ارزیابی میزان بازگشت پذیری ساختارهای واجد قدمت به چرخه حیات دوباره

پیشنهاد مدل «بالقوّگی بازکاربست همساز» در نمونه‌ای از بافتِ میانی تهران

سهند لطفی[1]، مهسا شعله[2]

چکیده

ذخیره‌های ساختمانی، مهمترین ظرفیت کالبدی توسعه درون‌زای شهری بوده، و برنامه‌ریزی برای مرمّت، ارتقاء و استفاده دوباره از آن، یکی از مهمترین سرفصل‌های حفاظت‌شهری فعّال طی دهه‌های اخیر بوده است. آمار نشان می‌دهد، همزمان با تحوّل نگرش و تکوین انگاره‌های هماهنگ با حفاظت فعّال از میراث معماری و شهری، روند استفاده از ساختارهای واجد قدمت در شهرهای اروپایی افزایش یافته، و از میزان تخریب و بازسازی بناهای قدیمی، کاسته شده است. این روند، عاملی مهم در راه صیانت از هویّت کالبدی، و تقویت مکان‌بودگی هسته‌های تاریخی شهرها است. در ادبیات معاصرِ مرمّت‌شهری نیز، ویژگی‌های مثبتی مانند پایداری اجتماعی و زیست‌محیطی، تقویت حسّ مکان، به روزرسانی سازوکار برنامه ریزی، بهره‌وری اقتصادی و حفظ اصالت محیط انسان‌ساخت، از جمله مزیّت‌های استفاده دوباره از ساختارهای ارزشمند و واجد قدمت، شناخته شده است. این مقاله، ضمن بازخوانی همین روند، و استفاده از واژه ترکیبی بازکاربست‌همساز به مثابه معادلی برای عنوان Adaptive Re-use، به بازخوانی و تطبیق‌پذیر نمودن مدل «بالقوّگی بازکاربست همساز» یا ARP (Adaptive Re-use Potential) می‌پردازد. بازخوانی معادله منحنی فرسودگی، و شناخت دقیق عوامل فرساینده-منسوخ‌کننده ساختارهای واجد قدمت، مدل «بالقوّگی بازکاربست همسازی» را به برآورد عمر مفید ساختار، و بهترین زمان مداخله با هدف مرمّت و روزآمدسازی آن نائل می‌کند. حاصل پیاده‌کردن این مدل برای یک بنای مشخّص، فهم شرایط منسوخ‌شدگی آن، و موقعیت کیفی-زمانی ساختار در ارتباط با میزان بازگشت‌پذیری به چرخه حیات دوباره است. استفاده ازاین مدل، در تعیین شرایط فرسودگی و بالقوّگی بازکاربست همساز برای نمونه‌ای از بناهای واجد ارزش بافت میانی تهران، به‌این فرضیه قوّت می‌بخشد که بسیاری از ساختارهای ارزشمند در بافت‌های تاریخی و میانی، در شرایطی قرار گرفته‌اند که امروز همچنان می‌توانند هدف طرح‌های موفّق بازکاربست همساز باشند، ولی در صورت از دست دادن فرصت، امکان بازگشت به چرخه حیات، و ارتقاء به منظور استفاده دوباره و منطبق با نیاز روز را از دست خواهند داد، و منحنی فرسودگی را به سوی درغلتیدن به وادی بازسازی اجباری، پیش خواهند برد.

واژگان کلیدی: چرخه حیات ساختمان، ساختار واجد قدمت، بالقوّگی بازکاربست همساز، حفاظت فعّال، بازگشت‌پذیری به چرخه حیات

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۷/۱۰
تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۹/۱۰

۱ دکترای شهرسازی، استادیار طراحی شهری، بخش شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز، slotfi@shirazu.ac.ir
۲ دکترای شهرسازی، استادیار طراحی شهری، بخش شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز msholeh@shirazu.ac.ir

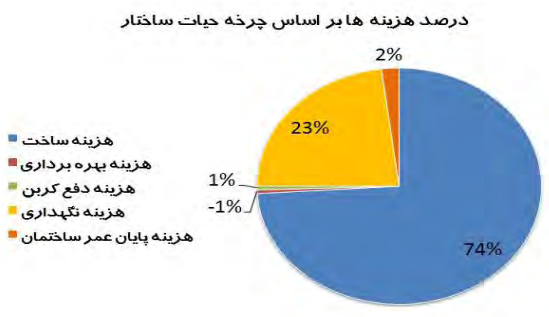
مقدمه

بناهای واجد قدمت بخش عمده‌ای از هویت کالبدی، و ذخایر ساختمانی شهرها را تشکیل می‌دهند. مقایسه کیفی محیط‌های انسان‌ساخت و ادراک کیفیت‌های برآمده از ویژگی‌های طراحی و زیبایی شناسیک محیط‌های شهری، نشان از آن دارد که بخش مهمی از ارزشمندی‌هایی که می‌تواند زمینه‌ساز تداوم حس مکان و سازمان‌دهنده یکپارچگی کالبدی باشد، حفاظت آگاهانه و فعال از میراث کالبدی، و به ویژه اتخاذ تدابیری برای ابقاء و احیاء ذخیره ساختمانی است. ذخیره ساختمانی یا بناهایی که از دوره‌های پیشین حیات شهر به یادگار مانده‌اند، بخشی از داشته‌های تکرارنشدنی شهرها و جزئی جدانشدنی از خاطرات جمعی شهروندان اند، به آن شرط که شهر، واجد ماهیت پایایی و انباشت سرمایه ادراکی و اجتماعی درنظر آورده شود، و «الگوی فاوستی توسعه[1]»، بلای جان سرگذشت و پس‌زمینه‌های تکوین تاریخی آن نگردد. به همین ترتیب، با نگاهی به شرایط استفاده مجدّد و تطبیق یافته از بناهای قدیمی [که دراین مقاله واژه ترکیبی «بازکاربست همساز» برای آن پیشنهاد خواهد شد]، و ذخیره‌های ساختمانی در شهرهای دنیا، می‌توان نسبتی میان اصالت و مقبولیت محیط‌های شهری با میزان استفاده روزآمد از بناهای تاریخی و واجد قدمت یافت. بدین معنا، میزان توسعه‌یافتگی و یا پیش‌رفت در امر توسعه، با انهدام، تخریب و بازسازی گسترده و بزرگ مقیاس در هسته‌های شهری سنخیت نمی‌یابد و سنجیده نمی‌شود، و در ازاء تلاش می‌شود تا بهترین هماهنگی میان ساختارهای قدیمی با کارکردهای مورد نیاز امروز شهرها، برقرار شود. موضوع استفاده مفید و مجدّد از ساختارها و بناهای تاریخی، امری است که طی سالیان، گروه‌های عمده‌ای را با دغدغه مندی‌های گوناگون گردهم آورده است. این همگرایی آراء، به‌این لحاظ که می‌تواند ابعاد گوناگونی از توسعه را رقم بزند و دستاوردهای گوناگونی را در جهت ارتقاء و بهبود شرایط شهری فراهم بیاورد، رخ نمایانده و فرصت بسیار مغتنمی‌را برای بازتعریف کیفی توسعه شهری فراهم ساخته است. آنچه هنوز محل مناقشه است، و در بازه‌ای پردامنه از نظرات گوناگون، افراط در حفاظت از همه بناها را در یک سو، و رأی بر تخریب و بازسازی ساختارها، و حفاظت از تعداد محدود و مشخّصی از بناها را [به صورت تک پلاک‌های واجد ارزش ویژه]، در دیگر سوی طیف قرار می‌دهد، عدم اطمینان نسبت به کارآمدی و بازگشت‌پذیری ساختارها، و نیز توجیه اقتصادی فرآیند مرمت، تعمیر، نگهداری و بازگرداندن آنها به چرخه حیات شهر است. به همین ترتیب، لازم است برای ایجاد شرایط وفاق نسبی میان این واگرایی محتمل، راهکاری برای ارزیابی میزان بازگشت‌پذیری و نیز برآورد شرایط واقعی فرسودگی بناها با هدف توجیه اقتصادی مرمت و استفاده مجدّد و تطبیق یافته از آنهاست.

چرخه حیات و شرایط ذخیره‌های ساختمانی در شهرسازی معاصر

یکی از نکات بسیار حائز اهمیت در فرآیند ساخت و ساز، که در شرایط توسعه ناپایدار، مغفول می‌ماند، توجه به «چرخه حیات ساختمانی» است (تصویر۱-الف). چرخه حیات ساختمان، نشان دهنده سیری است که از زمان طراحی و برنامه ریزی برای ساخت آغاز می‌شود، و با احداث بنا، به مرحله‌ای قدم می‌گذارد که از آن پس، می‌تواند چشم انداز بلندمدتی را به صورت یک چرخه مداوم از استفاده، نگهداری، تعمیر، ارتقاء و اخذ آموزه‌ها، طی نموده و «عمر مفید» بنا را به صدها سال برساند [۱].

طبق برآوردی که از شرایط متعارف طراحی و ساخت یک بنا به دست داده می‌شود، بیش از ۷۰ درصد هزینه‌ای

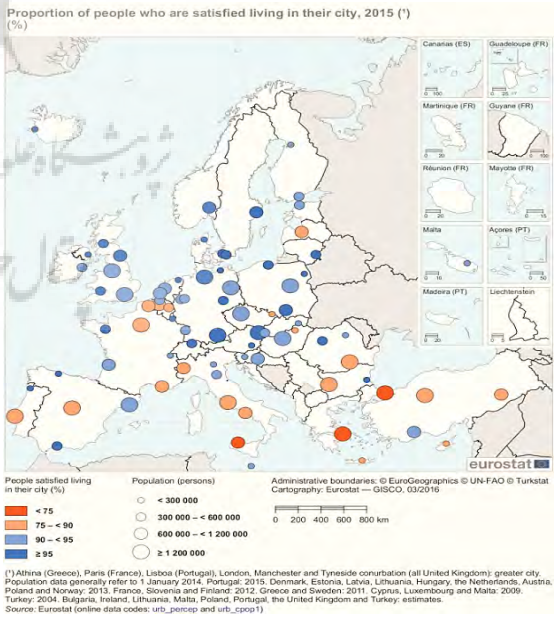


تصویر۱- الف) چرخه حیات ساختمانی؛ و ب) درصد هزینه‌ها بر همین اساس؛ در شرایط عدم توازن اقتصاد، گریز از گزینه‌های پایدار، و عدم توجه به حفاظت‌ومرمّت ذخیره‌های ساختمانی. این چرخه عملاً و طی دو دهه اخیر در مرحله بهره‌برداری و پیش از ورود به بازه نگهداری، دچار گسست شده، و آنچه تکرار اسف‌باری دارد، هزینه‌های ممتد ساخت است. چنین فرآیندی در تضاد و تقابل کامل با جریانی است که می‌تواند متضمّن تداوم حیات کالبدی و ماهوی شهر باشد (مأخذ: نگارندگان با اقتباس از [۲]).

	Year	<1919	1919-1945	1946-1970	1971-1980	1981-1990	1990-2000	> 2000
Austria [1,2]	2009	15.2	8.2	28.0	15.2	11.5	13.6	8.3
Belgium [3,4]	2009	17.1	24.2	24.2	13.7	20.8		
Bulgaria								
Cyprus [5,6]	2001	na	7.4	16.9	20.7	27.4	27.1	-
Czech Republic [1,5]	2005	10.5	14.2	25.4	21.8	15.8	7.9	3.4
Denmark [7]	2009	19.7	16.1	26.4	16.6	9.1	5.4	6.7
Estonia	2009	9.4	14.2	30.0	21.5	19.6	2.0	3.3
Finland [8]	2009	1.5	8.1	27.6	21.5	18.5	11.5	9.8
France [1,8]	2006	17.0	13.2	17.4	25.2	10.2	8.5	8.4
Germany [9]	2006	14.4	13.6	45.3		13.2	9.2	3.3
Greece	2001	3.1	7.2	31.8	24.5	19.1	14.4	na
Hungary [10]	2005	-	20.8	27.2	23.1	17.8	7.9	3.2
Ireland	2002	9.4	8.0	15.9	14.2	13.2	19.5	19.8
Italy [11]	2001	14.2	9.9	36.8	18.8	12.2	7.9	-
Latvia	2006	13.8	13.1	22.1	19.4	20.2	7.0	4.4
Lithuania	2002	6.2	23.3	33.1	17.6	13.5	6.3	-
Luxembourg [3]	2008	21.8	25.6	29.2	11.6	5.1	4.5	2.2
Malta [12]	2005	12.2	10.0	22.1	16.2	19.1	17.0	3.4
Netherlands [13]	2009	6.9	13.9	27.0	17.0	15.4	12.0	7.9
Poland [14]	2002	10.1	13.1	26.9	18.3	18.7	12.9	-
Portugal [3]	2006	7.4	10.0	21.9	16.1	18.8	17.7	8.1
Romania [15]	2002	3.9	11.5	37.3	23.8	14.8	7.3	1.4
Slovak Republic [15]	2001	3.4	6.6	35.1	25.6	21.0	6.2	0.6
Slovenia [16]	2004	15.1	7.8	27.7	23.2	16.0	6.9	3.4
Spain [17]	2001	8.9	4.2	33.5	24.1	13.6	15.7	-
Sweden	2006	12.1	14.7	37.0	15.8	9.4	5.5	4.6
United Kingdom [16]	2004/5	17.0	17.0	21.0	21.8	20.0	na	na

جدول ۱- قدمت ذخیره ساختمانی در کشورهای اروپایی [۴: p. ۵۴]

که در چرخه حیات ساختمان صرف می‌شود، مربوط به مرحله «ساخت» است (تصویر ۱-ب). به عبارت دیگر، برای بهره‌برداری هرچه بهتر از یک ساختار مصنوع، هزینه بسیار معتنابهی صرف ساختن و احداث بنا می‌گردد [۲]،



تصویر ۲- نقشه پراکنش شهرهای خوب، مبتنی بر آمار زیست‌پذیری شهرهای اروپایی، و نسبت شهروندانی که از زندگی در شهرهای خود، رضایت کامل دارند را می‌توان با ارقام مربوط به میزان استفاده دوباره از ذخایر ساختمانی و حفاظت از میراث کالبدی در تناظری نسبی قرار داد. زمینه فرهنگی دراین شهرها، میزان ساخت‌وساز و توسعه‌های مجدّد را به نفع استفاده هرچه بهتر از ساختارهای واجد قدمت، تا حد بسیاری کاهش داده است [۵].

و از آن پس و طی مراحل بعدی حیات یک بنا، اقدامات مربوط به نگهداری، تعمیر و ارتقاء نهایتاً حدود ۲۵ درصد کلّ هزینه‌ها را در برمی‌گیرد [p. ۱۵-۱۶]. این مهم، نشان دهنده این واقعیت انکارناپذیر و حیاتی است که در صورت وجود عزمی برای دستیابی به اهداف و مصداق واقعی توسعه، می‌باید نهایت تلاش برای برقراری چرخه کامل حیات ساختمان صورت بگیرد[۳]. در بازخوانی شرایط ساخت و ساز، در کشورهایی مانند ایران، می‌توان برداشت غالب از چرخه حیات ساختمان را به سه مرحله طراحی، ساخت و بهره برداری محدود دید؛ واقعیتی که مفهوم چرخه را تا حد یک خیزش خطّی متناوب، با عمری بسیار کوتاه، فرومی‌کاهد [واین کاهش عمر مفید ساختمانی، صدمه‌ای است که در وضعیت عدم تعادل اقتصادی، بسیار وخیم‌تر گردیده‌است.

با نگاهی به قدمت ساختمان‌های مورد استفاده در شهرهای اروپا که مبدع تفکّر مرمّت و استفاده مداوم و مجدّد از بناهای واجد قدمت و تاریخی بوده اند، آمار بسیار قابل توجهی به چشم می‌آید (جدول ۱). برای نمونه تاریخ احداث بیش از ۲۱ درصد از ساختمان‌هایی که در لوکزامبورگ همچنان مورد استفاده اند [۴]، و بخشی از چرخه حیات فعال ساختمانی شهر را شامل می‌شوند، به قبل از سال ۱۹۱۹، یعنی قریب به یک قرن پیش باز می‌گردد [p. ۵۴]. نکته جالب توجه این است که سهم

عمده‌ای ازاین میزان بناها، جزء مرغوبترین، گرانترین و بهترین بناهایی محسوب می‌شوند که از آنها استفاده فعال و روزآمدی به عمل می‌آید. این آمار مسلماً در مورد کشورهایی که پیشینه ساخت‌وساز شهری فشرده در آنها، عمر کوتاهتری دارد، کمتر بوده است. برای نمونه، در فنلاند، درصد ساختمان‌های با عمر یک قرن، کمتر از دو درصد بوده است. این آمار در کشورهای دانمارک، بلژیک، انگلستان، فرانسه، اسلوونی، آلمان، ایتالیا، لتونی و سوئد نیز خیلی کمتر از این میزان نیست (ibid.). از سوی دیگر، و با مروری بر آمار بهتری، پایدارترین، زیباترین و زیست‌پذیرترین شهرهای اروپا، می‌توان تناظر تقریبی میان نام شهرها و کشورهایی که بهترین استفاده را از ذخایر ساختمانی خود به عمل آورده اند، برقرار نمود[۵] (تصویر ۲). به تأویل بهتر، دقیقاً همان کشورهایی که از ساختمانها در چرخه کامل حیاتشان بهره جسته، و در بخش نگهداری، مرمّت و ارتقاء، بهترین کارنامه را داشته اند، محیط‌های شهری زیست پذیری را فراهم ساخته و در اختیار جوامع محلی قرار داده‌اند [۶].

برای فرونیفتادن در ورطه نوعی خوش‌بینی بی‌اساس، این مورد نیز از بازخوانی آمار مربوط به ساخت و ساز در شهرهای اروپایی قابل استخراج است که طی تحولاّت سیاسی، قهری [به ویژه جنگ دوم جهانی و تبعات پس از آن]، اجتماعی و اقتصادی، جهش‌ها و رکودهایی در نرخ ساخت و ساز در کشورهای گوناگون وجود داشته که برای مثال می‌توان به میزان انبوه ساخت و ساز در آلمان بعد از جنگ دوم [به دلیل از دست رفتن و ویرانی بخش عمده‌ای از ساختارهای ماقبل جنگ]، کاهش میزان ساخت و ساز در کشورهای بلوک شرق در بازه زمانی فروپاشی این بلوک، و خیزش ساخت و ساز در شهرنشینی نوپایی مانند قبرس اشاره کرد. نکته قابل توجه اما همچنان، استفاده بهینه از ذخایر ساختمانی و افزودن بر عمر مفید و طول مدت چرخه حیات بناهاست. به‌این ترتیب، همانطور که ملاحظه می‌شود، در انگلستان، جدیدترین ساختمان‌های مورد استفاده عمری سه دهه‌ای دارند.

مورد دیگری که می‌توان به وضوح در آمار ساختمانی کشورهای اروپایی تشخیص داد، تعداد پروانه ساختمانی صادر شده طی سه دهه اخیر است[۴ : p. ۷۸] . مطابق این آمار، غیر از آلمان و اسپانیا که اولی طی دهه ۱۹۹۰ میلادی به دلیل اتحاد دو آلمان حجم نسبتاً قابل توجهی از ساخت و ساز را به ویژه در نیمه غربی تجربه نمود[۷] ، و دومی‌که در سال‌های آغازین قرن بیست و یکم، برای فائق آمدن بر مشکل مسکن و بیکاری، سیاست ساخت و ساز را تشویق کرد۲ [۸]، بقیه کشورهای اروپایی روند بسیار آرام، با ثبات و در مواردی روبه کاهش را در زمینه صدور پروانه‌های ساختمانی تجربه نموده اند. به‌این ترتیب صرفاً با در نظر آوردن فراوانی پروانه‌های صادر شده، بیشترین تعداد مربوط به آلمان در بازه سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۰ با ۶۳۸۶۳۰ مورد، و کمترین مربوط به کشور استونی در همان بازه با ۹۹۵ مورد بوده است [۴].

دراین میان، شاید مهمترین ارقامی‌که جلب توجه می‌کند، نرخ تخریب و پاکسازی بناهای واجد قدمت و انهدام ساختارهای قدیمی و حذف آن از ذخیره‌های قابل استفاده ساختمانی از دهه ۱۹۸۰ میلادی تاکنون است [۴ : p. ۷۵] . می‌توان دید که برای مثال، انگلستان که طی دهه ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۰ میلادی، جریان توسعه مجدّد مراکز شهری را دنبال می‌نموده است [۹]، و برای مثال در همین مقطع، اقدام به تخریب چهل و پنج هزار بنا نموده، از سال ۱۹۹۵ میلادی به بعد، هیچ بنایی را تخریب نکرده و از ذخیره ساختمانی خود نکاسته است. این مورد، منطبق با شرایط هر کشور، تقریباً به شکل یکسان برای تمامی کشورهای این فهرست صدق می‌کند. کشوری مانند هلند اما در همین مقطع، به طور مداوم اقدام به جایگزینی مسکن اجتماعی نموده واین واقعیت از مقایسه میان میزان تخریب بناها و صدور پروانه‌های ساختمانی قابل دریافت است. همچنین در کشورهایی مانند آلمان و فرانسه، بروندادِ جریان بازسازی‌های شهری دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ میلادی که در شرایط معاصر خود را به صورت مجتمع‌های مسکونی بزرگ مقیاس و فرسوده، با تجمّع گروه‌های فرودست اجتماع و انواع بزهکاری نمایان می‌ساخته اند [۱۰]، تخریب، و جای خود را به توسعه‌های دیگری با مقیاس، تراکم ساختمانی و امتزاج اجتماعی متوازن‌تری داده است۳. بااین تفاسیر، مشخّص است که روند حفاظت از ذخیره ساختمانی طی دهه‌های اخیر فزونی یافته، و استفاده مجدّد ازاین ذخایر، به عنوان امری تبعی براین روند تبادر یافته است[۱۱] .

مزیّت‌های حفاظت و استفاده دوباره از ذخیره ساختمانی

استفاده دوباره از ساختارهای واجد قدمت، پدیده‌ای نوظهور نیست، و ریشه‌های علمی و دانشگاهی آن با سازوکارهای معاصر مرتبط، حداقل تا دهه ۱۹۷۰ میلادی قابل بازیابی است[۱۲] . ولی شاید بتوان گفت تنوّع بخشیدن به ساحت کارکردی بناها، و تطبیق خلاّقانه ساختمان‌ها با نقش‌پذیری‌های جدید، پیشینه بسیار کوتاه‌تری دارد. از مقاوم‌سازی، و افزودن آرایه‌های نو

به بناهای تاریخی توسط لودوک [۱۳: p. ۱۷۳-۱۷۵] ، و پیشنهاداتی برای احیاء ساختمان های قدیمی با «تزریق» کاربری های امروزی توسط بویی‌تو [۱۴ : ۳۹-۵۵] ، تا تبدیل ساختار معظمی مانند کارخانه برق لندن به گالری تیت مدرن [۱۵] ، سیر استفاده از ذخیره های ساختمانی و بناهای موجود و واجد قدمت، شتابی روزافزون داشته است.

محتوای اسناد جهانی از دهه ۱۹۶۰ به بعد، به تدریج جهت‌گیری اصلی خود را به سوی حفاظت از «بارزه‌مندی فرهنگی مکان»، نگهداری، مراقبت، حفاظت و انطباق به معنی اصلاح یک مکان برای پذیرش بهتر کاربری موجود، و یا پذیرش کاربری و نقش [پیشنهادی] جدید، سوق داده است [۱۶] . به‌این ترتیب، و با توجه به تمامی تأکیدی که به تثبیت ریشه های فرهنگی مکان، و دست یافتن به توسعه های متوازن، همراه با بهره برداری هرچه بهتر از میراث کالبدی و هوّیت معمارانه متبلور در محیط انسان ساخت، صورت پذیرفته است [۱۷]، طبیعی است که فهرستی از مزیّت های واقعی و تحقّق‌پذیر برای حفاظت فعّال و استفاده آگاهانه از ذخایر ساختمانی، هم در راستای پوشش نیازهای کارکردی، و هم با هدف بازگرداندن این ذخیره ها به چرخه حیات فعّال شهرها، در جریان باشد [۱۸]. در ادبیات معاصر، جستجوی فراوانی برای دستیابی به بهترین ابزار و روش ها برای استفاده متناسب از ذخیره های ساختمانی در جریان بوده است، و به همین منوال، ویژگی های مثبت و مزیت های این فرآیند در ابعاد گوناگونی برشمرده شده است [۱۹] .

الف) خاطره و مکان: تأکید بر ماهیت خاطره پردازانه ساختار کالبدی، و توجه به‌این مهم که ساختمان های واجد قدمت، بخش جدایی ناپذیر از حافظه تاریخی مردمان، و منظر ارزیابانه شهرهاست.

ب) سازوکار برنامه ریزی: بخش مهمی از پهنه هایی که ساختارهای واجد قدمت در آن واقع شده اند، مشمول طرح های شهری و برنامه ریزی با هدف احیاء و ارتقاء کیفیت محیط انسان ساخت بوده، و از این طریق، سازوکار برنامه ریزانه را وارد بافت های شهری نموده است.

ج) پایداری زیست محیطی: با توجه به آنچه درباره هزینه های ساخت و ساز در چرخه حیات ساختارها گفته شد، استفاده دوباره از بناها، سهم عمده‌ای در حذف هزینه های ساخت، و کاهش مصرف انرژی خواهد داشت [۲۱,۲۰].

د) پایداری اجتماعی: روند افول ساختارهای واجد ارزش [به همراه بافت، به مثابه پس زمینه این روند]، شرایط گسست اجتماعی را تسریع نموده است. استفاده دوباره از ذخایر ساختمانی، منزلت بخشی به بافت ها و بناهای تاریخی، جهش مثبت محتوایی-اجتماعی را به همراه دارد.

هـ) بهره‌وری: به همان ترتیبی که در بخش پایداری زیست محیطی هم تصریح گردید، استفاده از چرخه حیات کامل بناها، تحلیل شرایط ساختارها، و اقدام به موقع در جهت مرمت و ارتقاء آن، بسیار کارآمدتر از روند کور و مداوم تخریب و بازسازی است [۲۲].

و) اصالت: ذخیره های ساختمانی، مخزن تجدیدناپذیر اصالت، و ساختارهای واجد قدمت، آثار تکرارنشدنی اند که با حفاظت، استفاده دوباره و تداوم حیات، می‌توانند همچنان، بهترین تصویر را برای اجتماع شهری ایجاد نمایند، و در همین حال، بخش مهمی از موجودیّت کالبدی و کارکردی شهر را نیز به خود اختصاص دهند.

یکی دیگر از بحث هایی که در ارتباط با لزوم استفاده دوباره از ساختارها و ذخایر ساختمانی مطرح بوده است، تردید درباره صرفه مالی و بازدهی اقتصادی این فرآیند است[۲۳]. زمینه های شهری مأنوس با این فرآیند، بستری را فراهم نموده اند که در آن، استفاده دوباره از ساختمان ها، نه تنها به عنوان مجموعه‌ای از ساختارهای تجدید حیات یافته، و بازگشته به چرخه زندگی، که در قامت مغناطیس های پر جذّابیت شهری رخ نمایانده، و به همین ترتیب، طی یک روند زمانی میان مدّت، بهترین گزینه های اقتصادی برای سرمایه گذاران در این بخش بوده اند [۲۴] . تنوّع طرح ها، و تقاضای روزافزونی که حتّی در شرایط شهری ایران به تدریج در حال تکوین است، گواهی بر همین تمایل است[4].

گسست چرخه حیات و نفی مفهوم ذخیره ساختمانی

در شرایط و حافظه شهرسازی و شهرنشینی معاصر ایران اما، وضعیت به نحو دیگری است. طی دهه های اخیر، وضعیت نامتعادل اقتصادی، سرمایه های سرگردان و سوداگری زمین و مسکن، راه را بر نفی مفهوم ذخیره ساختمانی، و امحاء توجیه اقتصادی مرمّت و نگهداری، هموار نموده است. لازم به تفصیل نیست که مفهوم چرخه حیات و عمر مفید برای ساخت و سازهایی که طی دهه های اخیر، و بلکه در مدت زمانی کمتر از سه دهه رخ داده است، تا چه میزان کاهش داشته، و در هجومی که به منظور تخریب و بازسازی ذخیره ساختمانی صورت گرفته است، چرخه حیات ساختمان، عملاً از ابتدای مرحله

«بهره برداری» دستخوش شکست و گسست گردیده است. هرچند آمار موثّقی از میزان دقیق تخریب ذخیره ساختمانی در دست نیست، اما اگر بخشی قابل توجه از ساخت و سازهای دوره زمانی یک دهه اخیر، مربوط به توسعه‌های مجدّد و تخریب و ساخت دوباره بناهای جدید، برجای ساختمان‌های قدیمی در نظر گرفته شود، می‌توان به نتایج بسیار قابل تأملی دست یافت.

تنها در سال ۱۳۹۱ در کلّ شهرداری‌های کشور، تعداد ۲۲۳۸۲۰ پروانه ساختمانی صادر گردیده است. این تعداد را می‌توان رقمی میانگین برای شرایط بازه زمانی پنج ساله قبل و بعد ازاین تاریخ محسوب داشت۵ [۲۵]. اگر به منوال آنچه در آمار اروپا مورد بررسی قرارگرفت عمل شود، می‌توان فرض کرد که در یک بازه زمانی پنج ساله، بیش از یک میلیون پروانه ساختمانی درایران صادر گردیده است؛ یعنی چیزی در حدود دو برابر بیشترین تعداد پروانه صادر شده در یک کشور در تاریخ شهرسازی معاصر اروپا، و رقمی معادل کلّ پروانه‌های ساختمانی صادر شده در نیمی از کشورهای اروپایی طی سه دهه اخیر. اینکه بیش از ۹۸ درصد این پروانه‌ها به تقاضای بخش خصوصی صادر گردیده، نشان از نفی کامل مفهوم ذخیره ساختمانی، فقدان مدیریت کارآمد و چشم اندازی معنادار برای توسعه شهری، و نیز چشم فروبستن بر پاکسازی بخش بسیار وسیعی از میراث معمای و هویت شهری دارد. این روند به خوبی نشان می‌دهد که به چه دلیل هر روز بافت تاریخی و میانی شهرهای ایران، بیش از روز گذشته از درون تهی می‌شود، و بسیاری از ساختارهایی که هنوز، و با در نظر گرفتن چرخه حیاتشان، می‌توانند جایگاهی در فرآیند توسعه شهرها، آن هم از طریق استفاده مجدّد داشته باشند، به راحتی و بی هیچ منع و دوراندیشی، تخریب می‌شوند و برای همیشه حذف می‌گردند.

به‌این ترتیب می‌توان گفت در شرایط کنونی، مفهوم چرخه حیات ساختمانی، در عمل معنایی برای جریان معماری و شهرسازی ایران نداشته، و آنچه در واقعیت به شکل تلاش‌هایی برای استفاده دوباره از بناهای قدیمی [در هر دو نوع ارزشمند ویژه و صرفاً واجد قدمت] صورت گرفته، برآمده از ارزیابی‌های موردی، مقطعی و نیز رای مندی است که بخشی از بدنه مدیریتی مرتبط با محیط انسان ساخت، آن را یدک می‌کشد و خود را موظف به صیانت در حد مقدور ازاین ساختارها، در قبال سایر نهادهای آبادگر و توسعه‌دهنده می‌داند. چرخه حیات ساختمانی اینچنین است که تبدیل به خطوط منقطعی می‌شود که در آن عامل تخریب، کلّ روند را به نقطه‌های صفر متداوم بازمی‌گرداند. در چنین شرایطی، می‌باید تفاوت معناداری میان دو گونه برداشت [و نه تعریف]، از مفهوم «توسعه شهری» را در نظر داشت: نخست) فرسایش و تخریب ذخیره‌های ساختمانی و بازسازی‌ها و دوباره سازی‌های مکرّر به همراه کاهش عمر مفید ساختمان‌ها؛ دوم) حفاظت، بهسازی، ابقاء، تطبیق، مقاوم سازی و ارتقاء ساختارهای موجود و ذخایر ساختمانی. به نظر می‌رسد، در مقطع کنونی، تعادل به نفع برداشت نخست به هم ریخته، و از آنجایی که به گواه تجارب متعدّد، رویکرد دوم است که راه به سوی چشم‌اندازی پایا می‌برد [۲۶]، انتخاب سرنوشت‌سازی پیش روی جریان تصمیم گیرنده شرایط شهری قراردارد.

«استفاده مجدّد و تطبیق یافته» یا «بازکاربستِ همساز»

در فرآیند حفاظت فعّال از ذخیره‌های ساختمانی، شاید مهمترین هدف و البته ابزار مرتبط، مفهومی باشد که در ادبیات دهه‌های اخیر دنیا به آن 'Adaptive Reuse' گفته اند [۲۶]. در ترجمان واژگانی این مفهوم، بیشتر از معادل «استفاده مجدّد» بهره گرفته شده، و در بازنمایی فحوای واژه Adaptive معمولاً معادل «تطبیق یافته» جایگزین شده‌است. بدین شکل، ترجمه‌ای به صورت «استفاده مجدّد و تطبیق یافته» برای‌این مفهوم، در جامعه علمی‌کشور، نسبتاً مصطلح بوده است. در قبال واژه ترکیبی «استفاده مجدّد» می‌توان به ترکیب تازه‌ای اشاره کرد که از دو واژه «بازکاربست» و «همساز» شکل می‌گیرد. در قیاس معنایی دو واژه «استفاده» و «کاربست»، می‌توان به برتری واژه دوم اینگونه اشاره کرده که «کاربست»، علاوه بر آنکه در بردارنده مفهوم استفاده و اعمال می‌باشد، به گواه فرهنگ‌های لغت معتبر، مفهوم تطبیق، تطبیق پذیری و انطباق را هم در خود دارد، و به همین ترتیب، ترکیبی مانند «کاربست‌پذیری» به معنای قابل تطبیق و قابلیت تطبیق داشتن، وجود دارد. به‌این دلیل، می‌توان با افزودن پیشوند «باز» که می‌تواند با Re- برابری کند، به واژه «بازکاربست» دست یافت. از سوی دیگر، برای پیشنهاد معادلی برای Adaptive، واژه‌ای نمی‌توان یافت که به شکل مطلق، بیان مفهوم کند و چگونگی تطبیق و سازگاری با یک کاربری، نقش و مسئولیت جدید را در واژه‌ای خلاصه نماید. ولی اگر در بخش معناشناسانه واژه تعمّقی صورت بگیرد، بدون تردید، مفهوم سازگاری در معنای واژه انگلیسی متبادر است، و در بازیابی واژگانی که بتوانند علاوه بر شمول معنایی، هماهنگی شایسته‌ای با واژه «بازکاربست» داشته باشد، واژه «همساز» پیشنهاد

مناسبی است. بااین تأویل، واژه ترکیبی «بازکاربست همساز» به مثابه معادلی بر Adaptive Reuse پیشنهاد می‌شود، و ازاین پس در ادامه متن مقاله نیز، جایگزین ترکیب «استفاده مجدّد و تطبیق یافته» می‌گردد.

شرایط بازکاربست همساز: استفاده از مدل بالقوّگی بازکاربست همساز ARP

دراین باره که چرخه حیات ساختمانی در شرایط کنونی نفی گردیده و بخش مهمی از ذخیره‌های ساختمانی، یا از میان رفته و یا در ادامه روند توسعه‌گریِ دگرگون کننده، در سراشیبی حذف و نابودی قرار گرفته است، تردیدی وجود ندارد، اما به گواه بسیاری از بحث‌های دامنه دار، و حتی رویارویی‌هایی که در زمینه حفظ یا حذف ذخیره ساختمانی، میراث معماری و هویت کالبدی شهرها، در جریان بوده و هست، شیوه مواجهه به صورت مسئله ذخیره ساختمانی، و برآورد شرایط نگهداری، و جایگاهی که یک ساختار در چرخه حیات کالبدی خود طی نموده و در آن قرار گرفته است، عاملی اساسی در به سرانجام رساندن بحث‌ها و تصمیم‌هاست. واقعیت ساختارهای قدیمی، و بناهای به جای مانده از دوره‌های پیشین حیات شهری، نشان از شرایطی همگن و یکپارچه ندارد. طی دهه‌های اخیر، روند یکسانی برای حفاظت از ذخیره ساختمانی در شهرهای ایران پیگیری نشده، و به همین منوال، تعداد بسیار زیادی از بناهای ارزشمند، واجد قدمت و هویت، چه در حالت ثبت شده (۱)، چه به صورت متروک و رها شده (۲)، و چه با جایگزین شدن کاربری‌های «ناهمساز» (۳)، در شرایطی قرار گرفته اند که میان انگیزه و علاقه به حفاظت و ابهام در چگونگی امکان مرمت و ارتقاء، سال‌هاست برزخ ناخوشایند و فرساینده‌ای را تجربه می‌نمایند. این روند، به گواه نتایج مطالعه‌ای که در ادامه خواهد آمد، می‌رود تا بخش مهمی از ذخیره‌های ساختمانی را در عمل غیرقابل بازگشت به چرخه حیات ساختمانی نماید، واین تهدید بسیار ناخوشایند و مخاطره‌باری برای شهرهاست.

چرخه حیات ساختمانی: رابطه میان طول عمر اقتصادی و کالبدی بنا

به منظور بازخوانی دقیق چرخه حیات ساختمانی، می‌باید به جزئیاتی بیشتر در قالب روند گذران عمر بنا و فرآیند تکوین دو بازه زمانی مهم، تحت عنوان «طول عمر اقتصادی» و «طول عمر کالبدی بنا»، پرداخت[۱۱] . طبق پیش فرضی قابل قبول، عمر ملموس یک بنا، از زمانی آغاز به کار ساختار یا همان بنای نوساز، شروع می‌شود. به معنایی می‌توان تصوّر نمود که عمر ملموس، از گام سوم چرخه حیات ساختمانی آغاز می‌گردد، و در بردار زمان حرکتی پیش‌رونده را تجربه می‌نماید. ازاین لحظه به بعد، بسان هر موجودیّتی که عمر بر آن می‌گذرد، فرآیند فرسودگی نیز آغاز می‌گردد. این نکته را باید در نظر داشت که حتی در صورت عدم استفاده از ساختار، فرآیند فرسودگی [مترتّب بر فرسایش] اجتناب‌ناپذیر است[۲۷]، و همین امر موجب بیهودگی حفاظت منفعل و منجمدسازی[۶] بناهاست.

دراین فرآیند، براساس نوع طراحی اولیه، کیفیت ساخت، مرغوبیت مصالح و شیوه نگهداری جزئی و ادواری، می‌توان بازه‌ای زمانی را به عنوان «عمر مفید ساختمان» در نظر گرفت. این بازه را در اصطلاح ادبیات بازکاربست همساز، «طول عمر اقتصادی [طراحی شده]» بنا می‌نامند[۲۸] . مدت زمان طول عمر اقتصادی بنا بدین معناست که دراین بازه، ساختمان با توجه به بهره‌مندی از پشتوانه فنّاورانه [منطبق با شرایط زمان احداث] و ویژگی‌های تاب‌آورانه منتج از شیوه ساخت و کیفیت مصالح، سال‌ها و دهه‌هایی را بدون نیاز به صرف هزینه [ورای نگهداری جزئی]، ادامه حیات می‌دهد. در تئوری، و پس از طی شدن این عمر و مدّت زمان، ساختمان به نقطه «پایان عمر مفید» خود می‌رسد۷.

نقطه پایان عمر مفید، با پایان عمر اقتصادی بنا مصادف است. این نقطه که به نوعی شرایط شکست و کاهش کیفیت ناگهانی را دربردارد، آغاز بخش تازه‌ای از «روند وجودی» بناست. روند وجودی بنا نمایانگر این واقعیت است که علیرغم به پایان آمدن عمر اقتصادی و مفید، ساختمان همچنان بر جای خود باقی است و به لحاظ تجسّم و تجسّد کالبدی، بعد وجودی خود را از دست نداده است. روند فرسایش طبیعی بنا، ازاین نقطه به بعد، به قوس نزولی متأثر از انواع فرسودگی‌ها تبدیل می‌گردد. بنابر تعاریف مکتبی از فرسودگی [که در ادبیات روزآمد مرتبط، بسط یافته و با واقعیت‌های مربوط با چرخه حیات ساختمان، منطبق گردیده است]، فرسودگی را در دو بُعد «کالبدی» و «محتوایی» [کارکردی]، مدنظر می‌داشته اند. در چنین برداشتی، مفهوم «منسوخ شدگی»، می‌تواند به هرکدام ازاین دو بُعد نسبت داده شده، و گذشت زمان به معنای فرسودگی کالبدی، کاهش ظرفیت انطباق با محتوای معاصر، سلب اعتبار کارکرد اولیه و یا فاصله گرفتن کالبد و کارکرد از هم باشد. در برداشت امروزین از فرسودگی، پس از آنکه عمر مفید بنا به

سرآمد، مجموعه‌ای از فرسودگی‌ها [منسوخ‌شدگی با حرف اختصاری O] به شرح ذیل، ساختار را در معرض تهدید و تلاشی قرار می‌دهد [۲۸].

O_1	O_2	O_3	O_4	O_5	O_6	O_7
کالبدی	اقتصادی	انعطاف‌پذیری	فنّاورانه	اجتماعی	حقوقی	سیاسی

دراین مرحله است که می‌توان به «عمر کالبدی» بنا اندیشید، واین همان نکته‌ای است که در بازکاربست همساز ذخیره‌های ساختمانی از اهمیت و اولویت برخوردار است. پس از ورود ساختار به دوره پس از عمر مفید، علاوه بر نیاز به صرف هزینه‌های گوناگون در جهت رفع انواع منسوخ شدگی‌ها، می‌باید زمان بهینه مداخله را نیز در نظر داشت. طبق تعریف، وآنچنان که در نمودار مشخّص است، زمان موثر مداخله، مشخّص و در همین حال محدود است. ساختار یا همان بنا، دراین مرحله، به شدت در معرض فرسودگی است و با افزایش یافتن شیب نزولی منحنی حیات کالبدی، هرلحظه به «پایان زمان موثر مداخله» نزدیکتر می‌شود. دراین شرایط، اگر چنانچه تمهیدات موثری در جهت تعمیر، ترمیم، تطبیق، مقاوم سازی، به روزرسانی زیرساخت‌ها، ارتقاء و حتی الحاق، صورت پذیرد، می‌توان شیب منحنی فرسودگی را کند کرد، و از بنا و ساختار، در شرایط تازه‌ای استفاده نمود. این مرحله را می‌توان آغاز حیات دوباره ساختار در شرایط «بازکاربست همساز» تلقّی نمود. ولی چنانچه در بازه زمانی مشخّص، اقدام موثری جهت توقف روند فرسودگی و منسوخ‌شدگی ساختار به انجام نرسد، بنا، به سوی نقطه پایان زمان موثر مداخله می‌رود. با گذر از این نقطه، هرگونه اقدامی جهت رفع فرسودگی، ناکارآمد بوده، شرایط «بازگشت‌پذیری ساختار» منتفی است، و عملاً نیاز به «تجدید ساختار» [یا همان تخریب و بازسازی، ولو به صورت مو به مو] وجود خواهد داشت.

بااین توصیف، محل مناقشه و محمل تصمیم گیری پیرامون ارزش نگهداری، حفاظت و بازکاربست همساز، همانا تحلیل و ارزیابی شرایط واقعی فرسودگی ساختار، و برآورد موقعیت نقطه‌ای بنا در منحنی نزولی منسوخ شدگی جهت تشخیص امکان مداخله برای ارتقاء و تداوم حیات کالبدی بناست. فرض مقاله حاضر براین است که در وهله نخست، و علیرغم شرایط رهاشدگی ممتد طی دهه‌های متوالی برای بخش اعظمی از ذخایر ساختمانی موجود در بافت‌های شهری، برای ایجاد زمینه و بستر موثر تصمیم گیری، می‌باید نفسِ مفهوم و شرایط «بازگشت پذیری» مورد ارزیابی قرارگیرد، و متعاقباً با درنظر آوردن ارزشمندی‌ها و کیفیت‌های ثانویه، متناسب با مورد، اقدام به تصمیم‌گیری جهت حفظ یا حذف ساختار نمود

برآورد شرایط «بازگشت‌پذیری» ساختارها

به ترتیبی که شرح داده شد، جهت برآوردااینکه آیا یک بنا امکان احیاء و حضور دوباره در چرخه حیات را دارد، لازم است موقعیت آن روی منحنی عمر ساختمان تعیین گردد. این کار را می‌توان به وسیله مدل «بالقوّگی بازکاربست همساز» یا ARP (Adaptive Re-use Potential Model) به انجام رساند. این مدل که برای نخستین بار در سال ۲۰۰۷ توسط لنگستون مطرح گردید [۲۹]، الگوریتمی است برای محاسبه نقطه عمر بنا و موقعیت آن نسبت به نقطه پایان زمان مؤثر مداخله؛ به‌این ترتیب که نشان می‌دهد ساختمانی که هدف فرآیند بازکاربست همساز قرار دارد، چند سال تا پایان زمان مؤثر مداخله فاصله دارد، و یا چند سال ازاین زمان گذشته است. تا همین جا، (+) یا (-) بودن فاصله تعریف شده در بردار زمان، می‌تواند نقش مهمی در تصمیم آغازین برای شیوه مواجهه با بنای مورد نظر باشد.

به معنای دیگر، مدل ARP روشی است جهت برآورد میزان و شرایط بازگشت‌پذیری یک ساختار واجد قدمت و استفاده دوباره از آن بدون نیاز به تخریب، بازسازی و دوباره سازی‌های دامنه دار و زائد؛ بنابراین هدف‌این روش، خلق و رواج یک ابزار اندازه گیری به منظور دستیابی به یک تصمیم هدفمند برای طراحی منظور بازکاربست همسازآتی یک ساختمان وایجاد فرصت برای رسیدن به کابردهای خلّاقانه است. لازم به ذکر است تا پیش از معرفی‌این مدل، معیارهای مرتبط با ارزیابی امکان بازکاربست همساز ساختمان‌ها، توسط افراد مختلف و غالباً در چهارچوب ملاحظات مرتبط با کالبد و فرسودگی کالبدی، ارائه و دسته بندی گردیده بود، اما با ورود مفاهیم تازه تری مانند توجه به جنبه‌های پایداری و ملحوظ نمودن ابعاد زیست محیطی، فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی، تعریف و مصادیق گسترده‌تری بر ماهیت عمر و فرسودگی بنا مترتّب شد که در مدل ARP دقیقاً به همین موارد توجه می‌شود.

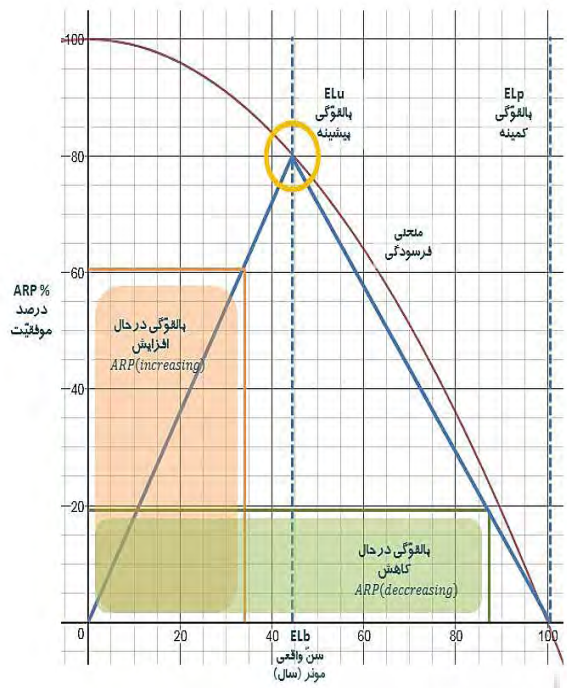
الگوریتم مدل ARP

مدل ARP الگوریتم خود را بر پایه دو متغیر پایه‌ای «عمر مفید بنا» و «عمر کالبدی بنا» سازمان می‌دهد[۳۰]. هدف این الگوریتم محاسبه کمّی میزان توجیه‌پذیری طرح بازکاربست همساز است. برونداد این الگوریتم، در واقع درصد موفقیت طرح بازکاربست همساز و میزان بازگشت‌پذیری ساختمان به چرخه حیات مجدّد را نشان می‌دهد. نحوه عمل آن بدین صورت است که با پیش بینی عمر مفید ساختمان بهترین زمان مداخله در آن را تعیین می‌نماید. این مدل روشی است تعمیم پذیر که می‌تواند کاربردی همه شمول داشته باشد و در زمینه‌های شهری گوناگون به کار گرفته شود. در عین حال با توجه به اینکه متغیرهای تعریف شده در مدل، نمایانگر طیف متنوّعی از ویژگی‌ها و ارزشمندی‌هاست، می‌توان در صورت لزوم به مداخله، اولویت‌ها و مراحل برنامه ریزی جهت بازکاربست همساز را نیز هدایت نماید.

در مدل ARP یک منحنی پایه، اساس تحلیل وضع موجود یک ساختار واجد قدمت است. در این منحنی محور X نمایانگر طول عمر کالبدی ساختمان است با واحد سال، و محور Y نمایانگر درصد امکان پذیری بازکاربست همساز یا همان میزان بازگشت‌پذیری ساختمان به چرخه حیات مجدّد است. رابطه میان X و Y در این منحنی به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$Y = ۱۰۰ - \frac{X^۲}{۱۰۰}$$

بدین ترتیب، این نمودار، ساختمان‌های با عمر بیش از یک قرن، که تاکنون مورد هیچگونه مداخله‌ای جهت ارتقاء و ابقاء قرار نگرفته باشند را عملاً مشمول فرآیند دوباره‌سازی یا نوسازی اساسی می‌نماید. به عبارت دیگر، در صورت مداخله و اعمال تغییرات در جهت ارتقاء کیفیت کالبدی ساختار، طول عمر مؤثر ساختار افزایش می‌یابد، و سال پایه محاسبه شرایط بازگشت‌پذیری بنا به همان منوال تغییر می‌کند. در این نمودار که طبق فرمول بالا قابل ترسیم است، میزان متغیرهای به کار رفته به شکل زیر قابل تعریف است:



تصویر ۳- منحنی فرسودگی، روند منسوخ شدن یک ساختار طی بازه زمانی صد ساله را نشان می‌دهد. همین بازه صد ساله را، طول عمر مؤثر ساختمان می‌نامند، و منطبق با استانداردهای ساختمانی بهینه، این بازه را مدت زمان واقعی عمر یک ساختار که در آن می‌باید نسبت به امکان بازکاربست همساز ساختمان تصمیم‌گیری شود، آورده اند. به این ترتیب که از ابتدای بهره برداری از ساختار، همزمان با روند منسوخشدگی، امکان بازگشت‌پذیری آن به چرخه حیات دوباره، روند افزاینده می‌یابد، تا نقطه‌ای که در آن هم بیشینه عمر موثر ساختمان تجربه می‌شود و هم بهترین شرایط برای بازکاربست فراهم می‌آید، از آن پس، روند کاهشی امکان بازگشت‌پذیری آغاز می‌شود، و در تئوری تا شرایطی که قابلیت بازکاربست همساز به سمت صفر میل می‌کند، ادامه می‌یابد (مأخذ: نگارندگان با اقتباس از[۳۱])

جدول ۲- متغیرهای مربوط به الگوریتم مدل بالقوگی بازکاربست همساز (مأخذ: نگارندگان با برداشت از[۳۰-۳۱])

متغیر	مفهوم
Lu	عمر مفید ساختمان (Useful Life): تعداد سال‌هایی از عمر آن ساختمان که برای بازکاربست همساز زمان مناسبی است (بازگشت‌پذیری حداکثر)
ELu	عمر مفید مؤثر ساختمان: تصویر طول عمر مفید ساختمان بر محور X
Lp	طول عمر کالبدی ساختمان (Physical Life) : برابر حداکثر عمر کالبدی قابل انتظار برای ساختمان
ELp	طول عمر کالبدی موثر: تصویر طول عمر کالبدی ساختمان بر محور X
Lb	عمر واقعی یا سنّ ساختمان (Building Age) :این متغیر بیانگر زمان آخرین تغییر، ارتقاء، الحاق و یا تعمیر اساسی است.
ELb	سن موثر: تصویر طول عمر کنونی ساختمان بر محور X

این منحنی که آن را «منحنی فرسودگی[8]» نیز می‌نامند، در واقع نشان دهنده هدف و شرایط فرآیند بازگشت‌پذیری ساختارهاست. بنابر سرشت بازکاربست همساز، می‌توان گفت هدف غایی ازاین فرآیند، استفاده بهینه حداکثری از ساختار در طول عمر مفید ساختمان است. به عبارت دیگر، بازکاربست همساز تا قبل از به پایان رسیدن عمر مفید بنا، به لحاظ اقتصادی و فنّی، معنادار نیست، و به همین ترتیب، پس از به پایان آمدن عمر مفید، بنا هر لحظه از شرایط بیشینه امکان بازگرداندن ساختار به چرخه حیات دور می‌شود. پس دراین نمودار، ELu نقطه‌ای است که در آن، عمر مفید بنا به پایان رسیده و به همین ترتیب، بیشترین درصد موفقیت طرح بازکاربست همساز وجود دارد. در همین نمودار و برای فهمیدن سیر صعودی و نزولی ساختار، مفهوم دیگری با متغیر ELb نمایش داده شده است. ELb نشان دهنده شرایط بازگشت‌پذیری ساختار در مقطع عمر واقعی ساختمان است. به‌این ترتیب، نمودار نشان می‌دهد تا زمانی که عمر واقعی ساختمان، کمتر از عمر مفید آن باشد، بازکاربست همساز، فرآیند منطقی نخواهد بود و درصد موفقیت آن، کمتر از شرایط ELu است. از سوی دیگر، با عبور از نقطه ELu و افزوده شدن بر قدمت ساختار، امکان بازگشت‌پذیریکمتر می‌شود و رو به صفر میل پیدا می‌کند. با اعمال هرگونه مداخله ارتقاء دهنده در ساختار، شرایطی فراهم می‌شود که گویی عمر واقعی بنا کمتر شده و یا ساختار جوان شده است. به همین دلیل، از تفاضل بین زمان اصلی احداث ساختار تا لحظه مداخله مثبت در آن، طول عمر کالبدی [واقعی] بنا که از طول عمر اسمی بنا کمتر است به دست می‌آید، در چنین شرایطی، می‌توان گفت نوعی معاصرسازی ساختار صورت پذیرفته، و بنا را از شرایط ضرورت ورود به مرحله بازکاربست همساز، دور کرده است [برقراری شرایطی مشابه ELb_1].

پس به‌این ترتیب، در مورد هر ساختار، با توجه به بازه زمانی عمر مفید، یک نقطه مداخله مؤثر وجود خواهد داشت که شرایط بازگشت‌پذیریبیشینه را تعریف می‌کند. ولی این الگوریتم نشان از شرایط تئوری یک ساختار دارد، و در واقعیت، چنین محاسبه‌ای برای هیچ ساختار واجد قدمتی به شکل خود به خودی انجام نشده است، بلکه در هر مورد، تصمیم گیرندگان با ساختاری سروکار دارند که می‌باید با ترسیم چنین نموداری، شرایط آن را سنجیده و به لحاظ امکان بازگشت آن به چرخه حیات دوباره، تصمیم گیری کنند. به همین خاطر، برای انجام محاسبه لازم برای یک ساختار مورد نظر، مجموعه‌ای از داده‌ها مورد نیاز خواهد بود.

متغیرهای مدل ARP

از آنجایی که هدف مدل ARP سنجش میزان بازگشت‌پذیری ساختارهای واجد قدمت است، متغیرهای مورد نظر به هر ترتیب با مفهوم ناکارآمدی و فرسودگی نسبت مستقیم دارند. در مدل ARP اما مفهوم فرسودگی به نوعی بسط یافته و طیفی از ویژگی‌های مرتبط با ابعاد گوناگون موجودیت ساختار را در بر می‌گیرد. در وهله نخست، لازم است یک بار طیف فرسودگی‌های برشمرده در ارتباط با مدل ARP بازشناسی شود[9].

الف) منسوخ‌شدگی کالبدی (O_1) : مفهوم فرسودگی کالبدی دراینجا به کیفیت نگهداری و میزان استواری بنا بستگی دارد، بااین تفصیل که در صورتی که از بنا مراقبت کافی در فرآیند بهره‌برداری صورت پذیرفته باشد، هیچ درصدی از امکان بازگشت‌پذیری ساختار به چرخه حیات دوباره کاسته نمی‌شود، ولی چنانچه ارکان ساختمان، نظیر ستون‌ها، دیوارها، اتاقک پلکان و ... تا حدودی در معرض فرسودگی و آسیب بوده باشند، تا قدرمطلق ده درصد، و اگر هم این میزان قابل توجه بوده و آثار فرسودگی نشان از زوال چشمگیر ساختار داشته باشد، این مقدار تا بیست درصد ملحوظ و از میزان درصد بازگشت‌پذیری ساختار کاسته می‌گردد.

ب) منسوخ‌شدگی اقتصادی (O_2) :این متغیر اشاره به موقعیت قرارگیری ساختمان واجد قدمت دارد. پیش فرضی که دراین مورد مطرح است، اقبال به ساختار تاریخی را عامل اساسی توفیق اقتصادی طرح بازکاربست همساز تلقی کرده، و به همین ترتیب اگر بنا در محدوده‌ای با حجم قابل توجه حضور مردم قرار گرفته باشد، بهترین حالت را دارد و از درصد امکان بازگشت‌پذیری آن کاسته نمی‌گردد. در محدوده‌هایی با تراکم حضور متوسط و پایین، به ترتیب ده و بیست درصد از میزان امکان بازگشت‌پذیری کاسته می‌گردد.

ج) منسوخ‌شدگی کارکردی (O_3) : متغیر کارکردی، اشاره‌ای مستقیم به انعطاف پذیری بنا و قابلیت تطبیق ساختار مورد نظر با کارکردهای جدید دارد. در معماری ساختمان‌های واجد قدمت، بنابر سبک، شیوه ساخت، نوع سازه، تعداد ورودی‌ها، ارتباط با شبکه اطراف و مواردی ازاین دست، میزان انعطاف پذیری ساختار جهت پذیرش نقش‌های تازه، افزایش می‌یابد. بدین معنا، به تشخیص متخصصان، در صورت وجود حداکثر تطبیق پذیری کارکردی، از درصد امکان بازگشت پذیری کاسته

جدول ۳- مؤلفه‌های منسوخ‌شدگی و معیارهای مرتبط جهت ارزیابی میزان فرسودگی (مأخذ: نگارندگان با برداشت از[۱۱])

مؤلفه- نوع فرسودگی[منسوخ‌شدگی]	معیار ارزیابی
۱) کالبدی (طول عمر)	مقاومت و یکپارچگی سازه کیفیت ساخت کیفیت مصالح شالوده محکم قابلیت مراقبت و نگهداری سازگاری با اقلیم پیچیدگی طراحی
۲) اقتصادی (موقعیت)	تراکم جمعیتی نزدیکی به بازارها[اماکن دادوستد شهر] زیرساخت حمل و نقل دسترسی مناسب نمایانی[در معرض دید بودن] قیود طراحی و برنامه ریزی اندازه قطعه
۳) کارکردی (انعطاف‌پذیری)	تطبیق پذیری کارکردی قابلیت تفکیک فضایی جریان[سیرکولاسیون] فضایی تبدیل‌پذیری فضای ورودی و تقسیم سازه منسجم داکت‌های تاسیساتی و راهروهای خدماتی
۴) فنّاورانه (کم‌مصرفی)	جهت گیری بنا میزان تابش عایق کاری و سایه بان سازی نور طبیعی تهویه طبیعی مدیریت ساختمان دسترسی به نور خورشید
۵) اجتماعی (حس مکان)	تصویرپذیری - هویت زیبایی شناسی منظر طبیعی و منظر شهری تاریخ - اصالت تجهیزات مقیاس انسانی اجتماع شهری و واحد همسایگی[زمینه ساختار]
۶) حقوقی (قانونی و سیاسی)	استاندارد پایان کار آتش نشانی وایمنی در مقابل حریق کیفیت فضاهای داخلی ایمنی و سلامت کاربران امنیت آسایش دسترسی برای معلولان و سالمندان استانداردهای مصرف انرژی کیفیت صوتی - آکوستیک
	ساختمان‌های همجوار ردپای زیستی سیاست حفاظت شهری علاقه و مشارکت‌پذیری اجتماعی طرح‌های شهری فرادست[جامع و تفصیلی و ...] منطقه بندی شهری مالکیت

نمی‌شود، و در شرایط متوسط و ضعیف، به میزان ده و بیست درصد، نمره منفی لحاظ می‌گردد.

د) منسوخ‌شدگی فنّاورانه (O_4) : در بُعد فنّاورانه، بیشترین تأکید بر روی ملاحظات زیست محیطی مرتبط با مصرف انرژی بوده است. ساختارهای قدیمی در مصرف انرژی روزآمد نبوده، و ممکن است نسبت به بناهایی که با فنّاوری روز ساخته می‌شوند، مقدار بیشتری انرژی را مصرف کنند، و یا آن را به هدر بدهند. به همین خاطر، شرایط ساختار واجد قدمت در ارتباط با مصرف انرژی می‌تواند موجب امتیازدهی به ترتیب موارد قبل باشد.

هـ) منسوخ‌شدگی اجتماعی (O_5) :این مفهوم نیز نیاز به تأویل دارد. مورد مهمی‌که درباره چرخه حیات ساختمان‌ها مطرح است، شیوه بهره برداری از آن در طول عمر مفید با توجه به نوع تصرّف است. در این چهارچوب، چنانچه در طول بهره برداری، بنا بیشتر در تصرّف مالک اصلی بوده باشد، بهترین شرایط برقرار است، و اگر به صورت استیجاری در تصرّف غیر بوده باشد، ده درصد امتیاز منفی خواهد داشت. خالی و متروکه ماندن ساختار، بیست درصد از میزان امکان بازگشت‌پذیری خواهد کاست.

و) منسوخ‌شدگی حقوقی [قانونی + سیاسی] (O_{6-7}) : در اینجا از ادغام دو مفهوم فرسودگی قانونی و فرسودگی سیاسی، به فرسودگی حقوقی تعبیر گردیده است. فرسودگی قانونی، به طور خاص با استانداردهای ساخت و ساز و موازین قانونی ساخت و تایید بناها ارتباط پیدا می‌کند. به‌این ترتیب با توجه به مجموعه قوانین مرتبط با حوزه معماری و شهرسازی که کیفیت نهایی ساخت یک بنا را رقم می‌زنند، می‌توان به میزان بازگشت‌پذیری ساختار و به ویژه امکان بازکاربست همساز، امتیازدهی کرد. مفهوم فرسودگی سیاسی، در واقع بیشتر به همان مفهوم حقوقی ارجاع دارد، و نشان می‌دهد میزان موفقیت یک طرح بازکاربست همساز، تا حدود بسیاری به طرح‌های فرادست و منطقه بندی‌های کارکردی شهر، مالکیت‌ها، شرایط پهنه وقوع بنا و تصمیم گیری‌های کلان جهت حفاظت و احیاء ذخیره ساختمانی بستگی دارد. این نکته بسیار مهم و ظریفی است و نشان از آن دارد که ویژگی‌های کالبدی و کارکردی، مادامی‌که عزم و سیاستی برای استفاده گسترده از ذخایر ساختمانی وجود نداشته باشد، توفیق چندانی حاصل نخواهد نمود.

در این روش برآورد یکپارچه منسوخ‌شدگی، چنانچه ساختار دارای بیشترین میزان فرسودگی بوده باشد، عمر مفید آن تقریباً تا میزان یک‌سوم عمر کالبدی آن کاهش پیدا خواهد کرد. پس از این مرحله و آگاهی از طیف فرسودگی‌ها و منسوخ شدگی مترتّب بر ساختارهای واجد قدمت، مجموعه‌ای از شاخص‌های مرتبط جهت جمع بندی و امتیازدهی هر قسمت، پیشنهاد گردیده است:

معیارهای عنوان شده در این جدول، نوعی فهرست تطبیقی۱۰ را شکل می‌دهند که برای ارزیابی وضع موجود بناها و ساختارهای واجد قدمت و ارزش مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این تأویل، برای ارزیابی میزان بازگشت‌پذیری بناها و سنجش درصد موفقیت یک طرح بازکاربست همساز [که باید با نوسازی اساسی و بازسازی تمایز داده شود]، می‌باید مطابق با روند امتیازدهی برشمرده، میانگین شرایط معیارها را در هر مورد لحاظ و به صورت درصد اعلام نمود. این روند که پایه مدل کمی‌برآورد بازگشت‌پذیری ساختار قرار می‌گیرد، خود ماهیتی کیفی دارد، و بر اساس نظر کارشناسی، بازدید فنّی بنا، بازخوانی پیشینه طراحی، اطلاع از نحوه و شیوه‌های بهره برداری، نوع مالکیت و تصرّف، کیفیت نگهداری و ... به صورت دُرُستالی۱۱ از شرایط وضع موجود، ارائه می‌گردد.

محاسبه میزان بازگشت‌پذیری ساختار به چرخه حیات دوباره

به منظور محاسبه Lu یا طول عمر مفید ساختار که نمایانگر زمان مناسب مداخله به منظور بازکاربست همساز و بازگرداندن ساختار به چرخه حیات دوباره است [این میزان می‌تواند نسبت تقدم و تأخر را به نقطه مطلق «بهترین زمان مداخله» مشخّص نماید]، می‌باید به نحوه ورود متغیّرها به معادله قابلیت بازگشت‌پذیری پرداخت. همانگونه که پیش از این هم اشاره شده، Lu طول عمر مفید بنا، و Lp طول عمر کالبدی آن است. نسبت میان این دو از طریق معادله زیر قابل محاسبه است:

$$Lu = Lp/(1 + \frac{1}{Lp}\sum_{1}^{6} Oi)$$

در این معادله، Oi درصد میزان هریک از فرسودگی-منسوخ شدگی‌هایی است که در قسمت قبل توضیح داده، و محاسبه شد. پس از این مرحله و با هدف دستیابی به میزان قدرمطلق عمر مفید مؤثر ELu، عمر کنونی مؤثر یا سنّ ساختار ELb، و عمر کالبدی مؤثر ELp که تعیین کننده درصد موفقّیت طرح بازکاربست همساز خواهد بود، مقدار هریک به‌این ترتیب محاسبه می‌گردد:

$$ELu = \frac{Lu \times ۱۰۰}{Lp}$$

$$ELb = \frac{Lb \times ۱۰۰}{Lp}$$

$$ELp = \frac{Lp \times ۱۰۰}{Lp}$$

با در اختیار داشتن مقدار این سه عامل، می‌توان به محاسبه بیشینه و کمینه قابلیت بازگشت‌پذیری ساختار یا همان قابلیت بازکاربست همساز پرداخت. به‌این ترتیب که چنانچه ساختار مورد نظر، در شرایطی قرار داشته باشد که سنّ آن از عمر مفید محاسبه شده کمتر باشد، یا به عبارت دیگر، ساختار همچنان در حال طی عمر مفید خود بوده، و به نقطه پایانی آن نرسیده باشد، میزان بازگشت‌پذیری یا همان «بالقوّگی بازکاربست همساز» آن به وسیله معادله زیر محاسبه می‌شود:

$$ARP(increasing) = \frac{۱۰۰ - \frac{ELu^{۲}}{۱۰۰}}{ELu} \times ELb$$

این معادله نشان می‌دهد که با توجه به میزان افزایش تدریجی فرسودگی و پیش‌رفت ساختار در بردار زمان، بالقوّگی بازکاربست همساز، شامل میزان موفّقیت و منطقی بودن انتخاب به لحاظ طی شدن عمر مفید و بهره برداری بهینه از ساختار تا لحظه پایان این بازه، رو به افزایش است. این شرایط ادامه می‌یابد تا جایی که میزان سنّ ساختمان ELb برابر با عمر مفید آن یعنی ELu گردد؛ در این حالت، قابلیت بازگشت‌پذیری و یا بالقوّگی بازکاربست همساز، حداکثر خواهد بود. به همین ترتیب می‌توان با حذف دو مقدار ELb و ELu از صورت و مخرج معادله بالا [به دلیل یکی شدن دو مقدار]، به معادله «حداکثر بالقوّگی بازکاربست همساز» یا ARP (Max.) دست یافت.

$$ARPmax(\%) = ۱۰۰ - \frac{ELu^{۲}}{۱۰۰}$$

این نقطه، بهترین زمان برای انجام مداخله به منظور بازگرداندن ساختار به چرخه حیات دوباره است؛ نقطه‌ای که تا پیش از آن، بنا در حال طی کردن عمر مفید خود بوده و می‌شده از آن به حالت بهینه بهره برداری کرد، و پس از آن، ساختار به شرایط تسریع فرسودگی و قدم نهادن در سراشیبی تلاشی تدریجی و دور شدن از بیشینه بالقوّگی بازکاربست همساز است. با عبور از این نقطه، محاسبه میزان بازگشت‌پذیری ساختار به کمک معادله زیر امکان‌پذیر است:

$$ARP(decreasing) = \frac{۱۰۰ - \frac{ELu^{۲}}{۱۰۰}}{۱۰۰ - ELu} \times (۱۰۰ - ELb)$$

در این معادله، می‌توان دید که با افزوده شدن به سنّ ساختمان، به دلیل شدت یافتن جریان فرسودگی، هر لحظه از امکان بازگرداندن ساختار کاسته می‌شود، و چنانچه سنّ ساختمان، از میزان حداکثر در نظر گرفته شده برای یک چرخه حیات کامل، افزون تر گردد، بالقوّگی بازکاربست همساز به سمت صفر میل پیدا می‌کند، و به عبارت دیگر، امکان بازگرداندن ساختار به چرخه حیات دوباره، از طریق رهیافت بازکاربست، و بدون وارد شدن به مقوله تخریب و بازسازی مجدّد، عملاً از میان می‌رود.

همانطور که اشاره شد، لحظه ورود به فرآیند بازکاربست همساز در واقعیت، تطابق تمامی با نقطه بیشینه بازگشت‌پذیری ندارد، و این مقدار پس از محاسبه‌ای که از طریق برآورد کارشناسانه صورت می‌گیرد، به صورت یک قدرمطلق تئوری قابل طرح است. حال با توجه به شرایط واقعی ساختارها، آنچه در واقعیت، اهمیت دارد و می‌تواند مبنای محکمی برای ارزیابی شرایط بازگشت‌پذیری ساختار باشد، مشخّص کردن درصد ARP در هر دو حالت افزاینده و کاهنده [بنا بر شرایط نمونه مورد توجه]، است. برای نمونه اگر تصوّر شود، بازه زمانی عمر کالبدی یک ساختمان، دویست سال درنظر گرفته شود(Lp)، و سنّ ساختمان در لحظه‌ای که میزان بازگشت‌پذیری به چرخه حیات دوباره آن در حال محاسبه است، هشتاد سال باشد(Lb)، ابتدا لازم است، جمع جبری میزان فرسودگی-منسوخ شدگی ساختار از طریق برداشت، ارزیابی کارشناسانه، و تکمیل فهرست تطبیقی به دست آید. اگر فرض شود که این میزان برابر ۸۰ درصد بوده است (، می‌توان عمر مفید ساختمان را به‌این ترتیب محاسبه کرد:

$$Lu = Lp/(۱ + \frac{۱}{Lp}\sum_{۱}^{۶} Oi)^{Lp} \rightarrow Lu = ۲۰۰/(۱+۰,۸۰/۲۰۰)^{۲۰۰} = ۹۰ \text{ (years)}$$

این محاسبه نشان می‌دهد که با توجه به سنّ هشتاد ساله ساختمان، ده سال از عمر مفید آن باقی مانده است. حال می‌باید به محاسبه عمر مفید مؤثر ELu اقدام کرد.

$$ELu = \frac{Lu \times ۱۰۰}{Lp} \rightarrow ELu = \frac{۹۰ \times ۱۰۰}{۲۰۰} = ۴۵ \text{ (years)}$$

به‌این ترتیب، مشخص است که بهترین زمان برای آغاز یک طرح بازکاربست همساز، سال چهل و پنجم حیات ساختار است، و برای محاسبه حداکثر میزان بازگشت‌پذیری دراین سال می‌توان داشت:

$$ARPmax(\%) = ۱۰۰ - \frac{ELu^{۲}}{۱۰۰} \rightarrow ARPmax(\%) = ۱۰۰ - \frac{۴۵^{۲}}{۱۰۰} = ۷۹,۷۵\,\%$$

بر همین اساس، سنّ واقعی مؤثر ساختمان (ELb) ، چهل سال محاسبه گردیده، است به‌این ترتیب می‌توان تشخیص داد که عمر مفید مؤثر (Elu) در لحظه محاسبه از سنّ واقعی مؤثر (ELb) بیشتر است، واین بدان معناست که ساختار در جهت صعودی بالقوّگی بازکاربست همساز قرار دارد، از معادله (Increasing ARP) استفاده می‌شود، و میزان آن به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

به‌این ترتیب مشخص است که در حالت صعودی، از حالا تا پنج سال آینده که ساختار به نقطه حداکثر بالقوّگی بازکاربست همساز می‌رسد، فرصت خوبی برای مداخله وجود دارد. در ارزیابی میزان این بالقوّگی و تصمیم گیری‌های مرتبط، بازه‌های زیر ملاک قرار می‌گیرند. این طیف نشان می‌دهد که پس از محاسبه میزان بالقوّگی بازکاربست همساز، تا چه حد امکان موّفقیت وجود دارد، و یا توجیه پذیری مداخله دراین زمینه تا چه حد است.

خوب	ARP>۵۰
متوسط	۵۰>ARP>۲۵
ضعیف	۲۵>ARP

حال در مورد همان ساختار مورد نظر، سنّ کنونی بنا صد و چهل سال باشد (Lb) ، در آن صورت، ELu=۴۵ و ELb= ۷۰ خواهد بود. دراینجا با توجه به‌اینکه ELb>ELu است، از معادله (Decreasing ARP) استفاده می‌شود. طبق این معادله می‌توان دید:

$$ARP(decreasing) = \frac{۱۰۰ - \frac{ELu^{۲}}{۱۰۰}}{۱۰۰ - ELu} \times (۱۰۰ - ELb) \rightarrow ARP(decreasing) = \frac{۱۰۰ - \frac{۴۵^{۲}}{۱۰۰}}{۱۰۰ - ۴۵} \times (۱۰۰ - ۷۰) = ۴۳,۵۰\,\%$$

دراین حالت، باید گفت ساختمان، بیش از ۲۵ سال از نقطه حداکثر بالقوّگی بازکاربست همساز عبور کرده است، و یا در شرایطی قرارگرفته که می‌بایست بیش از دو دهه پیش از تاریخ ارزیابی به آن رسیدگی می‌شد، و به دلیل عدم مداخله به موقع و گذشت زمان، تفاضلی معادل ۳۵/۹۵ درصد میان بالقوّگی بیشینه و بالقوّگی زمان ارزیابی، پدیدار گشته که میزان موفّقیت را در شرایط متوسط قرار داده است.

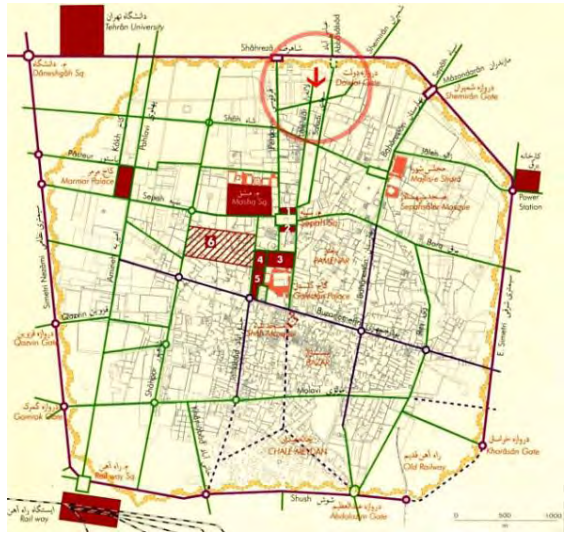
ARP (Max.) – ARP (Decreasing) = ۳۵.۹

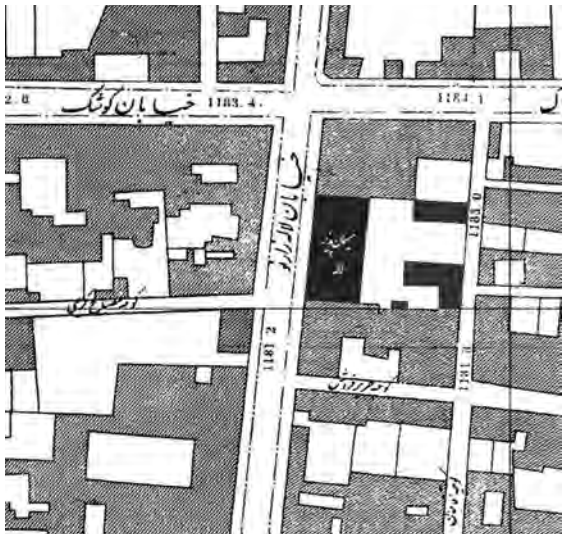
پس از حاصل‌این محاسبات، برمی‌آید که بر اساس برآورد میزان منسوخ شدگی ساختار در یک مقطع زمانی، می‌توان عمر مفید موثر، سنّ واقعی مؤثر، و عمر کالبدی مؤثر آن را سنجید، و با توجه به زمان احداث ساختار، به محاسبه بهترین زمان مداخله جهت بازگرداندن ساختار به چرخه حیات دوباره، و نیز درصد موفّقیت بیشینه و نسبی مداخله دست پیدا کرد.

برآورد شرایط بازگشت‌پذیری ساختار نمونه

مدل «بالقوّگی بازکاربست همساز» را هم می‌توان در مورد تک بناها و ساختارهای منفرد اعمال کرد، و هم در بُعد و مقیاسی گسترده تر، آن را ملاک برآورد و سنجش وضعیت پهنه‌های حفاظت و احیاء قرار داد. بدین ترتیب، چنانچه ارزیابی شرایط بازگشت‌پذیری ساختارها در مقیاس یک پهنه مدنظر باشد، می‌باید فهرست تطبیقی منسوخ شدگی برای هرکدام از بناها به شکل مجزا تکمیل، و متعاقباً اقدام به امتیازدهی شود، تا سرآخر قدرمطلقی برای [با احتساب ادغام دو مورد حقوقی و قانوی به ترتیب پیش گفته]، به دست بیاید. برای این منظور، می‌توان پس از برآورد هریک از معیارهای ارزیابی مندرج در جدول (3)، اقدام به تهیه نقشه‌های لایه بندی شده‌ای که در آن، ارزش هریک از معیارها منعکس گردیده است، نمود.

دراین پژوهش، هدف آغازین، برآورد شرایط بازگشت‌پذیری در یک پهنه واجد قدمت و ارزش تاریخی بوده است، و به همین لحاظ، علاوه بر استفاده از مدل پایه ARP، لایه‌های متنوّع منسوخ شدگی، متناظر با معیارهای برآمده از هریک از مؤلفه‌های فرسودگی، تبدیل به نقشه شده اند. این نقشه‌ها، می‌توانند در جهت برآورد شرایط کلّی یک پهنه، و تصمیم‌گیری درباره چگونگی مواجهه با آن، راهگشا باشد. اما آنچه دراین مقاله مورد توجه است، چگونگی کاربست مدل ARP در ارزیابی بازگشت‌پذیری ساختاری منفرد و مشخص، و یا تک بنایی که توجه به آن، بنیان برنامه‌ریزی حفاظت فعال یک پهنه شهری است، می‌باشد. به عبارت بهتر، تلاش می‌شود، بااین تأکید که بسیارند بناها و ساختارهای نیازمند مرمت و ارتقاء در بافت‌های تاریخی و میانی شهرهای ایران، شیوه اعمال





مدل ARP در یک نمونه موردی بازخوانی شود، و برای طرح‌ریزی مداخله‌های منتهی به بازکاربست همسازاین ساختارها، الگویی تعمیم‌پذیر در اختیار کارشناسان و حرفه‌مندان قرار دهد.

نمونه موردی ساختار واجد ارزش بازکاربست همساز

ساختمانی که جهت محاسبه و برآورد میزان بازگشت‌پذیری و درصد بالقوّگی بازکاربست همساز مورد توجه قرار گرفته، بنایی است با قدمت ۷۵ سال در بافت میانی شهر تهران، جایی در درون حصار ناصری و مستقر بر محور لاله‌زارنو. این ساختمان در زمینی به مساحت تقریبی ۲۲۰۰ مترمربع، با سطح اشغال تقریبی ۴۰ درصد، ساخته شده، و ضمن بهره‌مندی از ارزشمندی‌های ویژه دوران مشخصّی از حضور معماری مدرن در بافت‌های میانی شهرهای ایران، به ویژه تهران، در اصل کاربری تجاری-اداری با طیف مراجعه عمومی داشته است، و بعدها در سال ۱۳۴۷، پس از انجام تعمیرات و تغییراتی، به میهمان‌پذیر تبدیل یافته است [۳۲].

طراحی این بنا، که آن را با عنوان «میهمان‌پذیر لاله» می‌شناسند، در اواخر دهه ۱۳۱۰ و توسط وارطان هوانسیان، معمار مشهور معماری دوران تحوّل، انجام شده است. به‌این ترتیب، برخورداری از سبک معماری شاخص، به همراه عناصر و جزئیات به کار رفته که مخصوص سبک معماری وارطان است، و شباهتی وفادارانه به نمونه‌هایی از معماری‌های دهه ۱۹۲۰ فرانسه، آن را به اثری ماندگار و شاخص تبدیل می‌کند، که واجد ویژگی‌های تکرارناپذیری زمینه‌ای و زمانه‌ای است۱۲. این بنا که در جانب شرق محور لاله زارنو قرار دارد، و نمای اصلی آن رو به غرب است، در اصل دارای باریک سازی‌هایی در

جبهه شرقی [پشت بنا] بوده و هم از آن طریق، به حیاطی وسیع که کاربرد پارکینگ اتومبیل را نیز داشته، راه می‌یافته است. بعد از تغییرات و تجمیع پلاک‌های مجاور بنا، بخشی از باریک‌سازی‌ها نیز طی عملیات نوسازی، از میان رفته است. علاوه بر مشخص بودن پیشینه ارزشمند طراحی، فرآیند مرمت و تبدیلی که در دهه ۱۳۴۰ برای آن اتفاق افتاده، و تغییر کاربری که متعاقباً برای این ساختمان درنظر گرفته شده، آن را به نمونه قابلی برای بازخوانی مدل بالقوّگی بازکاربست همساز و ارزیابی شرایط بازگشت‌پذیری این ساختار به چرخه حیات دوباره، تبدیل می‌کند. لازم به یادآوری است که طی دو دهه اخیر، این ساختار، شرایط افول پرشتابی را گذرانده، و در حال حاضر بخشی از آن به صورت انبار، بخشی به صورت کارگاه و قسمت دیگری به صورت متروکه است که مجموعاً شرایط فقدان منزلت کالبدی و کارکردی را برای این بنا رقم می‌زند.

ارزیابی میزان بازگشت‌پذیری ساختار نمونه و بالقوّگی بازکاربست همساز

برآورد شرایط منسوخ‌شدگی میهمان‌پذیر لاله، نشان از آن دارد که قدرمطلق مجموع فرسودگی‌ها برای این بنا، رقم تخمینی ۶۵درصد است. به‌این ترتیب و با توجه به سنّ واقعی ساختمان در حال حاضر، میزان متوسط فرسودگی سالیانه، برابر یا ۰/۰۹ است (نرخ منسوخ‌شدگی متوسط) ۱۳.

$\sum_{1}^{7} Oi$	O_1	O_2	O_3	O_4	O_5	O_6	O_7	٪ ۶۵
	کالبدی	اقتصادی	انعطاف‌پذیرفی	فنّاورانه	اجتماعی	حقوقی	سیاسی	
	۱۵	۵	۵	۱۵	۵	۱۰	۱۰	

می‌توان تصوّر کرد که ساختمانی با بارزه‌مندی‌های طراحی ممتاز، و کیفیت اجرای منطبق با بهترین شرایط دوره خود، ضمن درنظرآوردن تمامی‌قیود زمینه‌ای، می‌توانسته‌است طول عمر کالبدی (Lp) قابل قبولی را برای این بنا، رقم بزند۱۴. در تعاریفی که خود معمار از ویژگی‌های ساخت بناهای این دوره ارائه نموده است، استفاده از روش‌های نوین ساختمانی، بهره مندی از مصالح جدید [به ویژه سیمان و بتن مسلح]، و شرایط ساخت مطابق با استانداردهای روز، می‌توان عمر کالبدی ساختمان را بالغ بر یک قرن در نظر آورد (هوانسیان، 1325). برای محاسبه عمر مفید ساختمان می‌توان داشت:

$$Lu=Lp/(1+\frac{1}{Lp}\sum_{1}^{7}Oi)^{Lp} \rightarrow Lu=120/(1+\frac{1}{120}.65)^{120} = 63(years)$$

پس نتیجه‌این است که عمر مفیداین ساختار، ۶۳ سال است. به عبارت دیگر، در شرایطی که سنّ واقعی این بنا، ۷۵ سال است، ۱۲ سال از عمر مفید آن گذشته است. به همین منوال، میزان (Elu) یا عمرمفید مؤثراین ساختمان به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$ELu = \frac{Lu\times100}{Lp} \rightarrow ELu = \frac{63\times100}{120} = 53(years)$$

با استفاده از مقدار عمر مفید مؤثر ساختمان، می‌توان میزان بیشینه بالقوّگی بازکاربست همساز آن را به شکل زیر محاسبه نمود:

$$ARPmax(\%) = 100 - \frac{ELu^2}{100} \rightarrow ARPmax(\%) = 100 - \frac{53^2}{100} = 72\%$$

این مقدار نشان می‌دهد که بیشترین درصد موفقیت مداخله در جهت بازگرداندن این ساختمان به چرخه حیات دوباره، در سال پنجاه و سوم و به میزان مطلوب ۷۲ درصد است. از آن زمان تا امروز، بیست‌ودو سال سپری شده، و به همین دلیل، شرایط ساختار در حالت (Decreasing ARP) قرار گرفته است. طبق معادله:

$$ARP(decreasing) = \frac{100-\frac{ELu^2}{100}}{100-ELu} \times (100 - ELb) \rightarrow ARP(decreasing) = \frac{100-\frac{53^2}{100}}{100-53} \times (100 - 62.5) = 58\%$$

نتیجه نشان می‌دهد، ظرف مدت دو دهه، امید به بازگرداندن این ساختار به چرخه حیات دوباره، به شدت کاهش یافته، و میزان موفقیت در طرح بازکاربست همساز، به حد کمینه مطلوب رسیده است. با این تفسیر می‌باید تصمیم گرفت که به منظور استفاده از چنین ساختار ارزشمندی، تا چه حد می‌توان در امر مرمّت و ارتقاء تسریع کرد.

این محاسبات در حالتی صورت پذیرفته که فرآیند تغییر کاربری سال ۱۳۴۷ در آن لحاظ نشده است. در صورتی که تصوّر شود، پس از ۲۷ سال از احداث این ساختمان، تعمیراتی به منظور تبدیل بنا به یک مهمانپذیر اتفاق افتاده، و بدین

واسطه، شرایط کلّی بنا به آغاز چرخه حیات دوباره بازگشته است [هرچند نمی‌توان دراین مورد اطمینان داشت، و به نظر می‌رسد حاصل تغییرات صورت پذیرفته، تنها درصدی به عمر مفید بنا افزوده باشد]، می‌توان بار دیگر روند محاسبه را تکرار نمود. دراین صورت، میزان (Lb) به ۴۸ سال می‌رسد. به همین معنا، هنوز پانزده سال به پایان عمر مفیداین ساختار باقی مانده است، و به همین دلیل به معادله ARP (increasing) ارجاع داده می‌شود:

$$ARP(increasing) = \frac{۱۰۰ - \frac{ELu^{۲}}{۱۰۰}}{ELu} \times ELb \rightarrow ARP(increasing) = \frac{۱۰۰ - \frac{۵۳^{۲}}{۱۰۰}}{۵۳} \times ۴۰ = ۵۴\%$$

بااین محاسبه، و در صورت خوش بینی نسبت به فرآیند تبدیل صورت پذیرفته در پایان دهه چهل خورشیدی، می‌توان گفت که در حال حاضر، امکان بازگشت‌پذیری ساختار به چرخه حیات دوباره، در شرایطی امیدوارکننده قرار دارد، و در عین حال، هنوز پنج سال تا زمان رسیدن به نقطه بیشینه بازکاربست همساز، فاصله وجود دارد.

حال به عنوان توضیحی تکمیلی پیرامون شیوه تصمیم‌گیری کارشناسانه درباره نتایج چنین تحلیلی، لازم به ذکر است که همانطور که از ارقام ارائه شد برمی‌آید، برازش نتایج به شرایط واقعی، نیازمند نوعی از قضاوت حرفه‌ای است. در همین نمونه میهمانپذیر لاله، شرایط واقعی نشان می‌دهد که (Lb) ساختار، جایی میان ۷۵ سال و ۴۸ سال است. به عبارت بهتر، مرمت‌های پیشین که به طور مشخص در دهه ۱۳۴۰ اتفاق افتاده، موجب می‌شود تا سنّ واقعی بنا، کمتر از تاریخ احداث و بیشتر از سال تغییر کاربری باشد. به همین تأویل، می‌توان تصوّر کرد که عمر مفید مؤثر ساختمان، تقریباً به سرآمده، و چنین ساختاری، برای ادامه حیات و استفاده دوباره‌ای که می‌توان از آن به مثابه یک بنای واجد قدمت و ارزش نمود، نیازمند مداخله‌ای قریب‌الوقوع است. نتایج مطالعه به عمل آمده، نشان از شرایط شکننده بسیاری از ذخایر ساختمانی محدوده مورد مطالعه و سایر بافت‌های شهری مشابه دارد؛ به‌این معنی که تداوم بی‌توجهی و عدم مرمّت و ارتقاء به موقع، شرایط بازگشت‌پذیری ساختارهای واجد قدمت را به شدّت در معرض خطر قرار داده است.

نتیجه گیری

تلاش بسیاری به منظور استفاده هرچه بهتر از ذخیره‌های ساختمانی، و برآورد شرایط ساختارهای واجد قدمت شهری رخ می‌دهد، تا ضمن تداوم هویت کالبدی، از میراث شهری و معماری، حفاظتی فعّال صورت بگیرد. شهرهای امروز، کارگاه‌های بزرگ ساختمانی نمی‌باید باشند، که در آنها با شکستن چرخه حیات ساختمانی، پیش از آنکه حتی عمر مفید خود را طی کنند، تخریب‌های گسترده و بازسازی‌های بی هدف، نوعی فرآیند مکان‌زدایی را پی بگیرد. بازکاربست همساز، نسخه‌ای است چندمنظوره که در آن، ملاحظات زیست محیطی، در کنار بهره‌وری اقتصادی، همگرایی مثبتی را در راه بازگرداندن بسیاری از ساختارها به چرخه حیات دوباره، رقم می‌زنند.

فرآیند استفاده دوباره و تطبیق یافته از بناهای تاریخی که دراین مقاله، با عنوان بازکاربست همساز به آن پرداخته شد، می‌تواند امکان دوباره‌ای را برای ساختارهای واجد قدمت فراهم کند، تا در شرایطی منطبق با زمینه و فراخواست‌های معاصر، چرخه عمر مفید خود را از سر بگیرند. از آنجایی که بسیارند ساختارهایی که علیرغم برخورداری از ویژگی‌های لازم برای استفاده دوباره، به دلایلی نظیر متروک‌شدگی، عدم توجه به لزوم مرمّت و ارتقاء، و توجیه اقتصادی ساخت و ساز وسیع و زودبازده برای بازار سرگردان سرمایه، در سراشیبی تخریب و نابودی قرار گرفته اند، دو واقعیت اساسی می‌تواند مدنظر قرار داشته باشد: نخست‌اینکه آیا احیاء میراث معماری و ذخیره‌های ساختمانی نمی‌باید به مثابه رویکرد غالب مواجهه با بافت‌های تاریخی و میانی شهرها مطرح باشد؟ و دوم‌اینکه اگر چنین رویکردی، در هر مرتبه‌ای از قوّت مطرح باشد، چگونه می‌توان نسبت به وضعیت هریک از ساختارها و بناهای تاریخی، تصمیم گیری کرد، واین تصمیم را فراتر از دیدگاه کلّی کارشناسی، نسبت به ارزشمندی‌های سبکی و تاریخی نهفته در ساختار، جمع بست.

به همین دلیل، دراین مقاله کوشش گردید تا ضمن آوردن گوشه‌ای از آئینه‌ای تمام‌نما درباره مقایسه شیوه برخورد با ذخیره‌های ساختمانی و میراث هویت‌ساز معماری، و تأکید دوباره بر لزوم حفاظت، مرمّت و ارتقاء ساختارهای ارزشمند برجای مانده جهت استفاده دوباره، مدل «بالقوّگی بازکاربست همساز» (ARP) به عنوان ابزاری برای سنجش وضعیت ساختارها، و ارزیابی میزان بازگشت‌پذیری آن به چرخه حیات دوباره، بازخوانی و در شرایط شهری ایران، به کار گرفته شود. این ابزار، با استفاده از متغّیرهایی مانند عمر واقعی ساختمان، و در نظرآوردن فهرستی از عوامل فرسودگی و منسوخ‌شدگی،

می‌تواند به محاسبه عمر مفید بنا، و موقعیت آن در چرخه حیات کالبدی و منحنی فرسودگی اقدام نماید. نتیجه این تحلیل، کمک مهمی به تصمیم‌گیری دراین باره می‌کند، که یک ساختار مورد نظر، تا چه حد می‌تواند دوباره به کار گرفته شود، و برای این منظور چه فاصله‌ای با شرایط بیشینه موفقیت بازکاربست همساز دارد. به‌این ترتیب، می‌توان در مرحله‌ای پیش از تصمیم برای حفظ یا حذف ساختار، چهارچوبی واقع‌بینانه جهت برآورد امکانات و محدودیت‌های بازکاربست همساز، تدارک دید، و بر همین اساس، چشم‌انداز توسعه متوازن هسته‌های بارزه‌مند شهری را هرچه بهتر به سوی حفاظت از ساختارهای واجد قدمت که بستر و ظرف مناسبی برای نقش‌پذیری‌های خلاّقانه شهر است، سوق داد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ساختارهای واجد قدمت مورد مطالعه، علیرغم بهره مندی از کیفیت قابل قبول ساخت در مرحله آغاز چرخه حیات، انواع فرسودگی‌های کالبدی، کارکردی، زیست‌محیطی، قانونی و سیاسی، شرایطی را برای آنها رقم زده که برای بازگشت‌پذیری، فرصت زیادی ندارند و می‌باید هرچه زودتر نسبت به تدوین سیاستی یکپارچه، در دو مقیاس حفاظت از بناها و بافت اقدام نمود، و روند مرمّت و ارتقاء این ساختارها را بیش از این به تعویق نیانداخت. با گذر از بازه زمانی ممکن بازگشت‌پذیری، و بازکاربست همساز، بناها عملاً به سوی توسعه مجدّد، نوسازی اساسی توأم با تجدید ساختار، و بازسازی رانده خواهند شد، و فرصت مهمی از شهر و نسل‌های آینده آن، برای همیشه، سلب خواهد گردید.

پی نوشت‌ها

۱. الگویی مبتنی بر مراحل سه گانه رویایینی، شیفتگی و توسعه‌گری؛ نوعی شتابزدگی و میل به تغییر همه جانبه در گسست از هرآنچه به پیش از اکنون متعلق است. فرآیندی که بسیاری آن را تأویلی بر جریان مدرنیسم و تفکر مدرنیستی در معماری و شهرسازی دانسته اند [۳۶].

2. Spanish property bubble

۳. این بخش از جایگزینی‌ها را نمی‌توان در زمره تخریب ذخیره ساختمانی، به مفهوم حذف بناهای واجد ارزش تاریخی، معماری و خاطره‌ای دانست.

۴. این روند طی مدت اخیر، بسیار محسوس و چشمگیر بوده است، برای نمونه می‌توان نگاه کرد به: «احیای کارخانه قدیمی در قلب بافت تاریخی تهران» [این کارخانه تا بنای میهمان‌پذیر لاله که نمونه موردی مقاله حاضر است، کمتر از سه دقیقه پیاده روی فاصله دارد]، ایسنا: دوشنبه، ۱۱ بهمن ۱۳۹۵، http://www.isna.ir/news/۹۵۱۱۱۱۰۷۴۹۷، بازیابی در اردیبهشت ۹۶.

۵. با این توجه که طی سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸ روند ساخت و ساز جهش بسیار شدیدی را تجربه کرد، و از سال ۱۳۹۲ این روند تا حدود بسیاری شرایط کاهشی را تجربه نمود.

۶. مفهوم منجمدسازی یا Freeze به معنای حفاظت منفعل و بدون برنامه ساختارهای واجد قیمت بدون در نظرگرفتن نقش و کارکرد مشخص برای آن است. این امر موجب کاهش عمر اقتصادی بنا و تسریع روند فرسودگی است. نگاه کنید به: (ODASA, 2014)

۷. این در شرایطی است که قبل از رسیدن به‌این نقطه، مورد «نوسازی» و «ارتقاء» به نحوی که حتی موجب قرار گرفتن در کیفیتی فراتر از نقطه آغاز به کار گردد، نبوده باشد.

8. Decay Curve

۹. دراینجا ضمن گرته برداری از شیوه‌ای که توسط لنگستون در مدل ARP پیشنهاد شده است، با توجه به لزوم نوعی بومی‌سازی آغازین، عناوین فرسودگی-منسوخ شدگی به همان ترتیب مورد استفاده قرار گرفته، و دو عنوان فرسودگی قانونی و سیاسی، باهم ادغام گردیده و فرسودگی حقوقی نام گرفته است.

10. Checklist

11. Integral (∫)

۱۲. برای اطلاع بیشتر نگاه کنید به: مجله آرشیتکت (1325). «آرشیتکت‌های ما را بشناسید - آرشیتکت وارتان»، شماره اول، مرداد و شهریور، صص. ۳۲-۳۷.

۱۳. واقعیت این است که در مورد میهمان‌پذیر لاله و بسیاری از بناهای همجوار این محدوده، و اصولاً بخش مهمی از پهنه بافت میانی [و مدرن] شهر تهران، منحنی فرسودگی شیبی ثابت نداشته، و استفاده از میانگین متوسط فرسودگی، صرفاً جنبه محاسباتی دارد.

۱۴. نگاه کنید به: آرشیتکت وارتان [هوانسیان] (1325). «مسائل مربوط به معماری در ایران»، مجله آرشیتکت، شماره اول، مرداد و شهریور، صص. ۴-۹.

منابع

1- Daly, A. [Taylor Engineering, LLC] (2005). Guidelines for Life Cycle Cost Analysis, Stanford University Land and Buildings.

2- Sustainable Development Commission (SDC) (2005). Sustainable Buildings: The Challenge of Existing Stock, www.sd-commission.gov.uk, retrieved May 2017.

3- Sussman, E. (2007). "Building Stock Offers Opportunities to Foster Sustainability and Provides Tools for Climate Change Mitigation and Adaption", Sustainable Development Law & Policy, Vol. 20-17 :(3)7.

4- Kees Dol, K. and Haffner M. (eds.) (2010). Housing Statistics in the European Union, The Hague: Ministry of the Interior and Kingdom Relations.

5- European Statistics, 'people who are satisfied living in their city', Available from: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-

explained/index.php/Urban_Europe [Acessed 12 July 2017].

6- Serag El Din, H. , Shalaby, A., Farouh, H. E. and Elariane, S. A. (2013). "Principles of Urban Quality of Life for a Neighborhood", Housing and Building National Research Center, 9, pp. 92-86, http://dx.doi.org/10.1016/j.hbrcj.2013.02.007

7- Grömling, M. (2008). Reunification, Restructuring, Recessions and Reforms – The German Economy over the Last Two Decades, Würzburg: Bayerische Julius-Maximilians-Universität.

8- Garcia-Herrero, A. and Fernández de Lis, S. (2008). "The Housing Boom and Bust in Spain: Impact of the Securitisation Model and Dynamic Provisioning", BBVA: Economic Research Department.

9- Larkham, P. J. (1996). Conservation and the city. London: Routledge.

10- Bachelet, M., Bres, C., Djirikian, A. et Lot, L. (2006). Un label XXe siècle pour le logement social d'Ile-de-France: Historique de la construction du logement social de 1954 à 1973, Paris: Magistram.

11- Conejos, Sh., Langston, C. and Smith, J. (2011). "Improving the Implementation of Adaptive Reuse Strategies for Historic Buildings", Le Vie dei Mercanti SAVE HERITAGE: Safeguard of Architectural, Visual, Environmental Heritage, Naples, Italy, June.

12- Darzen, Holly S. (1978). Adaptive Reuse: Analysis of Building Stock, MA Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Architecture, Cambridge: MIT.

13- Ragon, M. (2003). Histoire de l'Architecture et de l'Urbanisme Modernes, Vol. 1, Paris : Editions Seuil.

14- Tanguay, M. (2012). Conserver ou restaurer ? La dialectique de l'oeuvre architecturale, Histoire d'un débat qui a contribué à la formation de la culture de la conservation du patrimoine bâti, Thèse présentée à la Faculté des Études Supérieures en vue de l'obtention du grade de PhD en Aménagement option histoire et théories, Université de Montréal.

15- Dewdney A., Dibosa, D. and Walsh, V. (2013). Post-Critical Museology: Theory and Practice in the Art Museum, London: Routledge.

16- Zeayter, H., Mansour, Ashraf M.H. (2017). "Heritage conservation ideologies analysis – Historic urban Landscape approach for a Mediterranean historic city", Housing and Building National Research Center Journal, http://dx.doi.org/10.1016/j.hbrcj.2017.06.001.

17- Australia ICOMOS (2013). The Burra Charter: The Australia ICOMOS Charter for Places of Cultural Significance, International Council on Monuments and Sites.

18- Office for Design and Architecture SA (ODASA) (2014). Adaptive Re-use: ODASA Design Guidance Note, odasa.sa.gov.au

19- Kohler, N, Hassler, U. (2002). "The Building Stock as a Research Object", Building Research & Information, 30:4, pp. 236-226.

20- Adams, Ch., Douglas-Jones, R., Green, A. and Lewis, Q. (2014). "Building with History: Exploring the Relationship between Heritage and Energy in Institutionally Managed Buildings", the Historic Environment, Vol. 5 No. 2, July, pp. 81–167.

21- Yung, E. H.K., Chan, E. H.W. (2012). "Implementation Challenges to the Adaptive Reuse of Heritage Buildings: Towards the Goals of Sustainable, Low Carbon Cities", Habitat International, 36, pp. 361-352.

22- American Institute of Architects (AIA) (2010). AIA Guide to Building Life Cycle Assessment in Practice, Washington, DC.

23- Shipley, R., Utz, S. and Parsons, M. (2006). "Does Adaptive Reuse Pay? A Study of the

Business of Building Renovation in Ontario, Canada", International Journal of Heritage Studies, Vol. 12, No. 6, November, pp. –505 520.

24- Bullen, P. and Love, P. (2011). "A new Future for the Past: a Model for Adaptive Reuse Decision-Making", Built Environment Project and Asset Management, Vol. 1] 1], pp. 44-32.

25- National Iranian Statistics Center, Building Permits Data Issued by Municipalities, Available from: https://www.amar.org.ir [Accessed 10 July 2017].

26- Langston, C. (2010). "Green adaptive reuse: issues and strategies for the built environment", in: Dash Wu, D, Olson, D. L. and Birge, J. R. (eds.), Modeling Risk Management in Sustainable Construction, Springer, pp. 209-199.

27- Metzger, J. T. (2000). "Planned Abandonment: The Neighborhood Life-Cycle Theory and National Urban Policy", Housing Policy Debate, Volume 11, Issue 1, pp. 40-7.

28- Langstone, C. (2012). "Validation of the Adaptive Reuse Potential (ARP) Model Using IconCUR", Facilities, 4-3] 30], pp. 123-105.

29- Langstone, C. (2007). "The Sustainability Implications of Building Adaptive Reuse", Mirvac School of Sustainable Development, Bond University.

30- Langston, C. & Shen, L. Y. (2007). "Application of the adaptive reuse potential model in Hong Kong: a case study of Lui Sheg Chun", International of Strategic Property Management, 11, pp. 207-193.

31- Langston, C., Wong, F. K. W., Hui, E. C. M., & Shen, L. Y. (2008). "Strategic assessment of building adaptive reuse opportunities in Hong Kong", Building and Environment, 43, pp. 1718-1709.

32- Soroushiani, S., Daniel, V. and Shafei, B. (2008). The Architecture of Vartan Hovanessian, Tehran: DID Pubications.

33- Habibi, S. M., Hourcade, B. (2005). Atlas of Tehran Metropolis, Tehran Geographic Information Center.

34- National Cartographic Center (1966). Photogrammetric Maps of Tehran, Tehran: NCC Archives.

35- Hovanessian, V. (1946). "The Issues about Architecture in Iran", Architect (Quarterly Journal), Vol. 1, No. 1, pp. 9-6.

36- Habibi, S. M., Jaberi, M. H. (2005). "The Precipitated Urbanism and the Faustian Model for Development", Honarhaye Ziba, No. 21, pp. 46-35.