गुजरात के ऐतिहासिक नगरों और गाँवों में अत्याधुनिक रिकोर्डिंग तकनीक के उपयोग द्वारा भूकंपीय आकलन, पुन:निर्माण और भवनों में जोखिम अल्पीकरण की रूपरेखा

www.3d4heritageindia.com

सारांश

यह दस्तावेज़ एक ऐसी रूपरेखा प्रस्तुत करता है, जो भूकंप की स्थिति में नुकसानों के त्वरित आकलन, प्रभावी प्रतिक्रियाओं और संरचनाओं के मौजूदा ढाँचे का पुनःउपयोग करने की संभावनाओं को बढ़ाते हुए स्थानीय समुदायों में उसका सामना करने की सुसज्जता और प्रतिकारक्षमता में वृद्धि कर एक चिरस्थायी (Sustainable) पुन:निर्माण और पुन:प्राप्ति की तरफ़ ले जा सके ।

यह गुजरात के कच्छ ज़िले के बेला गाँव में अत्याधुनिक रेकोर्डिंग टेकनोलोजी का उपयोग कर की गई प्रायोगिक परियोजना द्वारा प्राप्त अनुभवों को प्रस्तुत करता है । गाँव के ऐतिहासिक विस्तार के निर्मित पर्यावरण को LiDAR से जानी जाती 3D लेज़र स्केंनिंग तकनीक द्वारा ५ दिनो में स्केन किया गया । इसके परिणाम स्वरूप निर्मित पर्यावरण का 3D पॉइंट क्लाउड में परिवर्तित सटिक और विस्तृत डिजिटल डेटा मिला, जिसे मिलीमीटर की सुनिश्चितता के साथ मापा जा सकता है । बेला गाँव के डिजिटल मॉडल को और भी माहितिसभर बनाने के लिए इस डिजिटल डेटा के साथ फोटोग्राफी, एरियल ड्रोन फोटोग्राफी, इतिहास संबंधी पूछताछ और वहाँ के समुदाय के लोगों के साथ मुलाकात द्वारा सामाजिक जुड़ाव जैसे तरीकों को भी सम्मिलित किया गया । बेला गाँव में लागू की गई यह कार्यप्रणाली धरोहर नगरों और गाँवों के डिजिटल दस्तावेजीकरण को संभव बनाती है, और कम समय में भवनों की ढाँचागत स्थिति के मूल्यांकन और उनमें भूकंपीय जोखिम आकलन के लिए एक ठोस आधार प्रदान करती है ।

यह रूपरेखा का गठन शैक्षणिक संस्था, सरकारी और सामाजिक संस्थानों के बीच रणनीतिक साझेदारी द्वारा खतरे में पडी निर्मित धरोहर के लिए संरक्षक कदमों को सूचित करने के लिए किया गया है । इसमें स्थानीय क्षमता को जुटाने के साथ ऐसे आयोजन करना शामिल है, जो दूसरे समान भूकंप आशंकित धरोहर नगरों और गाँवों में सुसंगत रूप से लागु किए जा सकने और इसके लिए अपने स्वरूप में ज़रुरत अनुसार फेर-बदल कर सकने की संभावना रखता हो।

यह दस्तावेज़ नेशनल डिज़ास्टर मेनेजमेन्ट (DRM) और हेरिटेज मेनेजमेन्ट संबंधित मौजूदा कानून और नीतियों की मुख्य चुनौतियों की पहचान करता है । साथ ही वह उनमें ऐसे सुझावों की सिफ़ारिश करता है, जो प्रस्तावित रूपरेखा के संभवित अमलीकरण को सूचित करने के लिए भी सुसंगत हो ।

सुसंगतता

ऐतिहासिक नगरों और गाँवों की परंपरागत आवास व्यवस्था सदीओं के अनुभवों से विकसित हुई होती है । कुदरती आपदाओं और मानव-प्रेरित संकटों के कारण इस आवास व्यवस्था पर उसके अध:पतन, क्षतिग्रस्त और विनाश होने का खतरा बना रहता है । उनके निवासियों द्वारा बनाई गई यह धरोहर अन्य भव्य धरोहर स्मारकों से अलग है । मुख्यरूप से वे इनका निर्माण अपने परंपरागत निर्माण तरीकों और जीवनशैली अनुसार स्थानीय जलवायु और पर्यावरणीय परिस्थितियों में अपने कम खर्चीले सहज प्रतिसाद के रूप में करते हैं । जब ऐसी निर्मित धरोहर भूकंपीय क्षेत्रों में स्थित होती हैं, तब भूकंप की विनाशकारी और समय-समय पर घटने वाली विपदा से उनको सब से अधिक खतरा होता है । बावजूद इसके, उनके बचाव की प्रतिक्रियाएँ ज़्यादातर बाद में ही शुरू होती हैं और उनमें विनाश के प्रभाव को कम करने की रणनीतियों का अभाव होता है । भूकंप बाद का त्वरित और सर्व सामान्य अभिगम होता है, पूरी तरह नये सिरे से निर्माण करना । परंतु, भवन के धरोहर महत्त्व और उसमें सन्निहित उर्जा को ध्यान में रखते हुए सब से चिरस्थायी (Sustainable) अभिगम है पुनरुपयोग । हालाँकि, सांस्कृतिक रूप से संवेदनशील पुन:प्राप्ति और सुसज्जता विकसित करने के लिए ऐसी निर्मित धरोहर के उचित दस्तावेजीकरण (Documentation) का अभाव है । उनकी मरम्मत का कार्य सामान्य रूप से महेंगा और धीमा होता है और असरग्रस्त निर्माणों की बड़ी संख्या क्षति के आकलन को और भी मुश्किल बनाती है । इन समस्याओं को सुलझाने के लिए हम अत्याधुनिक दस्तावेजीकरण तकनीकों का लाभ उठाते हुए पुन:निर्माण, मरम्मत, पुनरुपयोग, अनुकूलन और जोखिम अल्पीकरण के नये अभिगमों को विकसित करने की तरफ़ लक्ष्य साधते हैं ।

Dr Bernadette Devilat L.
Digitally signed by Dr Bernadette Devilat L.
Date: 2023.03.23 17:18:34 Z

परिस्थिति अनुरूप विचार मुद्दे

- भूकंप बाद की क्षति के सांस्कृतिक रूप से संवेदनशील आकलन के लिए योग्य कार्यप्रणाली का अभाव।
- धरोहर संरचनाओं के भूकंपीय जोखिम आकलन के लिए प्रावधानों, नियमों और प्रमाणित पद्धति का अभाव।
- धरोहर नगरों और गाँवों के भूकंप से पहले के समयकाल के दस्तावेजीकरण का अभाव, जो पुन:प्राप्ति की प्रक्रिया को कठिन बनता है।
- अगर दस्तावेजीकरण मौजूद भी होता है, तो वह सुलभ नहीं होता।
- सटिक दस्तावेजीकरण के लिए टेकनोलोजी का सीमित उपयोग।
- राज्य के प्रशासनिक ढाँचे के अंतर्गत अलग- अलग विभागों और एजन्सियों का एक ही विस्तार या भवन के भिन्न–भिन्न माप के लिए उत्तरदायी होना। कारण स्वरूप, सभी हितधारकों के बीच गतिविधियों और उनके मापदंड के लिए समन्वय साधने में कठिनाई।
- ज़िम्मेदार प्राधिकारी वर्ग (Authorities) द्वारा समुदाय के सांस्कृतिक नज़रिए को सीमित रूप से ध्यान में लिया जाना। कारण स्वरूप, सांस्कृतिक रूप से महत्त्वपूर्ण संरचनाओं पर उनके प्रतिस्थापित (Replace) हो जाने का भय मंडराता रहता है।
- पारंपरिक ज्ञान और सहज रूप से अस्तित्व में आई स्थानीय प्रथाओं को अनदेखा कर प्रवर्तमान आधुनिक उपायों को सम्मिलित करने प्रति मौजूदा झुकाव।
- पुन:निर्माण क्रमादेशों (Programmes) को भूकंपीय घटना के बाद तैयार किया जाता हैं। कारण स्वरूप, वे भूकंप से होते नुकसान और विनाश को रोकने के लिए आपदा जोखिम अल्पीकरण की रणनितीयों को अपने साथ सम्मिलित करने में विफल रहते हैं।

भूकंप बाद की पूर्व प्रतिक्रियाएँ

'धि गुजरात अर्थकवेक रिकंस्ट्रक्शन एन्ड रिहेबिलिटेशन प्रोग्राम', इसी नाम की २००१ में बनाई गई नीतियों द्वारा प्रेरित एक विस्तृत बहु–क्षेत्रीय क्रमादेश (Programme) था। जिसका उद्देश्य था २६ जनवरी २००१ में आये ७.७ Mw. के महाविनाशकारी भूकंप से प्रभावित लोगों का पुनर्वसन। उसमें लोगों के लिए चिरस्थायी (sustainable) अर्थव्यवस्था और मानव और कुदरत के बीच संतुलन साधने की गहरी सोच पर आधारित आवास व्यवस्था, सामाजिक सुख-साधन, बुनियादी सुविधाएँ और आजीविका सहयोग प्रदान करने का उल्लेख था। इस नीति ने असरग्रस्त विस्तारों के भूकंप जोखिम को ध्यान में रख कर किए गए सर्वसमावेशक विकास को सुनिश्चित किया। इसने आवासों के सुदृढीकरण और मरम्मत की शक्यताएँ प्रदान की और उनके पुन:स्थानन (Relocation) को घटाया (देखें अभ्यास दृष्टांत -१)। बावजूद इसके, वह मूर्त और अमूर्त दोनों ही प्रकार के सांस्कृतिक सातत्य और पुनरुत्थान को सुनिश्चित करने में सफल नहीं रहा और इसके परिणाम अंजार, किल्लरी, अधोई या बेला में देखें जा सकते हैं।

इसका मुख्य कारण यह है कि राज्य अथवा राष्ट्रीय स्तर पर गठन की गई यह नीतियाँ सिर्फ़ मार्गदर्शन करती हैं। इनके द्वारा प्रदान पुन:प्राप्ति के व्यापक 'छत्र' तले पुन:निर्माण और पुनर्वसन को सोच-विचारा जा सकता है। पर भारत की संबंधित राज्य और ज़िले स्तर के प्राधिकरण (Authorities) वाली विकेन्द्रीत आपदा प्रबंधन तंत्रव्यवस्था इसके मूल्यांकन और खोज-ख़बर रखने के कार्य को अधिक कठिन बनाती है।

मुख्य निरीक्षण

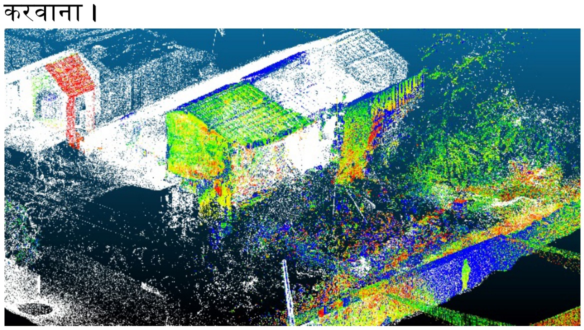
- प्रस्तावित रूपरेखा धरोहर नगरों, गाँवों और संरचनाओं के डिजिटल दस्तावेजीकरण, संरचनात्मक ढाँचे के मूल्यांकन और भूकंप बाद नुकसानों के त्वरित आकलन को समाविष्ट करते हुए भूकंपीय जोखिम प्रबंधन के लिए है।
- यह रूपरेखा भारत के गुजरात राज्य के धरोहर दृष्टि से मूल्यवान अन्य नगरों और गाँवों के लिए भी अनुकरणीय है और इसके स्वरूप में ज़रूरत अनुसार फेर-बदल कर इसे लागू किया जा सकता है। साथ ही संभवतः वह देश के अन्य राज्यों के लिए भी आधार रूप बन सकती है। उस स्थिति में, इस रूपरेखा की सफलता का मुख्य आधार स्थानीय स्तर पर भाषा, शब्दावली, प्रशासनिक ढाँचे और सामाजिक स्वीकृति के रूप में उसके प्रासंगिक बनाए जाने पर है।
- रूपरेखा का सफलतापूर्वक अमलीकरण मिलने वाले संस्थागत समर्थन और सामुदायिक जुड़ाव पर निर्भर है। इसलिए, भिन्न परिस्थितियों में उसके सफल आयोजन और अमल के लिए चाबिरूप हितधारकों के संजाल (Network) की रचना करना अत्यंत ही महत्त्वपूर्ण है।
- प्रस्तावित रूपरेखा के अमलीकरण की दिशा में काम करने से समुदायों के सदस्यों और हितधारकों में उनकी अपनी संस्कृति और धरोहर के प्रति जागरूकता बढाने में सहायता मिलेगी। साथ ही, उन्हें उसे संरक्षित करने में छिपे उसके भावि मूल्य की पहचान कराने में भी मदद मिलेगी।

१. प्रस्तावित रूपरेखा

पुन:निर्माण को हर एक भूकंपीय घटना के बाद क्षतिग्रस्त भवनों को पूर्णरूप से नये सिरे से बनाने के बदले उनकी मरम्मत, उनके सुदृढीकरण और उनमें जोखिम प्रबंधन जैसे ज्यादा चिरस्थायी (Sustainable) विकल्पों के रूप में देखती है। इसके लिए, निर्मित धरोहर का 3D लेज़र स्केंनिंग, फोटोग्राफी, एरियल ड्रोन फोटोग्राफी और लोगों के साथ बातचीत आधारित तेज़ और विस्तृत दस्तावेजीकरण आवश्यक है। उसमें शामिल चार रणनीतिक दिशा-निर्देश हैं :

(१.) **भूकंप बाद की शिघ्र गतिविधि के लिए:** क्षति का आकलन एक साथ दो स्तर पर करना – गाँव/नगर और व्यक्तिगत भवन। इससे मिली जानकारी शासकीय विभागों और अन्य संबंधित प्राधिकरण (Authorities) के लिए प्रभावित विस्तारों का बड़े से सूक्ष्म स्तर पर मूल्यांकन करने में सहायक बन सकती है। इतना ही नहीं, वह नये प्रभावी उपायों के आयोजन का एक बहुमूल्य स्त्रोत भी है। प्राप्त माहिती द्वारा भूकंप बाद की घटना स्थल की विशिष्ट परिस्थितियों को शीघ्रता और सरलता से समझा जा सकता है और इससे प्राधिकरण (Authorities) की प्रतिक्रिया गति को बढ़ावा मिलाता है।

(२.) **मध्य और दीर्घकालीन अभ्यास:** भूकंप का सामना करने की सुसज्जता विकसित करने और जोखिम अल्पीकरण की प्रक्रियाओं में सुधार के लिए भूतपूर्व प्रतिक्रियाओं का मूल्यांकन करना, जोखिम आकलन करना और टेकनोलोजी का प्रवेश करवाना।



(३.) **समुदायिक जुड़ाव और सहभागिता:** प्राप्त जानकारी को सुयोग्य तरीके से प्रासंगिक बनाने, उसकी पुष्टि करने और आगे की गतिविधियों के लिए स्थानीय सहयोग प्राप्त करने में अहम भूमिका निभाते हैं। स्थानीय निवासियों के साथ काम को साझा करने और उसके बारे में चर्चा करने से उनके स्थानीय ज्ञान को भूकंप जोखिमों के प्रति समुदाय को सुसज्जित करने की प्रक्रिया में सम्मिलित किया जा सकता है। गाँव के चित्र निरूपण जैसे कार्य में उनको जोड़ कर उनके पारंपरिक परिवेश को सन्मानित किया जा सकता है।

(४.) **संस्थाकीय भागीदारी द्वारा लागू करना:** प्रस्तावित रूपरेखा के अमलीकरण के लिए राज्य के विविध विभागों और एजन्सियों की सक्रिय सहभागिता और आपसी ताल-मेल आवश्यक है। साथ ही उनमें प्रशिक्षण, संसाधन और दस्तावेज़ की गई माहिती की सुलभ्यता द्वारा तकनीकी परिचय करवाना भी आवश्यक है। इसके लिए ज़रूरी तकनीकी कौशल विकसित करने के लिए शैक्षणिक संस्थाओं, स्थानीय सामाजिक संगठनों और सरकारी संस्थानों के बीच भागीदारी का सुझाव है।

मुख्य लाभ

- 3D तकनीक से संरचनाओं की भौतिक रचना और जगह आयोजन संबंधी जटिल से जटिल माहिती को सटिक रूप से दर्ज़ किया जा सकता है। प्राप्त माहिती का उपयोग धरोहर संरचनाओं के ढाँचागत सुरक्षा परीक्षण, भूकंपीय जोखिम आकलन और डिजिटल संरक्षण के लिए किया जा सकता है।
- यह रूपरेखा का केन्द्र बिंदु है, सामुदायिक भागीदारी और जुड़ाव। इसके द्वारा पूरी प्रक्रिया में सामाजिक और सांस्कृतिक धारणाओं के एकीकरण को सुनिश्चित किया जा सकता है और इससे प्रक्रिया की सामाजिक स्वीकृति में बढ़ोतरी मिलती है।
- प्रस्तावित रूपरेखा सुझाव रूप और विवरण रूप है, जिसे उचित विचारणा के बाद भिन्न परिस्थिति अनुरूप ढाला जा सकता है।
- प्रस्तावित संस्थाकीय भागीदारीयों का संजाल (Network) इस क्षेत्र में नयी शुरुआतों के रूप में अगले सुधारों की तरफ़ ले जाता है। जैसेकि, भूकंप बाद नुकसानों के सांस्कृतिक रूप से संवेदनशील आकलन के लिए नेशनल/स्टेट डिज़ास्टर रिस्पोन्स फोर्सिस (N/SDRF) का 3D तकनीक में प्रशिक्षण, 3D तकनीकों का उपयोग कर धरोहर संरचनाओं के भूकंपीय जोखिम आकलन के लिए युवा स्वयंसेवक टुकड़ियों का प्रशिक्षण।

मुख्य मर्यादाएँ

- राष्ट्रीय और राज्य स्तर के कानूनों के कारण धरोहर संरचनाओं की मरम्मत करने में एक महत्त्वपूर्ण मुद्दा है, उन की मालिकी । एक ही धरोहर विस्तार में हर एक संरचना का अलग-अलग संस्था के अधिकृत होना समन्वय साधने के कार्य को अधिक पेचीदा बनाता है ।

- प्रक्रिया में उपयोग में लाई गई तकनीक धरोहर संरचनाओं की ढाँचागत सुरक्षा आंकने में मददकर्ता है और इसके आधार पर उन पर बने भूकंपीय जोखिमों को समझा जा सकता हैं । फिर भी, यह विस्तृत भूकंपीय जोखिम आकलन के लिए पर्याप्त नहीं हो सकता । उसके लिए सामाजिक-सांस्कृतिक पहलुओं का समावेश आवश्यक है । इन पहलूओं को प्रस्तावित सामुदायिक जुड़ाव के अंतर्गत आपूर्त किया जा सकता है, जो कि अमल में लाये जाने वाली कार्यप्रणाली का भाग है ।

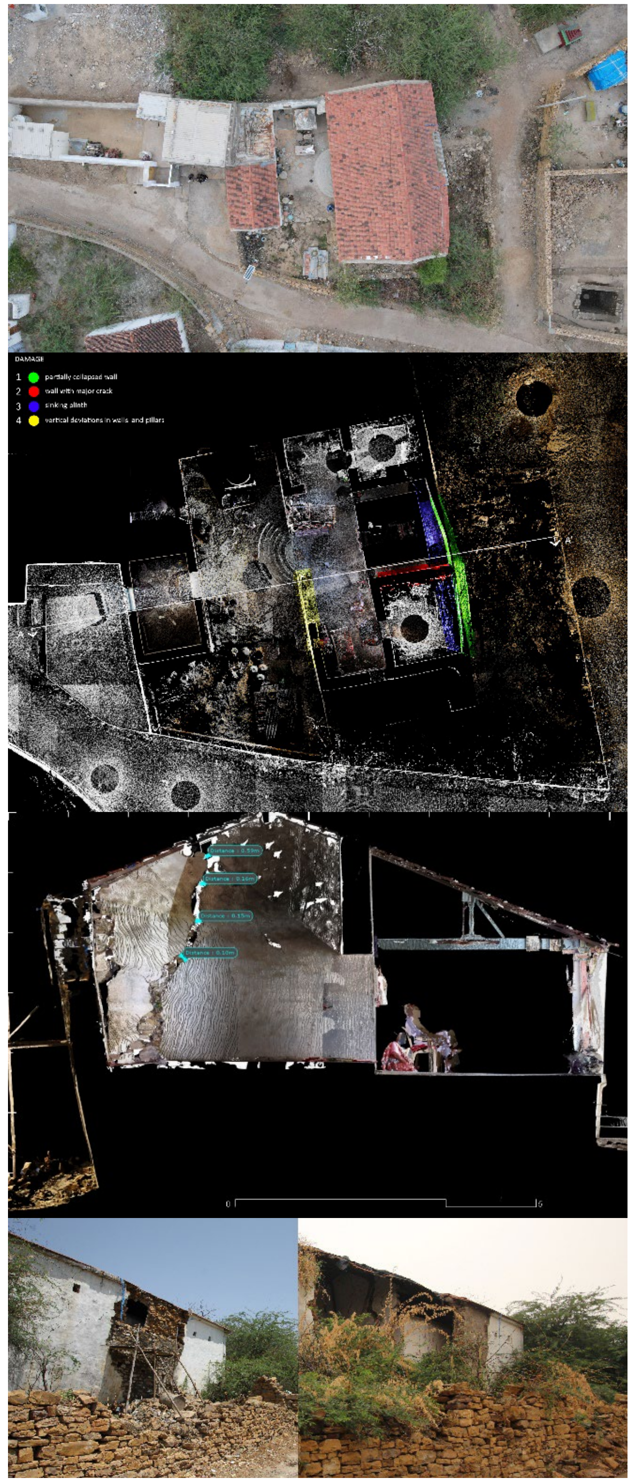
- निर्मित पर्यावरण के दस्तावेजीकरण के लिए ज़रूरी उपकरण महेंगे हो सकते हैं और उनका उपयोग करने के लिए तकनीकी विशेषज्ञता आवश्यक है । इन मर्यादाओं से निपटने के उपाय स्वरूप शैक्षणिक संस्थानों के साथ भागीदारी प्रस्तावित की गई है और उपयोग मार्गदर्शिका भी बनाइ गई है । यह उपयोग मार्गदर्शिका योजना की वेब-साईट पर अंग्रेज़ी और हिंदी भाषा में बिना मूल्य उपलब्ध है । www.3d4heritageindia.com

मुख्य चुनौतियाँ

- सूचित करना कि संस्कृति और धरोहर सिर्फ स्थल और भवनों तक सीमित नहीं होती । उसमें सामाजिक प्रथाएँ और संबंधित धरोहर स्थल और संरचनाओं द्वारा पोषित और आश्रित जीवन जीने के तरीकें भी शामिल हैं ।

- भूकंप के नकरात्मक परिणामों और प्रभावों को कम करने के लिए आपदा जोखिम प्रबंधन क्षमता के महत्त्व के प्रति जागरूकता पैदा करना । भूकंप बाद की आपातकालीन परिस्थितियों में भी काम आ सकने के लिए धन की बचत करना (देखें खंड – ३) ।

- धरोहर संरक्षण और आपदा जोखिम प्रबंधन व्यावसायिकों के बीच के मौजूदा अंतर को भरना ।



बेला गाँव का २००१ के भूकंप (मात्रा ७.७ Mw) में क्षतिग्रस्त दरबार परिवार मंदिर । 3D लेज़र स्केन से प्राप्त डेटा द्वारा पहचाना गया इमारत बंद (Plinth) और दीवारों में विचलन, जो पूरे भवन को भयग्रस्त बनाती अंदरूनी ढाँचागत क्षतियों को प्रकट करता है । स्थल पर डेटा एकत्रित करने की जून २०२१ की पहली मुलाकात के समय हो रही सतही मरम्मत (बायें), जो नवम्बर २०२१ में बारिश के मौसम के बाद विफल हो गई और परिणाम स्वरूप एक दीवार आंशिक रूप से गिर गई (दायें) ।

२. मौजूदा नितीय स्थिति

प्रस्तावित रूपरेखा का अमल कैसे किया जाए यह समज़ने के लिए गुजरात की मौजूदा आपदा जोखिम प्रबंधन और धरोहर संरक्षण की नितीय स्थिति का अवलोकन मददरुप बनता है।

२.१ आपदा जोखिम प्रबंधन

राज्य या ज़िले स्तर पर आपदा जोखिम अल्पीकरण और आपदा जोखिम प्रबंधन से जुड़े उपलब्ध संसाधन सांस्कृतिक धरोहर और उसकी सुरक्षितता संबंधी चिंता मुद्दों को एकीकृत किए जाने की ज्वलंत आवश्कता पर ज़ोर नहीं देतें। जहाँ आपदा प्रबंधन अधिनियम - २००३ (डिज़ास्टर मेनेजमेन्ट एक्ट २००३) और राज्य स्तर की आपदा प्रबंधन नीति सांस्कृतिक धरोहर की सुरक्षितता और संरक्षण पर बल देती है, वहाँ उसके अमलीकरण के लिए साधन रूप राज्य और ज़िले स्तर की आपदा प्रबंधन योजनाएँ इन मुद्दों पर सोच-विचार करने में असफल होती हैं।

सामान्य रूप से धरोहर संरचनाओं और उनके सामाजिक-सांस्कृतिक परिवेश के दस्तावेजीकरण को धरोहर संरक्षण का भाग माना गया है। यह दस्तावेजीकरण आपदा जोखिम प्रबंधन योजनाओं को विकसित करने में और मज़बूती प्रदान करने में सहायक बन सकता है।

प्रस्तावित रूपरेखा की उपयोगिता भूकंपीय जोखिम अल्पीकरण और प्रबंधन के सारे चरणों को समेटती है। इसके परिणाम प्रमाण बन कर सांस्कृतिक धरोहर के विचार मुद्दे को ले कर राज्य नीति (२००२) और राष्ट्रीय नीति (२००९) में सुधार लाने में योगदान दे सकते हैं। जिसके अंतर्गत, सांस्कृतिक धरोहर को जोखिम अल्पीकरण और प्रबंधन गतिविधियों के एक महत्त्वपूर्ण भाग की तरह सुनिश्चित किया जा सकता है। इसमें स्थानीय स्तर पर आपदा जोखिम प्रबंधन योजनाओं के विकास जैसी पहल को शामिल किया जा सकता है।

DRM के रूप में रूपरेखा के संभवित लाभ

- वह 'धि सेंडाई फ्रेमवर्क फॉर डिज़ास्टर रिस्क रिडक्शन (SFDRR)' - जोखिम प्रबंधन के विभिन्न चरणों में तकनीक के उपयोग को बढ़ावा देती राज्य स्तर की आपदा प्रबंधन योजना और नीति का अनुसरण करती है। (आरेख - Diagram देखें)

- वह प्रधानमंत्री की आपदाओं में से सिखने पर ज़ोर देती और आपदा जोखिम प्रबंधन में टेकनोलोजी के उपयोग को रेखाँकित करती दस मुद्दों की कार्यसूची को अपनाती है।

- इसका उदेश्य है, भूकंपीय जोखिम प्रबंधन को बहु-विषयक और बहु-विभागीय दृष्टि से विस्तृत रूप में देखना। प्रस्तावित रूपरेखा 3D तकनीक का उपयोग गाँव के एक विस्तार का नक़्शा तैयार करने और उसकी सांस्कृतिक रूप से महत्त्वपूर्ण संरचनाओं की ढाँचागत मज़बूती के आकलन के लिए करती है। साथ ही वह इस प्रक्रिया में सामुदायिक धारणाओं और समझ को भी सम्मिलीत करती है।

- प्रक्रिया के प्रत्येक चरण में समुदाय के लोगों का शामिल होना और जुड़ना और उससे मिलते परिणाम प्रक्रिया की सामाजिक स्वीकृति सुनिश्चित करते हैं। वह निवासियों में धरोहर संरचनाओं के प्रति अधिकारभाव पुन:जागृत करते हुए उन्हें संस्कृति और धरोहर को चिरस्थायी (Sustainable) विकास के भावि रास्तों के रूप में देख सकने के लिए सशक्त बनाती है।

- एक बार धरोहर विस्तार का मोडल प्राप्त हो जाने के पश्चात, यह रूपरेखा प्रतिरोधक्षमतापूर्ण (Resilient) और चिरस्थायी (Sustainable) पुन:प्राप्ति के लिए स्थानीय रणनीतियों के गठन पर बल देती है। ऐसी रणनीतियाँ जो भूकंप बाद की शिघ्र प्रतिक्रियाओं से आगे आपदा जोखिम अल्पीकरण की तरफ़ लक्ष्य साधती हो। वे राष्ट्रीय और राज्य स्तर के दिशानिर्देशों का पालन करती होगी, पर स्थानीय पहलूओं अनुसार उनको अनुकूलित करने की ज़रूरत को भी समझती होगी। वह सिर्फ भवनों के पुन:निर्माण तक सीमित न रहते हुए स्थानीय सामाजिक-सांस्कृतिक संदर्भ में भी संवेदनशील होगी।

आपदा जोखिमों को समझना

- दस्तावेजीकरण प्रक्रिया का परिणाम स्थलों और संरचनाओं के जगह आयोजन की स्पष्ट जानकरी उनकी भौमितिक रचना और आयोजन प्रकार सहित देता है। इसे संरचनात्मक ढाँचे पर बने जोखिमों को समझने के लिए उपयोग में लिया जा सकता है।
- प्रक्रिया स्थानीय परंपरागत संरचनाओं की प्रतिरोधक्षमता (Resilience) के पीछे छिपे पारंपरिक ज्ञान को समझने और उसे समाज में साझा करने में भी सहायक बन सकती है।

आपदा जोखिम शासन का सुदृढीकरण

- प्रक्रिया को जोखिम आकलन के लिए उपयोग में लिया जा सकता है, जिससे जोखिम अल्पीकरण उपायों के अमलीकरण का प्रारंभ होता है।
- प्रक्रिया को समुदायों, सिविल सोसायटी ओर्गनाईज़ेशन (CSO)/ कोम्युनिटी बेस्ड ओर्गनाईज़ेशन्स (CBOs) और स्थानीय प्रशासन को एक साथ ला कर एक ठोस DRM योजना विकसित करने के लिए उपयोग में लिया जा सकता है ।
- प्रक्रिया पुन:निर्माण और पुनर्वसन रणनीतियों को सूचित करते हुए क्षति आकलन करने में उपयोगी हो सकती है।

प्रतिरोधक्षमता के लिए आपदा जोखिम कटौती के उपायों में निवेश

- प्रक्रिया मिलने वाले सटिक दस्तावेजीकरण के लाभ के सापेक्ष में तेज़ और कम खर्चीली है।
- अगर पंचायत स्तर पर समुचित आम सहमती स्थापित की जाए, तो प्रक्रिया को स्टेट डिज़ास्टर रिस्क मेनेजमेन्ट फंड (SDRMF) और डेवेलपमेन्ट फंडस द्वारा वित्त पोषित किया जा सकता है।

प्रतिक्रिया के लिए बढ़ी हुई तैयारी और वापस निर्माण करें, पहले से बहेतर करें

- अमलयोग्य प्रतिक्रिया योजना बनाने में वह उपयोगी हो सकती है।
- समुदायों को अत्याधुनिक तकनीक से अवगत करा के वह लोगों को सामाजिक रूप से जोड़ती प्रतिक्रिया योजना विकसित करने में उपयोगी हो सकती है और उनके सशक्तिकरण का साधन बन सकती है।

२.२ धरोहर कानून और रक्षणात्मकता

उपलब्ध दिशानिर्देशों और नीतियों को दो श्रेणी में वर्गीकृत किया जा सकता हैं : १) धरोहर मुद्दे को संबोधित करते हुए आपदा जोखिम प्रबंधन दस्तावेज़ और २) आपदा जोखिम सुसज्जता के कुछ पहलूओं सहित की सांस्कृतिक धरोहर नीतियाँ ।

यहाँ प्रस्तावित रूपरेखा के संभावित अमलीकरण के लिए आवश्यक है, कि धरोहर (और उसे सिर्फ सूचीबद्ध भवनों से आगे विस्तृत रूप में ध्यान में लिया जाए) की सुरक्षितता के लिए DRM विचारमुद्दों का महत्त्वपूर्ण रूप से विस्तार और DRM नीतियों में व्यापक और अधिक विशिष्ट धरोहर विचारमुद्दों को शामिल किया जाए । यह हितधारकों को आपदा पूर्व के दस्तावेजीकरण और आकलन द्वारा सुसज्जता और प्रतिरोधक्षमता विकसित करने के लिए सूचित करेगी । निम्नलिखित सूची में शामिल है, धरोहर और DRM नीतियों के संभावित एकीकरण के लिए उचित पहलूओं की पहचान करने वाले महत्त्वपूर्ण संदर्भ:

राष्ट्रीय स्तर पर

राष्ट्रीय संरक्षण नीति - २०१४ (नेशनल पोलिसी फॉर कोन्सर्वेशन - २०१४) 'ऐतिहासिक नगरों और गाँवों' को रूढ़िगत तरीके से उल्लेख की जाती 'ऐतिहासिक स्मारक' श्रेणी से अतिरिक्त एक विशिष्ट धरोहर श्रेणी के रूप में मान्य करती है । विभाग १५ आपदा प्रवंधन योजनाओं को संरक्षण प्रबंधन की अनिवार्य पूर्वशर्त के रूप में आलेखता है ।

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन दिशानिर्देश – सांस्कृतिक धरोहर स्थल और सीमाएँ -२०१७ (नेशनल डिज़ास्टर मेनेजमेन्ट गाइडलाइन्स फॉर कल्चरल हेरिटेज साइटस एन्ड प्रिसिंकटस – २०१७) उत्त्खनन मार्गो के आयोजन के लिए 3D मेपिंग, जियो-टैगिंग, GIS मेपिंग, क्राउड मेपिंग, विस्तृत आधार डेटा और डिजिटल दस्तावेज़ द्वारा किए गए दस्तावेजीकरण का सुझाव देते हैं । उसमें जोखिम आकलन के लिए प्रारूप (Format) भी दिया गया है (पृ.७३), जिसमें ग्रामीण विस्तार में स्थित सांस्कृतिक धरोहर के लिए अनुरूप सुधार किए जा सकते हैं ।

राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन दिशानिर्देश – सांस्कृतिक धरोहर स्थल और सीमाएँ -२०१७ (नेशनल डिज़ास्टर मेनेजमेन्ट गाइडलाइन्स फॉर कल्चरल हेरिटेज साइटस एन्ड प्रिसिंकटस – २०१७) उत्त्खनन मार्गो के आयोजन के लिए 3D मैपिंग, गूगल/सैटेलाईट मैप पर स्थल के भूसंदर्भ (Geo-tagging), GIS मैपिंग, क्राउड मैपिंग, विस्तृत आधार डेटा और डिजिटल दस्तावेज़ द्वारा किए गए दस्तावेजीकरण का सुझाव देते हैं । उसमें जोखिम आकलन के लिए प्रारूप (Format) भी दिया गया है (पृ.७३), जिसमें ग्रामीण विस्तार में स्थित सांस्कृतिक धरोहर के लिए अनुरूप सुधार किए जा सकते हैं ।

पुराने कानून, जैसेकि गुजरात प्राचीन स्मारक और पुरातत्त्व स्थल और अवशेष अधिनियम - १९६५ (गुजरात एन्शियन्ट मोन्युमेन्टस एन्ड आर्कियोलोजिकल साइटस एन्ड रिमेन्स एक्ट – १९६५) और राष्ट्रीय प्राचीन स्मारक और पुरातत्त्व स्थल और अवशेष अधिनियम – १९५८ (नेशनल एन्शियन्ट मोन्युमेन्टस एन्ड आर्कियोलोजिकल साइटस एन्ड रिमेन्स एक्ट-१९५८), ऐतिहासिक स्थलों और अवशेषों के दस्तावेजीकरण और उनमें आपदा जोखिम सुसज्जता की आवश्कता संबंधी कोई विशिष्ट उल्लेख नहीं करतें ।

भारत के विश्व धरोहर स्थलों की प्रबंधन योजनाएँ (उदाहरणार्थ अहमदाबाद, मुंबई, जयपुर, धोलावीरा) शहरी विस्तारों के लिए जोखिम आकलन करती हैं । फिर भी, वे दस्तावेजीकरण और आकलन के लिए उपयोगी संभावित उपकरणों और पद्धतियों के विषय में गहन चर्चा नहीं करती ।

मौजूदा नीतियों को ओर विस्तृत बनाने के लिए निम्नलिखित अंतरराष्ट्रीय संदर्भों का आधार लिया जा सकता है:

अंतरराष्ट्रीय स्तर पर

'मेनेजिंग डिज़ास्टर रिस्क्स फॉर वर्ल्ड हेरिटेज' (युनेस्को २०१०) आपदा जोखिम प्रबंधन के आयोजन के विभिन्न पहलूओं का व्यवस्थित ढंग से समावेश करती एक संदर्भ नियमावली है । आयोजन कार्यप्रणाली के सिद्धांत संबंधित अभ्यास दृष्टांत के साथ सचित्र दिए गए हैं । विभाग ४.१ में बताया गया है कि धरोहर संपदा की आपदा जोखिम प्रबंधन योजना तैयार करने के लिए किस तरह के डेटा/जानकारी आवश्यक है ।

RURITAGE हेरिटेज फॉर रुरल रिजनरेशन पोलिसी डोक्युमेन्ट (युरोपियन युनियन २०२१) ग्रामीण क्षेत्रों में काम करने में और मौजूदा पहलों को सम्मिलित करने में आती चुनौतियों की चर्चा करता है । वह सांस्कृतिक और प्राकृतिक धरोहर संबंधी जानकारी के डिजिटल प्रारूप (Format) का भी संक्षिप्त उल्लेख करता है । दस्तावेज़ ग्रामीण क्षेत्रों में डिजिटल कनेक्टीविटी और सेवाओं संबंधी चुनौतियों का भी स्वीकार करता है ।

'मेनेजिंग कल्चरल वर्ल्ड हेरिटेज'(युनेस्को २०१३) जानकारी एकत्रित करने के तरीकों के लिए इस का संदर्भ लिया जा सकता है । वह डेटा एकत्रीकरण, विश्लेषण और प्रबंधन में संसाधनों के व्यय को नियंत्रित करने के लिए प्रक्रिया के प्रमाणित मापदंड स्थापित करने और सरलीकरण को महत्त्व देता है ।

'कन्वेन्शन क्न्सर्निंग धि प्रोटेक्शन ऑफ़ धि वर्ल्ड कल्चरल एन्ड नेचरल हेरिटेज । आइटम ७.२ ऑफ़ धि प्रोविज़नल एजन्डा, इश्यूज़ रिलेटेड टु धि स्टेट ऑफ़ कोन्सर्वेशन ऑफ़ वर्ल्ड हेरिटेज प्रोपर्टीज़: स्ट्रेटजी फॉर रिड्युसिंग रिस्क्स फ्रॉम डिज़ास्टर्स' (युनेस्को २००७) – यह दस्तावेज़ आपदा संभावित क्षेत्रों में स्थित स्थलों के लिए सुझाव प्रस्तावित करते समय ध्यान में लिए जाने वाले 'प्राथमिकता कार्यों' के महत्त्व को उभारता है । इससे उभरती मुख्य संकल्पना है, ज्ञान और नवप्रयोग द्वारा रोकथाम की रीति आधारित संस्कृति का निर्माण करना ।

सिफ़ारिशें

हम यह दृढतापूर्वक मानतें हैं, कि उचित भूकंपीय जोखिम आकलन, सुसज्जता विकसित करने और धरोहर नगरों और गाँवों की पुन:निर्माण प्रकिया का अविभाज्य अभिगम सिर्फ टेकनोलोजी आधारित नहीं हो सकता। ऐतिहासिक गाँवों में रहते लोग और समुदाय वहाँ के भवनों और जगहों का उपयोग करते हुए उन्हें अर्थ प्रदान करते हैं और बदले में वे उनकी जीवनशैली को सहारा देते हैं। भूकंप के कारण होते सांस्कृतिक क्षय को रोकने के लिए निम्नलिखित सुझाव ध्यान में लिए जाएँ:

- राष्ट्रीय और राज्य स्तर की नीतियों के परस्पर व्याप्त स्थान पर दिशानिर्देशों के अभाव की स्थिति में सांस्कृतिक धरोहर की जोखिम प्रबंधन रुपरेखा को संस्थागत करने के लिए उनमें सुधार लाए जाएँ। प्रस्तावित रूपरेखा के अमलीकरण के लिए राज्य के विभिन्न विभागों और एजन्सियों के बीच सक्रिय भागीदारी और आपसी तालमेल अत्यंत आवश्यक है।
- आपदा जोखिम प्रबंधन दिशानिर्देशों द्वारा सांस्कृतिक धरोहर को सामाजिक ढाँचे का अभिन्न अंग माना जाए।
- धरोहर संरक्षण/प्रबंधन को स्थानीय शासन के भाग की तरह शामिल किया जाए। गाँवों में धरोहर भवनों और जगहों को पहचानने और उसे संरक्षित कर सकने के लिए पंचायत को सशक्त बनाया जाए।
- 3D दस्तावेज़ को साझा कर स्थानीय समुदायों का मूर्त और अमूर्त संस्कृति के परम परिरक्षक और वाहक के रूप में सशक्तिकरण किया जाए। साथ ही उन्हें उनकी संस्कृति के मूल्य और उससे प्राप्त लाभ की स्पष्ट अभिव्यक्ति कर सकने के लिए भी सक्षम बनाएँ।
- 3D दस्तावेज़ को स्थानीय सरकार के लिए स्वयं को सवेंदनशील और सशक्त बनाने के लिए सुलभ बनाएँ।
- स्थानीय प्राधिकरण (Authorities) को 3D डेटा का इस्तेमाल कर धरोहर मूल्यवाले विशिष्ट विस्तारों के लिए खास आपदा जोखिम प्रबंधन योजनाएँ बनाने के लिए सहायता प्रदान करें। जैसेकि, आवासों और संरचनाओं की अभी की निर्मित स्थिति आधारित निकासी मार्गों और सुरक्षा उपायों का आयोजन करना। यह योजनाएँ स्थानीय संस्कृति को मानव प्रेरित संकटों द्वारा उत्त्पन्न खतरों से बचाने की अनिवार्यता को समझती होनी चाहिए। वे उनकी पुन:प्राप्ति की रणनीतियों में सांस्कृतिक परिरक्षण और सांस्कृतिक सातत्य के मुद्दों को भी शामिल करती होनी चाहिए।
- स्थानीय प्राधिकरण (Authorities) को अपनी कार्य चपलता बढ़ाने और अपने कार्य को और सुसंगत बनाने के लिए 3D डेटा आधारित भूकंप बाद की आपातकालीन प्रतिक्रिया और दीर्घकालीन योजना विकसित करने में सहायता प्रदान करें।
- स्थानीय समुदाय को नियमित दस्तावेजीकरण के प्रयासों में शामिल करें। जब 3D लेज़र स्केनिंग से दस्तावेजीकरण करें तब उन्हें भी प्रक्रिया में जोड़ें। इसके लिए केमेरा वाले मोबाइल फोन जैसी सुलभ तकनीकों का लाभ उठाएँ।

निकट भविष्य के कार्यानुमान

- बेला गाँव के खींचे गए 3D डेटा का उपयोग कर सूचित की गई सिफ़ारिशों को लागू किया जाए; जैसकि स्थानीय पंचायत के साथ मिल कर गाँव के लिए आपदा जोखिम प्रबंधन योजना विकसित करना।
- खींचे गए 3D डेटा का उपयोग कर भूकंप बाद के पुन:निर्माण की बजट सीमा में समा सके ऐसे विशिष्ट मरम्मत तरीकों को डिज़ाईन किया जाए।
- छोटी अन्य सहयोगी परियोजनओं को विकसित करें। जैसेकि, कार्यक्षमता निर्माण के लिए शैक्षणिक संस्थाओं और NGO से स्वयंसेवकों को 3D तकनीक का उपयोग कर धरोहर संरचनाओं में भूकंपीय जोखिम आकलन, नुकसानों के अल्पीकरण या भूकंप बाद के अन्य प्रतिक्रिया कार्यबलों के साथ 3D तकनीक को एकीकृत करने जैसे काम के लिए तैयार करना।
- यह तमाम गतिविधियाँ सामुदायिक और प्राधिकरण (Authorities) स्तर पर उनके कार्यों को सूचित करते हुए प्रतिरोधक्षमता को बढ़ाने और जागरूकता पैदा करने में मददरूप होगी। वह भूकंप परिस्थितियों का सामना करने की सुसज्जता को विकसित करने में भी सहायक होगी।

अभ्यास दृष्टांत १: कच्छ, गुजरात में भूकंप बाद के पुन:निर्माण के अनुभव

यह पहला अभ्यास दृष्टांत जनवरी २००१ में आये ७.७ Mw के विनाशकारी भूकंप बाद के ताज़ा पुन:निर्माण अनुभवों से मिली सीख और चुनौतियों के बारे में है । भूकंप का अभिकेंद्र (Epicentre) राज्य के पश्चिमी ज़िले कच्छ में था । इसमें गुजरात के अधिकतर हिस्से गंभीर रूप से प्रभावित हुए थे और उसके झटके २००० किमी दूर तक महसूस किए गए थे । कच्छ सब से गंभीर रूप से प्रभावित ज़िला था, जहाँ कई गाँव और छोटे शहर पूरी तरह से ध्वस्त हो गए थे । निर्मित संरचनाओं को अभूतपूर्व क्षति पहुंची थी । कुछ आंकड़ो के अनुसार करीब एक लाख भवन प्रभावित हुए थे ।

दुनियाभर से कई सरकारी और सामाजिक संस्थाओं ने राहत और बचाव कार्य में अपना योगदान दिया था । 'कच्छ नवनिर्माण अभियान' (KNNA) कच्छ के सामाजिक संगठनों का समूह है, जिसके द्वारा समन्वित राहत कार्य में ३०० से अधिक सामाजिक संगठनों ने भाग लिया था । गुजरात सरकार ने आवासों के पुन:निर्माण और मरम्मत के लिए वर्ल्ड बैंक (WB) और एशियन डेवेलपमेन्ट बैंक (ADB) की सहायता से गुजरात इमरजन्सी अर्थकवेक रिकंस्ट्रकशन प्रोजेक्ट (GEERP) का गठन किया था । कुछ महिनों बाद, गुजरात सरकार ने पुन:निर्माण कार्यों के लिए दिशानिर्देश तैयार करने और उसकी गुणवत्ता पर ध्यान देने के लिए गुजरात स्टेट डिज़ास्टर ऑथोरिटी (GSDMA) का भी गठन किया था ।

मुख्य सीख

मालिक द्वारा चलाया गया पुन:निर्माण कार्य (ओनर ड्रिवन रिकंस्ट्रकशन)

इस पुन:निर्माण प्रक्रिया का एक अनिवार्य पहलू था, उसका 'ओनर ड्रिवन रिकंस्ट्रकशन' (ODR) अभिगम । सरकार और सहायक संगठनों ने यह प्रतीत किया कि इस तरह के व्यापक पुनर्वसन कार्य को बिना विकेंद्रिकरण के प्रबंधित नहीं किया जा सकता । परिणाम स्वरूप, स्वयं समुदायों को ही पुन:निर्माण के लिए सशक्त बनाएँ जाने को पुन:निर्माण के संभव रास्ते के रूप में देखा गया । सरकार ने असरग्रस्त परिवारों को आर्थिक सहायता प्रदान करने, निर्माण सामग्री सुलभ कराने और तकनीकी सहायता प्रदान करने द्वारा ODR प्रक्रिया में भाग लिया ।

पुन:निर्माण गतिविधि में सहायता हेतु KNNA द्वारा 'बिल्डिंग एन्ड इनोवेशन सेल' का गठन किया गया । गुणवत्ता नियंत्रण हेतु, घर बनाने वाले स्थानीय कारीगर और भर्ती किए गए इंजीनियरों के लिए सामाजिक-तकनीकी प्रशिक्षण का आयोजन किया गया । तकनीकी दिशानिर्देशों के साथ-साथ स्थानीय भाषा में स्थानीय पारिभाषिक शब्दों का उपयोग कर समझने में सरल नियम पुस्तिकाएँ भी तैयार की गई ।

ODR प्रक्रिया को और सुदृढ़ बनाने के लिए उपयोग में लाई जाती विभिन्न पारंपरिक निर्माण तकनीकों के लिए अनेकविध संकट प्रतिरोधी दिशानिर्देशों को भी विकसित किया गया । उन्हें तकनीकी विशेषज्ञों द्वारा प्रमाणित किया गया था । अन्य तकनीकों के साथ उनमें रेम्ड अर्थ वोल, कोम्प्रेस्ड स्टेबीलाइज़्ड अर्थ ब्लोक (CSEB) और पत्थर से चिनाई की बहेतर की गई पारंपरिक तकनीकों को भी शामिल किया गया था । पुन:निर्माण के विकेन्द्रीकृत अभिगम के साथ मेल खाते हुए विविध निर्माण सामग्री को प्रमाणित किए जाने के अभिगम ने निर्माण सामग्री की कीमतों को काबू में रखने और निश्चित समयावधि में निर्माण कार्य के संपन्न होनें में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाई । इसने सुनिश्चित किया कि आवासों का निर्माण उनकी सुरक्षितता को लेकर बिना समझौता किया गया हो और फिर भी, उनमें उचित सांस्कृतिक अभिव्यक्ति की भी गुंजाईश हो ।

ODR प्रक्रियाने ज़मीनी स्तर पर सामुदायिक जुटाव स्थापित करने के साथ पुन:निर्माण कार्य का दो साल के रिकोर्ड समय में संपन्न हो पाना सुनिश्चित किया ।

मुख्य चुनौतियाँ

पुन:निर्माण में सामने आई तीन मुख्य चुनौतियाँ थी:

१. आर्थिक, मालिकी मुद्दे और सामाजिक पहलूओं के कारण पारंपरिक गाँवों में सभी क्षतिग्रस्त भवनों के लिए एक साथ काम कर पाना असंभव होना । परिणाम स्वरूप, उनमें से कई को आज तक खँडहर हालत में छोडे जाने से लोगों के विस्थापन की समस्या पैदा हुई ।

२. पत्थर की चिनाई जैसी पारंपरिक निर्माण तकनीकों के दिशानिर्देशों में इमारत बंद (Plinth), खिड़की- दरवाज़ों की चौखट (Sill-Lintel) और मकान के पाखे (Gables) में रेन्फोर्स सिमेन्ट कोंक्रिट (RCC) बेंड और पाखे की दीवारों के सब से उपरी भाग में स्टील जाली की बाहरी टाई को शामिल किया गया था (GSDMA, २००१) (तस्वीर देखें) । लेकिन, उनमें सिमेन्ट और स्टील के बिना पारंपरिक निर्माण सामग्री के उपयोग के विशिष्ट समाधानों का अभाव था । साथ ही, कई बार प्रस्तुत समाधानों को तकनीकी सहायता के बिना अयोग्य रूप से दोहराया गया । इसने, अगर भविष्य में भूकंप आये तब इन रेन्फोर्समेन्ट की असरकारकता को ले कर अनिश्चितताओं को जन्म दिया ।

३. मूल गाँवों और विस्तारों के क्षतिग्रस्त होने से पहले के समयकाल के नक़्शे आदि डेटा का अप्राप्य होना । इसने न सिर्फ संपत्ति के मालिकी विवाद को जन्म दिया, पर साथ ही निर्मित आवासों के गौरवमय गर्भित धरोहर मूल्यों के खो जाने की भी शुरुआत की । इसका मतलब यह भी था कि जिन भवनों का पूरी तरीके से नया बनाने के बदले अन्यथा पुनरुद्धार किया जा सकता था, उनमें नुकसान का विश्लेषण अधिक समय माँग लेने वाला काम था ।

यह सारी महत्त्वपूर्ण सीख और चुनौतियों ने यहाँ प्रस्तावित रुपरेखा को सूचित किया है । प्रस्तावित रूपरेखा पहले की पुन:निर्माण प्रक्रियाओं को तकनीकी सहाय, मूल्यांकन, नक़्शे तैयार करने और जोखिम अल्पीकरण आदि मुद्दों को लेकर और बहेतर बना सकती है ।

अभ्यास दृष्टांत २ : अहमदाबाद

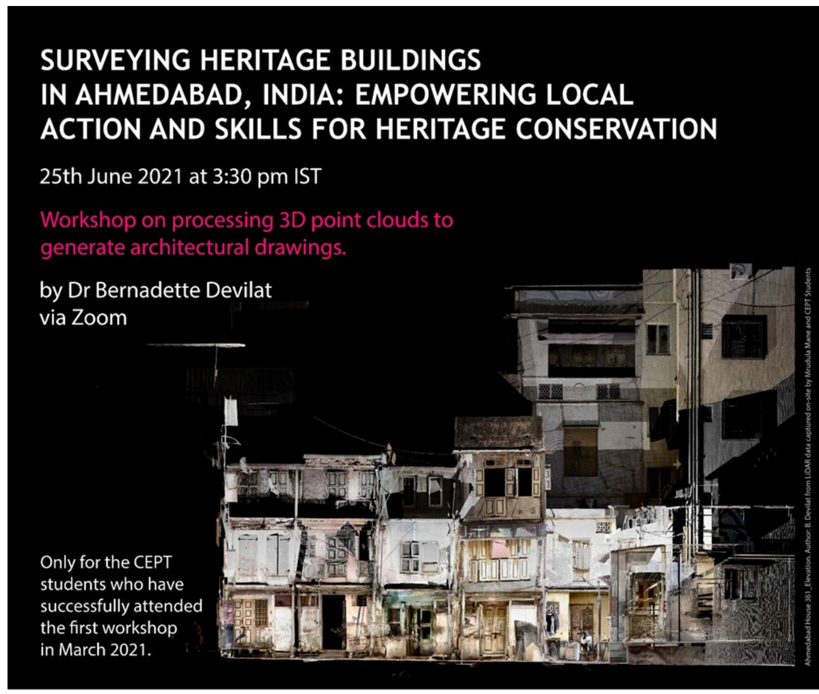
यह अभ्यास दृष्टांत युनेस्को विश्व धरोहर स्थल अहमदाबाद के ऐतिहासिक शहर में स्थित श्रेणी ३ अंतर्गत सूचीबद्ध दो धरोहर संरचनाओं के दस्तावेजीकरण के प्रशिक्षण अनुभवों के सार को प्रस्तुत करता है । यह उदाहरण देता है, कि कैसे 3D लेज़र स्केनिंग (प्रस्तावित रूपरेखा का प्रमुख साधन) से कम समयावधि में स्थानीय प्रशिक्षण देते हुए जटिल ऐतिहासिक परिवेशों का 3D दस्तावेजीकरण किया जा सकता है ।

यह अनुसंधान परियोजना: “सर्वेयिंग हेरिटेज बिल्डिंग्स इन अहमदाबाद, इन्डिया : एम्पावरिंग लोकल एक्शन एन्ड स्किल्स फॉर हेरिटेज कोन्सर्वेशन” का भाग था । इस परियोजना का उद्देश्य था पारंपरिक स्थानीय धरोहर भवनों के रख-रखाव की स्थिति में सुधार लाने और उनकी बिगड़ती स्थिति से निपटने के लिए ज्ञान स्थानांतरण के रूप में भारत में संरक्षण के लिए रिकोर्डिंग और सर्वेक्षण की स्थानीय क्षमता को स्थापित करना । यह 3D लेज़र स्कॅनिंग पद्धति (निर्मित पर्यावरण के विस्तृत और सटिक डिजिटल दस्तावेजीकरण पद्धति) द्वारा भारतीय परिवेश में उसकी उपयुक्तता का परीक्षण करते हुए किया गया था ।

यह दस्तावेजीकरण सेप्ट (CEPT) यूनिवर्सिटी और सेन्टर फॉर हेरिटेज कोन्सर्वेशन (CHC) सेप्ट रिसर्च एन्ड डेवेलपमेन्ट फाउन्डेशन (CRDF) के विद्यार्थियों और कर्मचारियों के लिए नॉटिंघम ट्रेंट यूनिवर्सिटी (NTU) में आयोजित प्रशिक्षण कार्य श्रृंखला के अंतर्गत किया गया था । उन्हें 3D स्केनर फारो टेकनोलोजीस के साथ भागीदारी द्वारा सुलभ करवाया गया था । प्रशिक्षण के लिए ऑनलाइन सत्र और स्थल पर डेटा एकत्रित करने की मिश्र पद्धति अपनाई गई थी । स्थल पर डेटा स्केनिंग कार्यशाला के बाद, डेटा को यु.के. में पोस्ट-प्रोसेस किया गया था । जबकि, सेप्ट (CEPT) यूनिवर्सिटी द्वारा विद्यार्थियों के लिए ऑनलाईन प्रशिक्षण सत्र का आयोजन किया गया था । सत्र में आगे स्थल अनुभवों पे विचार करते हुए पोस्ट-प्रोसेसिंग, स्केन संयोजन, विझ्युलाइसिंग और स्केनिंग प्रक्रिया के परिणामों पर चर्चा भी की गई थी । स्थानीय ज्ञान हस्तांतरण की प्रक्रिया को जारी रखने के लिए सेप्ट (CEPT) यूनिवर्सिटी के भीतर कोन्सर्वेशन एन्ड रिजनरेशन के मास्टर्स प्रोग्राम के माध्यम से सर्वेक्षण क्षमता स्थापित करना महत्त्वपूर्ण है ।

यह प्रशिक्षण परियोजना सेप्ट यूनिवर्सिटी के विद्यार्थियों के रूप में नई पीढ़ी के संरक्षण (Conservation) व्यावसायिकों में 3D दस्तावेजीकरण की नवीनतम सर्वेक्षण क्षमता को सफलतापूर्वक उतारने में मददरूप रही । यह शैक्षणिक संस्था और उद्योग जगत के बीच की सहभागिता का उत्कृष्ट उदाहारण है । इसके द्वारा 3D लेज़र स्केनिंग को सुलभ करवाया और उसकी उपयोग लागत को कम किया जा सकता है ।

कोविड-१९ महामारी के चलते लगे प्रवास नियंत्रणों के कारण आखरी कार्यशाला में NTU दल का शामिल होना संभव नहीं हो पाया । बावजूद इसके, www.3D4 heritageindia.com की अनुसंधान परियोजना के अंतर्गत स्थानीय दल ने UK से सिर्फ ऑनलाइन सहायता के साथ बेला गाँव के विशाल धरोहर विस्तार की चुनौती भरी स्केनिंग प्रक्रिया को पूर्ण किया । यह स्थानीय क्षमता स्थापित करने में प्रशिक्षण की सफलता का प्रमाण है । इस सफल दस्तावेजीकरण ने अनपेक्षित प्रभाव छोडते हुए बेला की सांस्कृतिक धरोहर के भावि संरक्षण के लिए अवसर और अनुमानों के द्वार खोले ।



आभार व्यक्त: LiDAR प्रशिक्षण कार्यशाला के अंतर्गत अहमदाबाद, भारत में स्थल पर स्केनिंग मृदुला माने द्वारा किया गया, उसमें सहयोगी विद्यार्थी थे: अनुष्का मितल, कांची चौधरी, नेहा चंडेल, सत्यजित चवन, अनघा एल., भानुमती वी., स्नेहा आनंद; और अध्यापन सहायक थे: जूही बाफना और झियस पीठावाला । पोस्ट –प्रोसेसिंग और दृश्य परिणाम (Visual outcomes) बर्नाडेट डेविलट द्वारा किए गए थे । परियोजना को वित्तीय सहयोग नॉटिंघम ट्रेंट यूनिवर्सिटी द्वारा प्राप्त हुआ । दस्तावेज़ किए गए भवनों में प्रवेश को सुगम बनाने के लिए जिनज्ञ आवास ट्रस्ट का आभार । विशेष माहिती निम्नलिखित साईट पर उपलब्ध है: www.ntu3dscanlibrary.wordpress.com ।

अभ्यास दृष्टांत ३ : बेला

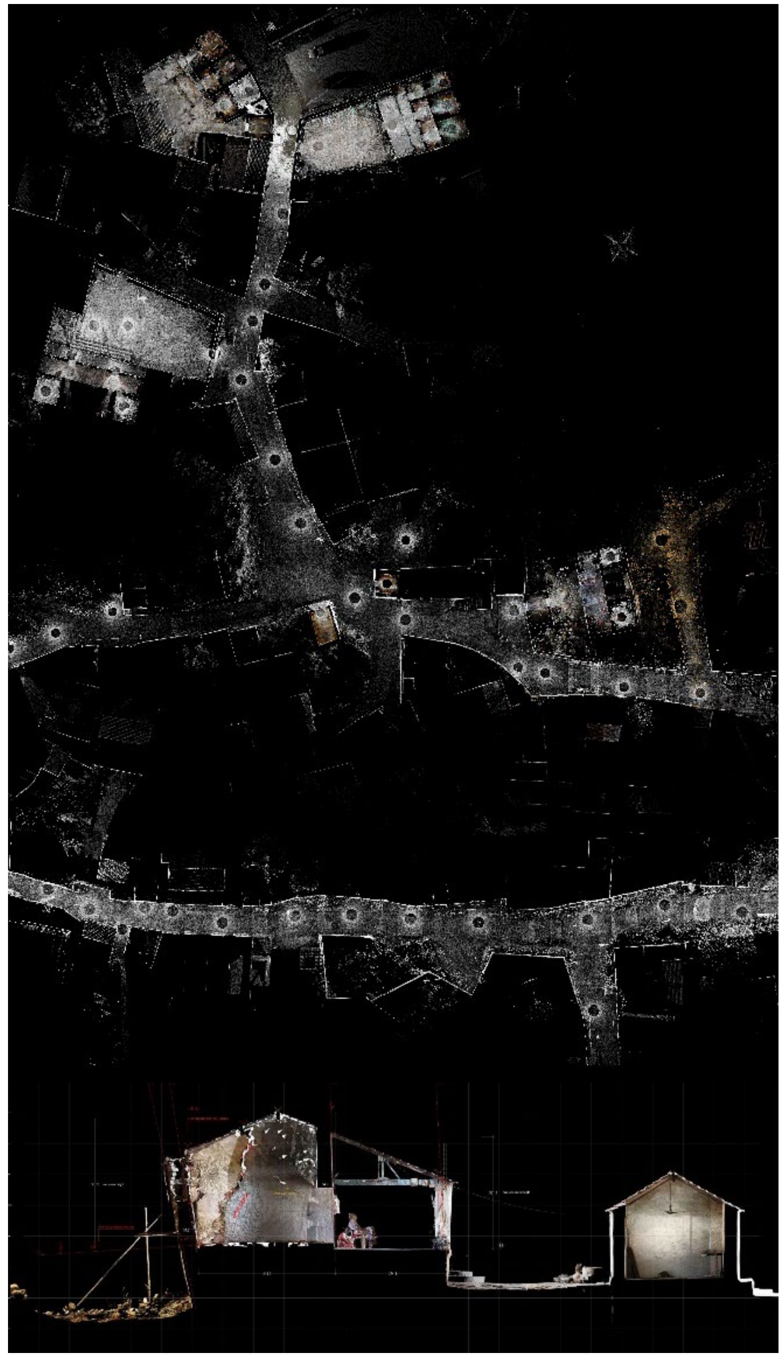
यह अभ्यास दृष्टांत भवनों के दस्तावेजीकरण का उपयोग कर आपदा जोखिम अल्पीकरण और प्रबंधन क्षेत्र में, विशेष रूप से भूकंप सुसज्जता विकसित करने में प्रस्तावित रुपरेखा के उपयोग का उदाहरण देता है।

बेला गुजरात की वायव्य दिशा में दो मुख्य भूकंप दोष रेखाओं के बीच बसा कच्छ ज़िले का एक छोटा गाँव है। यह गाँव २००१ में आये भूकंप से काफ़ी प्रभावित हुआ था। बेला के मध्य विस्तार का जून २०२१ में टेरेस्ट्रिअल लेज़र स्केनिंग द्वारा दस्तावेजीकरण किया गया, जिसमें मुख्य रूप से आवास और दुसरे छोटे भवन शामिल थे। इस अनुसंधान परियोजना के मुख्य उदेश्य अनुसार दस्तावेज़ में उल्लेखित चिरस्थायी (Sustainable) पुन:निर्माण की रूपरेखा को विकसित करने के लिए फोटोग्राफ्स, विडियो, एरियल ड्रोन इमेजरी, सामाजिक सर्वेक्षण और स्थानीय लोगों के साथ बातचीत जैसे पूरक माहिती स्त्रोत को भी साथ जोड़ा गया।

यह भारत में ही स्थित अनुसंधान दल के सदस्यों द्वारा किया गया प्रदेश के ऐतिहासिक गाँव का इस तरीके का पहला डिजिटल रिकोर्ड था। बेला गाँव की गर्म आबोहवा के साथ गाँव के जटिल नक़्शे और डेटा एकत्रीकरण में पुराने और जर्जरित दरबारगढ़ को भी समाविष्ट करने के निर्णय ने स्केनिंग प्रक्रिया को अधिक कठिन बनाया। इन सभी मर्यादाओं के पश्चात, स्थल पर पांच दिनों में स्केनिंग दल ने बेला के मुख्य सार्वजनिक स्थलों और रास्तों (दरबारगढ़ और बाज़ार चौक सहित) सहित १८ भवनों (बारह आवास, तीन धार्मिक स्थल, दो दुकानें और एक भंडार की जगह) के अंदरुनी भागों और निजी खुली जगहों के ३२४ स्केन प्राप्त किए। अंदरुनी भागों के अधिकतर रंगीन स्केन लिए गए। परंतु, समय मर्यादा के कारण भवनों और महत्त्वपूर्ण सार्वजनिक स्थलों के बीच के अधिकतर जोड़ते स्केन श्वेत-श्याम स्केन के रूप में लिए गए।

सुलभता सुनिश्चित करना

बाहरी व्यावसायिक एजन्सियों से 3D लेज़र स्केनिंग सेवा प्राप्त करना महेंगा पड सकता है। अहमदाबाद परियोजना के माध्यम से भारत में स्थानीय दल को उपकरण, सॉफ़्टवेयर और प्रशिक्षण सुलभ कराए जाने से 3D दस्तावेजीकरण प्रक्रिया की कुल लागत को कम किया गया। साथ ही सकारात्मक असर पैदा करते हुए भावी परियोजनाओं के लिए 3D दस्तावेजीकरण क्षमता को वहाँ स्थापित किया गया। इस टेकनोलोजी में NTU के पूर्व विशेषज्ञता अनुभवों के कारण पोस्ट-प्रोसेसिंग यु.के. में किया गया। यह व्यवस्था सेप्ट (CEPT) यूनिवर्सिटी के भीतर ऑनलाइन सहायता द्वारा स्केनिंग प्रक्रिया के लिए प्रशिक्षण और स्थानीय क्षमता विकसित करने में मददरूप हुई। यह रणनीति कोविड -१९ की मुश्किल परिस्थितियों के सापेक्ष में भी महत्त्वपूर्ण रही। इसलिए, उपकरणों को सुलभ बनाने के लिए शैक्षणिक संस्था, उद्योग जगत और सरकारी संस्थाओं के बीच भागीदारी स्थापित करने की सिफ़ारिश की जाती है। जहाँ शैक्षणिक संस्थान 3D सर्वेक्षण के तकनीकी पहलूओं में सहायक साबित हो सकते हैं, वहीं उद्योग सहयोगी उपकरणों को कम क़ीमत पर उपलब्ध करा सकते हैं। तो सरकारी संस्थान अपनी पद्धतियों और कार्यप्रणालीओं में अत्याधुनिक तकनीक के प्रवेश को समन्वित कर सकते हैं।



२०२१ में 3D लेज़र स्केनिंग डेटा से प्राप्त बेला गाँव की तस्वीरें।

उपर: छह भवनों की अंदरूनी जगहों को दर्शाता बेला के एक विस्तार का नक़्शा ।

नीचे: क्षति विश्लेषण को दर्शाता दरबार परिवार मंदिर का अनुभाग।

आभार व्यक्त

संपादन:

[सेन्टर फॉर आर्किटेक्चर, अर्बनिज़म एन्ड ग्लोबल हेरिटेज, नोटिंघम ट्रेंट यूनिवर्सिटी](#) (NTU)
डॉ. बर्नाडिट डेविलट
डॉ. फिलिपे लानुज़ा
[गुजरात इंस्टीटयूट ऑफ़ डिज़ास्टर मेनेजमेन्ट](#) (GIDM)
डॉ. रिपोल कांजी
[सेन्टर फॉर हेरिटेज कोन्सर्वेशन सेप्ट रिसर्च एन्ड डेवेलपमेन्ट फाउन्डेशन](#) (CHC CRDF)
डॉ. जिज्ञा देसाई
मृदुला माने
झियस पीठावाला
[हुन्नरशाला फाउन्डेशन](#)
आदित्य सिंघ
महावीर आचार्य

हिन्दी अनुवाद: प्रियांका दवे
हिन्दी प्रूफ़ रीडिंग: मृदुला माने

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives
CC BY-NC-ND
Copyright: © 3D for Heritage India NTU.

www.3d4heritageindia.com[१]
नोटिंघम, यु.के.
२०२३

साथ में बनाई गई यह संक्षेप नीति अनुसंधान परियोजना: " भारत के भूकंप आशंकित धरोहर विस्तारों के लिए अत्याधुनिक रिकोर्डिंग तकनीक आधारित चिरस्थायी (Sustainable) पुन:निर्माण कार्यप्रणाली (ए सस्टेइनेबल रि-कंस्ट्रकशन मेथड फॉर सिस्मिक–प्रोन हेरिटेज एरियास ऑफ़ इन्डिया बेस्ड ऑन एडवान्स्ड रिकोर्डिंग टेकनोलॉजिस) " के निष्कर्षो में से एक है, जिसे सेन्टर फॉर आर्किटेक्चर, अर्बनिज़म एन्ड ग्लोबल हेरिटेज, नोटिंघम ट्रेंट यूनिवर्सिटी में किया गया और जिसे UKRI आर्टस एन्ड हयुमैनिटीज़ रिसर्च काउन्सिल (AHRC) और डिपार्टमेन्ट फॉर डिजिटल, कल्चर, मिडिया एन्ड स्पोर्ट (DCMS) द्वारा वित्तीय सहायता प्राप्त हुई। परियोजना संदर्भ: AH/V00638X/1

अनुसंधान दल में शामिल हैं, सेन्टर फॉर आर्किटेक्चर, अर्बनिज़म एन्ड ग्लोबल हेरिटेज, नोटिंघम ट्रेंट यूनिवर्सिटी (NTU) से मुख्य अनुसंधाता के रूप में डॉ. बर्नाडिट डेविलट, सह- अनुसंधाता के रूप में प्रोफ़ेसर मोहम्म्द गमाल अब्देल्मोनेम और अनुसंधान अध्येता के रूप में डॉ. फिलिपे लानुज़ा। भारत से, अनुसंधान दल में हैं सेन्टर फॉर हेरिटेज कोन्सर्वेशन (CHC), सेप्ट रिसर्च एन्ड डेवेलपमेन्ट फाउन्डेशन (CRDF), अहमदाबाद से डॉ. जिज्ञा देसाई सह-अनुसंधाता के रूप में, मृदुला माने अनुसंधान सहयोगी और झियस पीठावाला अनुसंधान सहायक के रूप में; हुन्नरशाला फाउन्डेशन से गुजरात में सामुदायिक सह-भागिता, प्रमुख नेटवर्क/संपर्क और स्थानीय जानकारी उपलब्ध कराने में सहायक आदित्य सिंघ, महावीर आचार्य और तन्वी चौधरी; इंटरनेशनल सेन्टर फॉर धि स्टडी ऑफ़ धि प्रिसर्वेशन एन्ड रिस्टोरेशन ऑफ़ कल्चरल प्रोपर्टी (ICCROM), रोम से डॉ. रोहित जिज्ञासु सह- अनुसंधाता के रूप में और सुकृत सेन अनुसंधान अध्येता के रूप में; और गुजरात इंस्टीटयूट ऑफ़ डिज़ास्टर मेनेजमेन्ट (GIDM) से डॉ. रिपोल कांजी। इस दस्तावेज़ पर उनकी प्रतिक्रिया के लिए प्रोफ़ेसर मोहम्म्द गमाल अब्देल्मोनेम और डॉ. रोहित जिज्ञासु का विशेष आभार।

अप्रैल २०२२ में सेप्ट यूनिवर्सिटी, अहमदाबाद, भारत में एक संगोष्ठी का आयोजन किया गया, जहाँ इस दस्तावेज़ के मसौदे को प्राधिकरण और कार्यक्षेत्र विशेषज्ञों को दिखाया गया था। हम श्री एच.बी.मकवाणा, डेप्युटी डिस्ट्रिक्ट डेवेलपमेन्ट ऑफिसर, कच्छ; ग्रेस एन साजी पी वर्की, सुप्रिटेन्डिंग अर्किओलोजिस्ट डायरेक्टोरेट ऑफ़ अर्कियोलोजी एन्ड म्युज़ियम ऑफ़ गुजरात; और श्री तन्मय गोंड, रिसर्च एसोसिएट एन्ड प्रोग्राम को-ऑर्डिनेटर, GIDM एन्ड को-फाउन्डर, कोनफेडरेशन ऑफ़ रिस्क रिडक्शन प्रोफेशनल्स (CRRP) इन्डिया द्वारा दी गई सुसंगत प्रतिक्रिया और योगदान की सराहना करते हैं।

छवि ऋण

3D लेज़र स्केनिंग छवि: बर्नाडिट डेविलट और फिलिपे लानुज़ा, मृदुला माने और झियस पीठावाला द्वारा जिज्ञा देसाई, आदित्य सिंघ, तन्वी चौधरी और सुकृत सेन की सहायता से स्थल पर प्राप्त किए गए 3D डेटा का उपयोग कर।

ड्रोन फोटोग्राफी: ऋषि खत्री और आस्था देसाई, सहायता झियस पीठावाला

फोटोग्राफ्स: मृदुला माने और बर्नाडिट डेविलट

आरेख: रिपोल कांजी

व्यावसायिक हित घोषणा: 3D लेज़र स्केनर को भारत में फारो (FARO) टेकनोलोजीस के साथ सह-भागिता द्वारा सुलभ बनाया गया। उनके द्वारा उपकरणों को छूट दर पर उपलब्ध कराया गया।

इस दस्तावेज़ का उल्लेख कैसे किया जाए:

NTU, GIDM, CHC CRDF & Hunnarshala Foundation। २०२३। *ए फ्रेमवर्क फॉर अर्थक्वेक एसेसमेन्ट, रि-कंस्ट्रकशन एन्ड रिस्क मिटिगेशन ऑफ़ बिल्डिंग्स इन हिस्टोरिक सेटलमेन्टस ऑफ़ गुजरात युसिंग एडवान्स्ड रिकॉर्डिंग टेकनोलोजीस*। पोलिसी ब्रीफ। नोटिंघम ट्रेंट यूनिवर्सिटी: यु.के। www.3d4heritageindia.com पर उपलब्ध। संपादन: डेविलेट, बी., लानुज़ा, एफ, कांजी आर., देसाई, जे., माने, एम., पीठावाला झि., सिंघ आ., आचार्य, एम. DOI: [10.17631/rd-2023-0004-dfram]

[१] भविष्य में परियोजना की वेबसाईट स्थायी रूप से यहाँ सुलभ होगी: https://3d4heritageindia.wordpress.com/)

संदर्भ:

* प्रकाशन के समय सारे स्रोत ऑनलाइन उपलब्ध थे।

अर्कियोलोजिकल सर्वे ऑफ़ इन्डिया, गवर्नमेन्ट ऑफ़ इन्डिया, २०१४, नेशनल पोलिसी फॉर कोन्सर्वेशन। ऑनलाइन: https://asi.nic.in/wp-content/uploads/2018/11/national-conservation-policy-final-April-2014.pdf

डेविलेट, बी., जिज्ञासु, आर., देसाई, जे., अब्देल्मोनेम, जी., लानुज़ा, एफ़. एन्ड माने, एम. २०२१। "टुवर्डस ए सस्टेइनेबल रि-कंस्ट्रकशन मेथड फॉर सिस्मिक-प्रोन हेरिटेज एरियास ऑफ़ गुजरात (इन्डिया) बेस्ड ऑन एडवान्स्ड रिकॉर्डिंग टेकनोलोजीस" *इन WIT ट्रान्जेक्शन्स ऑन धि बिल्ट एनवायरमेन्ट*, *STREMAH २०२१ कोन्फरन्स* २०३ (PI): १८५-१९७। doi: https://doi.org/10.2495/STR210161

डिज़ास्टर मेनेजमेन्ट डिवीज़न। २०२२। *गाइडलाईन्स ऑन कॉन्स्टिट्यूशन एन्ड एडमिनिस्ट्रेशन ऑफ़ धि स्टेट डिज़ास्टर मिटिगेशन फंड (SDMF)*। मिनिस्ट्री ऑफ़ होम अफेर्स, गवर्नमेन्ट ऑफ़ इन्डिया।

गवर्नमेन्ट ऑफ़ इन्डिया। १९५८। *धि नेशनल एन्शियन्ट मोन्युमेन्टस एन्ड आर्कियोलोजिकल साइटस एन्ड रिमेन्स एक्ट*। ऑनलाइन: https://www.indiaculture.nic.in/sites/default/files/Legislations/6.pdf

गवर्नमेन्ट ऑफ़ गुजरात। १९६५। *धि गुजरात एन्शियन्ट मोन्युमेन्टस एन्ड आर्कियोलोजिकल साइटस एन्ड रिमेन्स एक्ट*। ऑनलाइन: https://lawsofindia.blinkvisa.com/pdf/gujarat/1965/1965GUJARAT25.pdf

गवर्नमेन्ट ऑफ़ इन्डिया। २०१९। वर्किंग ग्रुप रिपोर्ट ऑन इम्प्रुविंग हेरिटेज मेनेजमेन्ट इन इन्डिया। ऑनलाइन: https://www.niti.gov.in/sites/default/files/2020-06/Improving-HeritageManagement-in-India.pdf

गुजरात स्टेट डिज़ास्टर मेनेजमेन्ट ऑथोरिटी (GSDMA)। २००१ ए। गुजरात अर्थकवेक रिकंस्ट्रकशन एन्ड रिहेबिलिटेशन पोलिसी। गांधीनगर, गुजरात।ऑनलाइन: http://www.gsdma.org/uploads/Assets/iec/earthquakerr06172017024901390.pdf

GSDMA। २००१ बी। गाइडलाइन्स फॉर कंस्ट्रकशन ऑफ़ कोम्प्रेस्ड स्टेबीलाइज़्ड अर्धन वोल बिल्डिंग्स। ऑनलाइन: https://issuu.com/hunnarshala/docs/gsdma-cseb

GSDMA। २००१ सी। गाइडलाइन्स फॉर रिकंस्ट्रकशन एन्ड न्यू कंस्ट्रकशन ऑफ़ हाउसिस इन कच्छ अर्थकवेक अफेक्टेड एरियास ऑफ़ गुजरात। ऑनलाइन: https://issuu.com/hunnarshala/docs/reconstruction___new_construction_h

GSDMA। २००२। *गुजरात अर्थकवेक रिकंस्ट्रकशन एन्ड रिहेबिलिटेशन पोलिसी*। सेकन्ड एडिशन। अगस्त २००२।

GSDMA। २००३। *धि गुजरात स्टेट डिज़ास्टर मेनेजमेन्ट एक्ट ,२००३*।

हुन्नरशाला फाउन्डेशन। २०१४। पीपल इन सेन्टर, बिल्डौर, एन्ड थम्ब इम्प्रेशन्स। सोशियो टेकनिकल फेसिलिटेशन ऑफ़ IAY *इन गुजरात: हाउसिंग टायपोलोजी स्टडी*। कमिशनरेट ऑफ़ रूरल डेवेलपमेन्ट, पृ. ३२-४०।

ICCROM, NTU & CHC CRDF। २०२३। *3D लेज़र स्केनिंग डोक्युमेन्टेशन फॉर इन्फोर्मिंग धि पोस्ट-अर्थकवेक रिकवरी ऑफ़ हेरिटेज सेटलमेन्टस: ए प्रेक्टिकल गाइड*। नोटिंघम, यु.के. संपादन: जिज्ञासु, आर., सेन एस., डेविलेट, बी., लानुज़ा, एफ़.। ऑनलाइन: http://www.3d4heritageindia.com/ DOI: [10.17631/rd-2023-0002-dprac]

मातेई, ए., गर्ज़िल्लो, सी., सिल्वरटोन , एस., दी लुका. सी. एन्ड डोन्लोन, जे.। २०२१। पोलिसी रेकमंडेशन्स फॉर धि इंटीग्रेशन ऑफ़ कल्चरल एन्ड नेचरल हेरिटेज (CNH) विधीन रिसर्च एन्ड इनोवेशन स्ट्रेटजिस फॉर स्मार्ट स्पेशियलाईज़ेशन (RIS3/4)। युरोपियन यूनियन'स होराईज़न २०२० रिसर्च एन्ड इनोवेशन प्रोग्राम। ऑनलाइन: https://www.ruritage.eu/wp-content/uploads/fv-contest/c1/Ruritage-Policy-Recommendations-www-pages.pdf?_t=1641901585

नेशनल डिज़ास्टर मेनेजमेन्ट ऑथोरिटी, गवर्नमेन्ट ऑफ़ इन्डिया। २०१७। नेशनल डिज़ास्टर मेनेजमेन्ट गाइडलाईन्स फॉर कल्चरल हेरिटेज साईटस एन्ड प्रिसिंकटस। ऑनलाइन: https://nidm.gov.in/PDF/pubs/NDMA/20.pdf

पटेल, एस. एन्ड रवि, ए.। *रिकवरिंग फ्रॉम अर्थकवेकस। रिस्पोन्स, रिकंस्ट्रकशन एन्ड इम्पेक्ट मिटिगेशन इन इन्डिया*। २०१०। राउटलेज: इन्डिया। ISBN ९७८०३६७१७६५७०।

पेडेरसोली, जे., एंटोमार्ची, सी., मिकेलस्की, एस। २०१६। *ए गाइड फॉर रिस्क मेनेजमेन्ट ऑफ़ कल्चरल हेरिटेज*। ICCROM। https://www.iccrom.org/publication/guide-risk-management

UNESCO। २००७। *कन्वेन्शन क्न्सर्निंग धि प्रोटेक्शन ऑफ़ धि वर्ल्ड कल्चरल एन्ड नेचरल हेरिटेज*। आईटम ७.२ ऑफ़ धि प्रोविज़नल एजन्डा, *इश्यूस रिलेटेड टु धि स्टेट ऑफ़ कोन्सर्वेशन ऑफ़ वर्ल्ड हेरिटेज प्रॉपर्टीज़ (...)*। https://whc.unesco.org/archive/2006/whc06-30com-07.2e.pdf

UNESCO। २०१०। मेनेजिंग डिज़ास्टर रिस्क्स फॉर वर्ल्ड हेरिटेज।https://whc.unesco.org/en/managing-disaster-risks/

UNESCO। २०१३। मेनेजिंग कल्चरल वर्ल्ड हेरिटेज। https://whc.unesco.org/en/managing-cultural-world-heritage/

UNESCO। २०१६। हिस्टोरिक सिटी ऑफ़ अहमदाबाद: हेरिटेज मेनेजमेन्ट प्लान। https://whc.unesco.org/en/list/1551/documents/

यूनाइटेड नेशनस डेवेलपमेन्ट प्रोग्राम (UNDP)। *फ्रॉम रिलिफ़ टु रिकवरी: धि गुजरात एक्सपीरियन्स*। २००१। पृ.९। ऑनलाइन: https://www.in.undp.org/content/india/en/home/library/environment_energy/from-relief-to-Recovery.html.

वर्ल्ड बैंक एन्ड धि एशियन डेवेलपमेन्ट बैंक। *गुजरात अर्थकवेक रिकवरी प्रोग्राम एसेसमेन्ट रिपोर्ट*। २००१। पृ.३। ऑनलाइन: https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/788AADD8C64A0D16C1256A1C00461C35-worldbank-indannexes-14mar.pdf