalayas. https://adaptationwithoutborders.org/knowledge-base/glacial-lake-outburst-floods-a-shared-risk-across-the-hindu-kush-himalayas/

Griffith University. (n.d.). Floods are a serious problem in the Koshi River basin.

https://www.griffith.edu.au/__data/assets/pdf_file/0023/1617314/14_Infosheet_KoshiFloodHazards.pdf

International Centre for Integrated Mountain Development. (2021). Sediment management in the Koshi basin.

https://www.icimod.org/wp-content/uploads/2021/12/1200g_20211202_PB_SedimentManagementInTheKoshiBasin_AF.pdf

Nepal River Portal. (n.d.). Koshi River system.

https://nepalrivers.net/koshi-river-system/

Anticipation Hub. (2026). Anticipatory action in Nepal. Anticipation Hub. https://www.anticipation-hub.org/

Bhandari, C. (2026). Risk communication in Nepal: A scoping review of trends, challenges, and future directions. Frontiers in Earth Science. https://doi.org/10.3389/feart.2026.1744196

Civil Aviation Authority of Nepal. (2021). CAAN unmanned aircraft system requirements. Civil Aviation Authority of Nepal. https://caanepal.gov.np/drone

World Meteorological Organization. (2023). Nepal holds national consultation: Early Warnings for All and WITH All. World Meteorological Organization. https://wmo.int/media/news/nepal-holds-national-consultation-early-warnings-all-and-all

World Meteorological Organization. (2025). WMO strengthens early warning services in Nepal. PreventionWeb. https://www.preventionweb.net/news/wmo-strengthens-early-warning-services-nepal

सरिता लामिछाने

समावेशी विपद् जोखिम न्यूनीकरण : घोषणाभन्दा अभ्यासतर्फको यात्रा

नेपाल विपद्को उच्च जोखिम भएको देश हो भन्ने वाक्य हामीले यति धेरै दोहोर्याइसकेका छौँ कि त्यो अब तथ्यभन्दा बढी सामान्य बोलीझैँ लाग्न थालेको छ। तर २०७२ सालको भूकम्प, प्रत्येक वर्ष दोहोरिने बाढी-पहिरो, तराईका डुबान, पहाडी भेगका भू-क्षय तथा पछिल्ला वर्षहरूमा तीव्र बन्दै गएको जलवायु परिवर्तनजन्य अनिश्चितताले हामीलाई बारम्बार एउटै यथार्थ सम्झाइरहेको छ- विपद् कहिल्यै तटस्थ हुँदैन। यसले सबैलाई समान रूपमा असर गर्दैन। जो पहिले नै संरचनागत असमानता, गरिबी, लैङ्गिक विभेद वा सामाजिक बहिष्करणको मारमा छन्, उनीहरूलाई विपद्ले दोब्बर चोट पुर्याउँछ।

यही सन्दर्भमा अपाङ्गता समावेशी विपद् जोखिम न्यूनीकरण आजको अपरिहार्य आवश्यकता बनेको छ। विपद् व्यवस्थापनलाई मात्र राहत र पुनर्स्थापनाको दृष्टिले होइन, न्याय, अधिकार र समावेशिताको दृष्टिले हेर्नुपर्ने समय आएको छ।

संयुक्त राष्ट्रसंघीय तहमा अघि सारिएको Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (२०१५-२०३०) ले जोखिम न्यूनीकरण प्रभावकारी तब मात्र हुन्छ, जब समाजका सबै समूहहरू, विशेषतः अपाङ्गता भएका व्यक्तिहरू, योजना र निर्णय प्रक्रियाको केन्द्रमा हुन्छ भन्ने स्पष्ट सन्देश दिएको छ । कागजमा यो वाक्य सुन्दर देखिन्छ, तर नेपालजस्तो बहुजोखिमयुक्त देशमा यसको व्यवहारिक अर्थ अझ गहिरो छ।

अपाङ्गतासमावेशी विपद् जोखिम न्यूनिकरण के हो?

अपाङ्गता भएका व्यक्तिहरूलाई लाभग्राही वा पीडितका रूपमा मात्र होइन, अधिकार-वाहक र सक्रिय योगदानकर्ताका रूपमा स्वीकार गर्ने दृष्टिकोण नै अपाङ्गतासमावेशी विपद् जोखिम न्यूनीकरण हो। यसको मूल आधार

पहिचान र पूर्वतयारीमा सार्थक र अर्थपूर्ण सहभागिता

१. सूचना, पूर्वसूचना, राहत र पुनर्स्थापनामा पहुँचयुक्तता
२. पुनर्निर्माणमा अवरोधरहित र दिगो संरचनाको सुनिश्चितता

नेपालमा कानुनी तथा संस्थागत संरचना बनेका छन्। राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरण स्थापना भइसकेको छ। गृह मन्त्रालयले नीतिगत समन्वय र कार्यान्वयनको जिम्मेवारी निर्वाह गरिरहेको छ। संविधानले समानताको हक सुनिश्चित गरेको छ, अपाङ्गता अधिकारसम्बन्धी ऐनले अधिकारको स्पष्ट भाषा बोलेको छ।

तर प्रश्न यो रहन्छ कि—के यी संरचनाले विपद्को क्षणमा अपाङ्गता भएका व्यक्तिहरूलाई साँच्चिकै केन्द्रमा राखेका छन्?

समस्या कहाँ छ?

१. करुणाको चश्माबाट हेरिने दृष्टिकोण

विपद् आउँदा अपाङ्गता भएका व्यक्तिहरूलाई प्रायः दयाका पात्रका रूपमा चित्रित गरिन्छ। राहत वितरणको लाइनमा अगाडि सारिन्छ, फोटो खिचिन्छ, समाचार बनाइन्छ। तर, जोखिम नक्सांकन, आकस्मिक योजना निर्माण, खोज–उद्धार टोली गठन तथा निर्णय प्रक्रियामा उनीहरूको उपस्थिति न्यून हुन्छ। यसले एउटा खतरनाक सन्देश दिन्छ—"तपाईंहरूलाई बचाउनुपर्छ, तर तपाईंहरूलाई निर्णायक भूमिकामा राख्नु पर्दैन।"

यो दृष्टिकोण परिवर्तन नगरी समावेशिता सम्भव छैन।

२. राहत प्याकेजको सीमित सोच

चामल, दाल, तेल, लत्ता–कपडा र त्रिपाल राहतका परम्परागत सामग्री हुन्। तर ह्विलचेयर, सेतो छडी, बैशाखी, श्रवण–यन्त्र, मनोसामाजिक अपाङ्गता भएका व्यक्तिले नियमित प्रयोग गर्ने औषधि, डायपर, क्याथेटर जस्ता सहायक सामग्री प्रायः सूचीमै पर्दैनन्। परिणामस्वरूप पेट त भरिन्छ, तर गतिशीलता हराउँछ; जीवन धानिन्छ, तर आत्मसम्मान खुम्चिन्छ। राहत मापदण्डमै सहायक सामग्रीको न्यूनतम सूची अनिवार्य गरिनु अबको विकल्प होइन, आवश्यकता हो।

३. सूचना सबैका लागि समान हुँदैन

साइरन बज्यो, एसएमएस आयो, रेडियोमा घोषणा भयो—के सबैले बुझ्छन् ? श्रवणसम्बन्धी अपाङ्गता भएका व्यक्तिका लागि साइरन अर्थहीन हुन्छ। दृष्टिविहीन व्यक्तिका लागि दृश्य ग्राफिक्स उपयोगी हुँदैन। बौद्धिक अपाङ्गता भएका व्यक्तिका लागि जटिल भाषा बाधा बन्छ।

आमसञ्चार माध्यमले पूर्वसूचना सन्देशलाई सांकेतिक भाषा दोभाषे, अडियो विवरण, ब्रेल वा अडियो फाइल, ठूला अक्षर, सरल भाषा संस्करणसहित बहु–संवेदी बनाउनुपर्छ। "सबैका लागि एउटै सन्देश" होइन, "सबैसम्म पुग्ने सन्देश" नै सही दृष्टिकोण हो।

४. अस्थायी आश्रयस्थल र पुनर्निर्माणमा पहुँचको अभाव

अस्थायी शिविरमा उकाली–ओराली, चिप्लो जमिन, साँघुरा ढोका र पहुँचविहीन शौचालय सामान्य दृश्य हुन्। "Build Back Better" को नारा लगाइन्छ, तर अवरोधरहित मापदण्ड कडाइका साथ लागू गरिँदैन। पुनर्निर्माण अनुदानलाई Universal

Design मापदण्डसँग नजोडेसम्म यो समस्या दोहोरिरहन्छ।

५. तथ्यांक र बजेटको कमजोरी

अपाङ्गतासम्बन्धी खण्डीकृत तथ्यांक सीमित छ। कति घरमा कुन प्रकारको अपाङ्गता भएका व्यक्ति छन्? आकस्मिक उद्धारका क्रममा कति जोखिममा पर्न सक्छन् ? यी प्रश्नको स्पष्ट उत्तर नहुँदा योजना अनुमानमा आधारित हुन्छ। बजेट छुट्याइए पनि त्यसको ट्र्याकिङ र प्रभाव मूल्याङ्कन कमजोर रहन्छ।

खोज तथा उद्धार तालिम : पाठ्यक्रममै परिवर्तन

तत्काल आवश्यक सुधार भनेको खोज तथा उद्धार (Search and Rescue) तालिमको पाठ्यक्रममा अपाङ्गता भएका व्यक्तिहरूको उद्धार विधि अनिवार्य समावेश गर्नु हो। संघीय, प्रदेश र स्थानीय तहका सुरक्षा निकाय तथा स्वयंसेवी टोलीहरूले प्रयोग गर्ने तालिम सामग्रीमा निम्न विषय समेटिनुपर्छः

- दृष्टिविहीन व्यक्तिलाई सुरक्षित रूपमा मार्गदर्शन गर्ने प्रविधि
- ह्विलचेयर प्रयोगकर्ताको सुरक्षित स्थानान्तरण विधि
- श्रवणसम्बन्धी अपाङ्गता भएका व्यक्तिसँग आकस्मिक सन्देश आदान–प्रदान गर्ने आधारभूत संकेत
- बौद्धिक, अटिजम वा मनोसामाजिक अपाङ्गता भएका व्यक्तिलाई तनावपूर्ण अवस्थामा सहयोग गर्ने तरिका

यसका लागि अपाङ्गता क्षेत्रमा कार्यरत सङ्घ–संस्था (OPDs) लाई सह–प्रशिक्षकका रूपमा समावेश गर्नुपर्छ। उनीहरू अनुभवका विज्ञ हुन्। पुस्तकको ज्ञानभन्दा जीवनको अनुभव यहाँ बढी प्रभावकारी हुन्छ।

आमसञ्चारको भूमिका

पत्रकारिताले समाजको दृष्टिकोण निर्माण गर्छ। यदि समाचारमा अपाङ्गता भएका व्यक्तिहरू सधैं असहायक पात्रका रूपमा प्रस्तुत हुन्छन् भने समाजको मानसपटलमा त्यही छवि बस्छ। तर यदि उनीहरूलाई सामुदायिक स्वयंसेवक, उद्धारकर्मी, स्थानीय नेता वा जोखिम नक्सांकनमा योगदानकर्ता रूपमा देखाइयो भने धारणा बदलिन्छ।

सम्पादकीय पृष्ठ, फिचर स्टोरी, रेडियो कार्यक्रम र टेलिभिजन बहसमा समावेशी अभ्यासका उदाहरणलाई प्राथमिकता दिनुपर्छ। सफल स्थानीय अभ्यासहरूलाई राष्ट्रिय बहसको विषय बनाइयो भने नीतिगत दबाब सिर्जना हुन्छ।

तीन तहका सरकार : स्पष्ट जिम्मेवारी

संघीय सरकार

- स्पष्ट बजेट कोड र प्रभावकारी अनुगमन प्रणाली विकास गर्ने
- पुनर्निर्माण अनुदानलाई पहुँचयोग्य मापदण्डसँग जोड्ने
- खोज–उद्धार राष्ट्रिय पाठ्यक्रममा समावेशी नमुना अनिवार्य गर्ने

प्रदेश सरकार

- प्राविधिक सहयोग र क्षमता अभिवृद्धि केन्द्र स्थापना गर्ने
- स्थानीय तहलाई तालिम, स्रोत र प्राविधिक मार्गदर्शन उपलब्ध गराउने

स्थानीय तह

- विपद् व्यवस्थापन समितिमा अपाङ्गता भएका व्यक्तिहरूको अनिवार्य सहभागिता सुनिश्चित गर्ने
- पहुँचयुक्त विपद् जोखिम सामग्री भण्डारणको व्यवस्था गर्ने
- वडा–स्तरमा जोखिम सूचीकरण गर्ने
- घर–घर पूर्वसूचना पहुँच परीक्षण सञ्चालन गर्ने
- पहुँचयोग्य आश्रयस्थल निर्माण गर्ने

दातृ निकाय र नागरिक समाजको दायित्व

परियोजना–केन्द्रित कार्यक्रमले अल्पकालीन उपलब्धि दिन सक्छ, तर संस्थागत रूपान्तरण दीगो लगानीले मात्र सम्भव हुन्छ। दातृ निकायले अनुगमन प्रक्रियामा अपाङ्गता क्षेत्रमा कार्यरत सङ्घ–संस्थालाई साझेदार बनाउनुपर्छ। सामाजिक अडिटमार्फत स्थानीय तहको उत्तरदायित्व सुनिश्चित गर्नुपर्छ।

निष्कर्ष

समावेशी विपद् जोखिम न्यूनीकरण दयाभावको विस्तार होइन। यो संवैधानिक अधिकार, सुशासन र दिगो विकासको आधार हो। अपाङ्गता भएका

> **समावेशी विपद् जोखिम न्यूनीकरण दयाभावको विस्तार होइन। यो संवैधानिक अधिकार, सुशासन र दिगो विकासको आधार हो। अपाङ्गता भएका व्यक्तिहरू जोखिमको नक्सा पढ्न सक्छन्, सुरक्षित मार्ग चिनाउन सक्छन्, पूर्वसूचना सन्देश अनुवाद गर्न सक्छन् र पुनर्निर्माणमा अवरोधरहित डिजाइन सिकाउन सक्छन्।**

व्यक्तिहरू जोखिमको नक्सा पढ्न सक्छन्, सुरक्षित मार्ग चिनाउन सक्छन्, पूर्वसूचना सन्देश अनुवाद गर्न सक्छन् र पुनर्निर्माणमा अवरोधरहित डिजाइन सिकाउन सक्छन्।

जब राहत प्याकेजमा ह्विलचेयर स्वतः समावेश हुन्छ, जब टेलिभिजन स्क्रिनमा सांकेतिक भाषा दोभाषे नियमित देखिन्छ, जब खोज–उद्धार तालिममा अपाङ्गतासम्बन्धी मोड्युल अनिवार्य हुन्छ, त्यो दिन समावेशिता नारा होइन, व्यवहार बन्छ।

नेपालले विपद्को पीडा धेरै भोगिसकेको छ। अब रूपान्तरणको साहस देखाउने समय हो। यदि आज हामीले समावेशितालाई प्रणालीको मुटुमा राख्यौं भने भोलिको नेपाल सुरक्षित मात्र होइन, न्यायपूर्ण पनि हुनेछ। विपद् आउँछ–जान्छ; तर हामीले बनाउने नीति, संरचना र संस्कार दीर्घकालीन हुन्छन्।

समावेशी विपद् जोखिम न्यूनीकरण आजको आवश्यकता मात्र होइन-भोलिको सुरक्षित र सम्मानजनक नेपालको आधारशिला हो। अब-खोज तथा उद्धार तालिममा समावेशी पाठ्यक्रम समावेश गरौं, आमसञ्चारलाई पहुँचयोग्य बनाऔं, मनोसामाजिक परामर्शलाई समावेशी र पहुँचयुक्त बनाऔं। मनोसामाजिक परामर्शकर्ताको रुपमा अपाङ्गता भएका व्यक्तिलाई पनि समावेश गरौं। राहत मापदण्ड पुनर्लेखन गरौं।

घोषणाभन्दा अभ्यास बलियो बनाऔं। यही हाम्रो समयको आह्वान हो।

(लामिछाने दृष्टिविहीन महिला तथा बालिकाहरुको सशक्तीकरण र उनीहरुको अधिकार प्रवर्धनको क्षेत्रमा काम गर्ने संस्था प्रयत्न नेपालको अध्यक्ष हुनुहुन्छ ।)

गोमादेवी चेम्जोङ

समावेशी विपद् व्यवस्थापन: सबैका लागि सुरक्षित नेपाल

भूमिका

मानव सभ्यताको विकासक्रमसँगै विभिन्न प्रकारका प्राकृतिक तथा मानव सिर्जित विपद्ले समाजलाई निरन्तर चुनौती दिँदै आएका छन्। नेपालको भौगोलिक संरचना, जलवायु परिवर्तनको बढ्दो प्रभाव तथा सामाजिक, आर्थिक अवस्थाका कारण देश उच्च विपद् जोखिमयुक्त अवस्थामा रहेको छ। भूकम्प, बाढी, पहिरो, चट्याङ, शीतलहर, आगलागी, वन डढेलो तथा लु जस्ता विपद्का कारण प्रत्येक वर्ष उल्लेख्य मात्रामा जनधनको क्षति हुने गरेको छ।

नेपालको भौगोलिक विविधता, संकटासन्नता तथा विद्यमान गरिबीका कारण विपद् जोखिम थप जटिल बन्दै गएको छ। विपद्ले समाजका सबै वर्गलाई प्रभावित गरे तापनि यसको प्रभाव समान रूपमा वितरण हुँदैन। व्यक्ति, परिवार तथा समुदायको उत्थानशीलता, अनुकूलन क्षमता तथा विद्यमान सामाजिक, आर्थिक अवस्थाका आधारमा विपद्को असर फरक-फरक रूपमा पर्ने गरेको पाइन्छ। विशेषगरी सामाजिक, सांस्कृतिक, भौगोलिक, आर्थिक तथा राजनीतिक पहुँचमा कमी भएका वर्ग तथा समुदायहरू तुलनात्मक रूपमा बढी प्रभावित हुने गरेका छन्।

यस परिप्रेक्ष्यमा, विपद्को प्रभाव समाजका सबै वर्गमा समान रूपमा नपर्ने यथार्थलाई दृष्टिगत गर्दै विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापनमा 'समावेशिता' को अवधारणा अत्यन्त अपरिहार्य बनेको छ। समावेशितामूलक दृष्टिकोणले महिला, बालबालिका, ज्येष्ठ नागरिक, अपाङ्गता भएका व्यक्ति, दलित, आदिवासी जनजाति तथा दुर्गम क्षेत्रका समुदायहरूको विशेष आवश्यकता र अवस्थालाई सम्बोधन गर्दै न्यायोचित, समान र प्रभावकारी विपद् व्यवस्थापन सुनिश्चित गर्न सहयोग पुर्‍याउँछ।

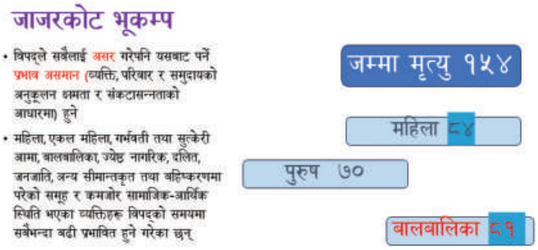
विपद् व्यवस्थापनमा समावेशिताको अवधारणा

विपद् व्यवस्थापनमा समावेशिता भन्नाले जोखिम न्यूनीकरणदेखि उद्धार, राहत, पुनर्स्थापना तथा पुनर्निर्माणसम्मका सम्पूर्ण चरणमा समाजका सबै वर्गको अर्थपूर्ण सहभागिता, समान पहुँच तथा लाभको सुनिश्चितता गर्ने समग्र प्रक्रिया बुझिन्छ। यस अवधारणाले विशेषगरी महिला, बालबालिका, ज्येष्ठ नागरिक, अपाङ्गता भएका व्यक्ति, दलित तथा अन्य सीमान्तकृत समुदायहरूको अधिकार, आवश्यकता तथा क्षमतालाई सम्मान गर्दै उनीहरूलाई विपद् व्यवस्थापनका सम्पूर्ण प्रक्रियामा मूलप्रवाहीकरण गर्ने लक्ष्य राख्दछ।

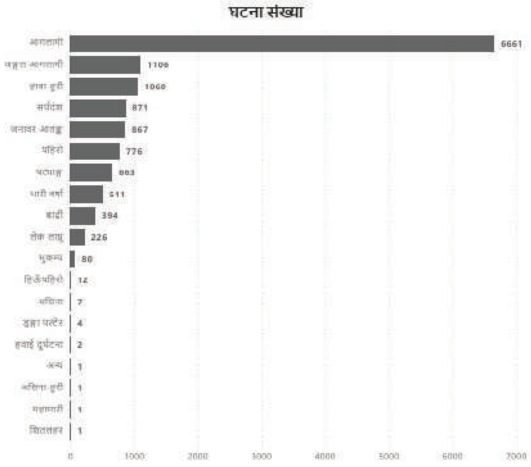
समावेशिता केवल प्रतिनिधित्वमा सीमित अवधारणा नभई सामाजिक न्याय, समान अवसर तथा मानव अधिकारको संरक्षणसँग प्रत्यक्ष रूपमा सम्बन्धित विषय हो। यसले कुनै पनि वर्ग, क्षेत्र वा समुदायलाई पछाडि नपार्ने सिद्धान्तका आधारमा नीतिगत व्यवस्था, कार्यक्रम कार्यान्वयन तथा स्रोत साधनको वितरणलाई सुनिश्चित गर्दै समग्र रूपमा न्यायोचित, उत्तरदायी र प्रभावकारी विपद् व्यवस्थापन प्रणालीको विकासमा योगदान पुर्‍याउँछ।

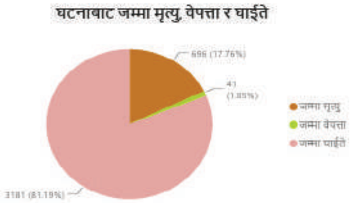
विपद् व्यवस्थापनमा समावेशिताको अपरिहार्यता

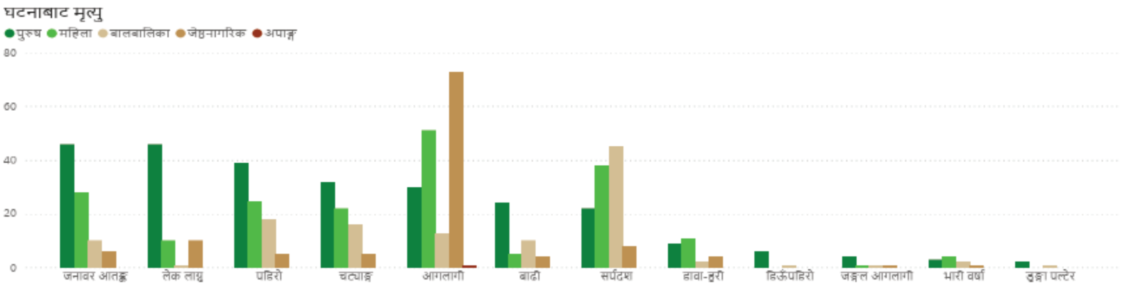
विपद्को प्रभाव समाजका सबै वर्गमा समान रूपमा नपर्ने यथार्थ सर्वविदित छ। विद्यमान सामाजिक, आर्थिक तथा सांस्कृतिक असमानताका कारण केही वर्ग तथा समुदायहरू तुलनात्मक रूपमा बढी जोखिममा पर्ने गर्दछन्। विपद्को प्रभाव सबै वर्गमा समान रूपले नपर्ने विषयलाई विगतको पश्चिम नेपाल भूकम्प तथा २०८२ सालको मनसुनबाट भएको क्षतिको विवरणलाई हेर्दा अझ प्रष्ट हुन्छ।

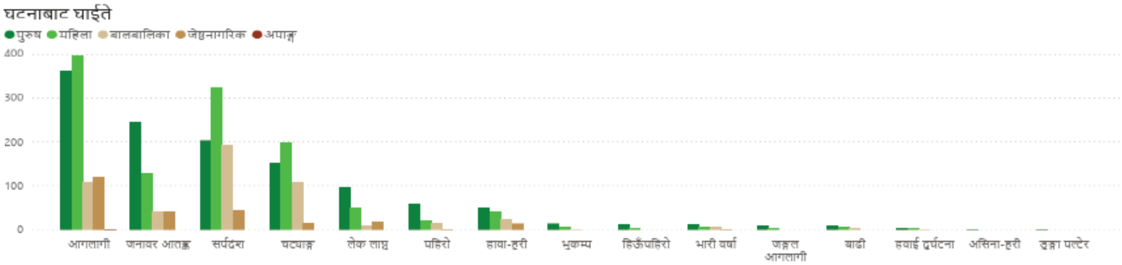


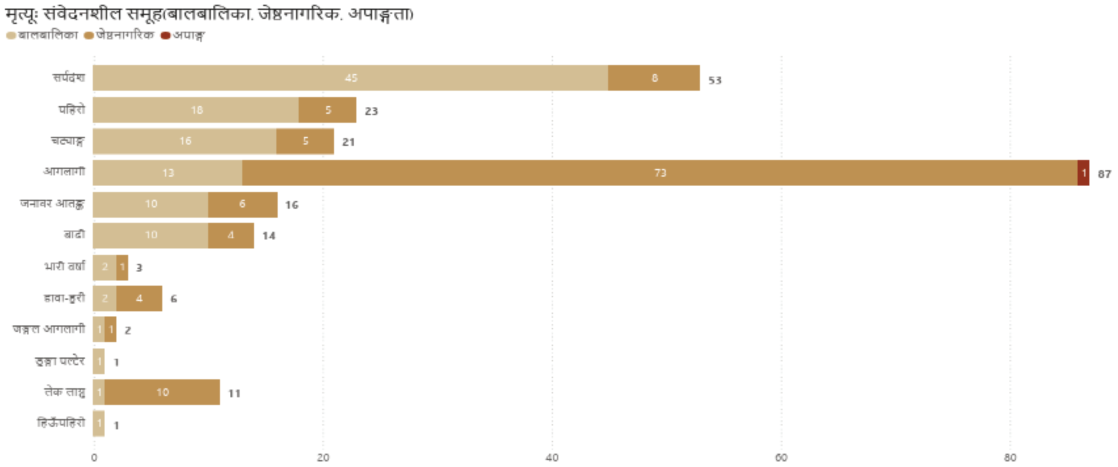
तलको तथ्याङ्कको विश्लेषण अनुसार विपद्जन्य घटनाबाट भएको मानवीय क्षतिमा आगलागी, जनावर आक्रमण, पहिरो, चट्याङ, बाढी तथा सर्पदंश प्रमुख कारणका रूपमा देखिएका छन्। मृत्यु हुने घटनामध्ये आगलागी तथा सर्पदंशबाट उल्लेख्य क्षति भएको छ भने ज्येष्ठ नागरिक, बालबालिका तथा अन्य संवेदनशील समूहहरू समेत प्रभावित भएका छन्। त्यसैगरी, घाइते हुने घटनामध्ये आगलागी, सर्पदंश, जनावरको आक्रमण तथा चट्याङबाट सर्वाधिक क्षति पुगेको देखिन्छ। समग्र रूपमा पुरुष, महिला, बालबालिका, ज्येष्ठ नागरिक तथा अपाङ्गता भएका व्यक्तिहरू सबै समूह प्रभावित भए तापनि पुरुषहरूको प्रभावित संख्या तुलनात्मक रूपमा बढी रहेको तथ्याङ्कले देखाउँछ। यसले विपद् जोखिम न्यूनीकरण, पूर्वतयारी तथा संवेदनशील समूह लक्षित संरक्षणात्मक उपायहरूलाई थप प्रभावकारी











मिति २०२४ नोभेम्बरदेखि २०२६ जुन सम्मको विपद्का घटना र त्यसबाट प्रभावित विवरण

बनाउनुपर्ने आवश्यकता औँल्याएको छ।

सीमित स्रोत साधन, सेवामा पहुँचको कमी तथा सूचनाको अभावका कारण यस्ता समूहहरू विपद्का प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष असरबाट गम्भीर रूपमा प्रभावित हुने गरेका छन्।यस्तो अवस्थामा अपाङ्गता भएका व्यक्तिहरूका लागि उद्धार तथा अस्थायी आश्रयस्थलमा सहज पहुँचको अभाव हुन सक्छ भने महिलाहरूले विपद्को अवस्थामा लैङ्गिक हिंसा तथा असुरक्षाको थप जोखिम सामना गर्नुपर्ने अवस्था सिर्जना हुन सक्छ। त्यसैगरी बालबालिका, ज्येष्ठ नागरिक, दलित तथा दुर्गम क्षेत्रका बासिन्दाहरू पनि विशेष जोखिममा रहने गर्दछन्।

अतः विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापनका सम्पूर्ण चरणमा समावेशी दृष्टिकोण अवलम्बन गर्नु अपरिहार्य हुन्छ। समावेशिताबिना प्रभावकारी, उत्थानशील, न्यायोचित तथा दिगो विपद् व्यवस्थापन प्रणालीको परिकल्पना गर्न सकिँदैन।

समावेशी विपद् व्यवस्थापनका आयाम

समावेशी विपद् व्यवस्थापन बहुआयामिक र समग्र प्रकृतिको अवधारणा भएकाले यसलाई विभिन्न आयामका माध्यमबाट हेर्दा उपयुक्त हुन्छ। विपद् व्यवस्थापनमा समावेशितालाई नीतिगत रूपमा संस्थागत गर्दै योजना, कार्यक्रम तथा बजेट तर्जुमा र कार्यान्वयनमा समेट्नु आवश्यक हुन्छ। लैङ्गिक समानता, अपाङ्गता तथा सामाजिक समावेशीकरण (GEDSI) सम्बन्धी सिद्धान्त तथा मापदण्डहरूलाई व्यवहारमा रूपान्तरण गरी समावेशी रूपमा कार्यान्वयन गर्नु अपरिहार्य मानिन्छ। यसले समावेशी दृष्टिकोणलाई दिगो रूपमा संस्थागत गर्न सहयोग पुऱ्याउँछ।

विपद् व्यवस्थापनसँग सम्बन्धित नीति निर्माण, योजना तर्जुमा तथा निर्णय प्रक्रियामा समाजका सबै वर्ग तथा समुदायहरूको अर्थपूर्ण सहभागिता र समुचित प्रतिनिधित्व सुनिश्चित गरिनुपर्छ। यसले निर्णय प्रक्रियालाई यथार्थपरक, उत्तरदायी तथा प्रभावकारी बनाउन र निर्णयप्रति अपनत्व जगाउनमा योगदान पुऱ्याउँछ।विपद्सम्बन्धी सूचना प्रणालीलाई सबैका लागि सहज, स्पष्ट, बुझिने तथा पहुँचयोग्य बनाउनु आवश्यक हुन्छ। बहुभाषिक, श्रव्यदृष्यका माध्यमको प्रयोगमार्फत सूचना प्रवाहलाई समावेशी बनाउँदै सबै वर्ग तथा समुदायसम्म प्रभावकारी रूपमा सूचना पुऱ्याउने व्यवस्था गरिनुपर्छ।

विपद् पूर्वतयारी, प्रतिकार्य तथा पुर्नलाभ (पुनर्स्थापना र पुनर्निर्माण)का कार्यक्रमहरू तर्जुमा तथा कार्यान्वयन गर्दा विशेष आवश्यकता भएका वर्ग तथा समुदायहरूको आवश्यकतालाई प्राथमिकताका साथ समेटिनुपर्छ। सुरक्षित तथा पहुँचयोग्य आश्रयस्थल, गुणस्तरीय स्वास्थ्य सेवा तथा मनोसामाजिक परामर्श सहयोग जस्ता पक्षहरूलाई समावेश गर्नु पर्दछ।

नेपालको विपद्सम्बन्धी कानूनमा समावेशी प्रावधान

नेपालको विपद् व्यवस्थापनसम्बन्धी कानुनी व्यवस्थामा समावेशी प्रावधानहरूको समावेश सम्बन्धित कानुनी तथा नीतिगत आधारहरूको निर्माणसँगै क्रमिक रूपमा प्रारम्भ भएको देखिन्छ। विशेषगरी विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन सम्बन्धी ऐन, नीति, रणनीति तथा कार्ययोजनाहरूमा लैङ्गिक समानता, अपाङ्गता तथा सामाजिक समावेशीकरण (GESI) का सिद्धान्तहरूलाई आत्मसात् गर्ने प्रयास गरिएको पाइन्छ। यसले विपद्बाट प्रभावित हुनसक्ने सबै वर्ग, क्षेत्र र समुदायहरूको आवश्यकता तथा प्राथमिकतालाई सम्बोधन गर्ने दिशामा महत्त्वपूर्ण आधार तयार गरेको छ। विशेषतः विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन ऐन, २०७४ ले समावेशी दृष्टिकोणलाई संस्थागत गर्ने व्यवस्था गरेको देखिन्छ।

ऐनअनुसार कार्यकारी समितिको काम, कर्तव्य र अधिकारअन्तर्गत विपद्को उच्च जोखिममा रहेका महिला, बालबालिका, ज्येष्ठ नागरिक, दलित, सीमान्तकृत वर्ग तथा समुदाय, अशक्त तथा अपाङ्गता भएका व्यक्तिहरूलाई लक्षित गरी विशेष योजना तथा कार्यक्रम तर्जुमा तथा कार्यान्वयन गर्ने/गराउने व्यवस्था गरिएको छ। साथै, उच्च सङ्कटासन्न अवस्थामा रहेका समुदायहरूको पहिचान गरी जोखिम न्यूनीकरणका कार्यक्रमहरू सञ्चालन गर्ने/गराउने प्रावधानसमेत समावेश गरिएको छ।

विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन सम्बन्धी अन्य नीति, रणनीति तथा कार्ययोजनामा पनि समावेशिताको अवधारणालाई प्राथमिकताका साथ समेटिएको छ। विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन सम्बन्धी राष्ट्रिय नीति तथा कार्यढाँचाहरूले लैङ्गिक समानता, अपाङ्गता तथा सामाजिक समावेशीकरण (GEDSI) का सिद्धान्तहरूलाई मूलप्रवाहीकरण गर्दै योजना तर्जुमा, कार्यान्वयन तथा अनुगमनका सबै चरणमा समावेशी दृष्टिकोण अबलम्बन गर्न जोड दिएका छन्।प्रमुख नीति, रणनीति, मापदण्ड, कार्यविधि तथा कार्ययोजनाका मुख्य उद्देश्य विपद् जोखिम न्यूनीकरण, पूर्वतयारी, प्रतिकार्य, पुर्नलाभ (पुनर्स्थापना तथा पुनर्निर्माण)लाई प्रभावकारी बनाउनु रहेको छ। साथै, यी दस्तावेजहरूमा समावेशीकरणको अवधारणालाई विशेष प्राथमिकताका साथ समेटिएको छ।

विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापनसँग सम्बन्धित प्रमुख नीति, मापदण्ड, कार्यविधि लगायतका दस्तावेजमा भएको समावेशी व्यवस्थालाई संक्षेपमा देहायअनुसार उल्लेख गरिएको छ।

१. विपद् जोखिम न्यूनीकरण राष्ट्रिय नीति, २०७५

विपद् जोखिम न्यूनीकरण राष्ट्रिय नीति, २०७५ ले प्राकृतिक प्रकोप तथा गैरप्राकृतिक विपद्बाट हुने धनजनको क्षतिको कम गर्ने उद्देश्यका साथै विपद् जोखिमको बुझाई अभिवृद्धि गर्ने तथा सबै तह र वर्गमा विपद् जोखिमसम्बन्धी जानकारीको पहुँच सुनिश्चित गर्ने उद्देश्य पनि रहेको छ। यसमा विपद् लेखाजोखा तथा नक्शाङ्कन गर्ने प्रणालीको विकास गर्ने र संकटउन्मुख समुदायको पहिचान गरी त्यस्ता समुदायको क्षमता अभिवृद्धि गर्ने लगायतका नीति रहेका छन्।

त्यसैगरी, विपद् जोखिम न्यूनीकरणका सबै चरण

तथा संरचनामा समावेशी विपद् व्यवस्थापनको अवधारणाअनुरूप महिला बालबालिका जेष्ठ नागरिक अपाङ्गता भएका व्यक्तिहरु आर्थिक तथा सामाजिक रूपले पछाडि परेका समुदायहरूको पहुँच प्रतिनिधित्व तथा प्रभावकारी सलग्नता सुनिश्चित गर्ने नीतिसमेत रहेको छ।

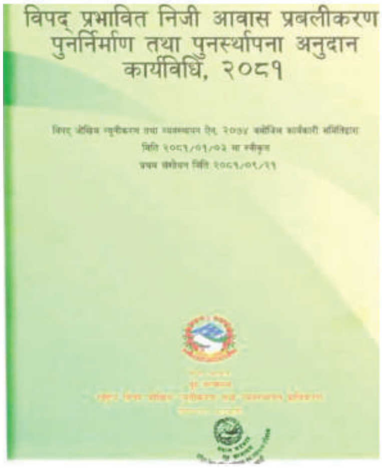
२. विपद् जोखिम न्यूनीकरण राष्ट्रिय रणनीतिक कार्ययोजना, २०१८-२०३०

नेपाललाई विपद् जोखिमबाट सुरक्षित, अनुकुलित तथा उत्थानशील राष्ट्रको रूपमा स्थापित गर्दै दिगो विकासमा योगदान पुर्‍याउने दीर्घकालीन सोचसहित तर्जुमा भएको विपद् जोखिम न्यूनीकरण राष्ट्रिय रणनीतिक कार्ययोजनाको विभिन्न प्राथमिकतामध्ये विपद् जोखिम न्यूनीकरणमा समावेशिताको सुनिश्चितता पनि एक रहेको छ।

महिला, बालबालिका, ज्येष्ठ नागरिक, अपाङ्ग र आर्थिक तथा सामाजिक रूपले सीमान्तकृत समुदाय र व्यक्तिहरु सबैभन्दा बढी जोखिममा रहेका र विपद्‌बाट सबैभन्दा वढी प्रभावित हुने गरेका छन्। त्यसैले, विपद् जोखिम न्यूनीकरण र व्यवस्थापनका विभिन्न प्रक्रियामा यी समूहको पहुँच प्रतिनिधित्व र अर्थपूर्ण सहभागिता वृद्धि गरी समावेशिता सुनिश्चितता गर्नुपर्ने आवश्यकतालाई मध्यनजर गरी यसमा रणनीतिक क्रियाकलापहरुको निर्माण गरिएको छ।

३. विपद् प्रभावित निजी आवास प्रबलीकरण, पुनर्निर्माण तथा पुनर्स्थापना अनुदान कार्यविधि, २०८१

विपद्‌बाट क्षतिग्रस्त वा जोखिममा रहेका निजी आवासलाई सुरक्षित तरिकाले प्रबलीकरण, पुनर्निर्माण तथा पुनर्स्थापनाका लागि प्रदान गरिने



अनुदानलाई व्यवस्थित गर्न बनेको विपद् प्रभावित निजी आवास प्रबलीकरण, पुनर्निर्माण तथा पुनर्स्थापना अनुदान कार्यविधि, २०८१ ले एकल महिला वा अपाङ्गता भएका व्यक्ति वा ज्येष्ठ नागरिक वा दीर्घरोगी वा गर्भवती वा सुत्केरी महिला वा बालबालिका मात्र भएको परिवारलाई जोखिम वर्गको रूपमा परिभाषित गरेको छ।

निजी आवास निर्माणका लागि तोकिएको अनुदान रकम विपद् सम्वेदनशील सामाजिक सुरक्षा तथा राहत वितरण मापदण्ड, २०८१ बमोजिम वितरण गर्ने व्यवस्था उल्लेख गरेको छ। साथै स्थानीय तहले पहिचान गरेका अति विपन्न र संकटासन्न (आफैंले आवास निर्माण गर्न नसक्ने) घरपरिवारलाई अनुदान रकममा ५० हजार रूपैयाँ थप गरी स्थानीय तहले प्रदान गर्नसक्ने व्यवस्था समेत रहेको छ।

४. स्थानीय विपद् तथा जलवायु उत्थानशील कार्यढाँचा तर्जुमा दिग्दर्शन, २०८१

विपद् तथा जलवायु उत्थानशीलतासँग सम्बन्धित विभिन्न कानून र कार्यविधिहरू कार्यान्वयन गर्दा द्विविधा तथा स्रोतसाधन पनि बढी खर्च भएको सन्दर्भलाई ध्यान दिई स्थानीय स्तरमा विपद् र जलवायु उत्थानशील योजनाको प्रभावकारी योजना तर्जुमा गरी कार्यान्वयन गर्न एकीकृत स्थानीय विपद् तथा जलवायु उत्थानशील कार्यढाँचाको लागि स्थानीय विपद् तथा जलवायु उत्थानशील कार्यढाँचा तर्जुमा दिग्दर्शन, २०८१ तर्जुमा भई कार्यान्वयनमा रहेको छ। यस दिग्दर्शनको विभिन्न उद्देश्यमध्ये स्थानीय तहको विपद्‌सम्बन्धी योजना निर्माणमा सबै क्षेत्र, समुदाय र लक्षित वर्गको समावेशी सहभागिता सुनिश्चित गर्नु पनि एक उद्देश्य रहेको छ।

५. विपद् सम्वेदनशील सामाजिक सुरक्षा तथा राहत वितरण मापदण्ड, २०८१

सामाजिक सुरक्षा कार्यक्रम तथा प्रणालीको समुचित परिचालन गर्दै विपद् प्रतिकार्य, राहत वितरण, शीघ्र पुनर्लाभ र विपद् प्रभावितको जीविकोपार्जनको पुनर्स्थापनाका लागि दिइने सबै प्रकारका राहत तथा सहायतामा आर्थिक रूपले विपन्न तथा सङ्कटासन्न व्यक्ति र परिवारको पहुँच सुनिश्चित गर्दै एकीकृत प्रणालीमार्फत् छिटो, छरितो, व्यवस्थित तथा प्रभावकारी रूपमा राहत उपलब्ध गराउनका लागि विपद् सम्वेदनशील सामाजिक सुरक्षा तथा राहत वितरण मापदण्ड, २०८१ कार्यान्वयनमा रहेको छ। यस मापदण्डमा विपद्‌को सामना गर्न नसक्ने अवस्थामा रहेका बालबालिका, वृद्धवृद्धा, अपाङ्गता भएका व्यक्ति, एकल महिला, सुत्केरी, गर्भवती, भूमिहीन, दलित, दीर्घरोगी, लोपोन्मुख जाति, यौनिक अल्पसङ्ख्यक वर्ग वा समुदायका व्यक्तिलाई 'सङ्कटासन्न व्यक्ति' भनेर परिभाषित गरेको छ। त्यसैगरी सामाजिक सुरक्षा, राष्ट्रिय रोजगार प्रवर्धनमा समावेश भएका साथै आर्थिक रूपले विपन्नलाई राहत वितरणमा प्राथमिकता दिनु पर्ने व्यवस्थासमेत रहेको छ।

६. आपत्कालीन गोदामघर सञ्चालन कार्यविधि, २०८१

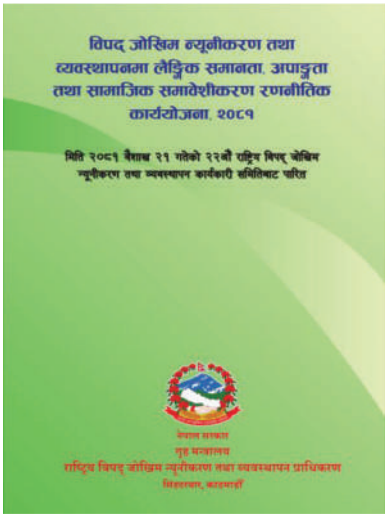
खोज, उद्धार तथा राहत सामग्रीहरूको प्राप्ति, भण्डारण, प्याकेजिङ, पुन: प्याकेजिङ र ढुवानीका साथै उद्धार तथा राहत सामग्री र उपकरणहरूको आपूर्ति प्रणालीलाई सहज, सरल र सुदृढ तुल्याई विपद् प्रभावितहरूको उद्धार तथा राहत वितरणका लागि आपत्कालीन गोदामघरबाट शीघ्ररूपमा बन्दोबस्ती र आपत्कालीन सेवाहरू सञ्चालन सम्बन्धी व्यवस्थापकीय कार्य गर्नका लागि आपत्कालीन गोदामघर सञ्चालन कार्यविधि, २०८१ कार्यान्वयनमा रहेको छ। यस कार्यविधि अनुसार स्थापना र सञ्चालन हुने आपत्कालीन गोदामघरहरू लैङ्गिक एवं अपाङ्गतामैत्री हुनपर्ने व्यवस्था रहेको छ।

७. विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापनमा लैङ्गिक समानता, अपाङ्गता र सामाजिक समावेशीकरण रणनीतिक कार्ययोजना, २०८१

लैङ्गिक समानता, अपाङ्गता र सामाजिक समावेशीकरणसहितको विपद् उत्थानशील राष्ट्र बनाउने दीर्घकालीन सोचसहित तर्जुमा भएको विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापनमा लैङ्गिक समानता, अपाङ्गता र सामाजिक समावेशीकरण रणनीतिक कार्ययोजना, २०८१ कार्यान्वयनमा रहेको छ। यस रणनीतिक कार्ययोजनाको लक्ष्य विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापनमा सङ्कटासन्न समूहको पहुँच, क्षमता र अर्थपूर्ण सहभागितामा वृद्धि गर्दै लैङ्गिक समानता, अपाङ्गता र सामाजिक समावेशीकरण सुनिश्चित गर्ने रहेको छ। यो लक्ष्य प्राप्त गर्नका लागि देहाय अनुसारको उद्देश्य तथा रणनीति रहेका छन्।

उद्देश्य

१. विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापनका समग्र आयाममा सङ्कटासन्न



समूहको पहुँच, प्रतिनिधित्व, क्षमता र अर्थपूर्ण सहभागिता बढाउन तीनै तहको योजना तर्जुमा, कार्यान्वयन, अनुगमन र मूल्याङ्कनमा मूलप्रवाहीकरण गर्ने,

२. विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापनमा समावेशी सिद्धान्त र अभ्यासलाई सम्पूर्ण समाजको अवधारणा अनुरूप सबै निकाय तथा क्षेत्रमा संस्थागत गर्ने,

३. सामाजिक सुरक्षाका कार्यक्रमलाई विपद् संवेदनशील बनाउन सहयोग पुर्याउने,

४. विपद् जोखिम न्यूनीकरण र व्यवस्थापनमा समावेशी अवधारणाको एकीकृत कार्यान्वयनमा सहयोग पुर्याउने।

रणनीति

१. जलवायु र विपद् जोखिमको बुझाइमा लैङ्गिक समानता, अपाङ्गता र सामाजिक समावेशीकरण समावेश गर्ने,

२. संघ, प्रदेश र स्थानीय तहमा लैङ्गिक समानता, अपाङ्गता र सामाजिक समावेशीकरणलाई विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन शासकीय पद्धतिमा समावेश गर्ने,

३. उत्थानशील समाजका लागि विपद् जोखिम न्यूनीकरणमा लैङ्गिक समानता, अपाङ्गता र सामाजिक समावेशीकरणमा सार्वजनिक तथा निजी लगानी प्रवर्द्धन गर्ने,

४. प्रभावकारी प्रतिकार्यका लागि लैङ्गिक समानता, अपाङ्गता र सामाजिक समावेशीकरणसहितको विपद् पूर्वतयारी सुदृढ गर्ने,

५. अझ राम्रो, बलियो र पहुँचयुक्त निर्माण (Build Back Accessible)को अवधारणाभित्र लैङ्गिक समानता, अपाङ्गता र सामाजिक समावेशीकरणलाई समावेश गर्ने,

६. लैङ्गिक समानता, अपाङ्गता र सामाजिक समावेशीकरणलाई मूलप्रवाहीकरण गर्न अनुसन्धान, तालिम र क्षमता विकास गर्ने,

७. बहुप्रकोपीय पूर्वसूचना प्रणाली (multi-hazard early warning system) मा लैङ्गिक समानता, अपाङ्गता र सामाजिक समावेशीकरणलाई समावेश गर्ने,

८. लैङ्गिक समानता, अपाङ्गता र सामाजिक समावेशीकरण सहितको सामाजिक सुरक्षा र विपद् जोखिम वित्तीय व्यवस्थापन गर्ने।

यसका साथै विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापनमा साझेदार संस्था परिचालन कार्यविधि, २०८१, विपद् स्वयंसेवक परिचालन आधारभूत तालिम पाठ्यक्रम, २०८१, विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन सञ्चार रणनीति, २०८१, हरेक वर्ष अध्यावधिक हुने मनसुन पूर्व तयारी तथा प्रतिकार्य राष्ट्रिय कार्ययोजना, वन डढेलो नियन्त्रण पूर्वतयारी तथा प्रतिकार्य राष्ट्रिय कार्ययोजना, २०८२, शीतलहर पूर्वतयारी तथा प्रतिकार्य राष्ट्रिय कार्ययोजना, २०८२, हिमपात पूर्वतयारी तथा प्रतिकार्य राष्ट्रिय कार्ययोजना, २०८२ लगायतका विषयगत कार्यविधि तथा कार्ययोजनाहरूले समावेशी विपद् व्यवस्थापनको अवधारणालाई अझ संस्थागत र व्यवहारिक रूपमा कार्यान्वयन गर्ने आधार तयार गरेका छन्। यी कार्ययोजनाहरूले जोखिममा रहेका समूहहरू—जस्तै महिला, बालबालिका, ज्येष्ठ नागरिक, अपाङ्गता भएका व्यक्ति, दलित, विपन्न तथा दुर्गम क्षेत्रका समुदाय—लाई लक्षित गरी पूर्वतयारी, प्रतिकार्य पुर्नलाभ (पुनर्निर्माण तथा पुनर्स्थापना) कार्यहरूमा उनीहरूको पहुँच, सहभागिता र लाभ सुनिश्चित गर्ने व्यवस्था समेटेका छन्।पुनर्स्थापना तथा पुनर्निर्माणका क्रममा पनि "Build Back Better" को अवधारणाअनुरूप समावेशी र उत्थानशील संरचना निर्माणमा जोड दिइएको छ।

उल्लिखित नीति, रणनीति तथा विषयगत कार्ययोजनाहरूको समग्र विश्लेषण गर्दा नेपालमा विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्रणालीलाई समावेशी, सहभागितामूलक तथा अधिकारमा आधारित बनाउने दिशामा उल्लेखनीय प्रयास भएको देखिन्छ। यस्ता प्रयासहरूले विपद् व्यवस्थापन प्रणालीलाई थप उत्तरदायी, न्यायोचित तथा प्रभावकारी बनाउँदै सबै वर्ग र समुदायको सुरक्षा तथा सशक्तीकरणमा योगदान पुर्याइरहेका छन्।

यद्यपि, समावेशी विपद् व्यवस्थापनको कार्यान्वयनमा नीतिगत व्यवस्था भए पनि व्यवहारमा विभिन्न चुनौती देखिन्छन्। विशेषतः स्थानीय तहमा स्रोत साधन र दक्ष जनशक्तिको अभाव, खण्डिकृत तथ्याङ्कको कमी, सूचना पहुँचमा असमानता तथा लक्षित वर्गको अर्थपूर्ण सहभागिता न्यून हुनु प्रमुख समस्याको रूपमा रहेका छन्। साथै, तीन तहबीच कमजोर समन्वय र समावेशीताप्रति संवेदनशीलताको कमीले पनि मापदण्ड, कार्यविधि, रणनीतिक कार्ययोजना लगायतको प्रभावकारी रूपमा कार्यान्वयन हुन कठिन भएको छ।

निष्कर्ष

समावेशी विपद् व्यवस्थापनका विद्यमान चुनौतीहरूको प्रभावकारी सम्बोधनका लागि पर्याप्त स्रोत साधनको सुनिश्चितता, स्थानीय तहको संस्थागत तथा प्राविधिक क्षमता सुदृढीकरण, खण्डिकृत तथा अद्यावधिक तथ्याङ्कमा आधारित एकीकृत सूचना प्रणालीको विकास तथा सबै वर्गका लागि पहुँचयोग्य सूचना प्रवाहको व्यवस्था अपरिहार्य रहेको देखिन्छ। साथै, योजना तर्जुमा, कार्यान्वयन तथा अनुगमन प्रक्रियामा लक्षित वर्गको अर्थपूर्ण सहभागिता सुनिश्चित गर्दै संघ, प्रदेश र स्थानीय तहबीच स्पष्ट कार्यविभाजन, उत्तरदायित्व निर्धारण तथा प्रभावकारी समन्वय आवश्यक देखिन्छ।

यस्ता प्रयासको प्रभावकारी कार्यान्वयनमार्फत विपद् व्यवस्थापन सम्बन्धी प्रचलित ऐन, नीति, मापदण्ड, रणनीतिक कार्ययोजना तथा कार्यविधिहरूमा रहेका समावेशी प्रावधानहरूको कार्यान्वयन सुदृढ भई समावेशिता, समानता तथा अर्थपूर्ण सहभागितामा आधारित न्यायपूर्ण, उत्तरदायी र दिगो विपद् व्यवस्थापन प्रणालीको स्थापना सम्भव हुने अपेक्षा गर्न सकिन्छ। फलस्वरूप, विपद्बाट प्रभावित हुनसक्ने सबै वर्ग, क्षेत्र र समुदायको सुरक्षा अभिवृद्धि भई 'सबैका लागि सुरक्षित नेपाल' निर्माणमा महत्वपूर्ण योगदान पुग्ने निष्कर्ष निकाल्न सकिन्छ।

(चेम्जोङ प्राधिकरणका उपसचिव हुनुहुन्छ)

शान्ति महत

नेपालमा विपद् सूचना तथा सञ्चार व्यवस्थापन

नेपाल भौगोलिक र विपद्को दृष्टिकोणले विश्वका जोखिमपूर्ण मूलुकहरू मध्येमा पर्दछ। हिमालदेखि तराईसम्म फैलिएको यस भूभागमा भूकम्प, बाढी, पहिरो, भारी वर्षा, हिमताल विस्फोट, चट्याङ, सुक्खा, खडेरीलगायतका प्राकृतिक प्रकोपले बारम्बार ठूलो जनधनको क्षति पुर्‍याउँदै आएका छन्। नेपालमा प्राकृतिक प्रकोपको इतिहास प्राचीनकालदेखि नै रहिआएको छ। विपद् आउनुअघि, विपद्को समयमा र विपद्पश्चात सही सूचना र सञ्चार प्रणालीको अभावले प्रकोपको असर झन बढाई जनधनको ठूलो क्षति गराउँछ। यसैले विपद् व्यवस्थापनमा सूचना व्यवस्थापनलाई प्रभावकारी बनाउनु अत्यावश्यक हुन्छ।

विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन कार्य मूलतः छिटो छरितो सूचना प्रवाहमा निर्भर हुन्छ। विपद् पूर्वसूचना, प्रतिकार्य समन्वय, उद्धार तथा राहत वितरण, पुनर्निर्माण र पुनर्स्थापनाका सबै चरणमा प्रभावकारी सञ्चार व्यवस्थापनले निर्णायक भूमिका खेल्दछ। तथापि, नेपालमा सञ्चार पूर्वाधार अझै पनि विकासशील अवस्थामा रहेको छ र दुर्गम भेगहरूमा इन्टरनेट, मोबाइल सञ्जाल र विद्युत आपूर्तिको सीमितता र विपदको समयमा यी पूर्वाधारहरु झनै अवरुद्ध हुने भएकाले सूचना प्रवाहमा अवरोध श्रृजना हुने गरेको छ।

नेपाल सरकारबाट विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन ऐन, २०७४ जारी गरी वि.सं. २०७६ सालमा राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरणको स्थापना भई यसले विपद् सूचना व्यवस्थापनमा केन्द्रीय श्रोत निकायको रुपमा कार्य गर्नुका साथै विपद् सूचनालाई प्रविधियुक्त वनाउन संस्थागत सुधारको थालनी गरेको छ।

वर्तमान सन्दर्भमा, सूचना तथा सञ्चार प्रविधिको द्रुत विकास र सामाजिक सञ्जालको व्यापकताले विपद् सञ्चारका नयाँ आयामहरु थपेका छन्। एकातर्फ डिजिटल प्रविधिले पूर्वसूचना प्रणाली, भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS) र तत्काल सञ्चारका अवसरहरू विस्तार गरेको छ भने अर्कातर्फ भ्रामक सूचना (disinformation) र गलत सूचना (misinformation)ले नयाँ चुनौती थपेका छन्। यसै पृष्ठभूमिमा नेपालमा विपद् सूचना तथा सञ्चार व्यवस्थापनको अवस्था, असल अभ्यासहरू, अन्तर विश्लेषण र भविष्यको लागि ठोस सुझावहरू प्रस्तुत गरिएको छ।

विपद् सूचना व्यवस्थापन

विपद् सूचना व्यवस्थापन भन्नाले सरोकारवालाहरूलाई विपद्को सम्भावना, जोखिमको स्थिति, पूर्वचेतावनी, राहत तथा उद्धारसम्बन्धी सूचना तथा जानकारीको संकलन, विश्लेषण, प्रचारप्रसार र मूल्याङ्कनको समग्र प्रक्रिया जनाउँछ। सैद्धान्तिक दृष्टिकोणले यसलाई विपद् जोखिम व्यवस्थापनको अभिन्न अङ्गका रूपमा लिइन्छ। जहाँ सूचनालाई विपद्को चरणमा नीति निर्माण तथा निर्णय प्रकृयाको आधारको रुपमा लिइन्छ। Sendai Framework for Disaster Risk Reduction ले पनि प्रभावकारी सूचना व्यवस्थापनलाई विपद् जोखिम न्यूनीकरणको प्रमुख स्तम्भका रूपमा स्थापित गरेको छ।

विपद् सूचना व्यवस्थापनको प्रक्रियालाई मुख्यतः तीन चरणमा विभाजन गर्न सकिन्छ। पहिलो चरण, पूर्वतयारी अन्तर्गत जोखिम मूल्याङ्कन, तथ्याङ्क विश्लेषण र पूर्वचेतावनी प्रणालीको निर्माण पर्दछ। यस चरणमा संकलित सूचनाले नीति निर्माताहरू, स्थानीय समुदायलगायतलाई सम्भावित विपद्प्रति सचेत बनाउँछ र प्रतिकार्य योजना तर्जुमामा सहयोग पुर्‍याउँछ। जनचेतना अभिवृद्धि, स्थानीय भाषामा सूचना प्रवाह र बहुमाध्यम सञ्चार रणनीति यसकै अंश हुन्।

दोस्रो चरण, विपद्को समयमा सूचनाको भूमिका सवैभन्दा संवेदनशील र जीवनरक्षक रुपमा रहेको हुन्छ। यस अवस्थामा रेडियो, टेलिभिजन, मोबाइल अलर्ट र सामाजिक सञ्जालजस्ता विविध माध्यमहरूमार्फत जनतालाई तत्काल सुरक्षित स्थानमा पुग्न निर्देशन दिइन्छ। समयमै पुग्ने, यथार्थ र पहुँचयोग्य सूचनाले नै यस चरणको प्रभावकारिता निर्धारण गर्दछन्।

तेस्रो चरण, विपद् पश्चातको अवस्थामा सूचना व्यवस्थापनले खोज, उद्धार, राहत वितरण र पुनर्निर्माण तथा पुनर्स्थापनाको समन्वयमा महत्वपूर्ण भूमिका निर्वाह गर्दछ। क्षतिको यथार्थ तथ्याङ्क संकलन, पीडित परिवारसम्म सूचना पहुँच र पुनर्स्थापना प्रक्रियाको पारदर्शिता यसका मुख्य पक्षहरु हुन्। यसका साथै विगतका विपद्बाट प्राप्त अनुभव र सिकाइलाई भविष्यको तयारीमा समावेश गर्ने अर्थात् "learning loop" को अवधारणा आधुनिक विपद् सूचना व्यवस्थापनको महत्वपूर्ण सैद्धान्तिक आधार बनेको छ।

विपद सूचना तथा संचारको महत्व

विपद् सूचना तथा सञ्चार आधुनिक समाजमा जीवन र सम्पत्तिको सुरक्षा सुनिश्चित गर्ने महत्वपूर्ण साधन हुन्। प्राकृतिक प्रकोप जस्तै भूकम्प, बाढी, आँधी, पहिरो वा मानव निर्मित आपतकालीन अवस्थाहरूमा समयमै जानकारी पाउनु र प्रभावकारी सञ्चारको माध्यमबाट जनतालाई सचेत बनाउनु अत्यावश्यक हुन्छ। विपद् सूचना प्रणालीले मानिसहरूलाई सचेतना अभिवृद्धि गर्नुका साथै समयमै पूर्व सावधानी अपनाउन र सुरक्षित स्थानमा सार्न मद्दत गर्छ। यसले आपतकालीन अवस्थामा विपद् प्रतिकार्य तथा उद्धार कार्यलाई समेत प्रभावकारी बनाउँछ।

सूचनाले सरकारी निकाय, सुरक्षाकर्मी, स्वास्थ्यकर्मी, स्वयंसेवक लगायत अन्य सरोकारवालाबीच समन्वय कायम गर्न सहयोग

पुऱ्याउँछ। गलत तथा भ्रामक सूचनाको प्रचारप्रसारमा नियन्त्रण गर्न महत्वपूर्ण भूमिका खेल्दछ। साथै, दीर्घकालीन तयारी, जोखिम न्यूनीकरण, पुनर्निर्माण तथा पुनर्स्थापना प्रक्रियामा सूचना तथा सञ्चारले योजनाअनुसार काम गर्न समेत सहज बनाउँछ। आधुनिक प्रविधि जस्तै मोबाइल, इन्टरनेट, रेडियो, टेलिभिजन र सामाजिक सञ्जालको प्रयोगले सूचना प्रणालीलाई अझ छिटो र प्रभावकारी बनाएको छ। यसरी, विपद् सूचना तथा सञ्चारले केवल जीवन र सम्पत्तिको सुरक्षा मात्र नभई समाजमा सुरक्षित, सचेत र विपद्पश्चात व्यवस्थित प्रतिकार्य सुनिश्चित गर्न समेत महत्वपूर्ण भूमिका खेल्दछ।

नेपालमा विपद् सूचना तथा सञ्चारको वर्तमान अवस्था

विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन ऐन, २०७४ मा विपद् सूचना व्यवस्थापनको विषयलाई स्पष्ट रुपमा उल्लेख गरिएको छ। गृह मन्त्रालय तथा राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरणमार्फत विपद्सम्बन्धी सूचना प्रणाली सञ्चालन हुँदै आएका छन्। हाल नेपालमा राष्ट्रिय, प्रादेशिक, जिल्ला स्थानीय स्तरमा आपतकालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रहरु (EOCs) स्थापना गरिएका छन्। जसले विपद्का घटनाको सूचना संकलन, विश्लेषण, समन्वय र सञ्चारको काम गर्छन्। जल तथा मौसम विज्ञान विभागले मौसम पूर्वानुमान, वर्षा र बाढीको पूर्वसूचना प्रणाली सञ्चालन गरिरहेको छ भने मोबाइल सन्देश, रेडियो, टेलिभिजन लगायत आम संचारमाध्यम र सामाजिक सञ्जालमार्फत जनतालाई चेतावनी दिने गरिएको छ। त्यसैगरी, विपद् सूचनालाई व्यापक रुपमा जनस्तरसम्म पुर्याउन आमसंचार माध्यम, सामाजिक संजाल र अन्य विभिन्न डिजिटल प्लेटफर्महरुमार्फत विपद्सम्बन्धी जनचेतनामूलक श्रव्यदृश्य सामग्री एवं सूचनाहरु नियमित रुपमा प्रचारप्रसार भैरहेका छन् ।

बाढी, पहिरो, हावाहुरी, चट्याङजस्ता घटनामा तत्काल सूचना सम्प्रेषण गर्न पूर्व चेतावनी प्रणाली (Ews) को भूमिका महत्वपूर्ण हुन्छ। पूर्व चेतावनी प्रणालीअन्तर्गत हालसम्म नेपालमा करिव ४५० मेट्रोलोजिकल स्टेशन, २०० भन्दा बढी हाइड्रोलोजिकल स्टेशन र ५५ वटा साइरन जडान गरिएका छन्। जसले क्रमश: मौसमको निगरानी राख्ने र हावापानीको अवस्था मापन गर्ने, नदीको वहाव मापन गरी चेतावनी दिने तथा जमिन सतहमा पानीको मात्रा मापन गरी जानकारी एवं चेतावनी दिने काम गर्दछ।

यद्यपि, ग्रामीण तथा दुर्गम क्षेत्रमा सञ्चार पहुँच कमजोर हुनु, इन्टरनेट तथा विद्युत् सेवा अवरुद्ध हुनु, पर्याप्त प्राविधिक जनशक्तिको अभाव र सूचना प्रणाली पूर्ण रूपमा एकीकृत नहुनु जस्ता समस्याहरू अझै विद्यमान छन्।त्यस्तै, विपद्का बेला गलत, भ्रामक र अफवाह फैलाउने खालका सूचनाहरु सम्प्रेषण हुने, सही सूचना ढिलो पुग्ने तथा स्थानीय तहमा समन्वय कमजोर हुने आदि समस्या पनि देखिन्छन्। पछिल्ला वर्षहरूमा विपद्को स्वरुप, पुनरावृति र प्रवृतिमा समेत परिवर्तन हुँदै गएको सन्दर्भमा प्रभावकारी सूचना तथा सञ्चार प्रणालीको आवश्यकता अझ बढ्दै गएको छ।

समग्रमा, नेपालमा विपद् सूचना तथा सञ्चार प्रणालीमा विगतको तुलनामा उल्लेखनीय सुधार भए पनि आधुनिक प्रविधिको विस्तार, छिटो सूचना प्रवाह, स्थानीय तहको क्षमता अभिवृद्धि र जनचेतना कार्यक्रमलाई अझ सुदृढ बनाउन आवश्यक देखिन्छ। समयमै सही सूचना प्रवाह गर्न सकेमा जनधनको क्षति न्यून गर्न ठूलो सहयोग पुग्न सक्छ।

विपद् सञ्चार व्यवस्थापनका महत्वपूर्ण तत्वहरू र यसको उपयोग

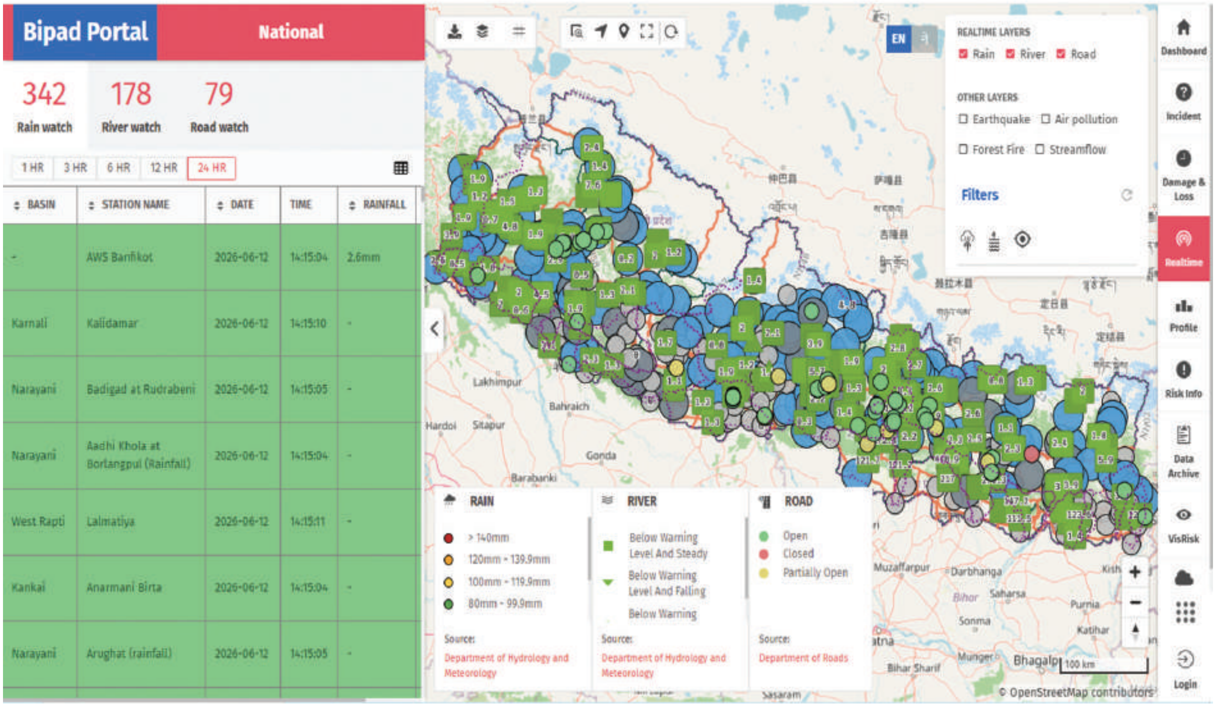
विपद् सञ्चार व्यवस्थापन विपद् जोखिम न्यूनीकरण, प्रभावकारी उद्धार, पुनर्निर्माण तथा पुनर्स्थापनाका लागि अत्यन्त महत्वपूर्ण आधार हो। कुनै पनि विपद्को अवस्थामा सही समयमा सही सूचना प्राप्त हुनु र त्यसको प्रभावकारी प्रचारप्रसार हुनु नै जनधनको क्षति कम गर्ने प्रमुख माध्यम हो। विपद् सञ्चार व्यवस्थापनका प्रमुख तत्वहरूमा सूचना सङ्कलन, चेतावनी प्रणाली, समन्वय तथा सहयोग र जनचेतना एवं प्रशिक्षण पर्दछन्।

विपद् सञ्चार व्यवस्थापनको प्रारम्भिक र आधारभूत चरण सूचना सङ्कलन हो। बाढी, पहिरो, भूकम्प, डढेलो, हिमताल विस्फोट लगायतका विपद्का घटनाहरूको यथार्थ र अद्यावधिक तथ्याङ्क सङ्कलन गर्नु आवश्यक हुन्छ। आधुनिक प्रविधिको विकाससँगै भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS), रिमोट सेन्सिङ, ड्रोन प्रविधि, उपग्रह तथा डिजिटल डाटाबेसको प्रयोग गरी जोखिमयुक्त क्षेत्रको पहिचान, क्षतिको मूल्याङ्कन तथा प्रभावित क्षेत्रको नक्साङ्कन गर्न सकिन्छ। यस्ता प्रविधिले विपद्को अवस्थाबारे छिटो, विश्वसनीय र वैज्ञानिक सूचना उपलब्ध गराउने भएकाले निर्णय प्रक्रियालाई प्रभावकारी बनाउँछन्।

सूचना सङ्कलनपछि चेतावनी प्रणाली विपद् सञ्चार व्यवस्थापनको अर्को महत्वपूर्ण पक्ष हो। सम्भावित जोखिमबारे समयमै जानकारी दिन सकेमा जनधनको ठूलो क्षति हुनबाट बचाउन सकिन्छ। यसका लागि मोबाइल SMS सेवा, रिङब्याक टोन, रेडियो, टेलिभिजन, सामाजिक सञ्जाल, डिजिटल प्लेटफर्म, स्थानीय तहका सूचना प्रणाली तथा सुरक्षा निकायमार्फत सूचना प्रवाह गरिन्छ। विशेषगरी दुर्गम तथा जोखिमयुक्त क्षेत्रमा स्थापित साइरन प्रणाली, सूचना स्टेशन, सार्वजनिक घोषणाका उपकरण तथा समुदायमा आधारित चेतावनी प्रणालीले विपद्को पूर्वसूचना प्रभावकारी रूपमा जनसमुदायसम्म पुऱ्याउन सहयोग पुऱ्याउँछन्। बहुसञ्चार माध्यमको प्रयोगले सूचना सबै वर्ग र समुदायसम्म पुग्ने सुनिश्चितता प्रदान गर्दछ।

विपद् व्यवस्थापन सफल बनाउन समन्वय र सहयोग अपरिहार्य हुन्छ। विपद्को समयमा संघीय, प्रदेश र स्थानीय सरकारबीच स्पष्ट जिम्मेवारी, नियमित सूचना आदानप्रदान र संयुक्त कार्ययोजनाको आवश्यकता पर्दछ। साथै, सुरक्षा निकाय, स्वास्थ्य संस्था, निजी क्षेत्र, गैरसरकारी संस्था, अन्तर्राष्ट्रिय सहायता संस्था तथा स्थानीय समुदायबीच प्रभावकारी सहकार्य हुनुपर्छ। एकीकृत सञ्चार प्रणाली र समन्वय संयन्त्रमार्फत स्रोतसाधनको उचित परिचालन, उद्धार तथा राहत कार्यको प्रभावकारी सञ्चालन र पुनर्स्थापनाका कार्यक्रमलाई व्यवस्थित गर्न सकिन्छ। समुदायको सक्रिय सहभागिताले स्थानीय आवश्यकता र प्राथमिकतालाई सम्बोधन गर्न थप सहयोग पुऱ्याउँछ।

त्यसैगरी, जनचेतना र प्रशिक्षण विपद् सञ्चार व्यवस्थापनको दीर्घकालीन र दिगो पक्ष हो। विद्यालय, समुदाय तथा विभिन्न कार्यस्थलमा नियमित रूपमा नमूना अभ्यास (Mock Drill) सञ्चालन गरी विपद्को समयमा अपनाउनुपर्ने व्यवहारिक सिप विकास गर्न आवश्यक हुन्छ। विपद् पूर्वतयारी, खोज तथा उद्धार, प्राथमिक उपचार, राहत वितरण र पुनर्स्थापनासम्बन्धी तालिम तथा प्रशिक्षणमा स्थानीय समुदायको सक्रिय सहभागिता सुनिश्चित गरिनुपर्छ। यसले समुदायको आत्मनिर्भरता र विपद् सामना गर्ने क्षमता अभिवृद्धि गर्दछ। साथै, विद्यालय तथा कलेजहरूको पाठ्यक्रममा विपद् जोखिम न्यूनीकरण र विपद् व्यवस्थापनसम्बन्धी विषयवस्तु



प्राधिकरणद्वारा व्यवस्थापन गरिएको विपद् पोर्टल ।

समावेश गरी अध्ययन अध्यापन गरिनु आवश्यक छ। यसबाट विद्यार्थीहरूमा सानैदेखि विपद् सचेतना, सुरक्षा संस्कार तथा जिम्मेवार नागरिक निर्माण भई दीर्घकालीन रूपमा विपद् उत्थानशील समाज निर्माणमा टेवा पुग्दछ।

यसरी सूचना सङ्कलन, प्रभावकारी चेतावनी प्रणाली, बहुपक्षीय समन्वय तथा सहयोग र जनचेतना एवं प्रशिक्षणका माध्यमबाट विपद् सञ्चार व्यवस्थापनलाई सुदृढ बनाउन सकिन्छ। यस्ता उपायहरूको प्रभावकारी कार्यान्वयनले विपद्का कारण हुने जनधनको क्षति न्यूनीकरण गर्न, उद्धार तथा राहत कार्यलाई व्यवस्थित बनाउन र सुरक्षित तथा विपद् प्रतिरोधी समाज निर्माण गर्न महत्वपूर्ण योगदान पुर्‍याउँछ।

विपद् सूचनामा राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरणको भूमिका र केही प्रमुख अभ्यास

राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरण नेपालको केन्द्रीय विपद् व्यवस्थापन निकायको रूपमा स्थापित छ। यसले विपद् व्यवस्थापनको क्षेत्रमा केन्द्रीय श्रोत निकाय, योजनाकार, समन्वयकर्ता, सहजकर्ता तथा विपद् व्यवस्थापनको समग्र प्रणाली विकास गर्ने निकायको रुपमा कार्य गर्दै आएको छ। विपद् सूचनाको क्षेत्रमा प्राधिकरणले मुख्यतया निम्नानुसारका कामहरु गरेको छ:

राष्ट्रिय आपतकालीन कार्य संचालन केन्द्र

राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरण अन्तर्गत सञ्चालित राष्ट्रिय आपतकालीन सञ्चालन केन्द्र विपद् सूचनाको प्रमुख केन्द्रको रूपमा कार्य गर्छ। यसका प्रमुख कार्यहरू निम्नानुसार रहेका छन्:

- चौबिसै घण्टा र सातै दिन (२४/७) विपद् अनुगमन तथा सूचना संकलन गर्ने तथा विश्लेषण गर्ने
- भारी वर्षा, बाढी, डुवान लगायत प्रकोपहरूको रियल टाइम तथ्याङ्क विश्लेषण गर्ने,
- प्रदेश, जिल्ला तथा स्थानीय आपतकालीन कार्यसंचालन केन्द्रसँग समन्वय गर्ने,
- विभिन्न सरोकारवाला निकायसँग सूचना आदानप्रदान गर्ने,
- विपद् प्रतिकार्यका लागि सरकारी निकाय, नेपाली सेना, सशस्त्र प्रहरी र नेपाल प्रहरीसँग समन्वय गर्ने।
- आपतकालीन अवस्थामा आवश्यक पर्ने कल सेन्टरको (११४९) संचालन तथा व्यवस्थापन गर्ने

पूर्वचेतावनी प्रणाली

राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरणले जल तथा मौसम विज्ञान विभाग, स्थानीय तह लगायतसँग समन्वय गरी पूर्वचेतावनी प्रणाली सञ्चालन गर्दछ। बाढीको जोखिम न्यूनीकरणका लागि 'फ्लड अर्लि वार्निङ सिस्टम' (FEWS) नेपालका प्रमुख नदी प्रणालीहरूमा स्थापना गरिएको छ। यी प्रणालीवाट प्रवाह भएका सूचनाहरु आम संचारमाध्यम, सामाजिक सञ्जाल, प्राधिकरणको डिजिटल प्लेटफर्म, एस.एम.एस. CRBT लगायतका माध्यममार्फत आम जनसमुदायमा पुग्ने गरी प्रचारप्रसार गर्ने गरिएको छ ।

सूचना तथा सञ्चार प्रविधिको उपयोग

राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरणले विपद् सूचना व्यवस्थापनका लागि विभिन्न प्रविधिगत उपकरणहरूको व्यवस्थापन गर्दै आएको छ:

- विपद् पोर्टलमार्फत विपद् तथ्याङ्क संकलन

तथा प्रकाशन,

- GIS-आधारित जोखिम नक्साङ्कन तथा संवेदनशीलता विश्लेषण,
- सामाजिक सञ्जाल (Facebook, X, YouTube, Viber र tiktok) मार्फत जनचेतना अभिवृद्धि,
- विभिन्न स्थानीय भाषाहरुमा समेत विपद् सम्बन्धी श्रव्य दृश्य सामाग्री उत्पादन तथा प्रचार प्रसार
- मोबाइल एपमार्फत घटना रिपोर्टिङ र प्रतिकार्य अनुगमन,
- भिडियो कन्फ्रेन्सिङ प्रणालीमार्फत प्रदेश, जिल्ला तथा स्थानीय तहसँग समन्वय,
- Podcast मार्फत क्षेत्रगत विषय विज्ञहरुवाट आम जनसमुदायमा जनचेतनामूलक सन्देश प्रवाह।

विद्यमान अन्तर

प्राधिकरणले विपद् सूचनाको क्षेत्रमा उल्लेखनीय प्रगति गरे पनि विपद् सूचना तथा सञ्चार क्षेत्रमा अझै संरचनात्मक, प्रविधिगत र मानवीय चुनौती विद्यमान छन्।

संस्थागत र समन्वयात्मक अन्तर

- संघ, प्रदेश र स्थानीय तहबीच समन्वय र सूचना प्रवाहको स्पष्ट प्रोटोकलको अभाव।
- विभिन्न विषयगत मन्त्रालय बीच तथ्याङ्क साझेदारी प्रणाली कमजोर छ।
- तिनै तहमा प्रशिक्षित/प्राविधिक जनशक्ति र स्रोत साधनको उपलब्धता न्यून छ भने स्थानीय तहमा यो समस्या झनै बढी देखिन्छ।
- सरकारी निकाय, सुरक्षा निकाय, गैरसरकारी संस्था र विकास साझेदारहरूबीच सूचना साझेदारीको प्रभावकारी संयन्त्र स्थापित हुन सकेको छैन।

पूर्वाधार र प्रविधिगत अन्तर

- ग्रामीण तथा दुर्गम क्षेत्रमा इन्टरनेट र मोबाइल सञ्जालको पहुँच अपर्याप्त छ। त्यसमा पनि विपद्को बेलामा भौतिक पूर्वाधार सडक, पुल, टेलिफोन टावरमा क्षति पुग्ने हुँदा सूचना प्रवाहको एकमात्र माध्यम समेत बन्द हुन पुग्छ। फलस्वरूप, सबैभन्दा बढी प्रभावित क्षेत्रमा नै सूचना सबैभन्दा ढिलो प्रवाह हुने विडम्बनापूर्ण अवस्था सिर्जना हुन्छ।
- पूर्वचेतावनी प्रणालीको पर्याप्त विस्तार र सुदृढीकरण हुन सकेको छैन।
- भूकम्प पूर्वचेतावनी प्रणालीको विकास हुन सकेको छैन भने पहिरोको हकमा पनि अपेक्षाकृत विकास हुन नसक्नु।
- विशेषगरी हिमाली जिल्लाहरूमा दूरसंचार पूर्वाधार पुराना र अपर्याप्त छन्।
- तथ्याङ्क एकीकरण र अन्तर सञ्चालनीयता (interoperability) को समस्या रहेको छ।

भाषिक तथा साँस्कृतिक अन्तर

- अधिकांश सूचना सामग्रीहरू नेपाली भाषामा उपलब्ध छन्।अन्य भाषा-भाषी र समुदायका लागि स्थानीय भाषामा सूचनाको कमी छ।
- प्राविधिक वा कठिन शब्द प्रयोग हुँदा सर्वसाधारण अलमलमा पर्न सक्छन्।
- अशक्त, वृद्धवृद्धा र महिलासम्म विपद् सम्बन्धी सूचना पुग्न नसक्नु।
- सरकारी सूचनाभन्दा स्थानीय अगुवा वा धार्मिक व्यक्तिको कुरा बढी विश्वास गर्ने प्रवृति।
- विपदलाई धार्मिक वा भाग्यसँग जोडेर हेर्ने प्रवृतिले विपद् तयारीमा प्रभाव पार्न सक्छ।

मिडिया तथा जनसञ्चारसम्बन्धी अन्तर

- आम संचारमाध्यम तथा सामाजिक संजालको न्यून पहुँच।
- विपद्को समयमा गलत र भ्रामक सूचनाको तीव्र प्रसार (infodemic)।
- सञ्चारमाध्यमहरूमा विपद् पत्रकारिताको मापदण्ड र तालिमको कमी।
- सामुदायिक रेडियोहरूको क्षमता र स्रोतको सीमितता।
- सूचना संचार माध्यममा न्यून विपद् साक्षरता (disaster literacy)।

समग्रमा, नेपालमा विपद् सूचना तथा सञ्चार प्रणाली प्रभावकारी बनाउन अझै केही चुनौती छन्। ग्रामीण र दुर्गम क्षेत्रमा नेटवर्क पहुँच सीमित छ जसले पूर्वसूचना र सञ्चारमा ढिलाइ उत्पन्न गर्छ। साथै, स्थानीय तहमा क्षमता र जनचेतनाको कमी हुनु र पूर्वतयारी तथा कार्यात्मक समन्वय हुन नसक्नु पनि समस्याको कारणहरु हुन्। मुलूकको भौगोलिक अवस्था, मौसमी कारण, भौतिक, भाषिक एवं प्राविधिक अवरोधले पनि सूचना प्रवाहलाई असहज बनाउँछ। यी चुनौतीलाई ध्यानमा राखेर सुदृढ पूर्वसूचना प्रणाली, आधुनिक प्रविधिको प्रयोग, प्रभावकारी समन्वय र स्थानीय स्तरको क्षमता अभिवृद्धिमार्फत विपद् सूचना तथा संचारको क्षेत्रमा सुधार गर्न सकिन्छ।

भविष्यको बाटो : सुझाव र प्राथमिकता

विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापनमा तिनै तहका सरकारको प्रयास, गैरसरकारी निकाय तथा विकास साझेदारहरूको सहकार्य भए तापनि विपद् सूचना र सञ्चार प्रणाली अझ प्रभावकारी बन्न सकेको छैन। धेरै ग्रामीण र दुर्गम क्षेत्रहरूमा पूर्वसूचना प्रणाली र आधुनिक सञ्चार पहुँच कमजोर छ। यसका कारण विपद् पूर्वसूचना ढिलो पुग्ने, गलत र भ्रामक अफवाह फैलिने र उद्धार कार्यमा समन्वयमा समस्या देखिन्छ। वर्तमान अवस्थामा नेपालमा जल तथा मौसम विज्ञान विभाग, राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरण र अन्य संस्थाले विभिन्न पूर्वसूचना प्रणाली, मौसम पूर्वानुमान र समुदाय चेतना कार्यक्रम सञ्चालन गरिरहेका छन् । यद्यपि, प्रणालीको एकीकरण, स्तरोन्नति, आधुनिक प्रविधिको विकास र सवै निकायको क्षमता अभिवृद्धि गर्नु आवश्यक देखिन्छ। यस पृष्ठभूमिले नेपालमा विपद् सूचना तथा सञ्चारलाई प्रभावकारी बनाउन अझ थप सुधार गर्नुपर्ने आवश्यकता स्पष्ट रूपमा देखाउँछ। विद्यमान खाडलहरूलाई सम्बोधन गरी नेपालको विपद् सूचना तथा सञ्चार प्रणालीलाई थप प्रभावकारी बनाउन निम्न लिखित उपायहरू अवलम्बन गर्न आवश्यक छ:

संस्थागत सुदृढीकरण

- विपद् सूचना प्रवाहका लागि स्पष्ट राष्ट्रिय मापदण्ड (SOP) तर्जुमा र कार्यान्वयन
- तिनै तहका सरकारबीच एकीकृत डिजिटल सूचना मञ्च (Integrated Digital Platform) विकास

- प्राधिकरण, स्थानीय तह लगायत विपद् सम्वद्ध निकायहरुमा सूचना प्रविधि सम्बनन्धी प्राविधिक जनशक्तिको व्यवस्था र विपद् व्यवस्थापन अधिकारीहरूलाई नियमित प्रशिक्षण तथा क्षमता अभिवृद्धि तालिम
- निजी क्षेत्र, नागरिक समाज र प्राज्ञिक एवं अनुसन्धान संस्थाहरुसँग औपचारिक प्रभावकारी समन्वय, सहकार्य तथा साझेदारी

प्रविधि तथा पूर्वाधार विकास

- दुर्गम क्षेत्रमा समुदायमा आधारित पूर्वचेतावनी प्रणाली विस्तार गर्ने
- भूउपग्रह सञ्चार (VSAT) र हटस्पट र सेल ब्रोडकाष्ट प्रविधिमार्फत विपदको सञ्चार सुनिश्चित गर्ने
- कृत्रिम बुद्धिमता (AI) तथा मेसिन लर्निङको उपयोगबाट बाढी र पहिरोको पूर्वानुमान क्षमता वृद्धि गर्ने
- अन्तराष्ट्रिय अनुभवबाट सिक्दै भूकम्प पूर्वचेतावनी प्रणाली (EWS) को विकास र परीक्षण गर्ने
- 'Common Alerting Protocol' (CAP) को मानकीकरण र सबै सञ्चार माध्यमसँग एकीकरण

समावेशी सूचना सञ्चार

- स्थानीय भाषामा विपद् सूचना सामग्री उत्पादन र प्रचार प्रसार गर्ने
- सांकेतिक भाषा (sign language) र अडियो फर्म्याटमा सूचना उत्पादन गर्ने
- जेष्ठ नागरिक, महिला, अपाङ्गता भएका र सीमान्तकृत समुदायलाई लक्षित विशेष सञ्चार रणनीति अपनाउने
- इन्टरनेट तथा प्रविधि नपुगेका दुर्गम क्षेत्रमा पनि सूचना प्रवाह हुने गरी संयन्त्र विकास गर्ने
- विद्यालय पाठ्यक्रममा विपद् जोखिम न्यूनीकरण र सूचना साक्षरता समावेश गर्ने ।

मिडिया र नागरिक साझेदारी

- पत्रकार तथा सञ्चारकर्मीका लागि विपद् पत्रकारिता तालिम तथा प्रशिक्षण कार्यक्रम सञ्चालन गर्ने,
- सामाजिक सञ्जालमा गलत र भ्रामक सूचना (mis/disinformation) विरुद्ध छिटो तथ्य जाँच (fact check) संयन्त्र विकास गर्ने,
- सरकारी तथा सामुदायिक रेडियो, टेलिभिजनलाई विपद् सूचना प्रसारणको प्रमुख माध्यमको रुपमा विकास गर्ने,
- नागरिक रिपोर्टिङ प्रणाली (citizen reporting system) लाई राष्ट्रिय आपतकालीन कार्य संचालन केन्द्र प्रणालीसँग आबद्ध गर्ने ।

प्रविधिलाई जनकेन्द्रित र समावेशी बनाएर मात्र हामी विपद्को सूचना पाउनवाट कोही पनि नछुटुन भन्ने लक्ष्य साकार पार्न सक्दछौं।

यस्ता स्मार्ट साइरन ५५ स्थानमा जडान गरिएका छन् ।

निष्कर्ष

विपद् सूचना तथा सञ्चार व्यवस्थापन विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापनको मेरुदण्ड हो। प्राधिकरणले यस क्षेत्रमा स्थापनाकालदेखि नै उल्लेखनीय कार्यहरु गर्दै आएको छ। राष्ट्रिय आपतकालीन कार्यसंचालन केन्द्रको आधुनिकीकरण, विपद् पोर्टलको विकास र पूर्वचेतावनी प्रणालीको विस्तार विभिन्न डिजिटल प्लेटफर्ममार्फत सूचना संप्रेषण लगायतका यसका दृष्टान्त हुन्। तथापि, नेपालको भौगोलिक विविधता, जनसंख्याको भाषिक सांस्कृतिक बहुलता र बढ्दो जलवायु जोखिमलाई दृष्टिगत गर्दा अझै धेरै काम गर्न बाँकी छ।सेन्डाई फ्रेमवर्क (२०१५-२०३०) को लक्ष्य हासिल गर्न नेपालले विपद् सूचना तथा सञ्चारलाई प्राथमिकतामा राख्नु अपरिहार्य छ। यसका लागि सरकार, निजी क्षेत्र, नागरिक समाज, मिडिया र अन्तर्राष्ट्रिय समुदायको समन्वयात्मक सहकार्य जरुरी हुन्छ। प्रविधिलाई जनकेन्द्रित र समावेशी बनाएर मात्र हामी विपद्को सूचना पाउनवाट कोही पनि नछुटुन भन्ने लक्ष्य साकार पार्न सक्दछौं।

अन्ततः विपद् व्यवस्थापनको सफलता केवल सरकारी प्रयासमा मात्र पूर्ण हुँदैन, यो सवै सरोकारवालाको समन्वय तथा सहकार्य, नागरिकको सचेतना एवं जागरूकता, समुदायको सक्रियता र आधुनिक प्रविधिको उच्चतम् उपयोगमा भर पर्दछ। नेपालको समग्र विपद् व्यवस्थापनमा विश्वासनीय, एकीकृत, समावेशी र प्रविधियुक्त विपद् सूचना प्रणाली अपरिहार्य छ। समयमै सही सूचना प्रवाह हुन सके मात्र जनधनको क्षति न्यूनीकरण, समुदायको सुरक्षा तथा विपद् प्रतिकार्यलाई अझ प्रभावकारी बनाउन सकिन्छ। त्यसैले सरकारका तीनै तह, सरोकारवाला निकाय र समुदायलाई समेट्ने सुदृढ सूचना प्रणाली नै सुरक्षित र विपद् उत्थानशील नेपालको आधार हो।

(उपसचिव महत प्राधिकरणका प्रवक्ता हुनुहुन्छ)

आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रको रूपान्तरण मार्गचित्र

निशान राज गौतम

पृष्ठभूमि

राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरणले दुई वर्षअघि R2R Diagnostic tool विधिको प्रयोग गरेर नेपालको आपत्कालीन पूर्वतयारी तथा प्रतिकार्यको अवस्था सम्बन्धमा मूल्याङ्कन गरेको थियो। कानुनी तथा संस्थागत संरचना, सूचना, सुविधा, उपकरण, र जनशक्तिको आयामबाट मूल्याङ्कन गर्दा नेपालको आपत्कालीन पूर्वतयारी तथा प्रतिकार्यको अवस्था कमजोर रहेको निष्कर्ष निकालिएको थियो। मूल्याङ्कन प्रतिवेदनले कानुनी तथा संस्थागत पक्ष तुलनात्मक रूपमा राम्रो रहेको तर सूचना प्रणाली, भौतिक संरचना, उपकरण तथा प्राविधिक क्षमताको कमजोर अवस्थाले नीतिगत एवं संस्थागत व्यवस्था र कार्यान्वयनको अवस्था बीच गहिरो खाडल रहेको तथ्यलाई उजागर गरेको छ।

विशेष गरी विपद् व्यवस्थापन सूचना प्रणाली प्रभावकारी नभएको, GIS, remote sensing र real-time data analytics जस्ता geomatics प्रणाली अत्यन्तै कमजोर रहेको, पूर्व चेतावनी प्रणालीको स्थापना र विकासमा केही प्रयास भएतापनि पूर्वसूचनाको लागी आधुनिक प्रविधि अवलम्बन गर्न नसकिएको, संघ, प्रदेश, जिल्ला र स्थानीय तहमा स्थापना भएका आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रहरुलाई सुदृढीकरण गर्न नसकिएको, शहरी आगलागी तथा technical rescue उपकरणको अभाव रहेको लगायतका समस्याहरु प्रतिवेदनमा औंल्याईएको छ।

आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रको भूमिका

आपत्कालीन पूर्वतयारी तथा प्रतिकार्यलाई प्रभावकारी बनाउन आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रको भूमिका महत्वपूर्ण हुने गर्दछ। विपद्को समयमा प्रतिकार्यको लागी आदेश, नियन्त्रण र समन्वय गर्ने संयन्त्र नै आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्र हो। विपद्जन्य अवस्थाहरूको सामना गर्दै विपद् पूर्वतयारी, खोज, उद्धार तथा अल्पकालीन राहत व्यवस्थापनलाई प्रभावकारी बनाउने गरी समन्वय र संयोजनकारी भुमिका केन्द्रले निर्वाह गर्नुपर्ने हुन्छ।

विपद्को आपतकालीन अवस्थामा समय सिमित हुन्छ, शिघ्र निर्णय आवश्यक हुन्छ, खोज,उद्धार तथा राहतको लागी बहु-सरोकारवाला निकायहरु एकैसाथ तत्कालै परिचालित हुनुपर्छ। साधनस्रोत तथा खोज, उद्धार तथा राहतका सामग्रीहरु यथाशिघ्र र पर्याप्तरुपमा जुटाउनुपर्ने हुन्छ। यस्तो अवस्थामा एउटै केन्द्रबाट सूचना सङ्कलन, विश्लेषण, समन्वय र निर्देशन नहुने हो भने प्रतिकार्यमा ढिलाइ हुने, खोज तथा उद्धार कार्य अव्यवस्थित हुने, मानवीय सहायताका सामग्रीको अभाव हुने, दोहोरोपना हुने लगायतका समस्या भोग्नुपर्ने हुन्छ। आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रले यिनै समस्यालाई समाधान गर्दै एकीकृत कमाण्ड, स्पष्ट नेतृत्व, समन्वय र उत्तरदायित्व सुनिश्चित गर्छ। यसले खोज-उद्धार, राहत, स्वास्थ्य, सुरक्षा र आपूर्ति व्यवस्थापनलाई एउटै ढाँचामा ल्याउँछ।

आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रले पूर्वतयारी चरणमा विपद्जन्य जोखिमको पुर्वानुमानसम्बन्धी सूचना सङ्कलन र विश्लेषण गर्ने, पूर्वचेतावनी प्रणालीको स्थापना र समन्वय गर्ने, विपद् पूर्वतयारी तथा प्रतिकार्य योजना तर्जुमा र अद्यावधिक गर्ने, तालिम, अभ्यास (simulation, mock drill) र संस्थागत तयारीको समन्वय, आवश्यक जनशक्ति, उपकरण, गोदाम र स्रोतको सूची तथा तयारी गर्ने भूमिका निर्वाह गर्छ। त्यसैगरी, प्रतिकार्य (Response) चरणमा विपद्वजन्य घटनाको सूचना सङ्कलन, प्रमाणीकरण र विश्लेषण गर्ने, बहु-निकाय (सुरक्षा निकाय, स्वास्थ्य, स्थानीय सरकार, साझेदार संस्था) बीच समन्वय गर्ने, निर्णय-निर्देशन, स्रोत परिचालन र प्राथमिकता निर्धारण गर्ने, सूचना व्यवस्थापन, स्थिति प्रतिवेदन (Situation Reports) र सार्वजनिक सूचना प्रवाह गर्ने, राहत, उद्धार र आपत्कालीन सेवा प्रभावकारी रूपमा सञ्चालन गर्ने कार्य गर्छ। साथै पुनर्लाभ, पुनर्स्थापना तथा पुनर्निर्माणको लागी क्षति तथा आवश्यकताको प्रारम्भिक मूल्यांकनमा सहयोग पुर्याएको हुन्छ।

यसै तथ्यलाई आत्मसात गरी विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन ऐन २०७४ को दफा ११ को उपदफा १ (थ) ले प्राधिकरणलाई राष्ट्रिय आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रको सञ्चालन र व्यवस्थापन गर्ने जिम्मेवारी सुम्पेको छ। केन्द्रलाई विपद्का सम्भावित घटनाको बारेमा सम्बन्धित सबै सरोकारवालालाई पूर्वजानकारी गराउने, विपद्जन्य सूचना सङ्कलन, विश्लेषण र सम्प्रेषण गर्ने र खोज, उद्धार तथा राहत सम्बन्धी कार्यहरूको प्रभावकारी समन्वय र परिचालन गर्ने जिम्मेवारी ऐनले केन्द्रलाई प्रदान गरेको छ।

स्थापना र सञ्चालनको अभ्यास

नेपालमा संघीय संरचनाअनुसार राष्ट्रिय, प्रदेश, जिल्ला र स्थानीय सबै तहमा आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रहरुको स्थापना र सञ्चालनको प्रयास गरिएको छ। यी केन्द्रहरुले राष्ट्रियदेखि स्थानीय तहसम्म सूचना प्रवाह र निर्णय प्रक्रियामा योगदान गरेका छन्। राष्ट्रियस्तरमा गृह मन्त्रालयअन्तर्गत आपतकालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रको स्थापना वि.सं. २०६७ सालमा भएको हो। यसले राष्ट्रिय स्तरका सबै आपतकालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रको समन्वय तथा नेतृत्व समेत गर्दै आएको छ।

राष्ट्रिय आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्र सामान्य अवस्थामा समेत २४ सै घण्टा सञ्चालनमा रहेको छ। विपद्सम्बन्धी सूचना संकलन, समन्वय तथा प्रतिकार्यमा सक्रिय छ। विपद्सम्बन्धी नागरिकका गुनासो सम्बोधनको लागी टोल फ्रि नम्बर ११४९ लाई समेत २४सै घण्टा निरन्तर सञ्चालनमा

ल्याइएको छ। देशभरका विपद् घटनाको संकलन तथा विश्लेषण गर्ने गरिएको छ। विपद्जन्य घटनाहरुको विवरण दैनिक DRR Portal (drrportal.gov.np) मा अद्यावधिक गर्ने गरिएको छ। विपद्जन्य घटनाहरुको अद्यावधिक विवरण दैनिक दुई पटक सम्प्रेषण गर्ने गरिएको छ।

केन्द्रले केन्द्रीय कमाण्ड पोष्टको सचिवालयको रुपमा काम गर्छ भने विपद् प्रतिकार्य नियन्त्रकको प्रत्यक्ष निर्देशन र नियन्त्रणमा रहने गर्दछ। विषयगत विज्ञ निकायहरु जस्तै जल तथा मौसम विज्ञान विभाग, राष्ट्रिय भूकम्प मापन केन्द्रबाट प्राप्त सूचनाको आवश्यकतानुसार थप पुष्टि गरी पूर्वतयारी र प्रतिकार्यका लागि कमाण्ड पोष्टको बैठक राखी निर्णयानुसार पूर्व सूचना, सावधानी सम्वन्धी चेतावनी र परामर्शहरु जारी गर्ने कार्य भईरहेको छ। साथै पूर्वतयारी तथा प्रतिकार्यको लागी जिल्ला तथा प्रदेश आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्र र स्थानीय तहलगायतका निकायसंग समन्वय र सूचना आदान–प्रदान हुने गरेको छ। केन्द्रले प्रदेश, जिल्ला र स्थानीय आपतकालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रहरूसँग सञ्जालको रूपमा जोडिएर काम गर्दछ।

संघीयता कार्यान्वयनसँगै सातवटा प्रदेशमा पनि प्रादेशिक आपतकालीन कार्य संचालन केन्द्रको स्थापना गरिएको छ। यी केन्द्रहरूले प्रादेशिक स्तरमा आपतकालीन व्यवस्थापनको समन्वय गर्छन् र राष्ट्रिय आपतकालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रसँग समन्वय गरी विपद् सम्बन्धी जानकारी आदानप्रदान गर्छन्। प्रादेशिक आपतकालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रहरूमा नेपाली सेना, सशस्त्र प्रहरी बल नेपाल, नेपाल प्रहरी तथा प्रदेश गृह मन्त्रालयका कर्मचारी रहने व्यवस्था रहेको छ।

७७ वटै जिल्ला प्रशासन कार्यालयमा जिल्ला स्तरीय आपतकालीन कार्य सन्चालन केन्द्रहरु स्थापना गरी सञ्चालनमा रहेका छन। जिल्ला आपतकालीन कार्य सन्चालन केन्द्रहरूमा समेत नेपाली सेना, सशस्त्र प्रहरी बल नेपाल, नेपाल प्रहरी तथा जिल्ला प्रशासन कार्यालयका कर्मचारीहरु रहने व्यवस्था रहेको छ। यी केन्द्रले स्थानीय तहका आपतकालीन केन्द्रहरुसँग समन्वय गरी आपतकालीन परिस्थितिका सूचनाहरुको संकलन, विश्लेषण तथा सम्प्रेषण गर्ने कार्य गर्दछन्।

स्थानीय तहमा आपतकालीन कार्य सन्चालन केन्द्र स्थापनाको अभ्यास थालिएको भएतापनि हालसम्म एक चौथाई स्थानीय तहमा मात्रै प्रभावकारी रुपमा सञ्चालन हुन सकेको छ। विपद्का घटनाहरुको सूचना सूकलन, विश्लेषण तथा सम्प्रेषण र जिल्ला विपद् व्यवस्थापन समिति र अन्य निकायहरुसँग तत्काल समन्वय गर्न सबै स्थानीय तहमा आपतकालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रहरु स्थापना गर्नुपर्ने आवश्यकता रहेको छ।

राष्ट्रिय आपतकालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रको भूमिकाको समीक्षा

राष्ट्रिय आपतकालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रले देशभरिका स्थानीय, प्रदेश, र संघीय निकायहरूसँग कार्य संजाल निर्माण गरी यसको माध्यमबाट दैनिक रुपमा विपद् संवेदनशील सूचना तथा तथ्याङ्क संकलन, विश्लेषण र सम्प्रेषण गर्ने गरेको छ। प्रकोपको घटना हुनेबित्तिकै मातहत रहेका प्रादेशिक तथा जिल्लास्तरका आपतकालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रहरुबाट विपद्जन्य सूचना संकलन हुन्छ। संकलित विपद्जन्य सूचनालाई सुरक्षा निकाय तथा स्थानीय प्रशासनको सहयोगमा पुष्ट्याई गरिन्छ। यसले सूचना तथा तथ्याङ्कको आधिकारिकता तथा विश्वसनीयता बढाउन मद्दत पुग्ने गरेको छ।

विपद्का सम्भावित घटनाको बारेमा जल तथा मौसम विज्ञान विभागलगायतका निकायबाट प्राप्त हुने पूर्वचेतावनीका आधारमा विभिन्न सञ्चारमाध्यम तथा सामाजिक सञ्जालमार्फत सतर्कताको लागि पूर्वसूचना सम्प्रेषण गर्ने गरिएको छ। आपतकालीन अवस्थामा उद्धार, खोज तथा राहत कार्यमा तत्काल आवश्यक न्यूनतम मानवीय आवश्यकताका सामग्रीहरुको संकलन, सञ्चय, वितरण तथा व्यवस्थापनमा केन्द्रको भूमिका महत्वपूर्ण रहने गरेको छ। वि.स.२०७२ सालको भुकम्पपछिको खोज, उद्धार, राहत र पुनर्निर्माणमा केन्द्रको भूमिका प्रशंसनीय रहेको थियो। राष्ट्रिय र अन्तराष्ट्रियस्तरमा कार्यरत संघसंस्थाहरुसँग सम्पर्क र समन्वय विन्दुको रुपमा समेत केन्द्रले प्रभावकारी ढंगबाट कार्य सम्पादन गरेको थियो।

राष्ट्रिय आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रको अर्को पाटो पनि छ। विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन ऐन, २०७४ को भावना बमोजिम विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरण अन्तर्गत राष्ट्रिय आपतकालीन कार्यसञ्चालन केन्द्र सञ्चालन तथा व्यवस्थापन हुन सकेको छैन। कार्यजिम्मेवारी सम्पादन गर्न चाहिने आवश्यक पूर्वाधार एवं साधनस्रोतको अभाव रहेको छ। आधुनिक उपकरण, जनशक्ति, स्रोत साधन, सूचना प्रविधि र व्यवस्थापकीय प्रणालीको अभाव हुँदा केन्द्रको संस्थागत क्षमता पनि अत्यन्तै कमजोर रहेको छ। हाल यो विपद्सम्बन्धी सूचना संकलन गर्ने इकाइको रुपमा मात्रै सञ्चालन हुन सकेको अवस्था छ। विपद्जन्य सूचना संकलन, विश्लेषण र सम्प्रेषण गर्ने कार्यमा आधुनिक सूचना व्यवस्थापन प्रणालीलाई उपयोग गर्न सकिएको छैन। सूचना संकलन, विश्लेषण र पूर्वानुमानमा अत्याधुनिक प्रविधिको प्रयोग नहुदाँ निर्णय प्रक्रिया र नीति निर्माणमा विपद् संवेदनशील तथ्यतथ्यांकको उपयोग गर्न सकिएको छैन।

विपद्जन्य घटना घट्नुपूर्व र घटेपछि वास्तविक समय (Real-Time) मा सूचना प्राप्त गरी त्यसको सटिक विश्लेषण र सम्प्रेषण गर्ने कार्य झनै चुनौतीपूर्ण छ। आधुनिक प्रविधिहरू जस्तैः GIS म्यापिङ, मौसम पूर्वानुमान र विपद् जोखिम विश्लेषण गरी प्रतिकार्य प्रणालीमा पूर्ण रूपमा आबद्ध नगरेसम्म पूर्वसूचना सम्प्रेषण अपेक्षित रुपमा प्रभावकारी हुन नसक्ने अवस्था छ। छरिएर रहेका आपतकालीन सेवाहरूलाई एकीकृत प्रणालीमा रूपान्तरण गर्ने, तीनै तहका सरकारका लागि साझा विपद् सूचना व्यवस्थापन प्रणाली स्थापना गर्ने, पर्याप्त भौतिक पूर्वाधार, सञ्चार उपकरण, राहत सामग्री ढुवानीका लागि आवश्यक वित्तीय स्रोतको व्यवस्थापन गर्ने, बहु-जोखिम मूल्याङ्कन र स्रोत नक्साङ्कनलाई अद्यावधिक गर्दै आपतकालीन सञ्चालन केन्द्रहरूको सञ्जाललाई सुदृढ बनाउने विषयहरु चुनौतीको रुपमा रहेका छन्।

सञ्चालन कार्यविधिका व्यवस्था

केन्द्र सञ्चालन गर्न कार्यकारी समितिले 'आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्र सञ्चालन कार्यविधि, २०८२' स्वीकृत गरेको छ। यसले प्राधिकरण मातहत केन्द्र स्थापना र सञ्चालन गर्न मार्गप्रशस्त गरेको छ। कार्यविधिले आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रहरूको कार्यक्षेत्र र प्रक्रिया, सूचना प्रवाह विधि, सूचना सङ्कलन, विश्लेषण र सम्प्रेषणका लागि उपयुक्त प्रक्रिया, ढाँचा र संयन्त्र, खोज, उद्धार तथा राहत कार्यका लागि आवश्यक समन्वय र परिचालनको संयन्त्र तथा विधि, आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रहरू र सरोकारवाला निकायहरूबीच समन्वय गर्ने प्रभावकारी संयन्त्र निर्धारण गरेको छ।

कार्यविधि अनुसार केन्द्रको कार्यक्षेत्र अन्तर्गत विपद् प्रतिकार्यका लागि आवश्यक पूर्वतयारी योजनाहरू तर्जुमा गर्ने र गराउने, विपद् जोखिम

नक्साङ्कनको अद्यावधिक अभिलेख राख्ने, विपद् जोखिम सम्बद्ध पूर्वसूचना वा चेतावनी प्राप्त गर्ने, जोखिम विश्लेषण गर्ने र आवश्यकता अनुसार पूर्वसूचना वा चेतावनी जारी गर्ने, विपद् सम्बन्धी सूचना तथा सञ्चार प्रणाली प्रयोग गरी विवरणहरू तत्काल अद्यावधिक गर्ने र गराउनेलगायतका छन्।

कार्यविधिमा आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रलाई सामान्य र आपत्कालीन अवस्थामा सञ्चालन हुने व्यवस्था गरिएको छ। सामान्य अवस्थामा केन्द्रले नियमित एवं दैनिक रुपमा गर्ने कार्य र विपद् पूर्वतयारी सम्बन्धी कार्यहरु गर्नुपर्ने हुन्छ। दैनिक (नियमित) कार्य अन्तर्गत विपद्को सूचना प्राप्त हुनासाथ ड्युटी अधिकृतले लग बुकमा दर्ता गर्ने, पछिल्लो १२ घण्टामा घटेका घटनाहरूको वस्तुस्थिति केन्द्र प्रमुख समक्ष प्रतिवेदन गर्ने, प्रदेश, जिल्ला र स्थानीय आपत्कालीन सञ्चालन केन्द्रहरूबाट वस्तुस्थिति प्रतिवेदन प्राप्त गर्ने, विपद्जन्य सूचना विश्लेषण गरी कार्यकारी प्रमुख, गृह मन्त्रालय र सरोकारवालालाई सम्प्रेषण गर्ने, दैनिक विपद् बुलेटिन जारी गर्ने इत्यादि छन्।

विपद् पूर्वतयारीसम्बन्धी कार्यअन्तर्गत विपद् जोखिम नक्साङ्कनको अभिलेख अद्यावधिक गर्ने, प्रत्येक वर्ष राष्ट्रिय विपद् प्रोफाइल तयार गर्ने, विपद् प्रतिकार्यका लागि पूर्वतयारी योजना तर्जुमा गर्ने, आपत्कालीन गोदामघरमा रहेका सामग्रीको विद्युतीय अभिलेख र राहत सामग्रीको व्यवस्थापन गर्ने, राष्ट्रिय, प्रदेश र स्थानीय गोदामघरको निरीक्षण र निर्देशक समितिको निर्देशनअनुसार कार्य गर्ने, सूचना संकलन, विश्लेषण र सम्प्रेषणका लागि विपद्सम्बन्धी सूचना तथा सञ्चार प्रणाली सञ्चालन गर्ने, अत्यावश्यक सेवा सुचारु गर्न सरोकारवालासँग समन्वय गर्ने, जनचेतनामूलक सामग्री सञ्चारमाध्यमबाट प्रसारण गर्ने तथा पूर्वसूचना प्रणालीलाई व्यवस्थित र प्रभावकारी बनाउन सम्बद्ध निकायसँग समन्वय गर्ने लगायतका विषयहरु सम्पादन गर्नुपर्ने व्यवस्था कार्यविधिमा उल्लेख छ। कार्यविधिले केन्द्रलाई सामान्य अवस्थामा योजनाकार र आपत्कालीन अवस्थामा कमाण्डरको रूपमा स्थापित गरेको छ। साथै विपद् अघि 'योजनाकार', विपद्को समयमा 'समन्वयकर्ता' र विपद् पछि 'विश्लेषक' को रूपमा कार्य गर्ने गरी केन्द्रको परिकल्पना गरिएको छ।

आपतकालीन कार्यसन्चालनमा छिमेकी देशका अभ्यास

भारतः भारतमा नेपालमा जस्तै स्पष्ट रूपमा राष्ट्रिय आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्र नामकरण गरिएको संस्था नभए पनि, समान प्रकृतिको कार्य गर्ने संस्थागत संरचना विकसित गरिएको छ। भारतको विपद् व्यवस्थापन प्रणालीको केन्द्रीय नेतृत्व राष्ट्रिय स्तरमा विपद् व्यवस्थापन प्राधिकरणले गर्दछ, जसको अध्यक्षता प्रधानमन्त्री स्वयंले गर्ने व्यवस्था छ। विपद् व्यवस्थापन प्राधिकरणले राष्ट्रिय स्तरमा विपद् व्यवस्थापनसम्बन्धी नीति, रणनीति तथा कार्ययोजना निर्माण गर्नुका साथै जोखिम न्यूनीकरण, पूर्वतयारी र अन्तरनिकाय समन्वयका लागि मार्गदर्शन प्रदान गर्दछ। विपद् प्रतिकार्यको अग्रपङ्क्तिमा भने राष्ट्रिय विपद् प्रतिकार्य दल परिचालित हुन्छ, जुन विशेष रूपमा प्रशिक्षित सुरक्षा बल हो र खोज, उद्धार तथा राहत कार्यमा सक्रिय रहन्छ। संघीय संरचनाअनुसार राज्य तहमा प्रदेश विपद् प्रतिकार्य दल र अधिकांश राज्यमा प्रदेशस्तरीय आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्र स्थापना गरिएका छन्। यी केन्द्रले राज्यस्तरमा जोखिम मूल्यांकन, तात्कालिक सूचना संकलन तथा प्रवाह, र विभिन्न निकायबीच समन्वय गर्दै आपतकालीन कार्यसञ्चालनलाई प्रभावकारी बनाउने भूमिका निर्वाह गर्छन्।

बंगलादेशः बंगलादेशमा विपद् व्यवस्थापनको केन्द्रीय नेतृत्व विपद् व्यवस्थापन मन्त्रालयले गर्दछ, जसअन्तर्गत विपद् व्यवस्थापन विभाग प्रमुख कार्यकारी निकायका रूपमा कार्यरत छ। विभागले मन्त्रालयका नीति, उद्देश्य तथा रणनीति कार्यान्वयन गर्ने केन्द्रीय विभागका रूपमा विपद् जोखिम न्यूनीकरण, पूर्वतयारी, प्रतिकार्य तथा पुनर्स्थापनासम्बन्धी कार्यहरू समन्वय गर्दछ। साथै, मन्त्रालयअन्तर्गत स्थापना गरिएको आपतकालीन कार्यसञ्चालन नियन्त्रण कक्षले विपद्जन्य सूचना संकलन, विश्लेषण र सञ्चार, सम्बन्धित निकायबीच समन्वय तथा खोज-उद्धार र राहत कार्यको सञ्चालनमा नेपालको राष्ट्रिय आपतकालीन कार्यसञ्चालन केन्द्र सरहको भूमिका निर्वाह गरिरहेको छ। विशेषगरी बंगलादेश उच्च जोखिममा रहेको सामुद्रिक साइक्लोनलाई लक्षित गरी सञ्चालन गरिएको Cyclone पूर्वतयारी कार्यक्रमले तटीय क्षेत्रमा पूर्वसूचना प्रसारण, समुदाय परिचालन, उद्धार तथा सुरक्षित स्थानान्तरण कार्यमार्फत आपतकालीन कार्यसञ्चालन प्रणालीलाई सुदृढ बनाएको देखिन्छ।

पाकिस्तानः पाकिस्तानमा स्पष्ट रूपमा राष्ट्रिय आपतकालीन कार्यसञ्चालन केन्द्र स्थापना गरिएको छ, जसले विपद् व्यवस्थापन तथा आपतकालीन प्रतिकार्यलाई केन्द्रीय रूपमा सहजीकरण गर्ने केन्द्रबिन्दुका रूपमा कार्य गर्दछ। केन्द्रमा अत्याधुनिक सूचना तथा सञ्चार प्रविधियुक्त कार्यसञ्चालन कक्ष स्थापना गरिएको छ, जहाँ उपग्रह प्रणालीसँग जोडिएका ठूला डिजिटल स्क्रिनमार्फत विभिन्न प्रकारका विपद् जोखिमहरूको २४ घण्टा निगरानी गरिन्छ। आपतकालीन सेवा सञ्चालनका लागि पाकिस्तानमा “रेस्क्यु ११२२” नामक एकीकृत उद्धार सेवा प्रभावकारी रूपमा सञ्चालनमा रहेको छ, जसले दैनिक आपतकालीन घटनाहरूको प्रतिकार्य गर्दछ भने राष्ट्रियस्तरका ठूला विपद् अवस्थामा केन्द्रले समग्र समन्वय तथा व्यवस्थापनको नेतृत्व गर्दछ।

अबको मार्गचित्र

हालको सांगठनिक संरचना, पूर्वाधार, सूचना व्यवस्थापन प्रणाली, प्रविधि तथा जनशक्तिको क्षमताले राष्ट्रिय आपतकालीन कार्यसञ्चालन केन्द्र अपेक्षित रूपमा प्रभावकारी हुन सक्दैन। केन्द्र सुदृढीकरणका लागि आधुनिक प्रविधि, पर्याप्त भौतिक पूर्वाधार, दक्ष जनशक्ति तथा स्रोतसाधनको सुनिश्चितता आवश्यक पर्दछ। साथै संघ, प्रदेश र स्थानीय तहका अन्य आपतकालीन केन्द्रहरूसँगको स्पष्ट कार्यगत अन्तरसम्बन्ध, सूचना सञ्जालीकरण र समन्वय संयन्त्रसहितको एकीकृत प्रणाली स्थापना गर्न सके मात्रै आपत्कालीन खोज, उद्धार र राहत प्रभावकारी हुन्छ। राष्ट्रिय आपतकालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रलाई केवल सूचना संकलन गर्ने इकाइका रूपमा सीमित नराखी आपतकालीन घटना निर्देशन तथा स्रोत केन्द्रका रूपमा नेतृत्वदायी भूमिकामा स्थापित गर्न आवश्यक छ।

जोखिम विश्लेषण र नक्साङ्कनलाई वैज्ञानिक र समयसापेक्ष बनाउन कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), भू-उपग्रह निगरानी, GIS, Remote Sensing तथा बिग डाटाजस्ता अत्याधुनिक प्रविधिको उच्चतम प्रयोग गरिनु पर्दछ। यससँगै, विपद् जोखिम सम्बन्धी सशक्त, एकीकृत र समावेशी पूर्वसूचना तथा चेतावनी प्रणाली विकास गरी केन्द्रदेखि स्थानीय तह र समुदायसम्म सूचना समयमै पुग्ने सुनिश्चितता गर्नुपर्छ, जसका लागि स्थानीय तह र समुदायसँग सहकार्य गर्ने संस्थागत संयन्त्र मजबुत बनाइनुपर्छ। राष्ट्रिय आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रलाई केवल 'फोन भएको कोठा' होइन, दीर्घकालमा राष्ट्रिय विपद् व्यवस्थापनको रणनीतिक हवका रूपमा रूपान्तरण गर्नुपर्छ जसले उत्थानशील नेपालको अवधारणालाई व्यवहारमा उतार्नेछ।

(हाल रुकुम पश्चिमका प्रमुख जिल्ला अधिकारी गौतम यसअघि राष्ट्रिय आपत्कालीन कार्यसञ्चालन केन्द्रका प्रमुख हुनुहुन्थ्यो ।)

नेपालमा भू-प्रकोप प्रभावित बस्तीको स्थानान्तरण तथा पुनर्निर्माण प्रक्रिया

प्रकाश पोख्रेल

लेख प्रसाद भट्ट

सबिन श्रेष्ठ

नेहा खरेल

राजेन्द्र शर्मा

परिचय

पहिरो तथा अन्य भू-प्रकोपबाट बढ्दो जोखिम उत्पन्न भइरहेका सन्दर्भमा नेपाल सरकारले जोखिममा परेका बस्तीहरूको सुरक्षा सुनिश्चित गर्न संरचित वित्तीय तथा प्राविधिक सहयोगलाई प्राथमिकता दिएको छ। राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरणले देशभर पहिरो प्रभावित घरपरिवारहरूको सुरक्षित स्थानमा स्थानान्तरण तथा पुनर्निर्माणका लागि अनुदान सहयोग गर्दै आएको छ। यस अनुदानको उद्देश्य केवल क्षतिग्रस्त घरहरूको पुनर्निर्माणमा सीमित नभई दीर्घकालीन सुरक्षा तथा दिगो बसोबास व्यवस्थालाई प्रवर्द्धन गर्नु पनि हो।

विपद्बाट क्षतिग्रस्त वा जोखिममा रहेका निजी आवासलाई सुरक्षित तरिकाले प्रबलीकरण, पुनर्निर्माण र पुनर्स्थापनाका लागि प्रदान गरिने अनुदानलाई व्यवस्थित गर्न वाञ्छनीय भएकोले विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन ऐन, २०७४ को दफा ४८ बमोजिम राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरणको कार्यकारी समितिले विपद् प्रभावित निजी आवास प्रबलीकरण, पुनर्निर्माण तथा पुनर्स्थापना अनुदान कार्यविधि, २०८१ (प्रथम संशोधन) बनाएको छ।

नेपालमा बढ्दो पहिरो जोखिम

नेपालको कमजोर भू-बनोट, भिरालो भूभाग, तीव्र मौसमी वर्षा तथा जलवायु परिवर्तनका कारण पहिरो र अन्य भू-जोखिमहरूले विभिन्न बस्तीहरूलाई निरन्तर जोखिममा पारिरहेका छन् (चित्र १)। प्रभावित परिवारहरूको तत्काल आवश्यकता सम्बोधन गर्न प्राधिकरणले क्षतिग्रस्त वा उच्च जोखिमयुक्त क्षेत्रमा बसोबास गर्ने घरपरिवारलाई संरचित अनुदान सहायता उपलब्ध गराउँदै आएको छ। यो कार्यक्रम संघीय, प्रादेशिक तथा स्थानीय तहबीचको समन्वयमा सञ्चालन हुने भएकाले सहायता वितरणलाई व्यवस्थित, पारदर्शी तथा जोखिम-सूचित बनाउन मद्दत पुगेको छ। यसले विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा सामुदायिक पुनर्स्थापनाप्रति सरकारको साझा प्रतिबद्धतालाई पनि स्पष्ट पार्छ।

नेपालका धेरै बस्तीहरू भिरालो जमिनमा अवस्थित भएकाले यस्ता क्षेत्रहरू प्राकृतिक रूपमा नै पहिरोप्रति संवेदनशील छन् (चित्र २)। तर, पछिल्ला वर्षहरूमा सडक विस्तार र पूर्वाधार निर्माणका क्रममा आवश्यक सावधानी नअपनाउँदा यी बस्तीहरू अझ बढी जोखिममा परेका छन् (चित्र ३)। विशेषगरी भारी वर्षापछि सडक कटान भएका स्थानहरूमा पहिरो खस्ने, घर तथा कृषि जमिनमा क्षति पुग्ने र मानव जीवनसमेत जोखिममा पर्ने घटनाहरू बारम्बार देखिएका छन्। यसले पहिरो जोखिम न्यूनीकरणका लागि वैज्ञानिक योजना, उचित इन्जिनियरिङ अभ्यास, प्रभावकारी पानी निकास प्रणाली तथा संवेदनशील क्षेत्रहरूमा सुरक्षित बस्ती व्यवस्थापनको आवश्यकता औंल्याउँछ।

भू-प्रकोप जोखिम मूल्याङ्कन

जोखिमयुक्त बस्तीको स्थानान्तरण र निजी आवास पुनर्निर्माण कार्यक्रमको प्रमुख आधार भौगर्भिक अध्ययनमार्फत गरिने भू-प्रकोप जोखिम मूल्याङ्कन हो। यस्ता भौगर्भिक अध्ययनहरूले बस्तीका बहुआयामिक प्राविधिक तथा सामाजिक पक्षहरूको विश्लेषण गर्छन्। अध्ययन टोलीमा भूगर्भविद्, जलविज्ञ (Hydrologist), सिभिल इन्जिनियर/जियोटेक्निकल इन्जिनियर, विपद् जोखिम व्यवस्थापन विज्ञ तथा सामाजिक–आर्थिक विज्ञहरू समावेश गरिएका हुन्छन्।

कुनै समुदायले पहिरोको प्रभाव भोगेमा वा जमिन अस्थिर बन्दै गएको संकेत देखिएमा स्थानीय निकाय हुँदै जिल्ला विपद् व्यवस्थापन समितिमार्फत प्राधिकरणलाई औपचारिक रूपमा भू-प्रकोप जोखिम मूल्याङ्कनका लागि अनुरोध गर्न सकिन्छ।

अनुरोध प्राप्त भएपछि प्राधिकरणले वार्षिक कार्यक्रममार्फत वा अन्य संघ–संस्थाको सहयोगमा प्रारम्भिक प्राविधिक अध्ययन गरी जोखिमको स्तर निर्धारण गर्छ। त्यसपछि बस्तीलाई तीन श्रेणीमध्ये एकमा वर्गीकरण गरिन्छ।

श्रेणी–१ : सुरक्षित बस्ती

श्रेणी–१ अन्तर्गत पर्ने बस्तीहरू तुलनात्मक रूपमा सुरक्षित मानिन्छन्। सामान्य सावधानी अपनाउनुपर्ने भए पनि दीर्घकालीन रूपमा बसोबास सुरक्षित मानिन्छ।

श्रेणी–२ : न्यूनीकरणमार्फत सुरक्षित बनाउन सकिने बस्ती

श्रेणी–२ मा पर्ने बस्तीहरू तत्काल जोखिमयुक्त भए पनि उपयुक्त बायो–इन्जिनियरिङ तथा संरचनात्मक उपाय अपनाएर सुरक्षित बनाउन सकिने मानिन्छ। यस्ता क्षेत्रमा जमिन स्थिरीकरण, जल निकासी सुधार, बायो–इन्जिनियरिङ तथा अन्य संरचनात्मक उपाय लागू गरिन्छ। आवश्यक न्यूनीकरण कार्य सम्पन्न भएपछि पुनर्निर्माण सोही स्थानमा गर्न सकिन्छ। यसले स्थानीय समुदायको सामाजिक सम्बन्ध तथा जीविकोपार्जनलाई निरन्तरता दिन मद्दत पुर्‍याउँछ।

श्रेणी–३ : स्थानान्तरण आवश्यक बस्ती

श्रेणी–३ अन्तर्गतका बस्तीहरू उच्च जोखिमयुक्त तथा दीर्घकालीन बसोबासका लागि अनुपयुक्त मानिन्छन्। यस्तो अवस्थामा सुरक्षित स्थानमा स्थानान्तरण नै मुख्य समाधान हुन्छ। कतिपय अवस्थामा केही घरपरिवार मात्र नभई सम्पूर्ण बस्ती नै सुरक्षित भूभागमा सार्नुपर्ने अवस्था आउन सक्छ। प्राधिकरणले प्राविधिक मूल्याङ्कनका आधारमा यस्ता बस्तीहरूको स्थानान्तरणका लागि औपचारिक सिफारिस गर्दछ।

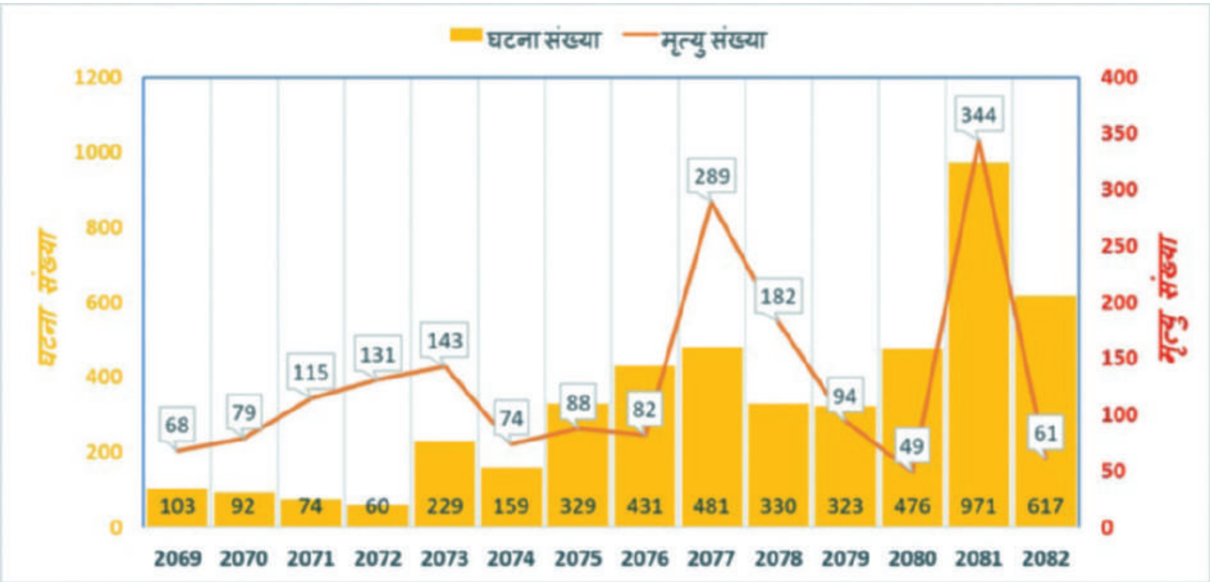
बस्ती स्थानान्तरणको सिफारिस पश्चात् सम्भव भएसम्म सोही स्थानीय तहभित्र स्थानान्तरण गर्नुपर्ने र त्यसो सम्भव नभए प्रदेश वा अन्तरप्रदेशमा समेत स्थानान्तरण गर्न सकिने व्यवस्था छ। बस्ती स्थानान्तरण कार्यका लागि स्थानीय तहले समुदायसँगको छलफलमा सम्भावित विकल्पसहित स्थानहरूको पहिचान गरी प्राधिकरणलाई भौगर्भिक अध्ययनका लागि अनुरोध गर्न सक्छ। स्थानीय तहबाट प्राप्त विकल्पहरूमा प्रारम्भिक तथा विस्तृत भूगर्भीय अध्ययन सम्पन्न भएपछि तुलनात्मक रूपमा सुरक्षित स्थानको पहिचान गरिन्छ।

हाल भइरहेका भू-प्रकोप जोखिम मूल्याङ्कना कार्य

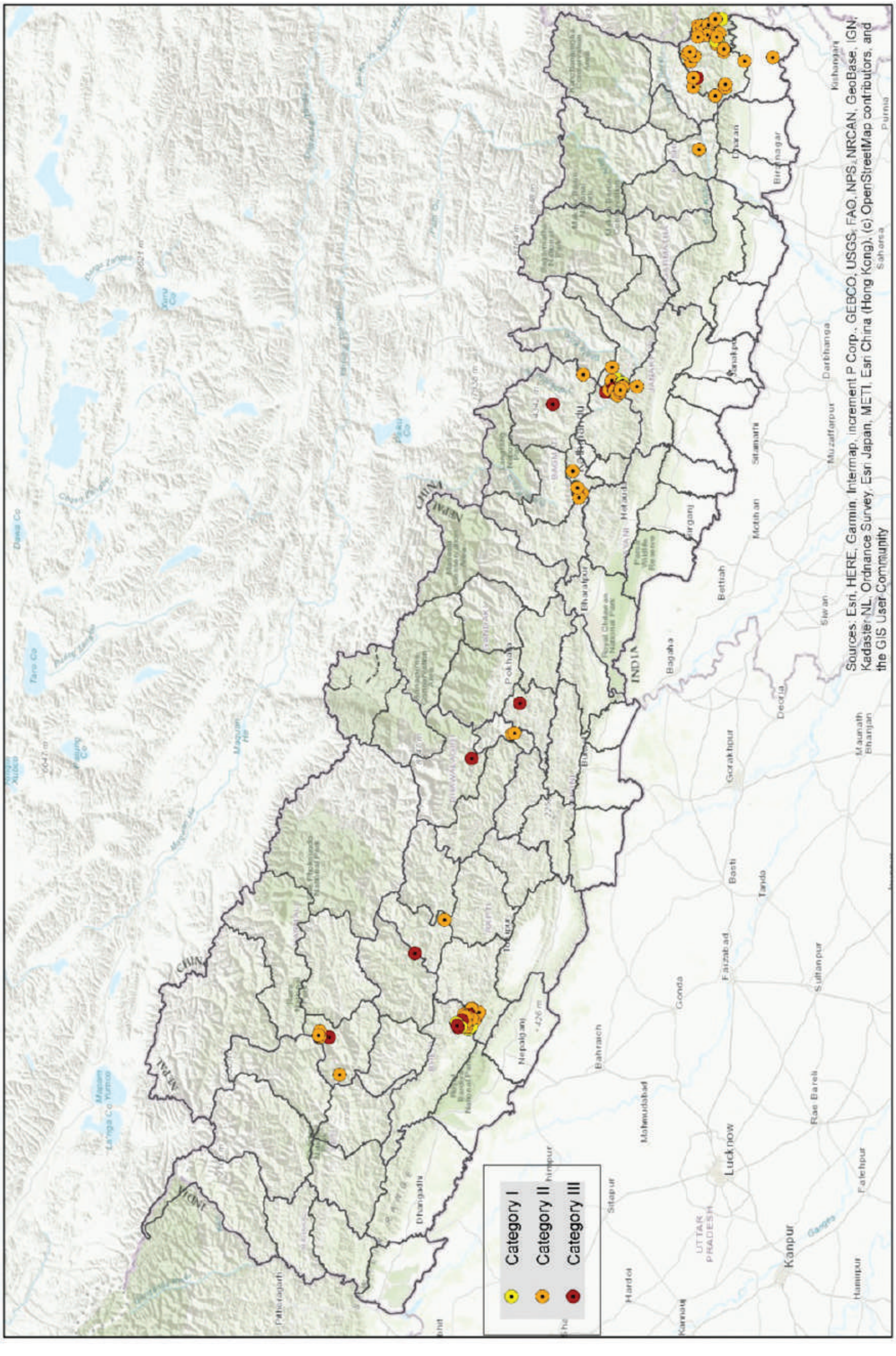
- जोखिमयुक्त बस्ती व्यवस्थापन अध्ययनका लागि वार्षिक रूपमा करिब ३०० वटा प्रारम्भिक अध्ययनसम्बन्धी निवेदन प्राप्त हुने गरेका छन्। प्राप्त निवेदनहरूको आधारमा प्राधिकरणले स्वयं करिब १५० वटा बस्तीमा (चित्र ४) प्रारम्भिक अध्ययन गरिरहेको छ भने विभिन्न संघ–संस्थाहरूले समेत अध्ययन कार्य सञ्चालन गरिरहेका छन्। यस अन्तर्गत प्रतिबद्ध–३ (PIN) ले १२० वटा तथा लि–बर्ड (LI-BIRD) ले ९ वटा बस्तीमा अध्ययन गरिरहेको छ। खानी तथा भूगर्भ विभागले समेत मागअनुसार पहिरोहरूको अध्ययन कार्य गर्दै आएको छ।
- बस्ती स्थानान्तरणसम्बन्धी प्राधिकरणबाट अर्घाखाँची र डडेल्धुराका तीनवटा स्थानको विकल्पसहित अध्ययन भइरहेको छ।
- जोखिम न्यूनीकरणमार्फत सुरक्षित बनाउन सकिने बस्तीहरूको अध्ययनका लागि बझाङ, जाजरकोट, प्युठान र सोलुखुम्बुका चारवटा स्थानहरूमा अध्ययन भइरहेको छ।
- यसबाहेक प्राधिकरणले विभिन्न राष्ट्रिय तथा अन्तर्राष्ट्रिय अध्ययन–अनुसन्धान गर्ने संघ–संस्थाहरूसँगको सहकार्यमा राष्ट्रिय स्तरमा पहिरो जान सक्ने स्थानहरूको नक्साङ्कन गरी विपद् पूर्वतयारी तथा प्रतिकार्यमा प्रयोग गर्दै आएको छ।

लाभग्राही पहिचान, पुनर्निर्माण तथा स्थानान्तरण अनुदान व्यवस्था

भू-प्रकोप जोखिम वर्गीकरणपछि लाभग्राही पहिचान तथा प्रमाणीकरण प्रक्रिया अघि बढाइन्छ। अनुदान स्वतः वितरण गरिँदैन; सम्बन्धित जिल्ला प्रशासन कार्यालयले योग्य घरपरिवारको



चित्र १: नेपालमा २०६९ सालदेखि २०८२ सालसम्म भएका वार्षिक पहिरो घटनाको संख्या र ती पहिरोबाट भएको मृत्यु संख्या (स्रोत: विपद् पोर्टल)



चित्र ४: प्रारम्भिक भौगर्भिक अध्ययनमार्फत वर्गीकरण गरिएका बस्ती

चित्र २: भिरालो जमिनमा पहिरोसँगै निर्माण गरिएको घरको उदाहरण।

चित्र ३: पर्याप्त सावधानी नअपनाई गरिएको सडक निर्माणका कारण जोखिममा परेको बस्तीको उदाहरण।

प्रमाणीकरण गर्नुपर्छ। यस प्रक्रियाले पारदर्शिता, जवाफदेहिता तथा वास्तविक प्रभावित परिवारसम्म सहायता पुग्ने सुनिश्चित गर्दछ। पुनर्निर्माण तथा स्थानान्तरण अनुदान प्राधिकरणद्वारा विपद् प्रभावित निजी आवास प्रबलीकरण, पुनर्निर्माण तथा पुनर्स्थापना अनुदान कार्यविधि, २०८१ (प्रथम संशोधन) अनुसार प्रदान गरिन्छ।

घर पुनर्निर्माण आवश्यक छ वा सुरक्षित स्थानमा स्थानान्तरण गर्नुपर्छ भन्ने आधारमा छुट्टाछुट्टै वित्तीय व्यवस्था गरिएको हुन्छ।

लाभग्राही पहिचान तथा प्रमाणीकरण पश्चात् नेपालभर अन्यत्र सुरक्षित जग्गा नभएका लाभग्राहीका लागि जग्गा व्यवस्थापन गर्न रु. ३ लाख अनुदान सहयोगको व्यवस्था छ। साथै निजी आवास पुनर्निर्माणका लागि अनुदान रकम तराई, पहाड र हिमाल क्षेत्रअनुसार क्रमशः रु. ३ लाख, रु. ४ लाख र रु. ५ लाख निर्धारण गरिएको छ। यसका अतिरिक्त प्रदेश सरकार तथा स्थानीय सरकारले थप अनुदानको व्यवस्था गर्न सक्नेछन्। तराई क्षेत्रमा भूमि उपलब्धता, माटोको अवस्था तथा पूर्वाधार पहुँचलाई ध्यानमा राखेर पुनर्निर्माण तथा स्थानान्तरण योजना बनाइन्छ। पहाडी क्षेत्रमा भिरालो भूभाग, कमजोर जमिन तथा अत्यधिक वर्षाका कारण पहिरोको जोखिम बढी हुन्छ। यहाँ जमिन स्थिरीकरण तथा जल निकासी व्यवस्थापनलाई विशेष प्राथमिकता दिइन्छ। हिमाली क्षेत्रमा कठोर मौसम, सीमित पहुँच तथा जटिल भू-बनोटका कारण पुनर्निर्माण तथा स्थानान्तरण थप चुनौतीपूर्ण हुन्छ। त्यसैले यी क्षेत्रमा प्राविधिक पर्यवेक्षण तथा अतिरिक्त वित्तीय व्यवस्थाको आवश्यकता पर्छ।

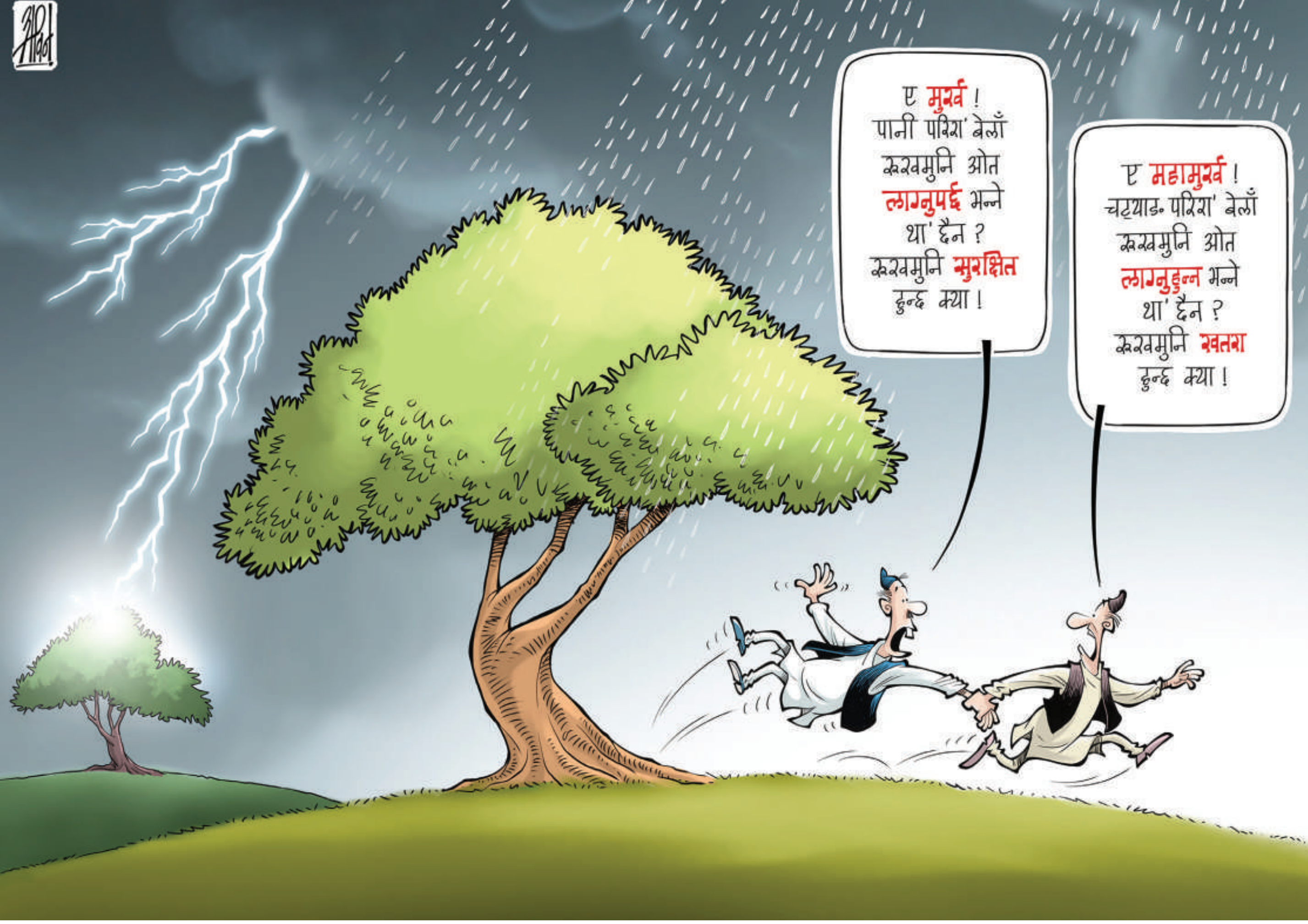
अनुदान कार्यक्रमको दीर्घकालीन महत्त्व

यस कार्यक्रमको मुख्य उद्देश्य प्रभावित घरपरिवारलाई तत्काल आर्थिक सहायता उपलब्ध गराउनु मात्र होइन, दीर्घकालीन रूपमा सुरक्षित समुदाय निर्माण गर्नु पनि हो। वैज्ञानिक मूल्याङ्कन र संरचित मापदण्डका आधारमा सञ्चालन हुने यस कार्यक्रमले जोखिमयुक्त क्षेत्रमा पुनर्निर्माणलाई निरुत्साहित गर्दै सुरक्षित बस्ती विकासलाई प्रवर्धन गर्दछ। साथै, यस कार्यक्रममा सबै तहका सरकार तथा समुदायको समन्वय र सहभागिता हुने भएकाले संघीय, प्रादेशिक तथा स्थानीय तहबीचको सहकार्यले विपद् व्यवस्थापनमा बहु-तह समन्वयको उदाहरण प्रस्तुत गरेको छ।

निष्कर्ष

राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरणको नेतृत्वमा सञ्चालन भइरहेको पुनर्निर्माण तथा स्थानान्तरण अनुदान कार्यक्रम नेपालमा पहिरो जोखिम व्यवस्थापनको एक व्यवस्थित तथा जोखिम-सूचित प्रयास हो। वैज्ञानिक भू-प्रकोप जोखिम मूल्याङ्कन, पारदर्शी लाभग्राही प्रमाणीकरण, क्षेत्रअनुसारको अनुदान व्यवस्था तथा समन्वित सरकारी सहयोगमार्फत यो कार्यक्रमले प्रभावित घरपरिवारलाई सुरक्षित र दिगो पुनर्स्थापनामा सहयोग पुर्‍याइरहेको छ। सबैभन्दा महत्त्वपूर्ण कुरा, यसले जोखिममा रहेका समुदायलाई अझ सुरक्षित आधारमा आफ्नो जीवन पुनर्निर्माण गर्ने अवसर प्रदान गर्दछ।

(लेखकहरू प्राधिकरणको विपद् अनुसन्धान, मापदण्ड निर्धारण तथा क्षमता विकास शाखामा भू-प्रकोप जोखिम मूल्याङ्कन कार्यसँग सम्बन्धित विषयमा अध्ययन तथा अनुसन्धान गर्नुहुन्छ।)



चित्रः अविन श्रेष्ठ

नेपाल सरकार
गृह मन्त्रालय
राष्ट्रिय विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्राधिकरण
सिंहदरबार, काठमाडौं ।
पोष्ट बक्स नं. २१३२१३, फोन नं. ०१-४२१११९५
Email: info@bipad.gov.np, ndrrma@gmail.com
URL: www.ndrrma.gov.np

/NDRRMA
@NDRRMA_Nepal
@NDRRMA
विपद् सूचना (NDRRMA)
@ndrrma_nepal

ISSN 3021-9124