

## **STANDARDS ON EARTHQUAKE RESISTANT DESIGN OF STRUCTURES**

Large part of the Indian Landmass is prone to moderate to severe earthquake shaking, and there are many critical structures built in these areas. Hence, earthquake resistant design is essential not only for safeguarding the structures but also protecting the lives of the people. Earthquake resistant design and detailing of structures is dealt by Earthquake Engineering Sectional Committee (CED 39) of BIS. This standard is a part of the series of standards for seismic design of structures. Other standards of this series are listed below:

### **Criteria for earthquake resistant design of structures**

General Provisions & Buildings	<b>IS 1893 (Part 1)</b>
Liquid Retaining Tanks	<b>IS 1893 (Part 2)</b>
Bridges and Retaining Walls	<b>IS 1893 (Part 3)</b>
Industrial Structures including Stack like structures	<b>IS 1893 (Part 4)</b>
Earthen Dams and Embankments	<b>IS 1893 (Part 5)</b>

In contrast to conventional approach of earthquake resistant design, wherein damage is expected in selected structural members, the approach adopted in this standard attempts to reduce the extent of damage through base isolation of *buildings*. The provisions of this standard are applicable only to regular RC buildings and steel frame buildings, as covered by Table 9 of IS 1893 (Part 1) conforming to the configuration requirements as per 7.1 of IS 1893 (Part 1), and not to buildings with precast elements based lateral load resisting systems. Base isolated buildings that are not addressed explicitly by this standard require full dynamic analysis to be carried out to ascertain their likely performance; this standard shall not be used to design such buildings.

### **IS 1893 (Part 6) : Criteria for Earthquake resistant design of structures – Base Isolated Buildings**

This standard provides guidelines for estimation of design lateral force and displacement to be considered in the design of base isolated buildings, general requirements for the base isolation system, methods of structural analysis (Equivalent Static Method and Response Spectrum Method) to be adopted in the analysis of such buildings, and guidelines for testing, inspection and maintenance of the seismic isolation devices that are used in such buildings.

The underlying philosophy of this standard is that a base isolated building will perform better than a conventional building (with fixed base), when subjected to moderate to severe earthquake shaking. It is not the intent of this standard to reduce the construction cost, but to minimize damage to base isolated buildings and their contents and enhance the likelihood of continued functionality of the building.

\*\*\*\*\*

## भूकंप प्रतिरोधी संरचनाओं के डिजाइन पर मानकों

भारतीय भूमि का बड़ा हिस्सा मध्यम से गंभीर भूकंप के झटकों से ग्रस्त रहता है तथा इन क्षेत्रों में कई महत्वपूर्ण संरचनाएं भी बनी हैं। इसलिए, भूकंप प्रतिरोधी डिजाइन न केवल संरचनाओं की सुरक्षा के लिए बल्कि लोगों के जीवन की सुरक्षा के लिए भी आवश्यक है। भूकंप प्रतिरोधी डिजाइन और संरचनाओं का विवरण बीआईएस की भूकंप इंजीनियरिंग अनुभागीय समिति (सीईडी 39) द्वारा किया जाता है। यह मानक संरचनाओं के भूकंपीय डिजाइन के मानकों की श्रृंखला का एक हिस्सा है। इस श्रृंखला के अन्य मानक नीचे सूचीबद्ध हैं:

### **संरचनाओं के भूकंप प्रतिरोधी डिजाइन के लिए मानदंड**

सामान्य प्रावधान और भवन	<b>IS 1893 (भाग 1)</b>
द्रव धारित टैंक	<b>IS 1893 (भाग 2)</b>
पुल और रोकथाम वाली दीवारें	<b>IS 1893 (भाग 3)</b>
औद्योगिक संरचनाएँ, चट्टा टाइप संरचनाएँ	<b>IS 1893 (भाग 4)</b>
मिट्टी के बांध और तटबंध	<b>IS 1893 (भाग 5)</b>

### **IS 1893 (भाग 6) - संरचनाओं के भूकंप प्रतिरोधी डिजाइन के लिए मानदंड - भूकंपीय दृष्टि से आइसोलेटेड इमारतें**

भूकंप प्रतिरोधी डिजाइन के पारंपरिक दृष्टिकोण के विपरीत, जिसमें चयनित संरचनात्मक सदस्यों में क्षति की उम्मीद होती थी, इस मानक में इमारतों में क्षति की सीमा को आधार अलगाव के माध्यम से कम करने का प्रयास किया गया है। इस मानक के प्रावधान केवल नियमित प्रबलित कंक्रीट भवनों और स्टील फ्रेम भवनों पर लागू होते हैं, जैसा कि आईएस 1893 (भाग 1) की तालिका 9 के अन्तर्गत किया गया है, जो आईएस 1893 (भाग 1) के खण्ड 7.1 के कॉन्फिगरेशन आवश्यकताओं के अनुरूप है। यह मानक पूर्वदलित एलिमेंट्स वाली इमारतों पर आधारित लेटरल लोड रेसिस्टेंट सिस्टम पर लागू नहीं होता है। आधार पृथक भवन जिन्हें इस मानक द्वारा स्पष्ट रूप से संबोधित नहीं किया गया है, उनके संभावित प्रदर्शन का पता लगाने के लिए पूर्ण गतिशील विश्लेषण की आवश्यकता होती है; ऐसी इमारतों को डिजाइन करने अथवा बनाने के लिए इस मानक का उपयोग नहीं किया जा सकता है।

यह मानक आधार पृथक भवनों के डिजाइन में विचार किए जाने वाले डिजाइन पार्श्व बल और विस्थापन के आकलन के लिए दिशानिर्देश प्रदान करता है, आधार अलगाव प्रणाली के लिए सामान्य आवश्यकताएं, संरचनात्मक विश्लेषण के तरीके (समतुल्य स्थिर विधि और प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रम विधि) तथा ऐसे भवनों में उपयोग किए जाने वाले भूकंपीय अलगाव उपकरणों के परीक्षण, निरीक्षण और संरक्षण के लिए दिशा-निर्देश प्रदान करता है।

इस मानक का अंतर्निहित दर्शन यह है कि एक आधार पृथक इमारत एक पारंपरिक इमारत (स्थिर आधार के साथ) की तुलना में बेहतर प्रदर्शन करती है जब वह मध्यम से गंभीर भूकंप के झटकों के अधीन होती है। इस मानक का इरादा इमारत की निर्माण लागत को कम करना नहीं है, बल्कि आधार पृथक इमारतों और उनकी सामग्री के नुकसान को कम करना एवं इमारतों की निरंतर कार्यक्षमता की संभावना को बढ़ाना है।

\*\*\*\*\*