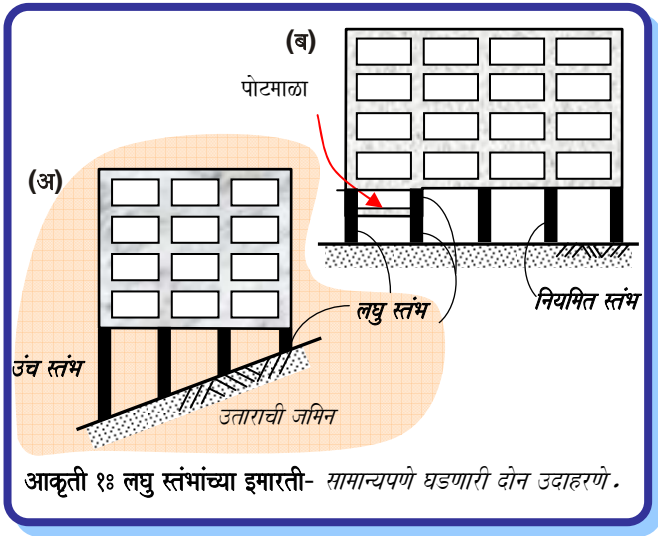


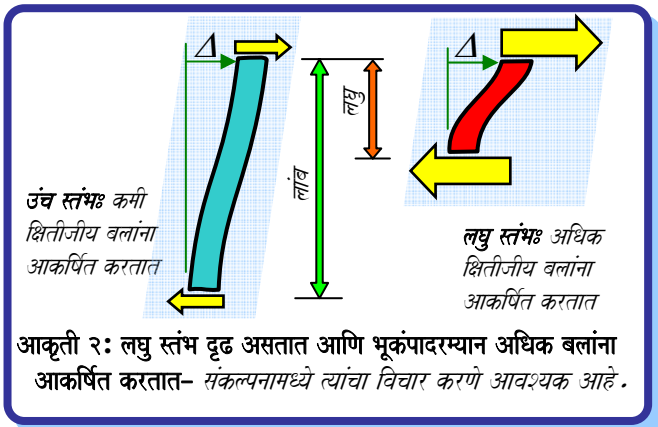
भूकंपादरम्यान लघुस्तंभ अधिक क्षतिग्रस्त का होतात?

कोणते स्तंभ लघु असतात?

पूर्वीच्या भूकंपादरम्यान, प्रचलित कॉंक्रीटच्या इमारतीमध्ये एकाच मजल्यावर विविध उंचीचे स्तंभ असलेल्या लघु स्तंभांना त्याच मजल्यावरील उंच स्तंभापेक्षा जास्त क्षति पोहोचली. आकृती १ मध्ये लघु स्तंभांच्या इमारतीची दोन उदाहरणे दाखवली आहेत- उताराच्या जमिनीवरील इमारती आणि पोटमाळा असलेल्या इमारती.



भूकंपादरम्यान स्तंभ निकृष्ट वर्तणूक करतात कारण एकच काटछेद परिमाण असलेले उंच स्तंभ आणि लघु स्तंभ क्षितीज पातळीत सारख्याच Δ इतक्या प्रमाणाने हलतात (आकृती २). तथापि, लघु स्तंभ हा उंच स्तंभाशी तुलना करता अधिक दृढ असल्याने अधिक भूकंपीय बलांना आकर्षित करतो. स्तंभाची दृढता म्हणजे विकृतीस प्रतिरोध - जितकी अधिक दृढता तेवढे अधिक बल त्यात विकृती निर्माण करण्यास आवश्यक असते. जर लघु स्तंभांचे इतके मोठे बल घेण्यास पुरेसे संकल्पन केले गेले नाही तर भूकंपादरम्यान त्यांची लक्षणीय क्षति होते. या वर्तणूकीला लघु स्तंभ परिणाम असे म्हणतात. या लघु स्तंभांची क्षति साधारणपणे X- आकारांच्या तडयांच्या स्वरूपात असते. स्तंभातील ही क्षति कर्तन भंगामुळे होते (पहा आय. आय. टी. के.- वी. एम. टी. पी. सी. भूकंपमार्गदर्शक सूचना १९).

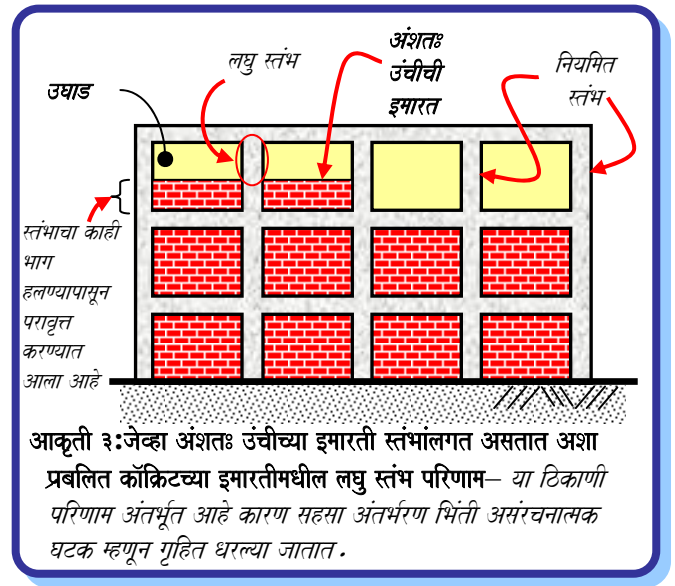


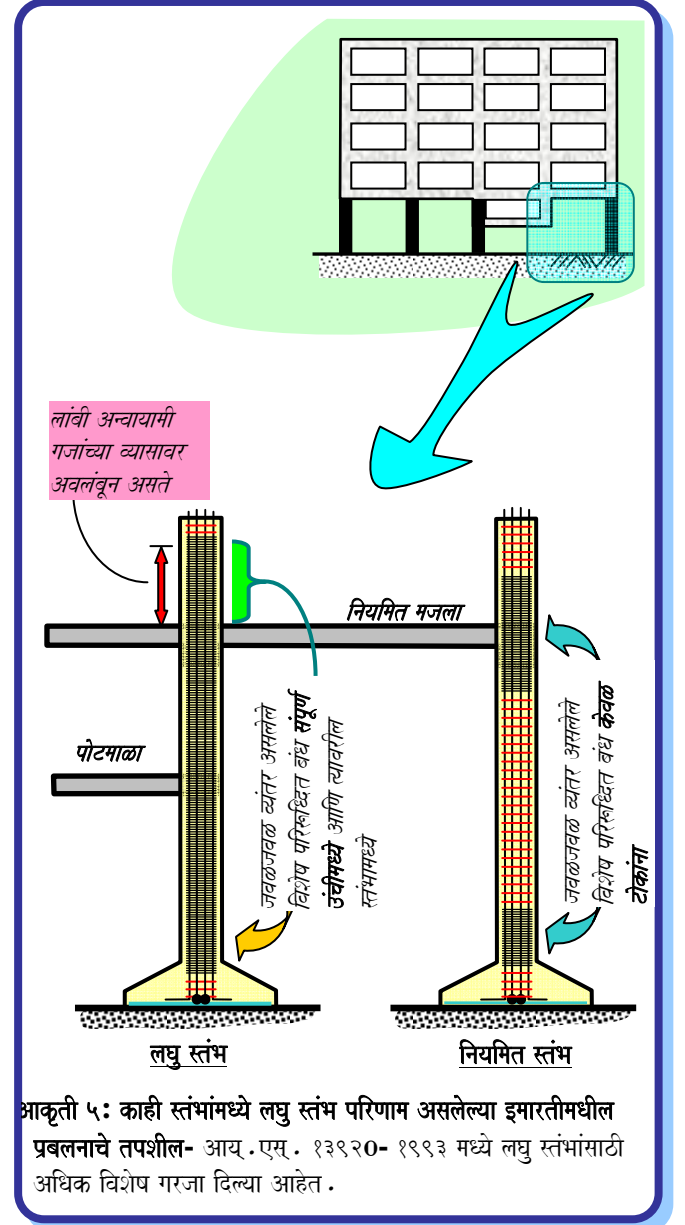
लघु स्तंभ वर्तणूक

इमारतीमध्ये लघु स्तंभ परिणामाच्या अनेक घटना घडतात. जेव्हा इमारत उताराच्या जमिनीवर विसावलेली असते (आकृती १अ), तेव्हा भूकंपाच्या हाद-यांदरम्यान एका विशिष्ट पातळीवर सर्व स्तंभ लादीतलासह क्षितीजिय दिशेत एकाच प्रमाणाने हलतात (यालाच अनम्य किंवा दृढ लादीतल पटल क्रिया पहा आय. आय. टी. के.- वी. एम. टी. पी. सी. भूकंपमार्गदर्शक सूचना १७ असे म्हणतात). जर सारख्याच मजल्याच्या पातळीवर लघु स्तंभ आणि उंच स्तंभ अस्तित्वात असतील तर लघु स्तंभ उंच स्तंभाशी तुलना करता अनेक पट अधिक भूकंपीय बलांना आकर्षित करतात आणि मोठ्या प्रमाणावर क्षतिग्रस्त होतात.

लघु स्तंभ परिणाम दोन नियमित मजल्यांच्या मध्ये भर घातलेल्या किंवा माळ्याच्या लादीला आधार देतात अशा स्तंभामध्ये देखील घडून येतो (आकृती १ब).

इमारतीमध्ये जेव्हा लघु-स्तंभ परिणाम घडतो त्यावेळी आणखी एक विशिष्ट परिस्थिती होते. एक अंशतः उंचीची भिंत उदाहरण म्हणून घ्या (दगडी किंवा प्रचलित कॉंक्रीट) जिच्या उर्वरित उंचीमध्ये गिडकी बसविण्यात येणार आहे. संलग्न स्तंभ या भिंतीच्या उपस्थितीमुळे लघु स्तंभ म्हणून वर्तणूक करतात. अनेकदा एकाच मजल्यावरील इतर स्तंभ नियमित उंचीचे असतात कारण त्यांना संलग्नपणे जोडणा-या भिंती नसतात. भूकंपादरम्यान जेव्हा लादी क्षितीजिय दिशेत हलते तेव्हा या स्तंभाच्या वरील टोकाचे सारख्याच प्रमाणात विस्थापन होते (आकृती ३). तथापि, दृढ भिंती लघु स्तंभाच्या खालच्या भागाच्या विस्थापनास पायबंद घालतात आणि लघु स्तंभ गिडकीच्या उघाडाच्या संलग्न लघु उंचीमध्ये संपूर्ण प्रमाणात विकृती पावतो. दुसरीकडे नियमित स्तंभ संपूर्ण उंचीमध्ये विकृती पावतात. लघु स्तंभाची तो स्वैरपणे नमन पावू शकतो अशी उंची कमी असल्याने तो क्षितीजिय गतीला अधिक जास्त प्रमाणात प्रतिरोध करतो आणि त्यामुळे नियमित स्तंभापेक्षा अधिक जास्त बल आकर्षित करतो. परिणामी लघु स्तंभांना अधिक क्षति पोहोचते. आकृती ४ मध्ये अंशतः उंची असलेल्या भिंतीशी संलग्न स्तंभामधील X- तडे दाखविले आहेत.





निराकारण

नवीन इमारतींमध्ये, लघु स्तंभ परिणाम वास्तुशास्त्रीय संकल्पनांच्या टप्प्यावरच शक्यतोवर टाळला पाहिजे. जेव्हा लघु स्तंभ टाळणे शक्य नसेल, तेव्हा संरचना संकल्पनाच्या वेळी त्याची दखल घेतली पाहिजे. भारतीय तंतुक्षम तपशीलवार आरेखन मानक आय. एस्. १३९२०- १९९३ नुसार लघु स्तंभ परिणाम होण्याची शक्यता असणा-या स्तंभांना संपूर्ण उंचीमध्ये विशेष परिरूद्धित प्रबलन देण्याची आवश्यकता आहे. विशेष परिरूद्धित प्रबलन (म्हणजेच, जवळजवळ व्यंतरावरील बंद बंध) लघु स्तंभाच्या पलिकडे आकृती ५ प्रमाणे स्तंभामध्ये आणि खाली एका विशिष्ट अंतरा पर्यंत विस्तारीत झाली पाहिजे. विशेष परिरूद्धित प्रबलनाच्या तपशीलासाठी पहा आय. आय. टी. के.- वी. एम. टी. पी. सी. भूकंपमार्गदर्शक सूचना १९.

अस्तित्वातील लघु स्तंभ असलेल्या इमारतींमध्ये, भविष्यातील भूकंपात क्षति टाळण्याकरिता विविध प्रतिअनुरूप बांधणी उपायांचा वापर केला जाऊ शकतो. जिथे अंशतः उंचीच्या भिंती आहेत, त्यावर सोपा उपाय म्हणजे संपूर्ण उंचीमध्ये भिंत बांधून उघाडांना बंद करणे. यामुळे लघु स्तंभ परिणाम नाहिसा होऊ शकेल. हे जर शक्य नसेल तर, लघु स्तंभांचे एखादे प्रस्थापित प्रतिअनुरूप बांधणी तंत्र वापरून मजवृत्तीकरण करणे गरजेचे आहे.

संबंधित भूकंप मार्गदर्शक सूचना

- सूचना ६४** भूकंपादरम्यान वास्तुशास्त्रीय वैशिष्ट्ये इमारतींवर कसा परिणाम करतात?
- सूचना १७४** प्रबलित कॉंक्रीटच्या इमारतींवर भूकंप कसा परिणाम करतात?
- सूचना १९४** प्रबलित कॉंक्रीटच्या इमारतींमधील स्तंभ भूकंपाचा प्रतिरोध कसा करतात?
- संदर्भिय साहित्य**
- आय. एस्. १३९२०, (१९९३), "इंडियन स्टॅन्डर्ड कोड ऑफ प्रॅक्टिस फॉर इन्व्हाईल डिटेल्स ऑफ रिन्फोर्सड कॉंक्रीट स्ट्रक्चर्स सब्जेक्टेड टू सिस्मिक फोर्सिस," व्युरो ऑफ इंडियन स्टॅन्डर्ड्स, नवी दिल्ली
- स्थापत्य अभियांत्रिकी परिभाषा कोश, भाषा संचालनालय, महाराष्ट्र शासन, मुंबई

लेखक: सी. व्ही. आर. मुर्ति, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान कानपूर, कानपूर, भारत
प्रायोजक: बांधकाम साहित्य आणि प्रौद्योगिकी संवर्धक मंडळ, नवी दिल्ली, भारत
अनुवाद: शुभदा अ. गडकर, कार्यकारी अभियंता, सार्वजनिक बांधकाम विभाग, महाराष्ट्र शासन
परिक्षण: डॉ. एम्. एम्. बसोले, माजी अधिव्याख्याता, व्ही. आर. सी. ई., नागपूर आणि डॉ. ओमप्रकाश जयस्वाल, सहाय्यक अधिव्याख्याता, व्ही. एन्. आय. टी., नागपूर

हे प्रकाशन आय. आय. टी. कानपूर आणि वी. एम्. टी. पी. सी. नवी दिल्ली यांच्या मालकीचे आहे. या सूचना त्यातील विषयामध्ये बदल न करता आणि योग्य पोच देऊन पुनर्निर्मित करता येऊ शकतील. आपल्या सूचना/ अभिप्राय कृपया nicee@iitk.ac.in या ई पत्त्यावर पाठवावात. या आधीच्या आय. आय. टी. के., वी. एम्. टी. पी. सी. भूकंप सूचना वगण्याकरिता www.nicee.org किंवा www.bmtpc.org या संकेतस्थळांना भेट द्या.