زلزلہ مزاحم عمارتیں

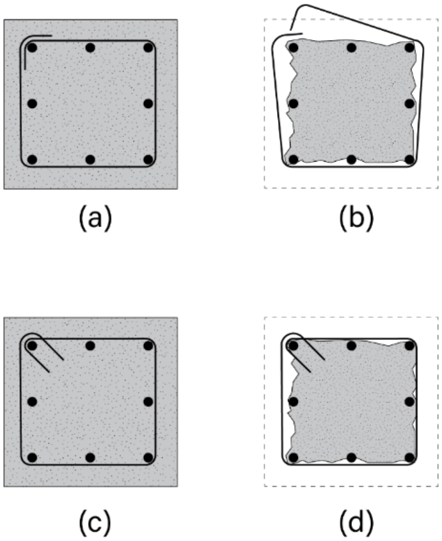
باب (۲۲): تعمیر شدہ مکانوں کی زلزلہ برداشت کرنے کی صلاحیت بڑھانا (Retrofitting)

بھارت اور دنیا کے دوسرے علاقوں میں مکان عام طور پر تعمیراتی ضابطوں (codes) اور معیاروں (standards) کے مطابق بنائے جاتے ہیں۔ پھر بھی بہت سے مکان زلزلے کے لحاظ سے غیر محفوظ رہ جاتے ہیں۔ اس کے کئی سبب ہوسکتے ہیں: مثلاً بعض اصولوں پر پوری طرح عمل نہ کیا گیا ہو، یا پھر وقت کے ساتھ ضابطوں میں تبدیلی کے نتیجے میں اب اُن مکانوں میں زلزلہ برداشت کرنے کی اضافی صلاحیت درکار ہو گئی ہو۔ ایسے مکانوں کی مضبوطی بڑھانے کے عمل کو ’’ریٹروفٹنگ‘‘ (retrofitting) کہا جاتا ہے۔ اس عمل کی مثال ایک بیمار شخص کے علاج کے لیے کی جانے والی سرجری سے دی جا سکتی ہے۔ اسی لیے ایسی کئی اسکیموں کو ’’زلزلہ سرجری‘‘ (seismic surgery) کا نام بھی دیا گیا ہے۔

زلزلے کے لحاظ سے حسّاس علاقوں میں مکانوں کی ریٹروفٹنگ کی ضرورت کئی وجہوں سے پیش آ سکتی ہے۔ مثال کے طور پر، اگر کسی مکان کو غیرمحفوظ پایا جائے تو اس کی ریٹروفٹنگ ضروری ہوجاتی ہے۔ اگر یہ کام بڑے پیمانے پرکیا جائے تو پورے شہر کے مکانوں کو مضبوط بنایا جا سکتا ہے، اور کسی بڑے زلزلے کی صورت میں ممکنہ جانی و مالی نقصان اور اس کے نتیجے میں پیدا ہونے والے ذہنی صدمے کو کم کیا جا سکتا ہے۔ ریٹروفٹنگ ہی وہ واحد راستہ ہے جس کے ذریعے آنے والے زلزلے کے دوران جان و مال، رہائشی عمارتوں اور روزگار کو بچایا جا سکتا ہے۔ عام طور پر ریٹروفٹنگ والے کام میں اُن عمارتوں کو ترجیح دیتے ہیں جو زیادہ اہم ہوتے ہیں، جیسے اسپتال اور اسکول وغیرہ۔

ریٹروفٹنگ کے پہلے مرحلے میں مکان کی موجودہ حالت کا باریک بینی سے جائزہ لیا جاتا ہے۔ ایک تجربہ کار انجینئر مکان میں موجود بڑی خامیوں کو فوراً بھانپ لیتا ہے۔ مثال کے طور پر، اگر کسی مکان میں کمزور و لچکدار منزل (soft story) موجود ہو (دیکھیے: باب ۱۱)، یا دیواریں مسلسل نہ ہوں (discontinuous walls) (دیکھیے: باب ۱۲)، تو کسی بڑے زلزلے کی صورت میں وہ مکان زمین بوس ہوسکتا ہے۔ مکان کی عمر سے بھی اُس زمانے کی رائج تعمیراتی تکنیکوں کا اندازہ لگایا جا سکتا ہے۔ مثلاً، کنکریٹ سے بنے زلزلہ مزاحم مکان ۱۹۸۰ء کی دہائی سے بننے شروع ہوئے تھے۔ مکان کی تعمیر میں استعمال ہونے والے مواد (Material) کو سمجھنا بھی بہت ضروری ہے۔ اگر پچھلے زلزلوں کے دوران عمارتوں کی کارکردگی کا جائزہ لیا جائے تو اندازہ ہوتا ہے کہ وہ مکان جن کی اینٹ کی دیواریں بغیر لوہے کی سلاخوں یا چھڑوں (reinforcement) کے بنی ہوں، اُن میں

ریٹروفٹنگ کی ضرورت سب سے زیادہ ہوتی ہے۔



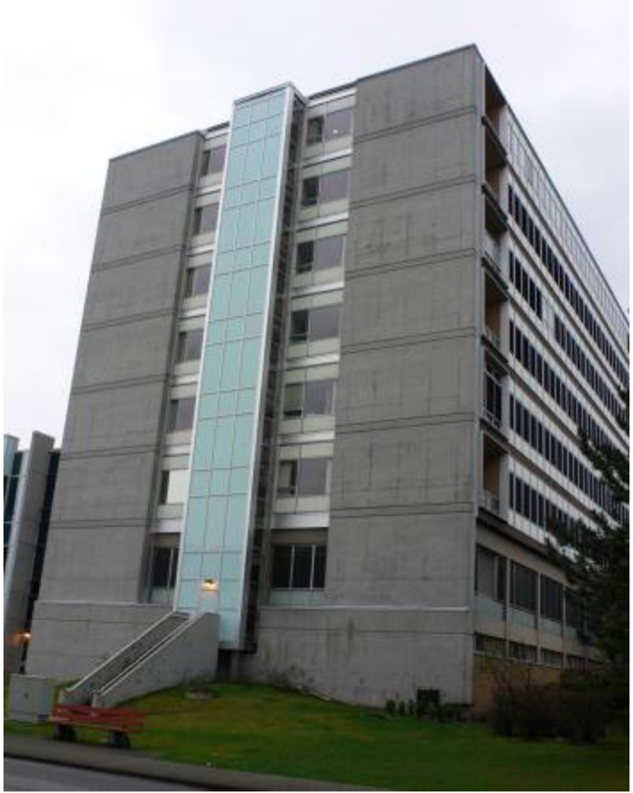
تصویر (۱):حصہ (a) میں ایک ستون (column) کا کٹا ہوا پار (cross-section) دکھایا گیا ہے جس میں ۹۰ ،درجے کے *مُڑے ہوئے سِرے*(bend) نظر آ رہے ہیں۔ زلزلے کے دوران ایسے ستون کو نقصان پہنچنا طے ہے، جس کی وجہ سے وہ موڑ کھل سکتے ہیں اور باندھنے والی سلاخ (tie) بے کار ہو سکتی ہے (دیکھیے: حصہ (b)۔حصہ (c) میں باندھنے والی سلاخ کو تعمیراتی ضابطوں (codes) کے مطابق ۱۳۵ ، درجے پر موڑا گیا ہے۔ اگر زلزلے کے دوران ستون کو نقصان پہنچ بھی جائے، تب بھی یہ باندھ (tie) اثردار رہےگا۔ (دیکھیے: حصہ d))۔

اگر ابتدائی جانچ سے یہ اندازہ ہو کہ مکان کو ریٹروفٹنگ کی ضرورت ہے، تو پھر ایک تفصیلی معائنہ کیا جا سکتا ہے۔ اس کے لیے مکان کے کچھ تعمیری حصوں کو جزوی طور پر توڑ کر یہ دیکھا جا سکتا ہے کہ کیا لوہے کی سلاخیں (steel rods) صحیح طریقے سے لگائی گئی ہیں یا نہیں (دیکھیے: تصویر ۱)۔

ایک اہم سوال یہ ہے کہ ریٹروفٹنگ کس حد تک کی جائے؟ کیا مکان کو اتنا مضبوط بنایا جائے کہ وہ آج کی جدید ترین ضابطوں کے مطابق ہوجائے، یا پھر کچھ کم درجے کی ریٹروفٹنگ سے بھی کام چل سکتا ہے؟ حالانکہ کم درجے کی ریٹروفٹنگ میں زلزلے کے دوران نقصان کا خطرہ زیادہ ہوتا ہے۔ چونکہ ریٹروفٹنگ کوئی سستا یا آسان کام تو ہے نہیں، اس لیے کئی بار کچھ سمجھوتے کرنے پڑتے ہیں۔ ان تمام باتوں کو ذہن میں رکھ کر ہی ریٹروفٹنگ کی منصوبہ بندی اور تفصیلات تیار کی جاتی ہیں۔

کسی مکان کی ریٹروفٹنگ کئی طریقوں سے کی جا سکتی ہے۔ ہر مکان کو الگ انداز سے

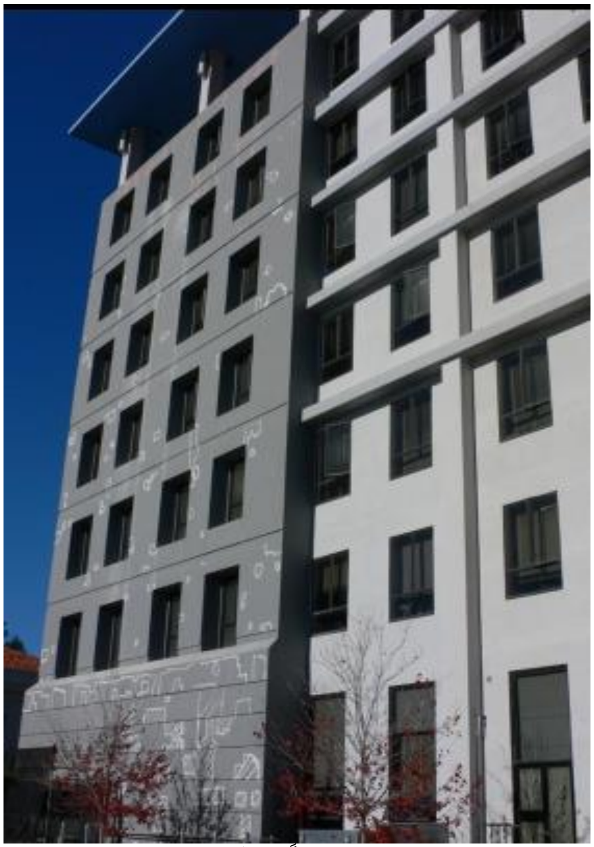
دیکھنے کی ضرورت ہوتی ہے، بالکل اُسی طرح جیسے ایک ڈاکٹر اپنے ہر مریض کا الگ الگ جائزہ لیتا ہے۔ کچھ مکانوں میں دیگر مکانوں کی بہ نسبت زیادہ مرمت درکار ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر، کچھ مکانوں میں دونوں سمتوں میں نئی مضبوط دیواریں یا سہارا دینے والی لوہے کی سلاخیں (braces) لگانی پڑتی ہیں (تصویر (۲) اور (۵) دیکھیے)۔ جبکہ بعض دوسرے مکان ایسے بھی ہوتے ہیں جن میں صرف ایک سمت میں ہی یہ مضبوط اجزاء (elements) لگانے سے کام چل جاتا ہے۔ کچھ اور مکانوں میں صرف بھاری اینٹ کی دیواروں کی جگہ ہلکی دیواریں لگا دینا کافی ہوتا ہے۔ اورکئی بار ایسا بھی ہوتا ہے کہ کسی مکان میں کسی بھی طرح مناسب زلزلہ مزاحم صلاحیت پیدا نہیں کی جا سکتی، ایسی صورت میں پرانا مکان گرا کر نیا مکان بنانا زیادہ بہتر ہوتا ہے۔ اگر آپ انٹرنیٹ پر ‘‘retrofitting building for earthquakes’’ تلاش کریں تو اس موضوع پر کئی مثالیں دیکھی جاسکتی ہیں۔



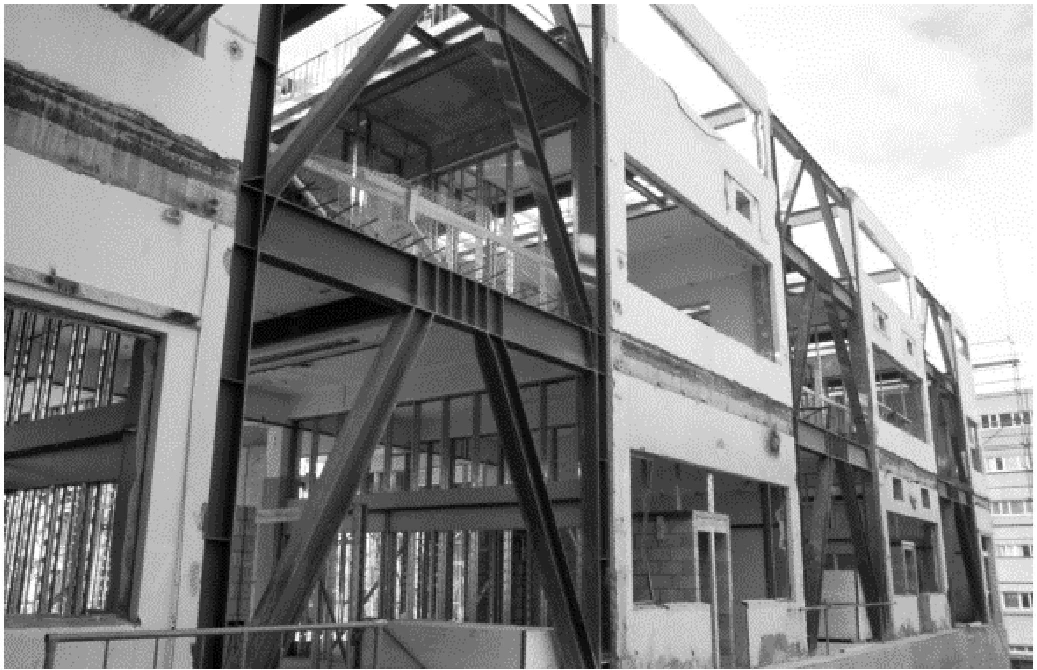
تصویر (۲)۔ اس اسپتال کی ریٹروفٹنگ میں دونوں سمتوں میں دو نئی تعمیری (structural) دیواریں اور اُن کی بنیادیں (foundations) بنائی گئی ہیں۔

بہرحال، ریٹروفٹنگ ایک مہنگا عمل ہے، اور ہر صورت میں اسے انجام دینا ممکن بھی نہیں ہوتا۔ البتہ، مٹی کے بنے ہوئے گھروں (adobe housing) کو مضبوط بنانے کے کچھ نسبتاً سستے طریقے موجود ہیں (Vargas-Neumann 2011)۔ اکثر ایسا ہوتا ہے کہ ہمارے پاس وسائل اور ذرائع محدود ہوتے ہیں، جس کی وجہ سے ہمیں غیر محفوظ مکانوں میں رہنا پڑتا ہے۔ لیکن مستقبل کے لیے مکانوں کی زلزلہ مزاحم صلاحیت کو یقینی بنانا بھی بے

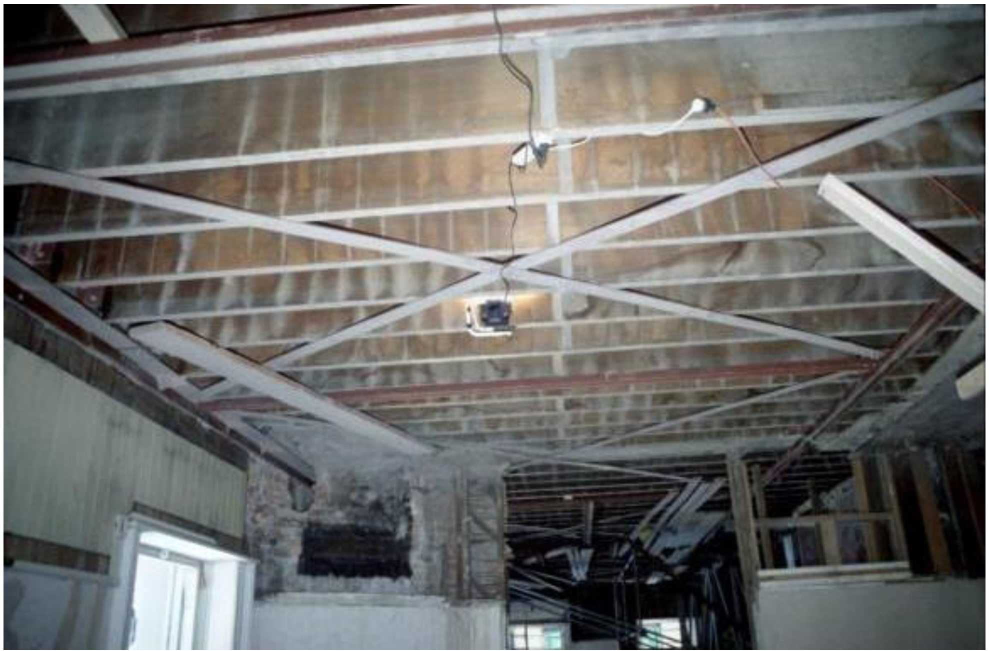
حد ضروری ہے۔ اس طرح وقت کے ساتھ آہستہ آہستہ سبھی مکان زلزلہ برداشت کرنے کے قابل بنائے جا سکتے ہیں۔



تصویر (۳). اس مکان کے پچھلے حصے میں نسبتاً موٹی ساخت دیکھی جا سکتی ہے، جو پرانے فریم ورک (framework) کے اوپر کنکریٹ کا نیا فریم ورک ہے۔



تصویر (۴). ریٹروفٹنگ کے لیے اسٹیل کے بریسز (braces) لگائے گئے ہیں۔



تصویر (۵). اس اینٹ کی دیوار میں لکڑی کے فرش کو اسٹیل کے بریس لگا کر مضبوطی دی گئی ہے۔

اس سلسلۂ مضامین کے بارے میں:

مضامین کے اس سلسلے میں زلزلوں اور عمارتوں پر اُن کے اثرات کا جائزہ لیا گیا ہے اور ساتھ ہی عمارتوں کو زلزلہ برداشت کرنے کے قابل بنانے کے طریقوں کو بھی سمجھایا گیا ہے۔ امید ہے کہ اس کتاب سے مکان مالکوں، تعمیراتی صنعت سے وابستہ پالیسی سازوں،

نگران اداروں اور انجینئروں کو مدد ملے گی۔ یہ مضامین بنیادی طور پر ورلڈ ہاؤسنگ انسائیکلوپیڈیا(http://www.world-housing.net/)کے اینڈریو چارلسن اور اُن کے ساتھیوں کی کاوش ہے۔ یہ علمی کام ارتھ کوئیک انجینئرنگ ریسرچ انسٹی ٹیوٹ(https://www.eeri.org/)اور انٹرنیشنل ایسوسی ایشن آف ارتھ کوئیک انجینئرنگ(http://www.iaee.or.jp/)کے اشتراک اور سرپرستی میں انجام پایا ہے۔ منیش کمار نے بھارت میں زلزلے کی صورتِ حال کو مؤثر طور پر پیش کرنے کے لیے اصل مضمون میں کچھ مناسب تبدیلیاں کی ہیں۔ اس مضمون کا ہندی سے اُردو ترجمہ محمد مبشر احسن نے انجام دیا ہے، اور اس کی نظرِ ثانی محمد اسلم اور محمد عاصم نے کی ہے۔

References:

Charleson, A. W., 2008. Seismic design for architects: outwitting the quake. Oxford, Elsevier, pp. 187-205.

Retrofit. Mitigation Center. Earthquake Engineering Research Institute. https://mitigation.eeri.org/category/structures/retrofit-abc-testing.

Murty, C. V. R., et al., 2006. At risk: the seismic performance of RC frame buildings with masonry infill walls. California, World Housing Encyclopedia. http://www.world-housing.net/wp-content/uploads/2011/05/RCFrame_Tutorial_English_Murty.pdf (accessed 8 June 2020).

Vargas-Neumann, J., et al., 2011. Building hygienic and earthquake-resistant adobe houses using geomesh reinforcement.http://www.world-housing.net/wp-content/uploads/2011/06/Adobe-Geomesh-Arid_Tutorial_English_Blondet.pdf.