

## کاهش آسیب پذیری در برابر زلزله در عرصه طراحی معماری با رویکرد طراحی لرزه ای مبتنی بر کارایی\*

حمیدرضا موسوی\*\*

تاریخ دریافت مقاله: ۸۸/۱۰/۷

تاریخ پذیرش نهایی: ۸۹/۲/۱۰

### چکیده

تمرکز بر مهندسی سازه برای پایداری بنا، به کاهش تلفات جانی انجامیده است اما به واسطه افزایش هزینه‌ها نتوانسته رضایت گروه های ذینفع را فراهم آورد.

طرح ریزی ساختمان از سیاستگذاریهای کلان آغاز و در قالب برنامه‌های فرادست چارچوب طرح و ایستایی بنا را پایه‌ریزی می‌نماید. در این فرآیند معمار پیکربندی بنا که مهمترین تأثیر را بر روی عملکرد لرزه‌ای آن دارد، مشخص می‌کند.

آسیب‌شناسی صنعت ساختمان در طراحی معماری نشان میدهد که اسناد نظام فنی و اجرایی کشور واجد مشکلات زیر است:

- ۱- فقدان اسناد جامع و کارآمد در حوزه طراحی معماری
  - ۲- تکیه بر اسناد تجویزی متضاد با ماهیت خلاقانه معماری
- ماهیت روش طراحی لرزه‌ای مبتنی بر کارایی (PBSD) بیشترین انطباق را با طراحی معماری و پاسخگویی به مسائل گروه‌های ذینفع دارد. در این راستا مقاله به شناسایی مؤلفه‌های مشترک روش طراحی لرزه‌ای مبتنی بر کارایی و طراحی معماری و روش‌های دستیابی به اسناد و تبیین نقش معماران می‌پردازد.

### واژه‌های کلیدی

هویت، پیش از مدرن، مدرن، پست مدرن، هویت معماری

\* این مقاله برگرفته از رساله دکتری آقای حمیدرضا موسوی به راهنمایی دکتر فریبرز ناطق الهی و مشاوره آقای دکتر هاشم هاشم نژاد و خانم دکتر فرح حبیب است که در تابستان ۱۳۸۷ در دانشکده هنر و معماری واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی ارائه شده است.

\*\* دانش آموخته دکترای معماری دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران

E-mail: mousavihamidreza@yahoo.com

## مقدمه

استانداردها و ضوابط و مقررات فنی همچون ضوابط و معیارهای طراحی فضاهای آموزشی نیازمند بازنگری جدی هستند. فقدان اسناد ارزیابی محکم و مستدل به یکی از آسیب‌های جدی صنعت ساختمان اشاره دارد.

• درخصوص مقررات ساخت و ساز در قانون شهرداری تنها می‌توان به ماده‌ی ۱۰۰ و بند ۱۴ اصلاحی ماده ۵۵ اشاره کرد که به صورت غیرمستقیم با کاهش آسیب‌پذیری بناها در برابر زلزله مرتبط است. به طور کلی در تمامی اسناد و قوانین شهرداری فقدان آیین‌نامه‌های اجرایی مهم‌ترین مشکل ساخت‌وساز و ریشه ناتوانی در نظارت و پایش از سوی شهرداری‌هاست. (وزارت کشور، ۱۳۴۵، ۱۳۳)

• مصوبه ۷۰/۲/۱۶ شورای عالی شهرسازی و معماری، تهیه‌کنندگان طرح‌های شهری را ملزم به تدوین ضوابط و مقررات فنی برای مناطقی از شهر که در معرض خطر گسل زلزله یا عوارض زمین‌شناسی هستند، می‌نماید؛ مقررات مورد نیاز در این زمینه که در طرح جامع ۴۸/۶/۲۶ تحت عنوان جنبه‌های معماری و محاسباتی ساختمان از آن نام برده شده بود، در طرح مسکوت گذاشته شد و در طرح جامع ساماندهی تهران سال ۱۳۷۱ هم بدان اشاره نگشت. (دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران، ۱۳۷۹، ۱۳۸) و (نواشتیاق، ۱۳۷۸، ۵۸)

• از میان مباحث بیست‌گانه مقررات ملی ساختمان دو مبحث نظامات اداری و الزامات عمومی ساختمان به طور مشخص در حوزه طراحی معماری به مسئله کاهش آسیب‌پذیری بناها در برابر زلزله می‌پردازد. اسلوب و چارچوب مبحث نظامات اداری متناسب با ساختمان‌های پیش‌پاافتاده است و برای سایر گروه‌های ساختمانی کافی به نظر نمی‌رسد و تنها بخش ۴-۲-۷ الزامات عمومی ساختمان تحت عنوان "الزامات ساختمان در خصوص حفاظت در برابر زلزله" به مقوله کاهش آسیب‌پذیری می‌پردازد (دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان در دست تدوین، ۲۶) که مفاد آن فراتر از آیین‌نامه ۲۸۰۰ زلزله نیست. (کمیته دائمی بازنگری آئین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله، ۱۳۸۴، ۸). ضامن اجرای مقررات ساختمان تحقق مواد ۳۴، ۳۶، ۳۸ و ۴۰ قانون نظام مهندسی است که علی‌رغم ابلاغ آن ضمانت اجرایی پیدا نکرده است. (دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان، ۱۳۷۶، ۳۴-۳۱)

• در بسیاری از موارد فقدان ضوابط و مقررات محکم و قابل استناد و اجرای ناقص فرآیند تهیه، نظارت و ارزیابی طرح نقش مؤثرتری را در پیدایش مشکل آسیب‌پذیری ایفا می‌نماید. از مصادیق آن می‌توان به مصوبات ۴۲۰/۵۰۸۶۷ مورخ ۶۳/۱۲/۱۶

تحقق اهداف نظام فنی و اجرایی کشور، با استقرار و تبیین اصول آن شکل می‌گیرد. یکی از مهمترین اصول نظام فنی و اجرایی کشور، "تأکید بر کاهش آسیب‌پذیری طرح‌ها و پروژه‌های سرمایه‌گذاری با هدف افزایش ایمنی بناها و استحکام ساخت و سازها" است که تعیین‌کننده خطوط هادی در تهیه اسناد است. آنچه در گام نخست به ذهن متبادر می‌گردد ضرورت ردیابی تأثیر سیاست‌گذاری‌ها، برنامه‌ها و خط‌مشی‌ها به ویژه در حوزه طراحی معماری بر روی آسیب‌پذیری بناها در برابر زلزله است. با عنایت به گذشته قریب به سه سال از تدوین نظام فنی و اجرایی کشور و علی‌رغم خطرپذیری بالای کشور تاکنون اسناد اجرایی برای کاهش آسیب‌پذیری بناها در برابر زلزله به ویژه در حوزه طراحی معماری ساختمان‌ها ارائه نشده است. این موضوع خود به اهداف فوق جنبه کاربردی می‌بخشد. پژوهش موردنظر از دو بخش اصلی تشکیل می‌شود:

الف - تحلیل تأثیر سیاست‌های نظام فنی و اجرایی به ویژه نظام فنی و اجرایی طرح‌های عمرانی و به تبع آن حوزه شهرسازی و معماری بر کاهش یا افزایش آسیب‌پذیری بنا در برابر زلزله  
ب - ارائه راهکارهای کاهش آسیب‌پذیری در برابر زلزله

## نقش اسناد شهرسازی و معماری نظام فنی و اجرایی کشور در افزایش آسیب‌پذیری بناها در برابر زلزله

بررسی تطبیقی سیر تحول طراحی لرزه‌ای در ایران نشانگر آن است که علی‌رغم تدوین نخستین قانون شهرداری تهران قریب به یک‌ده سال پیش، روند توسعه قوانین به ویژه در ارتباط با جنبه‌های مرتبط با ایمنی ساختمان در برابر زلزله تا سال ۱۳۶۶ هجری شمسی (۱۹۸۷ میلادی) سیر قهقراپی داشته است و قوانین و ضوابط و مقررات اندک تهیه شده یا اشاراتی کلی به مقوله ایمنی دارند و یا در صورت تفصیل از ضمانت اجرایی لازم برخوردار نبوده‌اند.

لازمه تحلیل و در صورت نیاز اصلاح برنامه‌ها، سیاست‌ها و ضوابط و مقررات در راستای کاهش آسیب‌پذیری بناها در برابر زلزله، بررسی قوانین از کلی‌ترین و عام‌ترین آن همچون بخشی از مواد قانون مدنی مصوب ۱۳۷۰/۲/۱۸ تا مجموعه ضوابط و مقررات و بخش‌نامه‌های صدور پروانه ساختمانی است. نتایج بررسی‌های صورت پذیرفته نشانگر آن است:

• بخش اعظمی از اسناد منتشره از سوی دفتر تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری زلزله معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری از بدو پیدایش آن تاکنون کارکردی یک‌ساله داشته و بعضاً تکراری‌اند. مطالعه اسناد منتشره در حوزه معیارها و

پیکربندی‌های نامنظم را با بهره‌گیری از تکنولوژی در اواخر قرن نوزدهم فراهم آورد. دید تاریخ گرایانه حاکم بر قرن نوزدهم که ساختمان‌ها را به سوی بهره‌گیری از پیکربندی‌های منظم سوق می‌داد در اوایل قرن بیستم از سوی تعدادی از معماران پیشرو به ویژه در اروپا مورد حمله قرار گرفت؛ معمارانی که اعتقاد به دمیدن روح زمان و تکنولوژی عصر خود در کالبد معماری داشتند. بعدها این جنبش به سبک بین‌المللی معروف شد. نمونه بارز این سبک غرفه سویس در نمایشگاه ۱۹۳۰ پاریس است.



شکل ۱- نمونه سویس در نمایشگاه بین‌المللی پاریس، ۱۹۳۰، لوکوربوزیه  
قرارگیری ساختمان بر روی پیلوت، بهره‌گیری از پلان آزاد و نماهای شیشه‌ای  
مأخذ: Arnold et al, 2006

هنگامی که معماران شروع به بهره‌گیری زیبایی‌شناسانه اسکلت‌های فلزی و بتنی در ساختمان نمودند، مشکلات پیکربندی لرزه‌ای بروز کرد. تعدادی از ویژگی‌های سبک بین‌المللی که منجر به تضعیف کارکرد لرزه‌ای ساختمان‌ها شد عبارت بودند از:

- قرارگیری ساختمان‌ها روی پایه‌ها یا پیلوت: طراحان اغلب بدون درک عمیق از اثرات لرزه‌ای حاصل از عدم یکپارچگی سازه در ارتفاع، طبقات ضعیف و نرم تولید می‌کنند.
- پلان آزاد و محدود کردن دیوارهای باربر داخلی: جایگزین کردن قاب‌ها و دیوارهای سبک به جای دیوارهای بنایی، جذب انرژی را در بخش‌های داخلی به شدت کاهش و قابلیت تغییر مکان سازه را افزایش می‌دهد که منجر به تخریب عناصر غیرسازه‌ای و آسیب احتمالی در سازه می‌شود.
- افزایش قابل ملاحظه سطوح شفاف خارجی: بکارگیری فراوان نماهای سبک به ویژه شیشه ای قابلیت جذب انرژی را کاهش و تغییر مکان ساختمان را افزایش می‌دهد.

## حرکت اقدامات کاهش آسیب پذیری به سوی طراحی لرزه‌ای مبتنی بر کارایی

در دهه‌های اخیر، خسارات ناشی از زلزله، افزایش بی‌رویه‌ای داشته است. خسارات وارد آمده بسته به افزایش تراکم ساختمانی در

۷۰/۸/۸ مورخ ۸۱۱/۱۱۰۴۸/۴۰۶۸۳ و کمیسیون ماده پنج شورای عالی شهرسازی و معماری درخصوص فرآیند تهیه طرح‌های ساختمانی، بند ۵-۵ صورتجلسه ۲۳۹ شورای طرح و بررسی، بندهای ۳ و ۴ مصوبه ۱۰/۱۰۲۳۲ مورخ ۶۷/۴/۱۵ و بند ۱ صورتجلسه ۲۰۰ به شماره ۱۱۴/۴۰۲ مورخ ۷۱/۴/۴ کمیسیون ماده پنج درخصوص استفاده از پیلوت در ساختمان و مصوبه ۴۱۰/۲۲۱۷۵/۵۷۸۲۶ مورخ ۶۴/۱۲/۱۵ درخصوص ارتفاع واحدهای تجاری و مصوبه ۸۹۳۰۴ مورخ ۵۲/۸/۱۶ درخصوص نحوه استقرار بنا در زمین اشاره کرد. (اداره کل شهرسازی و معماری شهرداری تهران، ۱۳۷۶، ۱۳۷۷، ۱۹۶۰۵۰۲۵۷)

علی‌رغم آنکه توجهات لازم در تدوین اصول و قوانین کلان کشور همچون بند ب رکن ۶ اصل ۲، بند ۴ اصل ۳، بند ۷ اصل ۴۳، اصل ۱۰۱ و ۱۰۲ قانون اساسی (منصور، ۱۳۸۱، ۶۳، ۶۲، ۳۸)، بندهای اول و چهارم سند چشم‌انداز ایران در سال ۱۴۰۴، مصوبات مجمع تشخیص مصلحت نظام، مواد ۳۰ و ۳۱ برنامه چهارم توسعه و سند فرابخشی مقاوم‌سازی و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله مبذول گشته است اما عدم تدوین برنامه‌ها، طرح‌ها و اسناد اجرایی در یک نظام یکپارچه و هماهنگ باعث شده، هر یک از دستگاه‌های اجرایی به صورتی پراکنده و براساس نیازهای موردی نسبت به تهیه و تدوین قوانین مورد نیاز اقدام نمایند. (مثنائی، ۱۳۸۶، ۳۲۷-۳۲۲) از نتایج منفی این روند وجود اسناد متعدد و متناقض ملاک عمل در این نظام است. از این رو تدوین اسناد اجرایی یکپارچه و با هماهنگی کلیه دستگاه‌های اجرایی موضوع ماده ۱۶۰ قانون برنامه چهارم توسعه و نظارت بر فرآیند به کارگیری اسناد مذکور و اعمال بازخورد ناشی از اجرای آن به صورتی مستمر ضروری به نظر می‌رسد.

## نقش معماران در کاهش آسیب پذیری ساختمان‌ها در برابر زلزله

بررسی نقش معماران و سیاست‌های جامعه متخصصان معماری در کشورهای پیشرفته زلزله‌خیز حاکی از آن است که معماران نقش راهبری تخصصی را در گروه‌های طراحی برعهده دارند و می‌توانند سطح آگاهی متخصصان را به گونه‌ای ارتقاء بخشند که خطر و خرابی ناشی از زلزله را تا حد امکان کاهش دهند از سوی دیگر معماران یک عضو کلیدی تیم‌های طراحی سازگار با زلزله هستند و نیز نقش بسیار مهمی در عملیات بازیابی و بازسازی پس زلزله را برعهده دارند. درعین حال آنها عضو کلیدی تیم‌های تحقیقاتی هستند که هدف آنها تدوین آیین‌نامه‌های طراحی لرزه‌ای و بکارگیری تکنولوژی‌های نوین در فرآیند کاهش آسیب‌پذیری در برابر زلزله است. فقدان نگرش جامع و تخصصی به طراحی لرزه‌ای، مقدمات ظهور

می‌پردازد که در برابر حوادث طبیعی به ویژه زلزله کارایی احتمالی ساختمان و نحوه تجربه حادثه مذکور از سوی ساختمان چگونه است؟ طراحی مبتنی بر کارایی با انتخاب معیار طراحی در قالب یک یا چند هدف کارایی بیان می‌شود. هر هدف تعریفی از بحران ناشی از سطوح تخریب را ارائه می‌کند و پی‌آمدهای ناشی از این تخریب را متناسب با سطح مشخصی از خطر زلزله ارائه می‌کند. این آسیب‌ها در قالب سوانح، هزینه‌های مالی مستقیم و غیرمستقیم (مدت زمان از کار افتادن سیستم‌ها و خدمات) بیان می‌شود. در عین حال تیم طراحی می‌باید نیازها و خواست‌های افراد ذینفع مانند بهره‌برداران، بانک‌ها، مؤسسات بیمه و سایر افرادی که بر ارزش و نوع بهره‌برداری از ساختمان تأثیرگذارند اما به طور مستقیم در فرایند طراحی شرکت ندارند، مدنظر قرار دهند.

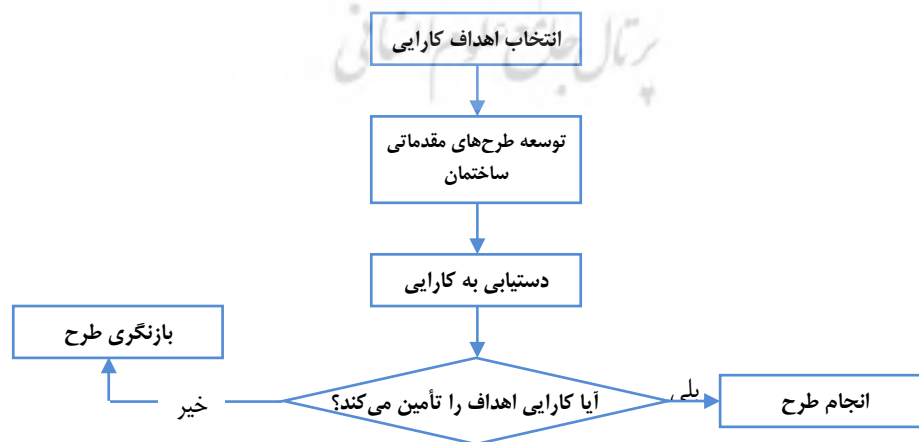
طراحی معماری مقدماتی شامل شناسایی مهمترین ویژگی‌های ساختمان است که می‌تواند روی کارایی ساختمان اثر بسزایی بگذارد. انتخاب طرح معماری مقدماتی مناسب در به کارگیری اثربخش‌تر فرایند طراحی مبتنی بر کارایی بسیار حائز اهمیت است. به محض آنکه اهداف کارایی تنظیم شد، یک سری گزینه‌های طرح شماتیک و مدل‌سازی‌های سازه‌ای (تجزیه و تحلیل پاسخ ساختمان به بارهای وارده) انجام می‌شود تا کارایی ساختمان را در سناریوهای مختلف حادثه پیش‌بینی کند. در حال حاضر مهندسين منابع اندکی در اختیار دارند که می‌تواند مینای طراحی معماری مقدماتی برای هر یک از اهداف کارایی قرار گیرد، لذا توسعه راهنماها برای کمک به معماران در شناسایی استراتژی‌های مناسب طراحی و تهیه طرح‌های مقدماتی اثربخش ضروری به نظر می‌رسد.

مناطق زلزله‌خیز فعال، وجود ساختمان‌های قدیمی تجاری و خدماتی که وقفه در بهره‌برداری از آنها هزینه‌ها را افزایش می‌دهد، تخریب عناصر غیرسازه‌ای و محتویات ساختمان به ویژه در مناطقی که صنایع و کارخانجات پیشرفته را در خود جای داده‌اند، افزایش پیدا می‌کند. آمار مرگ و میر در زلزله‌های کشورهای پیشرفته دنیا به حداقل رسیده است و این نشان می‌دهد که هدف آیین‌نامه‌های ملاک عمل آنها در ارتباط با ایمنی جانی تأمین شده است، اما از طرفی نارضایتی مالکان، مؤسسات بیمه و نهادهای دولتی را از کارایی مورد انتظار از آیین‌نامه به همراه داشته است؛ زیرا خسارت مالی فراتر از پیش‌بینی این گروه و بسیار هنگفت بوده است. پیش‌بینی می‌شود که زلزله‌های آتی چندین برابر زلزله‌های رخ داده هزینه مالی بر دوش گروه‌های ذی‌نفع می‌گذرانند.

در مقابل رویکرد طراحی مبتنی بر کارایی قادر به تبیین یک دایره‌المعارف یا زبانی مشترک است که مباحث میان گروه‌های ذینفع و متخصصین طراحی را در فرآیند توسعه و انتخاب گزینه‌های طراحی تسهیل می‌کند و چهارچوبی برای تعیین سطوح ایمنی و حفاظت از دارایی و هزینه‌های مترتب بر آن مهیا می‌سازد تا بدین وسیله گروه‌های ذی‌نفع قادر به پیش‌بینی خواست‌ها و انتظارات خود از پروژه باشند. با استفاده از این روش، طراح قادر به طراحی ساختمان‌هایی است که در مقایسه با ساختمان‌های طراحی شده براساس آیین‌نامه‌های جاری به کارایی بالاتر و آسیب کمتری دست پیدا می‌کنند. (موسوی، ۱۳۸۷، ۱۸۶)

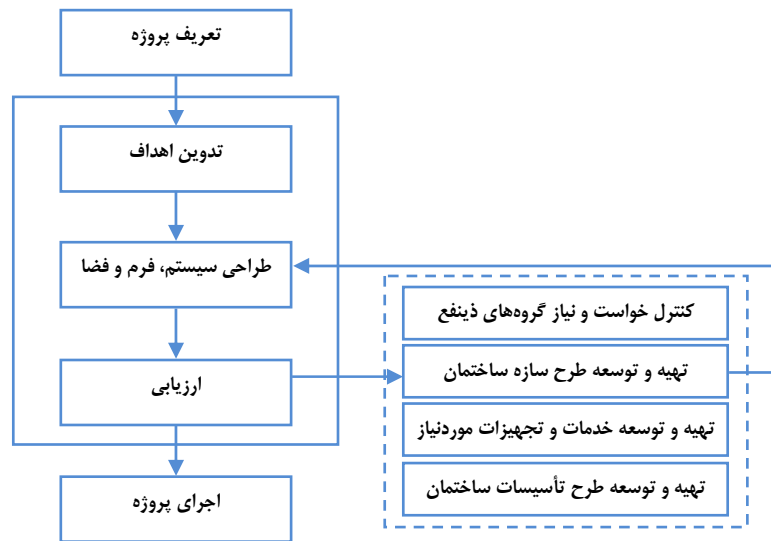
## ماهیت فرآیند طراحی لرزه‌ای مبتنی بر کارایی و ارتباط آن با طرح ریزی معماری

فرآیند طراحی لرزه‌ای مبتنی بر کارایی دقیقاً به ارزیابی این مسئله



مأخذ: ATC/BSSC, 2006,4

شکل ۲- دیاگرام فرآیند طراحی مبتنی بر کارایی



مأخذ: موسوی، ۱۳۸۷، ۱۶۵

شکل ۳- جایگاه طراحی سازه در فرآیند طرح ریزی معماری



مأخذ: موسوی، ۱۳۸۷، ۲۴۴

شکل ۴- سازمان مدیریت برنامه تدوین اسناد کاهش آسیب پذیری بنا در برابر زلزله.

لرزه‌ای ساختمان‌ها<sup>۳</sup> (ATC / BSSC, 2003) و سند پیوست آن در قالب نشریه شماره ۲۷۴ با عنوان "پیشنهاداتی در باب گزارش راهنمایی برای بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌ها"<sup>۴</sup> (ATC / BSSC, 1997) منتشر گردید و اصلاحاتی که بر این دو نشریه اعمال شد و نتایج آن به ترتیب در سال ۱۹۹۹ میلادی در نشریه شماره ۳۴۳ آژانس با عنوان "مطالعات موردی: ارزیابی گزارش برنامه ملی کاهش خطر زلزله تحت عنوان راهنمایی در باب بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌ها"<sup>۵</sup> و نشریه شماره ۳۵۶ آژانس تحت عنوان "دستورالعمل‌ها و توصیه‌هایی در باب بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌ها"<sup>۶</sup> انتشار یافت. (ACSE, 2000) نشریه اخیرالذکر نتایج نشریات ۲۷۳ و ۲۷۴ را تا سطح تبدیل شدن به آیین‌نامه ارتقاء داد. نشریات فوق‌الذکر به همراه نشریه شماره ۴۰ انجمن تکنولوژی‌های کاربردی<sup>۷</sup> تحت عنوان "ارزیابی لرزه‌ای ساختمان‌های بتنی"<sup>۸</sup> و نشریه سال ۱۹۹۵ انجمن مهندسين سازه کالیفرنیا<sup>۹</sup> تحت عنوان "چشم‌انداز سال ۲۰۰۰- مهندسی زلزله مبتنی بر کارایی ساختمان‌ها"<sup>۱۰</sup> (SEAOC, 1995) به ارتقاء دو پروژه بسیار حیاتی آژانس مدیریت بحران فدرال در قالب نشریه ۲۸۳ با عنوان "طراحی لرزه‌ای مبتنی بر کارایی ساختمان‌ها- یک برنامه عملیاتی"<sup>۱۱</sup> (EERC, 1996) و نشریه ۳۴۹ تحت عنوان "برنامه عملیاتی طراحی لرزه‌ای مبتنی بر کارایی"<sup>۱۲</sup> انجامید (EERI, 2000).

ساختار هدایت پروژه که در اوایل سال ۲۰۰۲ میلادی براساس نتایج منتشر در نشریات فوق‌الذکر بنیان گذاشته شد و براساس آخرین دست‌آوردهای منتشر در نشریه ۴۴۵ آژانس به سال ۲۰۰۶ تحت عنوان "نسل جدید راهنمایی طراحی لرزه‌ای مبتنی بر کارایی"<sup>۱۳</sup> بر آن تأکید گردید، (ATC/BSSC, 2006) سازمانی متشکل از سه کمیته و شش کارگروه را مناسب‌ترین راه‌حل برای سازماندهی نهادهای تخصصی مرتبط با کاهش آسیب‌پذیری در برابر زلزله پیشنهاد می‌دهد که می‌تواند در انطباق با موقعیت و شرح وظایف نهادها و مراجع تخصصی و تصمیم‌ساز ایران به شکل زیر سازماندهی گردد.

سه کمیته الف: مدیریت پروژه، ب: فنی ج: راهبری زیر نظر مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن در هر دو مرحله روش‌شناسی ارزیابی و تدوین راهنمایی طراحی حضور مستمر خواهند داشت. این کمیته‌ها ضامن مدیریت و دستیابی به دانش فنی و نظارت بر کارهای انجام گرفته توسط کارگروه‌های اجرایی خواهد بود. مسلماً انجام این برنامه اجرایی می‌باید در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور صورت پذیرفته و نیازمند برنامه‌ریزی‌های فرادست و تخصیص اعتبارات ویژه‌ای است که می‌باید توسط کمیته تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری زلزله سازماندهی گردد.

کمیته مدیریت پروژه فعالیت‌های برنامه را با نظام فنی و اجرایی کشور و قوانین ملاک عمل تطبیق داده و چنانچه لازم باشد نیازها و

از سوی دیگر فرآیند طراحی لرزه‌ای مبتنی بر کارایی برخلاف نگرش روش‌های تجویزی پیشین و جاری و به دلایل زیر با ماهیت فرآیند طرح‌ریزی معماری در انطباق است.

نخست آنکه انجام هر دو مستلزم طی نمودن فرآیندی است که با تدوین اهداف آغاز شده و با ارزیابی طرح پایان می‌پذیرد. دوم آنکه هر دو فرآیندی تکرار شونده هستند و مادامی که طرح ارائه شده، اهداف را تأمین ننماید این چرخه برای تهیه طرح‌های مجدد و ارزیابی آن مدام تکرار می‌گردد. سوم آنکه در فرآیند تهیه طرح، انسان در مقام گروه‌های ذینفع و تصمیم‌ساز در هر دو فرآیند حضور مؤثر دارند. طراحی سازه در فرآیند طرح ریزی معماری اساساً پس از آنکه فضای معمارانه تصور و استنباط شده باشد، می‌تواند صورت پذیرد. بازخورد حاصل از طرح سازه بر طراحی فرم و فضا تأثیرگذار خواهد بود.

## سازمان برنامه طراحی معماری لرزه‌ای مبتنی بر کارایی

دستیابی به اهداف فرآیند طراحی مبتنی بر کارایی یک عزم همگانی را طلب می‌نماید که با برداشتن گام‌های زیر، محقق خواهد شد:

- ۱- روش‌شناسی ارزیابی نحوه کاهش آسیب‌پذیری بنا در برابر زلزله در عرصه طراحی معماری

- ۲- تدوین روش‌ها و راهنماهای طراحی معماری در ایران مراجع و نهادهای تخصصی متعددی، مقوله کاهش آسیب‌پذیری در برابر زلزله را دنبال می‌نمایند. اما بررسی شرح وظایف این نهادها نشانگر آن است که دو نهاد دولتی و تخصصی زیر می‌توانند نقش هسته اصلی سازمان برنامه طراحی لرزه‌ای مبتنی بر کارایی را ایفا نمایند:

- ۱- معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری از طریق معاونت فنی و کمیته تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری زلزله که با همیاری نهادهای تخصصی می‌تواند به تدوین برنامه مذکور و اختصاص اعتبارات و منابع مالی و انسانی تا دستیابی به اهداف طرح اقدام نماید.

- ۲- وزارت مسکن و شهرسازی از طریق مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن به عنوان مجری برنامه مذکور، وظیفه سازماندهی کلیه نهادهای تخصصی، پژوهشی، آموزشی مرتبط با طرح را تا حصول به نتایج موردنظر دنبال می‌نماید.

سیر تحول مجموعه روش‌های مبتنی بر کارایی که از سوی آژانس مدیریت بحران فدرال<sup>۲</sup> ایالات متحده تحت برنامه‌ای برای کاهش خطرات لرزه‌ای ساختمان‌ها در سال ۱۹۹۲ میلادی تعریف شد و نتایج آن در نشریه شماره ۲۷۳ تحت عنوان "راهنمایی برای بهسازی

معمارانه آن تمرکز می‌کند. کارگروه مدیریت بحران، اهداف مالی طرح را دنبال می‌نماید. وظیفه آن توسعه روش‌هایی برای محاسبه سود و زیان بکارگیری روش‌های مختلف طراحی لرزه ای مبتنی بر کارایی است. کار اصلی این مجموعه توسعه روش‌هایی برای ترکیب سطوح مختلف بحران با سطوح مختلف کارایی است تا از خلال آن طیف وسیعی از اهداف لرزه‌ای به عنوان مبنایی برای نسل جدید روش‌های طراحی ظهور کند. راهنماهای طراحی اسنادی هستند که از سوی معماران در فرآیند طراحی لرزه‌ای مورد استفاده قرار خواهند گرفت. این راهنماها به شکل مبانی فنی اقدامات طراحی ظهور کرده و موجب انسجام فعالیت طراحی لرزه‌ای با نیازها، خواست و امکانات صنعت ساختمان می‌شوند. تنظیم این راهنماها وظیفه کارگروه تهیه و تدوین راهنماهای طراحی تلقی می‌گردد که اعضای آن می‌توانند به صورت همزمان عضو سه کارگروه فوق‌الذکر باشند.

راهنماهای گروه‌های ذینفع به عنوان منابع و ابزارهای برنامه‌ریزی برای مالکان و مؤسسات مالی علاقمند به سرمایه‌گذاری در صنعت ساختمان و سایر تصمیم‌سازان غیرفنی تولید می‌شود. راهنماهای مذکور دربرگیرنده روش‌های آموزشی برای انتخاب اهداف کارایی مناسب و ابزارهای مالی دستیابی به این اهداف است که آنان را در درک مفاهیم طراحی مبتنی بر کارایی یاری می‌رساند. این راهنماها می‌باید به شیوه‌ای غیرفنی نوشته شده و حاوی اطلاعات تصویری و مثال‌های کاربردی باشد. تنظیم این راهنماها وظیفه کارگروه تهیه و تدوین راهنماهای گروه‌های ذینفع تلقی می‌گردد که اعضای آن می‌توانند به صورت همزمان عضو سه کارگروه نخست باشند.

مبتنی بر کارایی اقدام نمود.

اجرائی نمودن هدف فوق مستلزم تشکیل سازمانی متشکل از سه کمیته و شش کارگروه زیرنظر مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن و به تبع آن کمیته تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری زلزله به منظور: الف - روش‌شناسی ارزیابی نحوه کاهش آسیب‌پذیری بنا در برابر زلزله در عرصه طراحی معماری و ب- تدوین روش‌ها و راهنماهای طراحی معماری است. مطالعه و تصمیم‌سازی درخصوص محورهای مذکور می‌باید براساس جمع‌بندی آراء و نظرات کلیه متخصصان و گروه‌های ذینفع و ذینفوذ و محصولات آن می‌باید پاسخگوی نیازهای ایشان باشد.

## پی‌نوشت‌ها

- 1- Performance Based Seismic Design.
- 2- Federal Emergency Management Agency

خواست کمیته فنی را به کمیته تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری زلزله انتقال خواهد داد. انتخاب مشاوران و تیم‌های پژوهشگران، کارشناسان جزء موردنظر برای انجام خدمات کارگروه‌های تخصصی در چهارچوب اهداف، چشم‌اندازها و برنامه زمان‌بندی زیر نظر کمیته مدیریت پروژه خواهد بود. کمیته فنی کلیه تلاش‌های کارگروه‌ها را هماهنگ و یکپارچه‌سازی می‌نماید. نمایندگانی از کارگروه‌های مذکور می‌باید در کمیته فنی حضور داشته باشند. و کمیته راهبری پروژه توصیه‌ها و پیشنهادهای را در مورد نحوه تهیه و تدوین دست‌آورد‌های پروژه، افراد شاغل در برنامه و برنامه زمان‌بندی انجام خدمات ارائه می‌دهد و در نهایت بازنگری فنی و محتوایی دست‌آورد‌ها را برعهده خواهد داشت. کارگروه‌های تشکیل دهنده کمیته فنی در شکل ۴ آمده است.

هدف کارگروه برنامه‌ریزی و مدیریت، اطمینان از این مسئله است که پروژه به چشم‌انداز برنامه دست خواهد یافت و نتایج آن قابل دسترس برای گروه‌های ذینفع خواهد بود. این کارگروه دربرگیرنده یک ساختار مدیریت پروژه، هیأت‌های بررسی و برنامه‌ای رسمی برای آموزش گروه‌های ذینفع درخصوص طراحی معماری لرزه‌ای مبتنی بر کارایی خواهد بود. کارگروه تهیه و تدوین کارایی سیستم‌ها و عناصر سازه‌ای توسعه روش‌های عملیاتی برای ارزیابی کارایی لرزه‌ای طرح‌های معمارانه و سیستم‌های ساختمانی در سطوح مختلف خطر زلزله را برعهده دارد. وظایف کارگروه تهیه و تدوین کارایی سیستم‌ها و عناصر غیرسازه‌ای شبیه کارگروه تهیه و تدوین کارایی عناصر سازه‌ای است با این تفاوت که بر روی عناصر غیرسازه‌ای ساختمان‌های و اجزاء

## نتیجه‌گیری

بررسی اسناد نظام فنی و اجرایی کشور به ویژه حوزه معماری و شهرسازی حاکی از آن است که اسناد مذکور پاسخگوی هدف "کاهش آسیب‌پذیری طرح‌ها و پروژه‌های سرمایه‌گذاری را با هدف افزایش ایمنی بناها و استحکام ساخت‌وسازها" نمی‌باشد و نقش معماران و جوامع دانشگاهی و حرفه‌ای در تدوین اسناد مذکور بسیار کم‌رنگ بوده است. از سوی دیگر با نگاهی به روند رو به توسعه روش‌ها و آیین‌نامه‌های طراحی لرزه‌ای در کشورهای پیشرفته شاهد گذر از روش‌های طراحی تجویزی و الزام‌آور فعلی و روی آوردن به روش‌های منعطفی چون طراحی لرزه‌ای مبتنی بر کارایی هستیم. روش مذکور بیشترین انطباق را از نظر ماهیت و فرآیند با مراحل طرح‌ریزی معماری دارد، لذا می‌توان فقدان اسناد جامع طراحی معماری سازگار با زلزله را به جای تهدید، فرصت قلمداد نمود و نسبت به تدوین آیین‌نامه‌ها و راهنماهای طراحی معماری لرزه‌ای



۹. وزارت کشور (۱۳۴۵): قانون شهرداری مصوب ۲۷ بهمن ۱۳۴۵ مجلس شورای ملی - منتخبی از قوانین و آیین نامه ها و مقررات شهرداری پایتخت، شهرداری پایتخت، تهران.
۱۰. متانی، محمدعلی (۱۳۸۶): مجموعه قوانین برنامه اول، دوم، سوم و چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، انتشارات پارس نوین، چاپ دوم
۱۱. منصور، جهانگیر (۱۳۸۱): قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، نشر دوران
۱۲. موسوی، حمیدرضا (۱۳۸۷): کاهش آسیب پذیری در برابر زلزله در عرصه طراحی معماری - تحلیل سیاستها، ارائه راهکارها، پایان نامه دکتری معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات زیر نظر دکتر فریبرز ناطقی الهی
13. ACSE, 2000, **Pre standard and Commentary for the Seismic Rehabilitation of Buildings**, Prepared by the American Society of Civil Engineers, Published by the Federal Management Agency, FEMA 356, Washington, D.C
14. Arnold. Ch & et al, 2006, **Designing for Earthquake, Manual for Architects**, FEMA 454. Washington, D.C.
15. ATC/BSSC, 2006, **NEHRP Next- Generation Performance- Based Seismic Design Guidelines**, FEMA 445, and Washington, D.C.
16. ATC / BSSC, 2003, **NEHRP Guidelines for the Seismic Rehabilitation of Buildings**, Prepared by the Applied Technology Council for the Building Seismic Safety Council, Published by the Federal Emergency Management Agency, FEMA 273, Washington, D.C.
17. ATC / BSSC, 1997, **NEHRP Commentary on the Guidelines for the Seismic Rehabilitation of Buildings**, Prepared by the Applied Technology Council for the Building Seismic Safety Council, Published by the Federal Emergency Management Agency, FEMA 274, Washington, D.C
18. EERC, 1996. **Performance Based Seismic Design of Buildings: An Action Plan for Future Studies**, Prepared by the Earthquake Engineering Research Center and Published by the Federal Emergency Management Agency, FEMA 283, Washington, D.C.
19. EERI, 2000. **Action Plan Performance Based Seismic Design**, Prepared by the Earthquake Engineering Research Institute and Published by the Federal Emergency Management Agency, FEMA 349, Washington, D.C.
20. SEAOC, 1995. **Vision 2000: Performance Based Seismic Engineering of Buildings**, Structural Engineers Association of California, Sacramento, California.
21. <http://tec.mporg.ir/saman/zavabet/fehrestzavabet.aspx>
- 3- FEMA 273: NEHRP Guidelines for Seismic Rehabilitation of Buildings
- 4- FEMA 274: NEHRP Commentary on the Guidelines for Seismic Rehabilitation of Bulding
- 5- FEMA 343: Case Studies: An Assesment of NEHRP Guidelines for Rehabilitation of Building
- 6- FEMA 356: Prestandard and Commentary for Seismic Rehabilitation of Buildings
- 7 - Applied Technology Council
- 8- Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings
- 9- Structural Engineers Association of California
- 10- vision 2000. Performance- Based Seismic Engineering of Buildings
- 11- FEMA 283: Performance- Based Seismic Design of Buildings- An Action Plan
- 12- FEMA 349: Action Plan for Performance Based Seismic Design
- 13- FEMA 445: Next- Generation Performance Based Seismic Design Guidelines

## فهرست مراجع

۱. اداره کل شهرسازی و معماری شهرداری تهران (۱۳۷۶): **مجموعه ضوابط و مقررات و بخشنامه ها - امور مهندسين ناظر، شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری، چاپ اول، انتشارات چلنگری، تهران**
۲. دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران (۱۳۷۹): **مقررات شهرسازی و معماری و طرحهای توسعه و عمران مصوب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران، معاونت شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی، چاپ پنجم، انتشارات هژبر، تهران**
۳. دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران (۱۳۷۹): **آیین نامه نحوه بررسی و تصویب طرحهای توسعه و عمرانی محلی، ناحیه ای، منطقه ای و ملی و مقررات شهرسازی و معماری کشور، معاونت شهرسازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی، چاپ اول، انتشارات مؤسسه فرهنگی - هنری ثمین، تهران**
۴. دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان (۱۳۸۴): **مبحث دوم مقررات ملی ساختمان - نظامات اداری، نشریه توسعه ایران، چاپ سوم، انتشارات کتیبه، تهران**
۵. دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان (در دست تدوین): **مبحث چهارم مقررات ملی ساختمان - الزامات عمومی ساختمان**
۶. دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان (۱۳۷۶): **قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان و آیین نامه اجرایی آن، معاونت نظام مهندسی و اجرای ساختمان وزارت مسکن و شهرسازی، چاپ چهارم، انتشارات مدیریت، تهران**
۷. ذو الشتیاق، صمد (۱۳۷۸): **ضوابط و مقررات اجرایی طرح جامع جدید تهران (طرح حفظ ساماندهی)، شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری، چاپ اول، انتشارات چلنگری، تهران.**
۸. کمیته دائمی بازنگری آیین نامه طراحی ساختمانها در برابر زلزله (۱۳۸۴): **آیین نامه طراحی ساختمانها در برابر زلزله استاندارد ۸۴-۲۸۰۰، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، تهران.**