



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



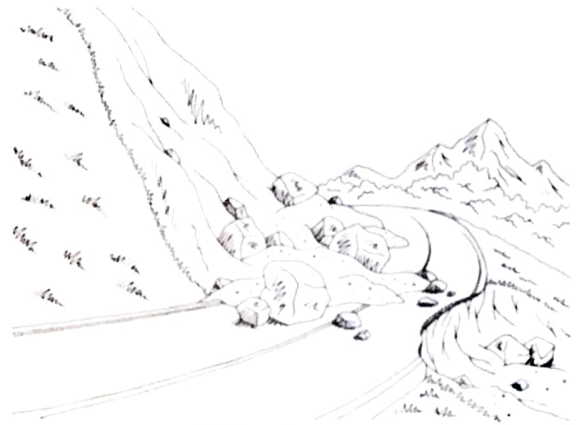
पहिरो क्षेत्र पुनःस्थापनका लागि प्रकृतिमा आधारित समाधानः

बिमिरे गाउँ, निलकण्ठ-४, धादिङको नमूना प्रदर्शनी

१. परिचय

नेपालको पहाडी भूभाग ठाडो भिरालो र कमजोर चट्टानका कारण पहिरोको उच्च जोखिममा छन्। अर्को तर्फ, यि क्षेत्रमा बढ्दो अत्यवस्थित ग्रामीण सडक निर्माण तथा तिब्र गतिको परिवर्तित भूउपयोग जस्ता मानव सृजित गतिविधिले पनि पहिरोका घटनाहरू वृद्धि भईरहेका छन्। हालका दिनहरूमा बढ्दो पहिरोको जोखिम न्यूनीकरण तथा समाधानका लागि परम्परागत इन्जिनियरिङ प्रविधिको प्रयोग हुँदै आएको भएता पनि ति प्रविधिहरू महंगा र कम टिकाउका साथै वातावरण मैत्री नभएको यर्थाथ हामी सामु रहेको छ। ति संरचनाहरू समय अनुसार दीर्घकालमा कमजोर हुँदै जाँदा भिरालो भूभागमा पहिरोको सम्भावना हुन्छ। कहिलेकाहिँ परम्परागत प्रविधिका संरचनाहरू आफैले नै अधिक भार बढाएर यस्ता भूभागमा अस्थिरता बढाउँछ। यस्ता समस्याहरूको प्राकृतिक र दीर्घो समाधानको विकल्पका रूपमा हाल भूजैविक इन्जिनियरिङ (Soil-bioengineering) पनि भनिने प्रकृतिमा आधारित समाधानका उपायहरू—एनबिएस (Nature-based Solutions – NbS) को लोकप्रियता बढ्दै गएको पाइन्छ। भिरालो जमिनको संरक्षणका लागि एनबिएस सबैभन्दा उपयुक्त र लागत प्रभावी विकल्पका रूपमा लिने गरिन्छ। नेपालको सन्दर्भमा भने सम्भवतः नियमित मर्मत सम्भारमा हुने कमि कमजोरी र उपयुक्त प्रजातीका विरुवाको छनौटमा हुने त्रुटिका कारण भूजैविक विधिसम्बन्धी सफलताका कथाहरू विरलै भेटिन्छन्।

हाल पहिरो क्षेत्र पुनःस्थापन र भिरालो भूभाग संरक्षणका लागि वनस्पति मात्रै वा सामान्य इन्जिनियरिङ सहितको मिश्रित प्रकृतिमा आधारित (एनबिएस) विधि विश्वव्यापी रूपमा लोकप्रिय हुँदै गएको अवस्था छ। अस्थिर भिरालो जमिन नियन्त्रणका लागि जमिन माथि र मुनिको उच्च वायोमास सहितको माटो अड्याउने क्षमता भएको वनस्पतिहरू महत्वपूर्ण हुन्छन्। जमिन माथिको वनस्पतिको हाँगाविँगा तथा पातले वर्षाको समयमा जमिन भित्र पानीको बहाव नियन्त्रणमा मदत गर्छ भने जमिन मुनिको जराले माटोलाई अड्याउन र एकट्टिका बनाउँदै बलियो बनाउन सहयोग गर्छ, जसले पहिरो नियन्त्रणमा योगदान गर्दछ। त्यस्तै स्थानीय स्तरमा समेत घाँसपात, दाउरा उपलब्ध गराउने, रोजगारीको अवसर सृजना गर्ने र पानीको मुहान संरक्षणका साथै पारिस्थितिकीय प्रणालीको संरक्षण समेत गर्ने बहुउपयोगी गुणका कारण नै निलकण्ठ नगरपालिकाको बिमिरे गाउँको पहिरो नियन्त्रणका लागि एनबिएस विधिको नमूना प्रदर्शनी स्थल निर्माण गरिएको छ।



फिड प्रा.लि.लाई युएसएआईडीको तयार नेपाल कार्यक्रम (USAID's TAYAR Nepal) बाट प्राप्त आर्थिक सहयोगबाट यो कार्य सम्भव भएको हो। वि. सं. २०७९ असार (सन् २०२२ जुलाई) को वर्षा सृजित निलकण्ठ नगरपालिकाको वडा नम्बर ४ बिमिरेको पहिरोले खेतियोग्य जमिनको विनास गर्नुका साथै कैयौँ दिनसम्म बाटो अवरोध पुर्याउनुका साथै पहिरो सृजित



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

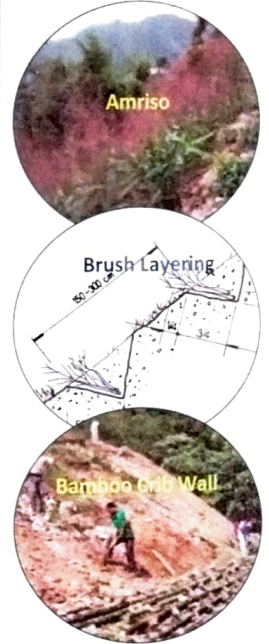
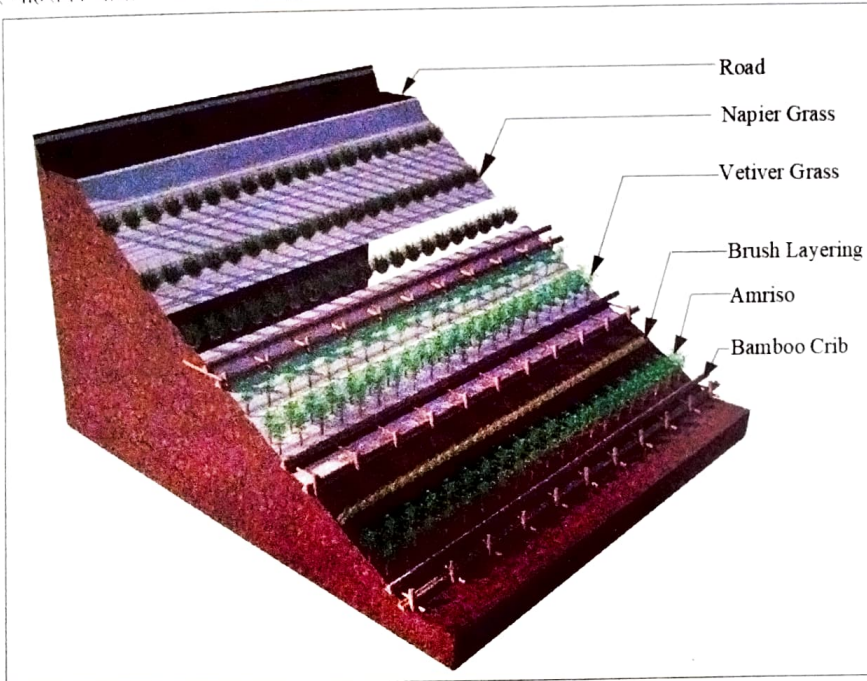


गेगानका कारण बाटो मुनिका घरहरू पुरिने सम्भावना बढाएको थियो । यसै परिप्रेक्षमा पहिरो रोकथाम गर्दै समुदायमा एनविएसको सचेतनाका लागि समेत उक्त नमूना कार्य थालनी गर्दै प्रदर्शनी स्थलको रूपमा विकास गरिएको छ ।

२. एनविएस कार्यान्वयन प्रकृया

एनविएस प्रविधि कार्यान्वयन पूर्व समुदाय र नगरपालिकाका अधिकारी समेतको सहभागितामा प्राविधिक टोलिद्वारा नगरपालिकाको वडा नम्बर ४, अरुण खोलाको उपल्लो जलाधार क्षेत्रको विद्यमान पहिरो, भीरपहरा र पहिरो सम्भावित स्थानको स्थलगत अवलोकन र मूल्यांकन सम्पन्न गरियो । मूल्यांकन उपलब्ध साधनस्रोत र पहिरोको पहुँचका साथै पहिरोको कारक तत्व, आकारप्रकारका आधारमा गरिएको थियो ।

स्थानीय समुदायमा एनविएसको बारेमा पर्याप्त जानकारी नभएका कारण उनीहरू यो प्रविधि अपनाउन तथा कार्यान्वयन गर्न सुरुमा हिचकिचाए । ग्याबियन तथा सिमेण्ट ढुगाको पर्खाल जस्ता परम्परागत इन्जिनियरिङ विधिबाट मात्र पहिरो नियन्त्रण गर्न सकिन्छ भन्ने उनीहरूको बुझाइ थियो । प्राविधिक टोलिद्वारा उनीहरूलाई एनविएस तर्फ उत्प्रेरित गर्न यसको बहुपक्षिय फाइदा र पहिरोको दीर्घो संरक्षण र सफलताका कारणहरू विस्तृत रूपमा उल्लेख गरियो ।



विभिन्न चरणको छलफल तथा स्थलगत अवलोकन पछि विभिन्ने गाउँको बाटो छेउको पहिरो नियन्त्रण तथा पुनःस्थापनका लागि एनविएस विधि छनौट गरियो । करिब २५ मिटर चौडा र २० मिटर लामो यो पहिरो भूभागको भिरालोपन ३५-४० डिग्री रहेको छ । यस पहिरोको मुख्य कारकका रूपमा मुसलधारे वर्षा र कमजोर माटोको बनौट रहेको पाइयो । कारक तत्वहरूको पहिचान पश्चात् एनविएसका विभिन्न अवयवहरू र पहिचान गरिएको पहिरो नियन्त्रणका लागि अपनाइने विधिको बारेमा समुदायसँग विस्तृत छलफल गर्दै आवश्यक निर्णय लिने कार्य गरियो । यस क्रममा टोलिले नगरपालिकाको पहिरो पूर्वसूचना प्रणाली संचालन तथा मर्मत सम्भारका लागि गठित पहिरो पूर्वसूचना प्रणाली उपभोक्ता समिति (Landslide Early Warning System User Committee – LEWS-UC) सँग निकटमा रहि सहकार्य गर्ने कार्य भयो । एनविएस कार्यान्वयन हुने पहिरोको पहिचानसँगै सो स्थलको आकारप्रकार मापन तथा सर्भेक्षण गरि विभिन्न अवयवहरूको डिजाइन तथा मजदुर ज्याला र स्थानीय निर्माण सामग्री सहितको विस्तृत लागत विवरण तयार गरियो । यसरी तयार गरिएको लागत र कार्यविधिको बारेमा स्थानीय इन्जिनियरको समुस्थितिमा पहिरो पूर्वसूचना



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



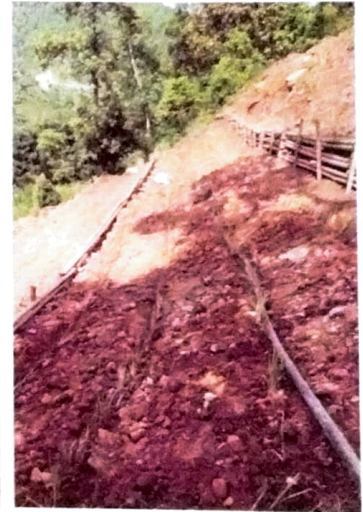
प्रणाली उपभोक्ता समिति (यस पछि उपभोक्ता समिति भनिने) र स्थानीय समुदायलाई अभिमुखीकरण गर्ने कार्य सम्पन्न भयो । स्थानीय निर्माण सामग्री र कामदारको व्यवस्थापनको जिम्मेवारी सोही उपभोक्ता समितिलाई दिइयो ।

पहिरोको प्रकृतिलाई दृष्टिगत गरि एनविएसमा देहाय बमोजिमकम विभिन्न अवयवहरू प्रयोग गरिएका छन् “(क) सडक नाला, (ख) बासे छेकाबार, (ग) तहगत र हारमा विरुवा रोपण (ब्रस लेयरिड), (घ) ढुंगाको छेका (स्टोन रिपर्याप), (ङ) भेटिभर प्रणाली र (च) अमिसो रोपण हुन्” ।

3. एनविएस प्रविधिका उपलब्धिहरू

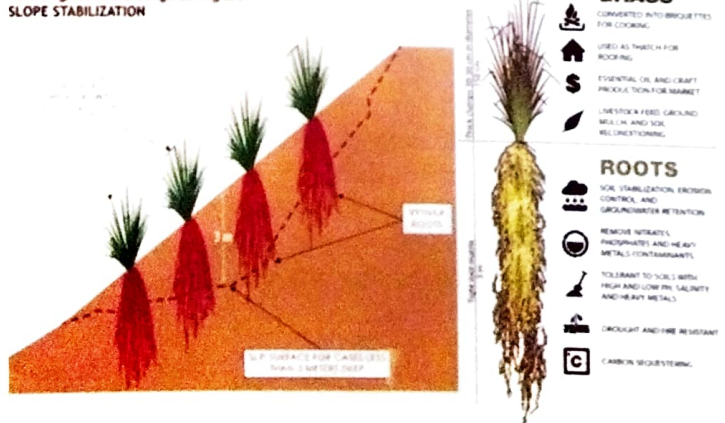
एनविएसमा प्रयोग गरिएका मुख्य अवयव भेटिभर घाँस (*Chrysopogon zizanioides*) काठमाडौंवाट ल्याइएको थियो भने अमिसो (*Thysanolaena maxima*), नेपियर (*Pennisetum purpureum*), सिमली (*Vitex negundo*) र बाँस (*Bambusa vulgaris*) स्थानीय समुदायवाट खरिद गरिएको थियो । भिरालो भूभागमा पहिरोको तत्कालिक रोकथामका लागि बाँसे छेकाबार लगाईयो भने वनस्पति हुँकदै जाँदा जराको विकास भएसँगै प्राकृतिक रूपमा नै भिरालो जमिन स्थिर हुने देखिन्छ ।

माटोलाई अड्याउन सक्ने क्षमता, फैलावट र गहिराइसम्म पुग्ने जरालाई ध्यान दिएर उल्लेखित प्रजातीका वनस्पतिहरूको छनौट गरिएका हुन् । छानिएका वनस्पति जलवायु उत्थानशील, छिटो हुर्कने किसिमको र जरा बलियो भएका प्रजाती हुन् । जति राम्रो जरा प्रणाली हुन्छ, विरुवाले त्यति नै राम्ररी माटो अड्याउन र भिरालो भूभाग स्थिरीकरणमा मदत गर्नेछ । यस्तै करिव १ देखि २ मिलिमिटर मोटाइ र करिव ८ केपिए (kilo-pascal: Tensile strength) सम्मको बलियोपन सहितको जरा हुने अमिसोको सतही फैलावट नै करिव १ मिटर हुनेहुँदा माटो सम्हाल्ने क्षमता उच्च हुनुका साथै भिरालोको स्थिरीकरणमा निकै उपयोगी मानिन्छ ।



भेटिभर प्रणाली एक विशिष्ट प्रविधि हो, जसले माटोलाई एकढिक्का राख्न किला ठोके जसरी काम गर्दछ । भेटिभर घाँसलाई हार मिलाएर रोपिन्छ । यस घाँसको जरा करिव १ देखि २ मिलिमिटर मोटाइ, करिव ३ देखि ४ मिटर लामो र करिव १२ देखि १४ केपिए सम्मको बलियोपन सहितको जरा हुनेहुँदा पहिरो निन्वत्रणमा अत्यन्त उपयोगी मानिन्छ । हाल अपनाइएका सबै विरुवाहरू छिटो हुर्कने प्रजाति भएकोले सतहमा फैलिएर मुसलधारे वर्षामा सतही बहावमा कमी ल्याउने छ । बिमिरेको पहिरोमा विभिन्न प्रजातिका विरुवाहरूलाई हारमा मिलाएर लगाइएको छ, जसले संयुक्त रूपमा भिरालो जमिनको स्थिरीकरणको काम गर्नेछ ।

Vetiver grass as a bioengineering tool
SLOPE STABILIZATION



४. टिप्पणी

विभिन्नमा उच्च हुर्कने दर, गहिरो जरा भएको, माटो अड्याउने क्षमता उच्च भएको जरा तथा जमिन माथि र मूनि उच्च बायोमास भएको वनस्पतिहरू प्रयोग गरिएका छन् । त्यस्तै पहिरोको तत्कालिक नियन्त्रणका लागि बाँसे छेकावार र सडक किनारामा सतही पानी व्यवस्थापनका लागि नाला सहितको मिश्रित पद्धतिको जैविक विधि अपनाइएको हो ।

बाँसे छेकावार र सतही नालाले विरुवा नहुकिञ्जेल तत्कालका लागि पहिरो रोकथामको काम गर्नेछ । विरुवा हुर्केसँगै विकसित जराहरूले परम्परागत इन्जिनियरिङमा किलाले गर्ने जस्तै कार्य गरेर भिरालो भूभाग संरक्षण तथा पहिरो क्षेत्र पुनःस्थापन गर्नेछन् । गहिरो र लामो जरा प्रणाली भएका वनस्पतिको प्रयोगले फलामे वा स्तिलका किलालाई प्रतिस्थापन गर्न सकिन्छ । अझ यस्ता प्रविधि लागत प्रभावी र दीर्घो हुने तथा स्थानीय समुदायले सहजै व्यवस्थापन र मर्मतसम्भार गर्न सक्नेछन् ।



यस अलावा एनविएसमा लगाइएको अमिसोवाट कुचो र घाँस, नेपिएर तथा भेटिभरवाट गाईवस्तुका लागि घाँस, सिमलीवाट दाउरा प्राप्त हुनेहुँदा स्थानीयका लागि यि विरुवाहरू अतिरिक्त आयस्रोतको माध्यम हुनसक्छन् । यस्तै, भेटिभरवाट विभिन्न ह्याडिकाफ्ट सामग्री बनाउन सकिन्छ । विभिन्न प्रजातिका विरुवा सहितको एनविएस पद्धति अपनाउँदा स्थानीय पारिस्थितिकीय प्रणालीमा सुधार हुनुका साथै पानीको मुहानको गुणस्तरमा सुधार, भूक्षयमा कमी र माटोको उर्वराशक्ति बढाउँछ ।

नेपालमा भूजैविक पद्धतिको सफलताका कथाहरू कम पाइनुमा (क) इन्जिनियरिङ कार्यमा वनस्पतिको उपयोगलाई त्यति ध्यान नदिइनु, (ख) वनस्पतिको सामाजिक र बहुउपयोगितालाई उपेक्षा गर्नु, र (ग) अपनाइएको एनविएसको पनि मर्मतसम्भारमा ध्यान नदिनु प्रमुख कारण हुन् ।

चलाखीपूर्वक छनौट गरिएका वनस्पति र अपनाइएको प्रविधिले विभिन्न पहिरो नियन्त्रण तथा एनविएस नमूना प्रदर्शनी स्थल साँच्चिकै नमूना र लागत प्रभावी देखिएको छ । यहाँबाट सिक्दै अन्य नगरपालिकाहरूले पनि पहिरो रोकथामका लागि यस्ता प्रविधि अपनाउन सक्नेछन् ।

अस्वीकरण:

- यस सामग्रीमा प्रयोग भएका तस्काका सीमानाहरू र नामहरूले अमेरिकी सरकार वा युएसएआईडीद्वारा आधिकारिक समर्थन वा स्वीकृति जनाउदैन ।
- यो अध्ययन अमेरिकी अन्तर्राष्ट्रिय विकास नियोग (युएसएआईडी) माफत अमेरिकी जनताहरूको सहयोगका कारण सम्भव भएको हो । यस जियोब्रलेट मित्रका विषयवस्तु र सामग्री फिड प्रा लि का एकल जिम्मेवारी हुन् र तिनले युएसएआईडी वा अमेरिकी सरकारको विचारको प्रतिनिधित्व गर्दैनन् भन्ने जरुरी छैन ।

थप जानकारीका लागि सम्पर्क

फोरम फर इनर्जि एण्ड इन्फ्रास्ट्रक्चर (फिड) प्रा.लि.

फ्रमिसखेल, ललितपुर महानगरपालिका-२, ललितपुर

पोष्ट बक्स : १२७५६, काठमाडौं

टेलिफोन : +९७७ १ ५४४८९३८

इमेल : feed.pltd@gmail.com/info@feed.com.np

वेबसाइट : www.feed.com.np