

مروری بر تجربه‌های بازسازی

شهر سبز عشق‌آباد با تمهیدهای مقاومت به هنگام وقوع زمین لرزه و تأمین امنیت جانی شهروندان از دل خرابه‌ها و ویرانه‌های شهر سربرآورد.

• نمونه‌ای از بازسازی پس از زلزله

شهر سبز عشق‌آباد با تمهیدهای مقاومت به هنگام وقوع زمین لرزه و تأمین امنیت جانی شهروندان از دل خرابه‌ها و ویرانه‌های شهر سربرآورد. در واقع عشق‌آباد شهر سبزی است که انسان در دل صحرای قره‌قوم (karakum) ساخته است و لطف و سرسبزی بم پیش از زلزله را به یاد می‌آورد.

در بازسازی این شهر و در ساخت بناها، سیستم‌های ساده‌ی مقاوم در برابر زلزله با استفاده از بتن مسلح و صالح ساختمانی مقاوم به‌کار رفته است. اما جدا از بحث مقاومت مصالح که بسیار اساسی و ارزشمند است، در طراحی استخوان‌بندی اصلی شهر، توجه به معیارهای شهر سازانه و کاهش پی‌آمدهای ناشی از زمین‌لرزه نیز اهمیت بسیاری دارد به‌نحوی که شبکه‌ی معابر عریض و کارآمد، خیابان‌های بسیار پهن و سبز با توجه به نسبت عرض خیابان و ارتفاع بناهای دنو سوی آن در سرتاسر شهر دیده می‌شود که در پیوندی منطقی با میدان‌های وسیع قرار گرفته است. این امر همراه با طراحی و ساخت پارک‌های بسیار بزرگ و فضاهای باز شهری گسترده در سراسر شهر افزون بر پدید آوردن لطف و طراوت، نقش بسیار مهمی در رویارویی با پی‌آمدهای مختلف زلزله دارد.

• رفتار سیستم ساختمانی سنتی در برابر زلزله و مقایسه آن با سیستم فریم بتن مسلح

جربه‌های زلزله‌ی مارمارا (Marmara) در Kocacli و Sakarya و بررسی و ارزیابی زبان‌های آن

زلزله‌ی زیان‌بار مارمارا در تاریخ ۱۷ آگوست ۱۹۹۹ در شمال‌غربی ترکیه روی داد و حدود هفت استان را دربرگرفت (کچالی، ساکاریا، یورسا، استانبول، برلو، اسکیسیر یالوا) زبان‌های مالی و جانی بسیاری به بار آورد.

این زلزله به قدرت ۴/۷ درجه در مقیاس ریشتر پس از زلزله ۱۹۲۳ توکیو، بزرگترین زمین‌لرزه رخ داده در یک منطقه مدرن و صنعتی است. مرکز این زمین‌لرزه در اصلی‌ترین منطقه صنعتی ترکیه بود که بیشتر کارخانه‌های پتروشیمی و ماشین‌سازی در آنجا قرار داشتند. در این حادثه ۳۷۳،۱۸۰ جان خود را از دست دادند، ۴۸۰،۹۰۱ نفر زخمی شدند. ۲،۱۷۰،۴۹۳ واحد مسکونی و ۴۱۲،۴۷۰ محل کار از بین رفت.

حدود ۱۰ روز پس از فاجعه هیئتی کارشناسی از وزارت کار و اسکان، رئیس سوانح طبیعی، بانک استان‌ها و رئیس راه‌ها به محل فاجعه اعزام شدند تا مطالعات سنجشی خود را آغاز کنند. این مبحث سعی بر آن دارد تا تجربه‌های زلزله مارمارا و مطالعات سنجشی زبان‌های آن را بیان کند. در این نوشتار چکیده‌ی دیده‌های نویسنده از مطالعه و ارزیابی خسارت‌هایی که در اثر زلزله بر سیستم ساختمانی سنتی و سازه‌های بتن مسلح در حوزه کچالی و ساکاریا وارد آمده است، مطرح می‌شود. براساس نتیجه‌ی دیده‌ها، پیشنهادهایی برای ساخت سیستم‌های جدید به‌منظور دوام و استحکام ساختمانی سنتی موجود و دادن طرحی عینی برای شهرها داده شد.

• هدف‌های اصلی پروژه بازسازی ترکیه از این قرار هستند:

-پدید آوردن سازمان‌های مدیریت بحران در سطح ملی و محلی

-تهیه برنامه بیمه حوادث

-اصلاح قانون‌های بحران در شهرداری‌ها و مناطق عمومی

-افزایش توانایی شهرداری‌ها برای مقاوم‌سازی در برابر رویدادها

-گسترش برنامه‌های اصلی ریسک شهرداری

-ایجاد سیستم اصلاحات در مورد زمین

- برنامه آسیب‌های روحی بزرگسالان

- ساخت سکونتگاه‌های همیشگی

- تعمیر خانه‌ها و مراکز درمانی بازمانده

- بازسازی و تعمیر تأسیسات زیربنایی و شاه‌رگ‌های اصلی اقتصادی

● طبقه‌بندی ساختار سیستم‌ها و خسارت‌های آن

* در مطالعات سنجشی منطقه، ساختمان‌های موجود پس از خسارت به‌طور کلی به چهار سیستم ساختاری تقسیم می‌شوند:

- سازه‌های قاب‌دار چوبی

- ساختمان‌های ماسونری و آجری بدون قاب

- سازه‌های قاب‌دار بتن مسلح

- ساختمان‌های بدون قاب با آلمان‌های رابط بتن مسلح سیستم‌های قاب‌دار بتن مسلح به‌عنوان یکی از

مناسبترین سیستم‌ها در برابر زلزله شناخته شده است. البته به شرطی که از مهندسی دقیق، تکنیک‌های صحیح ساختاری، دیتیل‌های مناسب، نظارت و کیفیت ساخت خوب برخوردار باشد. هر چند در این ناحیه، بیشتر ضرورت‌های بالا رعایت نشده بود و به همین دلیل خسارت‌های بالا در سازه‌های قاب‌دار بتن مسلح شده پدید آمد. بالاترین درصد خسارت در سیستم‌های قاب‌دار بتن مسلح در ساختمان‌هایی با بیش از ۵ طبقه مشاهده شد. ضریب خسارت با کم شدن طبقات ساختمان، کمتر می‌شد طوری که خسارت در ساختمان‌های قاب‌دار بتن مسلح بین ۴-۱ دقیقه در مقایسه با ۸-۵ طبقه کمتر بود.

افزون بر پائین بودن کیفیت بتن، ریزه‌کاری‌های ضعیف و ضعف در ساخت شرایط نامناسب خاک، تراکم بالا، وجود طبقات ضعیف‌تر در طبقه همکف، از دیگر فاکتورهایی بودند که سطح خسارت را به بیشترین حد رساندند.

● پیشنهادها و نتیجه‌گیری‌ها

نتیجه‌های مطالعات سنجشی از حوزه‌های کچلی و ساکاریا نشان می‌دهد که ساختمان‌های سنتی با ساختار قاب چوبی و یا ساختمان‌های ماسونری آجری بدون قاب، با اینکه از مصالح محلی کم دوام ساخته شده بودند. پایداری خوبی در برابر زلزله از خود نشان دادند. به‌خصوص سازه‌های قاب‌دار چوبی، که سبک و انعطاف‌پذیر هستند. به‌ندرت آسیب دیده بودند. خسارت‌ها معمولاً، متوجه مصالح توپر چون خشت سنگ یا آجر بود در حالی که ساختار سیستم قاب‌دار چوبی پایدار باقی مانده بود.

● پیشنهادهایی برای سیستم‌های ساختاری

"بررسی خسارت‌ها و پژوهش‌های سنجشی، نشان داده است که میزان آسیب‌پذیری سازه‌های قاب‌دار بتن مسلح بسیار بالا است. در این شرایط، نیاز به بررسی است که چرا همچنان این سیستم سازه‌ای در چنین سطح وسیعی به‌کار برده می‌شوند. قانون‌های شهری، کدهای ساختمانی و غیره همچنان کارشناسان را به انتخاب سیستم بتن مسلح سوق می‌دهد. بدون آنکه به دیگر آلترناتیوهای سیستم‌های سازه‌ای توجه کند. مقاومت ساختمان‌های سنتی در برابر زلزله (به‌خصوص سازه‌های قاب‌دار چوبی) در زلزله مارمارا به این حقیقت اشاره دارد که سیستم قاب‌دار بتن مسلح نباید به‌عنوان تنها آلترناتیو سیستم‌های ساختاری معاصر به‌شمار آید. "سیستم‌های ساختاری مسلح نیازمند بازنگری ریشه‌ای است.

همچنین باید از سیستم‌های ساختاری جان‌نشین استفاده نشود. برای سازه‌های جدید، سیستم‌های سازه‌ای که از آسیب‌پذیری کمتری برخوردار هستند، گزینه بهتری به‌شمار می‌آیند همچون سازه‌هایی با قاب استیل یا ساختمان‌هایی بدون قاب با آلمان‌های رابط با بتن مسلح تخت برای ساختمان‌های بلند و سازه‌هایی با قاب چوبی برای ساختمان‌های کوتاه.

روش‌های استحکام‌بخشی نه تنها برای سازه‌های قاب‌دار بتن مسلح، بلکه باید برای ساختمان‌های سنتی

موجود نیز به کار گرفته شود. در حوزه نامبرده، ساختمان‌های سنتی بیشتر توسط صاحبانشان ساخته شده بودند، بدون آنکه از خدمات مهندسان بهره‌ای برده باشند. در ساخت ساختمان‌های ماموری و قاب‌های چوبی جدید و بازسازی ساختمان‌های خسارت‌دیده موجود، لازم است همگان با برنامه‌های آموزشی چون: حوزه کاربرد مصالح مناسب، تجاری و مانند اینها آموزش ببینند. می‌توان این برنامه‌های آموزشی را توسط نهادهای غیردولتی و یا شوراهای محلی به پیش برد.

نظارت‌های روی سایت می‌بایست در طول روند ساخت و طی مرحله‌های گوناگون صورت گیرد. جزئیات طراحی و ساخت باید از کدهای ساختمانی، قانون‌های تکنیکی و استانداردها پیروی کند.

باید توجه داشت که در سیستم آموزشی فعلی و سیستم ساخت و ساز با بتن مسلح، آموزش معماران و مهندسان سازه به اندازه کاربرد تکنیک‌های صحیح در مقابله با پدیده‌هایی چون زلزله اهمیت دارد.

● طراحی و توسعه شهری

برای داشتن یک شهر ایمن باید نوعی برنامه‌ریزی هدفمند در پیش گرفته شود که هدف مشخصی را دنبال کند و به دنبال آن باید یک برنامه جامع برای تحلیل و ریسک زلزله تدوین شود. در برنامه بازسازی شهر استانبول برنامه جامعی برای تحلیل ریسک زلزله تهیه شده که مهمترین اصول آن از این قرار هستند:

- در نظر گرفتن تحلیل خطر در هر نوع برنامه بازسازی
- شناسایی زمین‌های ناستوار
- ریز پهنه‌بندی خطر زلزله
- توجه به محدودیت‌ها و امکان‌های بالقوه توسعه شهر و سمت و سوهای آن برای بازسازی
- شناسایی خطرها با توجه به فرهنگ هر شهر
- مکان‌یابی نهادها، تجهیزات و تأسیسات شهری با توجه به بستر خطرپذیری.