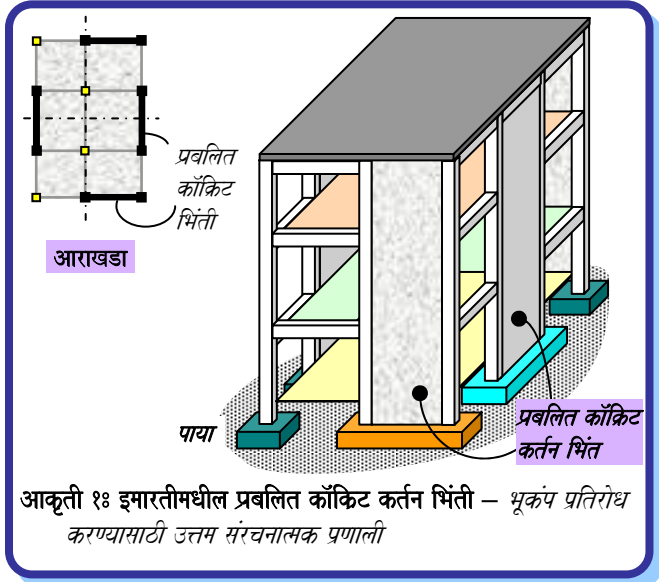


### भूकंपप्रवण प्रदेशात कर्तन भिंती असलेल्या इमारतींना प्राधान्य का दिले जाते?

#### कर्तनभित्त इमारत म्हणजे काय

प्रचलित कॉंक्रीटच्या (आर.सी.) इमारतींमध्ये सहसा लादी तुळया आणि स्तंभाच्या जोडीनेच ऊर्ध्व पट्टी-सदृश्य भिंती असतात त्यांना कर्तन भिंती असे म्हणतात (आकृती १). या भिंती साधारणपणे इमारतीच्या पायाच्या पातळीवरून सुरु होऊन इमारतीच्या संपूर्ण उंचीवर सलगपणे असतात. बहुमजली इमारतींमध्ये त्यांची जाडी कमीतकमी १५० मिमि, किंवा जास्तीतजास्त ४०० मिमि इतकी असू शकते. साधारणपणे कर्तन भिंती इमारतीच्या दोन्ही लांबी आणि रुंदी दरम्यान वांधल्या जातात.



#### प्रचलित कॉंक्रीटच्या इमारतींमधील कर्तन भिंतीचे फायदे

योग्य संकल्पन आणि तपशीलवार आरेखन केलेल्या कर्तन भिंती असलेल्या इमारतींनी भूतकाळातील भूकंपात अतिशय उत्तम कृती केली आहे. कर्तन भिंतींच्या इमारतींचे तीव्र भूकंपांना प्रतिरोध करण्यात अभूतपूर्व यश खालीलप्रमाणे सारांशरूपात सांगितले आहे:

“तीव्र भूकंपांना प्रतिरोध करण्यासाठी वांधण्यात येणा-या कॉंक्रीटच्या इमारती कर्तन भिंतींशिवाय वांधणे आपल्याला परवडण्यासारखे नाही”.

:: मार्क फिन्टेल, अमेरिकेतील एक नामांकित सल्लागार अभियंता

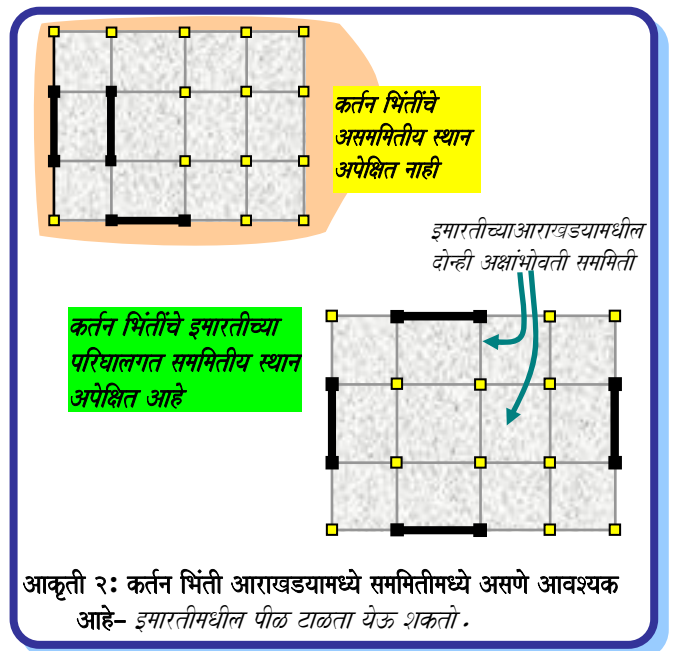
अतिभूकंपप्रवण प्रदेशातील कर्तन भिंतींना विशेष तपशीलवार आरेखनाची आवश्यकता असते. तथापि, पूर्वीच्या भूकंपात ज्या इमारतींमध्ये पुरेशा भिंती आहेत परंतु, ज्या विशेषतः भूकंपीय कृतीसाठी तपशीलवार आरेखन केल्या गेल्या नसल्या (परंतु पुरेसे योग्य वर्गीकरण प्रचलन असलेल्या) तरीही कोसळण्यापासून बचावल्या. कर्तन भिंती इमारती या अनेक भूकंपप्रवण प्रदेशांमध्ये उदा. चिली, न्युझीलंड आणि अमेरिका. कर्तन भिंती या लोकप्रिय आहेत, कारण या भिंतींचे तपशीलवार प्रचलन आरेखन हे सरळसोपट आणि म्हणून वांधकाम स्थळी सहजरित्या लागू करण्यास शक्य आहे. कर्तन भिंती या त्यांच्या वांधकाम मूल्य आणि संरचनात्मक तसेच असंरचनात्मक घटक (जसे काचेची तावदाने आणि इमारतीतील वस्तू) या दोन्ही बाबींमध्ये कार्यक्षम आहेत.

#### कर्तन भिंतीचे वास्तुशास्त्रीय पैलू

अनेक कर्तन भिंतींसह असलेल्या प्रचलित कॉंक्रीटच्या भिंतींना स्तंभदेखील असतात हे स्तंभ प्रामुख्याने गुरुत्वीय बल वाहून नेतात (म्हणजेच इमारतीमधील वस्तू आणि स्वबलांमुळे असलेले). कर्तन भिंती त्यांच्या अभिस्थापित दिशेला मोठे सामर्थ्य आणि दृढता देतात ज्यामुळे इमारतीचा पार्श्वीय दोल लक्षणीयरित्या कमी होतो आणि त्यामुळे संरचना आणि त्यातील घटकांची क्षति कमी होते. कर्तन भिंती मोठे क्षितीज बल वाहून नेत असल्याने त्यांच्यावर होणारे परिभ्रम परिणाम अधिक असतात. म्हणूनच त्यांच्या पायांच्या संकल्पनाकडे विशेष लक्ष पुरविणे आवश्यक आहे. कर्तन भिंती प्राधान्येने दोन्ही लांबी आणि रुंदीला देणे आवश्यक आहे. तथापि त्या जर एकाच दिशेने असतील तर तीव्र भूकंपाच्या परिणामांचा प्रतिरोध करण्यासाठी ऊर्ध्व समतलामध्ये तुळया आणि स्तंभांची योग्य जालक (जिला आपूर्ण प्रतिरोध चौकट असे म्हणतात) देणे आवश्यक आहे.

कर्तन भिंतींमध्ये दरवाजे किंवा खिडक्यांचे उघाड देता येऊ शकतात, परंतु त्यांचे आकार लहान असले पाहिजेत जेणेकरून भिंतीमधून वाहणा-या बलांना कमीतकमी अडथळा निर्माण होईल. तसेच, उघाडांचे सममितीमध्ये स्थाननिश्चित केले पाहिजेत. उघाडांजवळील भिंतींचा काटछेद क्षितीजीय भूकंपीय बलांना वाहून नेण्यास पुरेसा आहे याची खात्री पटविण्यासाठी विशेष संकल्पन तपासणीची आवश्यकता असते.

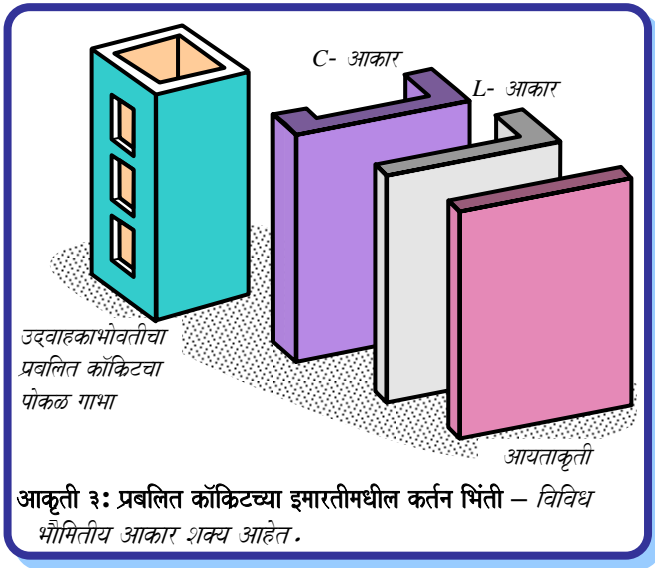
इमारतीमधील पीळामुळे होणा-या दुष्परिणामांना टाळण्यासाठी इमारतीमधील कर्तन भिंती आराखड्यात सममितीमध्ये स्थाननिश्चित केल्या पाहिजेत (आकृती २). त्या आराखड्यामध्ये एका किंवा दोन्ही दिशांना सममितीमध्ये असल्या पाहिजेत. कर्तन भिंती इमारतीच्या बाह्य परिमितीभोवती स्थाननिश्चित केल्यास अधिक परिणामकारक ठरतात असा विन्यास इमारतींचा पीळस प्रतिरोध वाढवितात.



**कर्तन भिंतींचे तंतुक्षम संकल्पन**

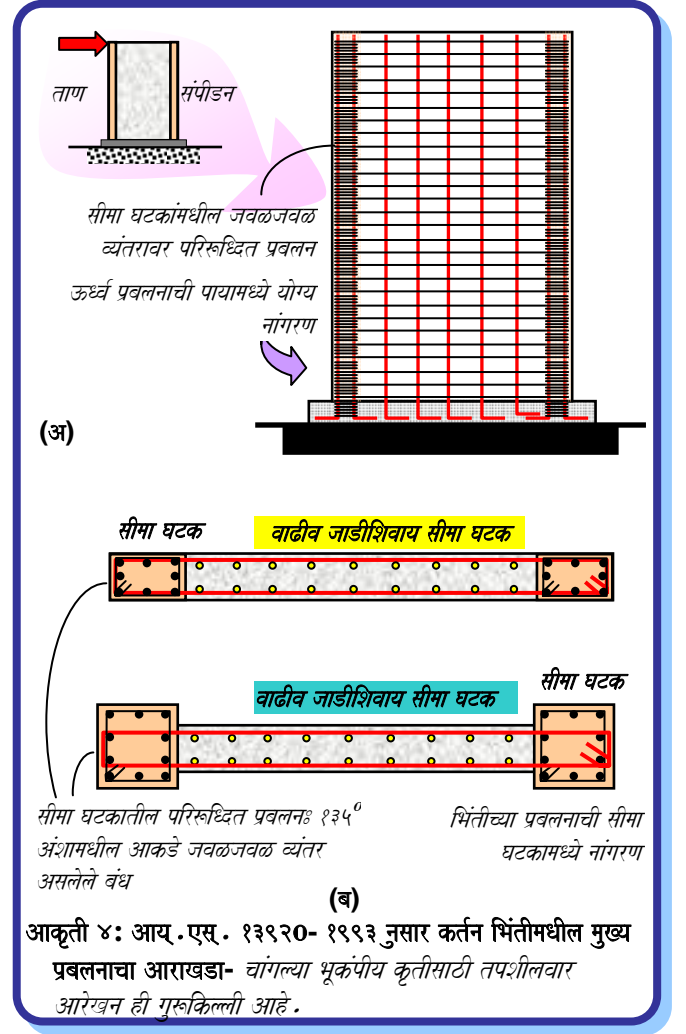
प्रबलित कॉंक्रीटच्या तुळया आणि स्तंभाप्रमाणेच प्रबलित कॉंक्रीट कर्तन भिंतीदेखील तंतुक्षमरित्या संकल्पित केल्यास चांगली कामगिरी करतात. एकूणच भिंतींचे भौमितीक गुणधर्म, प्रबलनाचे प्रकार आणि प्रमाण, आणि इमारतीमधील उर्वरित घटकांसोबत जोडणी या बाबी भिंतींची तंतुक्षमता सुधारण्यास मदत करतात. प्रबलित कॉंक्रीट घटकांसाठी भारतीय तंतुक्षम तपशीलवार आरेखन (आय. एस्. १३९२०- १९९३) करण्यासाठी विशेष संकल्पन मार्गदर्शक तत्त्वे देण्यात आली आहेत.

**भिंतीची एकंदर भूमितीः** कर्तन भिंती या काटछेदात लंबगोल असतात म्हणजेच काटछेदाचे एक परिमाण दुस-या परिमाणापेक्षा अधिकच मोठे असते. तसेच आयताकृती काटछेद देखील बराच सामान्य आहे L आणि U आकाराचे काटछेद सुद्धा वापरले जातात आकृती ३). इमारतीच्या उद्वाहक गाभ्याभोवती पातळ भिंती असलेले कूपक देखील कर्तन भिंती म्हणून कार्य करू शकतात आणि त्यांचा भूकंपीय बलांना प्रतिरोध करण्यासाठी फायदा करून घेता आला पाहिजे.



**प्रबलित कॉंक्रीट भिंतीमधील प्रबलन गजः** भिंतीमध्ये पोलादी प्रबलन गज नियमित व्यंतरावर ऊर्ध्व आणि क्षितीज जालक तयार करून टाकले पाहिजेत (आकृती ४अ). भिंतीमध्ये ऊर्ध्व आणि क्षितीज प्रबलन एका किंवा दोन समांतर स्तरांमध्ये ज्यांना पटल म्हणतात असे टाकता येते. क्षितीज प्रबलन भिंतींच्या टोकांना नांगरले पाहिजे. प्रबलन गजांचे प्रत्येकी क्षितीज आणि ऊर्ध्व दिशेतील किमान क्षेत्रफळ, काटछेदाच्या ०.००२५ पट इतके असले पाहिजे. हे ऊर्ध्व प्रबलन भिंतींच्या काटछेदादरम्यान एकसमानपणे वर्गीकरित केले पाहिजे.

**सीमाघटकः** भूकंपाच्या क्षितीजीय बलांमुळे निर्माण होणा-या मोठ्या प्रमाणावरील परिभ्रम आघूर्णांमुळे कर्तन भिंतींच्या कडा मोठे संपीडन आणि ताणाचे प्रतिबल अनुभवतात. कर्तन भिंती तंतुक्षम पध्दतीने वर्तणूक करण्याची खात्री मिळविण्यासाठी भिंतींच्या टोकाकडील भागातील कॉंक्रीट विशेष पध्दतीने प्रबलित केले गेले पाहिजे जेणेकरून ते स्वतःचे सामर्थ्य न कमी करता व्युत्क्रमी ताणांचा सामना करतील (आकृती ४ब). भिंतींच्या टोकाच्या वाढीव परिरुद्धित भागांना सीमा घटक असे म्हणतात. सीमा घटकातील विशिष्ट परिरुद्ध अनुप्रस्थ प्रबलन हे प्रबलित कॉंक्रीट चौकटीतील स्तंभाप्रमाणे आहे (पहा आय. आय. टी. के. - वी. एम. टी. पी. सी. भूकंपमार्गदर्शक सूचना १९). कधीकधी, या सीमाघटकांमध्ये कर्तन भिंतींची जाडी वाढविली देखील जाऊ शकते. सीमाघटक असलेल्या प्रबलित कॉंक्रीट इमारतींना लक्षणीयरित्या अधिक नमन सामर्थ्य आणि क्षितीज कर्तन बलवाहक क्षमता असते, आणि त्यामुळे सीमाघटक नसलेल्या भिंतींच्या तुलनेत कमी भूकंप क्षतिस प्रवण होतात.

**संबंधित भूकंप मार्गदर्शक सूचना**

**सूचना ६१** भूकंपादरम्यान वास्तुशास्त्रीय वैशिष्ट्ये इमारतींवर कसा परिणाम करतात?

**सूचना १९९** प्रबलित कॉंक्रीटच्या इमारतीमधील स्तंभ भूकंपाचा प्रतिरोध कसा करतात?

**संदर्भिय साहित्य**

आय. एस्. १३९२०, (१९९३), “इंडियन स्टॅन्डर्ड कोड ऑफ प्रॅक्टिस फॉर इन्फोर्स्ड डिटेलिंग ऑफ रिन्फोर्सड कॉंक्रीट स्ट्रक्चर्स सर्व्जेटेड टू सिस्मिक फोर्सिस,” ब्युरो ऑफ इंडियन स्टॅन्डर्ड्स, नवी दिल्ली

पॉले टी, आणि प्रिस्टले एम. जे. एन., (१९९२), “सिस्मिक डिझाईन ऑफ मेसनरी अॅण्ड रिन्फोर्सड कॉंक्रीट विल्डींग्ज” जॉन विली अॅण्ड सन्स, अमेरिका

स्थापत्य अभियांत्रिकी परिभाषा कोश, भाषा संचालनालय, महाराष्ट्र शासन, मुंबई

लेखक: सी. व्ही. आर. गुर्त, 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. के. कानपूर आणि वी. एम्. टी. पी. सी. नवी दिल्ली यांच्या मालकीचे आहे. या सूचना त्यातील विषयांमध्ये बदल न करता आणि योग्य पोच वेळून पुनर्निर्मित करता येऊ शकतील. आपल्या सूचना/अभिप्राय कृपया [nicee@iitk.ac.in](mailto:nicee@iitk.ac.in) या ई पत्त्यावर पाठवाव्यात. या आधीच्या आय. आय. टी. के., वी. एम्. टी. पी. सी. भूकंप सूचना वधण्याकरीता [www.nicee.org](http://www.nicee.org) किंवा [www.bmtpc.org](http://www.bmtpc.org) या संकेतस्थळांना भेट द्या.