

कमजोर विद्यालयहरूलाई बलियो बनाउनको लागि तीव्र दृश्य मूल्यांकन

देश: एल साल्भाडोर

संगठन: यूनेस्को, यूनेस्को, एल साल्वाडोर विश्वविद्यालय, यूनीवर्सिटी ऑफ उडीन, इटली

खतरहरूको: भूकम्पहरू



देश र जोखिमको सिंहावलोकन

एल साल्भाडोर घना आवादी बह्येको र भूकम्पीय सक्रिय छ। २००१ मा दुई भूकम्पहरूले पहिरो ल्याये र १,७०० विद्यालयहरू क्षतिग्रस्त गरे: देशमा तीनमा एक भन्दा बढी। दस वर्ष पछि, धेरै विद्यालय भवनहरू जीर्णतामा रहेका छन् र स्थलहरूमा तिनीहरूलाई भूकम्पहरू र अन्य प्राकृतिक खतरहरू प्रति संवेदनशील बनाउदछ। धेरै विद्यालयहरूले भूकम्पीय भवन कोडहरूका पालना गरेका हुदैनन्।

एल साल्भाडोरमा स्कूल भवनहरू ज्यादातर सीमित वा प्रबलित चिनाई को एक संग्रह छन्। यद्यपि केही भवनहरू परंपरागत रूपमा एडोब (माटोको ईटा) बाट निर्माण भए तापनि, तर यसको उपयोग २००१ देखि यी विद्यालयहरूको लागि प्रयोग गरिएको छैन, जब धेरै बच्चाहरू र शिक्षक एक भूकम्पको समयमा मृत्यु भएको थियो।

अवस्थित स्कूल सुविधाहरू जुन खतरहरूको सामना गर्न बनाइएका छैनन्, तिनीहरूको पहिचान गरि र बलियो बनाउनु आवश्यक छ। एल साल्भाडोर जस्ता देशहरूमा, जहाँ स्रोतहरू हरेक स्कूल को पूर्ण विस्तृत मूल्यांकनको लागि अपर्याप्त छन्, एक तीव्र दृश्य मूल्यांकनले चाँडै छोटो स्थल भ्रमणबाट प्रोक्सी डाटा सङ्कलन गर्न सकिन्छ। यी आकलनहरू द्वारा, शिक्षा मंत्रालय स्कूल रेट्रोफिटिंग कार्यक्रमहरू, वा कमजोर स्कूल भवनहरूलाई बलियो बनाउन भनेर कार्यक्रमहरू विकास गर्न सकिन्छ। यी एउटा कार्य योजना आधारित छन् जसले सबैभन्दा पहिले कमजोर भवनहरू र धेरै विद्यार्थीहरू भएको लाई प्राथमिकता दिन्छ। विस्तृत आकलनहरूले त्यसपछि स्कूलका सुविधाहरू रेट्रोफिट गर्नुपर्छ कि वा प्रतिस्थापित गर्नुपर्छ भनि निर्धारण गर्दछ।

तीव्र दृश्य मूल्यांकनको प्रयोग गर्नु

धेरै देशहरूमा तीव्र दृश्य मूल्यांकनको दृष्टिकोणहरू विकसित गरिएको छ। यी आकलनको कमजोरी र एक भवनको संरचनात्मक निष्ठा निर्धारण गर्नको लागि प्रोक्सी डाटामा भर पर्छन्।

□मूलतः, प्रोक्सी डाटा भूकम्प वा अन्य खतरहरू पछि इन्जिनियरहरू द्वारा संकलित गरिन्थ्यो। समयको साथमा, एक भवनको विशेषताहरूका एक तीव्र दृश्य मूल्यांकन र जोखिमको अपेक्षित बलमा आधारित क्षतिको पूर्वानुमान गर्न पर्याप्त डाटा एकत्र गरिएको थियो।

तीव्र दृश्य मूल्यांकनले केवल क्षति को एक सामान्य पूर्वानुमान प्रदान गर्दछ। यसको सञ्चालन भएपछि, इन्जिनियरहरूलाई उपयुक्त रेट्रोफिट रचनाहरूको विकास गर्नअझै पनि गहन आकलनहरू गर्न आवश्यक हुन्छ, तर केवल तीव्र मूल्यांकनको समयमा पहिचान गरिएका कमजोर विद्यालयहरूको लागि मात्र। यो रणनीतिले हरेक स्कूलको लागि गरिरहनु पर्ने गहन आकलनको लागतलाई कम गर्छ।

भीससको साथ रेट्रोफिट भएको योजना स्कूल

२०१४ मा एक साल्भाडोरेली ईन्जिनियरिङ् कार्यक्रमका संकाय र विद्यार्थीहरू र इटालीमा युडिनका विश्वविद्यालयका अनुसन्धानकर्ताहरूले भीसस उपकरणलाई एक तीव्र दृश्य मूल्यांकन विधिको रूपमा पाइलट-परीक्षण गरे। भीसस एक विशेषज्ञ विधि हो जसले कुन ट्याब्लेट मा एक एयापको प्रयोग गरेर स्कूलको सुविधाहरूका लागि जानकारी संकलन गर्दछ। यसले तब संकलित डाटा द्वारा स्कूलको समग्र सुविधाहरूका सुरक्षाको निर्णय गर्दछ। भीससले मान्छेलाई चाँडै फोटो डाटा संकलन गरि र जोखिम र लागतमा आधारित विद्यालय सुरक्षा प्राप्त गर्नको लागि सही कार्यलाई प्राथमिकता दिन मद्दत गर्नको लागि रचना गरिएको थियो। यी कार्यहरू हो: मरम्मत, रेट्रोफिट या प्रतिस्थापन

यद्यपि एल साल्भाडोरमा एक एकदम मजबूत विश्वविद्यालयको प्रणाली छ, नागरिक ईन्जिनियरिङ्का विद्यार्थीहरू द्वारा भूकम्पीय सुरक्षा र अवस्थित भवन मूल्यांकन पाठ्यक्रम लिन आवश्यक छैन। एक महिनाको लागि, इटालीमा उडिने विश्वविद्यालय बाट भीसस विकासकर्ताहरूले र यूनेस्कोका कर्मिहरूले साल्भाडोरेली प्रोफेसर संग कुराकानी गरे जसले पायलट परियोजनाको अगुवाई गरे। उनले अधिल्लो भूकम्पहरूका चित्रहरू र एल साल्भाडोरमा विशिष्ट स्कूल निर्माणको प्राविधिक पक्षहरूका बारेमा विवरण प्रदान गरे। समयको साथमा, यो साझेदारी एक परिचालन गर्ने समूह भयो, जसले यसको आयु भर परियोजनालाई कायम गर्यो।

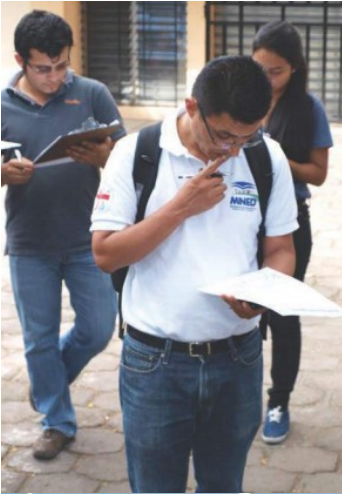
एल साल्भाडोर विश्वविद्यालयमा एक आधार स्थापना गरे पछि, विकासकर्ताहरूले शिक्षा मन्त्रालय, ईन्जिनियरहरूको संघहरू, र १५ विद्यार्थीहरू र ८ प्राध्यापकहरूको एक टोली सहित ६० जना भन्दा बढी मान्छेहरूलाई प्रशिक्षित गरे। तीन-दिन पाठ्यक्रम प्रशिक्षणको पहिलो आधा भाग कक्षाकोठामा थियो, जब प्रशिक्षुहरूले तीव्र दृश्य मूल्यांकनका अवधारणाहरूलाई र डाटा सङ्कलन गर्नको लागि भीसस ट्याब्लेट एयापको प्रयोग कसरी गर्ने भनि सिके। प्रशिक्षण को पछिल्लो आधा भागमा, प्रशिक्षुहरूलाई क्षेत्रमा हाथ हाल्ने अनुभव मिल्यो। एक दिन प्रमाण-आधारित फोटोग्राफी लागि थपिएको थियो ताकी विशेषज्ञहरू टोलीको आकलन प्रमाणित गर्न सकियोस्।

भीसस पायलट परियोजनाले सान साल्भाडोर, ला लिबर्टाड र लापाजको विभागहरूमा स्कूल भवन मूल्यांकन गरेको थियो। समग्रमा, तीन विश्वविद्यालयका विद्यार्थीहरू र एक प्रोफेसर सहित पाँच समूहहरूले आखाले हेरेर १० दिनमा १०० भवनहरूका मूल्यांकन गरे। प्रत्येक स्कूलको भीसस मूल्यांकनलाई थोरैमा आधा घण्टा र कहिले काँही तीन घण्टा लामो सम्म लिन्थ्यो। जब विद्यालय कर्मचारी टोलीलाई मार्गदर्शन गर्न उपलब्ध थिए, तब मूल्यांकन प्रक्रिया धेरै छिटो थियो।

भीसस विधिलाई तीन व्यापक भागहरूमा विभाजित गर्न सकिन्छ: लक्षण वर्णन, मूल्यांकन र स्कूल सुरक्षा उकासको लागि उपायहरू। टोलीले विद्यालयहरूको संरचनात्मक र गैर-संरचनात्मक विशेषताहरूका तस्वीर लिनलाई ट्याब्लेटको प्रयोग गरे र त्यसपछि पूर्व-निर्धारित विकल्पहरूको संकलनमा दर्ज भएका संग मिलाए। यो विधिले प्रत्येक बिकल्पलाई फरक क्षतिको स्तरहरूसंग जोड्छ जुन स्कूलले भूकम्पमा अनुभव गर्ने संभावना हुन्छ।

भर्खरै प्रशिक्षित सर्वेक्षण टोली संग सधैं सही मेल गर्ने विशेषज्ञता थिएन। तथापि, फोटोहरूलाई एक वैज्ञानिक समितिमा पठाइयो जसले यो डाटालाई स्वीकृति दिन्थे र अनुभवको कुनै पनि खालीपनहरूलाई भर्न सक्थे। यो दोब्बर-जाँचले एकत्रित डाटाको समानताको पुष्टि गर्न मद्दत गर्यो र एक अल्गोरिदम त्यसपछि स्कूल भवनहरूलाई एक देखि पाँच तारे प्रणालीमा जोखिम र रेट्रोफिटको लागत द्वारा क्रमबद्ध तरिकाले मूल्यांकन गरिएको थियो।

कठोर समीक्षा प्रोटोकलका कारणले गर्दा, भीसस टोली प्रभावकारी ढंगले तालिम दिन सक्षम थिए र तुरुन्तै स्थल भ्रमणहरूका लागि स्थानीय विद्यार्थीहरू र प्राध्यापकहरू माथि तत्काल निर्भर रहन्थे। विस्तृत र कार्यात्मक सचित्र प्रमाणको उत्पादन गरेर, निरीक्षणलाई स्थल-बाहिर निर्यात गर्न सकिन्छ, गतिमा वृद्धि र लागतलाई घटाई।



B01 Photo of school building

Site

ASSESSMENT THREATS: [Icons for Seismic, Wind, Flood, etc.]

NATURAL THREATS: [Icons for Earthquake, Flood, etc.]

CONSTRUCTION DEFECTS: [Icons for Poor Workmanship, etc.]

Dimensions and geometry

Unit	Photos	N. of stories above ground	Floor area [m ²]	Covered area [m ²]	Plant shape	Elevation shape	
U01	P01	1	0	2.5	276	Rectangular	Regular
U02	P03	1	0	2.3	186	Rectangular	Regular
U03	P05	2	0	2.6	551	Irregular	Regular

VISUS judgments

STRUCTURAL WARNING LEVEL: [Icon: 1 star]

NEED OF INTERVENTION NEEDS: [Icon: 1 star]

VISUS SAFETY STARS: [Icon: 1 star]

Evaluation of structural global behaviour

Unit	Construction or Seismic retrofit period	design	Class	Structural type	Descriptions	Global behaviour	Material quality	Horizontal behaviour	Vertical behaviour	Mass	Resistance	Structural warning level
U01 U02	>1994	Yes	RM1	REINFORCED MASONRY BUILDING WITH FLOOR SLABS AND ROOF CONCRETE	[Icon: Masonry]	[Icon: Good]	[Icon: Good]	[Icon: Good]	[Icon: Good]	[Icon: Good]	[Icon: Good]	[Icon: Green]
U03	<1966	No	C3	CONCRETE FRAME BUILDING WITH UNREINFORCED MASONRY INFILL WALLS	[Icon: Concrete]	[Icon: Poor]	[Icon: Poor]	[Icon: Poor]	[Icon: Poor]	[Icon: Poor]	[Icon: Poor]	[Icon: Red]

Structural local warnings

FORWARNING: [Icon: U01 U02 U03]

Non-structural warnings

INSIDE FALLOUTS: [Icon: U01 U02 U03]

INSIDE OVERHEATING OR MOISTURE: [Icon: U02 U03]

Functional warnings

DIFFICULT IMPOSSIBLE SEARCH: [Icon: U01 U02 U03]

DIFFICULT IMPOSSIBLE GADGETS FOR PEOPLE WITH DISABLED: [Icon: U01 U02 U03]

शिक्षा मंत्रालयका मान्छेहरु, इंजीनियरिंग संघहरु, विद्यार्थीहरु र सिविल ईन्जिनियरिङ् का प्राध्यापकहरु कुन स्कूल भवनहरु भूकम्पहरुमा सबैभन्दा कमजोर छन् भनि निर्धारण गर्न तीव्र दृश्य मूल्यांकनको अभ्यास गर्दछन्। फोटो: जेयर टोरेस / यूएनईएस

विद्यालय भवनको भिसस तीव्र दृश्य मूल्यांकनको सारांशको एक दृश्य

स्कूल भवनहरुको विभिन्न भवन प्रकारहरु र विशेषताहरुका तस्वीरहरुका तुलना गर्नको लागि स्क्रीनको एक श्रृंखलाको उपयोग गर्नु टोलिले भूकम्प वा हरिकन्स जस्ता प्रकोपका समयमा भवन निर्माणको गुणस्तर र संभावित व्यवहारको निर्धारण गर्न सकिन्छ। भिसस उपकरणले टोलीलाई गैर-संरचनात्मक र कार्यात्मक मुद्दाहरुका आकलन गर्न पनि भन्दछ। एक तीव्र दृश्य मूल्यांकनको पश्चात भिसस ईन्जिनियरिङ् विशेषज्ञहरु सटीकता सुनिश्चित गर्न क्षेत्रको आकलन र फोटोको समीक्षा गर्दछन्।

यस दृष्टिकोणका लागि चुनौतिहरु

पायलट चरणमा, ट्याब्लेट एयापले शुरूमा क्षेत्रमा राम्रो काम गरेन। टोलीलाई यो मन परेन कि कसरि एयापले उनीहरुलाई क्रमिक प्रश्नहरुको जवाफ दिन बाध्य बनायो। यो समस्यालाई चाँडै पत्ता लगाई, टोलीले कागजमा जानकारी दर्ज गरे र एक पटक विश्वविद्यालय फर्केपछि डाटा प्रविष्ट गरे। एयापमा सचित्रको तुलना गर्नु अझै आवश्यक थियो, तर ट्याब्लेट एयापलाई स्थलमा काम गर्नको लागि अद्यावधिक गर्न आवश्यक थियो।

तीव्र दृश्य मूल्यांकन सुरक्षित विद्यालयहरु सृजना गर्न मात्र पहिलो कदम हो। एल साल्भाडोरको कामले सबै भन्दा कमजोर हुने संभावना भएका स्कूल भवनहरुका पहिचान गरे र किनभने भिसस उपकरणको प्रयोग गरिएको थियो, यसले रेट्रोफिटिंग वा तिनीहरुलाई प्रतिस्थापन लागि प्रारम्भिक अनुमान प्रदान गर्दछ। जबकि पायलट अध्ययनको परिणाम राम्रो थियो, साल्भाडोरेली विद्यालयका लागि पार्ने दीर्घकालीन प्रभाव भने अझै अज्ञात छन्। ईन्जिनियरहरु अझै पनि रेट्रोफिट या प्रतिस्थापनको रचना गर्नु अघि, विद्यालय देखि नमूना सामाग्री र तिनको तागत परीक्षण सहित विस्तृत आकलन पूरा गर्न आवश्यक छ।

इटालीमा डिजाइन गरिएको, भिससले दक्षिणी युरोपको सामान्य संरचनात्मक प्रकारहरूमा केन्द्रित गर्दछ। अन्य देशहरूमा यो प्रविधि लागू गर्न परिमार्जन गर्न आवश्यक हुन्छ। भिसस उपकरणमा परम्परागत भवन निर्माण सामग्री जस्तै एडोब समावेश हुनुपर्छ, र अन्य पतिस्थितिहरूमा खतराहरूको व्यापक दायराको प्रतिक्रिया दिनु पनि आवश्यक छ। हाल, टोली लाओस र इन्डोनेसियामा अन्य पाइलट आवेदनहरू सञ्चालन गरिरहेका छन्। यसको लागि उपकरणलाई पुरा किसिमले एक नया भवनको प्रकार र खतराहरू, जस्तै कि बाढी, सूनामी र उच्च बतासको अनुकूल बनाउन आवश्यक हुन्छ।

प्रमुख पाठहरू:

- रेट्रोफिटिंग कार्यक्रमहरूले अवस्थित असुरक्षित स्कूल भवनहरूका जोखिम प्रतिरोधमा सुधार गर्न सकिन्छ।
- जब स्रोतहरू सीमित हुन्छन्, तब तीव्र दृश्य मूल्यांकन उपकरणले सबैभन्दा कमजोर विद्यालयहरू र सबैभन्दा संवेदनशील विद्यार्थीहरू भएको विद्यालयको चाँडै पहिचान गर्न मद्दत गर्दछ।
- खतराहरूका प्रति संवेदनशीलताको लागि स्थानीय ईन्जिनियरहरूका विद्यमान संरचनाको आकलन गर्न मा सानो औपचारिक प्रशिक्षण हुन सक्छ।
- स्थानीय विश्वविद्यालयहरू संग मूल्यांकन विशेषज्ञहरूको भागीदारीले ईन्जिनियरिङ् विद्यार्थी, संकाय र सरकारी अधिकारीहरूको क्षमता निर्माण गर्न सकिन्छ।