



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



आरोन लौर

एसियामा रेखीय पूर्वाधार सुरक्षा उपायहरूका लागि आधार निर्माण गर्ने

अस्वीकरण: यो प्रकाशनमा व्यक्त गरिएको लेखकका दृश्यहरू सरोकारवालाहरूद्वारा प्रदान गरिएको उत्कृष्ट उपलब्ध जानकारीमा आधारित छन् र अन्तर्राष्ट्रिय विकासको लागि संयुक्त राज्य अमेरिका एजेन्सी वा संयुक्त राज्य अमेरिका सरकारका दृश्यहरू अनिवार्य रूपमा प्रतिबिम्बित गर्दैन। रिपोर्ट(हरू) का अङ्ग्रेजी संस्करण आधिकारिक संस्करणहरू हुन्। रिपोर्ट(हरू) का अनुवादित संस्करणहरू अनुरोध गरिए अनुसार उपलब्ध गराइन्छ।

विषयवस्तुहरू

फिगर्सको तालिका	2
तालिकाहरूको तालिका	2
कार्यकारी सारांश	3
परिशिष्ट 1: एसियाको जैविक विविधतामा रेखीय पूर्वाधार खतराहरूका स्थान-विषयक विश्लेषणहरू	4
परिशिष्ट 2: वन्यजन्तु-मैत्रीपूर्ण रेखीय पूर्वाधारका केस अध्ययनहरू र तिनीहरूको तुलनात्मक विश्लेषण	4
परिशिष्ट 3: एसियामा वन्यजन्तु-मैत्रीपूर्ण रेखीय पूर्वाधार प्रारम्भ गर्नका लागि विद्यमान क्षमता र अवरोधहरू	4
परिशिष्ट 4: एसियामा जैविक विविधता र बासस्थानहरूमा रेखीय पूर्वाधारका प्रभावहरू	4
शब्दावली	5
संक्षिप्त रूप	6
परिचय	8
जैविक विविधताको हब	8
एसियामा रेखीय पूर्वाधार सुरक्षा उपायहरूका लागि आधार निर्माण गर्ने	9
एसियाको रेखीय पूर्वाधारको चुनौती	12
एसियामा रेखीय पूर्वाधार विकासको स्केल	12
एसियाको जैविक विविधता	15
रेखीय पूर्वाधार जैविक विविधताको समस्या किन हो?	18
अर्थशास्त्र	25
वन्यजन्तुमा रेखीय पूर्वाधारका प्रभावहरूलाई सम्बोधन गर्ने एसियाको क्षमता	26
अगाडिको मार्ग	35
प्रस्तावित रेखीय पूर्वाधार एसियाको केही एकदमै विविधता ल्याण्डस्केपहरूबाट पार हुने छ	36
पूरे एसियाभर सडक, रेलमार्ग र पावर लाइनहरूबाट खतरामा भएका प्रजातिहरूको हत्या भइरहेको छ	37
लागत-लाभ विश्लेषणहरूले सामान्यतया अल्पीकरणका लाभहरू नभई लागतहरू मात्र विचार गर्छन्	39
अन्तर्राष्ट्रिय वित्तीय संस्थाले वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वयन गर्नमा महत्त्वपूर्ण भूमिका निर्वाह गर्न सक्छन्	40
वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वयन गर्दा हुन बाधाहरू परियोजना विकासको प्रक्रियाभरि उत्पन्न हुन्छन्	41
राम्रो डाटा वन्यजन्तुमा रेखीय पूर्वाधारका सम्भावित प्रभावहरू बुझ्नका लागि एकदमै महत्त्वपूर्ण हुन्छ	42
एसियामा पहिले वन्यजन्तु-मैत्रीपूर्ण रेखीय पूर्वाधारका धेरै उत्कृष्ट उदाहरणहरू छन्	44
निष्कर्ष	45
एसियामा क्षमतापूर्व-निर्माणका प्रयासहरू	45
सङ्घटक समूहहरूभित्र अतिरिक्त क्षमता निर्माण गर्नका लागि भावी कार्यहरू	45
सरकार	46
अन्तर्राष्ट्रिय वित्तीय संस्थाहरू	46

उद्योग	46
गैर-सरकारी संस्थाहरू	46
सारांश	47
स्वीकृतिहरू	47
सन्दर्भहरू	48

फिगर्सको तालिका

चित्र1: परियोजना अध्ययन क्षेत्रमा भएका 28 वटा देश.....	9
चित्र2: एसियाका अन्तराष्ट्रिय रेखीय पूर्वाधारका पहलहरू.....	13
चित्र3: एसियाको जैविक विविधताका हटस्पटहरू.....	16
चित्र4: एसियामा घटेका प्रजातिहरू.....	17
चित्र 5: पर्यावरणीय संयोजकता र रेखीय पूर्वाधार.....	20
चित्र6: प्रति मोड प्रत्येक वर्गीकरण समूह समाविष्ट गर्ने कागजहरूको सङ्ख्या.....	21
चित्र7: यी गोलाकारले 20 वटा कोलार्ड खुलानले प्रस्तावित रेल तथा सडक पङ्क्तिबद्धताहरू पार गरेका स्थानहरूलाई सङ्केत गर्दछन्.....	23
चित्र8: बाघ संरक्षणका लागि प्रस्तावित रेखीय पूर्वाधार रूट र प्राथमिकताका क्षेत्रहरू बीचको प्रतिच्छेदन.....	24
चित्र 9: LI परियोजना विकासको प्रक्रिया.....	28
चित्र 10: LI परियोजना विभागको प्रक्रियामा सङ्घटक समूहको संलग्नता.....	28
चित्र11: रेखीय पूर्वाधारका लागि वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वयन गर्दा हुने बाधाहरू.....	29
चित्र12: अल्पीकरणको अनुक्रम.....	32
चित्र13: प्रत्येक प्रकारको साझेदार (दायाँ) सँग काम गरेको रिपोर्ट गरिएको प्रत्येक सङ्घटक समूह (बायाँ) बाट प्रतिवादीहरूको सङ्ख्या.....	34
चित्र 14: सङ्घटक समूहमा प्रशिक्षण शीर्षकमारूचि.....	34
चित्र15: प्रस्तावित नयाँ रेखीय पूर्वाधार र जैविक विविधता हटस्पटहरूको बीचमा ओभरल्याप.....	36
चित्र16: IUCN रातो सूचीमा रहेका प्रजातिहरूको सङ्ख्या एसियामा सडक र रेलमार्गमा वा पावर लाइनहरूबाट ठोक्किएर मृत्यु भएको भनी प्रलेखित गरिएको छ.....	37
चित्र17: प्रविधिमा आधारित वन्यजन्तु-रेल ठोक्किने घटनाहरू कम गर्ने अन्तर्निहित वैचारिक संयन्त्र.....	38
चित्र 18: क्षमता आन्तरिक रूपमा निर्माण गर्न IFI द्वारा अंगीकृत गरिएका विभिन्न उपायहरू पहिचान गर्ने IFI सङ्घटक समूहको प्रतिवादीहरूको सङ्ख्या.....	40
चित्र19: सङ्घटक समूहद्वारा प्रतिवादीहरूको प्रतिशतले परियोजना प्रक्रियाहरूका विशिष्ट चरणहरू सङ्केत गर्दछ जसमा वन्यजन्तुका लागि सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वयन गर्नमा हुने बाधाहरू समावेश छन्.....	41

तालिकाहरूको तालिका

तालिका1: परियोजना विकासको प्रक्रियामा वन्यजन्तुको सुरक्षा उपायका अवसरहरू.....	28
तालिका2: जैविक विविधताको सुरक्षा र रेखीय पूर्वाधारका माध्यमहरू वा वातावरणीय प्रभाव मूल्याङ्कनसम्बन्धी राष्ट्रिय कानून र मार्गनिर्देशनहरू.....	30

कार्यकारी सारांश

एसिया विश्वकै केही सबैभन्दा विविध र जटिल परिस्थितिजन्य तन्त्रहरूको घर हो, जसले प्राकृतिक पूँजी प्रदान गर्छ, आर्थिक जीवनशक्तिलाई बलियो बनाउँछ र जलवायु परिवर्तनप्रति लचिलोपन बढाउँछ। अहिलेसम्म, एसियाको धेरैजसो प्रचुर प्राकृतिक सम्पदा विकासको कारणले खतरामा परेको छ। उचित सुरक्षा उपायहरू बिना, रेखीय पूर्वाधार (LI) को जारी र पूर्वानुमानित विस्तारणले महत्त्वपूर्ण वासस्थानहरूलाई थप विखण्ड गर्ने छ, जैविक विविधतामा प्रभाव पार्ने छ, वन्यजन्तुको मृत्यु सङ्ख्या बढाउने छ, कार्बन सिङ्कहरू घटाउने छ र उत्सर्जनहरू बढाउने छ।

एसियामा रेखीय पूर्वाधार सुरक्षा उपायहरू (LISA) परियोजनाको उद्देश्य भनेको वन्यजन्तु-मैत्रीपूर्ण रेखीय पूर्वाधार (WDLI) विकास गर्नका लागि सूचना र ज्ञानको आधार निर्माण गर्नु हो। यसको लक्ष्य भनेको वातावरणीय प्रभावहरू हुन नदिने र रोकथाम गर्ने सहित एसियामा सडक, रेल, पावर लाइनहरू जस्ता LI को योजना, डिजाइन र निर्माणसँग सम्बन्धित वातावरणीय अल्पीकरण र निरीक्षण उपायहरूको अङ्गीकरण र कार्यान्वयन बढाउनु हो।

LISA परियोजनाले एसियाकै उच्च जैविक विविधता क्षेत्रहरू पहिचान गर्नका लागि स्थान-विषयक मूल्याङ्कनहरू सञ्चालन गर्‍यो र सम्भावित द्वन्द्वका क्षेत्रहरू पत्ता लगाउनका लागि सयौं प्रस्तावित LI परियोजनाहरूको अङ्गीकरण गर्‍यो। यसले भावी LI ले बाघ वा साइगा मृग जस्ता प्रजातिहरूमा वा भारत र नेपालद्वारा साझा गरिएका तराई आर्क ल्याण्डस्केप जस्ता महत्त्वपूर्ण पर्यावरणीय प्रणालीहरूमा प्रभाव पार्न सक्छ भनी प्रमाणित गर्नका लागि पनि स्थान-विषयक विश्लेषणहरू सञ्चालन गर्‍यो।

परियोजनाले एसियाली प्रजाति र पर्यावरणीय प्रणालीहरूका प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष प्रभावहरूका सम्बन्धमा प्रकाशित गरिएको साहित्यको समीक्षा, संश्लेषण र संक्षेपीकरण गरेर WFLI सिर्जना गर्नका लागि विकासकर्ताहरूले प्रयोग गर्ने वैज्ञानिक जानकारीको उपलब्धता पनि परीक्षण गर्‍यो। यसले LI का अल्पीकरण उपायहरूको प्रभावकारिता जस्ता सम्भावित समाधानहरू मूल्याङ्कित गरेका सह-समीक्षा गरिएका प्रकाशनहरूको परीक्षण गर्‍यो।

LISA परियोजनाले त्यसपछि LI को विकासमा संलग्न भएका चारवटा सङ्घटक समूह: सरकारी उद्योग, वित्त व्यवस्था र गैर-सरकारी संस्थाहरूको वर्तमान क्षमतालाई राम्रोसँग बुझ्ने प्रयास गर्‍यो। यसले विद्यमान WFLI क्षमता र भावी आवश्यकताहरूसँग सम्बन्धित पूरै एसियाका LI नेतृत्वकर्ताका परिप्रेक्ष्यहरू सङ्कलन गर्नका लागि उनीहरूसँग अन्तर्वाता आयोजित गर्‍यो। परियोजनाले वन्यजन्तु सुरक्षा उपायहरू र कार्यान्वयनका प्रमुख बाधाहरू उपलब्ध गराउने क्षमताको सम्बन्धमा पाँच प्रतिनिधि देशहरू (बङ्गलादेश, भारत, मङ्गोलिया, नेपाल र थाइल्याण्ड) मा सङ्घटकहरूको विद्युतीय सर्वेक्षण आयोजित गर्‍यो।

अन्त्यमा, अनुकरणीय LI परियोजनाहरूको प्रभावकारिताका लागि वा तिनीहरूका कमजोरीहरूबाट सिकिएका पाठहरूका लागि दुवैबाट छनोट गरिएका आठ वटा मामिला अध्ययनमा मूल्याङ्कन र रिपोर्ट गरिएको परियोजना। यीमध्ये दुईवटा केस अध्ययनमा WFLI का सुरक्षा उपायहरू उपलब्ध गराउनुका लाभहरू प्रदर्शन गर्ने आर्थिक विश्लेषणहरू समावेश छन्। भावी क्षमता निर्माणका लागि प्रशिक्षण सामग्रीहरू पनि परियोजनाका निष्कर्षहरूको आधारमा सिर्जना गरिएका थिए।

LISA परियोजनाले विकासशील एसियामा WFLI का सुरक्षा उपायहरूलाई सम्बोधन गर्ने क्षमता बढाउन आवश्यक भएको कुरा फेला पार्‍यो। एसियामा सफल LI योजना र परियोजनाका धेरै उदाहरणहरू भएको हुँदा, प्रणालीगत र मानक अभ्यासको प्रायः कमी भइरहन्छ। कार्यक्षेत्रका LI अभ्यासकर्ताहरू LI का प्रतिकूल प्रभावहरूलाई राम्रोसँग सम्बोधन गर्नका लागि आफ्नो विशेषज्ञता बढाउने भावी कार्यबल प्रशिक्षणका सहायक हुन्। उनीहरूले डाटा र जानकारी साझा गर्नका लागि इन्टरनेटमा आधारित प्लेटफर्महरू स्थापित गर्ने साथसाथै वन्यजन्तु-मैत्रीपूर्ण नीति तथा अभ्यासहरू साझा गर्नका लागि नेटवर्किङ स्थापित गर्ने अवसरहरूमा आफ्नो रूचि पनि व्यक्त गरे। परिष्कृत क्षमतामा, प्रभावकारी सुरक्षा उपायहरू प्रयोग गरेर LI को विकासलाई सम्बोधन गर्नका लागि विकासशील एसिया राम्रोसँग स्थापित गरिने छ।

यो अन्तिम प्रतिवेदनमा प्रस्तुत गरिएका नतिजाहरू निम्न चारवटा एनेक्सबाट निकालिएका हुन्। प्रत्येक एनेक्समा परिचय, विधि, नतिजा र छलफल, प्रमुख निष्कर्ष र सिफारिसहरू समावेश छन्।

परिशिष्ट 1: एसियाको जैविक विविधतामा रेखीय पूर्वाधार खतराहरूका स्थान-विषयक विश्लेषणहरू

यो एनेक्सले अध्ययन क्षेत्रमा 28 वटै देशहरूमा एसियाका अधिकांश जैविक विविधता परिदृश्यहरू पहिचान गरी परिचित्रण गर्दछ। यसले अन्तर्राष्ट्रिय विकास पहलहरूबाट सयौं प्रस्तावित L। परियोजनाहरूले यी उच्च रूपमा जैविक विविधता परिदृश्यहरूलाई प्रतिच्छेद गर्न सक्छन् वा सक्दैनन् भन्ने कुरा पनि परीक्षण गर्छ। यसले त्यसपछि भावी L। परियोजनाहरूले विशिष्ट प्रजातिहरू (उदाहरण, बाघ, हिमचिचुवा, मृग) वा बहुविध प्रजातिहरू भएका विशिष्ट परिदृश्य (उदाहरण, पंक्षीहरूमा थाई पावर लाइनका प्रभावहरू) लाई प्रतिकूल रूपमा प्रभाव पार्न सक्ने एसियाका छवटा परिदृश्यको मूल्याङ्कन गर्नका लागि परिष्कृत पद्धति अपनाउँछ। अन्त्यमा, एनेक्सले पूरै एसियाबाट 11 वटा प्रकाशित अध्ययनलाई सार प्रस्तुत गर्छ जसले जैविक विविधतामा भावी L। प्रभावहरूका अनुकरणीय मूल्याङ्कनहरू गरे र महाद्वीपका लागि स्थान-विषयक मूल्याङ्कनहरूको उच्च मानक सेट गरे।

परिशिष्ट 2: वन्यजन्तु-मैत्रीपूर्ण रेखीय पूर्वाधारका केस अध्ययनहरू र तिनीहरूको तुलनात्मक विश्लेषण

यो एनेक्सले सातवटा भिन्न-भिन्न एसियाली देशबाट आठ वटा केस अध्ययनको शृङ्खला समीक्षा गर्छ र WFLI का सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वित गर्नमा सफल नभएका र भएका L। परियोजनाहरूको भिन्नता छुट्याउने प्रक्रिया, सिद्धान्त र अभ्यासहरू प्रदर्शन गर्छ।

परिशिष्ट 3: एसियामा वन्यजन्तु-मैत्रीपूर्ण रेखीय पूर्वाधार प्रारम्भ गर्नका लागि विद्यमान क्षमता र अवरोधहरू

यो एनेक्सले कानून, नियमन, उत्कृष्ट अभ्यास, कार्यबल प्रशिक्षण, मार्गनिर्देशनहरू र विशेषज्ञता र जानकारीका अन्य स्वरूपहरू सहित WFLI का सुरक्षा उपायहरू उपलब्ध गराउने विकासशील एसियाको विद्यमान क्षमतालाई सार प्रस्तुत गर्छ। परिशिष्टले व्यक्तिगत अन्तर्वार्ता, सर्वेक्षण, वेबसाइट, प्रकाशित साहित्य र 28 वटा एसियाली देशहरू र चारवटा सङ्घटक समूह: सरकार, उद्योग, वित्त व्यवस्था र गैर-सरकारी संस्थाहरूका अन्य स्रोतहरूको एकत्रीकरण र समीक्षामार्फत क्षमता मूल्याङ्कन गर्दछ। WFLI सुरक्षा कार्यान्वयनमा बाधा र सङ्कीर्ण स्थानहरू पहिचान गर्न मद्दत गर्नका लागि, पाँचवटा प्रतिनिधिक देशहरू (बङ्गलादेश, भारत, मङ्गोलिया, नेपाल र थाइल्याण्ड) मा इलेक्ट्रोनिक सर्वेक्षणहरू आयोजना गरिएका थिए र 300 भन्दा बढी प्रतिक्रियाहरू प्राप्त गरिएका थिए। परिशिष्टमा प्रत्येक सङ्घटक समूहमा भावी क्षमता विकासका लागि सिफारिसहरू पनि पर्दछन्।

परिशिष्ट 4: एसियामा जैविक विविधता र बासस्थानहरूमा रेखीय पूर्वाधारका प्रभावहरू

यो परिशिष्टले एसियाली वन्यजन्तु र तिनीहरूका बासस्थानहरूमा सडक, रेलमार्ग र पावर लाइनहरूका प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष प्रभावहरूका साथै वन्यजन्तुलाई हुने कुनै पनि प्रतिकूल प्रभाव कम गर्न खोज्ने कमीका उपायहरूको प्रभावकारिताबारे हाल के कुरा थाहा भएको छ भनी निर्धारण गर्न प्रकाशित साहित्य समीक्षा गर्दछ। नतिजाहरू संश्लेषण छन् र सडक (162 कागज), रेलमार्ग (49 कागज) र पावर लाइनहरू (78 कागज) बारे 2000 देखि प्रकाशन गरिएको प्राथमिक रूपमा सह-समीक्षा गरिएका कागजहरूको आधारमा प्रत्येक यातायात मोडलाई हाल के भनिन्छ भन्ने कुराका सारांश हुन्। परिशिष्टमा उपलब्ध डाटामा विद्यमान कमीहरू कसरी सम्बोधन गर्ने भन्ने बारे सिफारिसहरू पनि पर्दछन्।

शब्दावली

जैविक विविधता: असीमित ढाँचा र परिस्थितिक समिष्टहरूमा जीवित र जीवहीन संसारबीचको अन्तरक्रियाबाट निम्तिएका सबै जीवनको परिवर्तनशीलता।

सङ्घटक समूहहरू: रेखीय पूर्वाधार विकास गर्ने र वन्यजन्तु सुरक्षाहरू कार्यान्वयन गर्ने कार्यमा संलग्न भएका सरोकारवालाका मुख्य वर्गहरू। यिनीहरूमा सरकारी निकाय, अन्तर्राष्ट्रिय वित्त व्यवस्था संस्था, उद्योग र गैर-सरकारी संस्थाहरू पर्दछन्।

लागत-लाभ विश्लेषण: अघि बढाउने कि संशोधन गर्ने कि रोक्ने भन्ने कुरा निर्धारण गर्नका लागि योजनाबद्ध रेखीय पूर्वाधार परियोजनाका अनुमानित लागत र लाभहरूको तुलना गर्ने प्रक्रिया।

पारिस्थितिक कनेक्टिभिटी: पृथ्वीमा जीवन धात्रे प्रजातिहरूको अबाधित गतिविधि र प्राकृतिक प्रक्रियाहरूको प्रवाह।

पर्यावरणीय प्रणालीसम्बन्धी सेवाहरू: मानिसहरूले पर्यावरणीय प्रणालीहरूबाट पाउने लाभहरू, जस्तै प्रावधानहरू (उदाहरण, खानेकुरा, काठ, पानी), नियामक सेवाहरू (उदाहरण, परागसेचन, रोग नियन्त्रण), सहायक सेवाहरू (उदाहरण, पोषण, चक्र) र सांस्कृतिक सुविधाहरू (उदाहरण, प्रसन्नता, आध्यात्मिक कल्याण)।

कमीको अनुक्रम: वातावरणीय मानहरू: रोक्ने, सानो बनाउने, कम गर्ने र बराबर गर्ने/क्षतिपूर्ति दिने कार्यमा कुनै वास्तविक नोक्सान प्राप्त नगर्ने प्रयासमा पालना गर्नु पर्ने रेखीय पूर्वाधारका प्रस्तावकहरूका लागि सामान्य रूपरेखा।

वास्तविक वर्तमान मान: परियोजनाको वित्तीय सम्भाव्यता मूल्याङ्कन गर्न प्रयोग गरिने सूचक। विश्लेषण गर्ने प्रत्येक अवधिमा अपेक्षित लाभहरूमा अपेक्षित लागतहरूलाई घटाएर सूचक गणना गरिन्छ। लागत र लाभहरूबीचको फरक प्रत्येक अवधिमा छुट गरिन्छ त्यसैले सबै मूल्यहरू तुलनात्मक हुन्छन् र आजको मुद्रामा अनुवाद गरिन्छ। वास्तविक वर्तमान मूल्य सकारात्मक भएमा परियोजना वित्तीय रूपमा सम्भाव्य हुन्छ (अर्थात्, लाभहरू लागतहरूभन्दा बढी हुन्छन्)।

परियोजना विकासको प्रक्रिया: WFLI सुरक्षा कार्यान्वयनमा सम्भावित बाधाहरू हुन सक्ने अवधिमा परियोजनाको विकासमा चरणहरू पहिचान गर्न सर्वेक्षणका प्रतिवादीहरूका लागि प्रयोग गरिने सातवटा चरण भएको चरण अनुसारको रूपरेखा।

सुरक्षाहरू: रेखीय पूर्वाधारको योजना र परियोजना विकासको अवधिमा वातावरणीय र सामाजिक मानहरू संरक्षित छन् भनी सुनिश्चित गर्न गर्नु पर्ने जम्मा कार्य(हरू)। तिनीहरूले नीति निर्माता, सरकारी निकाय, कोष प्रबन्धक, इन्जिनियर र योजनाकर्ताहरूलाई पूर्वाधार विकासका लागि उपयुक्त वातावरणीय र सामाजिक संरक्षणहरू लागू गर्न उनीहरूलाई आवश्यक पर्ने जानकारी र उपकरणहरू प्रदान गर्दछन्।

स्थान-विषयक विश्लेषण: तिनीहरू भौगोलिक स्थानहरूसँग सम्बन्धित हुने भएकाले डाटाको ढाँचाहरू खोज्ने तथाङ्गीय विश्लेषण।

वन्यजन्तु: क्षेत्रको नेटिभ फाउना। टेरेस्ट्रियल र अर्बोरियल प्रजातिहरू—स्तनापायी, चरा, सरीसृप र उभयचरहरू—एसियामा यातायात परिस्थिति विज्ञानको उदयमान क्षेत्रमा धेरै अध्ययन गरिएका जीवहरू भएकाले यो परियोजनाले तिनीहरूमा ध्यान केन्द्रित गर्छ। समयसँगै, अकशेरुकी, जलचर प्रजाति र अन्य वर्गीकरण समूहहरूसँग रेखीय पूर्वाधारका अन्तरक्रियाहरू मात्र बढ्ने छन्।

वन्यजन्तु-मैत्री रेखीय पूर्वाधार: प्रजाति, तिनीहरूको बासस्थान र चल्ने र सर्ने क्षमतामा रेखीय पूर्वाधारका प्रत्यक्ष, अप्रत्यक्ष र सञ्चयी प्रभावहरू कम गर्ने उपायहरू विचार, मूल्याङ्कन र कार्यान्वयन गर्ने नीति र अभ्यासहरूको नतिजा।

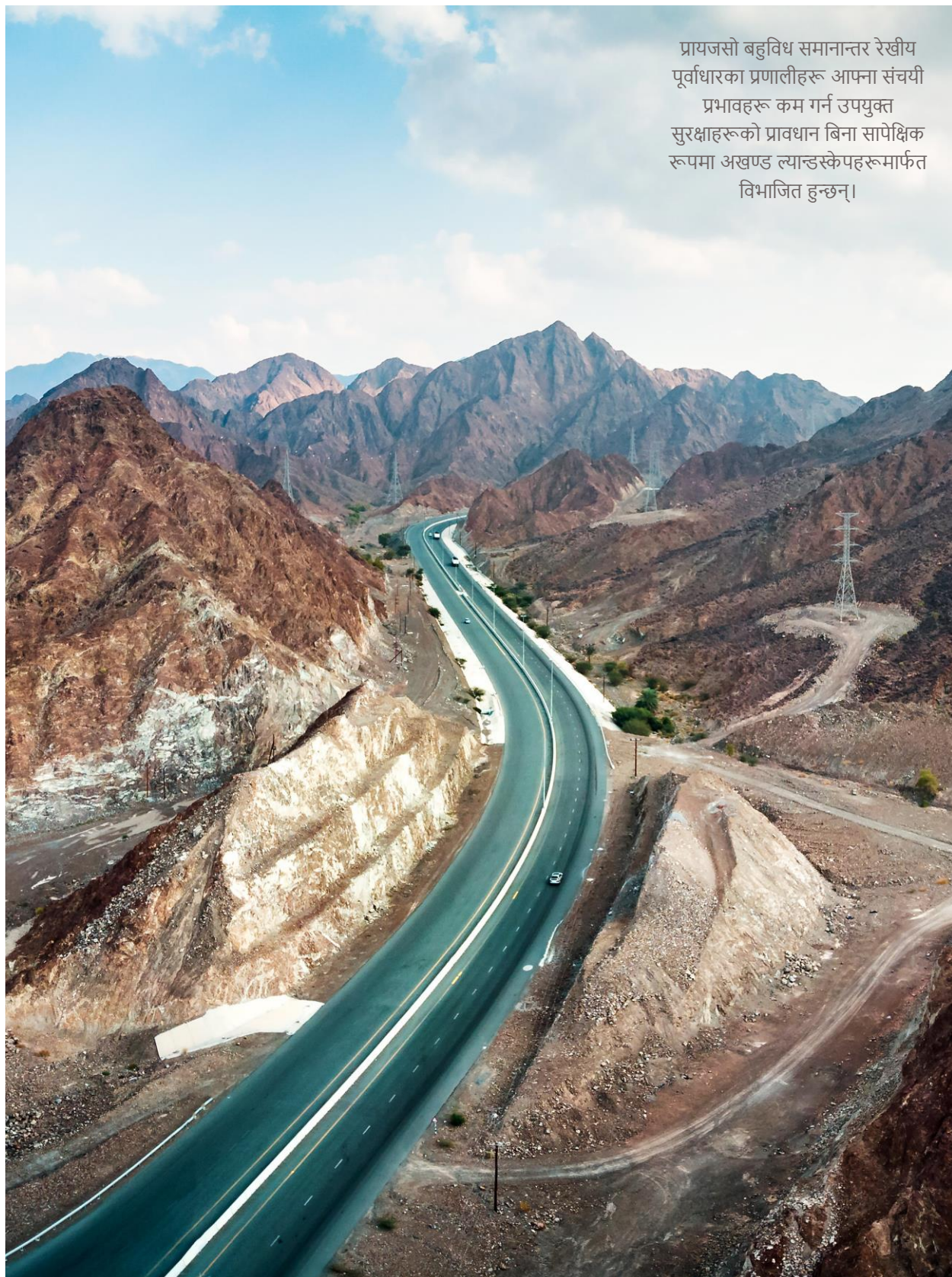


भारतमा पाइने ठूलो सारस। क्रेडिट: Kesavamurthy N/Wikimedia Commons/CC BY-SA 4.0

संक्षिप्त रूप

ADB	एसियाली विकास बैंक
बीआरआई	बेल्ट एण्ड रोड इनिशिएटिभ
CAREC	केन्द्रीय एसिया क्षेत्रीय आर्थिक सहकार्य कार्यक्रम
CBA	लागत-लाभ विश्लेषण
CBA	प्रवाही प्रजातिहरूसम्बन्धी सम्मेलन
EIA	वातावरणीय प्रभाव मूल्याङ्कन
IFI	अन्तर्राष्ट्रिय वित्तीय संस्था
आइयूसीएन	अन्तर्राष्ट्रिय प्राकृतिक संरक्षण संघ
एलआई	रेखीय पूर्वाधार
LISA	एसियामा रेखीय पूर्वाधारको सुरक्षा
MEA	बहुपक्षी वातावरणीय सम्झौता
NGO	गैर-सरकारी संस्था
SASEC	दक्षिण एसिया उप-क्षेत्रीय आर्थिक सहकार्य कार्यक्रम
SDG	दिगो विकास लक्ष्यहरू
TAL	तराई आर्क ल्याण्डस्केप
युएसडी	अमेरिकी डलर
डब्लूएसएलआई	वन्यजन्तुमैत्री रेखीय पूर्वाधार

प्रायजसो बहुविध समानान्तर रेखीय
पूर्वाधारका प्रणालीहरू आफ्ना संचयी
प्रभावहरू कम गर्न उपयुक्त
सुरक्षाहरूको प्रावधान बिना सापेक्षिक
रूपमा अखण्ड ल्यान्डस्केपहरूमार्फत
विभाजित हुन्छन्।





परिचय

जैविक विविधताको हब

एसिया विश्वको केही भरिपूर्ण जैविक विविधता र अधिकांश जटिल पर्यावरणीय प्रणालीहरूको घर हो। एसियाली हात्ती र मंगोलियन ग्याजलदेखि बेङ्गाल टाइगर र सुमात्रान ओरङ्गुटानहरूसम्म, असङ्ख्य पक्षी, सरीसृप, उभयचर र अन्य धेरै प्रजातिहरूसहित एसियाका प्रतिष्ठित वन्यजन्तु प्रजातिहरू जीवन दिगो गर्ने सन्तुलित जैविक नेटवर्कहरू कायम राख्न महत्त्वपूर्ण भूमिकाहरू खेल्छन्।

मानवहरू पनि यो जैविक विविधताका भाग हुन्। एसियाको पर्यावरणीय प्रणालीले असङ्ख्य स्रोतहरूका मानव कल्याणमा योगदान पुऱ्याउँछ, जस्तै आर्थिक जीवन्तताको आधार बनाउने, वातावरणीय परिवर्तनमा समुदायहरूको लचिलोपन बढाउने र प्राकृतिक स्रोतहरू उपलब्ध गराउने। क्षेत्रमा भएका लाखौं मानिसहरू आफ्ना औषधि, खाना, इन्धन र जीवनयापनका अन्य आवश्यकताहरूका लागि सिधै प्रकृतिमा निर्भर हुन्छन्।

अहिले एसियाले अद्वितीय आर्थिक वृद्धि अनुभव गर्दा सडक, रेल र अन्य रेखीय पूर्वाधार (LI) विकासका द्रुत विस्तारले क्षेत्रका अधिकांश प्राकृतिक सम्पदा खतरामा परेको छ। उचित सुरक्षा उपायहरूबिना LI को चालू र पूर्वानुमानित विस्तारले महत्त्वपूर्ण वासस्थान थप खण्डन गर्ने छ, जैविक विविधतामा प्रभाव पार्ने छ र वन्यजन्तुको मृत्युदर बढाउने छ।

एसियामा रेखीय पूर्वाधार सुरक्षा उपायहरूका लागि आधार निर्माण गर्ने

प्राकृतिक विश्व र एसिया समुदायहरूमा यो पूर्वाधारको वृद्धिको प्रभावहरू सम्बोधन गर्न USAID ले एसियाका लागि रेखीय पूर्वाधारका सुरक्षा उपायहरू (LISA) परियोजना लन्च गरेको छ। विकासशील एसिया देशहरू जारी राखिएको पूर्वाधारको व्यापक विस्तारको मुहारमा आफ्ना पर्यावरणीय प्रणाली र भरिपूर्ण जैविक विविधता सुरक्षित गर्न कत्तिको राम्रोसँग तयार छन् भन्ने कुरा परियोजनाले मूल्याङ्कन गरेको छ।

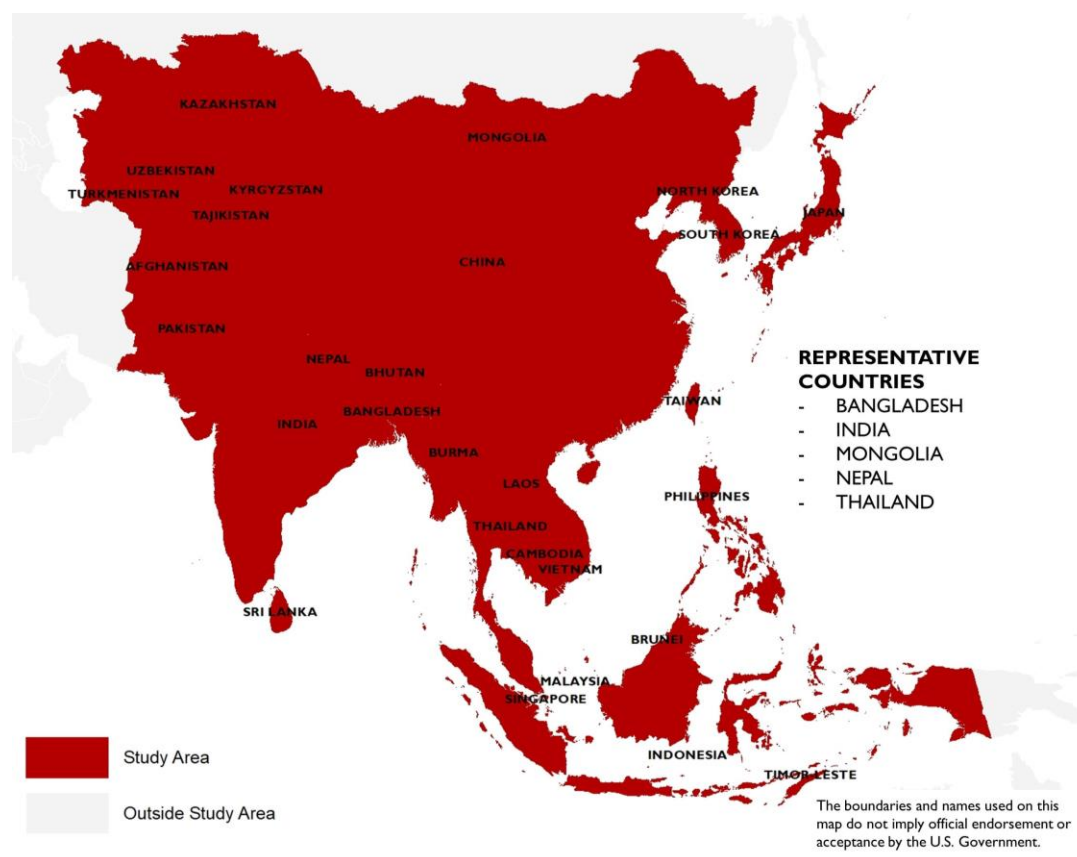
तीनवटा LI प्रणाली परियोजनाको ध्यानमा थियो: सडक, रेल र विद्युतीय पावर लाइनहरू। परियोजनाले यी तीन वटा LI प्रणाली विकास गर्दै गर्दा वन्यजन्तु, तिनीहरूको वासस्थान, र सफलतापूर्वक सर्ने, अर्को ठाउँमा जाने र मौसम परिवर्तनमा अनुकूल हुने तिनीहरूको क्षमता सुरक्षित गर्नका लागि गर्न सकिने कार्यहरू मूल्याङ्कन गरेको छ।

प्रजातिहरू

यी वर्गीकरण समूहहरू वैज्ञानिक साहित्य र LI का प्रभाव र सम्भावित समाधानहरू मूल्याङ्कन गर्ने अन्य प्रकाशनहरूमा राम्रोसँग प्रस्तुत गरिएको हुनाले LISA परियोजनाले धेरैजसो टेरेस्ट्रियल, आर्बोरियल र एरियल प्रजातिहरूमा ध्यान केन्द्रित गरेको छ। एकेटिक प्रजाति र अकशेरुकीहरू पनि प्रतिकूल रूपमा प्रभावित हुने बढी सम्भावना छ तर तिनीहरूलाई LI अध्ययन र रिपोर्टहरूमा कम प्रस्तुत गरिएको छ।

भूगोल

LISA परियोजनाले वन्यजन्तु-मैत्रीपूर्ण LI (WFLI) विकास गर्न 28 वटा एसियाली देशको क्षमता मूल्याङ्कन गरेको छ र फाइनर स्केलमा क्षमता मूल्याङ्कन गर्न पाँचवटा प्रतिनिधि देश चयन गरेको छ (चित्र 1)।



चित्र1: परियोजना अध्ययन क्षेत्रमा भएका 28 वटा देश



सडकहरू

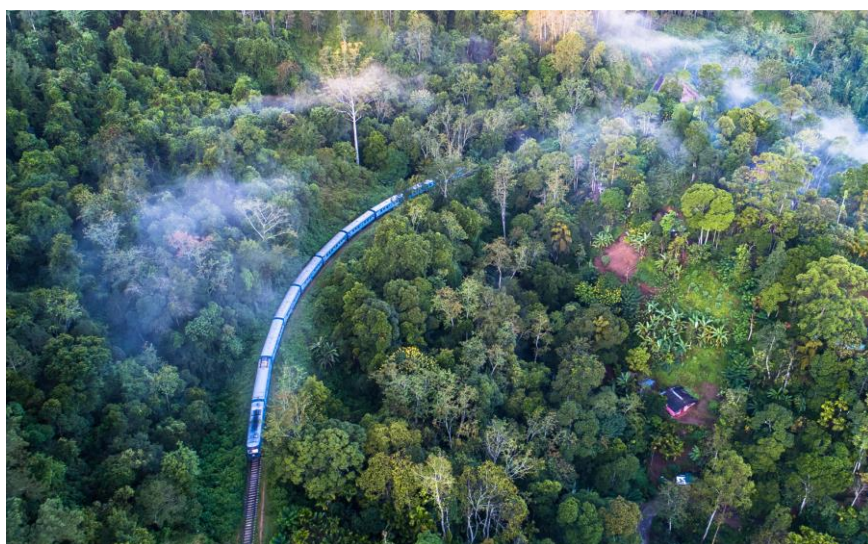


अनुमानहरूले 2050 सम्म संसारभरी 25 मिलियन किलोमिटर नयाँ सडकहरू निर्माण गरिनेछ जसमध्ये 90% विकास देशहरूमा गराइने छ भनी सङ्केत गर्छ।¹

पावर ट्रान्समिसन लाइनहरू



संसारको पावर ट्रान्समिसन लाइनहरूको नेटवर्क वार्षिक लगभग 5% को दर ले बढिरहेको छ।²



रेलहरू



2050 सम्म विश्वव्यापी रूपमा 300,000 किमिभन्दा बढी नयाँ रेलमार्ग ट्रयाकहरू निर्माण गरिने छ भनी अनुमान गरिएको छ।³



Sixiao Expressway, Yunnan प्रान्त, चीनमा रहेको सुरुङ्ग क्रेडिट: Rob Ament

वन्यजन्तु-मैत्रीपूर्ण रेखीय पूर्वाधार

LI ले मानव समाजहरूलाई धेरै महत्त्वपूर्ण लाभहरू प्रदान गर्दै गर्दा, यसले वन्यजन्तुमा धेरै हानी गर्ने सम्भावना छ। उत्तरजीविकाक लागि आवश्यक गतिविधिमा अवरोधहरू सिर्जना गर्ने कुराको साथमा सवारी साधन, रेल वा पावर लाइनहरूसँग ठक्करहरूका कारणले मृत्यु सङ्ख्या प्रेरित गर्ने कुरा समावेश हुन्छ। यसका साथै, नयाँ वा विस्तारित पूर्वाधारको संरचनाले मानव विकास र अन्वेषणमा अघिल्ला दुर्गम क्षेत्रहरूलाई खोलेर बासस्थान र जैविक विविधताको नोक्सान निम्त्याउँछ। यसले वन विनास र ग्रीनहाउस ग्याँस उत्सर्जनहरूमा वृद्धि पनि निम्त्याउन सक्छ।

WFLI ले जोखिमहरू रोकेर, घटाएर वा कम गरेर वन्यजन्तुमा हुने हानीको सम्भावनालाई कम गर्न सक्छ। यो जैविक विविधताका लागि महत्त्वका क्षेत्रहरूमा पूर्वाधारको निर्माण वा विस्तारलाई रोक्नका लागि उत्कृष्ट हुँदा, LI का प्रभावहरू घटाउन अल्पीकरणका उपायहरू थप्न सकिन्छ। उदाहरणहरूमा जनावरहरूलाई राजमार्गहरूभन्दा माथि वा मुनिबाट सुरक्षित रूपमा पार गर्न दिनका लागि अन्डरपास वा ओभरपासहरू वा विशाल स्तानधारी नजिक वा आगामी ट्रयाकहरू हुँदा रेल सञ्चालकहरूलाई सचेत गर्न प्रारम्भिक चेतावनीका प्रणालीहरू समावेश हुन्छन्।

विधिहरू

परियोजनाले वन्यजन्तुको सुरक्षा गर्न LI सुरक्षा उपायहरूको कार्यान्वयनसँग सम्बन्धित चुनौती, बाधा, स्रोत र अवसरहरूलाई अझ राम्रोसँग बुझ्न चार वटा प्राथमिक विधिहरू प्रयोग गरेको छ:

स्थान-विषयक विश्लेषण: अध्ययन क्षेत्रका जैविक विविधता र गम्भीर बासस्थानहरूलाई प्रभाव पार्ने एकदमै सम्भावना रहेका LI परियोजनाहरू पहिचान गर्न स्थान-विषयक विश्लेषणहरू सञ्चालन गरिएका थिए।

मामिला अध्ययनहरू: अनुकरणीय WFLI परियोजनाहरूका मामिला अध्ययनहरूका साथसाथै सचेतक उदाहरणहरू भविष्यका परियोजनाहरूलाई प्रेरित गर्न र मार्गदर्शन गर्नमा मद्दत गर्न संगृहित गरिएको थियो।

नीति मूल्याङ्कन: LI सुरक्षा उपायहरू अंगीकार गर्नका लागि नीति, नियमन र स्रोतहरूसँग सम्बन्धित क्षमताहरू विभिन्न प्रतिनिधि देश र सङ्घटक समूहहरूको विषयमा परिक्षण गरिएका थिए।

साहित्य समीक्षा: एसियाभरि वन्यजन्तु र गम्भीर बासस्थानहरूमा हुने LI का प्रभावहरूका साथसाथै सम्भावित समाधानहरूलाई बुझ्न अनुसन्धान संश्लेषण गरिएको थियो।



एसियाको रेखीय पूर्वाधारको चुनौती

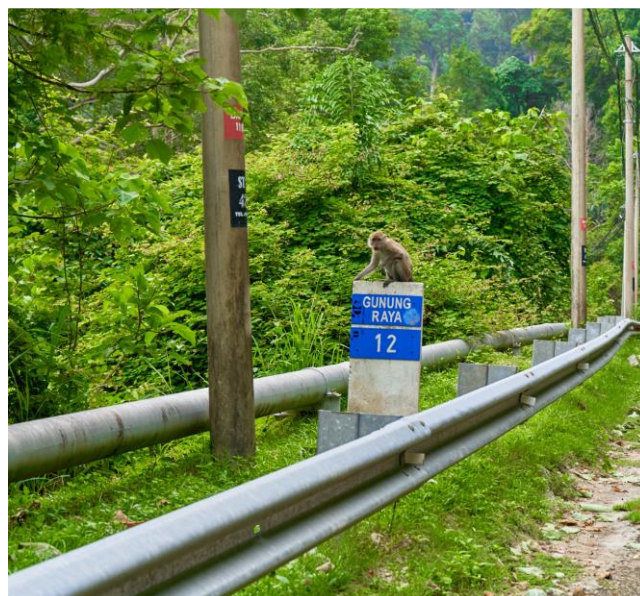
एसियामा रेखीय पूर्वाधार विकासको स्केल

मानिस र विकासमा LI का लाभहरू

पूर्वाधार संयुक्त राष्ट्रका दिगो विकासका लक्ष्यहरू (SDG हरू) लाई पूरा गर्नका लागि गम्भीर कारक हो। विश्वव्यापी रूपमा, लगभग 300 मिलियन निवासीहरूमा पर्याप्त सडकहरूमा पहुँचको कमी हुन्छ, 4 र संसारको लगभग 13% सँग विद्युतमा पहुँचको कमी हुन्छ। 5 यी चुनौतीहरूलाई नयाँ पूर्वाधारको स्थापना र विद्यमान प्रणालीहरूको विस्तारको स्थापनाबाट सम्बोधन गरिने छ। विश्वसनीय यातायातको पूर्वाधारले बजार, व्यापार, स्वास्थ्य सेवाहरू, जागिर र अन्य अनगिन्ती लाभहरूमा पहुँचको अनुमति दिन्छ। उच्च जीवनयापनको मापदण्डका लागि माग बढ्दै जाँदा संसारमा थप जनसङ्ख्या वृद्धि हुँदा यी मूलभूत सामाजिक आवश्यकताहरूको महत्त्व बढ्न मात्र जारी रहने छ। एसियाले आफ्ना पूर्वाधारका प्रणालीहरू थप विकास गर्न जारी राख्दा, उक्त जैविक विविधता सबैको लाभका लागि संरक्षित गरिएको छ भनी सुनिश्चित गर्नका लागि सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वयन गर्न आवश्यक हुने छ; यो विचारका लागि LISA परियोजनाको सर्त वन्यजन्तु-मैत्रीपूर्ण रेखीय पूर्वाधार (WFLI) हो।

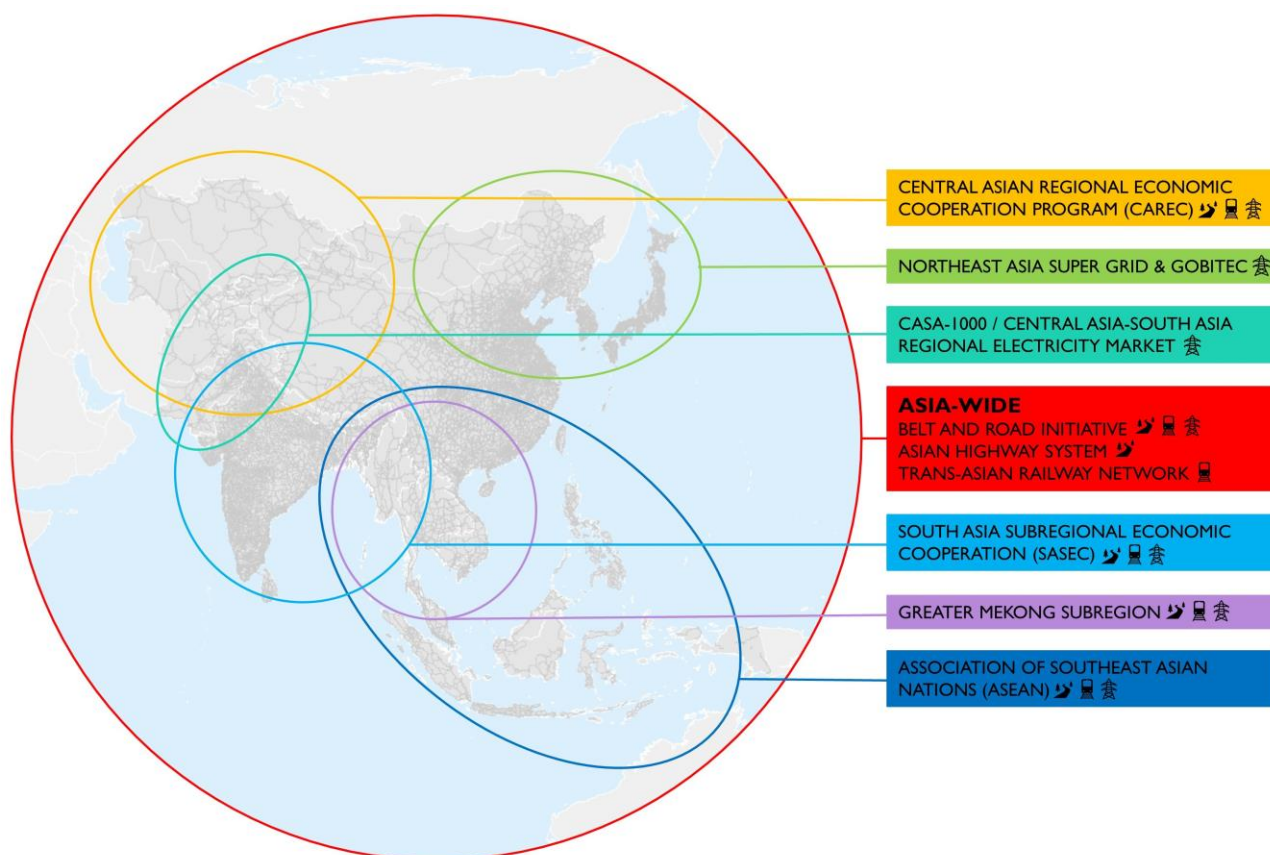
एसियामा अन्तराष्ट्रिय LI का पहलहरू

एसियाका धेरै अन्तराष्ट्रिय आर्थिक विकासका पहलहरूले राष्ट्रिय सीमानाहरूभरि पूर्वाधार विकासको समन्वयन र एकीकरणलाई प्रवर्द्धन गर्छ (चित्र 2)। यी केही पहलहरू—एसियाली राजमार्ग प्रणाली, ट्रान्स-एसियाली राजमार्ग नेटवर्क र बेल्ट तथा सडक पहल—एसियाभरि फैलिएका छन् भने, अन्य थप क्षेत्रीय रूपमा केन्द्रित छ। धेरैजसो पहलहरूमा हाइड्रोपावर र पोर्टहरू जस्ता अन्य पूर्वाधारको साजमा यो परियोजना (सडक, रेल र पाव लाइनहरू) द्वारा अध्ययन गरिएका LI का सबै तीनवटा मोड समावेश हुन्छ। अर्को शताब्दीमा LI कहाँ विकास गरिने छ भनी महत्त्वपूर्ण निरीक्षण प्रदान गर्न धेरैले भविष्यका रणनीतिहरू पनि राखेका छन्। यी पहलहरूले विशेषगरी राष्ट्रिय वा उप-राष्ट्रिय स्तरमा ती योजनाबद्ध र अनुदान-प्रदान गरिएको प्रत्येक LI परियोजनालाई सम्मिलित नगर्ने भएकोले, तिनीहरूले प्रत्येक परियोजनाहरू विकास गर्नुभन्दा अगाडि WFLI सुरक्षाका उपायहरू विचार गर्न प्रमुख हस्तक्षेपको उपलब्ध गराउँछ।



लामो पुच्छर भएको मकाउ

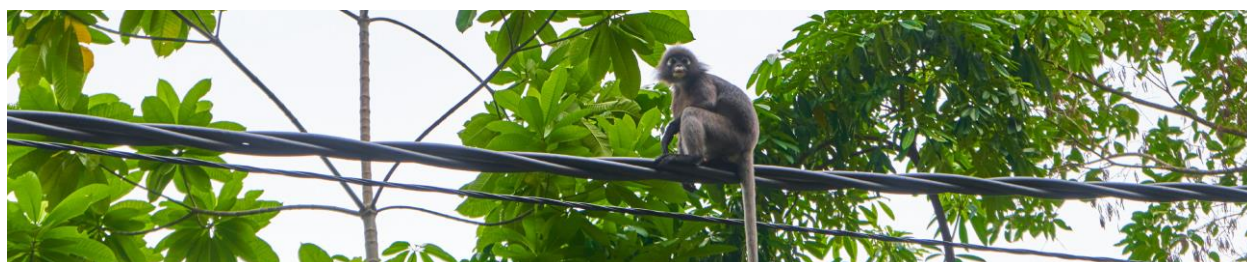
बिन्दु



चित्र2: एसियाका अन्तराष्ट्रिय रेखीय पूर्वाधारका पहलहरू

सङ्ख्याहरू अनुसार विकास

- **\$26 ट्रिलियन USD:** एसियालाई पावरका लागि **\$14.7 ट्रिलियन USD** र यातायातका लागि **\$8.4 ट्रिलियन USD** सहित आर्थिक आवेग कायम राख्नका लागि 2016 देखि 2030 सम्म पूर्वाधारमा लगानी गर्न आवश्यक हुने रकम⁶
- **\$3.4 ट्रिलियन USD:** 2016 देखि 2030 सम्म पूर्वाधार विकासमा मौसम परिवर्तनको अल्पीकरणलाई सम्बोधन गर्न लाग्ने खर्च⁷
- **\$770 बिलियन USD:** 2013 देखि 2020 सम्म 27 प्रतिशत पूर्वी एसियामा र 22 प्रतिशत पश्चिम एसियामा जाने बेल्ट तथा सडक पहल (BRI) देशहरूमा चीनले पूँजी लगाएको रकम⁸
- **\$120 बिलियन USD:** दक्षिण एसियाको उप-क्षेत्रीय आर्थिक सहकार्य (SASEC) कार्यक्रमको 2016-2025 सञ्चालनमा 200 भन्दा बढी प्राथमिकताका परियोजनाहरूका लागि आवश्यक पर्ने लगानीको रकम⁹
- **\$39.34 बिलियन USD:** केन्द्रीय एसियाको क्षेत्रीय आर्थिक सहकार्य (CAREC) कार्यक्रमले 2001 देखि 2020 सम्मको विकासमा लगानी गरेको रकम¹⁰
- **145,000 किमि:** 32 वटा देश पार गर्ने हाल एसियाली राजमार्ग नेटवर्कको हिस्सा भएका सडकको लम्बाइ¹¹
- **117,500 किमि:** हाल ट्रान्स-एसियाली रेलमार्ग नेटवर्कको हिस्सा भएका रेलमार्गहरूको लम्बाइ¹²
- **\$44.1 बिलियन USD:** 2013 देखि 2022 सम्म ठूलो मेकङ्ग उपक्षेत्रको क्षेत्रीय लगानी रूपरेखाको यातायात खण्ड कार्यान्वयन गर्न आवश्यक पर्ने वित्त व्यवस्थाको रकम¹³



पावर लाइनमा डस्की लङ्गुर

भावी विकासका विकल्पहरू: नयाँ वा स्तरवृद्धि गरिएको पूर्वाधार

LI विकास दुईवटा प्राथमिक तरिकामा हुन्छ: नयाँ सडक, रेलमार्ग र पावर लाइनहरूको संरचना; वा विद्यमान LI को सुधार र विस्तार। नयाँ पूर्वाधारले सम्पूर्ण मौलिक खुट्टाको छाप सिर्जना गर्दछ र यसमा वनहरू खाली गर्ने वा अन्य वन्यजन्तुको बासस्थान हटाउने कार्य समावेश हुन सक्छन्। पूर्वाधार स्तरवृद्धि गर्ने कार्यमा विशेषगरी थप लेन सिर्जना गर्न वा गति सीमाहरू बढाउन सडकहरू पक्की बनाउने वा विस्तार गर्ने; ठूलो वाहनको क्षमता सहज बनाउने रेलमार्गहरू र रेलको उच्च गति सुधार; वा पावर लाइनहरूको भोल्टेज बढाउने कार्य पर्दछन्। आर्थिक विकास पहलहरूले नयाँ LI निर्माण गर्ने र विद्यमान पूर्वाधार स्तरवृद्धि गर्ने दुवै कार्यमा लगानी गर्ने प्रयास गर्छन् जसमध्ये दुवैले वन्यजन्तु र तिनीहरूको बासस्थानमा प्रभाव पार्न सक्छन्।

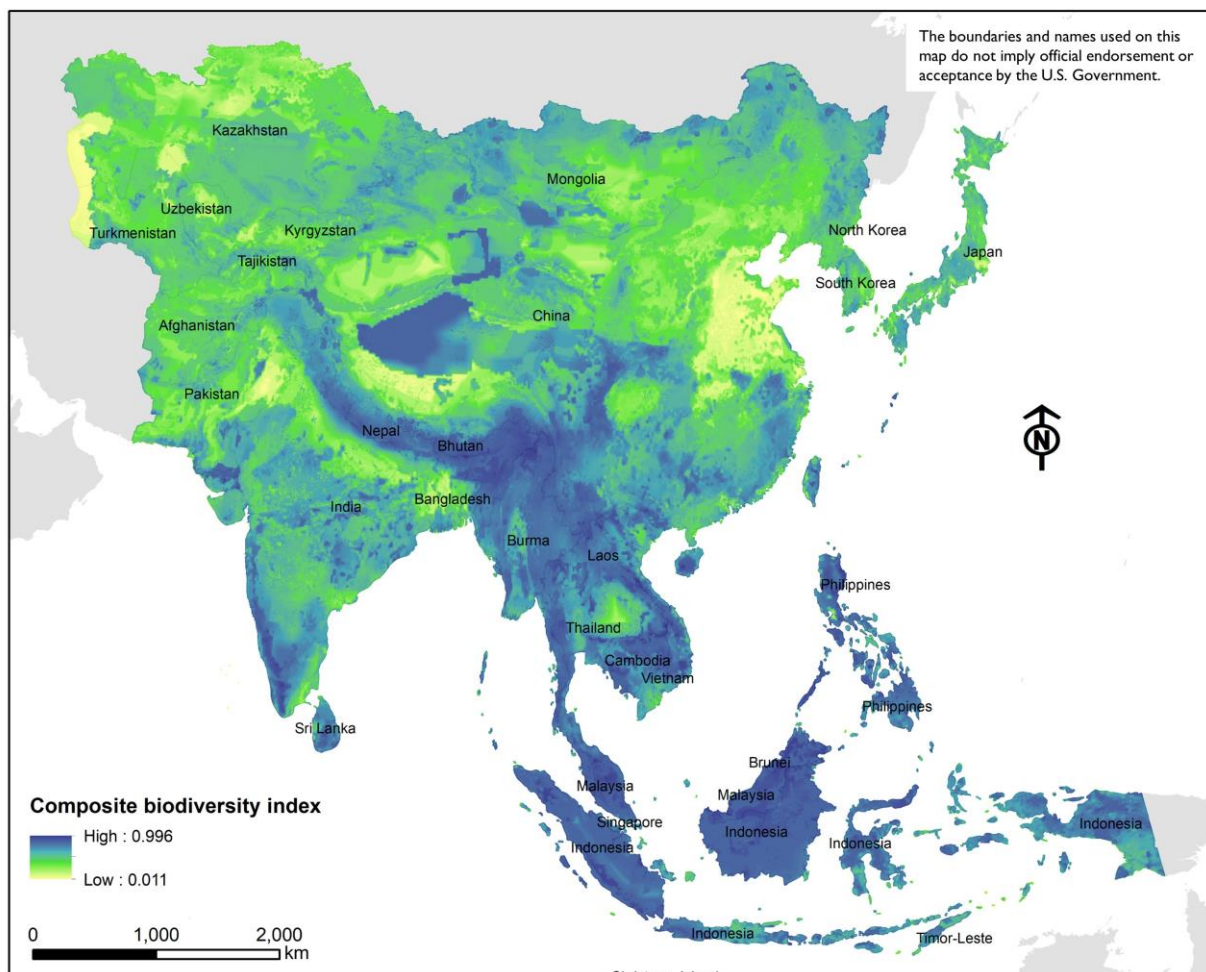


बुढो भाले जङ्गली साइगा जरायो। क्रेडिट: Andrey Giljov/CC BY-SA 4.0

एसियाको जैविक विविधता

बोर्नियोको घना वर्षा वनदेखि तिब्बती मालभूमिको मोनटेन घाँसे मैदानहरूसम्म, एसिया भनेको हजारौं स्थानिक विरुवा तथा जनावरका प्रजातिहरूलाई धान्ने अद्भुत विविधताका पर्यावरणीय प्रणालीहरूका लागि घर हो। यद्यपि, यो भरिपूर्ण जैविक विविधताको नकारात्मक कुरा छ: यहाँ गुमाउने धेरै कुरा छ। उदाहरणका लागि, चीनको तिब्बती मालभूमि क्षेत्रमा लगभग आधा जति सजिलै नपाइने र असुरक्षित हिमचितुवाको ज्ञात दायरा बन्छ।¹⁴ बोर्नियोका पिट स्वाम्प वनहरूले विश्वव्यापी रूपमा महत्त्वपूर्ण—र सम्भावित रूपमा सबैभन्दा धेरै असुरक्षित—ओरङ्गुटानहरूको जनसङ्ख्याका लागि बासस्थान प्रदान गर्छन्।¹⁵ लेउसर पर्यावरणीय प्रणाली, सुमात्राको ट्रोपिकल वर्षा वनलाई सुमात्री गैंडाहरूको बाँकी व्यवहार्य जनसङ्ख्याको घर मानिन्छ।¹⁶

विश्वको विभिन्न क्षेत्रको 36 वटा पहिचान गरिएका जैविक विविधताका हटस्पटहरू—पृथ्वीको जैविक रूपमा सबैभन्दा प्रचुर तर खतरामा भएका टेरेस्ट्रियल क्षेत्रहरू—एसियामा छन्। उदाहरणका लागि, विश्वका उच्चतम पहाडहरू र महत्त्वपूर्ण चरा र लोपोन्मुख वन पानी भैसी जस्ता स्तनधारी प्रजातिहरूका लागि बासस्थान समावेश भएको हिमालय हटस्पटले यसको दूरीको बावजुद मानव जातिले गरेका जैविक विविधताको नोक्सानी अनुभव गर्दैछ। दुई मिलियनभन्दा बढी वर्ग किलोमिटरको ट्रोपिकल एसिया समेटेको इन्डो-बर्मा हटस्पट ग्रहमा भएका क्षेत्रहरूमध्ये जैविक रूपमा एउटा सबैभन्दा महत्त्वपूर्ण क्षेत्र हो, तर बासस्थानको नोक्सानको सबैभन्दा बढी खतरामा पर्ने क्षेत्र पनि यही हो।¹⁷ समाजहरूले यी क्षेत्रहरूको सुरक्षा गर्न के गर्न—वा नगर्न—छनोट गर्छन् भन्ने कुराले विश्वव्यापी जैविक विविधतामा एकदमै ठूलो प्रभाव पार्ने छ।



चित्र 3: एसियाको जैविक विविधताका हटस्पटहरू

एसियामा अनगिन्ती लोपोन्मुख र जोखिममा भएका प्रजातिहरू छन्। उदाहरणहरूमा बङ्गाल टाइगर, हिमचिचुवा, एसियाली हात्ती, विशाल एक-सिङ्गे गैंडा र भारतमा पाइने ठूला सारसहरू पर्दछन्—जसमध्ये सबै असुरक्षितदेखि आलोचनात्मक रूपमा लोपोन्मुखको दायराका स्थितिहरूका साथमा IUCN खतरामा भएका प्रजातिहरूको रातो सूचीमा देखा पर्छन् (चित्र 4)।

चित्र 4 मा देखाइएका सबै प्रजातिहरूले भारत र नेपालले संरक्षणमा गरेका उत्कृष्ट प्रयासहरूका कारण विशाल एक-सिङ्गे गैंडाको अपवादको साथमा तिनीहरूको जनसङ्ख्यामा कमी अनुभव गर्दै छन्।¹⁸ यी बहादुर प्रयासहरूको बावजुद, यो गैंडाको जनसङ्ख्या अन्य खतराहरूमध्ये जोखिममा रहन्छन्, यसको बासस्थान र जमिनको धेरै विखण्डनले द्रुत आर्थिक विकासका कारण भएको परिवर्तनको प्रेरणा प्रयोग गर्छ। यो वृद्धि प्रायः LI विकासद्वारा सहजीकरण गरिएको हो, जसले क्षेत्रको जैविक विविधतामा महत्वपूर्ण चाप निर्माण गरेको छ र धेरै प्रजातिहरूका लागि खतरनाक परिणामहरू निम्त्याउन सक्छ।¹⁹

बोर्नियन ओरङ्गुटानको जनसङ्ख्या 1950 र 2010 को बीचमा 60% भन्दा धेरैले घटेको छ र अहिले दशकपछि स्थिर रूपमा घट्दै गइरहेको छ।²⁰ भारतमा पाइने सबै भन्दा ठूलो, लामो खुट्टा भएको चरा, सारस अहिले सङ्ख्यामा 250 भन्दा कम छन्।²¹ एसियाली हात्ती सायद-बङ्गाल टाइगरको साथमा-एसियाको सबैभन्दा



बोर्नियन ओरङ्गुटान

Bengal Tiger	Great Indian Bustard	Asian Elephant	Snow Leopard	Greater One-horned Rhino	Bornean Orangutan
					
Population Estimate 1,700^{23, b}	Population Estimate 50-249²⁴	Population Estimate 52,000²⁵	Population Estimate 2,710-3,386²⁶	Population Estimate 2,100-2,200²⁷	Population Estimate 55,000²⁸
Current Population Trend 	Current Population Trend 	Current Population Trend 	Current Population Trend 	Current Population Trend 	Current Population Trend 
Decreasing Endangered	Decreasing Critically Endangered	Decreasing Endangered	Decreasing Vulnerable	Increasing ^c Vulnerable	Decreasing Critically Endangered

^a Species status and current population trends: International Union for the Conservation of Nature (IUCN) Red List of Threatened Species™

^b Population estimate for India only, as population numbers and status for other countries are unclear.

^c Though the greater one-horned rhino's population is increasing, their population is severely fragmented.

चित्र4: एसियामा घटेका प्रजातिहरू



भाले हुलक गिबबन। क्रेडिट: Gregoire Dubois

रेखीय पूर्वाधार जैविक विविधताको समस्या किन हो?

जङ्गली जनावरहरू बाँच्नका लागि हिँडुल गर्नुपर्छ। खानेकुरा र ताजा पानी खोज्दैछि लिएर साथी फेला पार्ने, मौसमी आप्रवासहरू पूरा गर्ने कार्यसम्म, प्राकृतिक गतिविधिमा हुने बाधाहरूले विभिन्न तरिकामा जनावरका जनसङ्ख्याहरूको उत्तरजीवनलाई खतरामा पुऱ्याउन सक्छन्। उदाहरणका लागि, सडक र रेलमार्गहरूले जनावर-सवारी साधन ठोक्किने र रेल हडतालहरूको रूपमा चोटपटक वा मृत्यु निम्त्याउँदै सिधै वन्यजन्तुलाई प्रभाव पार्दछन्। पावर लाइनहरूले सवारी साधनहरू नबोकेपनि, इलेक्ट्रोव्युसनमार्फत र चरा तथा अन्य जनावरहरू लाइनहरूमा ठोक्किदा तिनीहरूले गर्दा वन्यजन्तुको सिधै मृत्यु हुन वा चोटपटक हुन सक्छ।

प्रत्यक्ष प्रभावहरूका साथै, LA ले वन्यजन्तुमा अप्रत्यक्ष प्रभावहरू पार्न सक्छन्, जस्तै बासस्थान गुम्ने वा घट्ने। LA ले बासस्थान प्रयोगमा परिवर्तनहरू सुरु गर्न पनि सक्छ, जस्तै जनावरहरू वरिपरिको वनस्पतिभन्दा फरक सडकछेउका किनाराहरूमा नजाने। LA का पर्यावरणीय प्रभावहरू कृत्रिम हल्ला, प्रकाश प्रदूषण र ट्राफिकका कारण हुने नराम्रो गुणस्तरको वायुका कारण यसको खुट्टाको छापका तत्कालीन क्षेत्रभन्दा टाढासम्म फैलिन पनि सक्छन्। "प्रभाव क्षेत्र" भनिने वन्यजन्तु प्रयोग वा प्राकृतिक गतिविधिबाट यो क्षेत्र घट्न सक्छ। LA ले मानवीय क्रियाकलाप जस्तै पोचिङ वा अवैध लगिङ बढाउन पनि सक्छ, जुन वन्यजन्तु र यसको बासस्थानका लागि हानिकारक हुन सक्छ।

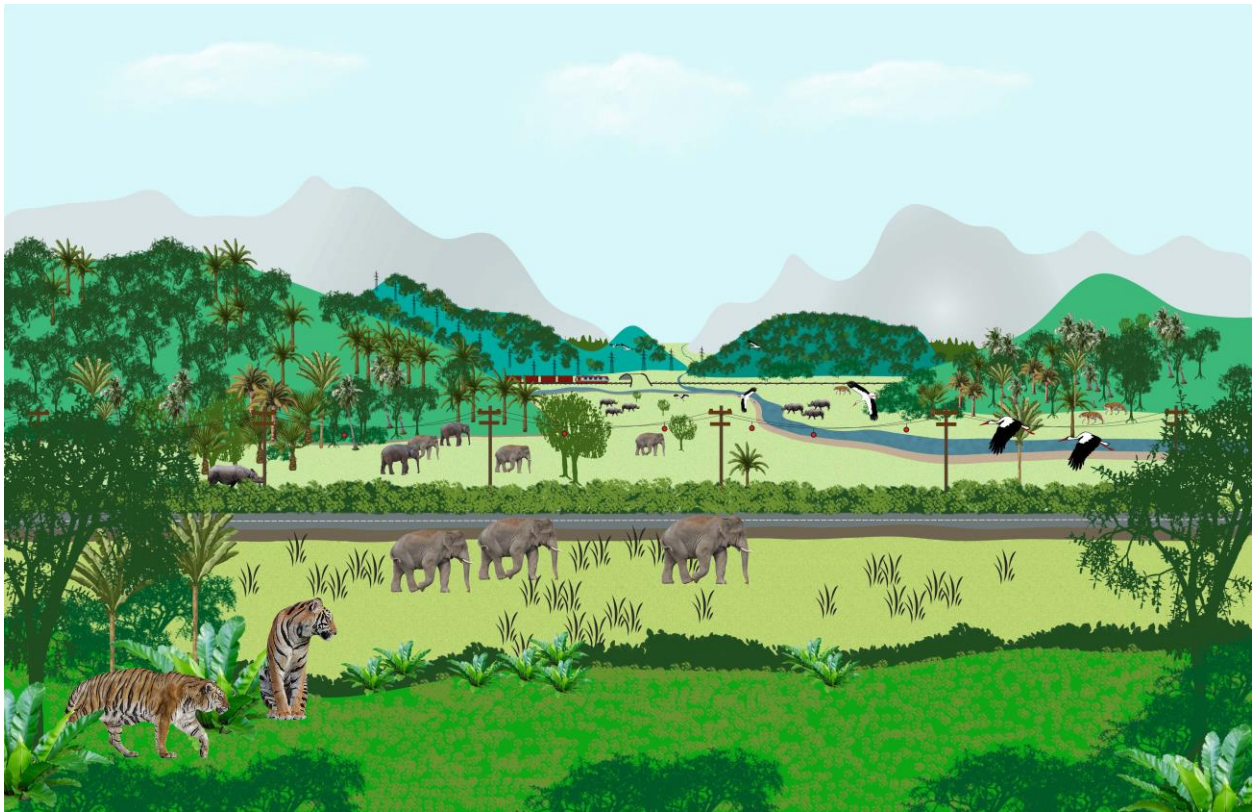
मानवीय कारक: रेखीय पूर्वाधारका प्रभावहरू

सडक, रेल र पावर लाइनहरूले प्राकृतिक क्षेत्रलाई यात्रा, बासस्थान र मनोरञ्जनका लागि थप पहुँचयोग्य बनाएपछि, वन्यजन्तु मानवद्वारा निम्तिएका अवरोधहरूको दयारामा अतिसंवेदनशिल हुन्छः

- बासस्थानको नाश, खण्डन र कमी
- गैर-कानूनी लगिङ वा माइनिङ जस्ता संग्रह क्रियाकलापहरू
- शिकार वा अवैध-शिकारमा वृद्धि
- आकर्षित प्रजातिहरूको परिचय
- सवारी साधन र रेलहरूबाट बत्ति, ध्वनि, हावा वा अपवाह प्रदुषण
- वन विनासको कारणले ग्रीनहाउस ग्याँस उत्सर्जनमा वृद्धि
- कानूनी वा गैर-कानूनी समाधान जस्ता अन्य भूमि प्रयोगका परिवर्तनहरू



नयाँ सडकको निर्माणको अवधिमा मलेसियामा वन विनाश।



चित्र 5: पर्यावरणीय संयोजकता र रेखीय पूर्वाधार

पर्यावरणीय संयोजकता भनेको के हो र यो किन महत्वपूर्ण छ?

जैविक विविधता र पर्यावरणीय प्रणालीहरूको मर्मत-सम्भारमा हानिकारक प्रभावहरू निम्ताउँदै, पृथ्वीका ल्याण्डस्केप र सिस्केपहरू बढ्दो रूपमा खण्डन भइरहेको छ (चित्र 5)।²⁹ वन्यजन्तुसँग घुम्ने कमभन्दा कम स्वतन्त्रता हुन्छ, स्वतन्त्र-बगिरहने नदीहरू विरलै हुँदैछ, सुरक्षित र संरक्षित क्षेत्रहरू अलग टापु क्षेत्रहरू बनिरहेको छ र —परागन जस्ता—मानव कल्याणमा महत्वपूर्ण पर्यावरणीय प्रक्रियाहरू जोखिममा छन्।³⁰ मौसम परिवर्तनको संकटसँग सम्मिलित जैविक विविधता नोक्सानीले पहिले कहिल्यै नभए जस्तै हाम्रो ग्रहको पर्यावरणीय स्वास्थ्यलाई अहिले खतरामा पारेको छ। जडित भूमि र पानीहरूले मौसम परिवर्तनमा लचिलोपनलाई बलियो बनाउँछ र मानव स्वास्थ्य र कल्याणलाई समर्थन गर्ने गम्भीर पर्यावरणीय सेवाहरू उपलब्ध गराउँछ भनी राम्रोसँग कागजातीकरण गरिएको छ।

प्रवाही प्रजातिहरूसम्बन्धी सम्मेलन (CMS) ले पर्यावरणीय संयोजकतालाई “...पृथ्वीमा जीवन धान्ने प्रजातिहरूको अवधित गतिविधि र प्राकृतिक प्रक्रियाहरूको प्रवाह” को रूपमा परिभाषित गर्छ।

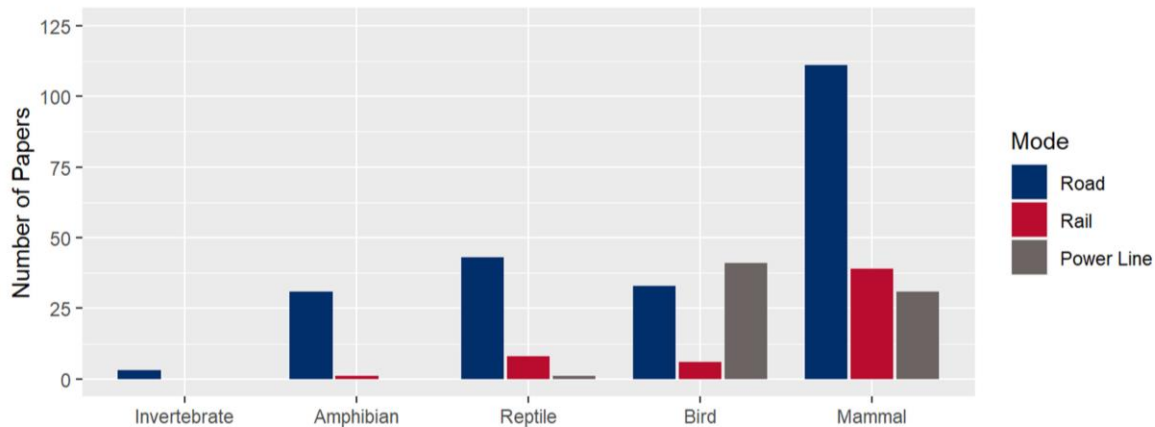
मौसम परिवर्तनको रूपान्तरण र अल्पीकरण

माउन्टिङ प्रमाणले जडित ल्याण्डस्केप, सिस्केप र ताजा पानीका प्रणालीहरू पर्यावरणीय प्रकार्यहरू कायम राख्दै, प्रजातिहरूको बचाउँदै र तिनीहरूलाई मौसम परिवर्तनमा अनुकूल हुनका लागि अनुमति दिँदै संरक्षित क्षेत्रहरू कायम राख्नका लागि गम्भीर हुन्छ। अहिले बासस्थान र प्रजातिहरूले व्यवस्थित र सुरक्षित गरिएका ठूला, अन्तरसम्बन्धित नेटवर्कहरूको भागको रूपमा उत्कृष्ट कार्य गर्छन्³¹ र प्रकृतिको दृढता अवस्थाहरू परिवर्तन हुँदै गर्दा विरुवा र जनावरहरू सर्ने र अनुकूल गर्ने क्षमतामा निर्भर रहन्छन् भनी व्यापक रूपमा पहिचान गरिएको छ।³² साथै, संरक्षण विज्ञानले संरक्षित क्षेत्र र अन्य अखण्ड प्राकृतिक क्षेत्रहरू विशेषगरी मौसम परिवर्तन बढेको हुनाले भएका प्रभावहरूको रूपमा छुट्टै टापुहरू नभएसम्म तिनीहरूलाई

बढाउन सकिँदैन भनी स्पष्ट पारेको छ। अझैसम्म, प्रजातिहरूको विलोपन र वातावरणीय पदावनतिको दर बढिरहेको छ। चेतावनीपूर्वक, जैविक-विविधताको अन्तर-सरकारी विज्ञान-नीति प्लेटफर्मले एक मिलियन प्रजातिहरू हाल विलोपनको जोखिममा छ भनी 2019 मा रिपोर्ट गरेको छ।³³ मौसम परिवर्तनको अवस्थामा, वन्यजन्तुसँग सीमित विकल्पहरू छन्: सर्ने, प्रवास गर्ने, अनुकूल बनाउने वा मृत्यु। सडक, रेलमार्ग र पावर लाइनहरूले जनावरको गतिविधिमा बाधाहरूको रूपमा कार्य गर्छ र तसर्थ LI अनुपातहरू सम्भावित नकारात्मक प्रभावहरूको बारेमा सचेत छ र भविष्यको संरचना योजना र परियोजनाहरूको विकासको अवधिमा ल्याण्डस्केप संयोजकता कायम राख्न वा सुधार्न प्रयासहरू बढाउँछ भन्ने कुरा गम्भीर हुन्छ।

एसियाका सडक, रेल र पावर लाइनहरूबाट वन्यजन्तुमा हुने प्रभावहरू बारे के थाहा छ?

LISA परियोजनाको साहित्यको समीक्षाले एसियाको LI र वन्यजन्तुसँग सम्बन्धित 289 सहकर्मीद्वारा समीक्षा गरिएको अङ्ग्रेजी भाषा कागजहरू खुलासा गर्‍यो जसमध्ये 56 प्रतिशत सडकहरं, 17 प्रतिशत रेलमार्गहरूमा र 27 प्रतिशत पावर लाइनहरूमा केन्द्रित थिए। स्तनधारीहरू चरा, सरीसृप, जलथलच र अमेरुदण्डीय जन्तुहरूको साथमा एकदमै सामान्य रूपमा अध्ययन गरिएको वर्गीकरण समूह हुन् (चित्र 6)।



चित्र6: प्रति मोड प्रत्येक वर्गीकरण समूह समाविष्ट गर्ने कागजहरूको सङ्ख्या

धेरै कागजहरू जनावरहरूको कहाँ मृत्यु भयो वा चोटपटक लागेको थियो भन्ने उदाहरणहरू जस्ता वन्यजन्तुमा LI का प्रत्यक्ष प्रभावहरूमा केन्द्रित छन्। वन्यजन्तुमा LI द्वारा निम्तिने मृत्यु सङ्ख्याहरूको कागजात एसियामा वन्यजन्तु जनसङ्ख्याहरूमा LI का प्रभावहरूको बुझाइमा गम्भीर पहिलो चरण हो। उक्त अध्ययनहरूबाट निस्किएका सारांश तथ्याङ्कहरू सङ्कलन र रिपोर्ट गर्न सजिलो हुन्छ; उनीहरूले प्रभावित प्रजातिहरूको क्षेत्र र विस्तारको द्रुत मूल्याङ्कन प्रस्ताव गर्छ।

यो परियोजनाले सडकबाट हुने मृत्यु सङ्ख्या (उदाहरण "सडकबाट हुने मृत्यु") अध्ययनहरू एसियाका तीनवटा मोडको एकदमै विस्तारित हुन् भनी फेला पारेको छ भने, वन्यजन्तुमा रेल र पावर लाइनहरूबाट हुने प्रत्यक्ष प्रभावहरूमा वैज्ञानिक सोधपुछ कम सुदृढ छ। कागजात गरिएका प्रजातिहरूको न्यून सङ्ख्या रेलहरूद्वारा प्रत्यक्ष रूपमा प्रभावित छ वा छैन, यो रिपोर्टका न्यूनतम तीनवटा मोड सही छ वा छैन वा यसले हात्तिहरू जस्ता विशाल, चमत्कारी स्तनधारीहरूका लागि अध्ययन झुकावलाई सहजै प्रतिबिम्बित गर्छ वा गर्दैन भनी अझैसम्म ज्ञात छैन। यसैगरी, 20 वर्षमा अकशेरुकीसँगै तीनवटा सबै मोडको प्रत्यक्ष मृत्युबारे प्रकाशन गरिएको एउटा मात्र सह-समीक्षा कागज थियो।

तसर्थ, विशेषगरी रेलवेहरूका लागि साथै अन्य माध्यमहरूका लागि पनि एसियामा विभिन्न प्रकारका वर्गीकरण समूह र एकल प्रजातिहरूमा LI का प्रभावहरूको विस्तार र क्षेत्र निर्धारण गर्नका लागि वन्यजन्तुको मृत्युको कागजात र मूल्याङ्कन बढाउन आवश्यक हुन्छ।

सडकहरू

सडकहरूमा वन्यजन्तु-सवारी साधन ठोक्किने समस्याको बारम्बारता र सार्वजनिक दृश्यताको साथमा, एसियामा वन्यजन्तुलाई हुने सडकहरूको प्रत्यक्ष प्रभावबारे विस्तृत डाटा आश्चर्यजनक रूपमा कम भइरहेको छ। यो परियोजनाले प्रत्यक्ष प्रभावहरू विशेषगरी विभिन्न भागमा र साना स्केलमा क्षेत्र-विशिष्ट तरिकामा अध्ययन गरिन्छ भन्ने कुरा फेला पारेको छ। प्रत्यक्ष प्रभावका अध्ययनहरूले यी मृत्युका कारणहरू पहिचान गर्नुको सट्टामा वन्यजन्तुलाई भएका नोक्सानीहरू कागजातीकरण गर्ने बारे (अर्थात्, सडकहरूमा मारिएका प्रजातिहरूको सूची बनाउने) बढी ध्यान केन्द्रित गरेको छ। यसका साथै, साहित्यमा प्रमाणमा आधारित कमीका समाधानहरू मूल्याङ्कन गर्ने अध्ययनहरूको कमी भइरहेको छ। परिणाम स्वरूप, जनसङ्ख्या-स्केल संरक्षणका लागि मूलभूत रूपमा केही निरीक्षणहरू एसियाका लागि निर्माण गरिएको छ।

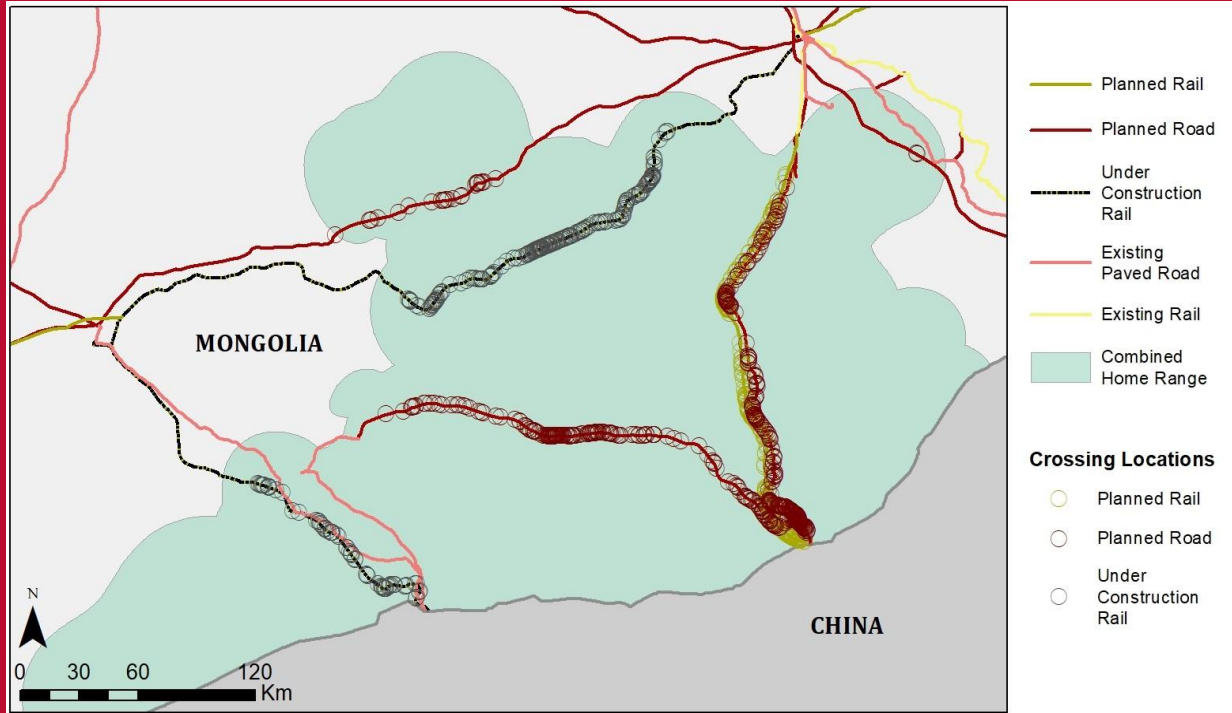
जनसङ्ख्याहरूमा हुने LI का प्रत्यक्ष प्रभाव र उनीहरूको सम्भावित समाधानहरूको प्रत्यक्ष प्रभावहरूको निरूपणमा, सडकहरूका अवरोध प्रभावहरू विशेषगरी बासस्थान वा ल्याण्डस्केप संयोजकता अनुमान लगाउन मद्दत गर्ने मोडेलहरूमार्फत मूलभूत रूपमा राम्रोसँग अध्ययन गरिएको छ। यी बाधा प्रभावहरूका वंशाणुगत सरोकारहरू विशेषगरी स्तानधारीहरूका लागि बढ्दो रूपमा सम्बोधन गरिँदै छ।

जनसङ्ख्या स्तर (जस्तै प्रजनन र मृत्युदरहरू) मा प्रजातिहरूको स्वस्थतासँग सम्बन्धित वन्यजन्तु जनसांख्यिकीय र पारामिटरहरूमा हुने सडकहरूका दुवै प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरू विरलै अध्ययन गरिएका थिए। यसले साहित्यमा प्रमुख अनुसन्धान अन्तराललाई प्रतिनिधित्व गर्छ।

विश्वका अन्य भागहरूमा मूल्याङ्कन गरिएका कमीका 30 वटा उपायहरूमध्ये ³⁴ एसियामा—थोरै हदसम्म भएपनि—10 वटा उपाय मात्र सम्बोधन गरिएको फेला पारिएका थिए। अहिलेसम्म, कमीका अन्य उपायहरू विशेषगरी मानव वा जनावरको व्यवहार परिमार्जन गर्ने कार्यसँग सम्बन्धित उपायहरू विभिन्न एसियाली देशहरूमा आधारमा कार्यान्वयन गरिएका छन्। कागजात र उक्त उपायहरूको मूल्याङ्कनको कमीले सडकका प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष प्रभावहरू कम गर्ने कार्यमा तिनीहरूको प्रभावकारिता बुझ्न कठिन बनाउँछ। यसले एसियाली सुरक्षाका लागि उत्कृष्ट अभ्यासहरूको म्यानुअलको विकास पनि गर्न दिँदैन।

वन्यजन्तु र सडकलाई अलग-अलग राख्ने तर ओभरपास र अन्डरपास जस्ता प्यासेजका लागि अनुमति दिने क्रसिङ संरचनाहरूको सङ्ख्या विभिन्न एसियाली देशहरूमा बढिरहेका छन्। एसियामा कम्तीमा 39 प्रजातिहरूलाई यी वन्यजन्तु क्रसिङहरू प्रयोग गरी प्रलेखित गरिएका छन्, चाहे तिनीहरूको प्रयोगको लागि वा "वास्तविक" उद्देश्य पूरा गर्नका लागि डिजाइन गरिएका हुन्। संरचनासम्बन्धी छुट्टा-छुट्टै उपायहरूको प्रभावकारितालाई अल्पीकरण उपायहरूलाई भन्दा राम्रोसँग प्रलेखित गरिँदा, यस्ता निर्माण गरिएका सयौं वन्यजन्तु क्रसिङहरू र तिनीहरूको प्रभावकारितालाई मूल्याङ्कन गर्ने अध्ययनहरूको अल्पसङ्ख्या बीच असन्तुलन भएको देखिन्छ।

मङ्गोलियामा अनगुलेटहरूमा प्रस्तावित सडक तथा रेलमार्गहरूबाट हुने सम्भावित प्रभावहरू



चित्र 7: यी गोलाकारले 20 वटा कोलाई खुलानले प्रस्तावित रेल तथा सडक पङ्क्तिबद्धताहरू पार गरेका स्थानहरूलाई सङ्केत गर्दछन् मङ्गोलियाको Gobi Steppe पर्यावरणीय प्रणालीमा, खुलान (जङ्गली गधा) र गोइर्ट ग्याजेल जस्ता अनगुलेटहरू (खुर भएको जन्तु) गुणस्तरीय दानाको खोजीमा परिदृश्यको चारैतर्फ हिँडडुल गर्छन्। नयाँ सडक तथा रेलमार्गहरूको निर्माणले परिदृश्यलाई विभाजित गर्ने, अनगुलेटको वासस्थानलाई विखण्डन गर्ने र गतिविधिमा बाधाहरू सिर्जना गर्ने कार्यहरू गरिरहेको छ। 20 खुलानको गतिविधि अध्ययनको डाटाबाट यी पशुहरूले हरेक वर्ष धेरै पटक प्रस्तावित सडक तथा रेलमार्गहरूका स्थानहरू पार गर्ने कुरा खुलासा भयो (चित्र 7)। यस क्षेत्रका अनगुलेटहरूले प्रायः कहिल्यै पनि विद्यमान रेलमार्ग वा घेराहरू पार नगर्ने कुरा अघिल्ला अध्ययनहरूले देखाएका छन्, यसको अर्थ दक्षिणपूर्वी मङ्गोलियामा L1 को निर्माणले पशुको गतिविधिमा प्रभाव पार्ने सम्भावना हुने छ। यी प्रजातिहरू जारी रहन सक्छन् भनी सुनिश्चित गर्नका लागि, L1 का लागि अल्पीकरण उपायहरू आवश्यक हुने छ, जस्तै वन्यजन्तु क्रसिङ संरचनाहरू निर्माण गर्ने र घेराहरू हटाउने। एनेक्स 1, खण्ड 2.6 हेर्नुहोस्।

रेलमार्गहरू

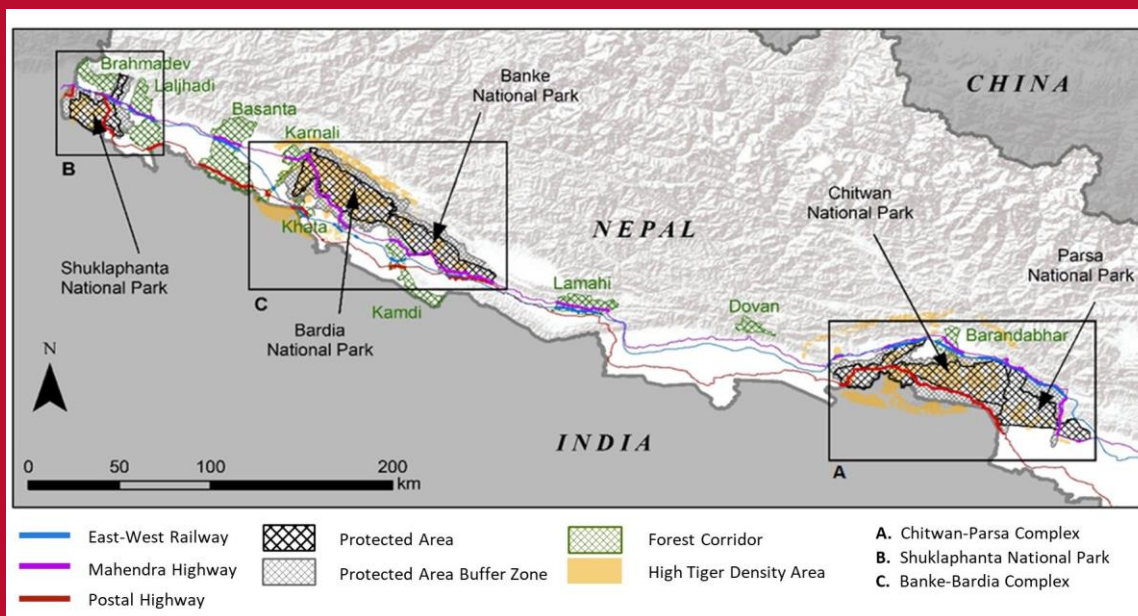
वन्यजन्तुमा पर्ने अप्रत्यक्ष प्रभावहरूका अध्ययनहरूले रेलमार्गका अवरोध प्रभावहरूमा, विशेषगरी ट्र्याकहरूमा घेरा लगाउँदा वा मानव बस्तीसँग सम्बन्धित हुँदा केन्द्रित गर्छन्। जीन प्रवाहमा रेलमार्गहरूबाट निम्तिने अवरोध प्रभावका परिणामहरू पत्ता लगाउन जारी हुन्छ। रेलमार्ग कोरिडोरहरूमा विस्तारित दूरीका लागि, विशेषगरी उच्च गतिका रूटहरूमा लगातार घेरा लगाउन सकिन्छ जसले गर्दा वन्यजन्तु तिनीहरूबाट पार गर्न सक्दैनन्। यो एउटा सामान्य डिजाइनको त्रुटि हो, जसलाई वन्यजन्तुका क्रसिङहरूमा पुनः संयोजन गरेर सुधार्न सकिन्छ। एसियाबाट तुलनात्मक रूपमा केही अध्ययनहरू विशेष रूपमा रेलमार्ग ट्र्याकहरूमा सुरक्षित प्यासेजको सुविधाका लागि निर्माण गरिएका क्रसिङ संरचनाहरूको वन्यजन्तु प्रयोगमा विद्यमान हुन्छन्। यद्यपि, एसियामा कम्तीमा 14 प्रजातिहरूलाई रेलमार्ग ट्र्याकहरूको माथि वा तलबाट पार गर्ने जस्ता संरचनाहरूको प्रयोग गरेर प्रलेखित गरिएका छन्। डिजाइन र स्थान प्रभावकारिताका प्रमुख निर्धारकहरू हुन् र गलत स्थानहरूमा राखिएका संरचनाहरूमा पशुहरूको पहुँच र पार गर्ने कार्यमा बढी र अनावश्यक ऊर्जा खर्च हुन सक्छ।

पावर लाइनहरू

पावर लाइनहरूका प्रभावहरूमा विद्यमान साहित्यद्वारा पंक्षी र स्तनधारीहरू प्रभावित हुन्छन्। पंक्षीहरू मात्रै 53 प्रतिशत साहित्यका लागि हुन्छन् भने, 40 प्रतिशत साहित्य स्तनधारीहरूमा केन्द्रित हुन्छन्। पावर लाइनहरूका अप्रत्यक्ष र जनसङ्ख्या प्रभावहरूलाई विस्तारमा वर्णन गर्ने वैज्ञानिक साहित्य लगभग अवास्तविक हुन्छ। सडक तथा रेलको साहित्य जस्तै, पावर लाइनका प्रभावहरूलाई प्रलेख गर्नमा केन्द्रित धेरैजसो अध्ययनहरूले अल्पीकरण उपायहरूको प्रभावकारितालाई मूल्याङ्कन गर्नुको सट्टामा आफैलाई प्रभाव पार्छन्। अल्पीकरण उपायहरूको स्थापना र मूल्याङ्कन पावर लाइनको इलेक्ट्रोम्याग्नेटिक हुने मृत्युहरू घटाउनमा अत्यधिक केन्द्रित छ। यद्यपि, सह-समीक्षा गरिएको साहित्यमा पशुको कोलिसनबाट हुने मृत्यु घटाउने प्रयासमा रहेका विभिन्न प्रकारका पावर लाइन अल्पीकरण उपायहरूको प्रभावकारिताबारे जानकारीको कमी भइरहेको छ।

सबै तीन वटै मोडका बारेमा थप विस्तृत जानकारीका लागि, एनेक्स 4 हेर्नुहोस्।

नेपालको तराई आर्क ल्याण्डस्केपमा बाघहरूलाई हुने सडक तथा रेल विकासका सम्भावित प्रभावहरू



चित्र 8: बाघ संरक्षणका लागि प्रस्तावित रेखीय पूर्वाधार रूट र प्राथमिकताका क्षेत्रहरू बीचको प्रतिच्छेदन

तराई आर्क ल्याण्डस्केप (TAL) भारत-नेपालको सीमानासँगै वन, घाँसे मैदान र जलमयभूमिहरूको ~50,000-किलोमिटर(किमि)² 2 क्षेत्र हो र यसको उच्च जैविक विविधता र हात्ती, गैंडा र बाघ जस्ता आकर्षक र लुप्त महाप्राणिजातको उपस्थितिका कारण विश्वव्यापी संरक्षण प्राथमिकताको क्षेत्र हो। TAL को द्रुत विकास भइरहेको छ, जसमा नेपालको अधिकांश हिस्सामा पूर्व-पश्चिम चल्ने तीन प्रमुख LI परियोजनाहरू समावेश छन्। यी प्रस्तावित LI रूटहरूको 800 किलोमिटर भन्दा बढी भागले बाघको संरक्षणका लागि प्राथमिकताका क्षेत्रहरूलाई प्रतिच्छेद गर्छ, जसमा संरक्षित क्षेत्र, बफर जोन, वन कोरिडोर र उच्च घनत्वको बाघ क्षेत्रहरू समावेश छन् (चित्र 8)। संरक्षित क्षेत्रहरू भित्रका प्रभावहरू तुलनात्मक रूपमा सामान्य छन् भने, कम संरक्षित भूमिहरूले बाघका उप-जनसङ्ख्याहरू बीच महत्वपूर्ण वासस्थान लिङ्कहरूको रूपमा कार्य गर्छन्। यसैगरी, नयाँ LI रूटहरूको निर्माणका कारण वा विद्यमान LI रूटहरूका स्तरवृद्धिहरूका कारण सम्पर्क टूटेमा बाघका जनसङ्ख्याहरूलाई प्रभावित हुन सक्छ, जसले व्यापक LI पदचिह्न, यातायातको मात्रामा वृद्धि र बाघहरूका लागि बलियो अवरोध प्रभाव निम्त्याउँछ। LI का चलिरेका र भावी विकासहरूका लागि सुरक्षाहरू राम्रोसँग योजना बनाउनका लागि स्थानीय र क्षेत्रीय स्केलहरूमा बाघको गतिविधि बुझ्न आवश्यक हुने छ। एनेक्स 1, खण्ड 2.2 हेर्नुहोस्।



जैविक विविधतामा र पर्यावरणीय
प्रणालीसम्बन्धी सेवाहरूको आर्थिक
मूल्यको अनुमान USD \$125-140
ट्रिलियनको गरिएको छ।
- Constanza³⁵

ठूलो एक-सींगे गैंडा

अर्थशास्त्र

पृथ्वीमा जैविक विविधता, पर्यावरणीय प्रणालीसम्बन्धी सेवाहरू र प्रकृतिका यथार्थ मूल्य यी सबै मानव कल्याण र जीवनका आधारभूत तत्त्व हुन्। मानव जातिका लागि प्रकृति महत्त्वपूर्ण हुन्छ भन्ने कुरामा कुनै शङ्का छैन तर ।। विकासको दौरान यी सामान र सेवाहरूको मूल्य निर्धारण गर्ने कार्य प्रायजसो छुटेको हुन्छ । यी सेवाहरूलाई निर्णय लिने क्रममा उपेक्षित गरिन्छ वा प्रायः यिनीहरूको मूल्याङ्कन गरिंदैन। यो प्रायः धेरैजसो सेवा र उनीहरूको जटिलताको कारण प्राकृतिक पूँजीमा आर्थिक मूल्य कसरी निर्दिष्ट गर्ने भन्ने कुरामा सर्वसम्मतिको कमी भएको कारणले हुन्छ। परिणाम स्वरूप, जैविक विविधताको संरक्षण र प्राकृतिक संसाधनको दीगो प्रयोगका लागि आर्थिक प्रोत्साहन ।। विकासका योजना तथा परियोजनाहरूमा दुर्लभ र परिवर्तनीय हुन्छ।

लागत-लाभ विश्लेषण (CBA) एउटा यस्तो महत्त्वपूर्ण उपकरण हो जसले विकासकर्ता र निर्णयकर्ताहरूलाई प्रकृतिको मूल्य निर्धारण गर्न र परियोजना विकासको प्रक्रियामा यसलाई स्पष्ट रूपमा समावेश गर्न अनुमति दिन्छ। प्रकृतिका अन्य मूल्यको गुणस्तर र मात्रामा परियोजनाको सम्भावित प्रभाव मूल्याङ्कन गरेर, परियोजना विकासकर्ताहरूले पर्यावरणीय मूल्यको नोक्सान वा फाइदासँग सम्बन्धित परियोजनाको वास्तविक लागतको राम्रोसँग हिसाब गर्न सक्छन्।

प्रायः अपेक्षित लागत र लाभहरू परियोजनाको वित्तीय सम्भाव्यताको सूचक, वास्तविक वर्तमान मान गणना गर्न प्रयोग गरिन्छ। LISA परियोजनाका मामिला अध्ययनहरूले केही उदाहरणहरूमा, परियोजना वातावरणीय लागतहरू आर्थिक लाभहरूभन्दा बढी हुन सक्छन् (नकारात्मक वास्तविक वर्तमान मान) र ।। का वैकल्पिक रूटहरूले वातावरणीय र सामाजिक मानहरूमा राम्रोसँग सेवा प्रदान गर्न सक्छ भनी प्रदर्शन गरेका छन्। CBA ले कमीसम्बन्धी कुन रणनीतिहरू बढी लागत-प्रभावकारी हुन्छन् भन्ने कुरा पहिचान गर्ने तरिका पनि प्रदान गर्दछ र अपरिहार्य प्रभावहरूलाई उत्कृष्ट रूपमा घटाउने छ।

सडकहरूमा, वन्यजन्तु-सवारी साधन कोलिजनहरूका वातावरणीय र सामाजिक परिणामहरूका कारण तिनीहरू भारी पर्न सक्छन्। वन्यजन्तु-सवारी साधन कोलिजनहरूको मूल्यमा निम्न कुरा पर्न सक्छन्:

- सवारी साधनको मर्मत वा प्रतिस्थापन
- चिकित्सा खर्चहरू (अल्पकालीन र दीर्घकालीन)
- मानव जीवनको क्षति
- बीमा पेआउटहरू
- डोरीले तान्ने, दुर्घटना उपस्थिति र अनुसन्धान
- शव हटाउने र व्यवस्थित गर्ने
- जनावरको मौद्रिक मूल्य

एसियामा वन्यजन्तु-सवारी साधनका कोलिजनहरूको मूल्यबारे राम्रोसँग बुझिसकेपछि, यी मूल्यहरू CBA र अन्य आर्थिक मूल्याङ्कनहरूमा सम्मिलित गर्न सकिन्छ।

जाभा-बाली 500 किलोभोल्ट पावर प्रसारण क्रसिङ परियोजना (इन्डोनेसिया)

जाभा-बाली 500 किलोभोल्ट पावर प्रसारण परियोजना 2009 मा प्रस्ताव गरिएको थियो र यसले जाभा र बालीबीच 220 किमि उच्च भोल्टेजका रेखाहरू निर्माण गर्ने लक्ष्य राखेको थियो।³⁶ पङ्क्तिबद्धताका अंशहरू वन्यजन्तुलाई हुन सम्भावित प्रभावहरूका साथमा दुईवटा राष्ट्रिय निकुञ्जसँग संलग्न थिए र तसर्थ सुरक्षाको स्थापना गर्न आवश्यक थियो। दुईवटा प्राथमिक सुरक्षा विचार गरिएका थिए: वायु प्रदुषण कम गर्ने र आलोचनात्मक रूपमा लोपोन्मुख चरा, बाली मैनाका लागि संरक्षण कार्यक्रम अनुदान गर्ने। वातावरणीय सुरक्षाहरूको कार्यान्वयनबाट निम्तिने मौद्रिक लागत र लाभहरू मूल्याङ्कन गर्न लागत-लाभ विश्लेषण आयोजना गरिएको थियो। विश्लेषण तलका चारवटा चरणमा गरिएको थियो (सबै गणनाहरू 10 वर्षको समय क्षितिजबारे विचार गरेर गरिएका थिए):

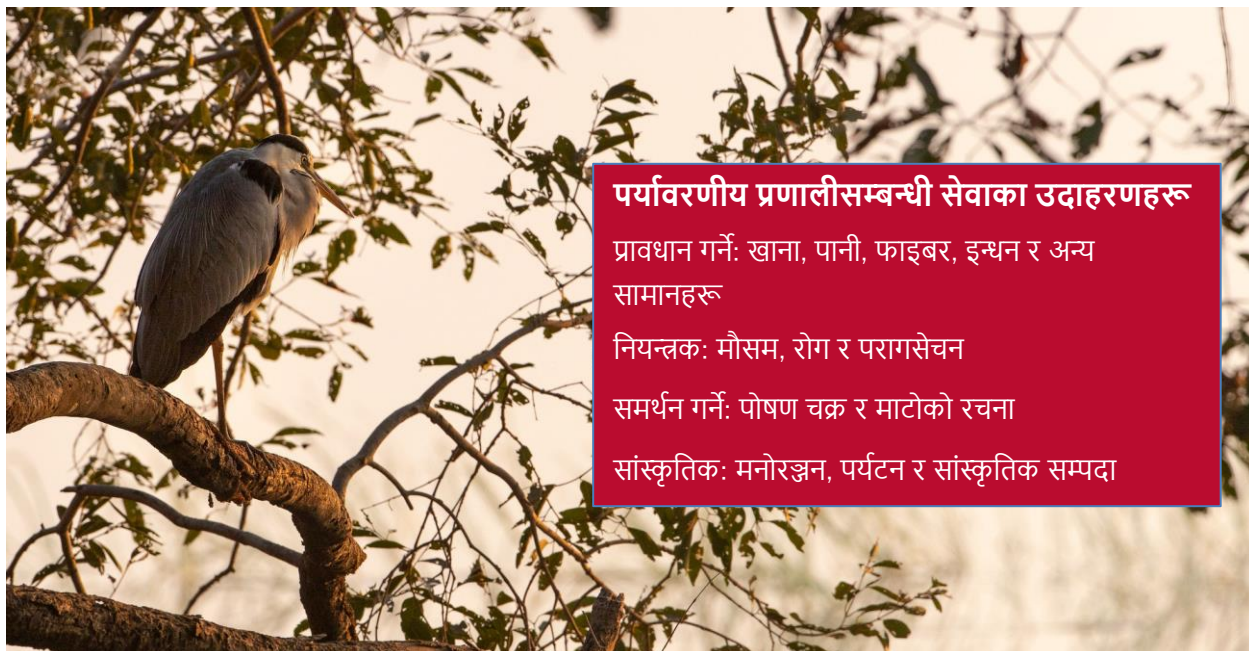
1. वास्तविक वर्तमान मानको गणनाले परियोजनाका वित्तीय लागत र लाभहरू विचार गरेको छ
2. मौद्रिक शब्दमा परियोजनाबाट निम्तिएका नकारात्मक आकारको परिमाणीकरण
3. दुईवटा वातावरणीय सुरक्षा उपायसँग सम्बन्धित लाभहरूको गणना
4. परियोजनाको समायोजित वास्तविक वर्तमान मान गणना गर्ने सबै मानहरूको संयोजन।



बाली मैना

आर्थिक विश्लेषणले जाभा-बाली 500 किलोभोल्ट परियोजनामा चयन गरिएका सुरक्षा उपायहरूले सकारात्मक वास्तविक वर्तमान मान सिर्जना गरेको छ अर्थात् सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वयन गर्दा परियोजना वित्तीय रूपमा उपयुक्त थियो भनी देखाएको छ। यो इन्डोनेसियाली मामिला अध्ययनले परियोजनाको सम्भाव्यता अध्ययनमा सम्मिलित गरिएको कडा CBA प्रयोग गरेको छ। यसले वातावरणीय सुरक्षा उपायहरूले वातावरणीय र वन्यजन्तुका मानहरू सुरक्षा मात्र नगरेर पूर्वाधार परियोजनाको समग्र वास्तविक वर्तमान मान पनि थपेको छ भनी निर्धारण गरेको छ।

यो परियोजनाले सुरक्षा उपायका लाभहरू सम्मिलित गर्ने CBA द्वारा गरिएको थप ब्यालेन्स लेखाविधि परियोजनाका आर्थिक विश्लेषणहरूमा प्रयोग गर्नुपर्छ जसकारण वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरूलाई परियोजनाका लागतहरू मात्र मानिँदैन भनी प्रस्तुत गर्दछ। समान रूपमा महत्त्वपूर्ण, यो परियोजनाका लागि आयोजना गरिएको CBA को प्रकार प्रतिलिपि बनाउन सकिने खालको छ र LI परियोजनाहरूका लागि इन्डोनेसिया र एसियाभरि दुवैमा प्रयोग गर्न सकिन्छ। *परिशिष्ट 2, मामिला अध्ययन 7 हेर्नुहोस्।*



पर्यावरणीय प्रणालीसम्बन्धी सेवाका उदाहरणहरू

प्रावधान गर्ने: खाना, पानी, फाइबर, इन्धन र अन्य सामानहरू

नियन्त्रक: मौसम, रोग र परागसेचन

समर्थन गर्ने: पोषण चक्र र माटोको रचना

सांस्कृतिक: मनोरञ्जन, पर्यटन र सांस्कृतिक सम्पदा

खैरो हिरन, ताडोबा राष्ट्रिय निकुञ्ज, भारत। क्रेडिट: Gregoire Dubois

संघीय रूट 4, पूर्व-पश्चिम राजमार्ग (मलेसिया)

307-किमिको संघीय रूट 4 हात्ती र बाघका मुख्य बासस्थानहरू पार गर्दै पेनिनसुलर मलेसियाको पूर्व र पश्चिम समुद्र तटहरूमा जोडिन्छ। 37 2005 मा पूरा भएको यो राजमार्गको परियोजना विभिन्न पर्यावरणीय कोरिडोरहरू सिर्जना गर्ने राष्ट्रिय मास्टर प्लानको भागको रूपमा दुईवटा आर्थिक विश्लेषणको विषय थियो। धेरैजसो हात्ती र बाघहरूले वन संरक्षण र राज्य पार्क बीच हिँड्ने यो राजमार्गको स्टेचले विभाजित गरिएको बासस्थान उपयोग गरेका थिए तर सडकले तिनीहरूको बासस्थान विखण्डन गरेर बाधा सिर्जना गर्‍यो। यो समस्या समाधान गर्नका लागि, मास्टर प्लानले कमीका तीनवटा उपाय पहिचान गरेको छ:

1. दुवै पार्कहरूबीच कनेक्टिभिटी विस्तार गर्न तिनीहरूको वरिपरिका जमिनहरू अधिग्रहण गर्ने र मानव-वन्यजन्तु द्वन्द्व कम गर्ने
2. वन्यजन्तुका लागि क्रसिङ, चेतावनी सङ्केत र गति सीमाहरू सिर्जना गर्ने
3. त्यस क्षेत्रमा दीर्घकालीन कृषि व्यवस्थाका लागि मार्गनिर्देशनहरू स्थापना गर्ने

आर्थिक विश्लेषणले तीनवटा सुरक्षा उपायबाट आएका लाभहरू तिनीहरूको लागतभन्दा धेरै थिए भनी देखाएको छ। यसले उक्त उपायहरूको कार्यान्वयन लागत-प्रभावकारी थियो, संरक्षणका लागि मात्र राम्रो थिएन भन्ने कडा आर्थिक सिग्नल दियो।

दुर्भाग्यवश, वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरूको तैनाथको लागत मास्टर प्लान र यसको CBA सिर्जना गरेको संघीय विभागद्वारा नभएर स्थानीय सरकारहरूद्वारा भुक्तान गर्नुपर्ने भएको हुनाले तिनीहरू पूर्ण रूपमा कार्यान्वयन गरिएका थिएनन्। परिणाम स्वरूप, योजनाको समायोजित संस्करण विकास भइरहेको छ र 2021 को अन्त्यमा जारी गरिनुपर्छ।

यो मामिला अध्ययनले पर्यावरणीय सुरक्षा उपायहरूको सम्पूर्ण लागत-लाभ विश्लेषण आयोजना गर्नुको महत्त्व प्रदर्शन गर्छ। सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वयन गर्नुका लाभहरूसँग लागतहरूको तुलना गरेर र पन्छाइएका लागतहरूमा गुणन खण्ड गरेर—जस्तै मानव-वन्यजन्तु बीचको द्वन्द्वसँग सम्बन्धित भएका-लेखकहरू प्रस्तावित अल्पीकरण उपायहरूको परिणाम स्वरूप समाजमा सकारात्मक लाभ हुने छ भन्ने कुरा देखाउन सक्षम थिए। *परिशिष्ट 2, मामिला अध्ययन 8 हेर्नुहोस्।*



तराई आर्क ल्याण्डस्केप, भारतमा बाघ आरक्षण मार्फत जाने सडक। क्रेडिट: शिव मारवाहा

वन्यजन्तुमा रेखीय पूर्वाधारका प्रभावहरूलाई सम्बोधन गर्ने एसियाको क्षमता

पूरै एसियाभर, यातायातको बढ्दो मात्रासँग सम्बन्धित LI को विस्तारणले प्रजातिहरूको गतिविधिमा अवरोध पुऱ्याइरहेको छ, सवारी साधन र रेलहरूसँगको कोलिसनका कारण प्रत्यक्ष वन्यजन्तु मृत्युदर बढाइरहेको छ र पर्यावरणीय प्रणालीहरूलाई विखण्डन गरेर महत्त्वपूर्ण वासस्थानहरू घटाइरहेको छ। सामान्यतया, पावर लाइन नेटवर्कहरूको वृद्धिले पंक्षीहरू र वन तथा क्यानोपी-निवास प्रजातिहरू र उनीहरूको वासस्थानमा जोखिम बढाएको छ।

LI को निर्माण द्रुत रूपमा जारी भएमा, विकासशील एसियाले नयाँ र विस्तारशील पूर्वाधारका प्रभावहरूबाट वन्यजन्तुलाई सुरक्षित गर्ने आफ्नो क्षमता बढाउन आवश्यक हुने छ। LI प्रस्तावक, निर्माता र अन्य सरोकारवालाहरूले WFLI का उपयुक्त कानुन, नीति, प्राविधिक जानकारी र कार्यबल प्रशिक्षण नभएको अवस्थामा वन्यजन्तुका प्रभावकारी सुरक्षा उपायहरू राम्रोसँग चयन, डिजाइन र लागू गर्न सक्नु हुने छैन। क्षमता निर्माण गर्ने प्रयासहरू थेरै आवश्यक भएको ठाउँमा तिनीहरूलाई लक्षित गर्नका लागि, सुरक्षा उपायहरू अनुदान गर्न, योजना बनाउन र कार्यान्वयन गर्नका लागि विद्यमान क्षमता र हालका चुनौतीहरू दुवैबारे बुझ्नु महत्त्वपूर्ण हुन्छ। सङ्घटक समूहहरूमा परियोजना विकासको प्रक्रिया र विशेष प्रशिक्षणका आवश्यकताहरूमा थप संलग्नता जनाउने अवसरहरू पहिचान गरेर, थप रोबस्ट क्षमता निर्माण गर्ने कार्यक्रम विकास गर्न सकिन्छ।



किनाबाटाङ्गान नदी, बोर्नियो, मलेसियाको किनारमा पाइने बोर्नियन हात्ती। क्रेडिट: Gregoire Dubois

रेखीय पूर्वाधारको विकासमा संलग्न एका सङ्घटक समूहहरू



सरकारी एजेन्सीहरू: सरकारी निकायहरू—विशेषगरी यातायात, उर्जा र वातावरणीय वा संरक्षण निकायहरू—सबैले LI का लागि वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरूको कार्यान्वयनमा भूमिका निर्वाह गरेका छन्। सरकारहरूले सुरक्षा उपायका आवश्यकताहरूसम्बन्धी नीति सेट गरेका छन् र विशेषगरी अनुमति दिने र LI साइटिङसम्बन्धी निर्णयहरू गर्छन्।



अन्तर्राष्ट्रिय वित्तीय संस्थाहरू (IFIs): IFI हरूले LI परियोजनाहरूका लागि, विशेषगरी ऋणको रूपमा अनुदान प्रदान गर्दछन्। IFI हरूसँग उधारो लिने देशहरूले पालना गर्नु पर्ने वातावरणीय र सामाजिक सुरक्षा उपायहरू छन्। पूर्वाधारका लागि सहायता वा ऋण प्रदान गर्ने अन्य धेरै प्रकारका अनुदानकर्ताहरू भएपनि, यो परियोजनाले धेरै एसियाली देश र क्षेत्रहरूमा सञ्चालन गर्ने ऋणदाताहरूको सुइटमा ध्यान केन्द्रित गरेको छ।



उद्योग: उद्योगमा पूर्वाधारका योजनाकर्ता, इन्जिनियर र निर्माता वा ग्राउण्डमा भएका र पूर्वाधार संरचना गर्न र सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वयन गर्नका लागि जिम्मेवार मानिसहरू पर्दछन्। उद्योगमा सम्भावित प्रभावहरू मूल्याङ्कन गर्न र कमीसम्बन्धी उपयुक्त उपायहरू सिफारिस गर्नका लागि जिम्मेवार वातावरणीय प्रभाव मूल्याङ्कन (EIA) का परामर्शदाताहरू पर्न सक्छन्।



गैर-सरकारी संस्थाहरू (NGOs): वन्यजन्तुको संरक्षणमा ध्यान केन्द्रित गर्ने NGO हरूसँग दिइएको क्षेत्रमा LI परियोजनाका सम्भावित प्रभावहरू स्पष्ट पार्न सक्ने वन्यजन्तु वा बासस्थानबारे डाटा हुन सक्छ। समुदाय-केन्द्रित NGO हरूले सामुदायिक वनहरू वा उच्च सांस्कृतिक मान भएका साइटहरूमा हुने प्रभावहरू जस्ता LI सँग सम्बन्धित केही थप स्थानीयकृत समस्याहरूको सामना गर्दछन्। NGO हरूले सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वयन गरिएका छन् वा छैनन् भन्ने कुराको सम्बन्धमा उत्तरदायित्व सुनिश्चित गर्नका लागि LI को विकास र संरचनाको पालना पनि गर्न सक्छन्।

LI परियोजना विकासको प्रक्रिया

LI परियोजना विकासको प्रक्रियामा सात मुख्य चरणहरू समावेश छन् (चित्र 9)। वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरू समावेश गर्ने अवसरहरू सातवटा सबै चरणमा उत्पन्न हुन्छन् (तालिका 1):

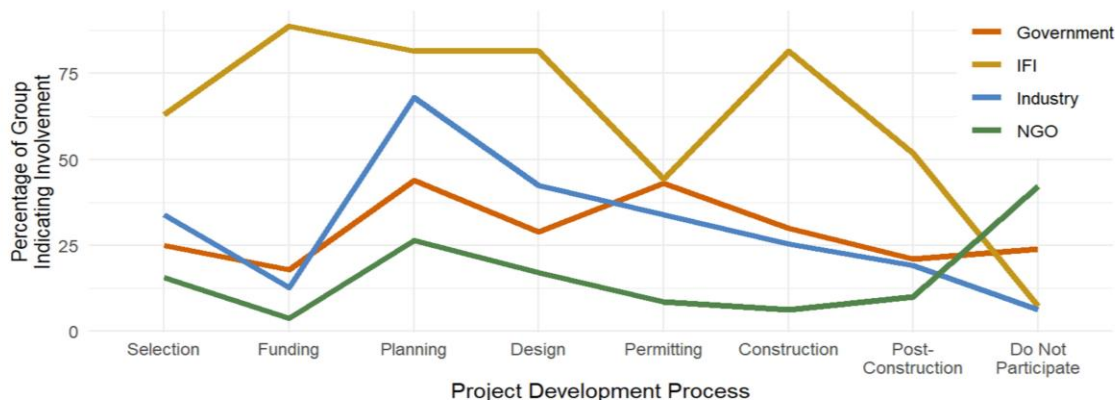


चित्र 9: LI परियोजना विकासको प्रक्रिया

तालिका 1: परियोजना विकासको प्रक्रियामा वन्यजन्तुको सुरक्षा उपायका अवसरहरू

परियोजनाको चरण	वन्यजन्तुको सुरक्षा उपायका अवसरहरू
1. चयन	वन्यजन्तुका महत्वपूर्ण क्षेत्रहरूबाट पार गर्ने परियोजनाहरू चयन नगर्नुहोस्।
2. वित्त व्यवस्था	परियोजना बजेटमा वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरू अनुदान गर्ने र सुरक्षा उपायको मानक अनुपालना आवश्यक बनाउने कार्य समावेश गर्नुहोस्।
3. योजना बनाउने	EIA आयोजना गर्नुहोस् र प्रजातिहरूलाई हुने सम्भावित प्रभावहरूबारे बुझ्नका लागि वन्यजन्तुको डाटा सङ्कलन गरी समीक्षा गर्नुहोस्।
4. डिजाइन	कमीका विकल्पहरू मूल्याङ्कन गर्नुहोस् र प्रभावित प्रजातिहरूका लागि प्रभावकारी डिजाइनहरू छनोट गर्नुहोस्।
5. अनुमति दिने	वन्यजन्तुलाई हुने प्रभावहरूका लागि उपयुक्त अनुमतिहरू प्राप्त गर्न पर्याप्त जानकारी प्रदान गरिएको छ भनी सुनिश्चित गर्नुहोस्।
6. निर्माण	वन्यजन्तुलाई हुने संरचनाका प्रभावहरू जस्तै हल्ला, प्रदूषण र पोचिङ कम गर्ने उत्कृष्ट प्रयासहरू उपयोग गर्नुहोस्।
7. संरचनापछि	कमीका प्रभावकारिता मूल्याङ्कन गर्नका लागि वन्यजन्तुको संरचनापछिको अवस्था निगरानी गर्नुहोस्।

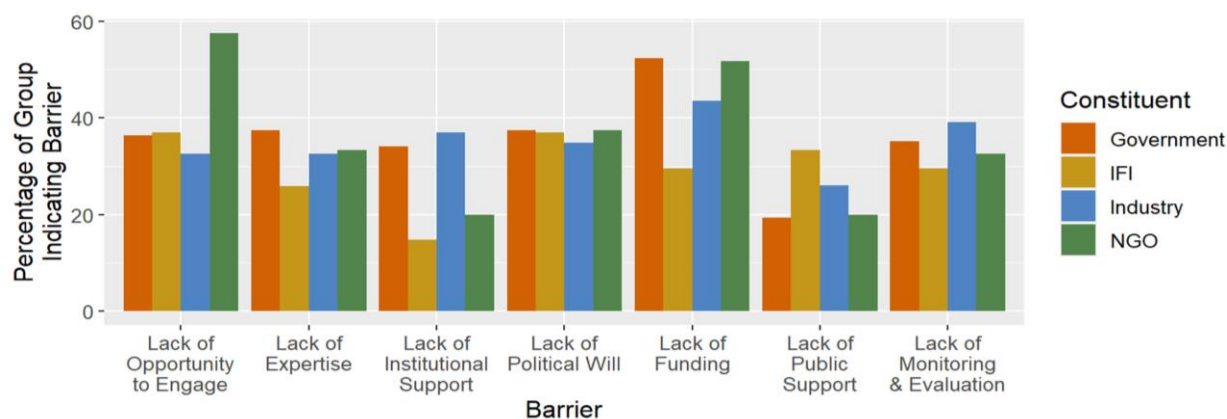
चारवटा सङ्घटक समूह परियोजनाको विकास प्रक्रियाभरि संलग्नताका स्तरहरूमा फरक हुन्छन् (चित्र 10)। पाँचवटा प्रतिनिधि एसियाली देशका 300 भन्दा बढी प्रतिवादीहरूको परियोजनाको सर्वेक्षणले IFIहरूमा सबै चरणहरूका सबैभन्दा धेरै संलग्नता छ भने NGOहरूमा सबैभन्दा कम छ भनी फेला पारेको छ। सरकारी निकायहरू योजना बनाउने र अनुमति दिने चरणहरूको अवधिमा बढी संलग्न हुन्छन् भने उद्योग योजना बनाउने कार्यमा बढी संलग्न हुन्छ। उद्योग पनि डिजाइन र संरचनामा मुख्य खेलाडी हुनुपर्छ भनी दिइएको खण्डमा, ती सेवाहरू प्रदान गर्ने व्यवसायहरूका प्रतिवादीहरूसम्म सर्वेक्षण सम्भावित रूपमा पुगेन।



चित्र 10: LI परियोजना विभागको प्रक्रियामा सङ्घटक समूहको संलग्नता

LI का लागि वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वयन गर्दा हुने बाधाहरू

LISA परियोजनाको सर्वेक्षणका नतिजाहरूले चारवटा सबै सङ्घटक समूहले LI का लागि वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वयन गर्दा हुने बाधाहरू परियोजना विकासको प्रक्रियाका योजना बनाउने, संरचना र डिजाइन चरणहरूमा प्रायः बढी उत्पन्न हुन्छन् भन्ने कुरासँग सहमत भएको कुरा फेला पारेको छ। विशेषगरी, कमीसम्बन्धी विकल्पहरूका लागि उपयुक्त डिजाइन र इन्जिनियरिङका प्रविधिहरूसम्बन्धी ज्ञानको कमीलाई मुख्य बाधाको रूपमा चयन गरिएको थियो (चित्र 11)। दुईवटा थप बाधाहरूमा वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरूका लागि अनुदानको कमीका साथै राजनैतिक इच्छा र संस्थागत समर्थनको कमी पर्दछन्। WFLI का गैर-आर्थिक लक्ष्यहरू वा संस्थागत समर्थनका लागि राजनीतिकको चाहानाको कमी हुनु विकासशील संसारमा सामान्य हो र देशहरूले विकास र जैविक विविधताका प्रतिबद्धताहरू दुवै पूरा गर्ने आदर्शको रूपमा हरियो पूर्वाधारलाई प्रोत्साहन नगर्दासम्म बाधा बन्न जारी रहने सम्भावना छ।



चित्र 11: रेखीय पूर्वाधारका लागि वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वयन गर्दा हुने बाधाहरू

वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरूका लागि नीति

राष्ट्रिय नीतिले देशहरूलाई LI का लागि वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरूसम्बन्धी उत्कृष्ट अभ्यासहरू संस्थागत गर्ने महत्त्वपूर्ण अवसर प्रदान गर्दछ। राष्ट्रिय स्तरमा नीतिको एक प्रयोग भनेको टेरेस्ट्रियल र ताजा पानीका वातावरणहरूको संरक्षण नियन्त्रण गर्ने अन्तर्राष्ट्रिय बहुपक्षी वातावरणीय सम्झौताहरू (MEAs) मा हस्ताक्षरको रूपमा देशको प्रतिबद्धताको नियमनिष्ठ हो। सामान्यतया, एसियाका देशहरूमा जैविक विविधता र विश्व सम्पदा सभा जस्ता मुख्य अन्तर्राष्ट्रिय MEA हरूमा उच्च स्तरको सहभागिता छ। यद्यपि, 28 मध्ये 12 वटा देश मात्र CMS मा सहभागी हुन्छन्, हुन प्रवासन प्रजाति, तिनीहरूको बासस्थान र प्रवासन रूटहरूको संरक्षणमा विशेषज्ञ विश्वव्यापी संरक्षण मात्र हो। LI यी प्रजातिहरूका लागि विशेषगरी प्रभावपूर्ण हुन सक्छन् भनी भनिएको बेलामा, CMS मा हस्ताक्षर हुनाले वन्यजन्तुको ल्यान्डस्केप कनेक्टिभिटीसम्बन्धी राष्ट्रिय नीति परिष्कृत गर्ने अवसर सिर्जना हुन सक्छ।

वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरू सडक, रेलमार्ग, पावर लाइन र EIA हरूसम्बन्धी राष्ट्रिय कानुन वा मार्गनिर्देशनहरूमा तिनीहरूको समावेशमार्फत संस्थागत हुन पनि सक्छन्। हाल, सडकसँग सम्बन्धित वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरूसम्बन्धी कानुन वा मार्गनिर्देशनहरू दुवै धेरैजसो देशहरूमा सडकहरू (17) र पावर लाइनहरू (14) पछि प्रचलित छन् (21)। वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरू आवश्यक पर्ने प्रावधानहरू समावेश गर्ने कानुन वा मार्गनिर्देशनहरू LI का प्रभावहरूबाट वन्यजन्तुलाई सुरक्षित गर्न विशेषगरी ध्यान केन्द्रित गर्ने भावी प्रावधानहरूका लागि महत्त्वपूर्ण सुरुवाती विन्दु प्रदान गर्दै धेरैजसो एसियाली देशहरूमा पनि प्रचलित छन् (22)।

तालिका2: जैविक विविधताको सुरक्षा र रेखीय पूर्वाधारका माध्यमहरू वा वातावरणीय प्रभाव मूल्याङ्कनसम्बन्धी राष्ट्रिय कानून र मार्गनिर्देशनहरू

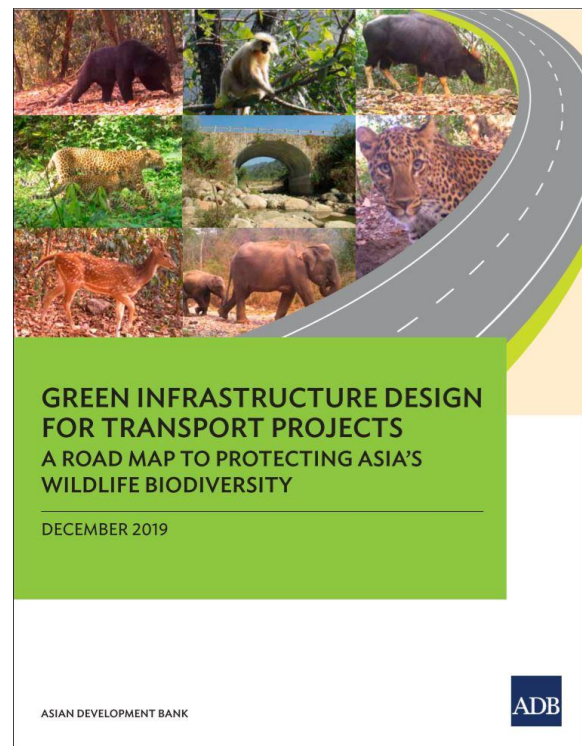
देश ↓	EIA		सडक		रेलमार्ग		पावर लाइन		स्कोर
	कानूनहरू	मार्गनिर्देशनहरू	कानूनहरू	मार्गनिर्देशनहरू	कानूनहरू	मार्गनिर्देशनहरू	कानूनहरू	मार्गनिर्देशनहरू	
भारत									8
जापान									8
मङ्गोलिया									8
दक्षिण कोरिया									8
ताजिकिस्तान									8
बङ्गलादेश									8
मलेसिया									8
टिमोर-लेस्ते									8
तुर्किमनिस्तान									7
नेपाल									7
चीन									6
उजबेकिस्तान									6
भुटान									5
अफगानिस्तान									5
कजाकस्तान									5
ब्रुनाइ									4
श्रीलंका									4
पाकिस्तान									4
थाइल्याण्ड									4
क्याम्बोडिया									2
इन्डोनेसिया									2
भियतनाम									1
सिङ्गापुर									1
म्यानमार									0
लाओस									0
किर्गिजस्तान									0
उत्तर कोरिया									0
फिलिपिन्स									0
कूल	19	18	18	17	15	14	12	12	

कुञ्जी	समावेश गरिएको	सम्भव समावेश गरिएको	समावेश गरिएको छैन	जानकारी अनुपलब्ध छ*
--------	---------------	---------------------	-------------------	---------------------

* सबै देशका कानूनहरूसम्बन्धी जानकारी अनलाइनमा अङ्ग्रेजीमा सजिलैसँग उपलब्ध छैन। खैरो वर्गहरूले देशमा कानुनी प्रावधानहरू छैन भन्ने अर्थ होइन।

वित्तदाताहरू र तिनीहरूका सुरक्षा नीतिहरूको भूमिका

विकासशील एसियाको अधिकांश पूर्वाधारका लागि IFIs वा अन्य क्षेत्रीय आर्थिक निकायहरूबाट ऋणहरू लिएर वित्त व्यवस्थित गरिएको छ। विश्व बैंक समूहको कार्यसम्पादन मानक 6 मा आधारित र यससँग पङ्क्तिबद्ध गरिएको ठाउँमा IFI हरूमा वातावरणीय र सामाजिक सुरक्षाका प्रणालीहरू हुने गर्छन्। हाल केहीमा पूर्वाधारसम्बन्धी विकास गरिएको स्वैच्छिक मार्गदर्शन कागजातहरू भएतापनि IFI मा केही सडक, रेल वा पावर लाइनहरू विशिष्ट हुने औपचारिक वन्यजन्तु सुरक्षा मानकहरू विकास गरिएको छैन। उदाहरणका लागि, एसियाली विकास बैंकले यातायात प्रोजेक्टहरूका लागि *Green Infrastructure Design* प्रकाशन गरेको छ: 2019 मा एसियाको वन्यजन्तुको जैविक विविधतासुरक्षित गर्ने सडकको नक्सा,³⁸ र विश्व बैंकले मार्गदर्शन म्यानुअल विकास गर्नमा भारतको वन्यजन्तु संस्थानलाई सहायता गन्यो, 2016 मा वन्यजन्तुमा रेखीय पूर्वाधारका प्रभावहरू कम गर्ने वातावरण-मैत्री उपायहरू³⁹ अधिकांश IFI हरूले विकासको धेरैजसो क्षेत्रहरूबीच उत्कृष्ट अभ्यासहरूको उद्योग-विशेष उदाहरणहरू उपलब्ध गराउने स्वैच्छिक मार्गदर्शनहरूको सङ्कलन भएका विश्व बैंकको वातावरणीय, स्वास्थ्य र सुरक्षा मार्गदर्शनहरूको सन्दर्भ पनि लिन्छन्।



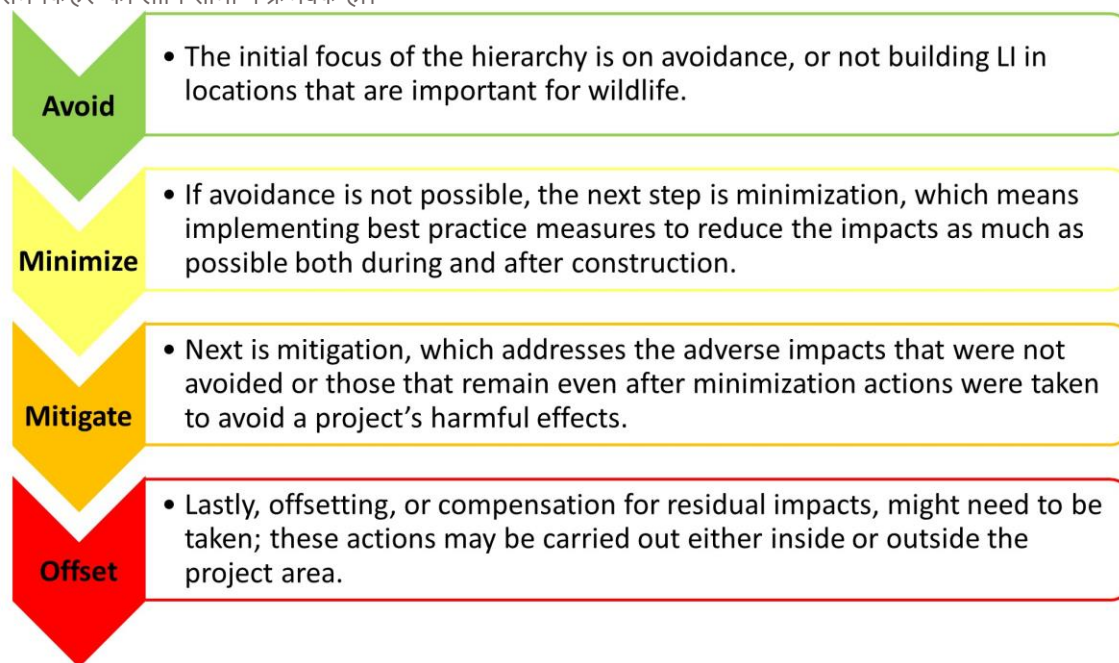
ऋण उपलब्ध गराउँदा, IFI हरूलाई विशेषगरी तिनीहरूको आफ्नो सुरक्षा नीति अनुपालन गर्न वा तिनीहरूले ऋण लिने देशको नीतिमा पूर्वनिर्धारण गर्न आवश्यक हुन्छ। केही ठूला IFI हरूले प्राविधिक सहायता वा प्रशिक्षणको रूपमा अतिरिक्त सहायतामार्फत सुरक्षाका अनुपालन पनि सुदृढ बनाउँछन् र ऋणीका सुरक्षा नीतिहरू आफैमा पङ्क्तिबद्ध छन् भनी सुनिश्चित गर्ने प्रयासहरू गर्छन्। यद्यपि, केही नयाँ IFI हरू यी अतिरिक्त उपकरणहरू उपलब्ध गराउनका लागि सुरुवात मात्र हुन्; विगतमा, तिनीहरू सुरक्षाका उपायहरू कार्यान्वयन गर्ने क्षमता उपलब्ध गराउन ऋण लिने देशमा निर्भर छन्। उदाहरणका लागि, चीनको BRI सँग सम्बन्धित वित्त व्यवस्थाले स्वैच्छिक ग्रिन डेभलपमेन्ट प्रोत्साहन गर्छ र सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वयन गर्नका लागि केही सीमित स्रोतहरू र मार्गदर्शन उपलब्ध गराउँछ तर लागत, प्रशिक्षण, पालना र निरीक्षण ऋण लिने देशमा पर्छ।

IFC PS 6 - जीवित प्राकृतिक स्रोतहरूको जैविक विविधता संरक्षण र दीर्घकालीन व्यवस्थापन

कार्यसम्पादन मानक (PS) 6 ले दीर्घकालीन विकासमा जैविक विविधता, पर्यावरणीय प्रणाली र जीवित प्राकृतिक स्रोतहरूको उपयुक्तता पहिचान गर्छ। यो वातावरणीय र सामाजिक खतरा र प्रभावहरूको पहिचान प्रक्रियामा लागूयोग्य हुन्छ। आवश्यकताहरू परिमार्जित, प्राकृतिक र सङ्कटकालीन वासस्थानहरूमा परियोजनाहरूमा; वा सेवा व्यवस्थापन वा प्रभाव अन्तर्गतका पर्यावरणीय प्रणाली सेवाहरूमा सम्भावित प्रभाव वा निर्भरतासँग लागू हुन्छन्; वा जीवित प्राकृतिक स्रोतको उत्पादन (कृषि, पशु पालन, माछा पालन, वन निर्माण) समावेश हुन्छन्।

एसियामा सडक, रेलमार्ग र उर्जा ट्रान्समिशन क्षेत्रहरूका साथै सिभिल इन्जिनियरिङ प्रस्तुत गर्ने 30 भन्दा धेरै पेशागत संस्था छन्। यी पेशागत संस्थाहरू कार्यबल प्रशिक्षण, वेबिनार, प्रकाशन, सम्मेलन र अन्य प्राविधिक स्रोतहरूसहित विभिन्न क्षमताका निर्माण गर्ने क्रियाकलापहरूमा संलग्न छन्। हालै, WFLI का सुरक्षा उपायहरूसँग विशेषगरी सम्बन्धित क्षमता निर्माण गर्ने कार्य यी संस्थाहरूबीच एकदमै विरलै छ। यद्यपि, परियोजनाका सर्वेक्षणमा उद्योगका प्रतिवादीहरूले LI परियोजनाहरूका डिजाइन र निर्माणमा वन्यजन्तु सुरक्षा उपायहरू सम्मिलित गर्न उच्च स्तरका उत्सुकता सूचित गर्नुभयो; तिनीहरू अल्पीकरणको अनुक्रमबारे व्यापक रूपमा पनि जानकारी थिए। उद्योगका प्रतिवादीहरूले अल्पीकरण उपायहरूका लागि पर्यावरणीय प्रणालीहरूमा LI प्रभावहरू र प्रभावकारी डिजाइनका सिद्धान्तहरू दुवैसम्बन्धी प्रशिक्षण प्राप्त गर्ने उच्च स्तरका रूचि पनि सङ्केत गर्‍यो। यसका साथै संस्थाहरूका लागि पुरस्कार र अन्य सार्वजनिक पहिचान प्रणालीहरू जस्ता प्रोत्साहनको कमी छ जसले वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरूको सम्बन्धमा उत्कृष्ट व्यवस्थापन अभ्यासहरू कार्यान्वयन गर्छन्। उक्त सुरक्षा उपायहरूको कार्यान्वयन मार्गदर्शनअनुसार नियन्त्रण गरिन्छ र त्यसकारण धेरैजसो स्वैच्छिक अतिरिक्त प्रोत्साहन WFLI कार्यान्वयन गर्नेसहित सम्बन्धित कुनै पनि अतिरिक्त लागतहरू लगाउने इच्छा हुने उद्योगका लागि आवश्यक हुन सक्छ।

अल्पीकरणको अनुक्रम निर्माणको अवधिमा र यसपछि वातावरणीय मानको कुनै पनि खुद नोक्सान हासिल नगर्न पालना गर्ने LI समर्थकहरूका लागि सामान्य फ्रेमवर्क हो।



*अनुक्रमका केही संस्करणहरूमा अल्पीकरण र अफसेटिङ बीचको विशिष्ट चरणको रूपमा पुनर्सुधार वा पुनर्स्थापना पनि समावेश हुन्छन्।

चित्र12: अल्पीकरणको अनुक्रम

विश्वव्यापी रूपमा, WFLI का लागि विशिष्ट डिजाइन सिद्धान्तहरूसँग सम्बन्धित धेरै स्रोतहरू छन्। अन्य महादेशहरूका देशहरूसँग वन्यजन्तु क्रसिङ डिजाइनहरूका लागि प्राविधिक हातेपुस्तिका, अन्य प्रकारका प्राविधिक डिजाइनका मार्गदर्शनहरू, ओभरपास वा आकाशे पुलका संरचनाहरू जस्ता अल्पीकरण उपायहरूका लागि इन्जिनियरिङ आवश्यकताहरू, कार्यबल प्रशिक्षणका लागि राष्ट्रिय निकाय सहायता र वन्यजन्तु-सवारी साधनका ठक्करहरू जस्ता डाटा सङ्कलन र साझा गर्नका लागि प्लेटफर्महरू छन्। जब विकासमुख एसियाले आफ्नो क्षमतालाई बढाउँदै लैजान्छ, यसलाई आफ्ना अद्वितीय प्रजाति र पर्यावरणीय प्रणालीहरूका लागि त्यस्ता सहायता र प्राविधिक जानकारी विकास गर्न आवश्यक हुने छ।



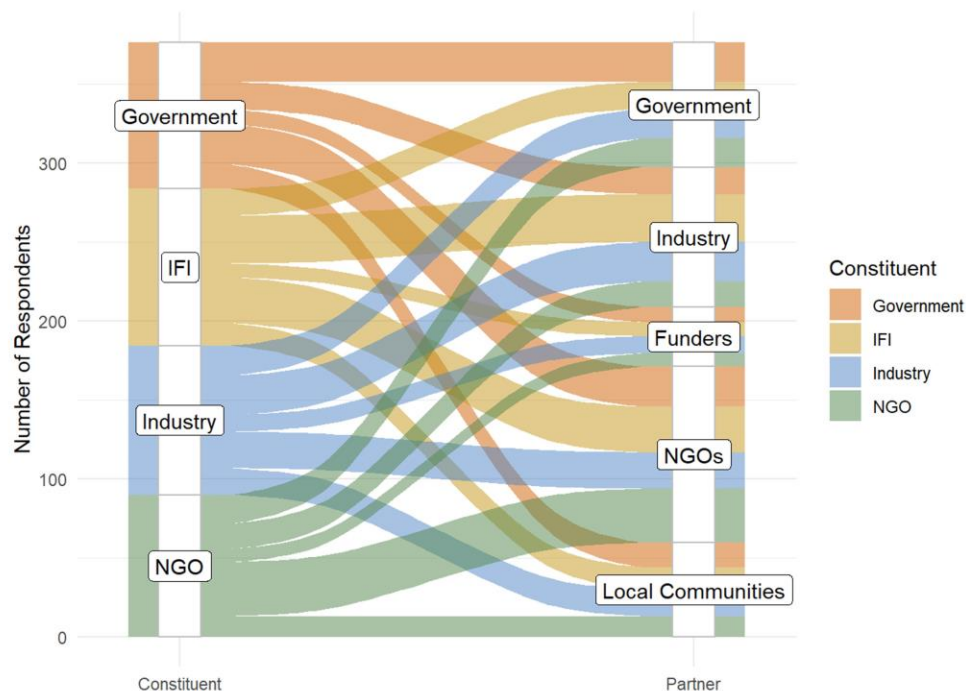
डोलाखा डिस्ट्रिक्ट, नेपालको कालिञ्चोकमा अवस्थित सडकको कारणले सामुदायिक विकास। क्रेडिट: Padam B. Chand

संरक्षण NGOहरू र LI

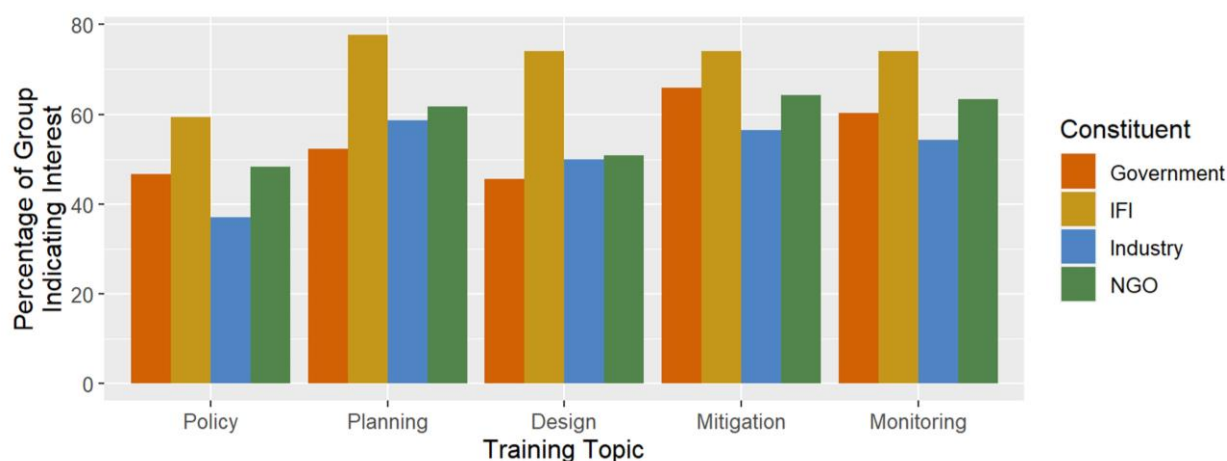
एसियामा दुवै राष्ट्रिय र अन्तर्राष्ट्रिय स्तरहरूमा काम गर्ने संरक्षण वा वन्यजन्तुमा केन्द्रित NGO हरूले LI ले वन्यजन्तुलाई गर्न सक्ने प्रभावहरूलाई आफ्ना संस्थाहरूका लागि उच्च प्राथमिकता मान्दछन् र तिनीहरू धेरैले आफ्नो काममा LI लाई सम्बोधन गर्छन्। यद्यपि, LI का प्रभावहरूलाई सम्बोधन गर्ने कार्य सामान्यतया संस्थागत छैन; LISA परियोजनाका लागि अन्तर्वाता लिइएका एसियामा काम गर्ने 11 वटा ठूला अन्तर्राष्ट्रिय NGO हरू मध्ये दुईवटा NGO सँग मात्र LI मा समर्पित कार्यक्रमहरू थिए। यसको सट्टा, NGO हरू अन्य कार्यक्रमहरूभित्र LI लाई सम्बोधन गर्न, आवश्यकताको आधारमा LI बारे थप जान्नमा हालको कर्मचारीलाई सहायता गर्न वा बाह्य साझेदारहरूसँग काम गर्नका लागि प्रवृत्त छन्। चारवटा सङ्घटक समूहहरू मध्ये, NGO सर्वेक्षणका प्रतिवादीहरूले परियोजना विकासको प्रक्रियामा कम संलग्न हुनुभएको रिपोर्ट गर्नुभयो; उहाँहरू संलग्न हुँदा, NGO हरू वन्यजन्तुको सुरक्षाका लागि सामान्य वकालत सञ्चालन गरेर र पूर्व-निर्माण डाटा—कार्यहरू सङ्कलन गर्नका लागि सहभागी हुन प्रवृत्त छन् जुन धेरै NGO हरू कुनै पनि तरिकामा गर्नका लागि प्रवृत्त छन्। NGO हरूले परियोजना विकासको प्रक्रियामा सहभागी हुने प्रमुख बाधाहरू अनुदान र दक्षता थिए भनी महसुस गरेका छन् र तसर्थ अन्य मौलिक समूहहरूसँग साझेदार गर्न प्रशिक्षण र अवसरहरूमा उच्च स्तरको रूची सङ्केत गरेको छ।

सङ्घटक समूहहरू बीचको सहकार्यता

सबै चारवटा सङ्घटक समूह परियोजना विकास प्रक्रियाभरि एक अर्कासँग उच्च रूपमा संवादात्मक थिए (चित्र 13)। सबै चारवटा समूहका सर्वेक्षण प्रतिवादीहरूले उच्चतम बारम्बारतासँग आफ्नो निरन्तर समूहसँग साझेदारी गर्छन् भनी सङ्केत गरेका छन् भने, अन्य सङ्घटक समूहहरूसँगका साझेदारीहरू पनि सामान्य हुन्छन्। सरकारहरूले प्रायः NGO हरू र कहिलेकाहीँ उद्योगसँग साझेदार गर्छन् भनी प्रतिवादीहरूले सङ्केत गरेका छन्, IFI हरू दुवै उद्योग र NGO हरूसँग भारी रूपमा कार्य गर्छन् र उद्योग सरकार र NGO हरूसँग बराबर रूपमा कार्य गर्छ। NGO हरूले अन्य NGO हरूसँग अपरीहार्य रूपमा साझेदार गर्छन् तर केही उद्योग र सरकारसँग पनि कार्य गर्छन्। अन्य सङ्घटक समूहहरूले IFI हरूको भूमिका नबुझ्न सक्छन् भनी सङ्केत गर्दै, IFI हरूसँग परियोजना विकासको प्रक्रियाभरि संलग्नताको उच्चतम स्तरको रिपोर्टिङको वावजुद, प्रायः एकदमै कम साझेदारी गरिएको थियो।



चित्र 13: प्रत्येक प्रकारको साझेदार (दायाँ) सँग काम गरेको रिपोर्ट गरिएको प्रत्येक सङ्घटक समूह (बायाँ) बाट प्रतिवादीहरूको सङ्ख्या। प्रत्येक सङ्घटक समूहहरूसँग परियोजना विकासको प्रक्रियाको अवधिमा विभिन्न भूमिका र जिम्मेवारीहरू भएकोले, सुरक्षा आवश्यकताहरूको सामान्य बुझाइ WFLI अल्पीकरण उपायहरूको सफल कार्यान्वयन र निरीक्षणका लागि महत्वपूर्ण हुन्छ। सबै सङ्घटक समूहहरू बाह्य साझेदारहरूसँग काम गर्न र सहकारी प्रशिक्षणका अवसरहरूमा संलग्न हुन इच्छुक छन्। भविष्यको प्रशिक्षणमा उच्च रूची नीति, योजना डिजाइन, अल्पीकरण र निरीक्षण जस्ता शिर्षकहरूभरि सङ्केत गरिएको थियो (चित्र 14)। सबै सङ्घटक समूहहरूलाई एउटै कोठामा ल्याउने प्रशिक्षणहरूले समूहहरू बीच साइलोहरू विभाजन गर्ने अवसर मात्र उपलब्ध नगराएर सबै सङ्घटक समूहहरूलाई भविष्यमा सहज सहकार्यका लागि बाटो बनाउँदै एउटै सामान्य ज्ञानको आधारबाट निर्माण गरिँदै छ भनी सुनिश्चित गर्छ।



चित्र 14: सङ्घटक समूहमा प्रशिक्षण शीर्षकमार्फत



बङ्गाल टाइगर, ताडोबा राष्ट्रिय निकुञ्ज, भारत। क्रेडिट: Gregoire Dubois

अगाडिको मार्ग

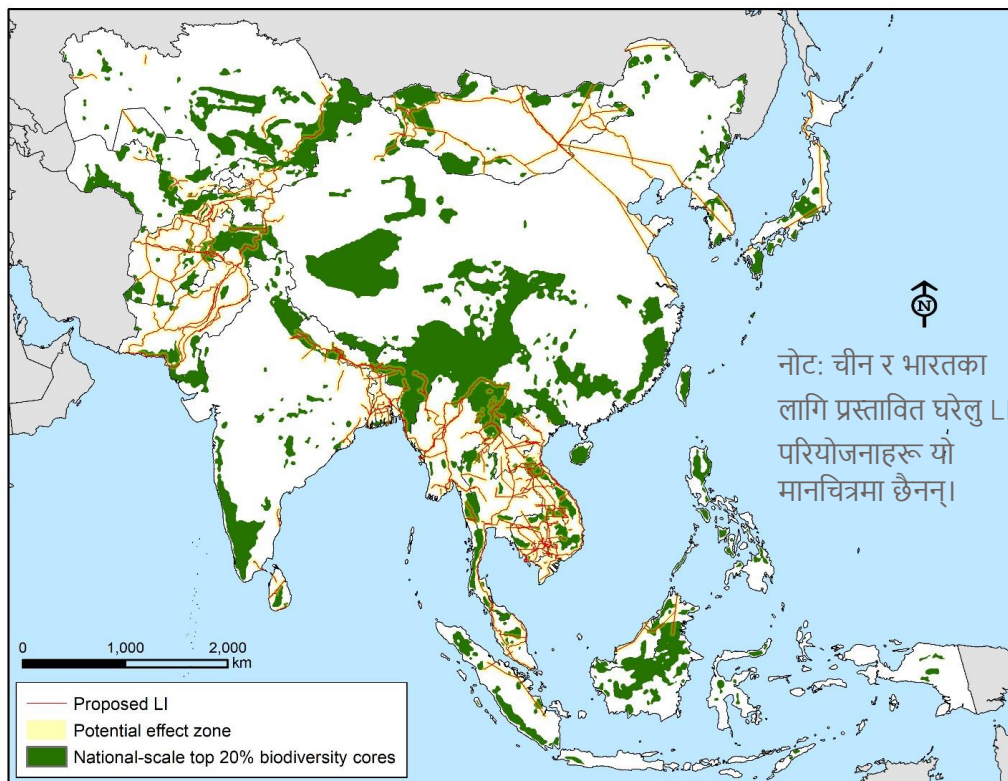
जब एसियाली राष्ट्रहरूले आफ्ना LI प्रणालीहरूलाई अग्रिम बनाउँदा, तिनीहरूले आफ्नो भरिपूर्ण जैविक विविधताका ल्याण्डस्केपहरूको सुरक्षा गर्न आफ्नो क्षमतालाई पनि प्रोत्साहन गर्छन्। यी सुरक्षा उपायहरूले सुरक्षात्मक कानून र नीतिहरू, राष्ट्रिय र क्षेत्रीय संरचना र वन्यजन्तु निकायहरू बीचको उत्कृष्ट समन्वयन, योजनाबद्ध परामर्शदाता र निर्माण संस्थाहरूबाट सुधारिएका डिजाइन र निर्माणअघि र निर्माणपछिको वन्यजन्तु डाटाको परिष्कृत सङ्कलन र प्रयोग जस्ता धेरै रूपहरू लिने छन्। क्षेत्रमा विश्वव्यापी उत्कृष्ट अभ्यासहरू प्रयोग गर्ने धेरै अनुकरणीय WFLI परियोजनाहरू छन्; दुर्भाग्यवश, न त यिनीहरूलाई धेरै देशहरूमा संस्थागत गरिएको छ न क्षेत्रभरि मानक अभ्यास बनेको छ। यो रिपोर्टले सोही समयमा वस्तु, उर्जा र मानिसको सुरक्षा र प्रभावकारी गतिविधि प्रदान गर्दै वन्यजन्तुको सुरक्षामा महत्वपूर्ण कुराहरू बारे थप जान्न चाहने एसियामा धेरै इच्छुक सहभागी, LI अनुपात, विकासकर्ता र सरोकारवालाहरू छन् भनी फेला पारेको छ। निकाय, अनुदानकर्ता, नीजि संस्था, परामर्शदाता, संरक्षणकर्ता र सामुदायिक समूहहरू सबै कार्यबल प्रशिक्षण, प्राविधिक जानकारी, मामिला अध्ययन र स्मार्ट नीतिहरूमा पहुँच गर्नका लागि उत्सुक छन् जसले अन्तराष्ट्रिय मापदण्ड र अभ्यासहरू सफलतापूर्वक पूरा गर्नका लागि आफ्नो कार्यसम्पादन परिष्कृत गर्न मद्दत गर्ने छन्। यस रिपोर्टबाट प्राप्त हुने कुराहरू रेखीय पूर्वाधारका लागि वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वयन गर्न एसियाको क्षमता निर्माण गर्नका लागि कार्यवाही योग्य सिफारिसहरूको साथमा यो रिपोर्टका मुख्य निष्कर्षहरू हुन्।

प्रस्तावित रेखीय पूर्वाधार एसियाको केही एकदमै विविधता ल्याण्डस्केपहरूबाट पार हुने छ

एसियामा संसारको केही एकदमै जैविक विविधता भएका ल्याण्डस्केपहरू समावेश छन् तर यो जैविक विविधताले द्रुत रूपमा विस्तार भइरहेको छ। बाट बढ्दो खतराको सामना गर्छन्। भौगोलिक लेन्सबाट स्थान-विषयक विश्लेषण वा समस्याहरूका अन्वेषणहरूले जैविक विविधतामा हुने प्रभावहरूको स्थान र गम्भीरतालाई वर्गीकृत गर्न सक्छ। यो विश्लेषणको एउटा तत्वले राष्ट्रिय, क्षेत्रीय र महाद्वीपीय स्केलहरूमा उच्च जैविक विविधता मान ("मूलहरू") का अनुकूलता क्षेत्रहरू चित्रण गर्न नौवटा जैविक विविधताका डाटासेटहरूबाट जानकारी प्रयोग गरेको छ। विश्लेषणको अर्को तत्वले 81,000 किमिभन्दा बढि भविष्यको सडक, रेलमार्ग र पावर लाइन परियोजनाहरू सहित एसियाका अन्तराष्ट्रिय विकास पहलहरू (तर राष्ट्रिय र कार्यक्रमहरू बाहेक) सँग सम्बद्ध प्रस्तावित विकास परियोजनाहरू बारे स्थान-विषयक डाटा संगृहित गरेको छ। विश्लेषणले प्रस्तावित रूट र जैविक विविधताका मूलहरूको बीचमा विस्तारित ओभरल्याप खुलासा गर्‍यो (चित्र 15)। कूल जैविक विविधताका मूल क्षेत्रहरूको 20 प्रतिशतका साथसाथै 363 वटा संरक्षित क्षेत्र प्रस्तावित रूटहरूको 25 किमि भित्र अवस्थित छ। एनेक्स 1 हेर्नुहोस्।

सिफारिस

स्थान-विषयक विश्लेषणहरूलाई उपयुक्त वन्यजन्तु सुरक्षाका उपायहरू डिजाइन गर्नका लागि कम उपयोगी बनाउँदै, तिनीहरूलाई प्रायः निर्माण पूरा गरेपछि सञ्चालन गरिन्छ। प्रस्तावित सम्बन्धी उच्च-गुणस्तरको स्थान-विषयक डाटा संग्रह गर्ने र निर्माणको पूर्व महत्वपूर्ण जैविक विविधताका क्षेत्रहरूसँगको ओभरल्याप विश्लेषण गर्ने कार्य सम्भावित खतराहरू बुझ्नमा गम्भीर हुन्छ। यसका साथै, राष्ट्रिय, क्षेत्रीय वा महाद्वीपीय मापनमा एसियाका अधिकांश जैविक विविधता परिदृश्यहरूको परिचित्रण गर्नाले का समर्थक, कोष प्रबन्धक र योजनाकारहरूलाई अल्पीकरणको अनुक्रममा पहिलो विकल्प लागू गर्नका लागि आवश्यक हुने जानकारी उपलब्ध गराउँछ: ठूलो जैविक विविधता द्वन्द्वका क्षेत्रहरूबाट टाढा रहने।



चित्र 15: प्रस्तावित नयाँ रेखीय पूर्वाधार र जैविक विविधता हटस्पटहरूको बीचमा ओभरल्याप

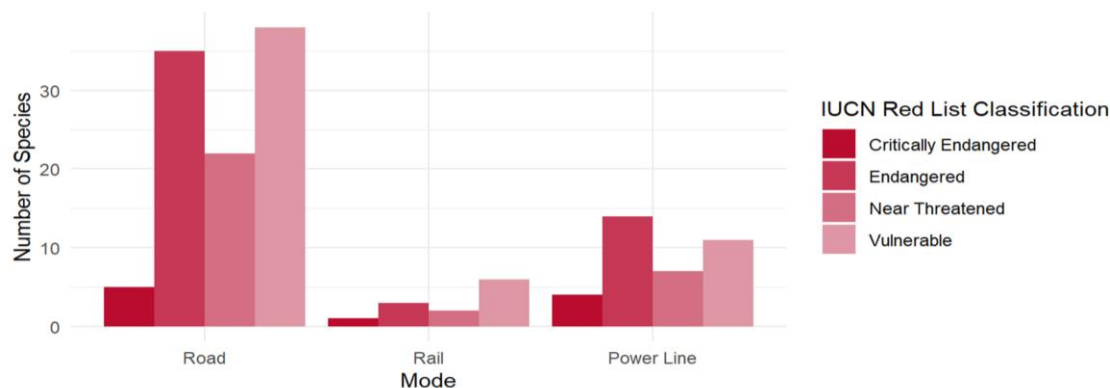


महाराष्ट्र, भारतको राष्ट्रिय राजमार्ग (NH) 44 मा निर्माण भइरहेको वन्यजन्तु अन्तरपास। क्रेडिट: Rob Ament

पूरे एसियाभर सडक, रेलमार्ग र पावर लाइनहरूबाट खतरामा भएका प्रजातिहरूको हत्या भइरहेको छ

एसियामा अध्ययन गरिएको वन्यजन्तुमा LI को सबैभन्दा सामान्य प्रत्यक्ष प्रभाव भनेको कोलिसनका कारण पशुको मृत्यु हुनु हो (चित्र 16)। यस्तो प्रकारको प्रत्यक्ष प्रभावले व्यक्तिगत पशुका लागि मात्र नभएर सम्पूर्ण जनसङ्ख्याका लागि पनि गम्भीर परिणामहरू निम्त्याउँछ, जसले प्रजातिहरूको उत्तरजीवनलाई जोखिम पुऱ्याउँदछ। स्तनधारी, पक्षी, उभयचर, सरीसृप र अमेरुदण्डीय जन्तु सहित विभिन्न प्रकारका एसियाली प्रजातिहरू प्रभावित छन्।

अहिलेसम्म, यो परियोजनामा मूल्याङ्कन गरिएका तीनवटा यातायात मोडमध्ये सडकहरूका बारेमा बढी अध्ययन गरिएको छ र यी अध्ययनहरूले सडकहरूमा जनावर-सवारी साधन ठोक्किएर मृत्यु भएका खतरामा भएका प्रजातिहरूको IUCN रातो सूचीबाट 100 भन्दा बढी प्रजातिहरूलाई प्रलेखित गरेका छन्। एसियाली पावर लाइन कोलिसनका कारण मृत्युदर निम्त्याएका बारेमा रिपोर्टहरूले 36 भिन्न-भिन्न सूचीबद्ध प्रजातिहरू—धेरैजसो पक्षीहरू प्रभावित भएको सङ्केत गरे र वन्यजन्तुको रेलमार्ग प्रहारका अध्ययनहरूले IUCN रातो सूचीबाट 12 प्रजातिहरूको पहिचान गरे। यो विषयमा प्रकाशित कागजातको कमीका कारण प्रलेखित रेलमार्ग कोलिसनको कम सङ्ख्याको सम्भावना हुन्छ। तसर्थ, सबै तीनवटै मोडमा थप अध्ययनहरू गरिएको हुँदा प्रभावित प्रजातिहरूको सङ्ख्या पर्याप्त हदसम्म बढ्ने छ।



चित्र16: IUCN रातो सूचीमा रहेका प्रजातिहरूको सङ्ख्या एसियामा सडक र रेलमार्गमा वा पावर लाइनहरूबाट ठोक्किएर मृत्यु भएको भनी प्रलेखित गरिएको छ



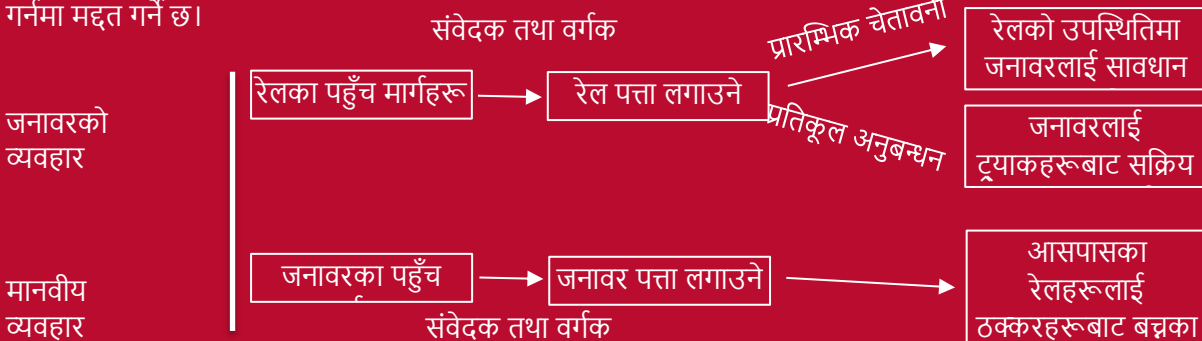
जेली-गेरिक राजमार्ग, मलेसियामा हात्ती, बाघ र अन्य वन्यजन्तुका लागि अन्डरपास। क्रेडिट: Rob Ament

सिफारिस

परिचित, प्रभावकारी उपायहरू विद्यमान छन् जसले वन्यजन्तुलाई सवारी साधन र रेलहरूको ठक्करबाट बचाउँदछ साथसाथै वासस्थानको सम्पर्क प्रदान गर्दछ। एसियामा परिनियोजन गरिएका अल्पीकरण उपायहरूमा वन्यजन्तु क्रसिङ संरचनाहरूको बढी अध्ययन गरिएका छन् र यसमा जनावरणहरू सडक वा रेलमार्गको तल वा माथिबाट सुरक्षित तरिकाले पार गर्न सक्ने किसिमका अन्डरपास वा टनेल र ओभरपास वा पुलहरू जस्ता भौतिक संरचनाहरू समावेश छन्। यसका साथै, एसिया बहुविध आकाशे पुलहरूको घर हो जहाँ पूरै राजमार्ग वा रेलमार्ग एकदेखि 10 वा सोभन्दा बढी किलोमिटरको दूरीमा भुईँको माथि उठाइएको हुन्छ, जसले विभिन्न प्रजातिहरूलाई तल्लो भागबाट सुरक्षित तरिकाले पास हुन अनुमति दिन्छ। पूरै एसियाभर खतरामा भएका प्रजातिहरूका लागि कस्तो प्रकारको संरचना सबैभन्दा बढी प्रभावकारी हुन्छ भनी बुझ्न र नयाँ अल्पीकरण प्रविधिहरूको भूमिका विचार गर्नका लागि थप अनुसन्धानको आवश्यकता हुन्छ।

नयाँ प्रविधिहरू

प्रविधिमा आधारित जनावर-सवारी साधन ठोक्किने घटनाहरू कम गर्ने उपायहरू (उदाहरण, लीडर, रडार वा माइक्रोवेभहरू प्रयोग गरी जनावर पत्ता लगाउने प्रणालीहरू) विश्वका अन्य भागहरूमा लागू गरिएका छन् र एसियामा अनुसन्धानका लागि बढ्दो रूपमा सिफारिस गरिएको छ (चित्र 17)। यद्यपि, महाद्वीपमा यीमध्ये कुनै पनि प्रविधिको मूल्याङ्कन गरेका अत्यधिक कम रिपोर्टहरू विद्यमान छन्। यथार्थवादी क्षेत्रका अवस्थाहरूमा सम्भावित प्राविधिक समाधानहरूको थप परीक्षणले एसियामा पाइएका अवस्थाहरू अन्तर्गत तिनीहरूको प्रभावकारिता, लागत र लाभहरू मूल्य गर्नमा मद्दत गर्ने छ।



चित्र 17: प्रविधिमा आधारित वन्यजन्तु-रेल ठोक्किने घटनाहरू कम गर्ने अन्तर्निहित वैचारिक संयन्त्र

लागत-लाभ विश्लेषणहरूले सामान्यतया अल्पीकरणका लाभहरू नभई लागतहरू मात्र विचार गर्छन्

पूर्वाधार परियोजनाहरूको आर्थिक विश्लेषणमा अल्पीकरणलाई प्राजसो लागत मानिन्छ भने, वन्यजन्तु र उनीहरूको वासस्थानको मूल्याङ्कन र यसप्रकार उनीहरूको सुरक्षा गर्ने लाभ कहिलेकसो मात्र मानिन्छ। सम्भावित परियोजनाहरूको पूर्ण आर्थिक तस्विर बुझ्नका लागि, सडक, रेल र पावर लाइनहरूका लागि प्रयोग गरिने अल्पीकरण उपायहरूको CBA मानक अभ्यास बन्न आवश्यक छ। यस्तो प्रकारको विश्लेषण एसियाली वन्यजन्तुको आर्थिक मूल्याङ्कनहरूको निष्क्रिय प्रयोगको उपलब्धता वा आन्तरिक अथवा अप्रत्यक्ष मूल्यका मापनहरूमा निर्दिष्ट हुन्छ, जसमा धेरै अन्तर र कमीहरू हुन्छन्। यद्यपि, LI का निर्णयकर्ताहरूले अल्पीकरण उपायहरूका आर्थिक लाभहरूलाई थप पूर्णरूपमा बुझ्न र स्पष्ट हुन प्रायः महत्त्वपूर्ण हुन्छ, उदाहरणका लागि, वन्यजन्तु ओभरपासको निर्माण—परिनियोजन र मर्मत-सम्भारका लागतहरू मात्र होइनन्।

सिफारिस

आर्थिक विश्लेषणहरूले LI का वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरूले लागतहरू प्रस्तुत गर्ने मात्र नभई सेवा प्रदान गरिएका प्रजातिहरू र वासस्थान संरक्षणको सम्बन्धमा समाजमा लाभहरूका साथै रोकिएका लागतहरू पनि निर्माण गर्छ भनी देखाउन सक्छ। CBA लाई LI परियोजनाहरूको कुनै पनि सम्भाव्यता अध्ययनमा समावेश गरिनुपर्छ। यस्ता आर्थिक विश्लेषणहरूले, विशेषगरी परियोजनासँग प्रत्यक्ष रूपमा सम्बन्धित नभएका स्थानीय समुदाय जस्ता पक्षहरूलाई LI विकासका अप्रत्यक्ष लागतहरूको हिसाब गर्नुको महत्त्व प्रदर्शन गर्न सक्छन्। दृढ CBA—परियोजनाको मूल्याङ्कनमा सम्मिलित भएको—ले LI का वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरूले वातावरणीय र वन्यजन्तुको मानहरू सुरक्षित गर्ने मात्र नभई पूर्वाधार परियोजनाको समग्र खुद वर्तमान मान वा लगानीको सफलतामा थप पनि सक्छ भनी प्रदान गर्न सक्छ।



Wubei अन्डरपासले तिब्बती प्लेटो, चीनमा रेलमार्गको मुनिबाट पार गर्न तिब्बती एन्टिलोपलाई अनुमति दिन्छ। क्रेडिट: Wenjing Xu



चित्र 18: क्षमता आन्तरिक रूपमा निर्माण गर्न IFI द्वारा अंगीकृत गरिएका विभिन्न उपायहरू पहिचान गर्ने IFI सङ्घटक समूहको प्रतिवादीहरूको सङ्ख्या

अन्तर्राष्ट्रिय वित्तीय संस्थाले वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वयन गर्नमा महत्त्वपूर्ण भूमिका निर्वाह गर्न सक्छन्

अधिकांश IFI मा कार्यस्थल, प्रशिक्षण, वेबिनार र म्यानुअलहरू उपलब्ध गराएअनुसार उक्त माध्यममार्फत वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरू सम्बोधन गर्न आन्तरिक क्षमता पहिले नै छ (फिगर 18)। तिनीहरूले अन्य सङ्घटक समूहहरूमा क्षमता निर्माण गर्न केही प्रयासहरू समर्थन गरेका छन् जस्तै सरकार र उद्योग कर्मचारी उपस्थित कार्यशालाहरूलाई अनुदानप्रदान गरेर। यद्यपि, उक्त बाह्य क्षमता निर्माण गर्ने समर्थन एकपछि अर्को परियोजनाको आधारमा प्राथमिक रूपमा सञ्चालन गरिन्छ। IFI हरू संरक्षण र समुदायका मानहरू अझ राम्रोसँग सम्मिलित गर्न आफ्नो LI विकास अनुरूप बनाउन फेला परेको थियो जस्तै अझ ठूला ल्यान्डस्केपका मूल्याङ्कनहरू (उदाहरणका लागि रणनीतिक वातावरणीय मूल्याङ्कनहरू) विकास गरेर। चीनको बहुपक्षीय बैंकहरू र यसका BRI WFLI सम्बोधन गर्न क्षमता निर्माण गर्ने कार्य बढाउने सुरुवात हुन्। हाल, China's development का प्रयासहरू प्रापकको देशहरूका सुरक्षाका नियमहरूमा पूर्वनिर्धारित गर्न प्रवृत्त छन् र प्रायजसो भुक्तानी गर्न र तिनीहरूको आफ्नो वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरू र WFLI क्षमता निर्माण गर्ने प्रयासहरू कार्यान्वयन गर्न यी देशहरूमा निर्भर हुन्छन्।

सिफारिसहरू

IFI हरूले एसियामा भावी WFLI क्षमता निर्माण गर्ने कार्यमा मुख्य भूमिका निर्वाह गर्न सक्छ। जैविक विविधताको संरक्षणमा तिनीहरूको अनुकूल हुने पूर्वाधार विकाससँग समवर्ती भएमा, IFI हरूले एसियामा LI विकासका लागि उत्तरदायी हुने IFI र अन्य सङ्घटक समूहहरूसँग संलग्न हुन क्षेत्रीय सल्लाह र सरोकारवालाका समूहहरूका लागि दीर्घकालीन अनुदान प्रदान गर्न सक्छन्।

हालै, विभिन्न प्रकारको एसियाली प्रजाति र पर्यावरणीय प्रणालीका LI परियोजनाहरूका प्रभावहरूका साथै अल्पीकरणका उपायहरू जस्ता सम्भावित समाधानहरूको प्रभावकारीताको सम्बन्धमा धेरै अन्तरहरू छन्। यसैगरी, भावी LI परियोजनाहरूका लागि IFIs ले अप्रत्याशित वन्यजन्तु सुरक्षासम्बन्धी आवश्यकताहरू पूरा गर्न र तिनीहरूको प्रभावकारिता निरीक्षण गर्नका लागि पर्याप्त सम्भाव्य वित्त व्यवस्थाका प्रावधानहरू समावेश हुने गरी LI परियोजना बजेटहरू विकास गर्नुपर्छ।

भविष्यमा, चीनको BRI र अन्य अन्तर्राष्ट्रिय LI पहलहरूले आफ्नो कार्यान्वयन IFIs को सहकार्यमा आन्तरिक रूपमा WDLI को क्षमता निर्माण गर्न र पहल परियोजनाहरूको प्रापक देशहरूमा रहेका विभिन्न सङ्घटक समूहका सदस्यहरूका लागि पर्याप्त मात्रामा वित्त व्यवस्था उपलब्ध गराउनुपर्छ।

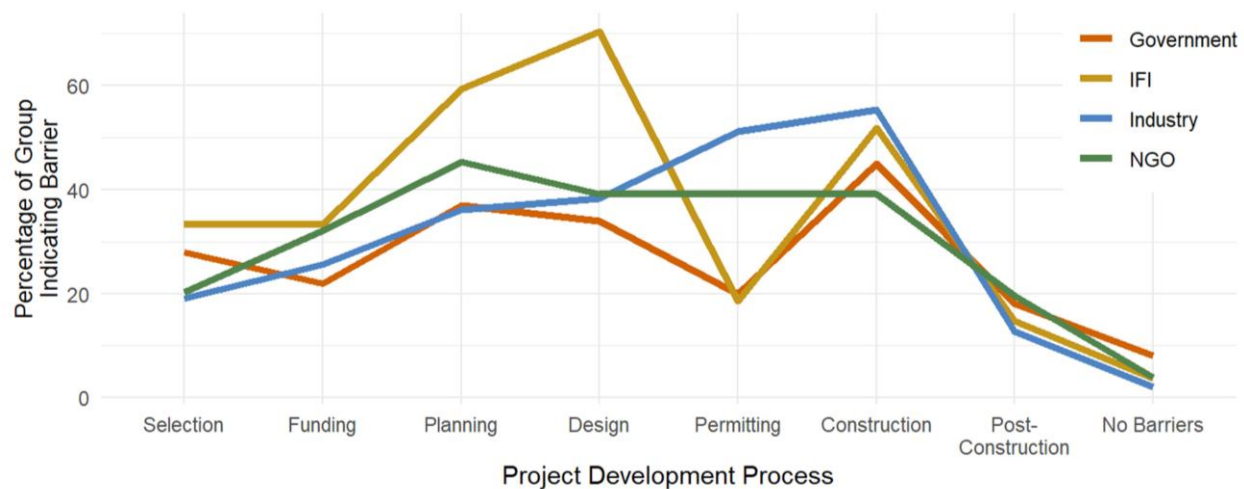
वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वयन गर्दा हुन बाधाहरू परियोजना विकासको प्रक्रियाभरि उत्पन्न हुन्छन्

LI परियोजनाहरूको परियोजना विकासको प्रक्रियामा विशेषगरी चारवटा चरण पर्दछः छनोट, अनुदान गर्ने, योजना बनाउने, डिजाइन, अनुमति दिने, संरचना र पोस्ट-संरचना। यी चरणहरूमध्ये, पाँचवटा प्रतिनिधि देशका सर्वेक्षणका प्रतिवादीहरूले WFLI कार्यान्वयन गर्दा हुने बाधाहरू उत्पन्न हुने तीनवटा प्राथमिक बिन्दु पहिचान गरेका छन्: योजना बनाउने, डिजाइन र संरचना (चित्र 19)। चार सङ्घटक समूहहरूले वित्त व्यवस्था, राजनीतिक इच्छा, संस्थागत सहायता र वन्यजन्तु सुरक्षा उपायहरूको कार्यान्वयनमा चारवटा ठूलो बाधाको रूपमा विशेषज्ञताको कमी पहिचान गरे।

सिफारिस

सङ्घटक समूह जे-जस्तो भएपनि, 86 प्रतिशत सर्वेक्षण प्रतिवादीहरू LI प्रभावहरूबाट वन्यजन्तुको सुरक्षा गर्नका लागि प्रशिक्षण अवसरहरूमा अत्याधिक मात्रामा रूचि छन्। यद्यपि, विभिन्न सङ्घटक समूहहरूले WFLI का सुरक्षा उपायहरू प्रदान गर्नका लागि आफ्नो विशेषज्ञता बढाउन विभिन्न प्रकारका प्रशिक्षणलाई प्राथमिकता दिन्छन्:

- IFIs र NGOs सँग वेबिनारहरू (छोटो, एक घण्टाका अनलाइन प्रशिक्षण सत्रहरू) र कार्यशालाहरू (धेरै दिनको प्रशिक्षण) का लागि उच्च प्राथमिकता छ।
- फिल्ड ट्रिपहरूसँगका कार्यशालाहरूलाई सरकारी एजेन्सी र NGO हरूद्वारा प्रायजसो प्राथमिकता दिइन्छ।
- IFIs र NGOs ले जानकारीको केन्द्रिय सूचना वितरण केन्द्रको अस्तित्वमा धेरैजसो गुण देख्छन् (जस्तै, अनलाइन पुस्तकालय, मामिला अध्ययन, डिजाइन मार्गनिर्देशनहरू, आदि)।
- सबै चार सङ्घटक समूहहरूले आफ्नो कम प्राथमिकताको विकल्पको रूपमा शिक्षा क्रेडिट वा प्रमाणपत्रहरूका साथ जारी राख्दै अनलाइन, विश्वविद्यालय-स्तरका कोर्सहरूमा दर्जा पाएका छन्।



चित्र 19: सङ्घटक समूहद्वारा प्रतिवादीहरूको प्रतिशतले परियोजना प्रक्रियाहरूका विशिष्ट चरणहरू सङ्केत गर्दछ जसमा वन्यजन्तुका लागि सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वयन गर्नमा हुने बाधाहरू समावेश छन्





IUCN एसियाली हात्ती यातायात कार्यरत समूहका सदस्यहरू जेली-गेरिक राजमार्ग, मलेसियामा रहेको अन्डरपासमा जान्छन्। क्रेडिट: Aaron Laur

राम्रो डाटा वन्यजन्तुमा रेखीय पूर्वाधारका सम्भावित प्रभावहरू बुझ्नका लागि एकदमै महत्त्वपूर्ण हुन्छ

प्रस्तावित LI बाट जैविक विविधतामा हुने खतराहरूका स्थान-विषयक विश्लेषणहरू हाले सीमित उपलब्धता र डाटाको गुणस्तरद्वारा कृत्रिम छन्। LI परियोजना रूटहरू बारे स्थान-विषयक डाटा सामान्यतया स्थान-विषयक डाटाबेसहरूमा प्रणालीगत ढङ्गले संगृहित गरिएको छैन र यो जानकारी योजना कागजात र मिडिया रिपोर्टहरू प्रयोग गरेर परियोजना विकासकर्ता, परामर्शदाता, अनुसन्धानकर्ता र अन्य इच्छुक पक्षहरूद्वारा प्रायः अवसर दिने रूपमा एकसाथ पक्का गर्नुपर्छ। धेरै विभिन्न प्रकारका जैविक विविधताको डाटाले LI विकासबाट प्रजातिहरू र बासस्थानमा हुने जोखिमहरू मूल्याङ्कन गर्न मद्दत गर्न सक्छ भने, तसर्थ, यी डाटा LI का प्रभावहरू रोक्ने वा कम गर्ने अवसर बनाउँदै, LI रूट स्थान र निर्माणका निर्णयहरू नगर्दासम्म प्रायः सङ्कलन गरिएको छैन।

यो परियोजनाले यी क्षेत्रहरूको द्रुत LI विकास र जैविक विविधताको उच्च मानका कारण जैविक विविधतामा भावी LI का प्रभावहरूको विद्यमान स्थान-विषयक विश्लेषणहरूले दक्षिण र दक्षिणपूर्वी एसियामा धेरै ध्यान केन्द्रित गरेको छ तर यो सीमित भौगोलिकको फोकसले एसियाका अन्य क्षेत्रहरूमा सम्भावित LI का प्रभावहरूबारे बुझाइ सीमित गर्दछ भन्ने कुरा फेला पारेको छ। साथै, विश्वव्यापी वा महाद्विपीय स्केलहरूमा हुने वातवरणीय प्रभावहरूका विद्यमान विश्लेषणहरूले चीनको BRI सँग सम्बन्धित LI परियोजनाहरूमा धेरै ध्यान केन्द्रित गरेको छ र अन्य क्षेत्रीय आर्थिक विकासका पहलहरूद्वारा अनुदान गरिएको प्रस्तावित LI एसियामा पनि विस्तारित छ भन्ने कुरा फेला पारेको छ।



बङ्गलादेशमा वन्यजन्तु अन्डरपासको संरचना क्षेत्र नजिकै अवलोकन गरिएका हात्ती हिँड्ने ट्याकहरू। क्रेडिट: Asif Imran

सिफारिस

विद्यमान स्थान-विषयका विश्लेषणहरूका सीमितताहरू निम्न कार्यहरूबाट सम्बोधन र सुधार्न पर्छ: (1) वित्तीय संस्था, क्षेत्रीय संरचनाका साझेदारी र सरकारहरूलाई प्रस्तावित LI परियोजनाहरूका भौगोलिक स्थान-विषयकका डाटाबेसहरू सिर्जना गर्न र कायम राख्न स्रोतहरू समर्पित गर्न आवश्यक छ। (2) जैविक बेसलाइनका मूल्याङ्कनहरू र सम्बन्धित स्थान-विषयक विश्लेषणहरू WFLI सुरक्षा उपायहरू बारे उत्कृष्ट अभ्यासहरूद्वारा सूचित गरिएको छ भनी सुनिश्चित गर्न LI परियोजनाहरूको योजना र डिजाइन चरणमा सम्भव भएसम्म छिट्टै सञ्चालन गर्नुपर्छ। (3) LI योजनाकर्ता, अनुदानकर्ता र विकासकर्ताहरू अध्ययनहरू डिजाइन गर्न, डाटा सङ्कलन गर्न र WFLI सुरक्षा उपायका सिफारिसहरूलाई सूचित गर्नका लागि विश्लेषणहरू सञ्चालन गर्न शैक्षिक समुदाय, NGO र वन्यजन्तु निकायहरूका यातायात पारिस्थितिक वैज्ञानिक र अन्य विषय मामिला विशेषज्ञहरूसँग साझेदार गर्नुपर्छ। (4) स्थान-विषयक विश्लेषणहरूको भौगोलिक र वर्गीकरण क्षेत्रलाई दक्षिणपूर्वी र दक्षिण एसियाभन्दा बाहेक थप एसियाली क्षेत्रहरू र विशाल स्तानधारीहरू बाहेक टाक्सा समावेश गर्न विस्तार गर्न सकिन्छ। (5) LI परियोजनाका सबै स्रोतहरू—BRI, अन्य अन्तराष्ट्रिय आर्थिक विकासका पहलहरू, राष्ट्रिय र उपराष्ट्रिय-अनुदान-प्रदान गरिएका परियोजनाहरू—जैविक विविधतामा हुने प्रभावहरू मूल्याङ्कन गर्दै अपरिष्कृत विश्लेषणहरूमा सम्मिलित गर्नुपर्छ। (6) WFLI सुरक्षा उपायहरूका निर्माणपश्चातका मूल्याङ्कनहरूले अनुकूलनीय व्यवस्थापन पद्धति प्रयोग गरेर भविष्यका परियोजना डिजाइनहरूमा मद्दत गर्न सक्छ जहाँ विगतका परियोजनाहरूको निरीक्षणबाट अध्ययन गरिएका पाठहरूले भविष्यका परियोजनाहरू सूचित गर्छ र सुधारछ।



मुख्य: भुटानको NH2 सडक (राइदक-लामोइजिङ्खा) मा हात्तीको मार्गका लागि प्राथमिक रूपमा डिजाइन गरिएको वन्यजन्तु अन्डरपास।
क्रेडिट: Karma Chogyel

शीर्ष दायोँ: भुटानको NH2 सडकमा वन्यजन्तु अन्डरपास प्रयोग गर्ने हात्ती। क्रेडिट: Norris Dodd

एसियामा पहिले वन्यजन्तु-मैत्रीपूर्ण रेखीय पूर्वाधारका धेरै उत्कृष्ट उदाहरणहरू छन्

बढ्दो रूपमा, एसियाका LI परियोजनाहरूले पूर्व-निर्माण जैविक विविधताका मूल्याङ्कनहरूको डिजाइन, वन्यजन्तु सुरक्षा छनोट र डिजाइन र निर्माण-पश्चातका कार्यसम्पादन मूल्याङ्कनहरूको डिजाइनमा यातायात पर्यावरण विशेषज्ञहरू समावेश छन्। विशेषज्ञ संलग्नतामा सकारात्मक उदाहरणहरूमा भुटानको पूर्व-पश्चिम राष्ट्रिय रेलमार्गको दक्षिणी खण्ड, बङ्गलादेशको चित्तागङ्ग-कक्सको बजार रेलमार्ग, कम्बोडियामा टोन्ले साप पावर लाइन र नेपालको पूर्व-पश्चिम रेलमार्ग समावेश हुन्छ। *एनेक्स २ हेर्नुहोस्।*

सिफारिस

अल्पीकरण उपायहरूका विभिन्न प्रकारहरू प्राविधिक स्थानान्तर र उपायहरूको आदान-प्रदानका लागि सम्भावित अवसरहरू प्रस्ताव गर्दै, विभिन्न देशहरूमा प्रचलित छन्। डाटा सङ्कलनका प्रविधि र अल्पीकरण उपायका डिजाइनहरू सहित एसियाभरी सफल WFLI परियोजनाहरू अन्तक्रियात्मक रूपमा साझा गर्ने अनलाइन प्लेटफर्मले अभ्यासकर्ताहरूका लागि उपयोगी योजना बनाउने उपकरणको रूपमा सेवा प्रदान गर्न सक्छ। सफल प्रयासहरूलाई योजना बनाउने संस्थाहरू भित्र संस्थागत गर्नुपर्छ र महादेशभरी व्यापक रूपमा प्रसारित गरिन्छ।



काजिरङ्गा राष्ट्रिय निकुञ्ज, असाम, भारतमा नदी पार गर्ने भारतीय हात्तीहरू। क्रेडिट: Gregoire Dubois

निष्कर्ष

एसियामा क्षमतापूर्व-निर्माणका प्रयासहरू

एसियाले पहिले नै WFLI कार्यान्वयन गर्नका लागि क्षमता निर्माणको प्रक्रिया सुरु गरेको छ। क्षमता निर्माणले कार्यशाला, फिल्ड यात्राहरू, कार्यबल प्रशिक्षण, प्राविधिक स्थानान्तरका सेमिनार, एसियाली वा उत्तर अमेरिकी वा यूरोपियन राष्ट्रहरू बीचका प्रत्यायोजन यात्राहरू र WFLI-विशिष्ट मार्गदर्शनको सिर्जनासहित धेरै रूपहरू लिएको छ। यी क्रियाकलापहरू सबै एसियाभरी भएका छन् र वित्तीय संस्थानहरू देखि NGO हरू देखि सरकारहरूसम्म धेरै विभिन्न समूहहरू नेतृत्व गरेको छ। यी महत्वपूर्ण प्रयासहरूले LI विकास महादेशभरि विस्तार हुने भएकोले निर्माण गर्नका लागि आशाजनक संघ प्रदान गर्छ।

सङ्घटक समूहहरूभित्र अतिरिक्त क्षमता निर्माण गर्नका लागि भावी कार्यहरू

क्षमता निर्माणका लागि निम्न सिफारिसहरू सयौं एसियाली LI अभ्यासकर्ताहरूद्वारा पूरा गरिएको विद्युतिय सर्वेक्षणका नतिजाहरूमा आधारित छन्; LI विशेषज्ञ, सरकारी नेता, वित्तीय विशेषज्ञ र सोचाई ट्याङ्कहरूका सदस्यहरूसँगका अन्तर्वार्ताहरू; र नीजि क्षेत्र, सार्वजनिक क्षेत्र, गैर-नाफा क्षेत्र र शैक्षिक सामुदायिकबाट धेरै अन्यसँग संलग्नता र छलफलहरू। केही संस्थाहरू LI परियोजनाहरूमा काम गरिरहेका छन् वा अनुदान-प्रदान गरिरहेका थिए र अन्य व्यक्तिहरूले यातायातका विशिष्ट मोड वा विशिष्ट परियोजनाहरूका प्रभावहरूमा वन्यजन्तु अध्ययनहरू सञ्चालन गरिरहेका थिए। केहीले क्षेत्रीय स्तरमा LI का मूल्याङ्कनहरू गरिरहेका थिए भने, थोरैले महाद्विपीय दृष्टिकोणहरू प्रदान गरेका छन्। संयोजित, उनीहरूले एसियामा WFLI सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वयनका लागि उउक्षमता आवश्यकताहरूमा विचारहरूको आधिक्य प्रस्ताव गरेका छन्। यो छोटो सूचीले प्रत्येक चार सङ्घटक समूहका लागि बारम्बार एकदमै व्यक्त गरिएका ती विकल्पहरूलाई समात्न र संक्षिप्त गर्न खोज्दछ।



सरकार

- अन्य LI विकासकर्ता र प्रस्तावकहरूसँगको सहायता, सार्वजनिक रूपमा पहुँच योग्य राष्ट्रिय र/वा क्षेत्रीय सहयोगपूर्ण WFLI डाटा र जानकारी-साझेदारी प्लेटफर्मको स्थापना र मर्मत-सम्भार।
- WFLI सुरक्षा उपायहरू कार्यान्वयन गर्न र भविष्यका विधान प्रयासहरू, विशेषगरी संरचना बिलहरूका लागि अतिरिक्त वन्यजन्तु-मैत्रीपूर्ण भाषाको सुझाव दिनका लागि दिशा प्रदान गर्ने राष्ट्रिय कानूनहरूमा विद्यमान प्रावधानहरू पहिचान गर्नुहोस्।
- संरचना र संरक्षण निकायहरू बीच WFLI निर्देशिकाहरूलाई अझ राम्रोसँग निगमित गर्नका लागि समन्वयन निकाय र अन्तर्राष्ट्रिय र राष्ट्रिय वातावरणीय प्रावधानहरूका अन्य प्रकारका बहु-निकाय एकीकरण आरम्भ गरेका एसियाली सरकारहरूको नेतृत्व पालना गर्नुहोस्।
- LI विकासमा विशिष्ट राष्ट्रव्यापी कानून र नियमनहरू लागू गर्नुहोस् जसकारण वन्यजन्तु सुरक्षा उपाय प्रावधानहरूका लागि निर्देशिकाहरूको अधिकार-प्रदान गरिन्छ र स्पष्ट रूपमा परिभाषित गरिन्छ।



अन्तर्राष्ट्रिय वित्तीय संस्थाहरू

- जैविक विविधताको संरक्षणसँग संरचना विकास अनुरूप गर्नका लागि संयुक्त, एसियामा LI विकासका लागि जिम्मेवार IFI र अन्य सङ्घटक समूहहरूसँग संलग्न हुन क्षेत्रीय सल्लाहकार/ सरोकारवालाहरूका लागि दीर्घकालीन वित्त व्यवस्था उपलब्ध गराउँछ।
- विभिन्न प्रकारका प्रजाति र पर्यावरणीय प्रणालीहरूका लागि LI परियोजनाहरूका प्रभावहरू र सम्भावित समाधानहरूको प्रभावकारितासँग सम्भावित ज्ञानमा भएका अन्तरहरूलाई विचार गरेर, वन्यजन्तु सुरक्षाका उपायहरू कार्यान्वयन गर्न र LI परियोजनाका बजेटहरूमा उनीहरूको प्रभावकारीता निरीक्षण गर्नका लागि अनिश्रिय वित्त व्यवस्था प्रावधानहरू निर्माण गर्नुहोस्।
- दुवै आन्तरिक रूपमा WFLI क्षमता निर्माण गर्न र विभिन्न सङ्घटक समूहहरूका सदस्यहरूका लागि, BRI परियोजनाहरूका प्रापक देशहरूका लागि र अन्य अन्तर्राष्ट्रिय LI पहलहरूका लागि WFLI क्षमता निर्माण गर्न पर्याप्त वित्त व्यवस्था प्रदान गर्नुहोस्।



उद्योग

- विविध वन्यजन्तु प्रजातिहरूका विभिन्न आवश्यकताहरू र एसियाली परिदृश्यहरूमा उपस्थित तिनीहरूको वासस्थानलाई राम्रोसँग पहिचान गरी सम्बोधन गर्नका लागि LI योजनाकार र परामर्शदाताहरूका लागि कार्यबल प्रशिक्षण उपलब्ध गराउँछ।
- वन्यजन्तुको डाटा सङ्कलन र विश्लेषणका लागि अन्तर्राष्ट्रिय रूपमा उत्कृष्ट अभ्यासहरूबारे वर्णन गर्ने विकासशील एसियाका LI अभ्यासकर्ताहरूका लागि क्षमता निर्माण गर्ने प्रशिक्षण प्रदान गर्दछ।
- पूर्वाधार क्षेत्रमा परियोजनाका सबै योजना, डिजाइन र सञ्चालनहरूमा वन्यजन्तुका आवश्यकताहरूको समावेशनलाई संस्थापन गर्दछ।
- LI को योजना बनाउने र संरचना गर्ने र स्वैच्छिक वन्यजन्तुका सुरक्षा उपायहरू इच्छापूर्वक प्रदान गर्न चाहने उद्योगका पेशेवरहरूका लागि पेशागत संघ र सरकारमा थप सार्वजनिक पहिचान र प्रोत्साहनहरू स्थापना गर्दछ।
- WFLI क्षमता निर्माण, शिक्षा र प्रशिक्षणका अवसरहरू एसियामा भएका सडक, रेल र पावर लाइनहरू योजना बनाउने, डिजाइन गर्ने वा संरचना गर्ने सदस्यहरूलाई प्रदान गर्ने उद्योग संघहरूको सम्बन्धित सम्भावनामा वृद्धि गर्दछ।



गैर-सरकारी संस्थाहरू

- NGO समुदायका सदस्यहरूलाई प्रभावकारी WFLI सुरक्षा उपायहरू कसरी प्रदान गर्ने भन्ने बारेमा राम्रोसँग बुझ्न मद्दत गर्नका लागि उनीहरूलाई क्षमता निर्माण गर्ने बढ्दो अवसरहरू प्रदान गर्दछ।
- पूरै परियोजना विकासको प्रक्रियाभरि NGO को वन्यजन्तुको डाटा सङ्कलन र विश्लेषण विशेषज्ञताको प्रयोग र संयोजन सुधारका लागि NGO र LI परियोजनाका प्रस्तावक र अनुदानकर्ताहरूबीच साझेदारीहरू सहज बनाउँछ।

सारांश

एसियाका सबै क्षेत्रहरूले तिनीहरूको रेखीय पूर्वाधारमा द्रुत वृद्धिको सामना गरिरहेका छन् र यो विकासले प्रायः जैविक विविधता, पर्यावरणीय सेवा र समुदायका मानहरूको सुरक्षा गर्न राष्ट्रको जिम्मेवारीमा द्वन्द्व निम्त्याउन सक्छ। यी समस्याहरू सम्बोधन गर्नु पर्ने क्षमता बढाउने आवश्यकता महाद्वीपभरिका LI अभ्यासकर्ताहरूद्वारा बारम्बार व्यक्त गरिएको थियो। भाग्यवश, विभिन्न सङ्घटक समूहहरूले अन्तर्राष्ट्रिय उत्कृष्ट अभ्यासहरूसँग पङ्क्तिबद्ध गर्नका लागि आफ्नो विशेषज्ञता बढाउन प्रशिक्षण प्राप्त गर्ने कार्यमा रुचि अत्याधिक मात्रामा व्यक्त गरेका छन्। अन्य समूहहरू जानकारी साझा गर्न, प्राविधिक हातेपुस्तिका वा म्यानुअलहरू लेख्न र नयाँ वा सुधारिएका नीतिहरू विकास गर्नका लागि इन्टरनेट-आधारित प्लेटफर्महरूको स्थापना जस्ता क्षमता निर्माण गर्ने थप अवसरहरू सिर्जना गर्ने कार्यमा समर्थित थिए। संयुक्तमा, LI को भावी विकास सम्बोधन गर्न एसियाको क्षमता बढाउने यी प्रयासहरूले WFLI सुरक्षा उपायहरूको योजना र प्रयोगलाई उत्कृष्ट रूपमा सुधार्ने छ।



कभर फोटो: जेली-गेरिक राजमार्ग, मलेसियामा उपमार्ग। क्रेडिट: Aaron Laur

स्वीकृतिहरू

हामी यो अन्तिम रिपोर्ट बनाउने कार्यमा निम्न योगदानकर्ताहरूको काम र मार्गनिर्देशनका लागि उहाँहरूलाई स्वीकार गर्न चाहन्छौं:

USAID टोली: William Gibson र Mary Melnyk

Perez टोली: Mary Alexander, Saleem Hirani र Angela O'Byrne

ठूलो परिदृश्य संरक्षण केन्द्र टोली: Rob Ament, Angelina Gonzalez-Aller, Abigail Breuer, Melissa Butynski, Tyler Creech, Deb Davidson, Kendra Hoff, Aaron Laur, Katie Pidgeon, Melly Reuling, Grace Stonecipher, Gary Tabor र Christine Ganas Weinheimer

परियोजना परामर्शदाताहरू: Farid Uddin Ahmed, Matthew Bell, Kim Bonine, Padam Bahadur Chand, Anthony P. Clevenger, Vishal Dutta, Aditya Gangadharan, Chaitanya Krishna, Eileen Larney, Carla Little, Petch Manopawitr, Shiv Marwaha, Mansi Monga, Amrita Neelakantan, Kirk Olson, Satvik Parashar, Bolroo Sanjaa, Biraj Shrestha, Tim Van Epp र Thais Vilela

सन्दर्भहरू

1. Dulac, J. (2013)। विश्वव्यापी जमिन यातायातका पूर्वाधार आवश्यकताहरू: सडक तथा रेलमार्ग पूर्वाधारको क्षमता र 2050 का लागतहरू अनुमान गर्ने। पेरिस अन्तर्राष्ट्रिय उर्जा निकाय।
<https://www.iea.org/reports/global-land-transport-infrastructure-requirements>
2. Jenkins, A. R., Smallie, J. J., & Diamond, M. (2010)। पावर लाइनहरूसँग एभियन कोलिजनहरू: दक्षिण अफ्रिकीको धारणाको साथमा कारणहरू र कमीको विश्वव्यापी समीक्षा। चरा संरक्षण अन्तर्राष्ट्रिय, 20(3), 263–278। <https://doi.org/10.1017/S0959270910000122>
3. Dulac, J. (2013)। विश्वव्यापी जमिन यातायातका पूर्वाधार आवश्यकताहरू: सडक तथा रेलमार्ग पूर्वाधारको क्षमता र 2050 का लागतहरू अनुमान गर्ने। पेरिस अन्तर्राष्ट्रिय उर्जा निकाय।
<https://www.iea.org/reports/global-land-transport-infrastructure-requirements>
4. दीर्घकालीन विकास लक्ष्यहरूको रिपोर्ट 2021। (2021). संयुक्त राष्ट्र। <https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2021.pdf>
5. विश्व बैंक। (2021). विश्व विकासका सूचकहरू। विश्व बैंकको डाटा क्याटलग। <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/world-development-indicators>
6. एसियाली विकास बैंक (ADB)। (2017). एसियाका पूर्वाधार आवश्यकताहरू पूरा गर्ने। एसियाली विकास बैंक।
<https://www.adb.org/publications/asia-infrastructure-needs>
7. एसियाली विकास बैंक (ADB)। (2017). एसियाका पूर्वाधार आवश्यकताहरू पूरा गर्ने। एसियाली विकास बैंक।
<https://www.adb.org/publications/asia-infrastructure-needs>
8. Nedopil, D. C. (2021). 2020 सालमा बेल्ट एण्ड रोड इनिशिएटिभ (BRI) मा चीनका लगानीहरू। 26. <https://green-bri.org/wp-content/uploads/2021/01/China-BRI-Investment-Report-2020.pdf>
9. एसियाली विकास बैंक (ADB)। (2016). दक्षिण एसियाको उप-क्षेत्रीय आर्थिक सहकार्य सञ्चालक योजना 2016–2025 (बङ्गलादेश, भुटान, भारत, माल्दिभ्स, म्यानमार, नेपाल, श्रीलङ्का)। एसियाली विकास बैंक।
<https://www.adb.org/documents/sasec-operational-plan-2016-2025>
10. एसियाली विकास बैंक (ADB)। (2017). CAREC 2030: साझा र दीगो विकासका लागि क्षेत्र जडान गर्ने (0 ed.)। एसियाली विकास बैंक। <https://doi.org/10.22617/TCSI79132-2>
11. ESCAP/UNECE. (2020). SPECA देशहरूको राष्ट्रिय तथा अन्तर्राष्ट्रिय स्तरमा यातायात पूर्वाधारका परियोजना, क्रियाकलाप र पहलहरू। दीगो यातायात, ट्रान्जिट र कनेक्टिभिटीमा थेमेटिक कार्यकर समूह (WG-STTC)। https://unece.org/sites/default/files/2021-01/25.5%20Item%205.1_Transport%20Infrastructure-final.pdf
12. UNESCAP. (2021). ट्रान्स-एसियाली रेलमार्ग नेटवर्कको नक्सा। ESCAP.
<https://www.unescap.org/resources/trans-asian-railway-network-map> बाट अगस्ट 27, 2021 मा पुनः प्राप्त गरिएको
13. एसियाली विकास बैंक (ADB)। (2018). GMS यातायात क्षेत्रको रणनीति 2030: अटुट, प्रभावकारी, विश्वसनीय र दीगो GMS यातायात प्रणालीतर्फ (क्याम्बोडिया, चीन, जनवादी गणतन्त्र, लाओ जनवादी लोकतान्त्रिक

गणतन्त्र, म्यानमार, थाइल्याण्ड, भियतनाम)। एसियाली विकास बैंक।
<https://www.adb.org/documents/gms-transport-sector-strategy-2030>

14. Farrington, J. D., & Tsering, D. (2020). Snow leopard distribution in the Chang Tang region of Tibet, China. विश्वव्यापी पर्यावरणीय तथा संरक्षण, 23, e01044. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01044>
15. Wich, S. A., Singleton, I., Nowak, M. G., Atmoko, S. S. U., Nisam, G., Arif, S. M., Putra, R. H., Ardi, R., Fredriksson, G., Usher, G., Gaveau, D. L. A., & Kühn, H. S. (2016). ल्यान्ड-कभरले सुमात्री ओरङ्गुटानका लागि अनुमान स्तिपका अस्वीकरणहरू परिवर्तन गर्छ (पोङ्गो आबेली)। विज्ञान प्रगतिहरू। <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/sciadv.1500789>
- Havmøller, R. G., Payne, J., Ramono, W., Ellis, S., Yoganand, K., Long, B., Dinerstein, E., Williams, A. C., Putra, R. H., Gawi, J., Talukdar, B. K., & Burgess, N. (2016). हालको संरक्षणका प्रतिक्रियाहरूले अत्यन्तै लोपोन्मुख सुमात्री गैंडा डाइसेरोराइनस सुमात्रीन्सिसलाई बचाउने छन्? Oryx, 50(2), 355– 359. <https://doi.org/10.1017/S0030605315000472>
- CEPF (महत्त्वपूर्ण पर्यावरणीय प्रणाली साझेदारी कोष)। जैविक विविधताका हटस्पटहरू अन्वेषण गर्नुहोस्। CEPF। <https://www.cepf.net/our-work/biodiversity-hotspots> बाट अगस्ट 25, 2021 मा पुनः प्राप्त गरिएको
18. Ellis, S., & Talukdar, B. (2018). एक सिङ्गे गैंडा। IUCN रातो सूचीमा पर्ने खतरामा भएका प्रजातिहरू। <https://www.iucnredlist.org/en>
19. Squires, D. (2014). एसियामा जैविक विविधताको संरक्षण। एसिया र प्रशान्त नीतिका अध्ययनहरू, 1(1), 144– 159. <https://doi.org/10.1002/app5.13>
20. Ancrenaz, M., Gumal, M., Marshall, A., Meijaard, E., Wich, S., & Husson, S. (2016). पोङ्गो पाइग्मेयुस। IUCN रातो सूचीमा पर्ने खतरामा भएका प्रजातिहरू। <https://www.iucnredlist.org/en>
21. BirdLife International. (2018). IUCN रातो सूचीमा पर्ने खतरामा भएका प्रजातिहरू: अर्डेयोटिस नाइग्रीसेप्स। IUCN रातो सूचीमा पर्ने खतरामा भएका प्रजातिहरू। <https://www.iucnredlist.org/en>
22. Sukumar, R. (2006). जङ्गली एसियाली हात्ती एल्फाज म्याक्सिमसको स्थिति, प्रसारण र जीवविज्ञानको छोटो समीक्षा। अन्तर्राष्ट्रिय चिडियाखानाको वार्षिक पुस्तक, 40(1), 1–8. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1090.2006.00001.x>
23. Jhala, Y. V., Gopal, R., & Qureshi, Q. (2008). भारतमा बाघ, शिकारी र पशुपक्षीको शिकारको स्थिति। राष्ट्रिय बाघ संरक्षण अधिकारी, वातावरण तथा वन मन्त्रालय र भारत वन्यजन्तु संस्था, देहेरादून। <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201300137392>
24. BirdLife International. (2018). IUCN रातो सूचीमा पर्ने खतरामा भएका प्रजातिहरू: अर्डेयोटिस नाइग्रीसेप्स। IUCN रातो सूचीमा पर्ने खतरामा भएका प्रजातिहरू। <https://www.iucnredlist.org/en>
25. Menon, V., & Tiwari, S. (2019). एसियाली हात्तीहरू एल्फाज म्याक्सिमसको जनसङ्ख्या स्थिति र मुख्य खतराहरू। अन्तर्राष्ट्रिय चिडियाखानाको वार्षिक पुस्तक, 53. <https://doi.org/10.1111/izy.12247>

26. McCarthy, T., Mallon, D., Jackson, R., Zahler, P., & McCarthy, K. (2017). IUCN रातो सूचीमा पर्ने खतरामा भएका प्रजातिहरू: प्यान्थेरा अन्सिया। IUCN रातो सूचीमा पर्ने खतरामा भएका प्रजातिहरू। <https://www.iucnredlist.org/en>
27. Ellis, S., & Talukdar, B. (2019). IUCN रातो सूचीमा पर्ने खतरामा भएका प्रजातिहरू: ठूलो एक-सींगे गैंडा। IUCN रातो सूचीमा पर्ने खतरामा भएका प्रजातिहरू। <https://www.iucnredlist.org/en>
28. Wich, S. A., Meijaard, E., Marshall, A. J., Husson, S., Ancrenaz, M., Lacy, R. C., Schaik, C. P. van, Sugardjito, J., Simorangkir, T., Traylor-Holzer, K., Doughty, M., Supriatna, J., Dennis, R., Gumal, M., Knott, C. D., & Singleton, I. (2008). बोर्नियो र सुमात्रामा ओरङ्गुटान (*Pongo spp.*) को प्रसारण तथा संरक्षण स्थिति: कतिवटा बाँकी छन्? *Oryx*, 42(3), 329–339. <https://doi.org/10.1017/S003060530800197X>
29. Haddad, N. M., Brudvig, L. A., Clobert, J., Davies, K. F., Gonzalez, A., Holt, R. D., Lovejoy, T. E., Sexton, J. O., Austin, M. P., Collins, C. D., Cook, W. M., Damschen, E. I., Ewers, R. M., Foster, B. L., Jenkins, C. N., King, A. J., Laurance, W. F., Levey, D. J., Margules, C. R., ... Townshend, J. R. (2015). बासस्थानको विखण्डन र भूमिको पर्यावरणीय प्रणालीमा यसको दीर्घकालीन प्रभाव। *विज्ञान प्रगतिहरू*, <https://doi.org/10.1126/sciadv.1500052>
30. UNEP-WCMC, IUCN and NGS. (2018). संरक्षित ग्रहको रिपोर्ट 2018। UNEP-WCMC, IUCN and NGS. https://livereport.protectedplanet.net/pdf/Protected_Planet_Report_2018.pdf
31. Bennett, A. F. (1999). ल्यान्डस्केपमा लिङ्केजहरू: वन्यजन्तु संरक्षणमा कोरिडोरहरू र कनेक्टिभिटीको भूमिका। IUCN.
32. Pecl, G. T., Araújo, M. B., Bell, J. D., Blanchard, J., Bonebrake, T. C., Chen, I.-C., Clark, T. D., Colwell, R. K., Danielsen, F., Evengård, B., Falconi, L., Ferrier, S., Frusher, S., Garcia, R. A., Griffis, R. B., Hobday, A. J., Janion-Scheepers, C., Jarzyna, M. A., Jennings, S., ... Williams, S. E. (2017). जलवायु परिवर्तन अन्तर्गत जैविक विविधताको पुनर्वितरण: पर्यावरणीय प्रणाली र मानव कल्याणमा पर्ने प्रभावहरू। *विज्ञान*, 355(6332). <https://doi.org/10.1126/science.aai9214>
33. IPBES (2019): जैविक विविधता र पर्यावरणीय प्रणालीसम्बन्धी सेवाहरूमा अन्तर-सरकारी विज्ञान-नीति प्लेटफर्मका जैविक विविधता र पर्यावरणीय प्रणालीसम्बन्धी सेवाहरूको विश्वव्यापी मूल्याङ्कन प्रतिवेदन। E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (सम्पादकहरू)। IPBES सचिवालय, बोन, जर्मनी। 1148 पृष्ठहरू। <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>
34. Huijser, M., McGowen, P., Fuller, J., Hardy, A., & Kociolek, A. (2007). वन्यजन्तु-सवारी साधन बीचको ठक्कर कम गर्ने सम्बन्धी अध्ययन: अपरिभाषित। <https://www.semanticscholar.org/paper/Wildlife-Vehicle-Collision-Reduction-Study%3A-Report-Huijser-McGowen/ab36f0b17c15d494acfe7a31f53c6a31949e7956>
35. Costanza, R. et al. (2014), “पर्यावरणीय प्रणालीसम्बन्धी सेवाहरूको विश्वव्यापी मूल्यमा परिवर्तनहरू”, *विश्वव्यापी पर्यावरणीय परिवर्तन*, Vol. 26, pp. 152-158, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>.

36. एसियाली विकास बैंक (ADB)। (2016). चयन गरिएका मामिला अध्ययनहरूमा आधारित ADB को सुरक्षा उपाय कार्यान्वयन अनुभवको वास्तविक समय मूल्याङ्कन [[विषय-क्षेत्रसम्बन्धी मूल्याङ्कन अध्ययन]]। एसियाली विकास बैंक। <https://www.adb.org/sites/default/files/evaluation-document/177678/files/safeguards-evaluation.pdf>
37. नगर तथा राष्ट्र योजना विभाग। (2009). CFS I: पारिस्थितिक लिङ्केजहरूका लागि मास्टर प्लान [अन्तिम प्रतिवेदन]। https://conservationcorridor.org/cpb/Peninsular_Malaysia_Regional_Planning_Division_2009.pdf
38. एसियाली विकास बैंक (ADB)।(2017). एसियाका पूर्वाधार आवश्यकताहरू पूरा गर्ने। एसियाली विकास बैंक। <https://www.adb.org/publications/asia-infrastructure-needs>
39. WII. (2016). वन्यजन्तुमा रेखीय पूर्वाधारका प्रभावहरू कम गर्नका लागि पर्यावरण-मैत्रीपूर्ण उपायहरू। भारतको वन्यजन्तु संस्था, http://moef.gov.in/wp-content/uploads/2019/07/eco_friendly_measures_mitigate_impacts_linear_infra_wildlife_compressed.pdf