रिज़िल्यन्ट स्ट्रक्चर्स यानी लचीली संरचनाएँ

श्री सुमन - पिता - व्यापारी
श्रीमती प्रीति - माँ
कुमारी निधि - बेटी
डॉ० किशोर - वास्तुकार (आर्किटेक्ट, परिवार के मित्र)
रोशन - निधि का मित्र
प्रतिनिधि - बिल्डर एक्सपो में

दृश्य – 1

(श्री सुमन का परिवार एक भवन प्रदर्शनी देखने जा रहा है। वे एक नया घर बनाने की योजना बना रहे हैं।)

इतवार की एक शाम

सुमन : (पत्नी से) –

सुनो जी ! मैंने आज के अखबार में बिल्डर'स एसोसिएशन द्वारा आयोजित एक एक्सपो यानी प्रदर्शनी का विज्ञापन देखा है।

निधि : जी पापा। मैंने भी न्यूज़पेपर में इसके बारे में पढ़ा है। यह बिल्डर'स एक्सपो जनता के लिए अगले सप्ताह तक खुली रहेगी।

प्रीति : यह खबर सामयिक है। क्या हम सब आज शाम इस प्रदर्शनी को देखने चलें ? सुमन जी, आपका क्या विचार है ?

सुमन : जरूर ! मैं वहाँ जाने को उत्सुक हूँ। हम अपने लिए एक बंगले का निर्माण करना चाहते हैं। इसलिए हम आज शाम वहां चलेंगे। सब तैयार हो जाओ।

निधि : हुर्रे ! मजा आ गया। मम्मी, क्या वहां हिंडोले भी होंगे ? क्या आप मुझे बड़े चर्खी झूले में बैठने देंगी ? यदि आप अनुमति दें तो मैं अपने दोस्त रोशन को भी बुलाना चाहूँगी।

प्रीति : हमारे पारवारिक मित्र किशोर भी हमारे साथ आने में खुश होंगे। क्या मैं उन्हें आमंत्रित करूं ?

सुमन : उनको आमंत्रित कर लीजिए और पक्का कर लीजिए कि वे प्रदर्शनी स्थल पर लगभग चार बजे शाम तक पहुँच जाएँ।

प्रीति : बिलकुल ठीक ! मैं सभी के लिए चाय बना रही हूँ।
(सभी प्रदर्शनी में जाने की तैयारी करने लगते हैं।)

दृश्य – 2

(एक्सपो - " ग्रीन बिल्डिंग " - बिल्डर'स ने बहुत से स्टाल लगाए हैं और मेले जैसा वातावरण है।)

(एक्सपो कमेटी सार्वजनिक घोषणा करते हुए लोगों को विभिन्न मंडपों में पधारने के लिए आमंत्रित करती है।)

निधि : लो हम एक्सपो में पहुँचने वाले हैं। मुझे संगीत सुनाई दे रहा है और मुझे वहां मौजूद भीड़ भी नजर आ रही है।

सुमन : तुम सही कह रही हो निधि। हम पहुँच गए है। चलो अब कार से उतरें।

रोशन : अंकल ! आप सब यहीं प्रतीक्षा करें। मैं प्रवेश के लिए टिकट लेकर आता हूँ।

प्रीति : देखिए न ! रोशन अपने इंजीनियरिंग कोर्स में प्रवेश के बाद बहुत जिम्मेदार हो गया है।

निधि : पापा, देखिये न; प्रवेश द्वार के पास कितना बड़ा गुब्बारा है। रंग - बिरंगा और बेहद खूबसूरत ! इस पर " ग्रीन बिल्डिंग " भी लिखा हुआ है। पापा क्या यह बिल्डिंग के रंग के बारे में है ?

सुमन : देख रहा हूँ मेरी गुड़िया प्रदर्शनी में आकर बहुत उत्साहित है। खैर, अब हम प्रदर्शनी में प्रवेश करेंगे। रोशन ! टिकट ले आये हो ?

रोशन : जी अंकल ! आइये; अंदर चलते हैं।
प्रीति : अरे वहाँ देखिए ! मिसेज और मिस्टर किशोर पहले से ही हमारा इन्तजार कर रहे हैं। हैलो किशोर, आप कैसे हैं ?

किशोर : हैलो ! हम ठीक हैं; निमंत्रण के लिए धन्यवाद। आइए, इन स्टालों को देखना शुरू करते हैं।
सुमन : चलिए; पहले इस " ग्रीन बिल्डिंग " शीर्षक वाले स्टाल में चलते हैं।

स्टाल प्रतिनिधि :

सर, कृपया अंदर आइए ! इस स्टाल में भवन निर्माण से संबंधित ऐसे उत्पाद प्रदर्शित किये गए हैं जो पर्यावरण के अनुकूल हैं। ये भवन सामग्री ऊर्जा की खपत को कम करते हैं। इनसे निर्मित भवनों को " ग्रीन बिल्डिंग्स " कहते हैं। इनमें प्राकृतिक प्रकाश रहता है। इनकी शीतलन प्रणाली यानी कूलिंग सिस्टम भी बिजली की कम खपत करती है।

सुमन : कीमती जानकारी देने के लिए आपका धन्यवाद। मुझे आशा है कि मेरी बेटी को ग्रीन बिल्डिंग से जुड़े सवाल का उत्तर मिल गया है।

प्रीति : आइए, अब दूसरे स्टाल में चलते हैं। यह दूसरे स्टालों से कुछ अलग है। शीर्षक भी अलग है; " फ्यूचर बिल्डिंग यानी भविष्य के भवन। " चलो देखते हैं।

स्टाल प्रतिनिधि : महोदय, कृपया भीतर आइए। आप " फ्यूचर बिल्डिंग " स्टाल में हैं। इस स्टाल में भविष्य में निर्मित होने वाले भवनों के ढाँचे दिखाए गए हैं।

रोशन : फ्यूचर बिल्डिंग ! ओह सुनने में दिलचस्प लगता है। आपका यहाँ " फ्यूचर " से क्या मतलब है ?

स्टाल प्रतिनिधि : महोदय, इस वक़्त दुनिया और इसके निवासी बहुत सी प्राकृतिक आपदाओं का दंश झेल रहे हैं। इस स्टाल में आपको भवनों, मॉल, शॉपिंग वीथिकाएँ, स्टेडियम्स, पुल, और दूसरे कई ऐसे भवनों के बारे में बताया जायेगा जो आपदारोधी हैं।

किशोर : मैं समझ गया। तुम रिज़िल्यन्ट स्ट्रक्चर्स यानी लचीली संरचनाओं की बात कर रहे हो। इस स्टाल में आना बहुत अच्छा रहा। हम ऐसे डिज़ाइन देखना चाहेंगे।
निधि : मैं आपकी बातचीत नहीं समझ पा रही हूँ। आप रिज़िल्यन्ट स्ट्रक्चर्स के बारे में बात कर रहे थे। ये क्या हैं ? अंकल, कृपया मुझे बताइए न !

किशोर : निधि, कल हमारे घर आओ। मैं कुछ सन्दर्भ सामग्री के साथ इसको समझाऊंगा।
सुमन : निधि, देखो हम मनोरंजन अनुभाग में पहुँच गए हैं। रोशन के साथ बड़े चर्खी झूले में बैठो। क्या तुम तैयार हो ?

रोशन : हम तैयार हैं अंकल। मैंने पहले ही इस झूले की टिकट खरीद ली थी। आओ, निधि।

किशोर : आओ, जब तक ये झूलकर वापस आते हैं; हम आराम कर लेते हैं। आप कुछ स्नैक्स मंगाइए; मिसेज सुमन, मुझे कुछ देर से भूख महसूस हो रही है।

प्रीति : जरूर ! मै खाने के लिए कुछ लाती हूँ।
सुमन : समय हो गया है और हमने कई स्टाल देख भी लिए हैं। आओ, अब वापस घर चलते हैं।

दृश्य - 3

(डॉ० किशोर की गैलरी - श्री सुमन, निधि और रोशन मिस्टर किशोर की हॉल में इन्तजार कर रहे हैं।)

सुमन : किशोर जी, मैं अपने बच्चों को आपके पास आपदाओं को झेलने में सक्षम रिज़िल्यन्ट स्ट्रक्चर्स यानी लचीली संरचनाओं पर चर्चा करने के लिए लाया हूँ।

किशोर : उत्तम ! हैलो, निधि और रोशन, मेरे युवा मित्रो, तुम दोनों कैसे हो ? आओ, मेरे कमरे में चलते हैं। उसके बाद मैं तुम्हें गैलरी में ले चलूँगा जहाँ तुम अतीत से अब तक मनुष्यों के आवास में होते हुए विकास को देख सकते हो।

निधि : अंकल, ठीक है। क्या आप मुझे पहले रिज़िल्यन्ट स्ट्रक्चर्स यानी लचीली संरचनाओं के बारे में समझाएंगे ?

किशोर : बिलकुल निधि ! मनुष्य की क्रमागत उन्नति के साथ उसके आवास के आकर, साइज और डिज़ाइन में भारी बदलाव होते रहे। ग्यारहवीं सदी में बनने वाले गारा घरों में मिटटी और भूसे के मिश्रण का उपयोग किया जाता था। वे कुछ सौ वर्षों तक टिक पाए। दरअसल, हम गुफाओं में रहने वाले अपने पूर्वजों से आज बहुत आगे पहुँच चुके हैं।

निधि : यह सब बहुत रोचक है। अंकल, हमें गैलरी में ले चलिए।

किशोर : जरूर ! इस गैलरी में अतीत से लेकर अब तक मानव आवास के विकास को दर्शाया गया है। यहाँ तुम्हें भवष्य के ऐसे घर और अन्य ढाँचे भी देखने को मिलेंगे जो प्राकृतिक आपदाओं को झेल सकेंगे।

रोशन : अंकल, कृपया अतीत में मनुष्य द्वारा इस्तेमाल किये जाने वाले रिहायशी ढांचों के बारे में बताइए।

किशोर : गैलरी में लगे इस पहले पोस्टर में तुम मैमथ की हड्डियों से बना आवास देख सकते हो। पुरापाषाण युग में निअंडरथल मानव इस तरह के घर बनाया करते थे। मैमथ एक विशालकाय हाथी सदृश जीव था जो अब विलुप्त हो चुका है। वयस्क मैमथ दस फ़ीट लंबा होता था। मैमथ की हड्डियों से बने आवास गोलाकार या अंडाकार होते थे और इनकी दीवारें मैमथ की खड़ी हड्डियों से बनाई जाती थी।

निधि : वाओ, बेहद दिलचस्प जानकारी। अंकल, इस अगले पोस्टर में क्या है ?

किशोर : यह एक चमड़े से बना तंबू है। सभी प्रागैतिहासिक मानव वस्त्रों और आवास के लिए जानवरों का कमाया हुआ चमड़ा इस्तेमाल करते थे। इनुइट जनजाति के लोग, उदाहरण के लिए, जानवरों के चमड़े का इस्तेमाल गर्मियों के लिए तंबू, जल निरोधी वस्त्र और कश्तियाँ बनाने के लिए करते थे। अमेरिका की अनेक जनजातियां चमड़े का इस्तेमाल शंक्वाकार तंबू, झोपड़ियां, जूते और मृगछाला बनाने के लिए करते थे। खरगोश और गिलहरियों की खाल का उस समय प्रचलित टिम्बर इकाई में व्यापार होता था , भेड़ों की खाल से उस समय चर्मपत्र तैयार किये जाते थे।

रोशन : आज भी हम जानवरों के चमड़े का उपयोग पर्स से लेकर पुस्तकों के आवरण जैसे अनेक उत्पादों को बनाने के लिए करते हैं ।

किशोर : रोशन, यह अगला पोस्टर " कीचड़ की ईटों " का है। ये ईंटें चूना, गीली मिट्टी, बजरी और पानी के मिश्रण में धान की भूसी या पुआल के समावेश से बनाई जाती थी। गर्म देशों में जहाँ भट्टी के लिए लकड़ी की उपलब्धता कम होती थी, इन्हें धूप में सुखाया जाता था। धूप में सुखाई गई प्रथम ईंटों को मेसोपोटामिया जो अब इराक है, के प्राचीन शहर उर में करीब 4000 ईसा पूर्व में बनाया गया।

निधि : अंकल, मैंने अपनी नानी के गाँव के पास ईटों की एक भट्टी देखी है। अगला पोस्टर किसका है ?

किशोर : अगला पोस्टर ' पैरबाँसा घरों ' का है। ऐसे घर जमीन जलीय जमीन में लकड़ी के लंबे लट्ठों को गाड़ कर उनके ऊपर बनाए जाते हैं। मूल रूप ऐसे घर बाढ़ से बचने के लिए बनाए जाते हैं। ऐसी संरचनाएँ जो प्राकृतिक आपदाओं को झेल सकती हैं, को सस्टेनेबल यानी संरचनाएँ अथवा लचीली संरचनाएँ कहते हैं।

रोशन : अंकल, हम ऐसी संरचानाओं के बारे में विस्तार से जानना चाहेंगे।

किशोर : रोशन, यह अच्छी बात है। अगला पोस्टर उन संरचनाओं का है जिन्हें ' डोमस ' कहते हैं। स्लाव भाषाओं में होम को डोम कहा जाता है। प्राचीन रोम में ऐसे घरों में अमीर और ऊंची श्रेणी के लोग रहते थे। डोमस शब्द की उत्पत्ति उस डोमेस्टिकस शब्द से हुई जिससे हमें डोमेस्टिक शब्द भी मिला है।

निधि : जी, अगले पोस्टर में दिखने वाले घर आज के अपार्टमेंट्स वाले भवनों जैसे लगते हैं। लेकिन वे पुराने ढाँचों जैसे लगते हैं। इनके बारे में बताइये।

किशोर : इन्हें लैटिन भाषा में इंसुला कहते हैं। ये प्राचीन रोम के एक भवन का चित्र है। इंसुला का भूतल व्यापारिक कार्यों या दुकान के लिए इस्तेमाल किया जाता था और रहने के लिए ऊपरी मंजिलों का उपयोग होता था।

रोशन : अंकल, अगले पोस्टर में लकड़ी की चौखटों वाली संरचनाएँ दिख रही हैं। ये कौन से समय काल की हैं ?

किशोर : ये लकड़ी की चौखटों वाली संरचनाएँ यानी घर पहली सदी के हैं। पारंपरिक फ्रेम लकड़ी के भारी वर्गाकार लट्ठों से बनाये जाते हैं। दरअसल, लकड़ी के ऐसे फ्रेम तीन तरह के होते हैं : पहला - बॉक्स फ्रेम, दूसरा - क्रक फ्रेम और तीसरा - ऑयल्ड फ्रेम। फ्रेम की आकृति के हिसाब से ये नाम दिए गए हैं।

निधि : मैंने अपने शहर में घुमावदार लकड़ी के फ्रेम से बने कुछ पुराने गिरिजाघर देखें हैं। अंकल, वे बेहद सुंदर दिखते हैं। आइए, अगला पोस्टर देखते हैं।

किशोर : इस ढाँचे को ' मुदिफ ' कहते हैं। यह अरब देशों में विशेषकर दक्षिण ईराक में एक बड़ा जातिगत भवन होता है जिसकी देखभाल कोई स्थानीय शेख़ करता है। इसका इस्तेमाल मेहमाननवाजी से लेकर शादी जैसे सामाजिक कार्यों के लिए किया जाता है। इनका निर्माण दलदली भूमि में उगने वाले विभिन्न तरह के सरकंडे के तनों से किया जाता है। जापान के लोग भी इसी तरह के घर बनाते रहे हैं जिन्हें ' मचिया ' कहते हैं। इनका इस्तेमाल शहरी व्यापारी और शिल्पकार करते हैं।
रोशन : बहुत ही लुभावने हैं। अंकल, कृपया अब अगले पोस्टर के बारे में बताइए।

किशोर : इस पोस्टर में एक ' कॉब या क्लोम ' दिखाया गया है। ऐसे घर प्राकृतिक रूप से उपलब्ध सामग्री जैसे मिट्टी, पानी, पुआल और चूने से बनाए जाते हैं। कॉब अग्निरोधक और भूकंपरोधी होते हैं। हाल के वर्षों में प्रकृति के अनुरूप सतत विकास के तहत लोगों का ध्यान इन पर गया। उल्लेखनीय है कि सतत विकास सामाजिक-आर्थिक विकास की वह प्रक्रिया है जिसमें पृथ्वी की सहनशक्ति के अनुसार विकास की बात की जाती हैं।

निधि : अंकल, अगले पोस्टर में सरकस टेंट जैसा कुछ है। कृपया उसके बारे में बताएँ !

किशोर : इस संरचना को ' युर्ट या खेमा ' कहते हैं। यह एक चमड़े या ऊन से ढका एक पोर्टेबल टेंट है और इसका इस्तेमाल बंजारे करते हैं। इसको खड़ा करने के बांस की लाठियों का उपयोग किया जाता है।

रोशन : और इससे अगला ' गोथिक स्ट्रक्चर ' है। अंकल, क्या मैं सही हूँ ? मैंने इस खूबसूरत ढ़ांचे को अपने स्कूल कैंपस में दिखा है। गोवा का सेंट फ्रांसिस जेवियर चर्च भी गोथिक आर्किटेक्चर यानी वास्तुकला का एक नमूना है।

किशोर : रोशन, तुम सही हो। इस शैली के भवन बारहवीं सदी में फ्रांस में बनने शुरू हुए और सोलहवीं सदी तक इनका प्रचलन रहा। गोथिक आर्किटेक्चर हम लोगों का परिचय बहुत पुराना है। चर्च, कैथेड्रल और ईसाई मठों का निर्माण इसी वास्तुकला के अनुरूप किया गया।

निधि : अंकल, इससे अगले पोस्टर में दिख रहे दृश्य हमारे देश में अमूमन देखने में आते हैं। इनको क्या कहते हैं ?

किशोर : इन्हें ' विक्टोरियन हाउसेस ' कहते हैं। इस तरह के भवनों का निर्माण उन्नीसवीं सदी में क्वीन विक्टोरिया के शासन के दौरान शुरू हुआ। इनके बाद आधुनिक ' प्रीफ़ैब्रिकेटेड होम्स ' का दौर शुरू हुआ। इन रिहायशी संरचनाओं को आसानी से कहीं भी ले जाया जा सकता है और फिर इन्हें जोड़कर घर बनाये जाते हैं।

रोशन : अंकल, इस अगले पोस्टर के डोम्स बहुत आकर्षक हैं । इनके बारे में बताइए न !
किशोर : इनको जियोडेसिक डोम्स कहते हैं। यह एक अर्ध गोलाकार पतली खोल वाली संरचना होती है। जियोडेसिक्स इंटरसेक्ट करते हुए त्रिकोणीय घटक बनाते हैं जो त्रिकोणीय मजबूती रखते हैं। इस तकनीक की मदद से एक्सपैंडेड पॉलीस्टाइरीन

डोम का निर्माण किया जाता है। ढ़ांचे को तैयार करने के लिए स्टायरोफोम का इस्तेमाल किया जाता है। स्टायरोफोम का आविष्कार डाउ केमिकल कंपनी द्वारा किया गया था। यह तूफ़ान और भूकंप जैसी प्राकृतिक आपदाओं को झेलने में सक्षम और वायुरोधी होता है। ऐसी संरचनाएँ पर्यावरण के अनुकूल, ऊर्जा बचाव में सहायक और बनाने में आसान होती हैं। दुनिया भर में आपदाओं से छुटकारा पाने के लिए इनको बनाया जाता है। ऐसी संरचनाओं को रिज़िल्यन्ट स्ट्रक्चर्स यानी लचीली संरचना कहा जाता है।

निधि : रिज़िल्यन्ट स्ट्रक्चर्स का क्या अर्थ है ?

किशोर : इसका अर्थ लचीली संरचनाएँ है। जियोडेसिक गुम्बद वाले घर रिज़िल्यन्ट यानी लोचदार होते हैं। ऐसे घर मौसम की विषम परिस्थितियों का सामना करने में सक्षम होते हैं। ये घर अन्दर से एक पारंपरिक कोब होम की तरह हर तरह से सुरक्षित और टिकाऊ होते हैं।

रोशन : अंकल, क्या हमारे भविष्य के घर भी ऐसे होंगे ?

डॉ० किशोर :
ऐसा अनुमान है कि भविष्य में हमें भारी बारिश, भीषण गर्मी और सूखे का सामना करना पड़ेगा। बादलों के फटने और बर्फ के यकायक पिघलने का पारंपरिक घरों और उनके तहखानों पर बुरा प्रभाव पड़ता है। घरों के पासपास भारी मात्रा में जलभराव होता है। ऐसे ' इंटरैक्टिव हाउस ' को मौसम के बदलावों से आसानी से सुरक्षित रख सकते हैं।

निधि : अर्थात रिज़िल्यन्ट स्ट्रक्चर्स प्राकृतिक आपदाओं को झेल सकते हैं।

किशोर : सही है। आज हमें पर्यावरण प्रतिकूल विकास मॉडलों के चलते हमें भूकंप, सुनामी, तूफ़ान, चक्रवात और भारी बाढ़ जैसी प्राकृतिक आपदाओं का सामना कर पड़ रहा है।

निधि : क्या आप भूकंपरोधी घर के बारे में कुछ बता सकते हैं ?

किशोर : भूकंप जमीन को हिलाता है। वैसे तो यह सिर्फ एक झटका भी हो सकता है लेकिन अक्सर भूकंप की वजह से ऐसे झटके अल्प समय अंतरालों पर लगते रहते हैं। इनकी तुलना तालाब में एक किसी कंकड़ के टुकड़े को फेंकने से पैदा होने वाली तरंगों से कर सकते हैं। भूकंप की वजह से भूमि ऊपर - नीचे अथवा दाएँ - बाएँ दोलन कर सकती है। बहरहाल, सामान्यतया सभी भवनअपना भार वहन कर सकते हैं। वे सभी अपनी मंजिलों और उनसे लटके हुए लम्बवत भारों को भी उठा लेती हैं। फलस्वरूप, ढंग से न बनी बिल्डिंग और दूसरे ढ़ांचे भी कुछ हद ताकत ऊपर - नीचे के दोलन बर्दाश्त कर लेते हैं। किन्तु ऐसी अधिकांश बिल्डिंग और दूसरे निर्माण आजू - बाजू यानी दाएँ - बाएँ होने वाले दोलनों को बर्दाश्त नहीं कर पाते हैं। भवनों और दूसरी संरचनाओं की इस कमी का पता भूकंप आने पर ही लगता है। लेकिन तब इस जानकारी को पाने से कोई लाभ नहीं। भूकंप की वजह से इस दाएँ - बाएँ होने वाले दोलन से भूकंप संवेदी बिल्डिंग पहले झटके में ही क्षतिग्रस्त हो सकती है।

रोशन : अंकल यदि ऐसा है तो फिर रिज़िल्यन्ट स्ट्रक्चर्स यानी लचीले ढाँचे भूकंपरोधी क्यों होते हैं ?

डॉ० किशोर : भूकंपरोधी होने के लिए मकानों सहित दूसरे सभी ढांचों और उनकी नींव आजू - बाजू होने वाले दोलनों को बर्दाश्त करने में सक्षम होने चाहिएँ। बिल्डिंग जितनी हल्की होगी तो उसका भार भी कम होगा। जहाँ तक हो सके, छतों के निर्माण में कम भार वाली सामग्री का इस्तेमाल करना चाहिए। फर्श, दीवारें और उपखंड भी भार में हलके होने चाहिएँ। दीवारों में इतना लोच हो ताकि वे दाएँ - बाएँ समान रूप से दोलित हो सकें। साथ ही वे अपने पर पड़ने वाले भार को जज़्ब कर सकें। वे ऐसे फ्रेम से जुड़ी होनी चाहिएँ जो उन्हें सबसे संवेदनशील दिशा में भी भार उठाने की मजबूती देता हो। भूकंप और उसके बाद लगने वाले झटकों में भी वे गिरें नहीं और बड़े से बड़े झटके के बाद भी पहले की तरह अपनी जगह में बनी रहें।

यदि भवन की भूकंपरोधिता गतिरोधी फ्रेम पर पर आश्रित होगी तो उसके लिए भवन निर्माण के समय नींव से लेकर प्रथम तल को बनाने में विशेष सावधानी बरतनी होगी। यदि इरादा खुली दीवारों वाली बहुमंजिली इमारत बनाने का हो तो फिर ऊपरी मंजिलों की तुलना में इस ऊँचाई तक स्तंभों का अत्यधिक मजबूत होना बेहद जरूरी है। साथ ही प्रथम तल की शहतीरों और भूतल से द्वितीय तल के स्तंभों में भूकंप के झटकों से उत्पन्न भारों को वहन करने की क्षमता होनी चाहिए। ऊँचे भवनों को भूकंपरोधी बनाने का एक तरीका यह भी है उन्हें बेयरिंग अथवा डैम्पर यानी अवमंदकों का उपयोग कर भूमि से वियुक्त किया जाए किन्तु यह छोटे और मध्यम ऊँचाई के कम कीमत वाले भवनों के लिए एक मँहगा और जटिल उपाय है।

सुमन : किशोर, बहुत खूब ! अब सुनमीरोधी भवनों के बारे में बताइए।

डॉ० किशोर : सन् 2004 के सुनामी ने यह बता दिया कि कोई भवन बाढ़ रोधी कैसे हो सकता है ? सुनामी की वजह से आई बाढ़ सारी कमजोर झोपड़ियों को अपने साथ बहाकर ले गई। कमजोर नींव वाले ऐसी बहुमंजिली इमारतें जो बाढ़ से पैदा दबावों को झेलने में

सक्षम न थी, काफी क्षतिग्रस्त हुई। कुछ बहुमंजिली इमारतों की निचली दीवारें बाढ़ की वजह से एक दूसरे से विपरीत दिशा में सरकने के बावजूद अधिक क्षतिग्रस्त नहीं हुई। ऐसे भवन जो भूमि से मजबूती से नहीं जुड़े थे, बाढ़ की वजह दरक गए थे। बहरहाल, बेहतर तरीके से बने भवन ऐसे इलाकों में भी अपनी जगह बने रहे जहाँ बाढ़ ने अपनी विनाशलीला का तांडव किया था।

निधि : अंकल, भीषण ज्वार की लहरों से बचाव कैसे कर सकते हैं ?

डॉ० किशोर :

सागर तट के समीप बनाए जाने वाले सभी भवनों को लहरों के अनुमानित मार्ग से हटकर बनाया जाना चाहिए। इसका एक तरीका यह भी है कि भवनों को ऐसे पायों पर बनाया जाए जिनके नीचे से तेज बहाव से आता हुआ पानी आसानी से निकल सके। साथ ही ऐसे सभी भवन एक - दूसरे के बीच में पर्याप्त दूरी पर तट के संकरे हिस्सों पर बनाए जाने चाहिएँ और बेहतर होगा कि वे सागर तट से समकोण न बनाएँ।

रोशन : क्या आप मुझे चक्रवात और तूफानों की वजह से चलने वाली तेज हवाओं को झेलने में सक्षम भवनों के विषय में बताएँगे ?

डॉ० किशोर :

जब कोई भवन हवा के रास्ते में होता है, अनुवात दिशा में खड़ी उसकी दीवार हवा को रोकती है। फलस्वरूप, उस पर पड़ने वाले वायु दाब बढ़ने लगता है। इस दाब की वजह से ऐसी दीवारों में सुराख़ हो सकते हैं, उनके दरवाजे, खिड़कियां या खंबे टूट सकते हैं या फिर पूरे भवन धराशायी हो सकते हैं। इसके साथ ही तूफ़ान की तेज हवाएँ सिर्फ किसी एक दिशा में नहीं चलती हैं। तूफानी हवाएँ भवनों को किसी भी दिशा में बहकर अपनी चपेट में ले सकती हैं।

सुमन : इससे कैसे बचा जा सकता है ?

डॉ० किशोर :

इसके लिए भवनों की नींव का मजबूत होना जरूरी है। तेज हवाओं के निकास के लिए यदि कोई उपाय किये गए हों तो उससे भवनों पर पड़ने वाले तत्संबंधी दबावों को कम करने में सहायता मिलती है। भवन बनाते समय उसमें ऐसे संरचनात्मक उपाय किये जा सकते हैं जिनसे तूफानी हवाओं के दौरान उसकी दीवारों पर पड़ने वाले तेज दबाव के निस्तारण में मदद मिलती है। सामान्यतया सभी भवन सक्शन लोड के बजाय अपने ऊपर पड़ने वाले वायु दबाव को अधिक सुगमता से झेलते हैं। फलस्वरूप, तेज हवाओं के दौरान भवनों पर पड़ने वाले ' सक्शन लोड ' के बारे में सचेत रहना जरूरी है। तेज हवाओं की वजह से भवनों पर पड़ने वाले दबावों के घटकों का विश्लेषण भवन निर्माण से पूर्व किया जाना चाहिए।

सुमन : भारत सरकार के अनुसार देश में कम से कम 38 ऐसे शहर हैं जो उच्च जोखिम वाले भूकंपीय क्षेत्र के दायरे में आते हैं जबकि इस उप महाद्वीप की कुल भूमि का 60 फीसदी हिस्सा भूकंपीय या अन्य दूसरी प्राकृतिक आपदाओं के दायरे में आता है। हमारी आबादी का एक बड़ा हिस्सा आर्थिक दृष्टि से कमजोर होने के कारण जिन घरों में रहता है, वे भूकंपरोधी नहीं होते हैं और किसी भी प्राकृतिक आपदा को सामना नहीं कर सकते हैं। ऐसे में किसी भी आपदा के आने पर जान माल की हानि का खतरा हमेशा बना रहता है। यदि सरकार ऐसी आपदाओं से निपटने के लिए समय रहते तैयारी न कर पाए तो उससे स्थिति और अधिक भयावह हो सकती है।

डॉ० किशोर :

यह सही है। एक रिपोर्ट के अनुसार केवल भारत में ही नहीं, दक्षिण एशिया के अस्सी प्रतिशत बड़े शहर बाढ़ आपदा संभावित क्षेत्रों हैं। इनमें से पैंतालीस प्रतिशत बाढ़ प्रवृत क्षेत्रों में और चौदह प्रतिशत अत्यधिक बाढ़ प्रवृत क्षेत्रों में हैं। एक अनुमान के अनुसार भविष्य में होने वाले शहरी विस्तार का पचास प्रतिशत हिस्सा बाढ़ आपदा संभावित क्षेत्रों में होगा। इसके अलावा अफ़ग़ानिस्तान, नेपाल, पाकिस्तान और उत्तर भारत के हिमालयी भू - भाग में स्थित सभी शहर भूकंप संवेदी जोन में हैं। उत्तर भारत और पाकिस्तान के कई शहरों को भारी जमीनी बाढ़ का जोखिम भी भुगतना पड़ सकता है। इसलिए जरूरी है कि ऐसे जोखिमों से बचाव के लिए पहले से ही योजनाएँ बनाई जानी चाहिएँ।

निधि : यदि ऐसा है तो फिर इनसे बचाव के लिए कौन से उपाय करने होंगे ?

डॉ० किशोर :

एक लचीली रणनीति बनाने के लिए सर्वप्रथम राष्ट्रीय और स्थानीय स्तर पर जोखिमों का आकलन करना है। इसके साथ - साथ ऐसी आपदाओं की चपेट में आने वाले संभावित लोगों की पहचान हो। शहरी जोखिमों का मूल्यांकन करते समय आधारभूत संरचनाओं और पूर्व चेतावनी प्रणालियों की पहचान जरूरी है। जोखिमों से बचाव के लिए संरचनात्मक और गैर संरचनात्मक, दोनों तरह के उपाय करने चाहिएँ। संरचनात्मक यानी ढांचागत उपायों में बाँधों एवम तरंग अवरोधकों का निर्माण, भवनों की रेट्रोफिटिंग यानी उन्हें आपदाओं को झेलने हेतु सक्षम बनाने के लिए लिए किये जाने वाले बदलाव आदि उपाय आते हैं जबकि गैर ढांचागत उपायों में नीतियां और कानून, आपदाओं से निपटने के तौर - तरीकों, भवन निर्माण कोड, भूमि के उपयोग से जुड़ी योजनाएँ , जन जागरूकता और तत्संबंधी जानकारी शामिल हैं।

सुमन : आजकल ऐसे घर भी बनाये जा रहे हैं जो पर्यावरण सम्मत होते हैं और इनमें कार्बन का उत्सर्जन भी अपेक्षाकृत कम होता है। सरकार को ऊर्जा की बचत करने वाले घरों और ईंधन बचत एवं कम प्रदूषक उत्सर्जन करने वाली कारों पर उत्पाद शुल्क में कटौती और दूसरे प्रोत्साहन देने चाहिएँ।

डॉ० किशोर :

सुमन जी, नई नीति के अनुसार सन् 2016 से यह तय किया गया कि अब जो भी भवन बनाए जाएंगे, उनसे कार्बन का उत्सर्जन निम्नतम मात्रा में हो। ऐसा इन भवनों में ऊर्जा की कम खपत वाले तरीकों में वृद्धि करके किया जाता है। सौर ऊर्जा और प्राकृतिक प्रकाश के अधिकाधिक उपयोग से ऐसे भवन ऊर्जा के बचाव में मददगार साबित होते हैं।

निधि : अंकल, अब मुझे रिज़िल्यन्ट स्ट्रक्चर्स यानी लचीली संरचनाओं के बारे में स्पष्ट जानकारी हो गयी है।

रोशन : अंकल, बहुत - बहुत धन्यवाद। आपसे हमें लचीली संरचनाओं के बारे बहुमूल्य जानकारी मिली है। हमें खुशी है कि आपसे हमें पर्यावरण सम्मत घरों के बारे में कुछ ज्ञान मिला है। आओ, निधि, अब घर चलते हैं। नमस्ते अंकल।