



amir.h.d.nezhad@semnan.ac.ir*

امیر حسین درخشان نژاد^(۱)*

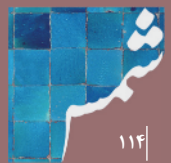
سیف الله همتی^(۲)

- ۱- دانشجوی دکترای مهندسی عمران، دانشگاه سمنان.
- ۲- استادیار گروه عمران، دانشگاه سمنان، عضو هیئت علمی دانشگاه سمنان.

۱- چکیده

تاب‌آوری شهری به‌عنوان یکی از مفاهیم بنیادی در پایداری و توسعه زیرساخت‌های شهری، به توانایی سامانه‌های شهری برای مقابله، کاهش، سازگاری و بازسازی اثرات ناشی از بلایای طبیعی از جمله زلزله، سیل و طوفان اطلاق می‌شود. کمیسیون ماده ۱۰۰ قانون شهرداری‌ها، با تمرکز بر نظارت و کلید مهار ساخت‌وسازهای شهری، نقشی حیاتی در تقویت تاب‌آوری ساختمان‌ها و زیرساخت‌های حیاتی ایفا می‌کند. این پژوهش باهدف تحلیل فنی و راهبردی نقش کمیسیون ماده ۱۰۰ در بهبود تاب‌آوری شهری، به بررسی چالش‌های ساختاری نظارتی، تأثیر ضعف در رعایت استانداردهای مقاوم‌سازی و الزامات فنی در کاهش ایمنی شهری پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که عدم یکپارچگی در دستگاه‌های نظارتی و وجود ساخت‌وسازهای غیرمجاز، از عوامل کلیدی در افزایش آسیب‌پذیری شهرها در برابر مخاطرات طبیعی هستند. راهبردهای پیشنهادی شامل بازنگری در ضوابط فنی و آیین‌نامه‌های مرتبط، تقویت سازوکارهای نظارتی با استفاده از فناوری‌های نوین نظیر مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، و تدوین استانداردهای ملی برای ارتقاء مقاومت سازه‌ای و عملکرد شهری است. این مقاله با ارائه یک چارچوب علمی، بر ضرورت بازتعریف نقش کمیسیون ماده ۱۰۰ در مدیریت پایدار بحران و تاب‌آوری شهری تأکید می‌ورزد.

نقش کمیسیون ماده ۱۰۰ در تاب‌آوری ساختمان‌های موجود شهری در زمان بحران



ماهنامه فنی و مهندسی شمس
شماره ۱۲۶ - زمستان ۱۴۰۳
www.shams-irceo.ir

کارایی نهادهای مدیریت بحران تأکید دارند. کاتر و همکاران در سال ۲۰۰۸ [۲]، نیز با معرفی شاخص‌های کمی تاب‌آوری، ابزارهایی برای ارزیابی آسیب‌پذیری و بازیابی پس از بحران فراهم کرده‌اند. این پژوهش نشان می‌دهد که تاب‌آوری یک سیستم شهری از



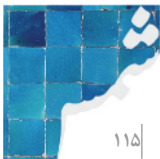
تاب‌آوری شهری به‌عنوان یکی از مفاهیم بنیادی در پایداری و توسعه زیرساخت‌های شهری، به توانایی سامانه‌های شهری برای مقابله، کاهش، سازگاری و بازسازی اثرات ناشی از بلایای طبیعی از جمله زلزله، سیل و طوفان اطلاق می‌شود.

طریق هم‌افزایی بین عوامل مختلف قابل ارتقا است. قوانین و مقررات ساختمانی به‌عنوان یکی از ابزارهای کلیدی برای کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌های شهری در برابر بلایای طبیعی شناخته می‌شوند. در این زمینه، برونو و همکاران در سال ۲۰۰۳ [۱]، نشان دادند که تدوین آیین‌نامه‌های مقاوم‌سازی و نظارت دقیق بر اجرای آن‌ها می‌تواند اثرات بحران‌های طبیعی بر ساختمان‌ها را به میزان قابل توجهی کاهش دهد. مطالعه‌ای توسط لوهر و همکاران در سال ۲۰۱۹ [۴]، نقش استانداردهای ساخت‌وساز و نظارت‌های قانونی در کاهش خسارات ناشی از زلزله و سیل را تحلیل کرده و تأکید کرده است که اجرای موثر مقررات نیازمند هم‌افزایی بین نهادهای دولتی، شهرداری‌ها، و جوامع محلی است. در ایران، کمیسیون ماده ۱۰۰ قانون شهرداری‌ها یکی از نهادهای کلیدی برای کنترل ساخت‌وسازهای غیرمجاز و اطمینان از رعایت ضوابط فنی و مهندسی محسوب می‌شود. با این حال، مطالعات داخلی نشان می‌دهند که عملکرد این کمیسیون در بسیاری از موارد در یکپارچگی ساختار مدیریتی و اجرایی، کارآمد و در برخی از موارد در ساختمان و انواع سازه‌ها ناکارآمد بوده است، حسینی و همکاران در سال ۱۳۹۸ [۳]، به‌طور خاص، عدم نظارت مؤثر بر تخلفات ساختمانی و محدودیت در اعمال جریمه‌های قانونی باعث شده است که بسیاری از مناطق شهری، به‌ویژه در کلان‌شهرها، از تاب‌آوری کافی برخوردار نباشند. زارع و همکاران در سال ۱۳۹۶ [۶]، در پژوهشی بر روی ساختمان‌های مناطق زلزله‌خیز

۲- مقدمه

تاب‌آوری شهری، به‌عنوان یکی از مفاهیم محوری در مهندسی سازه، برنامه‌ریزی شهری، و مدیریت بحران، به توانایی منظومه‌های شهری برای مقابله با مخاطرات، کاهش آسیب‌ها، سازگاری با شرایط بحرانی، و بازسازی سریع پس از بحران اشاره دارد. در دهه‌های اخیر، رشد شهرنشینی، افزایش تراکم جمعیت در مناطق شهری، و تغییرات اقلیمی، موجب افزایش وقوع بلایای طبیعی مانند زلزله، سیل، و طوفان شده است [۱]. این پدیده‌ها به‌طور مکرر زیرساخت‌های شهری را تحت تأثیر قرار داده و آسیب‌های گسترده‌ای به بافت‌های شهری وارد کرده‌اند. با توجه به این شرایط، تقویت تاب‌آوری زیرساخت‌ها و سازه‌های شهری به یکی از اولویت‌های اصلی در حوزه مدیریت بحران و توسعه پایدار شهری تبدیل شده است. یکی از ابزارهای قانونی و نظارتی که در این زمینه می‌تواند نقش کلیدی ایفا کند، کمیسیون ماده ۱۰۰ قانون شهرداری‌ها است. این کمیسیون به‌عنوان یکی از نهادهای نظارتی اصلی، وظیفه بررسی تخلفات ساختمانی و اطمینان از رعایت ضوابط فنی و مهندسی در ساخت‌وسازهای شهری را بر عهده دارد.

نقش این کمیسیون به‌ویژه در بافت‌های فرسوده و مناطق پرتراکم شهری که غالباً آسیب‌پذیری بیشتری در برابر بلایای طبیعی دارند، اهمیت دوچندانی پیدا می‌کند [۲]. در ایران، با وجود مقررات متعدد در زمینه طراحی و ساخت ساختمان‌های مقاوم در برابر زلزله، بخش عمده‌ای از ساختمان‌های شهری فاقد الزامات فنی کافی هستند [۳]. عدم رعایت استانداردهای طراحی لرزه‌ای، ضعف در نظارت بر ساخت‌وسازهای غیرمجاز، و عدم اجرای مؤثر قوانین، موجب شده است که بسیاری از مناطق شهری در برابر بحران‌ها آسیب‌پذیر باقی بمانند. تاب‌آوری شهری یکی از مفاهیم کلیدی در زمینه مدیریت بحران، توسعه پایدار، و مهندسی سازه به شمار می‌آید که در دهه‌های اخیر به دلیل افزایش رخدادهای طبیعی و مخاطرات اقلیمی، توجه پژوهشگران و سیاست‌گذاران را به خود جلب کرده است [۴-۶]. این مفهوم به‌طور گسترده‌ای بر توانایی شهرها و زیرساخت‌های آن‌ها برای مقابله، کاهش اثرات، و بازیابی سریع از بحران‌ها تمرکز دارد [۷-۹]. در ادامه، پیشینه پژوهش‌های مرتبط با تاب‌آوری شهری، نقش نهادهای نظارتی و قانونی، و همچنین فناوری‌های نوین در این حوزه ارائه شده است. پژوهش‌های اولیه در زمینه تاب‌آوری شهری، شاخص‌ها و مدل‌های مفهومی آن را تبیین کرده‌اند. بر اساس مدل چهار بعدی برونو و همکاران در سال ۲۰۰۳ [۱]، تاب‌آوری به ابعاد فنی، سازمانی، اقتصادی، و اجتماعی تقسیم می‌شود. در این مدل، ابعاد فنی شامل مقاومت سازه‌ای و پایداری زیرساخت‌ها، و ابعاد سازمانی بر



ایران نشان داده‌اند که بخش عمده‌ای از این سازه‌ها به دلیل تخلفات در اجرای استانداردها و عدم نظارت کافی، آسیب‌پذیری بالایی دارند. استفاده از فناوری‌های نوین در مدیریت ساخت و ساز و ارزیابی تاب‌آوری شهری، در سال‌های اخیر اهمیت فزاینده‌ای



در این تحقیق، نقش کمیسیون ماده ۱۰۰ در ارتقاء تاب‌آوری ساختمان‌های شهری در بحران مورد بررسی قرار گرفته است.

یافته است. وونگ و همکاران در سال ۲۰۱۴ [۵]، نشان داده‌اند که استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان می‌تواند فرایندهای طراحی، اجرا، و نظارت بر ساختمان‌ها را بهبود بخشد و قابلیت شبیه‌سازی بحران‌ها را فراهم کند. همچنین، روش‌های تحلیل مبتنی بر عملکرد و تحلیل‌های ریسک چندسطحی، ابزارهایی پیشرفته برای ارزیابی آسیب‌پذیری ساختمان‌ها در شرایط بحرانی ارائه می‌دهند. این فناوری‌ها می‌توانند به کمیسیون ماده ۱۰۰ کمک کنند تا فرایندهای نظارتی خود را با دقت بیشتری انجام دهد و ساخت‌وسازهای غیرمجاز را به‌طور مؤثری مدیریت کند [۱۰]. مطالعات تطبیقی نشان می‌دهند که بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته با تقویت ساختارهای قانونی و بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته، تاب‌آوری زیرساخت‌های خود را بهبود بخشیده‌اند. ژاپن به‌عنوان یکی از پیشگامان مدیریت بحران و طراحی لرزه‌ای، از سیستم‌های نوآورانه نظارت و مقاوم‌سازی در کلان‌شهرها بهره می‌برد [۱۱]. این تجربه‌ها می‌توانند به‌عنوان الگوهایی برای بهبود عملکرد کمیسیون ماده ۱۰۰ و تدوین راهبردهای نوین در ایران مورد استفاده قرار گیرند. مطالعات نشان می‌دهد که عدم نظارت کافی بر تخلفات ساختمانی و نبود یک چارچوب نظارتی منسجم، از دلایل اصلی کاهش تاب‌آوری سازه‌های شهری در ایران است. از سوی دیگر، توسعه فناوری‌های نوین مانند مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، تحلیل‌های مبتنی بر عملکرد، و روش‌های پیشرفته ارزیابی آسیب‌پذیری می‌تواند نقشی تعیین‌کننده در تقویت نظارت و بهبود کیفیت ساخت‌وساز ایفا کند. این فناوری‌ها امکان شبیه‌سازی شرایط بحرانی و تحلیل رفتار سازه‌ها در مواجهه با مخاطرات طبیعی را فراهم کرده و می‌توانند به‌عنوان ابزاری راهبردی در سیاست‌گذاری‌های مرتبط با کمیسیون ماده ۱۰۰ مورد استفاده قرار گیرند [۱۲]. تاب‌آوری شهری مفهومی

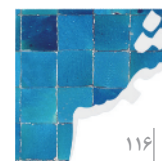
چندبعدی است که علاوه بر جنبه‌های فنی و سازه‌ای، ابعاد اجتماعی، اقتصادی، و مدیریتی را نیز شامل می‌شود. عملکرد کمیسیون ماده ۱۰۰ در این زمینه نه تنها به کنترل و پیشگیری از ساخت‌وسازهای غیرمجاز محدود می‌شود [۱۳]، بلکه می‌تواند با تدوین و اجرای استانداردهای فنی جدید، افزایش شفافیت در فرایند تصمیم‌گیری، و تقویت هماهنگی بین سازمانی، به بهبود کلی سیستم‌های شهری کمک کند [۱۴-۱۷]. یکی دیگر از جنبه‌های مهم، آموزش عمومی و تخصصی در زمینه اهمیت رعایت ضوابط فنی و تاب‌آوری است. مشارکت جامعه در این فرایند می‌تواند اثرات مثبتی بر ارتقاء ایمنی و کاهش خسارات ناشی از بلایای طبیعی داشته باشد [۱۸ و ۱۹]. در این تحقیق، نقش کمیسیون ماده ۱۰۰ در ارتقاء تاب‌آوری ساختمان‌های شهری در بحران مورد بررسی قرار گرفته و تأثیر نظارت بر ساخت‌وساز و اجرای استانداردهای مقاوم‌سازی در کاهش آسیب‌پذیری سازه‌ها تحلیل می‌شود. به منظور دستیابی به این هدف، ابتدا چالش‌های موجود در فرایند نظارت و اجرای قوانین بررسی شده و سپس، با استفاده از ابزارهای پیشرفته تحلیل داده، راهکارهای علمی و سیاستی برای بهبود عملکرد این کمیسیون ارائه شده است. نتایج این پژوهش می‌تواند به‌عنوان یک چارچوب علمی برای تدوین سیاست‌های آینده و برنامه‌ریزی کلان در حوزه مدیریت بحران و تاب‌آوری شهری مورد استفاده قرار گیرد.

۳- مفهوم‌سازی تاب‌آوری شهری در مهندسی سازه و مدیریت بحران

تاب‌آوری شهری به معنای توانایی یک شهر در تحمل و بازیابی از اختلالات شدید، شامل بلایای طبیعی مانند زلزله، سیل، طوفان و سونامی است. این مفهوم در حوزه مهندسی سازه بر طراحی و اجرای ساختمان‌هایی با قابلیت جذب انرژی، حداقل تغییر شکل و حداکثر پایداری تأکید دارد. سازمان ملل متحد تاب‌آوری را به‌عنوان توانایی سامانه‌ها و جوامع در مدیریت، کاهش و بازسازی سریع پس از بحران تعریف کرده است. از این رو، تاب‌آوری شهری نه تنها بر پایداری فیزیکی ساختمان‌ها و زیرساخت‌ها متمرکز است، بلکه شامل ابعاد اجتماعی، مدیریتی و اقتصادی نیز می‌شود [۱۴].

۳-۱- کمیسیون ماده ۱۰۰: نقش نظارتی در تاب‌آوری ساختمان‌های شهری

کمیسیون ماده ۱۰۰ شهرداری‌ها یکی از ابزارهای قانونی و نظارتی کلیدی در ایران برای کلید مهار تخلفات ساختمانی و ارتقاء ایمنی سازه‌ها است. وظایف این کمیسیون شامل شناسایی و ارزیابی تخلفات ساختمانی، صدور احکام اصلاحی یا جریمه، و نظارت بر اجرای دستورالعمل‌های فنی است. ضعف‌های موجود در



۴-۱- تاب‌آوری ساختمان‌های موجود شهری ایران در زمان بحران: تحلیل فنی و علمی با تمرکز بر بافت شهری و مدیریت مخاطرات
تاب‌آوری شهری به‌ویژه در بخش ساختمان‌ها، از الزامات اصلی



قوانین و مقررات ساختمانی به‌عنوان یکی از ابزارهای کلیدی برای کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌های شهری در برابر بلایای طبیعی شناخته می‌شوند.

طراحی و توسعه پایدار در مقیاس شهری است. با توجه به ویژگی‌های خاص جغرافیایی و زلزله‌خیزی بالای ایران، تحلیل تاب‌آوری ساختمان‌های موجود در برابر بحران‌های طبیعی و غیرطبیعی، از جمله زلزله، سیل، و طوفان، ضروری است. این موضوع به‌ویژه در ارتباط با مدیریت مخاطرات، مقاوم‌سازی سازه‌ها و بافت‌های شهری از اهمیت فراوانی برخوردار است. ایران، به‌ویژه در کلان‌شهرهایی نظیر تهران، مشهد، و اصفهان، با چالش‌های قابل توجهی در حوزه تاب‌آوری ساختمان‌ها روبه‌رو است که این چالش‌ها تنها بر ایمنی و امنیت ساختمان‌ها بلکه بر پایداری و بازسازی سریع شهرها پس از بحران‌ها تأثیرگذار است. تاب‌آوری ساختمان‌ها در برابر بحران‌ها به معنی توانایی سازه‌ها در حفظ و احیای عملکردهای حیاتی و ساختاری خود در مواجهه با مخاطرات طبیعی است. این فرایند شامل توانایی مقاومت، سازگاری و بازسازی سریع پس از بحران‌ها می‌شود. در ایران، ساختارهای موجود در بسیاری از کلان‌شهرها از جمله تهران که بر اساس طراحی‌های قدیمی و فرسوده بنا شده‌اند، فاقد توانایی لازم برای مقابله با بحران‌ها هستند. بافت‌های شهری ایران، به‌ویژه در مناطق مرکزی و قدیمی، معمولاً فاقد طراحی‌های مقاوم و استانداردهای ایمنی روز هستند. بسیاری از ساختمان‌ها به‌ویژه در مناطق تاریخی و فرسوده شهری، با استفاده از مصالح بی‌کیفیت یا طراحی‌های ضعیف ساخته شده‌اند. این ساختمان‌ها در مواجهه با بارهای دینامیکی ناشی از بلایای طبیعی، به‌ویژه زلزله، قابلیت تحمل نیروی کافی را ندارند. از طرفی، بافت‌های غیرمجاز شهری که اغلب خارج از نظارت‌های فنی ساخته می‌شوند، تاب‌آوری بسیار ضعیفی در برابر بحران‌ها دارند. طبق

فرایندهای نظارتی و عدم هماهنگی میان سازمان‌های ذی‌ربط باعث شده است که بسیاری از ساختمان‌های شهری با نقص‌های اساسی در طراحی و اجرا مواجه شوند، که این امر تاب‌آوری آن‌ها در برابر بحران‌ها را به‌طور چشمگیری کاهش می‌دهد.

۳-۲- آسیب‌شناسی نقش کمیسیون ماده ۱۰۰ در کنترل تخلفات

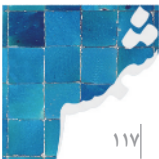
تخلفات ساختمانی نظیر افزایش طبقات غیرمجاز، تغییر کاربری، و عدم رعایت ضوابط ایمنی از جمله مشکلات رایج در ساخت‌وسازهای شهری است. این تخلفات می‌توانند منجر به کاهش ظرفیت سازه‌ای ساختمان‌ها، افزایش آسیب‌پذیری در برابر زلزله و سایر مخاطرات طبیعی، و ایجاد خطرات جانی و مالی گسترده شوند. تحقیقات گذشته نشان داده است که در زلزله بم (۲۰۰۳) و زلزله کرمانشاه (۲۰۱۷)، بیش از ۶۰ درصد خسارات مربوط به ساختمان‌هایی بوده که تخلفات ساختمانی در آن‌ها شناسایی شده بود.

۳-۳- تأثیر فناوری‌های نظارتی بر اثربخشی کمیسیون ماده ۱۰۰

استفاده از فناوری‌های نوین مانند سامانه‌های اطلاعات مکانی، مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، و پایش تصویری آنلاین، می‌تواند به افزایش شفافیت و کارایی کمیسیون ماده ۱۰۰ کمک کند. این فناوری‌ها امکان تحلیل دقیق‌تر وضعیت سازه‌ها، ارزیابی ریسک، و برنامه‌ریزی بهینه برای مقابله با تخلفات را فراهم می‌کنند.

۴- تحلیل وضعیت تاب‌آوری ساختمان‌های شهری در ایران

ایران یکی از کشورهای زلزله‌خیز جهان است و تجربه رخداد‌های متعددی نظیر زلزله‌های رودبار، بم و کرمانشاه نشان داده است که بسیاری از ساختمان‌های شهری به دلیل ضعف در طراحی و ساخت، توانایی مقاومت در برابر این مخاطرات را ندارند. تحقیقات ملی و بین‌المللی حاکی از آن است که عدم اجرای صحیح قوانین ساختمانی، ضعف در نظارت، و محدودیت در استفاده از فناوری‌های پیشرفته از جمله عوامل اصلی کاهش تاب‌آوری ساختمان‌ها در ایران هستند. بررسی‌های میدانی نشان داده است که بسیاری از ساختمان‌های موجود در کلان‌شهرهای ایران فاقد مقاومت لازم در برابر بارهای جانبی و نیروهای لرزه‌ای هستند. این مسئله ناشی از ضعف در طراحی مهندسی، استفاده از مصالح نامرغوب و اجرای غیرحرفه‌ای پروژه‌های ساختمانی است. مدیریت بحران در کلان‌شهرهای ایران با چالش‌های متعددی نظیر نبود هماهنگی بین نهادهای مختلف، کمبود منابع مالی، و ضعف در برنامه‌ریزی راهبردی مواجه است. برای مثال، ضعف در به‌روزرسانی آیین‌نامه‌های ساختمانی و عدم پایش منظم ساخت‌وسازها از جمله مسائل کلیدی است که نیازمند توجه ویژه است.



آمارهای موجود، درصد قابل توجهی از ساختمان‌های ایران، به‌ویژه در مناطق شهری بزرگ، دچار فرسودگی ساختاری هستند. ساختمان‌های فرسوده که عمدتاً در دهه‌های گذشته و بدون رعایت استانداردهای مدرن ساخته شده‌اند، به‌شدت در معرض



استفاده از فناوری‌های نوین در مدیریت ساخت و ساز و ارزیابی تاب‌آوری شهری، در سال‌های اخیر اهمیت فزاینده‌ای یافته است.

آسیب‌های ناشی از زلزله و سایر بحران‌ها قرار دارند. این سازه‌ها باتوجه به استفاده از مصالح قدیمی و نداشتن دستگاه‌های مقاوم در برابر بلایای طبیعی، معمولاً از تاب‌آوری پایین‌تری برخوردارند. مدیریت مخاطرات یکی از ارکان اساسی در ارتقاء تاب‌آوری ساختمان‌ها به‌شمار می‌رود. این مدیریت به فرایند شناسایی، ارزیابی، و کلید مهار خطرات و آسیب‌های ناشی از بحران‌ها اشاره دارد. در ایران، موانع زیادی در مسیر مدیریت بحران وجود دارد که از آن جمله می‌توان به ضعف هماهنگی میان نهادهای مختلف، مشکلات در اجرا و نظارت، و محدودیت منابع مالی برای بازسازی اشاره کرد. کمیسیون ماده ۱۰۰ به‌عنوان یک نهاد اجرایی در حوزه ساخت‌وسازهای شهری، مسئول نظارت بر ساخت‌وسازها و جلوگیری از تخلفات در این زمینه است. این کمیسیون می‌تواند نقش کلیدی در تقویت تاب‌آوری ساختمان‌ها ایفا کند، به‌ویژه در زمینه مقاوم‌سازی و نظارت بر ساخت‌وسازهای غیرمجاز. باتوجه به مشکلات موجود در حوزه نظارت بر ساخت‌وسازهای غیرمجاز، کمیسیون ماده ۱۰۰ می‌تواند با استفاده از ابزارهای قانونی و اعمال جریمه‌های مناسب، به بهبود کیفیت ساخت‌وساز و تاب‌آوری ساختمان‌ها کمک کند.

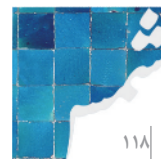
۲-۴- نارسایی‌ها و چالش‌های موجود در مدیریت بحران شهری و ایجاد راهکارهای ارتقاء تاب‌آوری

مدیریت بحران در ایران با چالش‌های متعددی مواجه است. از جمله این چالش‌ها می‌توان به نبود هماهنگی میان نهادهای دولتی و غیردولتی، فقدان استانداردهای جامع و به‌روز در زمینه مقاوم‌سازی ساختمان‌ها، و همچنین کمبود منابع مالی برای بازسازی و تقویت زیرساخت‌های شهری اشاره کرد. به‌طور خاص، در کلان‌شهرهایی همچون تهران، به دلیل تراکم

جمعیت و رشد سریع ساخت‌وسازها، مدیریت بحران و تاب‌آوری ساختمان‌ها با مشکلات اساسی مواجه است. برای بهبود تاب‌آوری ساختمان‌ها در برابر بحران‌ها، پیشنهادها مختلفی از جمله ارتقاء استانداردهای طراحی و ساخت، به‌روزرسانی مقررات مقاوم‌سازی و استفاده از فناوری‌های نوین در ساخت‌وساز مطرح شده است. یکی از راهکارهای اصلی افزایش تاب‌آوری ساختمان‌ها، استفاده از فناوری‌های نوین مانند مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، منظومه‌های مقاوم به بارهای دینامیکی و تحلیل‌های غیرخطی است. این فناوری‌ها می‌توانند به طراحان کمک کنند تا سازه‌هایی با تاب‌آوری بالا در برابر زلزله و سایر بلایای طبیعی طراحی کنند. برای ساختمان‌های موجود که در برابر بلایای طبیعی مقاوم نیستند، مقاوم‌سازی از طریق افزودن دستگاه‌های مقاوم، تقویت پی‌ها و دیوارها و تغییرات در ساختار می‌تواند منجر به افزایش تاب‌آوری آن‌ها شود. به‌طور خاص، در ساختمان‌های فرسوده، اصلاح و تقویت سازه‌ها می‌تواند از تخریب کامل آن‌ها در زمان بحران جلوگیری کند. آموزش مهندسان، طراحان و مدیران بحران برای بهبود توانایی آن‌ها در زمینه طراحی مقاوم و مدیریت بحران، از دیگر اقدامات ضروری است. برگزاری دوره‌های آموزشی تخصصی، شبیه‌سازی شرایط بحرانی و استفاده از تجربیات جهانی می‌تواند نقش مؤثری در افزایش تاب‌آوری ساختمان‌ها ایفا کند.

۵- تأثیر کمیسیون ماده ۱۰۰ بر تاب‌آوری و بررسی ابعاد فنی، مدیریتی و ساختاری

کمیسیون ماده ۱۰۰ با نظارت بر ساخت‌وسازهای شهری و جلوگیری از تخلفات ساختمانی، به‌طور مستقیم بر تاب‌آوری ساختمان‌ها در برابر بحران‌های طبیعی تأثیر می‌گذارد. ساختمان‌های غیرمجاز یا فاقد مقاومت کافی در برابر بلایای طبیعی، یکی از مهم‌ترین عوامل آسیب‌پذیری در برابر بحران‌ها هستند. طبق پژوهش‌های انجام‌شده، در بسیاری از مناطق شهری ایران، ساخت‌وسازهای غیرمجاز که بدون رعایت استانداردهای مهندسی انجام می‌شود، به دلیل فقدان مقاومت کافی در برابر نیروهای زلزله، سیل و طوفان، آسیب‌پذیری بالایی دارند. کمیسیون ماده ۱۰۰ با شناسایی این تخلفات و اعمال جریمه‌ها، می‌تواند از گسترش چنین ساختمان‌هایی جلوگیری کرده و به بهبود کیفیت ساخت‌وسازها کمک کند. مناطق بافت فرسوده شهری در ایران که شامل ساختمان‌های قدیمی با طراحی‌های ناکارآمد است، نیازمند به‌روزرسانی و مقاوم‌سازی هستند. بسیاری از این ساختمان‌ها فاقد استانداردهای ایمنی لازم برای مقابله با بحران‌ها هستند. بر اساس گزارش‌های مختلف، ساختمان‌های قدیمی و فرسوده در برابر زلزله‌ها و دیگر بحران‌های طبیعی،



جغرافیایی و دوربین‌های مداربسته) می‌تواند به بهبود کیفیت نظارت‌ها و جلوگیری از تخلفات ساختمانی کمک کند. تأمین تسهیلات مالی برای مقاوم‌سازی: ارائه تسهیلات کم‌بهره و مشوق‌های مالی به مالکان ساختمان‌های قدیمی برای



مطالعات داخلی نشان می‌دهند که عملکرد این کمیسیون در بسیاری از موارد در یکپارچگی ساختار مدیریتی و اجرایی، کارآمد و در برخی از موارد در ساختمان و انواع سازه‌ها ناکارآمد بوده است.

مقاوم‌سازی، می‌تواند به بهبود تاب‌آوری ساختمان‌ها کمک کند. آموزش و آگاهی‌رسانی: ارتقاء سطح آگاهی عمومی و آموزش مهندسان، معماران و مالکان ساختمان‌ها در زمینه استانداردهای مقاوم‌سازی و تأثیر آن بر تاب‌آوری می‌تواند نقش مهمی در ارتقاء ساخت‌وسازهای ایمن و مقاوم در برابر بحران‌ها داشته باشد. کمیسیون ماده ۱۰۰ از یک‌سو با تدوین ضوابط قانونی برای مقاوم‌سازی ساختمان‌ها و از سوی دیگر با نظارت بر رعایت قوانین مقاوم‌سازی در ساخت‌وسازها، می‌تواند تأثیر بسزایی در تقویت تاب‌آوری شهری داشته باشد. در ساخت‌وسازهای جدید، کمیسیون ماده ۱۰۰ می‌تواند با الزامی کردن استفاده از مصالح مقاوم و مطابق با استانداردهای روز، از جمله مصالح کامپوزیتی و نانو مواد، از مقاومت بالایی سازه‌ها در برابر نیروهای طبیعی اطمینان حاصل کند.

- نظارت بر رعایت قوانین مقاوم‌سازی زلزله: در مناطقی با خطرات بالای زلزله، کمیسیون ماده ۱۰۰ می‌تواند با استفاده از روش‌های مقاوم‌سازی پیشرفته همچون طراحی دیوارهای برشی، سازه‌های فلزی و استفاده از مهاربندها، از مقاومت ساختمان‌ها در برابر نیروهای زلزله اطمینان حاصل کند.

- تقویت مقاومت در برابر سایر بحران‌ها: کمیسیون با الزام به ایجاد دستگاه‌های حفاظتی مانند منظومه‌های ضد سیلاب، مقاوم‌سازی در برابر طوفان و آتش‌سوزی می‌تواند تاب‌آوری ساختمان‌ها را در برابر بحران‌های غیر زلزله‌ای نیز تقویت کند. کمیسیون ماده ۱۰۰ علاوه بر نظارت بر ساخت‌وسازهای جدید،

تهدید جدی به شمار می‌آیند. کمیسیون ماده ۱۰۰ با نظارت بر مقاوم‌سازی و به‌روزرسانی این ساختمان‌ها از طریق تجدیدنظر در طراحی و اجرای سامانه‌های مقاوم، می‌تواند به طور مؤثری تاب‌آوری آنها را افزایش دهد. این فرایند مقاوم‌سازی در واقع به معنای تطابق ساختمان‌ها با الزامات جدید در زمینه ایمنی و پایداری در برابر نیروهای خارجی است. در هر شهر، زیرساخت‌های حیاتی مانند شبکه‌های برق، آب، فاضلاب و گاز نقش کلیدی در تاب‌آوری کلی شهر در برابر بحران‌ها دارند. کمیسیون ماده ۱۰۰ می‌تواند با نظارت بر ساخت‌وسازهایی که بر این دستگاه‌ها تأثیر می‌گذارد، از ضعف‌ها و آسیب‌پذیری‌های سامانه‌های زیرساختی جلوگیری کند. به‌عنوان مثال، در صورت ساخت‌وساز غیرمجاز در نزدیکی شبکه‌های برق و آب، احتمال آسیب به این منظومه‌ها در زمان وقوع بحران افزایش می‌یابد. کمیسیون ماده ۱۰۰ با تنظیم و نظارت بر طراحی صحیح این شبکه‌ها می‌تواند به تقویت تاب‌آوری زیرساخت‌ها کمک کند. با وجود نقش حیاتی کمیسیون ماده ۱۰۰ در ارتقاء تاب‌آوری ساختمان‌ها، برخی چالش‌ها و محدودیت‌های اجرایی در مسیر

ارتقای این کمیسیون وجود دارد. از جمله مهم‌ترین چالش‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

مشکلات نظارتی و اجرایی: کمبود نظارت‌های کارآمد و ضعف در هماهنگی بین نهادهای مختلف مسئول در فرایند نظارت و مقاوم‌سازی، از جمله مشکلاتی است که بر اجرای مؤثر کمیسیون ماده ۱۰۰ تأثیر می‌گذارد. به‌ویژه در مناطق حاشیه‌ای و غیررسمی، نظارت بر ساخت‌وسازها به‌سختی انجام می‌شود.

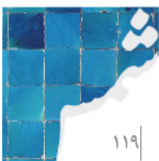
محدودیت‌های مالی: بسیاری از مالکان ساختمان‌ها به‌ویژه در مناطق کم‌درآمد، قادر به تأمین هزینه‌های مقاوم‌سازی و بازسازی نیستند. در این راستا، کمیسیون ماده ۱۰۰ باید به طور ویژه به تأمین تسهیلات و مشوق‌های مالی برای مالکان ساختمان‌های قدیمی و آسیب‌پذیر توجه داشته باشد.

عدم شفافیت در فرایندهای قانونی: در برخی موارد، نبود شفافیت در فرایندهای قانونی و تصمیم‌گیری‌های کمیسیون ماده ۱۰۰ می‌تواند موجب ایجاد ابهاماتی در اجرا و نظارت بر ساخت‌وسازها و مقاوم‌سازی‌ها شود.

۵-۱- راهکارهای پیشنهادی برای بهبود تأثیر کمیسیون ماده ۱۰۰ بر تاب‌آوری

برای افزایش اثربخشی کمیسیون ماده ۱۰۰ در ارتقاء تاب‌آوری ساختمان‌ها و زیرساخت‌های شهری در برابر بحران‌ها، برخی از راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شود:

تقویت نظارت‌های اجرایی: افزایش تعداد بازرسان شهری و استفاده از فناوری‌های نوین نظارتی (مانند دستگاه‌های اطلاعات



می‌تواند اقدامات اصلاحی و مقاوم‌سازی برای ساختمان‌های موجود را نیز در دستور کار خود قرار دهد. این اقدامات شامل بازسازی و بهسازی ساختمان‌های قدیمی به‌ویژه در مناطق حساس و در معرض بحران‌های طبیعی است. این مسئله برای افزایش



تاب‌آوری شهری به‌ویژه در بخش ساختمان‌ها، از الزامات اصلی طراحی و توسعه پایدار در مقیاس شهری است.

تاب‌آوری به‌ویژه در مناطق شهری که تحت فشار رشد جمعیت و تراکم بالای ساختمان‌ها قرار دارند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. کمیسیون ماده ۱۰۰ می‌تواند با اجباری کردن برنامه‌های مقاوم‌سازی جامع و نظارت بر اجرای آنها، ساختمان‌های قدیمی و غیرمقاوم را به استانداردهای جدید مقاوم‌سازی ارتقا دهد. این امر به افزایش پایداری در برابر زلزله، طوفان و سیلاب کمک خواهد کرد. کمیسیون ماده ۱۰۰ می‌تواند با بازنگری در طراحی و ساختارهای موجود، ساختمان‌هایی که به طور غیرمجاز یا با نقض استانداردها ساخته شده‌اند را شناسایی و اقدامات لازم برای بهبود ایمنی آنها را توصیه کند.

کمیسیون ماده ۱۰۰ می‌تواند از ابزارهای قانونی و اجرایی خود برای ارتقاء تاب‌آوری ساختمان‌ها در شرایط بحران به‌ویژه در حوزه‌های زیر بهره‌برداری کند:

با بررسی وضعیت ساخت‌وسازها و به‌ویژه ساختمان‌های قدیمی که بدون رعایت استانداردهای مقاوم‌سازی ساخته شده‌اند، کمیسیون می‌تواند شناسایی ساختمان‌های پرخطر را انجام دهد. این شناسایی می‌تواند از طریق همکاری با نهادهای مهندسی، ارزیابی فنی، و تهیه نقشه‌های آسیب‌پذیری صورت پذیرد. در این راستا، کمیسیون می‌تواند ضمن اعلام هشدارها و آگاه‌سازی مالکان، از آنها بخواهد که اقدامات اصلاحی لازم را انجام دهند.

تقویت ساختارهای آسیب‌پذیر نظیر دیوارهای غیرمقاوم و سقف‌های ضعیف.

افزایش ظرفیت ساختمان‌ها در برابر نیروهای محیطی مانند زلزله و طوفان.

یکی از وظایف اصلی کمیسیون ماده ۱۰۰، نظارت بر تغییرات غیرمجاز در ساختمان‌ها است. بسیاری از این تغییرات، مانند افزودن طبقات اضافی، می‌توانند موجب کاهش تاب‌آوری ساختمان‌ها شوند. کمیسیون می‌تواند با اعمال جریمه یا الزام به اصلاح ساختارهای غیرمجاز، از بروز خطرات ناشی از این تغییرات جلوگیری کند.

۵-۲- چالش‌ها و موانع موجود در مدیریت تاب‌آوری

اگرچه کمیسیون ماده ۱۰۰ می‌تواند تأثیر زیادی در افزایش تاب‌آوری ساختمان‌ها داشته باشد، اما با چندین چالش روبه‌رو است: کمبود منابع مالی برای انجام مقاوم‌سازی‌ها، به‌ویژه در مناطق کم‌درآمد و فرسوده.

عدم هماهنگی بین نهادهای اجرایی مانند شهرداری‌ها، وزارت مسکن، و مهندسان مشاور که می‌تواند روند مقاوم‌سازی را کند، کند.

نبود قوانین جامع و دقیق که به طور خاص به مقاوم‌سازی ساختمان‌ها و افزایش تاب‌آوری در برابر

بحران‌ها پرداخته باشد.

۵-۳- پیشنهادات برای بهبود عملکرد کمیسیون ماده ۱۰۰ توسعه قوانین مقاوم‌سازی ویژه برای ساختمان‌های موجود و قدیمی به‌ویژه در مناطق پرخطر.

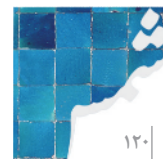
ایجاد سازوکارهای تأمین مالی برای مالکان ساختمان‌ها جهت اجرای مقاوم‌سازی‌های ضروری.

ارتقاء آگاهی عمومی از طریق برنامه‌های آموزشی در خصوص اهمیت تاب‌آوری و مقاوم‌سازی ساختمان‌ها.

نظارت دقیق‌تر و اجرایی‌تر بر تغییرات ساختمانی غیرمجاز که می‌تواند موجب کاهش تاب‌آوری ساختمان‌ها شود.

۶- استفاده از فناوری‌های نوین نظارتی و هوش مصنوعی برای شناسایی و پیشگیری از تخلفات ساختمانی

یکی از چالش‌های اساسی در نظارت بر ساخت‌وسازهای شهری، شناسایی و جلوگیری از تخلفات به‌ویژه در مناطق غیررسمی است. برای حل این مشکل، می‌توان از هوش مصنوعی و فناوری‌های مبتنی بر داده استفاده کرد. به‌عنوان مثال، طراحی دستگاه‌های نظارتی هوشمند که با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای و دستگاه‌های اطلاعات جغرافیایی، امکان شناسایی ساخت‌وسازهای غیرمجاز و تخلفات ساختمانی را به طور آنی فراهم می‌آورد. این سامانه‌ها می‌توانند با الگوریتم‌های یادگیری ماشینی به طور خودکار تخلفات را شناسایی کرده و هشدارهای لازم را به کمیسیون ماده ۱۰۰ ارسال کنند. این رویکرد نه تنها دقت نظارت‌ها را افزایش می‌دهد؛ بلکه زمان واکنش به تخلفات را کاهش داده و



برابر انواع بحران‌ها باشد. با دسترسی به این اطلاعات، کمیسیون ماده ۱۰۰ قادر خواهد بود تا ارزیابی دقیقی از وضعیت تاب‌آوری ساختمان‌های موجود در سطح شهر داشته باشد و به طور هدفمند برنامه‌های مقاوم‌سازی و به‌روزرسانی را اولویت‌بندی کند. علاوه بر

امکان اجرای سریع‌تر اقدامات اصلاحی را فراهم می‌کند. علاوه بر این، از این فناوری‌ها می‌توان در شناسایی نیازهای مقاوم‌سازی و ارزیابی وضعیت ساختاری ساختمان‌های موجود استفاده کرد.

۷- مکانیزم‌های تأمین مالی نوآورانه برای مقاوم‌سازی ساختمان‌ها

یکی از مهم‌ترین مشکلات در فرایند مقاوم‌سازی ساختمان‌ها، محدودیت‌های مالی مالکان ساختمان‌ها است. به‌ویژه در مناطق کم‌درآمد و حاشیه‌ای، مالکان به‌سختی قادر به تأمین منابع مالی برای مقاوم‌سازی هستند. برای حل این مشکل، پیشنهاد می‌شود که کمیسیون ماده ۱۰۰ با همکاری شهرداری‌ها و نهادهای مالی، مکانیزم‌های تأمین مالی نوآورانه مانند اوراق قرضه مقاوم‌سازی ساختمان‌ها یا طرح‌های همکاری عمومی و خصوصی را طراحی و پیاده‌سازی کند. در این مدل، مالکان ساختمان‌ها می‌توانند با شرایط ویژه و با بهره‌مندی از تسهیلات بلندمدت و کم‌بهره، عملیات مقاوم‌سازی ساختمان‌های خود را انجام دهند. این تسهیلات می‌توانند از منابع دولتی،

بانک‌ها یا سرمایه‌گذاران خصوصی تأمین شوند. همچنین، ایجاد مشوق‌های مالی؛ مانند معافیت‌های مالیاتی برای ساختمان‌هایی که اقدام به مقاوم‌سازی می‌کنند، می‌تواند انگیزه بیشتری برای مالکان ایجاد کند.

۸- ارتقاء نظام پایش و ارزیابی تاب‌آوری ساختمان‌ها با استفاده از مدل‌های شبیه‌سازی پیشرفته

به‌منظور ارزیابی وضعیت تاب‌آوری ساختمان‌ها و شناسایی نقاط ضعف آنها، پیشنهاد می‌شود که کمیسیون ماده ۱۰۰ از مدل‌های شبیه‌سازی پیشرفته برای شبیه‌سازی رفتار ساختمان‌ها در برابر بحران‌های مختلف استفاده کند. این مدل‌ها می‌توانند شامل شبیه‌سازی‌های پایدارسازی خاک و سازه، تحلیل دینامیکی ساختارهای مقاوم به زلزله و پیش‌بینی رفتار سازه‌ها در برابر سیلاب باشند. به‌طور مثال، شبیه‌سازی سه‌بعدی ساختارهای ساختمانی در برابر نیروهای زلزله، می‌تواند نقاط ضعف طراحی و ساختاری را که نیاز به مقاوم‌سازی دارند شناسایی کند. این اطلاعات می‌تواند به کمیسیون ماده ۱۰۰ و مهندسان شهری کمک کند تا اولویت‌بندی مناسب برای مقاوم‌سازی ساختمان‌ها را انجام دهند. ایجاد یک پایگاه داده جامع مقاوم‌سازی ساختمان‌ها و اطلاعات تاب‌آوری شهری می‌تواند به‌عنوان یک ابزار مؤثر در مدیریت بحران‌ها عمل کند. این پایگاه داده می‌تواند شامل اطلاعاتی در خصوص وضعیت ساختاری ساختمان‌ها، سوابق مقاوم‌سازی، نوع مصالح مورد استفاده، و میزان آسیب‌پذیری ساختمان‌ها در

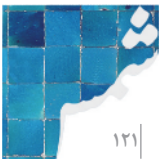


استفاده از فناوری‌های نوین مانند سامانه‌های اطلاعات مکانی، مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، و پایش تصویری آنلاین، می‌تواند به افزایش شفافیت و کارایی کمیسیون ماده ۱۰۰ کمک کند.

این، در زمان وقوع بحران، این پایگاه داده می‌تواند به‌عنوان ابزاری کارآمد برای شناسایی ساختمان‌های آسیب‌پذیر و مناطق بحرانی مورد استفاده قرار گیرد.

۹- پایش مستمر و بررسی اثرات مقاوم‌سازی در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت و بلندمدت

پایش مستمر اثرات مقاوم‌سازی و تاب‌آوری در طول زمان می‌تواند به بهبود کارایی سیاست‌ها و تصمیمات کمیسیون ماده ۱۰۰ کمک کند. ایجاد یک دستگاه نظارت و ارزیابی مستمر که به‌طور دوره‌ای وضعیت تاب‌آوری ساختمان‌ها را بررسی کرده و نتایج را به‌روزرسانی کند، می‌تواند از بروز مشکلات جدید جلوگیری کند. به‌طور مثال، بررسی اثرات مقاوم‌سازی بر میزان آسیب‌پذیری ساختمان‌ها در برابر زلزله در هر ۵ سال، می‌تواند به شناسایی ضعف‌ها و به‌روزرسانی راهبردهای مقاوم‌سازی کمک کند. یکی از چالش‌های اساسی در ارزیابی تاب‌آوری ساختمان‌ها در برابر بحران‌ها، عدم وجود مدل‌های دقیق و علمی برای پیش‌بینی رفتار سازه‌ها در شرایط بحرانی است. به‌منظور ارتقاء تاب‌آوری ساختمان‌ها در برابر بحران‌ها و بهبود تصمیم‌گیری‌های کمیسیون ماده ۱۰۰، پیشنهاد می‌شود که از مدل‌های شبیه‌سازی پیشرفته برای تحلیل رفتار سازه‌ها در برابر انواع بحران‌ها (زلزله، سیل، طوفان) استفاده شود. این مدل‌ها می‌توانند شامل شبیه‌سازی‌های دینامیکی سازه، تحلیل پاسخ ساختمان‌ها به ارتعاشات ناشی از زلزله، شبیه‌سازی‌های رفتاری در برابر بارهای ناشی از سیلاب و طوفان، و حتی پیش‌بینی رفتار



و مدیریت بحران، و استفاده از فناوری‌های نوین می‌تواند آسیب‌پذیری ساختمان‌ها را کاهش داده و تاب‌آوری آن‌ها را افزایش دهد. در این زمینه، کمیسیون ماده ۱۰۰ و سایر نهادهای نظارتی باید ابزارهای قانونی و مدیریتی خود را به‌منظور نظارت دقیق‌تر بر ساخت‌وسازها و ارتقاء تاب‌آوری ساختمان‌ها به کار گیرند تا در مواقع بحران، امکان بازگشت سریع و ایمن به شرایط عادی فراهم شود. کمیسیون ماده ۱۰۰ قانون شهرداری به‌عنوان نهاد نظارتی کلیدی می‌تواند با اعمال قوانین مقاوم‌سازی، نظارت بر تخلفات ساختمانی و جلوگیری از گسترش ساخت‌وسازهای غیرمجاز، نقش مؤثری در کاهش آسیب‌پذیری ساختمان‌ها ایفا کند. این کمیسیون با شفافیت در عملکرد و به‌کارگیری استانداردهای جدید می‌تواند به بهبود تاب‌آوری سازه‌ها در برابر بلایای طبیعی کمک کند. علاوه بر این، باید چالش‌های اجرایی و محدودیت‌های مالی را در نظر گرفت تا اثرات مثبت این نهاد در راستای ارتقاء تاب‌آوری ساختمان‌ها به‌طور مؤثرتر پیاده‌سازی شود. همچنین، برای ارتقاء مؤثر تاب‌آوری، تقویت همکاری بین نهادهای دولتی و خصوصی و تأمین منابع مالی مناسب ضروری است. کمیسیون ماده ۱۰۰ با اصلاحات قانونی و به‌کارگیری فناوری‌های نوین، می‌تواند به‌طور مؤثری تاب‌آوری ساختمان‌ها و زیرساخت‌ها را در برابر بحران‌ها افزایش دهد. این کمیسیون می‌تواند از طریق نظارت دقیق، مقاوم‌سازی سازه‌ها و جلوگیری از ساخت‌وسازهای غیرمجاز، به توسعه شهری مقاوم در برابر بحران‌ها کمک کند. با اجرای این اقدامات، نه تنها آسیب‌پذیری کاهش می‌یابد، بلکه فرایند بازسازی و بهبود زیرساخت‌ها پس از بحران تسریع می‌شود. این مقاله بررسی نقش کمیسیون ماده ۱۰۰ در تقویت تاب‌آوری ساختمان‌ها در برابر

مصالح مختلف در شرایط تنش بالا باشند. استفاده از مدل‌های شبیه‌سازی اجزای محدود و تحلیل‌های مودال برای ارزیابی پاسخ سازه‌ها و بررسی نقاط ضعف آن‌ها در زمان بحران می‌تواند اطلاعات دقیقی را در خصوص نیاز به مقاوم‌سازی و اولویت‌بندی پروژه‌های

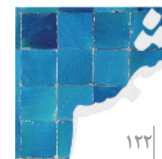


یکی از وظایف اصلی کمیسیون ماده ۱۰۰، نظارت بر تغییرات غیرمجاز در ساختمان‌ها است.

مقاوم‌سازی فراهم کند. در راستای ارتقاء تاب‌آوری ساختمان‌ها، استفاده از مدل‌های تحلیلی پیشرفته مانند مدل‌های تحلیل ریسک و مدل‌های پیش‌بینی آسیب‌پذیری می‌تواند به شناسایی دقیق‌تر نقاط آسیب‌پذیر در ساختمان‌ها و زیرساخت‌های شهری کمک کند. این مدل‌ها می‌توانند بر اساس عامل‌های ژئوتکنیکی، اقلیمی، و ساختاری شبیه‌سازی‌هایی انجام دهند تا مشخص کنند که کدام ساختمان‌ها و بخش‌های شهری بیشتر در معرض خطر قرار دارند و چه تدابیری باید برای آن‌ها اتخاذ شود.

۱۰- جمع‌بندی

تاب‌آوری ساختمان‌ها در برابر بحران‌های طبیعی در ایران نیازمند توجه دقیق به فرایندهای طراحی، ساخت و مقاوم‌سازی است. بهبود کیفیت ساخت‌وساز، به‌روزرسانی استانداردهای مقاوم‌سازی



- بحران‌ها و بلایای طبیعی در ایران است. این کمیسیون با نظارت بر ساخت‌وسازهای غیرمجاز و مقاوم‌سازی سازه‌ها می‌تواند به کاهش آسیب‌پذیری ساختمان‌ها کمک کند. کمیسیون ماده ۱۰۰ با اجرای سیاست‌های نظارتی و مقاوم‌سازی می‌تواند تاب‌آوری ساختمان‌ها را در برابر بلایای طبیعی افزایش دهد. این کمیسیون از طریق اقدامات زیر می‌تواند به بهبود تاب‌آوری کمک کند:
- بحران‌ها و بلایای طبیعی در ایران است. این کمیسیون با نظارت بر ساخت‌وسازهای غیرمجاز و مقاوم‌سازی سازه‌ها می‌تواند به کاهش آسیب‌پذیری ساختمان‌ها کمک کند. کمیسیون ماده ۱۰۰ با اجرای سیاست‌های نظارتی و مقاوم‌سازی می‌تواند تاب‌آوری ساختمان‌ها را در برابر بلایای طبیعی افزایش دهد. این کمیسیون از طریق اقدامات زیر می‌تواند به بهبود تاب‌آوری کمک کند:
- تطابق استانداردها با پیشرفت‌های علمی و فنی برای مقابله با بحران‌ها.
- به‌کارگیری مدل‌های شبیه‌سازی و سامانه‌های هوشمند برای ارزیابی و پیش‌بینی رفتار سازه‌ها در شرایط بحرانی.
- همکاری مؤثر میان نهادهای دولتی و خصوصی برای تأمین منابع مالی و تسهیل اجرای مقاوم‌سازی.
- کمیسیون ماده ۱۰۰ می‌تواند با نظارت مؤثر، به‌روزرسانی استانداردها و استفاده از فناوری‌های پیشرفته، تاب‌آوری ساختمان‌ها را در برابر بحران‌ها به‌طور مؤثری تقویت کند.

۱۱- مراجع

- [1] Bruneau, M., Chang, S. E., Eguchi, R. T., Lee, G. C., O'Rourke, T. D., Reinhorn, A. M., & von Winterfeldt, D. (2003). A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities. *Earthquake Spectra*, 19(4), 733-752.
- [2] Cutter, S. L., Burton, C. G., & Emrich, C. T. (2008). Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 5(1).
- [۳] حسینی، م.، و همکاران. (۱۳۹۸). تحلیل نقش کمیسیون ماده ۱۰۰ در ارتقاء ایمنی ساختمان‌ها. فصلنامه مدیریت شهری، ۱۰(۳)، ۴۵-۶۰.
- [4] Luhar, S., Luhar, I., & Nicolaidis, D. (2019). Performance evaluation of sustainable construction materials. *Construction and Building Materials*, 211, 763-779.
- [5] Wong, J. K. W., & Zhou, J. (2014). Enhancing environmental sustainability over building lifecycle through green BIM: A review. *Automation in Construction*, 37, 156-165.
- [۶] زارع، ب.، و همکاران. (۱۳۹۶). تحلیل آسیب‌پذیری ساختمان‌های شهری ایران در برابر زلزله. فصلنامه بلایای طبیعی، ۱۲(۴)، ۷۲-۸۸.
- [7] Murao, O., & Nakazato, H. (2010). Recovery curves for housing reconstruction in the 1995 Kobe earthquake. *City and Disaster*, 15(1), 1-10.
- [8] UNDRR. (2020). Building resilience of urban areas: Concepts and best practices. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.
- [9] Zare, M., et al. (2017). Seismic vulnerability assessment of urban buildings in Iran: Lessons learned from Kermanshah earthquake. *Journal of Structural Engineering*, 43(2), 123-140.
- [۱۰] مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. (۱۴۰۰). گزارش تحلیل وضعیت ایمنی ساختمان‌های شهری در ایران.
- [11] Rahman, M. (2018). Urban resilience and building codes: A case study of seismic resilience in Iran. *Journal of Urban Planning*, 15(2), 23-35.
- [12] Fereidouni, M., Jafari, A., & Farahani, R. (2020). Resilience of existing buildings in Iran: Seismic vulnerability and recommendations for retrofitting. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(6), 1-12.
- [13] Kiani, B., & Motevali, R. (2021). Innovative solutions for urban resilience in earthquake-prone areas. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 16, 45-58.
- [14] Yaghmaei, S., & Ghaffari, F. (2019). Utilization of artificial intelligence in urban planning for disaster risk management. *Journal of Urban Technology*, 26(3), 1-20.
- [15] Mohammad, A., & Jalali, S. (2020). Resilient urban infrastructure systems: Challenges and strategies. *Journal of Urban Resilience*, 12(4), 29-42.
- [16] Karami, S., & Samani, M. (2021). Advanced simulations in urban planning for natural disaster management. *Journal of Structural Safety*, 48(2), 115-128.
- [17] Abolhasani, H., & Mohammadi, H. (2019). The role of urban resilience in disaster risk management: A legal framework for improvement. *Journal of Urban Planning and Development*, 45(2), 133-149.
- [18] Ranjbar, M., & Taheri, M. (2020). Legal and engineering perspectives on urban disaster management: A case study of Iran. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 51, 101723.
- [19] Shafiee, S., & Farahani, S. (2021). Urban resilience to earthquakes and the role of building codes in improving safety. *Journal of Structural Engineering*, 47(4), 305-317.

