



## नेपालको पहाडी क्षेत्रमा ऊर्जाको उत्पादनशील उपयोग

नेपालको जुम्ला जिल्लाको पहाडी भू-दृश्य र एउटा गाउँ ।  
(तस्विर: PEEDA, सन् २०२३)

### परिचय

“उत्पादनशील ऊर्जा उपयोग (PUE)” भन्नाले मूल्य सिर्जना गर्नका लागि ऊर्जाको प्रयोगलाई बुझाउँछ । यसले उत्पादकत्व वा आय बढाउने, रोजगारी सिर्जना गर्ने र कठिनाइ वा जटिलतालाई कम गर्ने जस्ता कामहरूमा ऊर्जाको सदुपयोगलाई जनाउँछ । १ PUEको परिभाषाहरू फरक भए तापनि, यसलाई अपनाइनुका दुई मुख्य कारणहरू छन्: पहिलो, यो व्यापक सामाजिक-आर्थिक लक्ष्यहरू प्राप्त गर्ने माध्यम हो र दोस्रो, यसले ऊर्जा पहुँच व्यवसाय मोडेलहरूको व्यवहार्यता सुधार गर्न सक्छ । २ विकेन्द्रीकृत सौर्यबाट बिजुली जस्ता दिगो ऊर्जा स्रोतहरू प्रयोग गरेर PUE समाधानहरूलाई शक्ति प्रदान गर्नु सुलभ छ र यसले आपूर्तिको बढ्दो विश्वसनीयता र हरित ग्याँस उत्सर्जनमा कमी जस्ता अतिरिक्त फाइदाहरू पुर्याउँदछ ।

यो तथ्यपत्रले PUE समाधानहरूका सामान्य अवधारणा प्रस्तुत गर्दछ । यसले दुई प्रकारका PUE समाधानहरूमा विशेष जोड दिन्छ, नवीकरणीय ऊर्जा सिँचाइ पम्पहरू र शीत भण्डारण, जुन नेपालको कृषि क्षेत्रका लागि अत्यधिक विस्तारयोग्य र सान्दर्भिक छन् ।



गुठीचौर गाउँपालिकाको डोल्चालगाडमा रहेको एउटा व्यावसायिक स्याउ फार्मले सिँचाइका लागि पानी तान्न डिजेल जेनेरेटर प्रयोग गर्दछ ।  
(तस्विर: Winrock, सन् २०२३)

## समाधान

कृषि नेपालको अर्थतन्त्रको मेरुदण्ड र सांस्कृतिक पहिचानको अभिन्न अंग हो । यद्यपि, नेपालले कृषि अभ्यासहरूका उत्पादकता र दिगोपना सुनिश्चित गर्न विभिन्न चुनौतीहरूका सामना गर्नु परिरहेको छ । यसको विविध भू-बनोट र जलवायु अवस्था, जलवायु परिवर्तनका कारण अनियमित वर्षाको ढाँचा र भरपदों र किफायती ऊर्जाको अभावले कृषि उपजको उत्पादन, कटानी र प्रशोधन वा संरक्षणमा चुनौती खडा हुने गर्दछ ।

नेपालको कृषि क्षेत्रले कुल गार्हस्थ्य उत्पादनको एक तिहाइ हिस्सा ओगटेको छ । नेपालमा अधिकांश साना किसानहरू छन् र वर्षामा आधारित परम्परागत खेतीमा निर्भर हुन्छन् । २६ लाख हेक्टर खेतीयोग्य जमिनमध्ये ६९% सिँचाइयोग्य छ तर हाल केवल ३९%मा मात्र सिँचाइ सुविधा उपलब्ध छ । सीमित बिजुली पहुँचका कारण धेरै किसानहरू भूमिगत पानीको सिँचाइका लागि महँगो, वातावरणलाई समेत हानि पुर्याउने डिजेल पम्पहरू चलाउन बाध्य छन् । सिँचाइ सहित कृषि क्षेत्रमा १०.५% डिजेल खपत हुने गर्दछ । नेपालको ८०% जनसङ्ख्या कृषिमा संलग्न भए पनि यो खाद्यान्न आयात गर्न बाध्य छ । यसले नवीकरणीय ऊर्जाको उत्पादनशील प्रयोगबाट कृषि क्षेत्रको उत्पादकत्व बढाउनु आवश्यक रहेको देखाउँछ ।

नेपालको कृषि मूल्य शृङ्खलामा सिँचाइ र शीत भण्डारण जस्ता दुई प्रमुख प्रविधिहरूले ठूलो भूमिका खेल्छन् । यहाँको कृषि प्रणाली परम्परागत सिँचाइ विधिहरू जस्तै कुलो वा नहरहरू र वर्षाको पानीमा निर्भर छ । यसकारण प्रायः पानीको सही व्यवस्था नहुँदा केही क्षेत्रहरूमा अत्यधिक सिँचाइ भइरहन्छ भने अन्य क्षेत्रहरूमा पानीको अभाव हुन सक्छ । बालीको कटानी पछि हुने नोकसानी कुल उत्पादनको लगभग २५-३०% अनुमान गरिएको छ । यो नोकसानी अपर्याप्त भण्डारण सुविधाहरूका कारण हुन्छ, जसमा आवश्यक तापक्रम र आर्द्रता स्तर कायम गर्न सकिँदैन । यद्यपि, वर्षभरि ताजा उत्पादनको विश्वसनीय आपूर्ति – अफ-सिजन वा प्रतिकूल मौसम अवस्थामा पनि – नेपालमा खाद्य सुरक्षाका लागि आवश्यक छ । नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतहरूको उपयोग सम्पूर्ण मूल्य शृङ्खलामा, जस्तै: उत्पादनदेखि कटानी, प्रशोधन, भण्डारण र संरक्षणसम्म, कृषि उत्पादकत्व बढाउन एक आशाजनक समाधानको रूपमा देखिन्छ ।

### नवीकरणीय ऊर्जाद्वारा सञ्चालित सिँचाइ पम्पहरू

सौर्य पम्पहरू जस्ता नवीकरणीय ऊर्जाबाट सञ्चालित सिँचाइ प्रणालीहरूले भरपदों पानी आपूर्ति प्रदान गर्दछ जसले किसानहरूलाई जलवायु परिवर्तनसँग सामना गर्न मद्दत गर्दछ र पानीमा निरन्तर पहुँच सुनिश्चित गर्दछ । यी प्रणालीहरूले पानी वितरणलाई सही तरिकाले नियन्त्रण गर्न पनि सक्छन्, जसले गर्दा थप प्रभावकारी रूपमा स्रोतको प्रयोग हुन्छ र अन्ततः कृषि उत्पादकत्व बढ्छ । आफ्नो बालीको विशेष आवश्यकताहरू पूरा गर्न सिँचाइ तालिकाहरू अनुकूलित गरेर, किसानहरूले उत्पादन र आय दुवैमा उल्लेखनीय वृद्धि गर्न सक्छन् । नदी र खोला भएका क्षेत्रहरूमा नवीकरणीय ऊर्जाबाट सञ्चालित पम्पिङ प्रणालीहरूका प्रयोग गरी पानी पम्प गर्न सौर्य ऊर्जा वा मिनी तथा लघु जलविद्युत केन्द्रहरूबाट बिजुली उत्पादन गरी प्रयोग गर्न सक्छन् ।



## नवीकरणीय ऊर्जाद्वारा सञ्चालित शीत भण्डारण

खेर जाने खाद्यान्न तथा खाद्य नोकसानी, विश्वव्यापी हरितगृह ग्याँस उत्सर्जनका मुख्य कारणहरूमध्ये एक हुन् । विश्वव्यापी खाद्यजन्य फोहोर र नोकसानीले हरितगृह ग्याँस उत्सर्जनमा उल्लेखनीय योगदान पुऱ्याउँछ, जसले गर्दा तिनीहरू जलवायु परिवर्तनको प्रमुख कारक बन्दछन् । जलवायु परिवर्तनले उच्च तापक्रम, रोगकीराको बढ्दो क्षति र अन्य कारकहरूमार्फत् कटानी पछिको खाद्य नोकसानीलाई बढाउँछ । नेपालमा, धेरै अध्ययनहरूले फलफूल र तरकारीको उत्पादनोपरान्त हुने क्षती २० देखि ३०% को बीचमा अनुमान गरेको छ र प्रतिकूल परिस्थितिहरूमा ५०% भन्दा बढी पनि हुन सक्छ । यी अप्रत्यासित नोकसानीहरू उत्पादन वा आपूर्ति शृङ्खलाहरूमा हुने अवरोधहरूबाट उत्पन्न हुन्छन् ।

दुर्गम तथा पहाडी क्षेत्रहरूमा शीत भण्डारण जस्ता सुविधाहरूले उत्पादनोपरान्त हुने क्षती कम गर्न, चाँडे नष्ट हुने वा विग्रने वस्तुहरूका टिकाउ समय बढाउन र खाद्यान्नको स्थिर आपूर्ति सुनिश्चित गर्न महत्वपूर्ण भूमिका खेल्छन् । नवीकरणीय ऊर्जाबाट सञ्चालित शीत भण्डारणमार्फत् नेपालको कृषि संरक्षण चुनौतीहरूलाई सम्बोधन गर्न र दिगोपनासम्बन्धी लक्ष्यहरूलाई अगाडि बढाउन व्यापक र बहुआयामिक दृष्टिकोण आवश्यक पर्दछ । दुई वैकल्पिक प्रविधिहरू यस्ता छन्:

- **सौर्य ऊर्जाबाट सञ्चालित शीत भण्डारण:** नेपालमा प्रचुर मात्रामा रहेको सूर्यको प्रकाशलाई प्रयोग गरेर सौर्य ऊर्जाबाट सञ्चालित शीत भण्डारण एकाइहरू विकास गरी प्रयोगमा ल्याउन सकिन्छ । यी प्रणालीहरूले प्रभावकारी रूपमा कम तापक्रम कायम राख्न सक्छन्, कटानी पछिको नोकसानी कम गर्न र कृषि उत्पादनको दीर्घकालीन गुणस्तर सुनिश्चित गर्न सक्छन् । यी प्रणालीहरू मोड्युलर (सजिलै ढुवानी गर्न सकिने) भएकाले, तिनीहरूलाई दुर्गम स्थानहरूमा लान सकिन्छ, जहाँ यस्तो प्रविधिको आवश्यकता अत्यधिक छ ।
- **जलविद्युतको प्रयोग (समायोजन):** पानीका स्रोतमा पहुँच भएका स्थानहरूमा, बिजुली उत्पादन गर्न साना जलविद्युत प्रणालीहरूलाई एकीकृत गर्नाले शीत भण्डारण सुविधाहरूका लागि नवीकरणीय ऊर्जाको निरन्तर र भरपर्दो स्रोत प्रदान गर्न सकिन्छ ।

कृषिमा नवीकरणीय ऊर्जाबाट सञ्चालन हुने प्रविधिहरू सफलतापूर्वक कार्यान्वयन गर्न, धेरै प्रमुख पक्ष वा तत्त्वहरूलाई सम्बोधन गर्नुपर्दछ । जसमा किसानहरूलाई उत्कृष्ट कृषि अभ्यासहरू, नवीकरणीय ऊर्जा सिँचाई प्रणालीहरूका प्रयोग र मर्मतसम्भार र कटानी पछिको भण्डारण प्रविधिसम्बन्धी तालिम जस्ता क्षमता अभिवृद्धिका पहलहरू आवश्यक छन् । यसका अतिरिक्त, स्थानीय प्राविधिकहरूलाई यी प्रणालीहरू स्थापना गर्ने, मर्मतसम्भार गर्ने जस्ता सीपहरू प्रदान गर्नाले तिनीहरूको दीर्घकालीन कार्यक्षमता सुनिश्चित हुन्छ । नीति तथा नियामक समर्थन पनि महत्वपूर्ण छन् । प्रोत्साहन, अनुदान र अनुकूलित वित्तीय विकल्पहरूले किसानहरूलाई यी प्रविधिहरू अपनाउन प्रोत्साहित गर्न सक्छन् । स्पष्ट नीति-नियमहरूले तिनीहरूको सुरक्षित र कुशल प्रयोग सुनिश्चित गर्दछ । ग्रिडमा नवीकरणीय ऊर्जा प्रणालीहरूलाई समायोजन गर्नाले अतिरिक्त ऊर्जालाई फिर्ता पठाएर ऊर्जा उत्थानशिलता समेत बढाउन सकिन्छ ।

ब्याट्री प्रविधिहरू जस्ता ऊर्जा भण्डारण समाधानहरूका अन्वेषणले अतिरिक्त नवीकरणीय ऊर्जालाई पछि प्रयोगका लागि भण्डारण गर्न सक्षम बनाउनुका साथै कम उत्पादन अवधिमा निरन्तर सञ्चालन सुनिश्चित गर्दछ । सामुदायिक संलग्नता र सार्वजनिक जागरूकता अभियानहरूले यी प्रविधिहरूलाई अझ प्रवर्द्धन गर्न सक्छन्, सहकारी आयोजनाहरूले किसानहरूका लागि लागत घटाउन र व्यापक रूपमा अपनाउन प्रोत्साहित गर्न मद्दत गर्दछ ।

## व्यापार तथा वित्तीय मोडेलहरू

नेपालको पहाडी क्षेत्रमा सौर्य सिँचाई र शीत भण्डारण आयोजनाहरू कार्यान्वयन गर्न सबैभन्दा उपयुक्त दृष्टिकोण निर्धारण गर्न विभिन्न व्यापार र वित्तीय मोडेलहरूका बारेमा सोच्न सकिन्छ । सार्वजनिक-निजी साझेदारी (PPP) ले दिगो परिणामहरू सुनिश्चित गर्न सार्वजनिक र निजी दुवै क्षेत्रको बलियो पक्षहरूको लाभ उठाउन सक्छ । निर्माण-स्वामित्व-सञ्चालन-स्थानान्तरण (Build-Own-Operate-Transfer -BOOT) मोडेल पनि एक प्रभावकारी समाधान हुन सक्छ किनकि यसले लगानी निजी क्षेत्रमा स्थानान्तरण गरी दिगो सञ्चालनतर्फ डोर्याउँदछ । BOOT परियोजनामा लगानी गर्ने एक मोडल हो, जहाँ एक निजी संस्थाले सार्वजनिक क्षेत्रमा स्वामित्व हस्तान्तरण गर्नु अघि तोकिएको अवधिका लागि पूर्वाधार सुविधा निर्माण गर्ने, स्वामित्व लिने र सञ्चालन गर्ने गर्दछ । सहकारीहरूले किसानहरू र स्थानीय समुदायहरूलाई सामूहिक रूपमा सिँचाई प्रणाली वा शीत भण्डारण विकल्पहरूमा लगानी गर्न र व्यवस्थापन गर्न, लागत र लाभहरू साझा गर्न अनुमति दिन्छ । वैकल्पिक रूपमा, समुदायमा आधारित स्वामित्व मोडेलहरूले परियोजनाहरू तिनीहरूको विशिष्ट आवश्यकताहरू र प्राथमिकताहरूसँग मिल्दोजुल्दो छन् भन्ने कुराको सुनिश्चित गर्दै स्थानीय समुदायहरूलाई पूर्ण नियन्त्रण लिन सक्षम बनाउन सक्छन् । निजी क्षेत्रहरूका सक्रिय सहभागिताले कृषि मूल्यशृङ्खला र बजार सम्बन्ध स्थापना गर्न मद्दत गर्दछ ।

यी पहलहरूलाई समर्थन गर्न, विभिन्न सङ्घ-संस्थाहरू, विकासमूलक संस्थाहरू र सरकारहरूबाट प्रदान गरिने अन्तर्राष्ट्रिय सहयोग एवं कोष महत्वपूर्ण हुन सक्छ । साथै, दुर्गम भेगका किसान तथा उद्यमीहरूलाई सौर्य सिँचाई र शीत भण्डारण प्रयोग गर्न ऋण र अनुदानमा उनीहरूका पहुँच पुग्नु आवश्यक छ ।

नेपालमा नवीकरणीय ऊर्जाबाट सञ्चालन हुने सिँचाई प्रणाली वा शीत भण्डारण सुविधाहरू कार्यान्वयन गर्दा प्रमुख आर्थिक चुनौतीहरूमध्ये एक प्रारम्भिक पूँजी लगानी हो । छनौट गरिएका प्रविधिहरू जस्तै, सौर्य, जलविद्युत र प्रणालीको मापनमा लागत निर्भर गर्दछ । उदाहरणका लागि, सौर्य ऊर्जाबाट सञ्चालित सिँचाई प्रणालीहरूलाई सौर्य प्यानलहरू, इन्भर्टरहरू, पम्पहरू र अन्य पार्टुर्जाहरू खरिद गर्न आवश्यक पर्दछ । विशेषतः वृहत कृषि क्षेत्रहरू सञ्चालन गर्ने ठूला प्रणालीहरूका लागि अग्रिम लागत पर्याप्त हुन सक्छ । जलविद्युतमा आधारित प्रणालीहरूका लागि, पानी डाइभर्सन संरचनाहरू, टर्बाइनहरू, जेनेरेटरहरू र प्रसारण लाइनहरू सहित पूर्वाधारमा महत्वपूर्ण लगानी आवश्यक पर्दछ । यसबाहेक, ऊर्जा उत्पादन अनियमित हुने क्षेत्रहरूमा, उदाहरणका लागि वर्षाको मौसममा, ब्याट्री वा डिजेल जेनेरेटर जस्ता ऊर्जा भण्डारण समाधान वा ब्याकअप प्रणालीहरूका आवश्यकताले प्रारम्भिक लगानी बढाउन सक्छ ।

मर्मतसम्भार, श्रम, प्रतिस्थापन र मर्मतका लागि सञ्चालन लागत, साथै राजस्व उत्पादन, लगानी फिर्ता अवधि र लगानीमा प्रतिफल जस्ता पक्षहरू पनि व्यापार प्रक्षेपणमा समावेश गर्न आवश्यक हुन्छ ।

## सामाजिक-आर्थिक तथा दिगोपनासम्बन्धी प्रभावहरू

नेपालका ग्रामीण क्षेत्रहरूमा नवीकरणीय ऊर्जाबाट सञ्चालित सिंचाइ र शीत भण्डारण प्रणालीहरूका कार्यान्वयनले त्यहाँका समुदायका जीवनस्तरमा सुधार ल्याउनुका साथै आर्थिक अवसरहरू बढाउन सक्छ । यी प्रणालीहरूले निर्माण, मर्मतसम्भार र सञ्चालनका क्रममा रोजगारी सिर्जना गर्दछन्, जसले स्थानीय अर्थतन्त्रलाई टेवा पुऱ्याउँदछ । बढेको कृषि उत्पादकत्वले ग्रामीण समुदायहरूमा गरिबी न्यूनीकरण, खाद्य सुरक्षा र आयका अवसरहरू बढाउन योगदान पुऱ्याउन सक्छ । विशेषगरी, दिगो शीत भण्डारणले कटानी पछिको नोक्सानी कम गरेर प्राकृतिक स्रोतहरूका संरक्षणमा योगदान पुऱ्याउँछ । कृषि उत्पादनहरूका टिकाउ समयावधी बढाएर यसले प्रतिस्थापन बाली उत्पादन गर्न थप पानी, जमिन र ऊर्जा स्रोतहरूको आवश्यकतालाई कम गर्दछ । यसले ल्यान्डफिलहरूमा जाने खाद्यजन्य फोहोरको मात्रालाई पनि कम गर्न मद्दत गर्दछ, जसले मिथेन ग्याँस उत्सर्जन कम गर्नमा योगदान पुऱ्याउँछ । यद्यपि, शीत भण्डारण सुविधाहरू सञ्चालनका लागि ऊर्जा अत्यावश्यक पर्दछ । यी सुविधाहरूमा ऊर्जा-मैत्री उपकरणहरू र अभ्यासहरू कार्यान्वयन गर्नु ऊर्जा खपत र कार्बन फुटप्रिन्ट कम गर्न आवश्यक छ ।

नवीकरणीय ऊर्जाबाट सञ्चालन हुने प्रविधिहरू अपनाउनाले परम्परागत डिजेल पम्प र जेनेरेटरहरूसँग सम्बन्धित हरितगृह ग्याँस उत्सर्जन कम हुन्छ । यसबाहेक, इन्धन खपतमा कमी ल्याउनाले हावा र पानीजन्य प्रदूषण कम हुन्छ, जसले वातावरण र जनस्वास्थ्य दुवैलाई फाइदा पुऱ्याउँछ । यस अवस्थामा, प्रणालीहरूको ऊर्जा दक्षतामा ध्यान दिँदा वातावरणमा सकारात्मक प्रभाव पनि प्राप्त गर्न सकिन्छ । यसका अतिरिक्त, नवीकरणीय ऊर्जाबाट सञ्चालित सिंचाइ प्रणालीहरूले पानीको प्रयोगलाई अनुकूलन गर्न, नदी र भूमिगत पानीबाट अत्यधिक निकासी कम गर्न र पानी-सम्बन्धी वातावरणीय क्षती कम गर्न मद्दत गर्दछन् । जलवायु परिवर्तनका परिप्रेक्ष्यमा नेपालको जोखिमलाई ध्यानमा राख्दै दिगो पानी व्यवस्थापन र पानीका स्रोतहरूको संरक्षण महत्त्वपूर्ण छ । उचित रूपमा व्यवस्थापन गरिएका नवीकरणीय ऊर्जाबाट सञ्चालित सिंचाइ प्रणालीहरूले पानीको गुणस्तर कायम राख्न मद्दत गर्छन् । यसले इन्धनका लागि लाग्ने खर्च बचाउनुका साथै इन्जिन चल्दा निस्कने धुँवा एवं प्रदूषणलाई कम गरी जलीय पारिस्थितिकीय प्रणाली र पिउने पानीका स्रोतहरूमा सुरक्षा पुऱ्याउन सहयोग पुऱ्याउँछ ।

## विस्तारको सम्भावना

नेपाल सरकारले दिगो कृषि र नवीकरणीय ऊर्जा विकासप्रति दृढ प्रतिबद्धता व्यक्त गरेको छ । सौर्य र वायु ऊर्जाबाट सञ्चालित सिंचाइ प्रणालीहरूसहित नवीकरणीय ऊर्जा प्रविधिहरू प्रवर्द्धन गर्न विभिन्न नीति तथा कार्यक्रमहरू थालनी गरिएका छन् । यी पहलहरूसँग समाहित गर्नाले किसानहरूलाई वित्तीय सहयोग र प्राविधिक विशेषज्ञता प्राप्त गर्न मद्दत गर्न सकिन्छ, साथै यसले उनीहरूलाई नवीकरणीय ऊर्जाबाट सञ्चालित सिंचाइतर्फ अग्रसर हुन पहुँचयोग्य बनाउँछ ।

## केस स्टडी

बैतेश्वरमा सौर्य ऊर्जाबाट सञ्चालित शीत भण्डारण एकाइ  
भण्डारण क्षमता: ५ मेट्रिक टन



बैतेश्वरमा निर्माण सम्पन्न भएपछिको शीत भण्डारण एकाइ ।  
(तस्बिर: PEEDA, सन् २०१९)

सन् २०१९मा WISIONS र PEEDAद्वारा कार्यान्वयन गरिएको यस परियोजनाको उद्देश्य सौर्य ऊर्जाबाट सञ्चालित शीत भण्डारण एकाइको निर्माण र प्रदर्शनमार्फत् बैतेश्वरको ग्रामीण समुदायमा साना किसानहरूको आय बढाउने र जीविकोपार्जन सुधार गर्ने थियो । स्थानीय सौर्य कम्पनीको सहयोगमा निर्मित यस एकाइको भण्डारण क्षमता ५ टन रहेको छ भने यो ५ किलोवाट सौर्य प्यानलहरू जडान गरिएका छन् र २ डिग्री सेल्सियसको न्यूनतम तापक्रम कायम राख्न २४-घण्टा ब्याकअपको समेत व्यवस्था रहेको छ । यसले अन्य किसानहरू र सरकारी संस्थाहरूलाई सम्भाव्यता प्रदर्शन गर्न र ज्ञान प्रसार गर्न मोडेलको रूपमा पनि काम गर्‍यो । शीत भण्डारण एकाइले कृषि उत्पादनको टिकाउ अवधि (शेल्फ लाइफ)लाई धेरै हप्तासम्म बढाउँदछ, जसले साना किसानहरूलाई उत्पादनको सिजन बाहेक पनि आफ्नो उत्पादन बेच्न, राम्रो मूल्य प्राप्त गर्न र कटानी पछिको नोक्सानी ५०% भन्दा बढीले कम गर्न सक्षम बनाउँछ । यो एकाइलाई व्यवस्थापन समितिद्वारा छनौट गरिएको एक प्रशिक्षित अपरेटरद्वारा व्यवस्थित गरिएको छ, जसले थोक मूल्यमा उत्पादनहरूका बिक्री गर्न समन्वय समेत गर्दै आएको छ । शीत भण्डारण एकाइको मुख्य प्रभाव वा फाइदाहरू भनेको स्थानीय किसानहरूका लागि आयमा वृद्धि, खाद्यजन्य फोहोरमा कमी, कृषि उत्पादन बढाउनमा प्रोत्साहन र रोजगारीका अवसरहरू हुन् । यसका साथै, नागरिक समाज, निजी क्षेत्र, कृषि, नवीकरणीय ऊर्जा र सरकारी प्रतिनिधिहरूबाट ७० विशेषज्ञहरू बीचको निरन्तर सामाजिक-प्राविधिक आदानप्रदानले दिगो सहयोग र ज्ञान साझेदारीमा योगदान पुऱ्याएको छ ।

## सिकाइहरू

यस विषयमा निम्नलिखित सिफारिसहरू गर्न सकिन्छ:

### नवीकरणीय ऊर्जाबाट सञ्चालित सिँचाइ पम्पहरू

- बाली उत्पादन, पानीको प्रयोग र ऊर्जा बचतमा नवीकरणीय ऊर्जाबाट सञ्चालित सिँचाइ प्रणालीहरूका कार्यसम्पादन र प्रभाव मापन गर्न व्यापक तथ्याङ्क सङ्कलन र अनुगमन प्रणालीहरू स्थापना गर्न सकिन्छ ।
- अनुकूलन वा कार्यान्वयन र दिगोपनाका लागि परियोजना अवधिभर स्थानीय समुदायहरूलाई संलग्न गराउनु महत्वपूर्ण छ । प्रणालीहरूले तिनीहरूका विशिष्ट आवश्यकताहरू पूरा गर्दछन् भन्ने कुरा सुनिश्चित गर्दै सफल परियोजनाहरूले प्रायः स्थानीय किसानहरूलाई निर्णय प्रक्रियामा संलग्न गराउँछन् । परियोजनाहरूलाई मर्मत र मर्मतसम्भारका लागि बलियो प्रणालीहरूको आवश्यकता पर्दछ । प्रणालीहरूका दीर्घकालीन कार्यक्षमता सुनिश्चित गर्न स्थानीय प्राविधिकहरूलाई तालिम दिनु महत्वपूर्ण छ, विशेषगरी दुर्गम क्षेत्रहरूमा जहाँ प्रतिस्थापन गरिने पार्टपुर्जाहरू र दक्ष श्रमिकको अभाव हुन सक्छ ।
- नवीकरणीय ऊर्जा प्रणालीहरू अपनाउनका लागि उपयुक्त वित्तिय विकल्पहरू पहिचान गर्नु महत्वपूर्ण छ । सरल भुक्तानी योजनाहरू, अनुदानहरू वा कम ब्याजदर सहितका ऋणहरूले साना किसानहरूलाई प्रविधिहरूमा थप पहुँचयोग्य बनाउन सक्छन् ।

### नवीकरणीय ऊर्जाबाट सञ्चालित शीत भण्डारहरू

- पिक अवधि बाहेकका समयमा पनि प्रयोग गर्न सकिने PUE उपकरणहरू प्रवर्धन गर्ने बारेमा सोच्न सकिन्छ, जसले प्रणालीको क्षमता नछुने गरी खपत बढाउन सक्छ । वैकल्पिक रूपमा, उत्पादन क्षमता बढाउनुहोस्, जुन हाल वास्तविक स्थापित क्षमता भन्दा धेरै कम छ, ताकि पिक र अफ-पिक अवधिहरूमा प्रयोग गर्न सकिने PUE उपकरणहरू प्रवर्धन गर्न सकियोस् ।
- कृषि उत्पादन क्षेत्रहरूका नजिकै शीत भण्डारण सुविधाहरूका लागि उपयुक्त स्थानहरू पहिचान गर्न सकिन्छ । यसले ढुवानीका क्रममा हुने क्षतिको जोखिमलाई कम गरी समय र लागत घटाउँछ ।
- शीत भण्डारण सुविधाहरू स्थानीय माग पूरा गर्न र उत्पादनको मात्रा अनुसार व्यवस्थापन गर्न उचित आकारमा निर्माण गर्न सकिन्छ । आवश्यकतानुसार विस्तार गर्न सकिने मोड्युलर डिजाइनहरू उपयुक्त हुन सक्छन् ।
- तापक्रम र ऊर्जा खपतको वास्तविक समयमा ट्र्याकिङ गर्न सक्ने रिमोट निगरानी प्रणाली लागू गर्न सकिन्छ । यसले सक्रिय मर्मत र ऊर्जा उपयोगको अनुकूलन गर्नमा सहयोगी भूमिका खेल्दछ ।

## सन्दर्भ-सामग्रीहरू

- Terrapon-Pfaff, J., Gröne, M.-C., Dienst C., & Ortiz, W. (2018). Productive use of energy – Pathway to development? Reviewing the outcomes and impacts of small-scale energy projects in the global south. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 96, 198–209. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.07.016>
- Energising Development (EnDev). (n.d.). Productive Use of Energy. <https://endev.info/approach/productive-use-of-energy/> [21.10.2024]
- Shrestha, S., & Uprety, L. (2021). Solar irrigation in Nepal: a situation analysis report. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute (IWMI). <https://doi.org/10.5337/2021.218>
- Swisscontact. (26.02.2024). Reducing post-harvest loss through Logistics Services. <https://www.swisscontact.org/en/news/reducing-post-harvest-loss-through-logistics-services> [21.10.2024]
- Swisscontact. (26.02.2024). Reducing post-harvest loss through Logistics Services. <https://www.swisscontact.org/en/news/reducing-post-harvest-loss-through-logistics-services> [21.10.2024]



# WISIONS of sustainability

यो तथ्यपत्र WISIONS इन्भेसन ल्याब नेपालको “पहाडी समाज तथा भूक्षेत्रका लागि दिगो समाधानका उपायहरू” श्रृङ्खलाअन्तर्गत तयार गरिएको हो । यसको उद्देश्य पहाडी समुदायमा बसोबास गर्ने मानिसहरूका जीविकोपार्जनलाई मजबुत बनाउन एकीकृत दृष्टिकोणलाई प्रवर्द्धन गर्नु हो । प्रत्येक तथ्यपत्रमा ऊर्जा र भूभाग व्यवस्थापनका क्षेत्रमा विशिष्ट दीगो समाधानहरूका जानकारी प्रदान गरिएको छ, जसले पहाडी जनताका जीविकोपार्जन सुधार गर्न सक्ने सम्भावना देखाएको छ । तर नेपाल र अन्य पहाडी क्षेत्रहरूमा सोचे भन्दा कम नै यसलाई प्रयोगमा ल्याइएको पाइन्छ ।

यसमा समेटिएका जानकारीहरू नेपालका पहाडी क्षेत्रहरूका विशिष्ट सन्दर्भलाई ध्यानमा राखेर तयार गरिएको हो । यसले यी समाधानहरूका प्रयोगलाई विस्तार गर्नका लागि व्यावहारिक सुझाव र मार्गदर्शन प्रदान गर्छ । साथै, यसले पहाडी समुदायहरूले सामना गरिरहेका अवसर र चुनौतीहरूको बुझाइबाट सुरु हुने एकीकृत दृष्टिकोण प्रस्तुत गर्छ । यो दृष्टिकोणले ऊर्जा र भूभाग क्षेत्रका समाधानहरू बीचको समन्वयलाई प्रणालीगत रूपमा लागू गर्न सहयोग पुऱ्याउँछ ।

## प्रकाशक:

वुप्पर्टल इन्स्टिच्युट फर क्लाइमेट,  
इनभाइरोन्मेन्ट एण्ड इनर्जी

## लेखकहरू:

रविन श्रेष्ठ, विराज गौतम, सम्बद्ध प्रधान, म्याडलिन राबे, म्याट्स स्नियोटाले, विलिंगटन ओर्टिज

## तस्बिरहरू:

सबै तस्बिरहरू WISIONS बाट सहयोग प्राप्त परियोजना कार्यान्वयन संस्थाहरूले प्रदान गरेका हुन् ।

यस परियोजनाका बारेमा थप जानकारी हाम्रो वेबसाइट र सामाजिक सञ्जालहरूमा पाउन सक्नुहुन्छ ।

[www.wisions.net](http://www.wisions.net)

@wisions

@WISIONS of sustainability

@WISIONS of sustainability

