

# بهسازی و جایگاه امروزی آن در صنعت ساختمان

## دکتر مهدی قالیبافیان

دانشیار دانشکده فنی - گروه مهندسی عمران - دانشگاه تهران

### چکیده

در این مقاله پس از ارائه تعریف بهسازی و چند کلید واژه دیگر، ضمن شرح مختصر انواع بهسازی و گستره آن هر جا ضرورت ایجاب کرده، تعاریف سایر واژه‌های مصطلح در امر بهسازی داده شده‌اند تا تفهیم و تفاهم تسهیل گردد. در ادامه مقاله، «نگهداری» به منظور تقلیل نیاز به بهسازی و اطلاع از نیاز به بهسازی، مورد اشاره قرار گرفته و این سؤال مطرح شده که «بهسازی یک ضرورت است یا یک تفنن؟» و پاسخ داده شده است که بهسازی ضرورتی است برای مقابله با اثر فرساینده زمان و برای از بین بردن اثرهای سوء سوانح و حوادث، هنری است به قدمت انسان و ضرورتی برخاسته از نیاز غریزی او به احساس امنیت که با نیازهای امروزی جوامع بشری دایر بر حفظ محیط زیست و سرمایه ملی کشورها نیز هماهنگی دارد. علاوه بر این، صراحت نسل جدید آئین‌نامه‌های طراحی ساختمانها در برابر زلزله، دایر بر پذیرش بروز خرابی در ساختمانها در موقع زلزله‌های شدید، در قسمتهائی که به مثابه «فیوز» عمل میکنند و تعمیر این قسمتها پس از اینکه زلزله از سرگذشت، مهر تأیید دیگری بر ضرورت بهسازی زده است. در آخر مقاله اصول و مراحل تهیه و اجرای طرحهای بهسازی شرح داده شده، ماهیت زد و خوردی کار بهسازی یادآوری و نتیجه گیری شده است که باید با تمیهداتی مؤثر، نیاز به بهسازی را حتی المقدور کم کرد و رهنمودهائی برای دستیابی به این منظور ارائه گردیده‌اند.

### ۱- بهسازی

#### ۱-۱- تعریف

که در وضع موجود قادر به انجام تمام و کمال آنها نیست.

در این تعریف «ساختمان»<sup>(۳)</sup> به هر فضائی اطلاق می‌شود که انسان برای زیست، کار، جا به جا شدن و برقرار کردن ارتباط، احداث می‌نماید.

عدم توانائی ساختمان برای انجام وظیفه یا وظائفی، ممکن است ناشی از فروپایگی ساختمان یا اجزای آن و یا

«بهسازی»<sup>(۱)</sup> در لغت به مفهوم اصلاح و اعاده وضع چیزی و در صنعت ساختمان به مفهوم احیا یا افزودن قابلیت بهره‌برداری ساختمان و طول عمر مفید آن است. به عبارت دقیقتر:

بهسازی به مجموعه تمیهدات و عملیاتی گفته می‌شود که قابلیت انجام وظیفه یا وظائفی را در ساختمان ایجاد می‌کنند

حاصل تغییر و تحول و سنگین تر شدن وظائف مورد انتظار از ساختمان باشد.

"فروپایگی"<sup>۱</sup>، از دست رفتن قابلیت‌های مصالح، تجهیزات و یا مجموعه ساختمان در اثر مرور زمان، خوردگی، سانحه و یا هر عامل دیگری است.

### ۲-۱- انواع بهسازی

بهسازی طیفی وسیع از اقدامات را شامل می‌شود که به منظور دستیابی به نقطه نظر هائی مختلف صورت می‌گیرد. به عبارت دیگر، بهسازی مقوله‌ای فراگیر است و ممکن است به منظورهای مختلف فنی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیبایی‌شناسی و حتی سیاسی صورت گیرد، مثلاً:

- نمای ساختمانی را به منظور تلطیف منظر بهسازی می‌کنند،  
- گردشکار در داخل بنائی را به منظور پاسخگویی به نیازهای جدید و هماهنگ کردن عملکرد آن با شرایط اجتماعی یا تکنولوژی روز تغییر می‌دهند،

- بنائی را به منظور کاهش آلودگی صدائی و بهتر کردن شرایط زیست در داخل آن، عایق‌بندی صدائی می‌نمایند،

- دیوارهای بنائی را به منظور جلوگیری از تبادل حرارتی زیاد با بیرون، بهسازی می‌کنند و به این ترتیب در انرژی مصرفی برای گرمایش یا سرمایش فضاها صرفه‌جویی می‌نمایند.

- ساختمان‌هائی را به عنوان میراث فرهنگی باقیمانده از گذشتگان، بهسازی و محافظت می‌کنند تا سالم به آیندگان بسپارند،

- برای حفظ یک بنا که جنبه ملی و نمادین دارد، مثلاً منزل رهبر سیاسی، یک دانشمند یا یک هنرمند، به بهسازی

متوسل می‌شوند،

- سازه ساختمانی را به منظور رفع نقائص فنی و افزایش حاشیه ایمنی آن بهسازی می‌کنند.

منظور از "سازه"<sup>۱</sup> سیستم باربر ساختمان است که بارهای وارد در قسمتهای مختلف ساختمان را گرفته و به زمین منتقل می‌نماید.

اگر بهسازی روی اقلام سازه‌ای ساختمان و به منظور برگرداندن آنها به حالت اولیه قبل از پدیدار شدن فروپایگی صورت گیرد، "اعاده وضع" یا "اعاده کیفیت"<sup>۳</sup> نامیده می‌شود. اگر بهسازی روی اقلام سازه‌ای و به منظور آماده کردن آنها برای انجام وظیفه‌ای سنگین تر انجام شود، "ارتقای وضع" یا "ارتقای کیفیت"<sup>۲</sup> گفته می‌شود.

اگر بهسازی شامل اقلام معماری و تأسیساتی ساختمان و بطور کلی اقلامی بجز اقلام سازه‌ای آن باشد، متناسب با نوع و حجم عملیات بهسازی، "تعمیر و رنگ"<sup>۵</sup> یا "نوکاری"<sup>۶</sup> نامیده می‌شود.

"تعمیر و رنگ" که بطور خلاصه «تعمیر» نیز گفته می‌شود، بیشتر جنبه جلا دادن و بهبود بخشیدن به وضع ظاهری بنا را دارد و خود می‌تواند «جزئی» یا «کلی» باشد.

هر گاه «تعمیر و رنگ»، با تغییر گردشکار داخلی بنا به منظور تأمین سازواری یا به اصطلاح «خوراندن» آن با شرایط اجتماعی یا تکنولوژیکی جدید همراه باشد، "تعمیر سازواری"<sup>۷</sup> نام می‌گیرد.

نوکاری خود بر دو گونه است:

"تعمیر اساسی"<sup>۸</sup> که شامل تعمیر و تعویض قسمتهای

- "بازسازی"<sup>۸</sup>، برای سازه‌ها یا اجزای سازه‌ای بتن آرمه درجه و بطور کلی برای اجزای سازه‌ای که در محل نهائی خود ساخته می‌شوند. بازسازی به مفهوم تخریب و ساختن مجدد قسمتهای آسیب دیده، با همان مشخصات سابق با حذف نقاط ضعفها است.

- "جایگزینی"<sup>۹</sup>، برای اجزای سازه‌ای بتن آرمه پیش ساخته یا فولادی و بطور کلی برای اجزای سازه‌ای که در جای دیگر ساخته شده و سپس در محل نهائی خود در ساختمان نصب می‌شوند. جایگزینی به مفهوم جدا کردن و برداشتن قطعه آسیب دیده و قرار دادن قطعه‌ای سالم و مشابه به جای آن است.

- بازسازی و جایگزینی را نباید با "نوسازی"<sup>۱۰</sup>، که منظور از آن ساخت ساختمانی دیگر با مشخصاتی دیگر، به جای ساختمان موجودی است که فروپایگی پیدا کرده و عمر مفید آن به پایان رسیده است، یکی انگاشت. "عمر مفید"<sup>۱۱</sup>، به مدت زمانی گفته می‌شود که در آن مدت، ساختمان حداقل ویژگیهای لازم برای بهره‌برداری را دارا می‌باشد.

## ۲- نگهداری به منظور تقلیل نیاز و اطلاع بموقع از نیاز به بهسازی

برای اینکه به بهسازی مبادرت شود، ابتدا باید از وضع ساختمان و نیاز آن به بهسازی آگاه شد. اطلاع یافتن از وضع ساختمان نباید به شانس و تصادف واگذار شود بلکه باید به دنبال کسب اطلاع بود. معمولاً آگاهی از وضع ساختمان، از طریق بازرسیهای ادواری صورت می‌گیرد و طی این بازرسیها، با توجه به این نکته که همیشه پیشگیری مؤثرتر از درمان است، برای جلوگیری از بروز خرابی و یا لااقل برای به

فرسوده ارقام معماری و تأسیساتی، بدون تغییر دادن عملکرد ساختمان است.

"تغییر عملکرد"<sup>۱</sup> که گاه «تعمیر زد و خوردی» نیز گفته می‌شود، شامل تغییر و تحول بنیادی در عملکرد ساختمان و ارقام معماری و تأسیساتی است و اغلب، بهسازی سازه‌ای را نیز ایجاب می‌نماید.

بهسازی ساختمانهای قدیمی "احیا"<sup>۲</sup> گفته می‌شود.

آنچه بیش از همه در این مقاله مورد نظر است، بهسازی سازه ساختمانها است زیرا، همیشه و در همه انواع بهسازیها، بخشی از بهسازی، کم یا زیاد، به بهسازی سازه‌ای مربوط می‌شود.

## ۱-۳- گستره بهسازی

گستره بهسازی و حجم و دامنه عملیات، یعنی میزان "دخالت"<sup>۳</sup> در وضع موجود ساختمان، بسته به نوع و میزان نارسائی، که بهسازی به منظور جبران آن صورت می‌گیرد، متغیر است و ممکن است از ساده‌ترین و کمترین دخالت، به سمت پیچیده‌ترین و بیشترین دخالت، به شرح زیر رده‌بندی شود:

- "ترمیم"<sup>۴</sup>، به مفهوم رفع نارسائیهای کوچک غیر سازه‌ای

که بطور عمده به ظاهر کار مربوط می‌شود و به تأمین "پایائی"<sup>۵</sup> ساختمان کمک می‌نماید.

- "تعمیر"<sup>۶</sup>، که به منظور رفع نارسائیهای سازه‌ای و بازگرداندن قطعه به وضع قبل از بروز نارسائی انجام می‌شود.

- "تقویت"<sup>۷</sup>، که روی سازه یا قطعه سازه‌ای آسیب دیده یا سالم صورت می‌گیرد تا آن را برای انجام وظائف سنگین‌تری آماده نماید.

تعویق انداختن آن و تقلیل نیاز به بهسازی، به اقداماتی پیشگیرانه نیز متوسل می‌شوند.

مجموعه عملیاتی که به منظور "پیش‌گیری"<sup>۱</sup> از بروز نارسائیه‌ها و در صورت بروز نارسائی، اطلاع یافتن به موقع از آن، صورت می‌گیرند، "نگهداری"<sup>۲</sup> گفته می‌شود.

لازم به یادآوری است که پیشگیری مورد نظر در امر نگهداری، پیشگیری به مفهوم اخص کلمه و فقط شامل اقداماتی است که در دوره بهره‌برداری به عمل آورده می‌شوند. پیشگیری به معنی اعم، متضمن تمام تمهیداتی است که در مراحل طرح، تدارک مصالح و تجهیزات، اجرا، نظارت بر اجرا، بهره‌برداری و نگهداری، به منظور کاهش آسیب‌پذیری ساختمان صورت می‌گیرند.

### ۳- ضرورت بهسازی، قدمت و آینده آن

حال که با وجوه مختلف بهسازی آشنا شدیم، این سؤال مطرح می‌شود که:

«بهسازی یک ضرورت است یا یک تفنن؟»

### ۱-۳- بهسازی، ضرورتی برای مقابله با اثر فرساینده زمان

بطور بدیهی، هیچ چیز در جهان ابدی نیست و عمر مفیدی دارد که طی آن، در اثر مرور زمان یا عللی دیگر، فروپایگی پیدا کرده و بالاخره از حیز انتفاع می‌افتد. ساخته‌های دست بشر، از جمله ساختمانها، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی هم از این قاعده کلی مستثنی نیستند.

عمر مفید ساختمانها به عواملی متعدد، از جمله کیفیت طرح، کیفیت اجرا، که خود تابع کیفیت مصالح و کیفیت کاربرد آنهاست، کیفیت رویارویی و شرایط محیطی، کیفیت بهره‌برداری و بالاخره کیفیت نگهداری بستگی دارد. هر چند با طراحی خوب و متناسب با شرایط محیطی، با اجرای خوب

و بهره‌برداری و نگهداری صحیح می‌توان پدیدار شدن فروپایگی را به تعویق انداخت و عمر مفید را طولانی‌تر کرد ولی در نهایت از عوارض پیری و فرسودگی گریزی نیست. به عبارت دیگر نمی‌توان چیزی ساخت که فروپایگی پیدا نکند ولی می‌توان با رعایت نکات فنی، سرعت و دامنه فروپایگی را کاهش داد.

با توجه به مطالب فوق و با عنایت به اینکه هر ساختمان باید ویژگیهایی حداقلی را دارا باشد تا بتواند مورد بهره‌برداری قرار گیرد، در طراحی ساختمانها، برای آنها یک «سطح وظیفه» در نظر می‌گیرند که متضمن ویژگیها و قابلیت‌های حداقل مورد نیاز است ولی، برای اینکه با گذشت زمان و با وارد شدن اندک خدشه‌ای، ساختمان قابلیت بهره‌برداری خود را از دست ندهد، طراحی در سطح بالاتری انجام می‌پذیرد که «سطح طراحی» گفته می‌شود و فاصله بین سطح وظیفه و سطح طراحی، «حاشیه ایمنی» نام دارد.

با گذشت زمان، بتدریج ویژگیهای ساختار تقلیل یافته و حاشیه ایمنی آن باریکتر می‌شود و وقتی این ویژگیها به سطح وظیفه رسید و از آن تنزل کرد، عمر مفید ساختمان به پایان می‌رسد و ساختمان از حیز انتفاع می‌افتد.

برای به تعویق انداختن از حیز انتفاع افتادن ساختمان و طولانی‌تر کردن عمر مفید آن، همانطور که در شکل ۱ و شکل ۲ نشان داده شده، متوسل به بهسازیهای ادواری می‌شوند، که از لحاظ مقابله با اثر فرساینده زمان، یک ضرورت است.

### ۲-۳- ضرورت بهسازی از دیدگاه سوانح و حوادث

احتمال تقلیل قابلیت‌های ساختمان در اثر سوانح و حوادث را نیز نباید از نظر دور داشت. گاه اتفاق می‌افتد که ساختمانی در اثر زلزله، جاری شدن سیل یا بروز یک آتش‌سوزی و

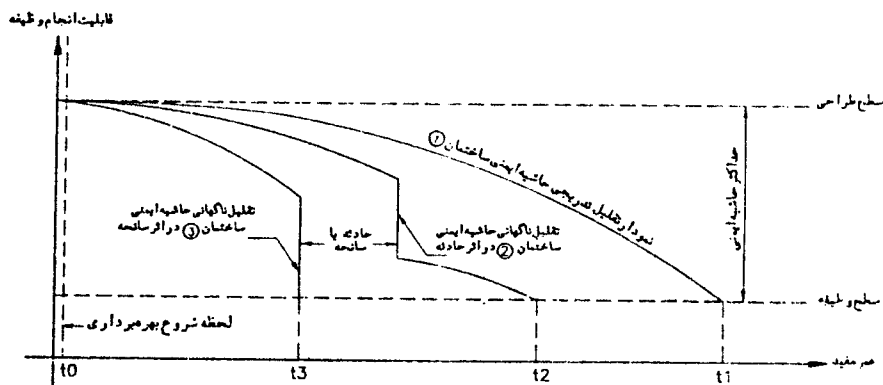
از حوادث و سوانح را نیز جبران کرده و قابلیت بهره برداری ساختمان را به آن بازگرداند.

### ۳-۳- بهسازی، هنری به قدمت انسان و ضرورتی برخاسته از نیاز غریزی او

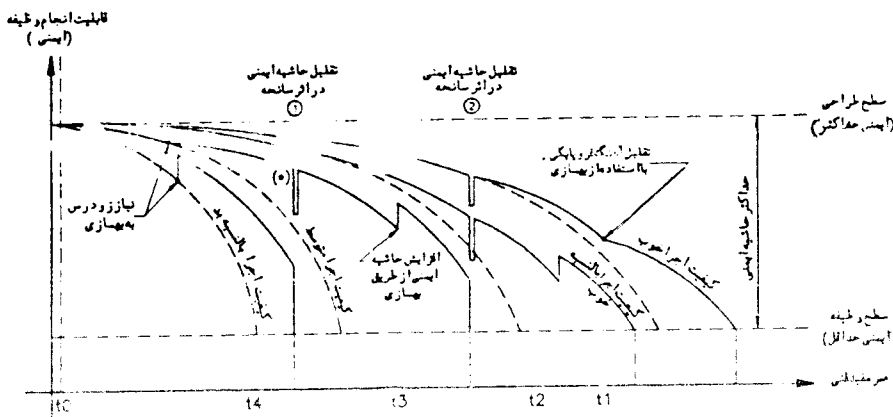
می دانیم که، به عنوان یک اصل، انسان حاضر نیست آنچه را که بزحمت به دست می آورد، بسادگی از دست بدهد و کوشش می کند که حتی المقدور جلوی فروپایگی را گرفته و با جبران فروپایگیهای احتمالی و از طریق رفع آنها، یعنی بهسازی، عمر مفید آنچه را در اختیار دارد افزوده و از آن به نحو احسن و بهینه استفاده کند. این حکم کلی، شامل حال ساختمانها هم می شود.

مشابهات آنها، کیفیات مطلوب خود را از دست می دهد و حاشیه آن باریکتر می شود و حتی ممکن است ساختمان بطور کامل غیر قابل بهره برداری گردد. این مفاهیم به شکل ساده شده در شکل ۱ نشان داده شده اند.

در این شکل، هر سه ساختمان از موقع احداث و شروع بهره برداری، تا رسیدن به پایان عمر مفید، به حال خود رها شده اند و هیچگونه دخالتی در وضع آنها به عمل نیامده است. ولی بطوریکه در شکل ۲ نشان داده شده است، می توان با اقدام به بهسازی، نه تنها با کاهش تدریجی حاشیه ایمنی در اثر گذشت زمان مقابله کرد، بلکه می توان آسیبهای نشأت گرفته



شکل ۱- منحنی نمایش ساده شده تقلیل حاشیه ایمنی با گذشت زمان برای سه ساختمان از لحظه احداث تا پایان عمر



شکل ۲- منحنی نمایش تغییرات ساده شده روند فروپایگی و مقاله با آن از طریق بهسازی از لحظه احداث تا پایان عمر مفید

برای چهار ساختمان با کیفیت اجرای مختلف

(توجه کنید که هر چه کیفیت اجرا بهتر باشد، نه تنها تقلیل حاشیه ایمنی با گذشت زمان بلکه در اثر سازه نیز کمتر و بهسازی آسانتر است)

است و بارعایت ضوابط و قیود آئین نامه‌ای نمی‌توان به ایمنی مطلق در برابر زلزله دست یافت بطوریکه در هیچ زلزله‌ای هیچ سازه و ساختمانی، هیچگونه آسیبی نبیند و با عنایت به اینکه:

- یک زلزله با بزرگی مشخص، در نقاط مختلف، شدتهای مختلفی دارد و بزرگترین شدتها در منطقه‌ای بسیار محدود، حول «مرکز زلزله» پدیدار می‌شوند و بتدریج که از این منطقه دور شویم، شدت زلزله به سرعت کاهش می‌پذیرد (مگر در محل گسل)،

- هزینه ایمن سازی ساختمانها و سازه آنها در برابر زلزله با تقلیل احتمال آسیب دیدن ساختمان و سازه، بصورت تصاعدی افزایش می‌یابد،

- هنوز نمی‌توان نیروهای زلزله را با دقت ریاضی برآورد کرد، با دانش امروزی بشر، به صفر رساندن احتمال آسیب دیدن ساختمانها از زلزله، حتی با هزینه‌های غیر معقول، غیر ممکن است زیرا نیروئی که کوههای پر صلابت و پوسته زمین را می‌شکافد، می‌تواند همه تمهیدات را بی‌اثر سازد،

- حتی اگر بتوانیم نیروهای زلزله را کاملاً دقیق برآورد کرده و با صرف هزینه‌های هنگفت، احتمال آسیب دیدن از زلزله را به صفر نزدیک کنیم، تعداد قلیلی ساختمان خواهیم داشت که همه امکانات را بلعیده‌اند و این، با منطق زندگی اجتماعی و امکانات موجود هماهنگی ندارد،

در آئین نامه‌ها و مقررات جدید طراحی سازه‌ها و ساختمانها در برابر زلزله، با برداشتی احتمال اندیشانه و با قبول خطر آسیب دیدن بسیار شدید، حتی در هم شکستن کامل کسر کوچکی (مثلاً ۵ درصد) از ساختمانها، احتمال حساب شده و مشخصی را برای آسیب دیدن بقیه ساختمانهای متعارف، که آنها را ساختمانهای "خلل پذیر" یا "حدشده پذیر" می‌نامند، می‌پذیرند و فقط ساختمانهای معدودی را، که از لحاظ زندگی اجتماعی، وضع ویژه و اهمیت خاصی دارند یا آسیب دیدن آنها، نظیر مخازن مواد شیمیائی سمی و مهلك یا محفظه‌های نیروگاههای اتمی، باعث لطمات گسترده و فراگیر می‌شود، از ساختمانها متعارف

این تلاش و کوشش انسان، در گذشته برای حفظ فضاهای زیست و کارش جریان داشته و امروزه نیز جریان دارد و به این ترتیب می‌توان قبول کرد که «بهسازی» همزاد ساختن است، یعنی از موقعی که انسان یاد گرفت برای خود سرپناهی بسازد، پاپیای آن، بهسازی را هم فر گرفت. حتی به نظر من قدمت «بهسازی» بیش از «ساختن» است. چه، وقتی انسان هنوز ساختن را نمی‌دانست و از غارها و مأمنهای طبیعی برای زندگی و حفاظت خود در برابر عوامل جوی و حیوانات استفاده می‌کرد، بتدریج بهسازی این فضاها را یاد گرفته بود. نقاشیهای موجود بر دیوارهای غارهایی را که محل سکونت انسانهای اولیه بوده‌اند، علاوه بر آثار هنری باقیمانده از آن دوران، می‌توان نوعی بهسازی تلقی نمود که به منظور مطلوبتر کردن فضای زیستی به عمل آمده است.

به عنوان جمله معترضه می‌توان گفت که اگر ساختن را فن تلقی کنیم، بهسازی نوعی هنر است، همانطور که اگر خیاطی را فن بدانیم، رفوگری هنر است و رفوگری قالی هنر در هنر است، زیرا قابلیباقی خود فن و هنر توامان می‌باشد. این هنر، یعنی بهسازی با زندگی انسان عجین بوده و برای پاسخگویی به یک نیاز غریزی انسان، که احساس آرامش و امنیت است به وجود آمده و تا به امروز هم نقش خود را از دست نداده است.

### ۳-۴ ضرورت بهسازی از لحاظ حفظ محیط زیست

امروزه مسئله بهسازی از دیدگاه حفظ محیط زیست هم یک ضرورت تلقی می‌شود زیرا ریختن نخاله حاصل از تخریب هر ساختمان و برداشتن مصالح از منابع محدود کره خاکی ما برای ساختن ساختمانی به جای آنچه تخریب شده، به محیط زیست آسیب می‌رساند و با اقدام به بهسازی می‌توان ساختمانهای تخریبی و در نتیجه حجم نخاله حاصل از تخریب و حجم مصالح لازم برای بازسازی و نوسازی را کاست و به این ترتیب به حفظ محیط زیست کمک نمود.

۳-۵- ضرورت بهسازی از دیدگاه طراحی ساختمانها در برابر زلزله

در نسل جدید آئین نامه‌های طراحی ساختمانها در برابر زلزله، تصریح می‌شود که ایمنی در برابر زلزله امری نسبی

مستثنی می‌کنند. این نوع ساختمانها را در مقام مقایسه با نوع اول، ساختمانهای "خلل ناپذیر"<sup>۱</sup> می‌گویند. که احتمال بروز خرابی در آنها بسیار اندک است، بدون اینکه به صفر برسد.

در این آئین‌نامه‌ها، بازای پذیرش احتمال بروز نارسائی در ساختمانها، شرایط و محدودیت‌هایی در نظر گرفته می‌شوند که با رعایت آنها می‌توان امیدوار بود که در زلزله‌های شدید، ساختمانها و سازه آنها در محلهای از پیش تعیین شده محدودی آسیب ببینند بدون اینکه در هم شکسته و فرو بریزند. بطوریکه جان و مال مردم حفاظت شوند، بعلاوه با صرف هزینه‌های معقول و در مدت زمانی متعارف بتوان ساختمان و سازه آن را بهسازی و دوباره قابل بهره‌برداری کرد. به عبارت دیگر در طراحی ساختمانها در مقابل زلزله، می‌پذیرند که در موقع زلزله، برخی قسمت‌ها نقشی نظیر نقش فیوز در مدارهای الکتریکی را ایفا کرده و با تحمل آسیبه‌ها، نیروهای زلزله را جذب و مستهلک نمایند و پس از اینکه موج حادثه از سرگذشت، این قسمت‌ها بهسازی شده و به حالت قبل از زلزله برگردانده شوند. این همان مقوله‌ای است که امروز تحت عنوان سازه‌های "شکل‌پذیر"<sup>۲</sup> در آئین‌نامه‌ها وارد شده و پذیرفته‌اند که در زلزله‌های شدید، در نقاط مشخصی از سازه ساختمانها، مفصلهای خمیری تشکیل شوند و بخش عمده انرژی ناشی از زلزله را با تغییر شکلهای خمیری مستهلک نمایند، اما این قسمت‌ها طوری باشند که بسادگی بتوان آنها را بهسازی کرد. به این ترتیب، بهسازی به عنوان جزء لاینفک طراحی سازه‌ها در برابر زلزله در آمده و از این دیدگاه هم یک ضرورت تلقی می‌شود نه یک تفنن.

### ۳-۶- بهسازی، ضرورت زمان

می‌دانیم که روز بروز به حجم و عمر ساختمانها (شامل پلها و تمام تأسیسات زیربنائی) که از دیدگاه اقتصادی و سیاسی بسیار با ارزش‌ترند و بخش عمده‌ای از ثروت ملی کشورها را تشکیل می‌دهند، افزوده می‌شود ولی امکانات لازم برای جایگزینی آنها به همان نسبت افزایش نمی‌یابد. با توجه به این واقعیت، عده‌ای معتقدند که با کم شدن آهنگ

رشد جمعیت و میل کردن آن به سمت صفر در کشورهای توسعه یافته، آغاز قرن بیست و یکم با کاهش ساخت و ساز و افزایش بهسازی آنچه فعلاً موجود است، همراه خواهد بود و کوشش فن سالاران برای حفظ آنچه تاکنون ساخته شده، اختصاص خواهد یافت. از هم اکنون طلیعه این دگرگونی را می‌توان در کشورهای توسعه یافته صنعتی مشاهده کرد.

### ۴- ضرورت احتراز از بهسازی

با توجه به توضیحاتی که داده شد، بهسازی ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. اما از سوئی دیگر، بهسازی کاری است ماهیتاً زود خوردی و از ابتدای امر نمی‌توان همه چیز را، همانند طرح نوسازی، در طرح منظور نمود بلکه باید کلیات طرح تدوین و بتدریج که عملیات پیش می‌روند، جزئیات طرح تدقیق و اجرا شوند. این امر حضور طراح را در تمام مراحل اجرا، برای بررسی آنچه قبل از شروع به اجرا، بررسی آن میسر نبوده و همچنین برای جلوگیری از انحراف از موازینی که مورد نظر طراح بوده است، ایجاب می‌نماید. به این ترتیب، بهسازی مستلزم رفت و برگشتهای متناوب طراح از کارگاه به دفتر مهندسی و از دفتر به کارگاه است که سبب افزایش هزینه و زمان اجرای طرح می‌شوند و به اشکال می‌توان پیشاپیش مقدار بالنسبه دقیق هزینه و زمان را ارزیابی نمود. به عبارت دیگر بهسازی کاری است زمان‌بر، پرهزینه و دست و پاگیر، لذا باید کوشش نمود تا آنجا که میسر است نیاز به بهسازی را کم کرد. انجام این مهم باید از لحظه شروع طرحها مد نظر باشد و کوشش به عمل آید که:

- ضوابط طراحی، متناسب با شرایط محیط و عملکرد مورد نظر ساختمان انتخاب شوند،
  - مصالح مصرفی، دارای کیفیات مطلوب و استاندارد باشند،
  - اجرا و نظارت بر اجرا خوب سازمان داده شوند،
  - بهره‌برداری اصولی باشد،
  - نگهداری طبق برنامه و مستمر باشد.
- با رعایت این نکات احتمال بروز نارسائی و بالتجیه نیاز

"وارفتگی" ۳ و "وادادگی" ۵، آشنائی بسیار عمیقتری از آنچه طراح و مجری طرحهای نوسازی دارد، داشته باشد تا بتواند وضع موجود ساختمان و سازه آن، علل بروز نارسائیهای موجود در آن، گستره این نارسائیها و توش و توان باقیمانده سازه آن را مشخص و قابلیت عملکردی ساختمان در وضع موجود و پس از بهسازی "ارزیابی" ۴، یا به اصطلاح ساختمان را "تقویم" ۷، نماید. توجه کنید که ارزیابی یک بعدی ولی "تقویم" چند بعدی و به مراتب فراگیرتر از آن است.

علاوه بر شناختهای فوق، کارشناس مسئول تهیه و اجرای طرحهای بهسازی باید در جریان آخرین یافته‌های علمی و فنی و روشهای اجرایی قرار داشته و بتواند آنها را فراتر از حد آئین‌نامه‌ها به کار گرفته، تصمیمات قاطع و با اهمیتی اتخاذ کرده و به اجرا در آورد. به عبارت دیگر، کار بهسازی نیازمند "شجاعت" است که مبتنی بر شناخت، دانش و تفکر است و با "تهور" که لااقل بخشی از آن "دل به دریا زدن" است، سازگاری ندارد.

به هر حال با فراگرفتن این اصول می‌توان با بهسازی آشنا شد و با ممارست در کاربرد این اصول هنر بهسازی را کسب کرد، ولی کاربرد این اصول فقط از افراد با حوصله ساخته است و به بیانی دیگر، بذری هنر بهسازی فقط در بستر حوصله می‌رود. افراد کم حوصله و عجول می‌توانند اصول را فراگیرند ولی اصلح آن است که آنها را به کار نیندند و معمولاً هم چنین است.

به بهسازی در ساختمان به حداقل خواهد رسید ولی از بین نخواهد رفت. برای محدود نگهداشتن گستره و دامنه بهسازی و حصول بهترین نتیجه از آن لازم است، که اگر علی‌رغم تمام تمهیدات نیازی به بهسازی پیدا شد، مسئله پشت‌گوش انداخته نشود و در اسرع وقت به بهسازی مبادرت گردد. به عبارت دیگر، هر چند که بهسازی پرهزینه است ولی وقتی راه‌حل دیگری نیست، برای جلوگیری از افزایش تصاعدی و باز هم بیشتر شدن هزینه‌ها، نباید در انجام بهسازی تأخیر نمود

### ۵- اصول و مراحل تهیه و اجرای طرح بهسازی

بهسازی به هر صورت که لزوم پیدا کند، برای اینکه با توفیق قرین باشد، باید طبق اصول و طی مراحل انجام پذیرد. مراحل تهیه و اجرای طرح بهسازی در جدول پیوست خلاصه شده‌اند.

تهیه و اجرای طرحهای بهسازی هر چند بطور عمده از اصول تهیه و اجرای طرحهای نوسازی تبعیت می‌کنند ولی ضوابط و قیودی دیگر نیز وجود دارند که ویژه امر بهسازی می‌باشند و در نوسازی مطرح نمی‌شوند.

در واقع، تهیه و اجرای طرحهای نوسازی، عملیاتی کوتاه مدت می‌باشند که نقطه شروع و ختم آنها برای طراح و مجری شناخته شده‌اند و تأمین ایمنی، پایداری و عملکرد مطلوب این طرحها، با رعایت مبانی نظری، مقررات آئین‌نامه‌ای و اصول اجرایی، قابل وصول می‌باشند.

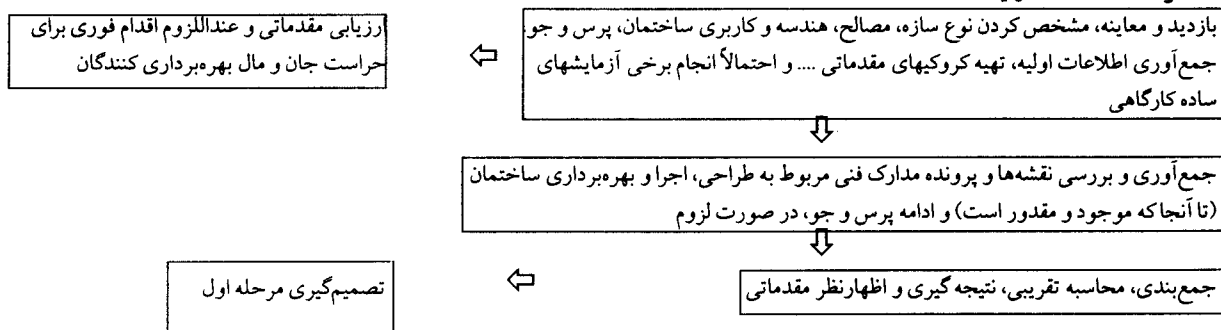
بر عکس، تهیه و اجرای طرحهای بهسازی ماهیتاً بلند مدت می‌باشند زیرا، هر طرح بهسازی، در لحظه شروع، وارث یک دوره عملکرد قبلی بالنسبه طولانی است و اثر این دوره بر روی مصالح، فرآورده‌ها، قطعات سازه‌ای و کل سازه باید به دقت ارزیابی و در تهیه و اجرای بهسازی در نظر گرفته شود.

ارزیابی و ملحوظ داشتن پدیده‌های تابع زمان در طرحهای بهسازی، به عنوان یک کارشناس، با پدیده‌های تابع زمان، نظیر "خستگی" ۱، "خوردگی" ۲، "تکیدگی" ۳،

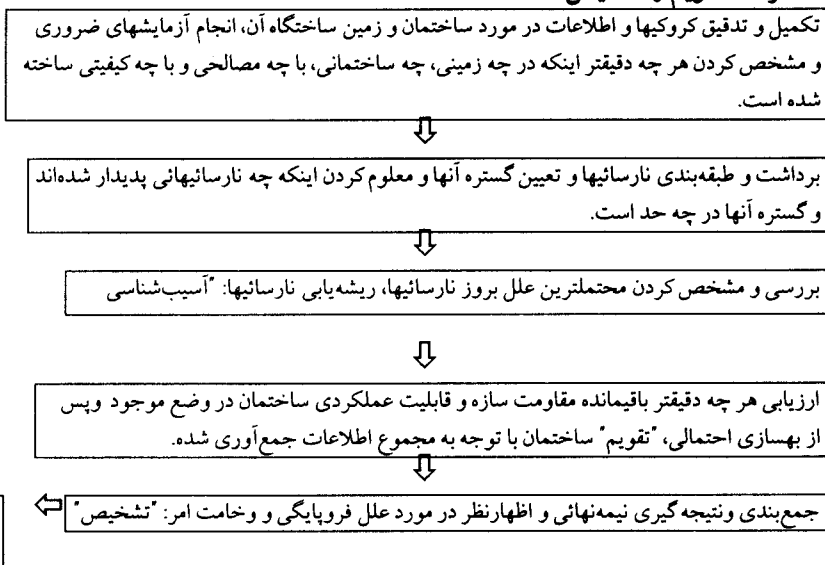


## مراحل مختلف عملیات بهسازی

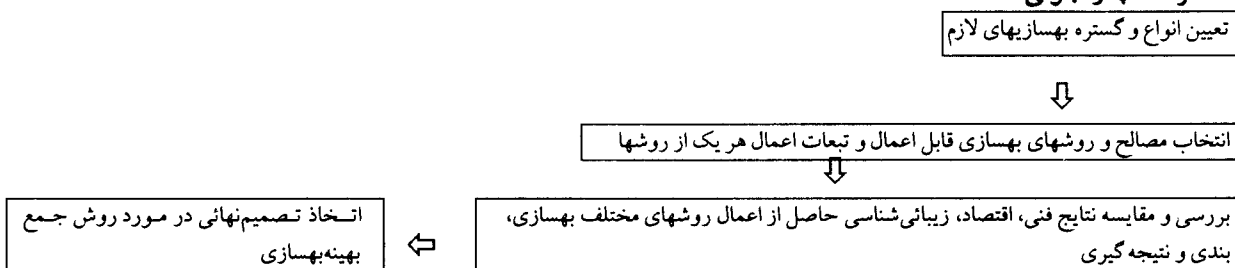
### ۱- مرحله اقدامات اولیه



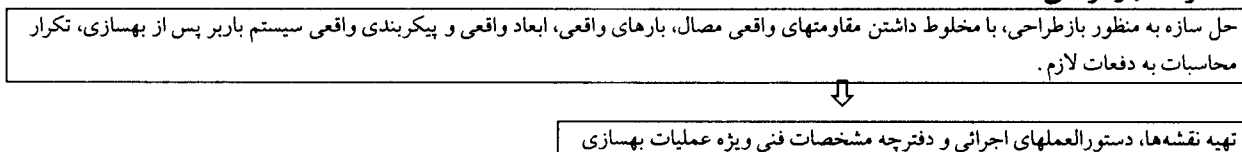
### ۲- مرحله تقویم و تشخیص



### ۳- مرحله چاره‌جویی



### ۴- مرحله بازطراحی



### ۵- مرحله درمان

