بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده معماری و شهرسازی

پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته معماری

استفاده مجدد تطبیقی از میراث صنعتی

نمونه موردی: سیلوی قدیم شهر شیراز

نگارنده: **زهرا افتخار**

اساتید راهنما

دکتر مسعود طاهری شهرآئینی

دکتر مریم اختیاری

شهریوره ۱۳۹۶

تقدیم به

روح پدرم که مهرش تا ابد در دلم زنده است و بـذر عشـقش در وجودم و یادش برایم ابدی ترین سرچشـمه محبـت اسـت در این دنیا؛ و مادرم که وجودش برایم همه مهر اسـت؛ بـه او که عشق، صبر، ایثار و زلال ترین واژه ها را با او در این جهان معنا کردم و خانواده‌ام که در مسیر زندگیم همواره پشـتیبان و دلگرمی ام بودند و زندگی بی وجود نازنینشان برایم معنایی ندارد.

تقدیر و تشکر

سپاس بی‌کران پروردگار یکتا را که هستی مان بخشید و به طریق علم و دانش رهنمونمان شد و به همنشینی رهروان علم و دانش مفتخرمان نمود و خوشه‌چینی از علم و معرفت را روزیمان ساخت.

و با تشکر از اساتید گرانقدر جناب آقای دکتر مسعود طاهری شهرآئینی و خصوصا سرکار خانم دکتر مریم اختیاری برای آنچه که نه فقط از معماری بلکه از درس زندگی به من آموخت.

تعهد نامه

اینجانب **زهرا افتخار** دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی معماری- معماری دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه « استفاده مجدد تطبیقی از میراث صنعتی نمونه موردی: سیلوی قدیم شهر شیراز» تحت راهنمائی اساتید محترم آقایان دکتر طاهری شهرآیینی، دکتر مریم اختیاری متعهد می شوم .

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « **Shahrood University of Technology** » به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

تاریخ **۹۶/۶/۲۲**

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود .
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

چکیده

روند توسعه و تغییر در جوامع امروزی ساختمان‌ها را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. به طوری که فرسودگی و زوال آنها اجتناب ناپذیر است و در نهایت می‌توانند به علت متروک ماندن، برای هدف اصلی خود، نامناسب شوند و یا به علت تغییر در تقاضای خدمات آنها، زائد محسوب شوند. در این شرایط عدم پاسخگویی کاربری اولیه آن‌ها به شرایط فعلی امری طبیعی است. بنابراین امکان بهسازی و استفاده مجدد همراه با ایجاد کاربری متفاوت جهت انطباق با شرایط و نیازهای جدید مطرح می‌شود. ساختمان‌ها و میراث صنعتی برجا مانده در دل هسته‌های شهری؛ ناشی از سیاست صنعت زدایی از پیکره محیط‌های شهری در سال‌های اخیر در کشور؛ یکی از همین عرصه‌هاست. حفظ و بقاء چنین محدوده‌هایی به عنوان نمادی از سابقهٔ تجدد گرایی در ایران و میراث صنعت گذشته، تحت عنوان میراث صنعتی عصر معاصر را به گذشته پیوند می‌دهد و روح مکان را در حفظ این پیوند، تقویت می‌کند و می‌تواند در زمرهٔ فضاهایی با تجربهٔ خاطرات جمعی محسوب گردد. در عین حال، احیای کالبدی و تغییر ساختار عملکردی، انطباق میراث‌های صنعتی با نیازها و الزامات جامعهٔ امروز و همچنین تجدید حیات اقتصادی از طریق ایجاد کاربری‌های جدید برای سودآوری ساختمان‌های صنعتی موضوعاتی است که در ارتباط با میراث صنعتی مطرح گردیده است. در این راستا و با توجه به این مقوله مهم، این پژوهش بر پایه شناخت پتانسیل‌های بالقوه موجود در میراث صنعتی و به صورت موردی سیلوی قدیم شهر شیراز به عنوان یکی از نمونه‌های ارزشمند معماری صنعتی کشور و استفاده مجدد از این میراث صنعتی به منظور تأمین زمینه‌های حفاظت و جلوگیری از، از بین رفتن هویت این مجموعه ارزشمند صنعتی – تاریخی می‌باشد. بدین منظور این رساله ضمن بررسی تئوری‌های موجود در زمینه انطباق ساختمان‌ها، علل و عوامل نیاز به انطباق را مورد بحث قرار داده و با تکیه بر مدل‌های تصمیم‌گیری به تعیین پتانسیل استفاده مجدد از بنای سیلوی قدیم شهر شیراز و تعیین کاربری مناسب جایگزین برای استفاده مجدد از این میراث صنعتی می‌پردازد و در نهایت، طرح استفاده مجدد تطبیقی از آن را ارائه خواهد کرد.

کلمات کلیدی: ساختمان‌های موجود، میراث صنعتی، انطباق ساختمان، استفاده مجدد تطبیقی، مدل تصمیم‌گیری

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۱.۱ مقدمه ۲
۱.۲ بیان مساله ۲
۱.۳ ضرورت تحقیق ۵
۱.٤ اهداف تحقیق ۷
۱.۵ سؤالات تحقیق ۸
۱.٦ پیشینه تحقیق ۹
۱.۷ روش و مراحل تحقیق ۱۸
۱.۸ میراث صنعتی ۱۹
۱.۸.۱ نگرش جهانی به میراث صنعتی ۲۱
۱.۸.۱.۱حفاظت و بهره‌برداری از ساختارها و ساختمان‌های موجود در محوطه‌ها و مجموعه‌های میراث صنعتی ۲۱
۱.۸.۱.۲ مدیریت، برنامه‌ریزی و طراحی منظر میراث صنعتی ۲۲
۱.۸.۱.۳ استفاده در راستای توسعه گردشگری در محوطه‌های میراث صنعتی ۲۲
۱.۸.۲ حفاظت میراث دوران مدرن در ایران ۲۲
۱.۸.۳ استفاده مجدد تطبیقی از میراث صنعتی ۲٤
۱.۸.٤ اصول حفاظت و نگهداری از میراث صنعتی ۲٦
۱.۹ جمع بندی و نتیجه گیری ۲۸
۲.۱ مقدمه ۳۰
۲.۲ استفاده مجدد تطبیقی ۳۱
۲.۲.۱ تاریخچه استفاده مجدد تطبیقی ۳۲
۲.۲.۲ مزایای استفاده مجدد تطبیقی ۳۳
۲.۲.۲.۱ مزایای زیست محیطی ۳٤
۲.۲.۲.۲ مزایای اجتماعی ۳۵
۲.۲.۲.۳ مزایای اقتصادی ۳٦
۲.۲.۳ چالش‌ها و موانع استفاده مجدد تطبیقی ۳۷
۲.۳ انطباق ساختمان‌ها ٤۰
۲.۳.۱ اهمیت انطباق ساختمان‌های موجود از دیدگاه توسعه پایدار ٤۲
۲.۳.۲ نوسازی و منسوخ شدن ٤۳
۲.۳.۲.۱ منسوخ شدن فیزیکی ٤٤
۲.۳.۲.۲ منسوخ شدن اقتصادی ٤٤
۲.۳.۲.۳ منسوخ شدن عملکردی ٤٤
۲.۳.۲.٤ منسوخ شدن فنی ٤٤

۲.۳.۲.۵ منسوخ شدن اجتماعی ٤٤
۲.۳.۲.٦ منسوخ شدن حقوقی ٤٥
۲.۳.۳ نظریه‌های انطباق ساختمان‌ها ٤٥
۲.۳.۳.۱ نظریه چرخه عمر ساختمان ٤٥
۲.۳.۳.۲ نظریه از کار افتادگی ساختمان ٤٧
۲.۳.۳.۳ نظریه عملکرد ساختمان ٤٨
۲.۳.۳.۴ نظریه بیشترین و بهترین کاربری ٤٩
۲.۳.۳.۵ نظریه انطباق ساختمان ٥٠
۲.۳.٤ علل نیاز به مدل‌های تصمیم‌گیری در انطباق ساختمان ٥١
۲.۳.٥ معرفی مدل‌های تصمیم‌گیری ٥٣
۲.۳.٥.۱ مدل چادلی ٥٣
۲.۳.٥.۲ مدل اهمنگ ٥٤
۲.۳.٥.۳ مدل کینکید ٥٥
۲.۳.٥.۴ مدل لانگستون و همکاران ٥٥
۲.۳.٥.٥ مدل آروپ ٥٦
۲.۳.٥.۶ مدل بولن و لاو ٥٧
۲.۳.٥.۷ مدل میسیرلیشوی و گانکی ٥٨
۲.۳.٥.۸ تن و همکاران ٥٨
۲.۳.٥.۹ رزنفلد و شوهت ٥٩
۲.۳.٥.۱۰ مدل آیکون کر ٦٠
۲.۳.٥.۱۱ زاواداسکاس و همکاران ٦١
۲.۳.٥.۱۲ بین و مینزل ٦٢
۲.۳.٥.۱۳ مدل آلن و کلوبات ٦٣
۲.۳.٥.۱۴ مدل گریدتس و ون در وورت ٦٣
۲.۳.٥.۱٥ مدل هک و همکاران (اسکن سریع وابسته به برنامه) ٦٤
۲.۳.٥.۱۶ روش ای‌بی‌تی، یک ابزار توسعه یافته در عمل ٦٥
۲.۳.٥.۱۷ ادپت استار ٦٥
۲.۳.٦ چارچوب و روند پژوهش در فرآیند استفاده مجدد تطبیقی ٦٦
۲.۳.۷ فاکتورهای تأثیرگذار در انطباق ساختمان‌های موجود ٦٨
۲.۳.۸ سطوح مداخله در ساختمان ٦٨
۲.۳.۸.۱ بهسازی ٦٩
۲.۳.۸.۲ نوسازی ۷۰
۲.۳.۸.۳ بازسازی ۷۰
۲.۳.۹ روش‌های طراحی در استفاده مجدد از ساختمان‌ها موجود ۷۱

۲.۳.۹.۱ هسته قدیمی- پوسته جدید ۷۱
۲.۳.۹.۲ پوسته قدیمی – هسته جدید ۷۲
۲.۳.۹.۳ افزایش و برش ۷۲
۲.۳.۹.٤ یکپارچه سازی ۷۳
۲.٤.۱ تحلیل نمونه‌های موردی در جهان ۷٤
۲.٤.۲ تحلیل نمونه‌های موردی ۷٥
۲.٥ جمع بندی ۷٥
۳.۱ مقدمه ۷۸
۳.۲ انتخاب سایت ۷۸
۳.۲.۱ استفاده از روش AHP در انتخاب سایت جهت استفاده مجدد تطبیقی ۷۹
۳.۲.۱.۱ ساختن سلسله مراتبی ۷۹
۳.۲.۲ نتیجه گیری ۸۲
۳.۳ مرحله ۲ تجزیه تحلیل بافت موجود ۸۲
۳.۳.۱ عملکرد اصلی ۸۲
۳.۳.۲ مشخصات فیزیکی ۸٤
۳.۳.۳ محل ساختمان ۸٤
۳.۳.٤سبک/ دوره ۸۸
۳.۳.٥ وضعیت فیزیکی ۸۹
۳.۳.٦ ابعاد فیزیکی ۸۹
۳.۳.۷ تعداد طبقات ۸۹
۳.۳.۸ سیستم سازه ۹۰
۳.۳.۹ مصالح ساخت ۹۰
۳.۳.۱۰ سازمان فضایی ۹۰
۳.۳.۱۱ مشخصات شکلی ۹۲
۳.۳.۱۲ مشخصات نمای خارجی ۹۲
۳.۳.۱۳روشنایی طبیعی ۹۲
۳.٤ ارزش‌های میراثی ۹۳
۳.٤.۲ تاریخی و اسنادی ۹۳
۳.٤.۳ آموزشی ۹٥
۳.٤.٤ اقتصادی ۹٥
۳.٤.٥ زمینه‌ای و اجتماعی ۹٥
۳.٤.٦ فرهنگی و نمادین ۹٦
۳.٤.۷ معنوی و عاطفی ۹٦
۳.٥ نیاز های منطقه ۹٦

۳.۵.۱ آنالیز کاربری زمین ۹۶
۳.۵.۱.۱ بررسی کلی و تحلیل وضعیت منطقه در زمینه سطوح و فضاهای خدماتی، آموزشی، درمانی، ورزشی، فرهنگی و کاربری‌های عمده در منطقه ۹۷
۳.۵.۲ آنالیز فرهنگی – اجتماعی ۹۸
۳.۵.۳ آنالیز اقتصادی ۹۹
۳.۵.۴ آنالیز زیست محیطی ۱۰۱
۳.۵.۴.۱ جایگاه منطقه از لحاظ وضعیت استقرار در شهر ۱۰۱
۳.۵.۴.۲ بررسی اقلیمی ۱۰۱
۳.۵.۴.۳ بارندگی ۱۰۲
۳.۵.۴.۴ رطوبت ۱۰۳
۳.۵.۴.۵ تابش ۱۰۳
۳.۵.۵ آنالیز سیاسی ۱۰۴
۳.۵.۵.۱ نقش اصلی منطقه ۱۰۴
۳.۴ مرحله ۳: تصمیم‌گیری اقدامات حفاظت ۱۰۶
۳.۴.۱ محاسبهٔ پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی برای سایت مورد نظر ۱۰۷
۳.۵ مرحله ٤ و ٥: تعیین پتانسیل‌های استفاده مجدد و تصمیم‌گیری برای تغییرات عملکردی ۱۰۷
۳.٦ جمع بندی ۱۰۸
٤.۱ مقدمه ۱۱۰
٤.۲ معیارهای پایه طراحی ۱۱۰
٤.۲.۱ هماهنگی ۱۱۰
٤.۲.۲ عدم اشراف ۱۱۰
٤.۲.۳ تسلط ۱۱۰
٤.۲.٤ توسعه بیش از حد ۱۱۱
٤.۳ چشم انداز و اهداف طرح ۱۱۱
٤.٤ استراتژی‌های طراحی ۱۱۳
٤.٥ روند شکل‌گیری طرح ۱۱۳
٤.٦ نوع مداخلات معماری ۱۱٥
منابع و مآخذ ۱۱۷
پیوست ۱۲۰
نتیجه گیری ۱۸۱
برنامه فیزیکی ۱۸۲

عنوان **صفحه**

جدول (۱-۱) تبین ارزش‌ها و رویکردهای آن در مقوله میراث صنعتی..... ۲۰
جدول(۲-۱) عوامل مؤثر در ضرورت توجه به انطباق ساختمان‌های موجود و تأثیر انطباق بر آن‌ها..... ٤۱
جدول (۲-۲) تحلیل نمونه‌های موردی استفاده مجدد تطبیقی از سیلوها..... ۷۳
جدول (۲-۳) تحلیل نمونه‌های موردی (نمونه‌های موجود در ایران)..... ۷٤
جدول (۳-۱) جایگاه منطقه ۳ در شهر شیراز..... ۸۳

فهرست تصاویر

عنوان **صفحه**

تصویر (۲- ۱) ارتباط بین هزینه‌های کل ساختمان در طول زمان با نگاه به ساختار، خدمات و طرح فضای، منبع:]...٤٦
تصویر (۲- ۲) مراحل کلیدی در چرخه عمر ساختمان، منبع: [۲۸] ٤٧
تصویر (۲- ۳) مدل سازی فرایند ارزیابی عملکرد ساختمان، منبع: [۲۸] ٤٩
تصویر (۲- ٤) مدل مفهومی عوامل تصمیم‌گیری در تطبیق ساختمان، منبع: [۲۸] ٥١
تصویر (۲- ٥) چارچوب مورد استفاده در رساله جهت کنترل فرایند استفاده مجدد تطبیقی، منبع: نگارنده ٦٧
تصویر (۳- ۱) سایت‌های مد نظر جهت انتخاب با توجه به اهداف رساله و برخی مجاورت‌های مهم اطراف آن‌ها، منبع: نگارنده ٨١
تصویر (۳-۲) جانمایی سایت کارخانه روغن نباتی و سیلوی گندم شیراز و مسیرهای دسترسی، منبع: [٥٥].....٨١
تصویر (۳-۳) برش از ساختار عملکردی یک سیلوی غلات، منبع: [٥٦].....٨٣
تصویر (۳-٤) برج کار، انبار متصل به برج و کندوهای سیلوی قدیم شیراز، منبع: نگارنده.....٨٣
تصویر (۳-٥) سالن زیر استوانه‌ها و سالن بالای استوانه‌ها در سیلوی قدیم شیراز، منبع: نگارنده ٨٤
تصویر (۳-٦) محدوده منطقه سه شیراز، منبع: [٥٧].....٨٥
تصویر (۳-۷) موقعیت جغرافیایی منطقه ۳ در میان مناطق شهرداری شیراز، منبع: [٥٧] ٨٥
تصویر (۳-۸) موقعیت مراکز و مکان‌های فرهنگی ـ تاریخی منطقه ۳، منبع: [٥٧].....٨٦
تصویر (۳- ۹) سلسه مراتب عملکردی راه‌ها در منطقه ۳ و پیرامون سایت مورد نظر، منبع: نگارنده ٨٧
تصویر (۳- ۱۰) سلسله مراتب عملکردی دسترسی‌ها به سایت سیلو، منبع: نگارنده ٨٧
تصویر (۳ – ۱۱) سایت مورد نظر و موقعیت سیلو در میان کاربری‌های موجود در سایت، منبع: نگارنده ٨٨
تصویر (۳ – ۱۲) محدوده طراحی در سایت مورد نظر و ورودی‌های موجود در سایت، منبع: نگارنده ٨٨
تصویر (۳ – ۱۳) سمت راست: سالن زیر استوانه‌ها، سمت چپ: فضای داخلی سالن روی استوانه‌ها، منبع: نگارنده ..٩١
تصویر (۳ – ١٤) دید پاناروما به شهر از تراس غربی سیلو، منبع: نگارنده ٩١
تصویر(۳ – ١٥) سمت راست: فضای داخلی برج کار در طبقه هفتم، سمت چپ: فضای راه پله در برج کار، منبع: نگارنده ٩١
تصویر (۳ – ١٦) سمت راست: نمای شمالی سیلو، سمت چپ: نمای غربی سیلو، منبع: نگارنده.....٩٢
تصویر (۳ – ۱۷) سمت راست: نمای شرقی سیلو، سمت چپ: نمای جنوبی سیلو، منبع: نگارنده ٩٢
تصویر (۳ – ۱۸) ترکیب احجام خالص و اکسپوز دوران مدرن در کنار فضاهای داخلی زیبا در سیلو، منبع: نگارنده.٩٣
تصویر (۳ – ۱۹)، سمت راست: کتیبه موجود در محوطه اداره غلات استان فارس، وسط و سمت چپ: تصاویر سیلو در سال ١٣٣٤ و در زمان ساخت، منبع: نگارنده ٩٤
تصویر (۳ – ۲۰) بخش‌هایی از ادوات و ماشین‌آلات تاریخی موجود در بخش‌های مختلف سیلو، منبع: نگارنده ٩٤
تصویر (۳ – ۲۱) اتاقک اولین آسانسور شیراز در برج کار سیلو، منبع: نگارنده.....٩٥
تصویر (۳ – ۲۲) طرح تفصیلی شهر شیراز و کاربری‌های پیشنهادی زمین‌های مجاور سایت، منبع: [٥٧] ٩٧
تصویر (۳– ۲۳) پراکندگی کانون‌های تاریخی- فرهنگی- تفریحی در منطقه، منبع: نگارنده ٩٩
تصویر (۳– ٢٤) نقش ارتباطی منطقه۳ و جانمایی پایانه‌های مسافربری و دو مسیر ورودی و خروجی مهم شهر، [٥٧] ١٠٠

تصویر (۳ - ۲۵) موقعیت منطقه و سایت مورد نظر نسبت به عوامل طبیعی کوه و رودخانه فصلی، منبع: نگارنده.. ۱۰۱
تصویر (۳ – ۲۶) جایگاه سایت سیلو از نظر کیفیت بصری در سطح منطقه، منبع: نگارنده ۱۰۱
تصویر (۳ – ۲۷) جهت بادهای غالب غرب و شمال غربی نسبت به جهت گیری سیلوی گندم، منبع: نگارنده ۱۰۲
تصویر (۳– ۲۸) جهت گیری ساختمان نسبت به دریافت تابش خورشید، منبع: نگارنده ۱۰۳
تصویر (۲ – ۲۹) ساختار پیشنهادی منطقه ۳. منبع: [۵۷] ۱۰۶

فصل اول

کلیات

۱.۱ مقدمه

در این فصل در راستای شناخت موضوع رساله، به بیان مساله تحقیق و ضرورت آن پرداختـه و سـپس اهداف و سؤالات تحقیق به طور مشخص بیان می‌گردد. همچنین به منظـور آشـنایی بـا پـژوهش‌هـای صورت گرفته در مورد موضوع مورد نظر در راستای تسهیل انجـام فراینـد پـژوهش، بـه بیـان پیشـینه تحقیق پرداخته خواهد شد. همچنین روش مد نظر برای کاربرد در مراحل مختلـف تحقیـق و پیشـبرد اهداف آن مشخص می‌گردد. در بخش پایانی این فصل به تشریح مبحث میراث صنعتی، نگرش جهـانی به میراث صنعتی و تاریخچه حفاظت از آن در ایـران، اسـتفاده مجـدد از ایـن میـراث و نهایتـاً اصـول حفاظت و نگهداری از میراث صنعتی از دیدگاه منشورهای بین‌المللی جهت آشنایی هر چـه بیشـتر بـا موضوع اصلی رساله و اهداف مد نظر آن پرداخته خواهد شد.

۱.۲ بیان مساله

روند توسعه و تغییر در جوامع امروزی ساختمان‌ها را نیز تحـت تـأثیر قـرار مـی‌دهـد. بـه طـوری کـه فرسودگی و زوال آن‌ها اجتناب ناپذیر است. ساختمان‌ها دارایی‌های عمده و بخـش مهمـی از عملیـات مدیریت امکانات را تشکیل می‌دهند. گرچه در طولانی مدت نیازمند تعمییر و نگهداری مداوم و مرمـت هستند؛ در نهایت می‌توانند به علت متروک ماندن، برای هدف اصلی خود، نامناسب شوند و یا به علـت تغییر در تقاضای خدمات آن‌ها، زائد محسوب شوند. گاهی اوقات ساختمان‌ها در شرایط خوبی هسـتند اما خدمات و فناوری آن‌ها منسوخ شده است؛ که در این صورت یـک فراینـد مقـاوم سـازی مـی‌توانـد صورت گیرد. اما اگر یک کاربری خاص، دیگر مرتبط و یـا مطلـوب نباشـد و امکـان تبـدیل شـدن بـه کاربری و هدفی جدید برای آن مهیا گردد، فرایندی را طی می‌کند که ایـن فراینـد را اسـتفادهٔ مجـدد تطبیقی گویند.[۱] استفاده مجدد تطبیقی یک استراتژی مؤثر برای تشویق حفاظت از طریق بازسـازی ساختمان‌های قدیمی برای استفاده جدید، با ارائهٔ جایگزین مناسب اقتصادی برای سـاختارهای خـالی می‌باشد که، تحت استفاده یا با زمان تخریب زودرس است. [۲] ساختمان‌ها می‌توانند به دلایلی شـامل

منسوخ شدن فیزیکی، منسوخ شدن اقتصادی، ازکارافتادگی عملکردی، از کارافتادگی فنی، اجتماعی و یا حقوقی بسیار زودتر از پایان یافتن عمر فیزیکی آن‌ها منسوخ شوند.

ساختمان‌های قدیمی‌تر ممکن است دارای شخصیتی باشند که به طور قابل توجهی به فرهنگ جامعه و حفظ سیمای تاریخ آن کمک کنند. در این صورت حفاظت از آنها امری مهم است و میراث ذاتی و ارزش‌های فرهنگی آن‌ها را حفظ می‌کند. [۱] در این شرایط نمی‌توان از ساختمان‌هایی با چنین ویژگی‌هایی که با وجود پایان یافتن عمر مفید آنها هنوز پا برجا هستند، با توجه به عمر طولانی آنها به عنوان میراث فرهنگی صرفنظر کرد. در زمینهٔ حفاظت از میراث فرهنگی استفاده مجدد تطبیقی به معنی تغییر یک ساختمان، سایت و یا حوزه با توجه به استفاده جدید ارائه شده است. [۲]

میراث صنعتی از مفاهیم نسبتاً جدید در حوزه میراث فرهنگی کشورهای توسعه یافته است و در تعریف جهانی عموماً شامل بقایای ملموس و ناملموس اولین گام‌های صنعتی شدن جوامع می‌شود. [۳]مفهوم میراث صنعتی در اواسط قرن بیستم و پس از تخریب چندین ساختمان صنعتی در انگلستان مطرح شد. و از آن زمان به بعد تلاش‌های متعددی در راستای شناخت آثار میراث صنعتی شکل گرفت؛ میراثی شامل آثار باقیمانده از فرهنگ صنعت که دارای ارزش‌های عملی، معماری، اجتماعی یا تاریخی باشد. [۴]

کمیتهٔ بین‌المللی حفاظت از میراث صنعتی[1]، در منشور نیژنی تاگل[2] آن را اینگونه تعریف می‌کند: «میراث صنعتی عبارت است از بقایای فرهنگ صنعتی که دارای ارزش تاریخی، فنی، اجتماعی، معماری و علمی هستند. این بقایا شامل ساختمان‌ها و دستگاه‌ها، تعمیرگاه‌ها، کارگاه‌ها و کارخانه‌ها، معادن و محوطه‌های فرآوری و پالایش، انبارها و مخازن، مکان‌های تولید، تبدیل و مصرف انرژی، حمل‌ونقل و تمام زیرساخت‌هایش می‌شود و نیز شامل مکان‌هایی که برای فعالیت‌های جمعی مرتبط با صنعت مثل سکونت، عبادت و آموزش مورد استفاده قرار می‌گرفتند.» [۳]

[1] The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage (TICCIH)
[2] Nizhny Tagil

از زمان انقلاب صنعتی تکنولوژی همراه با شیوه‌های صنعتی به طور مداوم در حال تحول است. این ترکیب از نوآوری‌های تکنولوژیکی، پیشرفت صنعت خودروسازی، کاهش هزینه‌های حمل و نقل، گسترش روند صنعت زدائی از پیکره محیط‌های شهری، منجر به تغییر مکان مراکز صنعتی از هسته‌های شهری به اراضی کشاورزی حاشیه‌ای گردیده است. از پیامدهای انتقال صنایع، بر جا ماندن زمین‌های وسیع حاصل از صنایع انتقالی در هسته‌های شهری است که دارای فضاهای سبز غنی، بناهای قدیمی و برخی از عناصر شاخص کارخانجات و کارگاه‌های بزرگ می‌باشد.[۵] از دست رفتن کاربری معماری صنعتی در دل شهرها، این مجموعه‌ها را به سرعت به سوی تخریب پیش برد؛ حال آن‌که بناهای صنعتی از آن‌جا که مبین سابقه توسعه فناوری و نمودی از ارزش‌های اجتماعی – فرهنگی دوره خود هستند به لحاظ فرهنگی و تاریخی حائز اهمیت هستند.

از آن رو که این گونهٔ معماری، یعنی معماری صنعتی، به‌عنوان شاخه‌ای از معماری مدرن، بخشی از فرهنگ هر ملت را تشکیل می‌دهد، حفاظت از آن نیز در زمرهٔ اهداف اصلی مسئولان مربوطه قرار گرفت. بدین ترتیب، «علاوه بر کمیته بین‌المللی مستندنگاری و حفاظت بناها، محوطه‌ها و محله‌های جنبش مدرن[1] که در سال ۱۹۸۸ میلادی تأسیس شد، برای حفاظت از میراث معماری مدرن نیز، شورایی با عنوان شورای بین‌المللی یادمان‌ها و محوطه‌ها که به اختصار «ایکوموس»[2] نامیده می‌شود بنا نهاده شد. شورایی که از بدو تأسیس تاکنون با همکاری کمیته‌های ملی، کارشناسان خبره و سازمان‌های همکار نظیر کمیته بین‌المللی حفاظت از میراث صنعتی و دوکوموم تلاش‌های وسیعی را در خصوص حفاظت از یادمان، محوطه‌ها، آثار مهندسی، محله‌ها، مناظر، محوطه‌های صنعتی و همچنین میراث معنوی ایفاء نموده است. لازم به ذکر است این کمیته، که کمیته‌ای بین‌المللی در راستای حفاظت از میراث صنعتی می‌باشد، با تمرکز بر شناخت، حفاظت و معرفی بقایای معماری صنعتی در جهان، گزارش‌های متعددی از تیپولوژی میراث صنعتی برای ایکوموس تهیه نموده است.»

[1] International Committee for Documentation and Conservation of Buildings, Sites and Neighbourhoods of the Modern Movement (DOCOMOMO)
[2] International Council on Monuments and Sites(ICOMOS)

[۶] باوجود تجارب در کشورهای توسعه یافته، متاسفانه در ایران، زمانه راه دیگری در پیش گرفت: افول صنایع از یک سو، گسترش شهرها و قرارگیری مراکز صنعتی در قلب و مرکز شهرها از سوی دیگر، که افزایش بسیار زیاد ارزش زمین این بناهای صنعتی را به‌همراه داشت و بهانه‌های حفظ محیط زیست از دیگر سو، زمینه‌های انتقال این کارخانه‌ها را به بیرون شهرها و تبدیل زمین‌های گران‌قیمت آن‌ها را به کاربری‌های سودآور و سوداگر فراهم ساخت. البته تلاش‌های بسیاری از جانب دوستداران میراث فرهنگی برای حفظ بناهای صنعتی و احیای آن‌ها در قالب کاربری‌های عمومی و فرهنگی، صورت پذیرفت و «حتی ۲۱ نمونه از کارخانه‌های قرن معاصر که بارزترین نمونه‌های معماری صنعتی در ایران هستند در فهرست آثار ملی ثبت گردید» [۶] اما به‌دلیل کارشکنی‌های فراوان، تقریباً هیچ‌یک از این تلاش‌ها، آن‌چنان که باید، به‌ثمر ننشست و نمونه‌هایی عالی از معماری صنعتی ایران و به‌عبارت دقیق‌تر، فصلی از تاریخ معماری و شهرسازی معاصر ایران منهدم شدندو تنها نمونه‌های اندکی از بناهای صنعتی پیشین، مانند کارخانهٔ اقبال یزد، کارخانهٔ چرم خسروی تبریز، کارخانهٔ جوراب‌بافی بریانک، کارخانهٔ خورشید کرمان و چند مورد دیگر، احیا و تغییر کاربری داده شده‌اند. [۷] در این راستا و با توجه به این مقوله مهم، این پژوهش بر پایه شناخت پتانسیل‌های بالقوه موجود در میراث صنعتی ایران استوار است و بر آن است تا سیلوی قدیم شهر شیراز را به صورت موردی به عنوان یکی از نمونه‌های ارزشمند معماری صنعتی کشورمان را به کمک استفاده مجدد از این میراث صنعتی طراحی نماید و در این راه به هدف و منظور تأمین زمینه‌های حفاظت و جلوگیری از، از بین رفتن هویت این مجموعه ارزشمند صنعتی – تاریخی دست یابد و بنابر این نتایج نهایی این پژوهش با ارائه راهکارهایی در جهت بهسازی، طرح استفاده مجدد تطبیقی از سیلوی قدیم شیراز را ارائه خواهد کرد.

۱.۳ ضرورت تحقیق

نزدیک به بیش از نیم قرن است که توجه ویژه به آثار ملموس و ناملموس میراث صنعتی، در بسیاری از کشورهای دنیا در دستور کار متخصصان میراث فرهنگی قرار گرفته و مطالعات نظری و اقدامات

عملی ارزشمندی نیز در این راستا انجام شده است. با این حال، با وجود همهٔ تلاش‌های ارزشمندی که پژوهشگران و فعالان عرصهٔ تاریخ و معماری و مرمت به کار بسته‌اند هنوز در ایران رویکردی ویژه و هدفمند به بقایای مقطع زمانی آغاز صنعتی شدن و تحولات صنعتی، فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی پس از آن وجود نداشته و سیاست‌های کلان مدیریتی حوزه میراث فرهنگی به آنها به چشم میراثی ارزشمند و منحصر به فرد و شایستهٔ ثبت و حفاظت توجه نکرده است. [۳]

علی رغم عدم وجود جایگاهی مستقل و تعریف شده برای میراث صنعتی در ایران، توجه، محافظت و احیا این میراث ارزشمند از دوره‌ای مهم در تاریخ معماری کشور هم به لحاظ ارزش ذاتی فرهنگی و تاریخی آنها و نیز به لحاظ مزایای اجتماعی، زیست محیطی و اقتصادی آن در راستای توسعه پایدار شهری، ضروری و مهم می‌نماید. در کشورهای پیشروی صنعتی، میراث صنعتی مدرن خود را کمتر از میراث فرهنگی چندهزار ساله نمی‌دانند و اقدامات حفاظتی ویژه‌ای در مواجهه با میراث صنعتی خود ترتیب داده‌اند. در کشوری چون ایران که مدعی پیشرفت‌های روزافزون صنعتی است باید اهمیتی ویژه برای تاریخ و میراث صنعت، ازجمله فضاهای ارزشمند صنعتی تاریخی قائل شد. حفاظت از این بناها که دربردارنده شواهدی از سابقه توسعه فناوری کشور و ارزش‌های اجتماعی – فرهنگی دوره خود هستند، می‌تواند با استفاده مجدد مناسب تأمین شود.

به طور کلی حفاظت از میراث صنعتی با دغدغهٔ دفاع از اهمیت فرهنگی فضاهای صنعتی منسوخ و تبدیل آن‌ها به مکان‌هایی با حیات مداوم فرهنگی و اقتصادی همراه است. این امر امکان بازسازی شهری را از طریق ارتقا تاریخی، زیبایی و اقتصادی مناطق رو به انحطاط ایجاد می‌کند. بنابر این حفاظت از میراث صنعتی می‌تواند به عنوان یکی از مدل‌های توسعه شهری نیز تلقی شود. [۸]

همچنین پروژه‌های استفاده مجدد تطبیقی مزایای اقتصادی را، با افزایش ارزش بالقوهٔ دارایی از طریق تطابق کاربری جدید با فضا در پی دارند. منافع اقتصادی حاصل از این پروژه‌ها می‌تواند توسط هر دو بخش شهرداری و توسعه دهنده تجربه شوند. مزایای شهرداری ناشی از افزایش مالیات بر دارایی این است که سایت توسعه یافته بیش از یک سایت خالی ایجاد می‌کند. همچنین نیازی به گسترش

خدمات در زیرساخت‌های عمومی به چنین سایت‌هایی نیـز وجـود نـدارد. مزایـای زیسـت محیطـی از طریق، بازیافت مصالح و ساختار موجود و کاهش مقدار زباله ورودی به محل‌های دفن، بدست می‌اینـد. [۹] سایت‌های میراثی توانایی ارائه شخصیت به منطقه و ایجاد «حس مکان»؛ به عنوان عامل ارتباط با گذشته را دارند. و از اینرو مزایای اجتماعی پروژه‌های استفاده مجدد، شـامل باززنـده سـازی میـراث و ارزش‌های فرهنگی ساختمان تحقق می‌یابند. کاهش تعداد ساختمان‌های خالی یا متروکه که منجر بـه کاهش نرخ جرم و جنایت و دیگر رفتارهای ضد اجتماعی در منطقه می‌شود از دیگـر مزایـای اینگونـه پروژه‌هاست. همچنین، این امر می‌تواند تجدید حیات محیط‌های مجاور را نیز تسهیل کند. [۱]

شهر شیراز به عنوان یک کلانشهر، دارای هویتی تاریخی و شناخته شده اسـت و حیطـهٔ قابـل تـوجهی برای پژوهش و بررسی بویژه در زمینهٔ معماری و شهرسازی به شمار می‌آید . برنامه‌های مـدرن سـازی دوره پهلوی در شیراز نیز آثار ارزشمندی را همچون سایر شهرهای مهم ایران به عنوان میراث صـنعتی بر جای گذاشته است. که برخی از این سایت‌هـا بـه دلایـل مختلـف دچـار فرسـودگی گشـته و یـا بـا گسترش شهر و قرار گیری در حوزه‌های جدید، کـاربری گذشـته آنهـا نامناسـب محسـوب مـی‌شـود. شهرداری شیراز نیز اخیراً در راستای بهبود وضعیت شهر از جنبه‌های ظاهری، اجتماعی و فرهنگی بـه جایگزینی کاربری‌های نامناسب با فضاهای مورد نیـاز افـراد جامعـه پرداختـه اسـت. بنـابراین مطالعـه پتانسیل بهسازی و استفاده مجدد تطبیقی از میراث صنعتی در شهر شیراز می‌تواند در راسـتای ارتقـاء هویت مکانی و اجتماعی در توسعه پایدار شهری، حفظ سایت‌های صنعتی به عنـوان میـراث صـنعتی، همچنین منافع اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی شامل حفظ ارزش‌های فرهنگی و تاریخی، حفـظ منابع، افزایش عمر مفید ساختمان و صرفه‌جویی در زمان و هزینه مفید واقع شود.

۱.۴ اهداف تحقیق

همانطور که بیان شد فرصت استفادهٔ مجـدد از میـراث صـنعتی در هسـته‌هـای شـهری، از پایـداری و طرح‌های رشد هوشمند که بر توسعهٔ درون زای شهری تمرکز می‌یابند حمایت می‌کند و تلاشـی بـرای کاهش دادن پراکندگی مراکز شهری می‌باشد. در عین حال، احیای کالبدی و تغییر ساختار عملکردی،

انطباق میراث‌های صنعتی با نیازها و الزامات جامعهٔ امروز و همچنین تجدید حیات اقتصادی از طریق تزریق کاربری‌های جدید برای سودآوری ساختمان‌های صنعتی موضوعاتی است که در ارتباط با میراث‌های صنعتی مطرح گردیده است. [۵] مقصود اصلی این تحقیق حفظ هویت بنا و نیز ارزش‌های ذاتی تاریخی و فرهنگی آن از طریق حفاظت با استفاده مجدد تطبیقی و ایجاد کاربری جدید است. بنابر این اهداف رساله شامل موارد زیر خواهد بود:

۱. شناخت و لزوم توجه و حفاظت از میراث صنعتی کشور

۲. درک اهمیت حفاظت از طریق بهسازی و استفاده مجدد تطبیقی از میراث صنعتی، مزایا، معایب و روش‌های برخورد با ساختمان‌های صنعتی

۳. بررسی نظریه‌های موجود استفاده مجدد تطبیقی در جهان، و تطبیق آن با شرایط موجود در ایران

۴. بررسی پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی از ساختمان‌های صنعتی موجود در ایران

۵. تعیین پتانسیل‌های شهر شیراز و نیز سایت مورد نظر جهت انتخاب فرایند استفاده مجدد تطبیقی

۶. معرفی و بررسی مدل‌ها و استراتژی‌های دخیل در استفاده مجدد و انتخاب مدل مناسب جهت کاربرد در شهر شیراز

۷. استفاده از یافته‌های تحقیق جهت تعیین فرایند استفاده مجدد تطبیقی با کارکرد جدید از سایت مورد نظر

۱.۵ سؤالات تحقیق

همانطور که گفته شد به دلیل سردرگمی و بلاتکلیفی آثار میراث صنعتی در ایران و نیز با توجه به ارزش ذاتی آنها به عنوان بقایای مقطع زمانی آغاز صنعتی شدن و تحولات صنعتی، فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی پس از آن، ضرورت توجه به این بخش کاملاً احساس می‌شود. بنابراین سؤال اساسی تحقیق بدین شرح می‌باشد:

فاکتورهای مؤثر در انتخاب فرایند استفاده مجدد تطبیقی از سیلوی قدیم شهر شیراز به عنوان بخشی از میراث صنعتی کشور کدام اند؟

بر این اساس سؤالات جزئی تحقیق عبارتند از:

- جایگاه استفاده مجدد تطبیقی از میراث صنعتی در جهان چیست؟
- چگونه ویژگی‌های محیطی، مکانی و اقتصادی بر انتخاب فرایند استفاده مجدد تطبیقی اثر گذارند؟
- آیا مدل‌ها و استراتژی‌هایی جهت کنترل فرایند استفاده مجدد وجود دارد؟ نحوهٔ انتخاب آنها چیست؟
- آیا نمونه‌های موردی در جهان و ایران وجود دارند که مبنای استفاده مجدد تطبیقی از میراث صنعتی قرار گیرند؟
- چگونه بنای سیلوی مورد نظر می‌تواند مورد استفاده مجدد قرار گیرد؟ روش معمارانه جهت بهسازی کدام است؟
- فرصت‌ها و تهدیدهای سایت مورد نظر برای استفاده مجدد تطبیقی کدام اند؟

فرضیه تحقیق نیز چنین بیان می‌شود: بهسازی و استفاده مجدد تطبیقی از سیلوی قدیم شهر شیراز به عنوان میراث صنعتی نسبت به تخریب آن گزینه مناسب‌تری به نظر می‌رسد. بدین ترتیب تعیین پتانسیل‌های شهر شیراز و سایت مورد نظر جهت استفاده مجدد و سپس ارائه طرحی طی فرایند مشخص و سیستماتیک مورد نیاز است.

۱.۶ پیشینه تحقیق

در دههٔ ۱۹۵۰، در انگلستان، مبداء انقلاب صنعتی، گروهی از آماتورهای متعهد، آغاز به پژوهش و حفاظت از میراث‌های صنعتی و پروژه‌های عمرانی نمودند. بیش از یک قرن اعتماد ملی، منجر به ادامهٔ این روند بعد از جنگ جهانی دوم گردید. در سال ۱۹۷۳ انجمن باستان شناسی صنعتی تأسیس گردید و اولین کنگرهٔ بین‌المللی حفاظت از آثار صنعتی با حضور ۶۱ عضو از انگلستان، آمریکا، کانادا، آلمان، ایرلند، هلند، سوییس و ...، در مکانی که اولین پل آهنی جهان قرار داشت، به انجام رسید. در

فرانسه تلاش‌هایی برای حفاظت از سایت‌های صنعتی قدیمی به عنوان مثال کشتارگاه طراحی شده توسط تونی گانیر[1] در دهه ۱۹۸۰ صورت پذیرفت و انجمن‌های معماری و میراث شهری قرن بیستم تأسیس گشت. در دیگر کشورها سالن توربین آ.ا.گ طراحی شده توسط پیتر بهرنز[2]، فاگوس[3] اثر والتر گروپیوس[4]، ساختمان جانسون واکس[5] به طراحی فرانک لوید رایت[6] و انبار ا.دی در آلمان[7] همه به خوبی حفاظت شدند. هنگامی که کنگرهٔ سوم در سوئد در سال ۱۹۷۸ برگزار شد، کنفرانس بین‌المللی حفاظت از میراث صنعتی تأسیس شد. از آن پس، تلاش‌های حفاظتی، از آثار صنعتی به میراث صنعتی تغییر یافت که بازتاب تمرکز جدید بر روی ارزش‌های جهانی آثار، به عنوان شاهد تاریخی و نه موجودات منحصر به فرد فیزیکی را نشان می‌دهد. هفتمین جلسه در روسیه از ۱۰ تا ۱۷ ماه جولای، ۲۰۰۳ برگزار شد که در آن " منشور نیژنی تاگیل برای میراث صنعتی " که مهمترین سند از نوع خود در صحنهٔ بین‌المللی تبدیل شد، به تصویب رسید. هشتمین کنگره در سپتامبر ۲۰۰۶ در ترنی[8] ایتالیا با موضوع " میراث صنعتی و تحولات شهری " و " عرصه‌های تولیدی و منظر صنعتی " برگزار شد. [۱۰]

تاچل و هدکاک[9](۱۹۹۳)، توییدوساترلند[10](۲۰۰۷)، ینگ و چان[11] (۲۰۱۲) تحقیقات گسترده‌ای را بر روی میراث‌های صنعتی و چگونگی حفاظت و نگهداری از آن‌ها، که به پایداری منجر می‌شود، انجام دادند. پژوهش انجام شده توسط توییدوساترلند (۲۰۰۷) و ینگ و چان (۲۰۱۲) در زمینه بین‌المللی می‌باشد، که نشان می‌دهد مفاهیم پایداری و نحوهٔ حفاظت از میراث‌های صنعتی، می‌تواند به پایداری جهانی کمک کند. توییدوساترلند (۲۰۰۷) رویکردی جامع‌تر به میراث صنعتی و پایداری داشته، از

[1] Tony Garnier
[2] Peter Behrens
[3] Fagus Factory
[4] Walter Gropius
[5] Johnson Wax
[6] Frank Lloyd Wright
[7] A.D.German Warehouse
[8] Terni
[9] Yiftachel, O.and Hedgcock
[10] Tweed,C.& Sutherland
[11] Yung,E.& Chan

آنها به عنوان سمبل پایداری اجتماعی در پژوهش خود یاد می‌کند. آن‌ها، ارتباط بین میراث صنعتی و افزایش کیفیت زندگی اجتماعی و نقش آنها در تعریف هویت مکان را مورد تاکید قرار دادند. تاچل و هدکاک (۱۹۹۳) در پژوهش خود یک گام از تحقیقات توییدوساترلند (۲۰۰۷) و ینگ و چان (۲۰۱۲) با تمرکز بر یکی از ارکان پایداری، پایداری اجتماعی شهری، فراتر می‌رود. [۵]

معمار و منتقد هوهاری[1] در سال ۲۰۰۵ میلادی در مقاله‌ای با عنوان «عاشقانه‌های رها شده»[2] بر کیفیت‌های تجربی و زیبایی شناسی عصر صنعتی که ناشی از معادن، کارخانه‌ها و کارگاه‌ها می‌باشد، تاکید می‌کند و در ادامه می‌نویسد: " استفاده مجدد ارزشمند است، نه تنها از نظر احیای اجتماعات و بازگشت سود بلکه با تاکید بر فرهنگ، زندگی محله‌ای شهری، جامعه، هنر و میراث، همه تا حد زیادی تحت تأثیر استفاده مجدد از مکان‌های صنعتی رها شده قرار می‌گیرند. از این رو معماران و برنامه‌ریزان می‌توانند نوآوری را تقویت نمایند و تاریخ غنی و زیبایی شناسی منحصر به فرد سایت‌های صنعتی برای این فرایند نوعی کاتالیزور محسوب می‌شود." [۵]

مطالعات صورت گرفته در مورد استفاده مجدد از ساختمان‌های موجود و نیز بناهای صنعتی در خارج از ایران بسیار گسترده‌اند که برخی از آنها با توجه به دسته‌بندی صورت گرفته بر اساس سؤالات این پژوهش به شرح زیر اند:

- مطالعات صورت گرفته جهت ارزیابی پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی از بنا به شرح زیر است:

-لانگستون و همکاران[3] (۲۰۰۸) در مقاله «ارزیابی استراتژیک فرصت‌های استفاده مجدد از ساختمان در هنگ کنگ» رابطهٔ میان پارامترهای مالی، زیست محیطی و اجتماعی مرتبط با استفاده مجدد تطبیقی از ساختمان را شرح می‌دهند. سپس با توسعهٔ یک مدل پتانسیل استفادهٔ مجدد تطبیقی[4]، آن را در بستر کاربرد آن در بازار هنگ کنگ مورد بحث قرار می‌دهند. مدل ای آر پی مطرح شده در این مقاله می‌تواند در انتقال فرایندهای تصمیم‌گیری سنتی سهامداران اموال به سمت شیوه‌ها، استراتژی‌ها

[1] Hugh Hardy
[2] The Romance of Abandonment
[3] Langston et al
[4] Adaptive Reuse Potential (ARP)

و نتایج پایدارتر؛ از طریق ارائهٔ وسیله‌ای جهت شناسایی صنعت و رتبه‌بندی ساختمان‌های موجود با پتانسیل بالا برای استفاده مجدد تطبیقی؛ یاری رساند. [۱]

- بولن و لاو[1] (۲۰۱۱) در مقاله " استفاده مجدد از ساختمان‌های میراث فرهنگی " با هدف ارتباط حفاظت از ساختمان‌های میراث فرهنگی با پایداری محیط‌های شهری به بررسی نظریات و تجربیات معماران، توسعه دهندگان و مدیران ساختمان‌ها که با پروژه‌های استفاده مجدد تطبیقی از ساختمان‌های میراثی در ارتباط‌اند می‌پردازد و در نهایت به این تیجه می‌رسد که میان منافع حفاظت از ارزش‌های فرهنگی و پیشرفت در دستور کار طراحی شهری پایدار تضاد وجود دارد. [۱۱]

- اسنایدر[2] (۲۰۰۳) در مطالعات پایان نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان " پایداری در استفاده مجدد تطبیقی، تبدیل ساختمان‌های صنعتی" به بررسی بهینه سازی اصول هم پوشان در استفاده مجدد تطبیقی و طراحی پایدار که منجر به ایجاد توسعه می‌گردد و اثرات زیست محیطی را از طریق حفاظت مواد و انرژی کاهش می‌دهد می‌پردازد. [۱۲]

-اخترکاوان و فلاحی (۱۳۹۲) در مقاله‌ای با عنوان " بررسی نقش استفاده مجدد از بناهای تاریخی در توسعه پایدار و هویت مکانی و اجتماعی " به بررسی نقش و اهمیت معاصر سازی و استفاده مجدد از بناهای تاریخی در توسعه پایدار و هویت مکانی و اجتماعی می‌پردازد. همچنین دستیابی به پایداری از ابعاد گوناگون را مورد بررسی قرار داده و ارتباط میان هویت مکانی و اجتماعی و بناهای تاریخی را تحلیل می‌کند. اهمیت مرمت و استفاده مجدد از بناهای تاریخی در ارتباط با پایداری از مهم‌ترین نتایج حاصل از این تحقیق است. [۱۳]

- رن و همکاران[3] (۲۰۱۴) در مقاله «تجدید حیات ساختمان‌های صنعتی از طریق تبدیل آنها به هتل» به تجزیه و تحلیل سیاست‌های دولت هنگ کنگ برای تشویق استفاده مجدد تطبیقی از ساختمان‌های بلند مرتبهٔ صنعتی می‌پردازد. و از طریق مصاحبه با افراد کلیدی آگاه، تجزیه و تحلیل

[1] Bullen and love
[2] Snyder
[3] Ren et al

داده‌های ثانویه و بازدید از سایت‌های متعـدد، بـه بررسـی و تجزیـه تحلیـل چرایـی شکسـت سیاسـی می‌پردازد. در نهایت چهار عامل گسترده شامل نقط ضعف محور سیاست، عـوارض توسـعه عمـل گـرا، دلایل سازی های خاص و مسائل مختلف زمینه‌ای را شناسایی می‌کند. [۱۴]

- یونگ و چان[1] (۲۰۱۲) در مقاله " چالش‌های پیاده سازی استفاده مجدد تطبیقی از سـاختمان‌هـای میراث فرهنگی " در راستای اهداف پایدار و زیست محیطی، استفادهٔ مجـدد تطبیقـی از سـاختمان را شکلی از بازسازی پایدار شهری می‌دانند که سبب افزایش طول عمر بنا، جلوگیری از تخریـب و تولیـد ضایعات، استفاده مجدد از انرژی موجود و مزایـای اجتمـاعی و اقتصـادی قابـل تـوجهی بـرای جامعـه می‌شود. و ابعاد مختلف پایداری را در بر می‌گیرد. سپس به بررسی عوامل مـؤثر در حفاظـت از میـراث ساخته شده و با هدف توسعه پایدار می‌پردازند. همچنـین بـه مطالعـه چـالش‌هـای ترکیـب چـارچوب پایداری با پروژه‌های استفاده مجدد تطبیقی می‌پردازند. این پژوهش تاکید دارد که برای دسـتیابی بـه چارچوب پایداری و استفاده مجدد تطبیقی زیست محیطی باید با دیـدی کلـی نگـر بـه سیاسـت‌هـای اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی، شهری و سیاسی نگریسته شود. [۱۵]

- مطالعات صورت گرفته بر اساس جایگاه استفادهٔ مجدد از میراث صنعتی در جهـان بـه شـرح زیـر است:

- ژانگ[2] (۲۰۰۷) در مقاله‌ای بـا عنـوان " حفاظـت و اسـتفاده مجـدد تطبیقـی از میـراث صـنعتی در شانگهای " به بررسی سیر تکاملی حفاظت از میـراث صـنعتی در شـهر شـانگهای از دهـه ۱۹۹۰ و در چارچوب جنبش بین‌المللی حفاظت از میراث صنعتی با تاکید بر ساخت و ساز سیستم‌هـای حفاظـت، گردآوری مقررات فنی و عمل حفاظت می‌پردازد. [۱۰]

- چو و شین[3] (۲۰۱۴) در مقاله "حفاظت یا صرفه‌جویی؟ حفاظت از میراث صنعتی در اینچئون کره " به مطالعه ارتباط یک پروژه سیاست فرهنگی با میراث صنعتی در اینچئون کره[4] می‌پردازد. نخسـت بـه

[1] Yung and chun
[2] Zhang
[3] Cho and shin
[4] Incheon, Korea

بررسی فرایند بازکشف و نهادینه شدن فضاهای قدیمی به عنوان سایت‌های صنعتی و سپس چگـونگی حفظ تعادل میان دستیابی به ارزش گذاری فرهنگی و کارایی اقتصادی فضاهای منسوخ مـی‌پـردازد و تاکید می‌کند که حفاظت از میراث صنعتی تنها با استفاده مجدد تطبیقی حاصل نمی‌گردد بلکه ایجـاد ارزش‌های فرهنگی فضاهای متروک را نیـز شـامل مـی‌شـود. در نتیجـه ثبـات مفهـومی و ارزش‌هـای مشترک را هدایت گر مشارکت عمومی و اهداف و روش‌های حفاظت می‌داند. [۸]

- یانگ[1] (۲۰۱۲) در مقاله "مطالعه‌ای بر حفاظت، مرمت و استفاده مجدد از میراث صنعتی در تایوان" با بیان این مطلب که صنایع سابق تایوان مانند کارخانه‌های شکر، مشروبات و سیگار به علـت تغییـرات در تجارت و یا تاثیرات جهانی شدن وادار به توقف تولید شده‌اند و در حـال حاضـر ایـن مجموعـه‌هـای صنعتی متـروک مانـده‌انـد بـا تاکیـد بـر ایـن پرسـش کـه چگونـه حفاظت،اسـتفاده مجـدد و انتقـال ساختمان‌های صنعتی قدیمی به یک مرکز برای صنایع خلاق و فرهنگی صورت می‌گیـرد؟ بـه بررسـی تاریخچهٔ نمونه‌ای موردی در تایوان تحـت عنـوان حفاظـت، احیـا، اسـتفاده مجـدد و مـدیریت پـارک فرهنگی خلاق تایجونگ[2] می‌پردازد.در نتیجه مقاله به تفسیر مضمون فرهنگی و ارزش‌های درونی یـک جامعه کثرت‌گرا با استفاده از دستاوردهای اخیر در پارک فرهنگی خلاق تایچونگ می‌پردازد.[۱۶]

- پریت[3] (۲۰۱۲) در مقاله "میراث صنعتی و بازسازی شهری ایتالیا" با یررسی چهار شهر ایتالیایی بـه عنوان نمونه موردی که در آن‌ها بازسازی میراث صنعت و تولید نقش اساسی در ایجـاد منظـر شـهری جدید ایجاد کرده است؛ به مقایسهٔ ترکیبات مختلف میان حفاظت و تبدیل در پروژه‌های تغییر مجـدد، درجه سازگاری میان عملکرد جدید اختصاص داده شده و نوع فضاهای صنعتی سابق که آنهـا را در بـر گرفته‌اند و نیز نقش برنامه‌ریـزی شـهری در توسـعهٔ منـاظر شـهری جدیـد کـه از اسـتفاده مجـدد از سایت‌های صنعتی سابق بوجود آمده‌اند می‌پردازد.[۱۷]

[1] Yang
[2] Taichung Creative Cultural Park
[3] Preite

- قاضی مقدم و مداحی(۱۳۹۲) در مقاله‌ای با عنوان " میراث صنعتی در جهـان و ایـران "بـه تعریـف جهانی میراث صنعتی و خاستگاه شکل‌گیری آن پرداخته و نهادهای بین‌المللی در این زمینه را معرفی می‌کند. سپس به بررسی آن در ایران و لزوم رویکرد مستقل بـه ایـن مقولـه در کشـور مـی‌پـردازد. در پایان، نیاز به رویکرد تخصصی به واسطه ویژگی‌هـای خـاص میـراث دوره پهلـوی اول در ایـران و نیـز تعریف ریشه‌های تاریخی روند صنعتی شدن را ضروری می‌داند.[۳]

- مطالعات صورت گرفته بر اساس تأثیر ویژگی‌های محیطی، مکانی و اقتصـادی بـر انتخـاب بنـا بـرای استفاده مجدد به شرح زیر است:

- ویلسون[1] (۲۰۱۰) در مطالعات پایان نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان " استفاده مجدد تطبیقـی از ساختمان‌های صنعتی در تورنتو" در پی پاسخ به چگونگی تأثیر ویژگی‌های محیطـی، مکـانی، قـانونی، بازاری و مالی بر انتخاب ساختمان‌های صنعتی واقع در تورنتو برای پروژه‌های استفاده مجـدد تطبیقـی و نیز شناسایی شباهت‌ها و تفاوت‌های میان ویژگی‌هـای مهـم تلقـی شـده بـرای انتخـاب بنـا در ایـن پروژه‌ها در دو بخش دولتی و خصوصی می‌پردازد.[۹]

- مختاباد و همکاران(۱۳۹۳) در مقاله " تحلیل راهبردی از نقش احیای میراث صنعتی بر سیاسـتهای توسعه درونزای شهری بـا رویکـرد پایـداری اجتمـاعی"بـا اسـتفاده از روش برنامـه‌ریـزی راهبـردی و پرسشنامه سوات[2] به بررسی نقش احیای کارخانه روغن نباتی شکوفه بابل بر توسعه درونـزای شـهری در حوزه اجتماعی و ارائه راهبردها پرداخته است. در این میان راهبرد اسـتفاده از سیاسـتهای توسـعه درونزای شهری نظیر مرمت و بازآفرینی شهری برای تقویت هویت شهری و تأکید بر خوانش اجتماعی و خاطرات جمعی بنا بـرای تقویـت تعـاملات اجتمـاعی "بـه‌عنـوان مهمتـرین راهبـرد مـورد مطالعـه می‌باشد.[۵]

- مطالعات صورت گرفته جهت بررسی مدل‌ها و استراتژی‌های کنترل فرایند استفاده مجـدد بـه شرح زیر است:

[1] Wilson
[2] SWOT

- بولن و لاو(۲۰۱۱) در مقاله "اینده‌ای جدید برای گذشته، مدلی برای تصمیم‌گیری استفاده مجدد تطبیقی" نشان می‌دهند که سه معیار کلیدی برای بررسی تصمیم‌گیری استفاده مجدد تطبیقی استفاده می‌شود: سرمایه‌گذاری مرکزی، شرایط دارایی و مقررات. در حالی معیارهای مالی نظیر هزینه‌های توسعه و ساخت و ساز، عوامل اولیهٔ تاثیرگذار بر تصمیم‌گیری استفاده مجدد و یا تخریب‌اند که، شرایط فیزیکی دارایی در کنار قوانین نیز در نظر گرفته می‌شوند. [۱۸]

- اینه چی و قاسمی (۱۳۹۴) در مقاله " حفاظت از میراث صنعتی معاصر ایران و تبیین استراتژی‌های مداخله با نگاهی ویژه به مجموعه کارخانه‌های معاصر تهران" به بررسی مجموعه‌های صنعتی، کارخانه‌ها و کارگاه‌های معاصر ایران می‌پردازد. به طور خاص وضعیت موجود کارخانه‌های معاصر تهران را با شناسایی عوامل داخلی (شامل نقاط ضعف و قوت) و عوامل خارجی (شامل فرصت‌ها و تهدیدها) بررسی کرده و به روش سوات تحلیل می‌کند و در نهایت با در دست داشتن تأثیر هر عامل مؤثر، با استفاده از تجزیه و تحلیل آن‌ها، استراتژی‌های مناسب را ارائه می‌کند.[۱۹]

لانگستون و همکاران (۲۰۱۳) در مقاله «نرم افزار مدل سازی‌ای آر پی در پروژه‌های استفاده مجدد تطبیقی در هنگ کنگ» با مطالعه هنگ کنگ به عنوان نمونه توسعه شهری متراکم همراه با فشار توسعه مجدد بسیار زیاد، مدل سازی پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی را گسترش داده تا فرایندهای در جریان هنگ کنگ را برای استفاده مجدد تطبیقی از ۱۴ ساختمان تاریخی موجود با مالکیت عمومی و نیز انواع مختلف درجات حفاظت میراث را بیازماید. و این ساختمان‌ها را برای تعیین موثرترین زمان برای مداخلهٔ استفاده مجدد تطبیقی دسته‌بندی کند. در نهایت این تحقیق این مدل را برای اولویت بندی منابع، جهت حفاظت از میراث توصیه می‌کند.[۲]

- مطالعات صورت گرفته در راستای بررسی نمونه‌های موردی استفاده مجدد از میراث صنعتی در ایران و جهان به شرح زیر است:

- یو و همکاران[1](۲۰۱۲) در مقاله "حفاظت و استفاده مجدد از میراث صنعتی در امتداد ساحل رودخانهٔ هنگپا[2] در شانگهای" با توجه به اهمیت این رودخانه به عنوان رودخانه مادر شانگهای و توزیع گستردهٔ سایت‌های میراث صنعتی در امتداد رودخانه و نیز اهمیت زیادی که در تاریخ توسعه صنعتی شهر و علاوه بر آن بر شخصیت فرهنگی و منظر شهری داشته است به مرور کلی تکامل ویژگی‌های میراث صنعتی در امتداد رودخانه و اقدامات صورت گرفته برای حفاظت و استفاده مجدد از آن‌ها در شانگهای می‌پردازد. [۲۰]

پژوهش‌های ارزشمند متعددی با زمینه‌های تاریخی با موضوع تحولات حاصل از آغاز صنعتی شدن ایران صورت گرفته است. با این حال می‌توان گفت این طیف گسترده از محققان نیز بیشتر از نقطه نظر معماری یا مرمت معماری یا به صورت مصداقی و بومی به میراث معماری صنعتی توجه نشان داده یا نمونه‌های آغازین معماری صنعتی را ذیل عناوین معماری مدرن، معماری پهلوی یا معماری دوران گذار دسته‌بندی کرده و استانداردها و معیارهای جهانی در تعریف میراث صنعتی را مدنظر قرار نداده‌اند.

- پهلوان زاده (۱۳۹۲) در کتاب «کارخانه‌های مرمت شدهٔ ایران و جهان» تعدادی از بناهای صنعتی کشورهای دیگر را، که به کاربری‌های مختلف، نظیر مسکونی، اداری، تجاری، فرهنگی و یا تلفیقی از یک یا چند کاربری، تبدیل و به این ترتیب حفاظت و احیا شده‌اند، معرفی کرده است و نیز نمونه‌هایی از تجارب مشابه حفاظت و تغییر کاربری کارخانه‌های عهد پهلوی اول را در برخی شهرهای ایران، معرفی کرده است. [۷]

- پهلوان زاده (۱۳۹۳) در کتاب "میراث معماری صنعتی معاصر ایران" به چگونگی پیدایش صنعت در جهان (زادگاه انقلاب صنعتی) و نتایج آن و همچنین مکان‌یابی و معماری ساختمان‌های صنعتی آن دوران اشاره دارد و سپس به بررسی پیدایش صنعت در ایران و چگونگی آشنایی پادشاهان قاجار با مظاهر تمدن جدید در کشورهای اروپایی می‌پردازد. همچنین، مقولهٔ شکل‌گیری نخستین کارخانه‌ها را

[1] YU et al
[2] Hangpa River

در کشورهای مختلف بررسی می‌کند و در ادامه به ذکر بناهای صنعتی مهم کشورهای جهان می‌پردازد. معرفی کارخانه‌های مهم استان اصفهان و یزد در دوران پهلوی اول و دوم با معرفی اسناد تاریخی و روزنامه‌های مرتبط با این نهادهای صنعتی، به همراه توضیح پیرامون صنایع دستی و همچنین تاریخ شکل‌گیری کمپانی‌های تجاری پس از انقلاب مشروطیت در این مجموعه پیگیری شده است. چگونگی ورود در صنایع نوین، مکان‌یابی آن‌ها در شهرها و مشخصات کالبدی، سازه‌ای و تزیینات بناهای صنعتی، از دیگر موارد بررسی شده می‌باشند.[۲۱]

علاوه بر موارد ذکر شده نمونه‌های اجرا شدهٔ بسیاری در سراسر جهان وجود دارد که قابل بررسی می‌باشند. تنها نمونه‌های اندکی از بناهای صنعتی در ایران همچون کارخانه اقبال یزد، کارخانه چرم خسروی تبریز، کارخانه جوراب بافی بریانک، کارخانه خورشید کرمان و چند مورد دیگر، احیا و تغییر کاربری داده شده‌اند.

۱.۷ روش و مراحل تحقیق

در این رساله از روش‌های مختلف تحقیق استفاده شده است. که شامل روش تحقیق میدانی، توصیفی – تحلیلی و نیز روش تحقیق همبستگی می‌باشد و از نظر هدف کاربردی است. این پژوهش به بررسی الگوهایی برای تبیین رابطه میان دو یا چند متغیر در شرایط مورد مطالعه می‌پردازد. متغیرها مجموعه‌ای از ویژگی‌های کالبدی، محیطی، اقتصادی و اجتماعی‌اند. شیوه‌های جمع آوری اطلاعات بسیار متنوع می‌باشد که در این مطالعه، اطلاعات از روش مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای، بازدید و مشاهده، تصویربرداری، تهیه نقشه‌های ضروری و تکمیل پرسشنامه بر مبنای بازدیدهای میدانی، جمع‌آوری می‌شوند. سپس با آنالیز پرسشنامه و استفاده از مدل‌های موجود به سنجش پتانسیل ساختمان‌های میراث صنعتی و سپس طراحی می‌پردازیم. جامعه آماری میراث صنعتی متروک یا با کاربری نامناسب با قابلیت استفاده مجدد تطبیقی در شهر شیراز است. روش تجزیه و تحلیل اطلاعات بر اساس مدل‌های تصمیم‌گیری در زمینه استفاده مجدد از ساختمان‌های میراث صنعتی و تبدیل نتایج به نمودارها و گراف‌های قابل فهم است.

۱.۸ میراث صنعتی

از اواسط قرن ۱۸، تحولات اساسی در روش زندگی بشر همراه با دستیابی او به دانش نوین در پیشبرد اهداف مختلف، منجر به دستیابی به وسایل، ابزارآلات و صنایعی گشت که نقشی انکارناپذیر در بهبود کیفیت زندگی انسان و موجب "تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم بر مکان‌های زیستی شهرها و مناظر طبیعی اطراف آن گردید". با توسعه اقتصاد و رشد تکنولوژی و پدیدار شدن علوم جدید، بسیاری از کارخانه‌ها به اجبار تعطیل گشتند، که سئوالات بسیاری را بوجود آورد که به طور مثال؛ با این ساختمان‌های خالی و دستگاه‌های تاریخ گذشته و مهارت‌های شغلی و تغییرات اجتماعی، چگونه باید برخورد نمود؟ انگلستان اولین کشوری بود که با این مسائل روبرو گردید همان جایی که انقلاب صنعتی اولین بار در آن اتفاق افتاد. انگلیس، پژوهش‌ها را برای نگهداری از نواحی صنعتی خود از سال ۱۹۶۰ م آغاز کرد و با ارائه طرح‌های حفاظتی برای برخی از مکان‌های صنعتی برجای مانده از گذشته، مفهوم جدیدی به عنوان میراث صنعتی وارد عرصه تاریخ گردید.[۴] پس از شکل‌گیری منشور ونیز[1](۱۹۶۴) که حفاظت از کلیه ابنیه، تک بناها، یادمان‌ها و محوطه‌های شهری و روستایی و هر چه که گویای یک "تمدن خاص، یک تحول مشخص یا حادثه تاریخی بود را در مقیاس خرد و کلان دربر می‌گرفت"و کنوانسیون حمایت از میراث فرهنگی و طبیعی جهان (۱۹۷۲)، هر روز بر دامنه تعریف میراث و ثروت‌های فرهنگی در جوامع انسانی براساس زمان و مکان افزوده گردیده و توجه به ارزش‌های مندرج در صنعت نیز مورد اهتمام واقع گردیدند. [۴]

[1] Venice Charter

جدول (۱-۱) تبین ارزش‌ها و رویکردهای آن در مقوله میراث صنعتی. منبع: [۴]

معیار	علل رویکرد
ارزش تاریخی و طبیعی	نمونه‌ای غیرقابل تکرار از تلاش تاریخی انسان در زمینه صنعت و ارتباط بین انسان و طبیعت است بخشی از حافظه مردم در مورد توسعه صنعت و فن آوری و فراگیری آن در جامعه و ایجاد تمدن صنعتی است.
ارزش منحصر به فرد بودن	نمونه‌ای خاص و نادر از روش تسلط بر محیط و بهره‌گیری از امکانات محدوده – ویژگی متکی بر دانش فنی مقتضی در مکان اثر و تجدید ناپذیر
ارزش فنی و تکنیکی	نشانه‌ای از خلاقیت بشری بیانگر ابداع و ابتکار فنی و حرفه‌ای انسان در رفع نیازهای خود با تکیه بر طبیعت است بخشی از پیش زمینه رشد صنعتی امروز
ارزش اقتصادی	تعریف تورهای گردشگری صنعتی تبدیل به موزه و کاربری مناسب برای جذب درآمد نگهداری و حفاظت به منظور جذب سرمایه‌گذار فرهنگی
ارزش احساسی و هنری	نشانه ای از صنعت ملی و محلی- نمادی از یک شهر- منشای شکل گیری یک دانش فنی- ایجاد تحول در هنرهای دستی با ابداع ابزارهای صنعتی نشانه‌ای از نبرد بین انسان و طبیعت و سخت کوشی مردم
ارزش آموزشی	آموزش علوم مهندسی و فنی

در کنوانسیون ۱۹۷۲ در باب حفاظت از میراث فرهنگی و طبیعی جهان که توسط سازمان یونسکو[1] برگزار شد، اصطلاح میراث فرهنگی به دو دسته طبقه بندی شد: میراث ملموس (یعنی آثار معماری و یا گروه ساختمان‌ها، مجسمه‌های یاد بود و نقاشی‌ها، و همچنین عناصر باستان شناسی) و میراث معنوی (یعنی، سنت‌ها، موسیقی، رقص، غذاها، فرهنگ عامه، آداب و رسوم، و ابزار زندگی روزمره. در اصطلاح میراث فرهنگی، مفهوم صنعت نیز نهفته است و به انسان به عنوان خالق اشیاء و آثار مصنوع اشاره دارد. این جنبه "صنعتی" انسان از طریق تاریخ بشریت، با توسعه شیوه‌های جدید و دانش، تولید و استفاده از انرژی، استفاده از ماشین‌آلات، فرایندهای ساخت و تبدیل و تولیدات پیاپی پیشرفت کرده است. [۲۲]

آنچه امروز به عنوان میراث صنعتی از آن در مجامع بین‌المللی تخصصی یاد می‌شود شامل ابعاد مختلف فرایند صنعتی شدن است که در طی دو قرن گذشته تغییرات مهمی در شکل زندگی بشر ایجاد نموده است. در منشور بین‌المللی حفاظت میراث صنعتی اقدام به تعریف میراث صنعتی و تعیین محدوده‌های آن گردیده است. این منشور به تقسیم‌بندی گونه شناسانه و همین‌طور ویژگی‌های

[1] United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)

ارزشی میراث صنعتی پرداخته است. طبق این تعریف «میراث صنعتی از سایت‌ها، ساختارها، مجموعه‌ها، مناطق و منظرها و همچنین ماشین‌آلات، اشیا و اسناد و مدارکی تشکیل شده است که شواهدی از فرایندهای صنعتی تولید، استخراج مواد خام و تبدیل آنها به محصول و انرژی و زیرساخت‌های مرتبط با حمل و نقل، از گذشته یا در حال استمرار ارائه می‌کنند.» [۲۳]

ارزش و اهمیت میراث صنعتی به صورت ذاتی در ساختارها یا سایت‌های آن‌ها وجود دارد، در مواد، ساختار قطعات، ماشین‌آلات و نصب آن‌ها، در منظر صنعتی، منابع مکتوب و همچنین در اسناد غیر ملموس که دربر دارنده خاطرات، هنرها و سنت‌هاست بیان شده است. [۲۳]

۱.۸.۱ نگرش جهانی به میراث صنعتی

با پیشرفت کلیه شئون زندگی بشر و تغییرات سریع در توسعه شهرها و بهره‌برداری از منابع طبیعی، رشد جمعیت، تغییر ساختارهای صنعتی و نوآوری‌ها و تغییر در تکنولوژی تولید؛ خطرات بسیار دیگر، موجب تخریب و تخلیه بسیاری از میراث‌های صنعتی در مناطق شهری و برونشهری گردیده است[۱] با این وجود، میراث صنعتی و ارزش‌های مادی و معنوی نهفته در آن، بخشی از هویت ملی، محلی و جزئی از تاریخ سرزمین خود می‌باشد. این مواریث بیانگر تلاش و کوشش بی‌دریغ ملت‌ها و امید آنها برای دستیابی به رفاه و پیشرفت در سرزمین خود است. با درک اهمیت میراث صنعتی در بسیاری از کشورها، راهکارهای متفاوتی در جهت حفاظت و بهره‌برداری از مجموعه‌های صنعتی تدوین گردیده که به طور کلی در سه دسته قابل شناسایی می‌باشند. [۴]

۱.۸.۱.۱حفاظت و بهره‌برداری از ساختارها و ساختمان‌های موجود در محوطه‌ها و مجموعه‌های میراث صنعتی

[۱] در پانزدهمین مجمع عمومی(TICCIH) در تایوان (۲۰۱۲)، که برای اولین بار در آسیا برگزار می‌گردید، اعلامیه‌هایی در جهت ترویج حفاظت و نگهداری مناسب از میراث صنعتی در آسیا به نام «اعلامیه تایپه» از سوی شرکت کنندگان تصویب گردید. در سال ۲۰۰۰ م (TICCIH) به عنوان بازوی مشورتی و کارشناسی ایکوموس برای معرفی و شناخت آثار صنعتی وحفاظت از آنها انتخاب گردید و همچنین به عنوان متخصص در زمینه معرفی آثار و ابنیه و شهرهای واجد ارزش در سطح اروپا و سایر نقاط جهان برای ثبت در فهرست میراث جهانی فعالیت می‌نماید. در سال ۲۰۱۱ اصول مشترکی بین ایکوموس و (TICCIH)برای حفاظت از میراث صنعتی، سازه‌ها، نواحی و مناظر به نام "اصول دوبلین" به تصویب رسید.

تمامی انواع مختلف میراث صنعتی را دربرگرفته و نقش مهمی در نگهداری و استفاده متناسب از آنها بر عهده دارد. موزه جیپ در آمریکا، موزه لکوموتیو بخار در شهر سیبیو رومانی[۱].

۱.۸.۱.۲ مدیریت، برنامه‌ریزی و طراحی منظر میراث صنعتی

بسیاری از محوطه‌های میراث صنعتی دارای ابعاد بزرگ و ارزش بسیار جهت نگهداری و حفاظت در بافت‌های شهری و مسکونی می‌باشند و به واسطه سطح اشغال وسیع این محوطه‌های خاص، امکان تبدیل به پارک‌های ویژه منظر صنعتی با امکان بهره‌برداری جهت کارکردهای عمومی، تفریحی و گذران اوقات فراغت را دارند (به طور نمونه: کارخانه فولاد ولکلینگن[۲] آلمان)[۳]

۱.۸.۱.۳ استفاده در راستای توسعه گردشگری در محوطه‌های میراث صنعتی

برخی از سایت‌های میراث صنعتی، توان بالقوه‌ای جهت تبدیل به مراکز عمده شهری دارند که از جمله به ارائه طرح‌های بهره برداری جامع و فراگیر از مناطق صنعتی بزرگ به عنوان مراکز خرید و نمایشگاهی می‌توان اشاره نمود(تبدیل کارخانه فولادابرهاوسن آلمان به فروشگاه بین المللی، کارخانه چرم خسروی تبریز(پهلوی اول) و تبدیل آن به دانشگاه هنر اسلامی؛کشتارگاه تهران(پهلوی اول) و تبدیل آن به فرهنگسرای بهمن). [۴]

۱.۸.۲ حفاظت میراث دوران مدرن در ایران

سابقهٔ حمایت قانونی از آثار تاریخی در ایران به پیش از تصویب «قانون عتیقات» در سال ۱۳۰۹ باز می‌گردد. بر این اساس اولین قوانین مترتب بر حفاظت از میراث فرهنگی بر می‌گردد به مصوبهٔ اولین مجلس شورای ملی در سال ۱۲۶۸ که تشکیل دو نهاد با عنوان «حفریات موزه» و «ابنیه عتیقه» را معمول می‌دارد و در قانون دیگری که در همین سال مصوب شده، دایر نمودن موزه‌ها و حفظ و مرمت مساجد و مدارس و حفظ ابنیه عتیقه را از وظایف نهاد بلدیه بر می‌شمرد. بنابراین عمر حمایت قانونی

---

[1] Sibu /Romania

[2] Volklingen.

[۳] این کارخانه (Volklingen Ironworks) که از سال ۱۸۷۳- ۱۹۸۶ فعالیت نموده در نوع خود یکی از کامل‌ترین و مجهزترین کارخانه‌های ریخته گری و فولاد در غرب بوده که بدون صدمه و تخریب بر جای مانده است. در سال ۱۹۹۴ این مجموعه در فهرست میراث جهانی به ثبت رسیده است (URL4).

از آثار تاریخی و تشکیل نهادهای حقوقی مرتبط با حفاظت از میراث فرهنگی مقارن با ظهور انقلاب مشروطه(۱۳۲۴ ق./ ۱۲۸۲) در ایران است. این زمان (۱۲۸۲ تا ۱۲۸۶) مقارن است با سال‌های آغازین قرن بیستم(۱۹۰۳م. تا ۱۹۰۷م.)؛ قرنی که منشاء تحولات ساختاری در معماری جهان است.[۶]

حدود سه دهه پس از تشکیل نهادهای قانونی برای حفاظت از میراث فرهنگی، در سال ۱۳۰۹ قانون حفظ آثار ملی در کشور به تصویب می‌رسد. در مادهٔ اول این قانون «کلیه آثار صنعتی و ابنیه و اماکنی که تا اختتام دوره سلسله زندیه در مملکت ایران احداث شده اعم از منقول و غیر منقول با رعایت ماده سه این قانون می‌توان جزء آثار ملی محسوب داشت و تحت حفاظت و نظارت دولت می‌باشد.». قید تاریخ مشمولیت آثار تاریخی شایسته ثبت در فهرست آثار ملی تا دوره زندیه، تا سال ۱۳۲۳ مورد عمل بود، اما به دلیل تخریب و انهدام تعداد قابل توجهی از آثار دوره قاجاریه در این سال، به پیشنهاد آقای عیسی صدیق، وزیر فرهنگ وقت در لایحهٔ تجدید استخدام گدار، تبصره‌ای اضافه شد که به موجب آن آثار صنعتی و ابنیه و اماکن دورهٔ قاجاریه تا آغاز مشروطیت که جنبهٔ عمومی داشت، مشمول قانون عتیقات شدند. با تصویب این تبصره، ثبت آثار تاریخی و ملی گسترش بیشتری یافت و در نتیجه در محافظت دستهٔ دیگری از ابنیه که تا آن زمان به واسطهٔ عدم شمول قانونی مورد توجه قرار نگرفته بودند، اقدام دیگری به عمل آمد. به این ترتیب بسیاری از آثار تاریخی و معماری دوره قاجار زیر چتر حمایت قانونی قرار گرفت. قید «تاریخ قاجار» در مورد آثار تاریخی واجد ارزش برای ثبت در فهرست آثار ملی ۲۹ سال پایدار بود، تا این که در آبان ماه سال ۱۳۵۲ و با انگیزهٔ ثبت آثار و نفایس ملی دوران متأخر در فهرست آثار ملی، مرحلهٔ دیگری از قوانین ثبت آثار ملی به تصویب رسید. بر اساس این قانون، «به وزارت فرهنگ و هنر اجازه داده می‌شود علاوه بر آثار مشمول قانون حفظ آثار ملی مصوب۱۳۰۹، آثار غیر منقولی را که از نظر تاریخی یا شئون ملی واجد اهمیت باشند صرف نظر از تاریخ پیدایش آن با تصویب شورای عالی فرهنگ و هنر در عداد آثار ملی مذکور در قانون مذبور به ثبت برساند. آثار مذکور در این ماده مشمول کلیهٔ قوانین و مقررات مربوط به آثار ملی خواهد بود.» حذف قید تاریخ شکل‌گیری اثر از قانون حفظ آثار ملی که در سال۱۳۵۲(۱۹۷۳م.) تصویب شد،

دستاوردی گرانبها برای تحت حمایت قانونی در آمدن آثار معماری دوران معاصر ایران بود و از این نظر ایران را جزو نخستین پیشگامان حفاظت از میراث معماری قرن بیستم می‌توان به‌حساب آورد. [۶]

۱.۸.۳ استفاده مجدد تطبیقی از میراث صنعتی

به طور کلی، حفاظت محیط تاریخی نیازمند حفظ تعادل میان، حفاظت از گذشته به دلیل ارزش ذاتی آن و انطباق با خواسته‌های جدید است. در این رابطه، حفاظت از میراث صنعتی به چیزی بیش از حفظ تعادل میان حفاظت و استفاده مجدد تطبیقی نیاز داشته و نیازمند تعیین ارزش فرهنگی فضاهای منسوخ به عنوان سایت‌های میراثی است. بنابراین، نیازمند تولید منطق بنیادی و طرح و برنامه برای ایجاد اهداف فرهنگی جدید است. [۸]

حفاظت از میراث صنعتی به حفظ اصالت عملکردی بستگی دارد و مداخله در یک سوژه صنعتی حتی الامکان باید به حفظ همین اصالت عملکردی منجر شود .ارزش و اعتبار یک سوژه صنعتی ممکن است با خارج شدن اجزا و ماشین‌آلات یا تخریب اجزای فرعی که جزئی از کلیت سوژه هستند به شدت کاهش یابد. سازگاری یک سوژه صنعتی با یک کاربری جدید به منظور حفاظت از بنا معمولاً مورد قبول است مگر در مورد سوژه‌های واجد ارزش‌های تاریخی خاص کاربری‌های جدید باید تابع مصالح اصلی باشند و الگوهای اصلی حرکت و عملکرد را حفظ کنند و حتی الامکان با کاربری اصلی منطبق باشند پیشبینی محدوده‌ای که کاربری قبلی را به نمایش بگذارد توصیه می‌شود. [۲۴]

در حالی که میراث صنعتی مفهومی نسبتاً جدید است، دامنه سیاست‌های آن خود به چند رشته تبدیل شده و به سرعت در پروژه‌های شهری، به ویژه در شکل استفاده مجدد تطبیقی برای بازسازی و احیا شهری به تصویب رسیده است. بنابراین، حفاظت از میراث صنعتی را می‌توان به عنوان یکی از مدل‌های توسعه شهری تصور کرد.[۸] یکی از روش‌های تبدیل ساختمان‌های صنعتی از روند شرح

داده شده توسط والترسی‌کیدنی[1]، مورخ معماری و متخصص در سازه‌های صنعتی اقتباس شـده اسـت. این فرایند شامل مراحل زیر است:

۱. شناسایی طرح‌های فعلی و چشم انداز ساختمان.

۲. شناسایی مالک و اطلاعات عمومی مربوطه.

۳. تعیین وضعیت ساختمان و تسهیلات آن.

۴. بررسی همسایگی و مسیرهای کنونی دسترسی به آن و دریافت اطلاعات محکم از اینده همسایگی.

۵. شناسایی راه‌های ممکن که در آن ساختمان می‌تواند مورد استفاده مجدد قرار گیرد.

۶. بررسی قوانین، کدها و مقررات حاکم بر استفاده یا استفاده‌های مطرح.

۷. وارد کردن مقامات دولتی و سازمان‌ها در اوایل پروسه.

۸. توجه به منافع حاصل از پروژه.

۹. تعیین نیاز برای استفاده پیشنهادی و هزینه‌های قابل مقایسه برای فضای مشابه.

۱۰. تعامل با مردم.

۱۱. شناسایی منابع مالی، مستقیم و غیر مستقیم، که در دسترس هستند.

۱۲. تعیین هزینه‌های عملیاتی و مالیات.

۱۳. تهیه یک مطالعه امکان سنجی.

۱۴. تهیهٔ بسته توسعه دهنده، یا حامی رسمی، برای کمک‌های مالی یـا بودجـه نهادهـا، و یـا شـرکای امکان‌پذیر. [۱۲]

استفاده مجدد تطبیقی در بخش حفاظت از میراث صنعتی، منجر به تقویت ارزش‌های میراثی فضاهای تاریخی و به طور همزمان بهره‌برداری مؤثر از مشارکت دولتی می‌گردد. میراث صنعتی حـوزه‌ای نسـبتاً جدید در مقایسه با سایر موضوعات میراث ثبت شده است. وفاق اجتماعی در تصدیق فضاهای صـنعتی به‌عنوان سایت‌های میراثی هنوز به طور گسترده به دست نیامده اسـت، ایـن در حـالی اسـت کـه ایـن

[1] Walter C. Kidney

سایت‌ها تحت فشار بازسازی، تخریب و توسعه مجدد می‌باشند. بنابراین، استفاده مجددی که، نسبت به دفاع از اهمیت فرهنگی سایت‌های میراث و مشارکت عمومی در آن‌ها، حساس‌تر است، می‌تواند گزینه‌ای مناسب برای حفاظت از میراث صنعتی باشد.[۸]

استفاده مجدد تطبیقی زمانی برای یک ساختمان صنعتی به عنوان استراتژی مقدم انتخاب می‌شود که هیچ گزینهٔ صنعتی دیگری قابل استفاده نباشد و نسبت به تخریب و توسعه مجدد ترجیح داشته باشد. گزینه‌های استفاده مجدد بیشماری برای ساختمان‌های صنعتی در دسترس است. برخی از تبدیل‌های متداول شامل تبدیل ساختمان‌های صنعتی به موزه‌ها، استودیوهای هنری، واحدهای کار– زندگی، دفاتر کار، واحدهای مسکونی، خرده فروشی و نیز به طور فزاینده‌ای ترکیب چند کاربری با هم می‌باشد. یک استفاده مجدد موفق می‌تواند توسعه مجدد گردشگری میراث و زندگی جدید را به یک جامعه ارائه دهد. [۲۵]

۱.۸.۴ اصول حفاظت و نگهداری از میراث صنعتی

بستر و تاریخ، دو وجه از استفاده مجدد تطبیقی‌اند که اغلب به آن پرداخته شده است. هنگام بازیافت یک ساختمان، در نظر گرفتن شخصیت آن در یک همسایگی و شناسایی و ایجاد حدود قابل قبول استانداردهای زیبایی شناسی جامعه، داشتن درک درستی از مصالح ساختمانی و نیز سبک‌های رایج در جامعه بسیار مهم است. اغلب ساختمان‌های قدیمی با مصالح و شیوهٔ ساخت محلی ساخته شده‌اند و دارای جزئیات و اتصالات منحصر به فردی هستند. حفاظت این جبنه ها و توجه به جزئیات ساختمان منجر به حفظ سنت‌های محلی شده و به شهروندان اجازه می‌دهد تا به درک بیشتری از پیچیدگی‌ها و ریزه کاری‌های چنین ساختمان‌هایی برسند. اندازه، مصالح، رنگ و تکنیک ساخت و چگونگی ارتباط همهٔ آن‌ها به منطقه از موارد مهم در اصول حفاظت‌اند. همهٔ این نگرانی‌ها باید به پروژه اجازه دهند تا به طور مثبتی به محیط اطراف خود اضافه شده و به زیبایی شناسی و مصالح محلی چیره نشود.[۲۶]

چالش در پیدا کردن تعادل مورد نظر میان تغییر، انطباق و ترمیم برای قانع کردن ذینفعان است. در این راستا، پروژه‌های استفاده مجدد تطبیقی باید پنج اصل اعلام شده را با طراحی ادغام کنند:

- اجرای مناسب عملکردها برای آن‌ها که دوباره طراحی می‌شوند
- زیست پذیری و انطباق پذیری با استفاده‌های جدید
- پاسخ گویی مناسب به محیط اطراف و افزایش سطح بستر خود
- داشتن یک انسجام بصری و ایجاد " لذت" برای کاربران و عابران
- پایدار بودن – عدم ایجاد آلودگی، بهره‌وری انرژی، دسترس پذیری آسان و داشتن حداقل اثرات زیست محیطی.

روند تطبیق یک ساختمان نیازمند تخصص از سوی تیم توسعه دهنده‌ای حرفه‌ای است، چرا که این پروژه‌ها منحصر به فرد بوده و نیاز به راه حل‌های خلاقانه دارند. [۹]

دی‌ای اچ (۲۰۰۴)[1]، موفق‌ترین پروژه‌های استفاده مجدد تطبیقی از میراث را آن‌هایی می‌داند که به مفهوم ساختمان احترام گذاشته، آن را حفظ می‌کنند و در عین حال یک لایه معاصر را؛ که منجر به ایجاد ارزش برای اینده بنا می‌گردد؛ به ساختمان اضافه می‌کند. در برخی موارد، استفاده مجدد تطبیقی ممکن است تنها راهی باشد که ساختار و فرم یک ساختمان را به طور مناسب درک و حفاظت کرده و آن را نشان دهد، در حالی که با عملکرد جدید آن را بهبود می‌بخشد.[۱۸]

همچنین منشورهای بین‌المللی نیز اصول و معیارهایی را برای حفاظت و نگهداری از سایت‌های میراثی تبیین کرده‌اند که با توجه به محدودیت صفحات رساله در بخش پیوست به بررسی این اصول از دیدگاه برخی منشورهای بین‌المللی، در باب حفاظت از میراث صنعتی پرداخته شده است.

[1] Department of Environment and Heritage (2004), Adaptive Reuse, Commonwealth of Australia, Canberra. (DEH)

۱.۹ جمع بندی و نتیجه گیری

با توجه به مسائل مطرح در این فصل، لزوم بررسی نظریات و مدل‌های موجود انطباق به منظور انتخاب چارچوب بهینه در فرایند تحقیق و نیز استفاده مجدد تطبیقی به‌عنوان یکی از راه‌های مداخله مؤثر در حفاظت از میراث صنعتی و نهایتاً اعمال چارچوب مد نظر به منظور حفاظت از یک نمونه موردی در شهر شیراز، مشخص می‌گردد. در این راستا با توجه به مشخص شدن موضوع تحقیق و آشنایی با ضرورت آن به منظور پاسخگویی به سؤالات و دستیابی به اهداف تعیین شده رساله، با استفاده از پژوهش‌های مذکور در پیشینه تحقیق، در فصل‌های اینده به بررسی ادبیات تحقیق و شرح موارد مذکور پرداخته خواهد شد.

فصل دوم

ادبیات و مبانی نظری تحقیق

۲.۱ مقدمه

این فصل در سه بخش کلی به مطالعه ادبیات و پیشینه پژوهشی مرتبط با موضوع رساله خواهد پرداخت. در این راستا و برای روشن بودن ساختار پژوهش، ابتدا به دسته‌بندی شاخه‌های مرتبط با موضوع پرداخته و سپس هر بخش مورد مطالعه قرار خواهد گرفت.

در رابطه با مقوله استفاده مجدد تطبیقی از میراث صنعتی و آنچه به عنوان آثار با ارزش دوران صنعتی شدن به دست ما رسیده است، و در راستای پاسخ به اهداف مورد نظر در این پژوهش، در سه شاخه اصلی می‌توان به مطالعه دیدگاه‌های ارائه شده پرداخت. این دسته‌بندی بر اساس ماهیت آثار معماری صنعتی و اهداف پژوهش با توجه به سؤالات مطرح نسبت به شرایط نمونه موردی مورد نظر (سیلوی قدیم شیراز) می‌باشد. در واقع این پژوهش فصل مشترک سه موضوع: انطباق ساختمان‌ها، استفاده مجدد تطبیقی و میراث صنعتی است.

بنابراین با توجه به آشنایی با مقوله میراث صنعتی در فصل گذشته در فصل پیش رو و در بخش اول، استفاده مجدد تطبیقی با بررسی سطوح مداخله در ساختمان، اهمیت بهسازی از طریق استفاده مجدد تطبیقی، و مزایا، معایب، چالش‌ها و فرصت‌های استفاده مجدد تطبیقی مورد مطالعه قرار خواهد گرفت. پس از آن در بخش دوم (انطباق ساختمان‌ها) به بررسی اهمیت انطباق ساختمان‌ها، نظریه‌های موجود در این زمینه، ویژگی‌های مربوط به انطباق موفق و نهایتاً مدل‌ها و استراتژی‌های دخیل در تصمیم‌گیری برای فرایند طراحی می‌پردازیم. در انتهای فصل، بررسی نمونه‌های موردی در ایران و جهان با هدف یافتن الگوهای موفق و روشهایی که منجر به حفاظت مناسب از ارزش‌های آثار معماری صنعتی و در عین حال استفاده از پتانسیل قوی آنها در جهت بازآفرینی عرصه‌های متروک صنعتی و ایجاد فضای سرزنده در شهرها شده است، می‌پردازیم.

۲.۲ استفاده مجدد تطبیقی

استفاده تطبیقی یا استفاده مجـدد تطبیقـی یـک روش مداخلـه در طیـف گسـترده‌ای از رویکردهـای حفاظت است. سطوح مداخله می‌توانند از حفاظت خـالص، تـا تکمیـل بهسـازی و یـا بـازآفرینی یـک ساختمان باشند. حفاظت خالص به معنی مداخله ضروری برای حفاظت سـاختمان اصـلی از هـر گونـه تخریب بیشتر است و بازآفرینی به معنی تخریب و دوباری سـازی اسـت. اسـتفاده مجـدد تطبیقـی در وسط این طیف وسیع از روش‌ها قرار دارد. در حالی برخی از ساختمان‌های قدیمی را حفظ می‌کند کـه تلاشی برای حفظ عملکرد آن‌ها ندارد. [۲۷]

یکی از تعاریف مختصر در این مورد توسـط سـازمان زمـین شـهری بیـان گشـته اسـت: تبـدیل یـک ساختمان که از ابتدا با هدفی معین ساخته شـده اسـت بـه سـاختمانی بـا هـدفی جدیـد کـه از نظـر اقتصادی مقرون به صرفه باشد. [۲۸] در واقع استفاده مجدد تطبیقی بـه دنبـال یـافتن کـاربرد بـرای اجزای منسوخ و بلا استفاده می‌باشد، که گاهی اوقات اجزا اولیه حفظ شده و مورد استفاده مجدد قـرار می‌گیرند و گاهی نیز این اجزا تغییر یافته و به روز می‌شوند. هدف اصـلی در اسـتفاده مجـدد تطبیقـی یافتن کاربری جدید است. [۲۹]

از منظری دیگر استفاده مجدد تطبیقی را می‌توان یک استراتژی مؤثر برای تشویق حفاظـت از طریـق بازسازی ساختمان‌های قدیمی بـرای اسـتفاده جدیـد، و بـا ارائـهٔ جـایگزین مناسـب اقتصـادی بـرای ساختارهای خالی، کمتر استفاده شده یا با زمان تخریب زودرس دانست. ایکوموس در زمینـهٔ حفاظـت از میراث فرهنگی، استفاده مجدد تطبیقی را به معنی تغییر یک ساختمان، سایت، و یا حوزه بـا توجـه به کاربری جدید ارائه شده می‌داند. [۲] تفاوت استفاده مجدد با سایر سطوح انطباق پـذیری در آنسـت که در این شیوه مداخله نقش معمار پر رنگ‌تر می‌باشد و خلاقیت بیشتر بروز می‌نماید. البته در برخـی موارد بدون حضور معمار و طراح این تغییر کاربری اتفاق مـی افتـد، مـثلاً سـاختمان‌هـای مسـکونی و تجاری به سادگی و با تغییرات جزئی توسط کاربران به ساختمانی اداری تبدیل می‌گردند. [۳۰]

استفاده مجدد تطبیقی به جای تلاش برای ادامه دادن استفاده موجود ساختمان از طریق ارتقاء و یا بازگرداندن آن به یک دوره زمانی خاص، به دنبال پیدا کردن کاربری‌های جدیدی برای آن است. این مفهوم به استفاده ساختمان محدود نیست، اما به تاریخ و ساختار آن احترام می‌گذارد در حالیکه یک مداخله جدید و یا استفاده مجدد را اعمال می‌کند. [۳۱]

یکی از جنبه‌های ضروری در پروژه‌های استفاده مجدد تطبیقی عدم تناسب استفاده قبلی زمین و یا ساختمان در نظر گرفته شده، برای آن نوع از ساختمان و یا محل است که منجر به کاهش ارزش فعلی دارایی گشته است، و در نتیجه ارزش بالقوه آن بتواند با تطبیق فضا به حداکثر برسد. [۹]

در نهایت استفاده مجدد تطبیقی فرایندی است که یک آیتم منسوخ یا بی‌اثر را به آیتمی جدید که می‌تواند برای اهداف مختلف استفاده شود، تغییر می‌دهد. محیط‌های موجود، پیوندی حیاتی با گذشتهٔ ما فراهم می‌کنند، دستاوردهایمان را تجلیل کرده و چشم اندازی برای اینده ارائه می‌دهند. چنانکه جوامع ما در جستجوی راه‌هایی برای پایدار شدن‌اند، استفاده مجدد تطبیقی یک گذرگاه برای فرایند بی فایدهٔ تخریب و بازسازی است. مزایای زیست محیطی، همراه با صرفه‌جویی در انرژی و مزایای اجتماعی بازیافت یک مکان میراثی با ارزش، استفاده مجدد تطبیقی رأی یک جزء اساسی از توسعهٔ پایدار نیز می‌سازد.[۳۲]

۲.۲.۱ تاریخچه استفاده مجدد تطبیقی

استفاده مجدد از ساختمان‌ها در ابتدا به عنوان بخشی از جنبش حفاظت توسعه یافت. اگرچه تطبیق ساختمان‌ها یک فرایند جدید نیست اما تبدیل آنها به کاربری‌های دیگر، در مقیاس کلان و به طور منظم یک پدیده جدید است (استفاده مجدد تطبیقی در طول دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ و با توجه به نگرانی رو به رشد برای محیط زیست، به جریان اصلی گفت و گوی معماری پیوست.[۳۰] هزینه‌های سنگین و مشکلات مرتبط با امنیت ساختمان منجر به جایگزین شدن استفاده مجدد تطبیقی به عنوان جایگزینی مناسب با ساخت و سازهای جدید و زدودن زمین‌های خالی در نوسازی شهری شد.

در ۱۹۶۱ در کتاب "مرگ و زندگی شهرهای بزرگ آمریکایی"[1] جین جیکوبز[2] در ستایش ساختمان‌های تاریخی عادی چنین نوشت: «شهرها به شدت به ساختمان‌های قدیمی نیاز دارند.احتمالاً رشد مناطق و خیابان‌های نیرومند بدون آنها ممکن نیست. منظور من از ساختمان‌های قدیمی، ساختمان‌های کهن موزه‌ای یا ساختمان‌های قدیمی مرمت شده‌ای که در وضعیت عالی و گرانی قرار دارند نیست – اگر چه این‌ها اجزای خوبی‌اند – بلکه منظورم تعداد زیادی ساختمان‌های ساده معمولی و کم قیمت است که شامل برخی ساختمان‌های قدیمی زهوار در رفته نیز می‌شود.» [۲۵] چنانچه پیرس[3] (۱۹۸۹) اشاره می‌کند، یک گفتگوی جدید برای حفاظت از سال ۱۹۷۵ شکل گرفته است. به جای حفظ ساختمان‌ها تنها برای کیفیت معماری و بهرهٔ تاریخی، مفهوم جدیدی از حفاظت در مورد نیاز به حفظ ساختمان‌ها به عنوان اسناد تاریخ اجتماعی و به عنوان شواهدی از شیوهٔ زندگی افراد با عنوان "مردم عادی" شکل گرفت.[۳۳] بر خلاف سیاست‌های قبلی حفاظت در رابطه با بازسازی دقیق و محدود کردن تغییرات، این مفهوم جدید ایده تغییر را پشتیبانی می‌کرد. با این رویکرد جدید، یک ساختمان قدیمی دیگر به عنوان یکشی هنری مطرح نمی‌شد بلکه در عوض، تبدیل به محصول یک سیستم اجتماعی و اقتصادی کل می‌گردید.[۳۳] بنابر این حمایتی رو به رشد بر پایهٔ حفاظت از ساختمان‌های بومی با چشم پوشی از بخش‌های موزه‌ای و سایت‌های معروف در تاریخ آمریکا شکل گرفت.[۲۵] از آن زمان، استفاده مجدد تطبیقی معمولاً در اروپا، ایالات متحده و استرالیا انجام شده است و اغلب راه حل در اولویت توسعه بوده است.[۳۰]

۲.۲.۲ مزایای استفاده مجدد تطبیقی

مزایای زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی آشکاری در پروژه‌های استفاده مجدد تطبیقی، برای همه ذینفعان آن وجود دارد. که در سه دسته به شرح زیر قابل بررسی‌اند:

[1] The Death and Life of Great American Cities
[2] Jane Jacobs
[3] Pearce

۲.۲.۲.۱ مزایای زیست محیطی

مزایای زیست محیطی از طریق استفاده مجدد و بازیافت مواد و ساختار موجود و کاهش میـزان زبالـه ورودی به محل‌های دفن زباله بدست می‌ایند. قابلیت استفاده مجـدد از ایـن مصـالح عمـدتاً بـه دلیـل بالاتر بودن درجه کیفی آن‌ها در ساختمان‌های قدیمی‌تر است. پنجره‌ها، تهویه و نـور طبیعـی همگـی کیفیات مطلوبی‌اند که در اینگونه بناها یافت می‌شوند. استفاده مجدد از زیر ساخت‌های عمومی موجود مانند ارتباطات از راه دور، آب، گاز، فاضلاب و زه کشی می‌تواند به خواسته‌هـای مقامـات محلـی بـرای توسعه زیرساخت‌ها و اصلاح مناظر طبیعی برای توسعهٔ وسیع شهری کمک کنـد. در نهایـت، اسـتفاده مجدد از یک ساختمان با استفاده از زیرساخت‌های عمومی موجود، باعث کاهش فشار بر شهرداری‌هـا، حفظ محیط زیست طبیعی و کاهش پراکندگی شهری می‌گردد. [۲۷]

مطابق با گفتهٔ فرانسواجگو و اتزیو مانزینی[1]: «اولین راهنما برای پایداری: استفاده از آنچه موجود است، می‌باشد. هنگامی که از ابتدا آغاز می‌کنیم می‌توانیم به بهره‌وری زیست محیطی دست یابیم اما انطبـاق ساختمان‌های موجود و نحوهٔ زندگی ما در آن‌ها بسیار پایدارتر است.» مهم‌ترین مزیت این انطباق عدم استفاده از سایت جدید است؛ چرا که استفاده مجدد بر توسعه در جایی که در حال حاضـر وجـود دارد تمرکز کرده و در نتیجه سایت‌های سبز و توسعه نیافته را حفظ می‌کند. انـرژی نهفتـه، میـزان انـرژی است که برای تولید و عرضه مواد مورد نیاز است. با استفاده مجـدد از سـاختمان‌هـای قـدیمی، انـرژی نهفته در این ساختمان‌ها حفظ شده و منجر به پایدارتر شدن یک پروژه می‌گردد. [۳۲]

همانطور که جین جیکوبز (۱۹۶۱) برای اولین بار اعلام کرد، سبزترین ساختمان‌ها آنهایی هسـتند کـه در حال حاضر داریم. یودلسون[2] (۲۰۱۰) ادعا کرد که از حدود ۷۵٪ تمام ساختمان‌هـایی کـه در حـال حاضر ساخته یا بازسازی شده‌اند، انتظار می‌رود که در سال ۲۰۴۰ عملیاتی شوند ایـن در حـالی اسـت که سرعت بهینه‌سازی انرژی ساختمان‌ها و ارتقاء سبز آن‌ها به طـور چشـمگیری در پـنج سـال اینـده

[1] François Jegou and Ezio Manzini
[2] Yudelson

تسریع خواهد شد. توبیاس و واواروتسوس[1] (۲۰۰۹) نشان دادند با توجه بـه اینکـه سـاخت و سـازهای جدید صرفاً ۱ تا ۱/۵ درصد از سهام ساختمان‌های موجود در هر سـال را در کشـورهای توسـعه یافتـه شامل می‌شوند، استفاده مجدد تطبیقی یا مقاوم سازی، نقش مهمی در کاهش بیرون داد محـیط‌هـای ساخته شده بازی می‌کننـد. جـرس و هایفیلـد[2] (۲۰۰۹) اظهـار داشـتند کـه مثـالی بهتـر از بازیافـت ساختمان‌های موجود از طریق استفاده مجدد تطبیقی در زمینه مزایای زیست محیطی پایدار مـؤثر در عمل، وجود ندارد. [۲]

۲.۲.۲.۲ مزایای اجتماعی

حفظ و استفاده مجدد از ساختمان‌های تاریخی و ارزش‌های آن‌ها، مزایای بلند مـدتی را بـرای جوامـع در پی دارنداستفاده مجدد تطبیقی، هنگامی که به خوبی انجام شود، می‌تواند اهمیت یک سـاختمان را حفظ و آن را به جامعه امروز بازگرداند و بقای آن را تضمین کند. ساختمان‌هایی که بازیافت می‌شـوند به جای افتادن به ورطهٔ تعمییر از طریق بی توجهی و یا عدم کارایی، می‌توانند همچنان مورد اسـتفاده قرار گرفته و قدردانی شوند..[۳۲]

مزایای اجتماعی پروژه‌های استفاده مجدد شـامل باززنـده سـازی میـراث و ارزش‌هـای فرهنگـی یـک ساختمان است. ساختمان‌های قدیمی می‌توانند به منطقه‌ای که در آن واقع‌اند شخصیت بخشیده و بـه عنوان عامل ارتباط با گذشته منجر به ایجاد "حس مکان" گردند. حفاظت و بهسازی سـاختمان‌هـا بـه برجسته کردن ویژگی‌های مهم آن‌ها به جای تخریب ساختار، و ایجاد جامعه‌ای متنوع از طریـق تنـوع در نوع و سن ساختمان‌ها کمک می‌کند. کاهش تعداد ساختمان‌های خالی یا متروکه بـه کـاهش نـرخ جرم و جنایت و دیگر رفتارهای ضد اجتماعی در منطقه کمک می‌کنـد. همچنـین، مـی‌توانـد تجدیـد حیات محیط‌های مجاور را نیز تسهیل کند. [۱]جوامع امروز تشخیص داده‌اند کـه نسـل‌هـای اینـده از منافع حفاظت از اماکن و مناطق موجود شامل اماکن تاریخی بهره منـد خواهنـد شـد. سـبک زنـدگی

[1] Tobias and Vavaroutsos
[2] Gorse and Highfield

امروز ما نه تنها از حفظ ساختمان‌های تاریخی بلکه بیشتر، از انطباق آن‌ها و تبدیلشان به مکان‌های در دسترس و قابل استفاده معاصر، ارتقا می‌یابد. [۳۲]

۲.۲.۲.۳ مزایای اقتصادی

منافع اقتصادی‌ای حاصل از پروژه‌های استفاده مجدد تطبیقی می‌توانند توسط هر دو بخش شهرداری و توسعه دهنده کسب گردد. منافع شهرداری‌ها از افزایش مالیات بر دارایی‌ای که سایت‌های توسعه یافته بیش از یک سایت خالی ایجاد می‌کنند و همینطور عدم نیاز به گسترش خدمات در زیرساخت‌های عمومی به این سایت‌ها حاصل می‌شود. [۹] فضاهای بازسازی شده می‌توانند با سرعتی بسیار بیشتر از فضاهای جدید ایجاد شوند، مگر اینکه بازسازی ساختاری گسترده‌ای مورد نیاز باشد. جانسون بیان می‌کند که بازسازی معمولاً نیم یا سه چهارم زمان لازم برای تخریب و از نو ساختن همان سطح از طبقات را نیاز دارد. زمان توسعه کوتاه‌تر در این پروژه‌ها، هزینه‌های تأمین مالی و اثر تورم بر هزینه‌های ساخت و ساز را کاهش می‌دهد. در کنار مزایای زمانی، به طور کلی به دلیل وجود بسیاری از عناصر، هزینهٔ تبدیل یک ساختمان از ساخت و ساز جدید آن کمتر است. در صورت عدم وجود مشکلات هزینه برداری همچون حذف مصالح خطرناکی چون آزبست‌ها یا نشست فونداسیون، استفاده مجدد از عناصر ساختاری موجود منجر به صرفه‌جویی قابل توجهی می‌گردد. چنین ساختمان‌های قدیمی ممکن است، با مقررات موجود منطبق نباشند؛ به ویژه در حوزهٔ ایمنی آتش که منجر به برخی تغییرات ساختاری یا اقدامات حفاظتی اضافی می‌گردد. بنابراین ضروری است که هر ساختمانی که برای نوسازی عمده در نظر گرفته شده است، در یک بررسی کامل برای تأیید کیفیت ساختاری و نیز انطباق آن با احکام ساختمان قرار گیرد. [۱]

پروژه‌های استفاده مجدد تطبیقی به چند دلیل مورد توجه توسعه دهندگان هستند. نخست، اگر طی استفاده قبلی ساختمان، خود مالک آن بوده و در نهایت بنا ازکارافتاده باشد، تغییر استفاده از ساختمان ممکن است تنها روشی باشد که در آن، مالک می‌تواند از زمین و ساختمان به نقدینگی برسد. در این مورد، استفاده مجدد تطبیقی گزینه ای است که بیشترین سود مالی را تولید می‌کند.

همچنین، ممکن است محدودیت‌های قانونی در محل، مانند نامگذاریهای میراثی که از ساختمان در برابر متحمل شدن تخریب و یا دیگر توسعه‌های مجدد قابل توجه پیشگیری می‌کنند، وجود داشته باشند. توسعه دهنده از صرفه‌جویی هزینه به صورت بالقوه در ارتباط با ساخت و ساز و مصالح با استفاده مجدد بسیاری از عناصر موجود به جای تحمیل هزینه تخریب یک ساختمان قدیمی، دفع مصالح قدیمی، و سپس ساخت یک ساختار جدید بهره مند می‌شود. علاوه بر این، هزینه‌ها ممکن است به دلیل یک جدول زمانی اجرای کوتاه‌تر برای پروژه با توجه به اینکه ساختار اصلی در حال حاضر وجود دارد نیز کاهش یابد. ویژگی‌های مرتبط با پروژه‌های استفاده مجدد تطبیقی، مانند شرایط فیزیکی و مکان ساختمان‌ها، نیز به طور کلی برای توسعه دهندگان بسیار مطلوب است. [۹]

۲.۲.۳ چالش‌ها و موانع استفاده مجدد تطبیقی

ویلیام. سی‌شاپسین[1] اظهار می‌کند که استفاده مجدد تطبیقی تمایل به پیچیده کردن حتی در ساده‌ترین و معمول‌ترین جنبه‌های ساخت را دارد و این چالش در برخورد با اجزاء غیر قابل تعویض ساختمان نمود می‌یابد. همچنین مراحل طراحی و نقشه کشی، خود می‌توانند برخی مسائل چالش برانگیز را ایجاد کنند. اما بررسی و معاینه دقیق ساختمان باید در وهلهٔ اول انجام وکامل شود. این کار نه تنها منجر به آشنایی با سبک و شیوه و وضعیت فیزیکی ساختمان می‌شود بلکه عواملی مانند ارتفاع سقف، تکنیک و شیوهٔ ساخت و مصالح نیز می‌توانند ملاحظه شوند. توجه بسیار زیاد باید در ساختمان‌های قدیمی و هنگام انجام اندازه گیری‌های میدانی اعمال شود. بسیاری اوقات، بسیاری از ساختمان‌ها سنتی ساز هستند که اندازه‌ها می‌توانند بسیار نامنظم باشند. موانع بسیاری برای مطرح کردن وجود دارند. سازه ممکن است در بخش‌هایی از ساختمان ضعیف باشد و یا قادر به حمل بارهای اضافی نباشد. در این موارد باید ضمن انطباق با ضوابط و آیین نامه‌ها، نیازها و الزامات پروژه با ایجاد الحاقات برطرف شوند که این خود چالش‌های طراحی جالبی را بوجود می‌آورد. [۲۶]

[1] William C. Shopsin

منافع استفاده مجدد تطبیقی باید در مقابل برخی از خطرات مرتبط با این نوع از توسعه، متعادل شوند. مالکان ساختمانی اغلب در برابر استفاده مجدد تطبیقی بیم داشته و مقاومت می‌کنند چرا که بازگشت سرمایه آن را پایین‌تر از ساخت و سازهای جدید می‌دانند. بال[1] (۱۹۹۹) نشان می‌دهد که ساختمان‌هایی که به مدت طولانی و مداوم خالی مانده‌اند می‌توانند در وضعیت بدی باشند. علاوه بر این، خطر هزینه‌های قابل توجه و زمان بیش از حد، به خصوص در ساختمان‌های قدیمی‌تر زیاد است. به عنوان مثال بولن و لاو (۲۰۱۰)، امکان بالای وجود عیوب نهفته در بنا، مصالح خطرناک، و سازه‌های ناپایدار را، که می‌توانند به طور قابل توجهی هزینه‌ها را بالا برده و پروژه‌ها را به تأخیر بیندازند، شناسایی می‌کنند. [۱۴]علاوه بر این، ساختمان‌های احیا شده ممکن است کارآمدی انرژی کمتری‌تر از ساختمان‌های جدید داشته و نیاز به تعمیر و نگهداری مداوم بیشتری داشته باشند. این در حالی است که افزایش هزینه‌های عملیاتی نیز به معنی اجاره بالاتر ملک در اینده است. یونگ و چان (۲۰۱۲) به بیان مختصرتر: "استفاده مجدد تطبیقی را یک سرمایه‌گذاری بسیار گران می‌دانند." همچنین چالش‌های نظارتی نیز حین فرایند باید رسیدگی شوند، به خصوص اگر ساختمان در فهرست میراث ذکر شده باشد. برای شروع، ممکن است نیاز به اخذ مجوز برای منطقه بندی مجدد زمین از یک کاربری به کاربری دیگر باشد. حتی در صورت موفقیت، خود ساختمان باید با مقررات حریق و کدهای ایمنی ساختمان جدید یا متفاوت مطابقت داشته باشد. روی هم رفته، هزینه‌های رویارویی با سازمان‌های نظارتی می‌تواند ۳۰٪ مازاد را به هزینه ساخت و ساز اضافه کند و زمان مورد نیاز برای تکمیل پروژه را دو برابر کند. این در حالی است که اگر محدودیت‌هایی اعمال شوند که توانایی توسعه دهندگان را برای تغییر طرح یا ظرفیت ساختمان و یا تغییر بیرونی آن محدود کنند، این چالش‌ها حتی بیشتر نیز می‌شوند. [۱۴]

طیف وسیعی از مسائل فنی و عملکردی نیز باید در نظر گرفته شوند. توسعه دهندگان و معماران چالش‌های تطبیق اجزای موجود ساختمان را برجسته کرده و در پی پاسخ به این سؤال‌اند که آیا

[1] Ball

تغییرات پیشنهادی و یا مورد نیاز می‌توانند تمامیت ساختاری بنا را حفظ کنند. در برخی موارد تغییر ظاهر خارجی مشکل یا غیر ممکن است، که می‌تواند طیفی از کاربری‌ها را محدود کند، به خصوص اگر ساختمان به لحاظ زیبایی شناسی قابل توجه نباشد. همچنین ممکن است پیکربندی مجدد فضای داخلی نیز دشوار باشد. همانطور که کنتل[1](۲۰۰۵) نشان می‌دهد، سقف‌های کم ارتفاع در بسیاری از ساختمان‌های صنعتی گذشته، عملکرد امروز آنها را منسوخ کرده‌اند؛ به خصوص اگر نوسازی آن‌ها مستلزم افزودن سقف کاذب برای مخفی کردن کانال‌های هوا، سیم کشی و لوله‌ها باشد. اسلب های بتنی ضخیم ساخته شده برای مقاومت در برابر بارگذاری‌های سنگین صنعتی در گذشته ممکن است به هزینه‌های توسعه مجدد بیافزایند، و نیز لزوم تعویض لوله کشی‌ها و سیم کشی‌های قدیمی از جمله مواردی‌اند که به هزینه‌های استفاده مجدد افزوده می‌شوند. [۱۴]

به طور خلاصه زمانی که یک ساختمان برای استفاده مجدد تطبیقی در نظر گرفته می‌شود، بررسی موارد زیر ضروری است:

- طرح ساختاری ساختمان و ظرفیت آن برای افزودن فضاها و عملکردهای لازم؛
- بهره‌وری انرژی در دیوارها، پنجره‌ها و سقف ساختمان؛
- پتانسیل ساختمان برای ساخت و ساز، بهداشت، ایمنی و قابلیت دسترسی مورد نیاز.
- شرایط مکانیکی، لوله کشی و سیستم‌های الکتریکی و ظرفیت آن‌ها برای اصلاح و تغییر؛
- وجود مواد خطرناک.
- توانایی ساختمان و سایت برای ارائه یک محیط امن و مطمئن .
- راحتی و ایمنی محل ساختمان. [۱۸]

سایت و مجاورت‌های آن نیز می‌توانند استفاده مجدد تطبیقی را محدود کنند. نزدیکی به جاده‌های اصلی، مغازه‌ها و گذرها و همچنین امکانات کلی منطقه بر طیف گزینه‌های در دسترس تبدیل تأثیر می‌گذارد. همچنین برخی موارد همچون پروژه‌های عظیم ممکن است با جمعیت، اجتماع، اقتصاد و یا

[1] Cantell

کاربری‌های رایج محل تناسب نداشته باشند. با وجود اینکه استفاده مجدد تطبیقی می‌تواند سکوی پرشی برای توسعهٔ شهری تلقی شود اما، توسعه دهندگان اندکی حاضر به پذیرش پیشنهاد این ریسک هستند چرا که باید قادر به اثبات چالش برانگیز جذب مشتریان مایل به پرداخت اجاره مورد نیاز برای بازگشت سرمایه کافی باشند. [۱۴]

۲.۳ انطباق ساختمان‌ها

همیشه دلایل زیادی برای تطبیق و مقاوم سازی ساختمان‌های قدیمی وجود داشته است. و به طور مستمر در طول قرن‌ها انجام شده است. در حال حاضر تطبیق و بازیافت ساختمان‌ها با توجه به فرهنگ امروز، حتی مهم‌تر نیز گشته است. [۳۴]

با گذشت زمان، سودمندی هر ساختمان برای عملکرد و یا هدف اصلی آن کاهش می‌یابد. این فرایند به عنوان" منسوخ شدن "[1] شناخته شده و نشان دهنده فقدان سودمندی است. این امر می‌تواند بر هر ساختمانی. در هر زمان، در طول چرخه عمر آن تأثیر بگذارد و یک فرصت برای انطباق را ایجاد کند. منسوخ شدن ساختمان موضوع تحقیقات بسیاری قرار گرفته است. مطالعات گذشته علل و اثرات منسوخ شدن ساختمان، راه‌های به تأخیر انداختن زمان آن را؛ هنگامی که یک ساختمان به هیچ وجه سودمندی نداشته و تخریب تنها گزینهٔ زیست پذیر باقی مانده است؛ مورد بررسی قرار داده‌اند. یکی از راه‌های به تأخیر انداختن منسوخ شدن در ساختمان‌ها انطباق آنها؛ چه از طریق تغییر در کاربری و چه با کاربری موجود است. بازار نیز در سطح جهانی، به افزایش میزان انطباق در ساختمان‌ها نسبت به ۲۰ سال گذشته، هم در طول زمان و هم در میان کاربری‌های مختلف، اشاره دارد. این افزایش سرعت و میزان انطباق ساختمان‌ها در سراسر کشورهای توسعه یافته ناشی از تکمیل و اشغال سریعتر ساختمان‌های انطباق یافته نسبت به ساخت و سازهای جدید و هزینه کم‌تر آن‌ها است. [۲۸]

سن و کیفیت ساختمان‌ها در یک منطقه نیز برمیزان و دامنه انطباق اثر گذار است. می‌توان بیان کرد که نیازی مداوم برای انطباق دارایی‌های موجود برای پاسخگویی به نیازهای فعلی و ایندهٔ در حال

[1] Obsolescence

تغییر سرمایه‌گذاران و کاربران ساختمان وجود دارد. فشار دیگری بر ساختمان‌های موجود جهت رفع نیازهای اجتماعی توسط افزایش جمعیت ناشی از سیاست‌های مهاجرتی وارد می‌شود. این امر نیز می‌تواند گرایش به سمت انطباق را افزایش دهد. علاوه بر این، این وضعیت در کنار کمبود نیروی کار ماهر برای ساخت و ساز منجر به افزایش هزینه‌های ساخت و ساز جدید می‌شود که انطباق را به عنوان یک جایگزین اقتصادی نیز توجیه می‌کند. در ضمن ساختمان‌های خالی بیشتر نسبت به خرابکاری، ایجاد حریق و جرم پذیری؛ که منجر به ایجاد هزینه‌های مالکیت می‌شود، آسیب پذیر هستند و در دراز مدت، اثرات خالی بودن منجر به افت اجتماعی و انحطاط اقتصادی می‌شود. انطباق، یک زندگی جدید اقتصادی را برای یک ساختمان، در کسری از هزینه‌های ساخت و ساز جدید ارائه می‌دهد. هنگامی که عناصر مختلف ساختمان مورد بررسی قرار می‌گیرد، هر عنصر دارای یک چرخه عمر معمول است. خدمات ساختمانی، اغلب بخش قابل توجهی از هزینه‌های ساخت و ساز را شامل می‌شوند. درکل چرخه عمر ساختمان، بیشترین هزینه و اثرات زیست محیطی در طول فاز عملیاتی چرخه، رخ می‌دهد. علاوه بر این تأثیر اقتصادی رو به افزایش هزینه‌های انرژی و سایر هزینه‌های عملیاتی به طور قابل توجهی بیش از سه دهه گذشته افزایش یافته‌اند. نیاز به تمرکز بر روی ساختمان‌های موجود نتیجه‌ای است که بسیاری به آن رسیده‌اند. [۲۸]

جدول (۲-۱) عوامل مؤثر در ضرورت توجه به انطباق ساختمان‌های موجود و تأثیر انطباق بر آنها، منبع: نگارنده

عوامل مؤثر در ضرورت توجه به انطباق ساختمان‌های موجود	تأثیر انطباق بر هر عامل
منسوخ شدن (در اشکال مختلف فیزیکی، عملکردی، اقتصادی و...)	به تأخیر انداختن منسوخ شدن ساختمان‌ها
سرعت در بازگشت هزینه‌ها نسبت به ساخت و ساز جدید	تکمیل و اشغال سریعتر ساختمان‌های انطباق یافته و هزینه کمتر
نیاز مداوم و در حال تغییر سرمایه‌گذاران و کاربران ساختمان‌ها	پاسخگویی به نیازهای فعلی و اینده آنها با توجه به سن و کیفیت ساختمان‌های موجود
افزایش جمعیت	رفع فشارهای ناشی از نیازهای اجتماعی
بحران اقتصاد جهانی و افزایش نرخ اماکن خالی	کاهش نرخ اماکن خالی
آسیب پذیری ساختمان‌های خالی نسبت به خرابکاری، ایجاد حریق و جرم پذیری	رفع چالش‌های پیش روی مالکان در اماکن خالی و اثرات آن شامل افت اجتماعی و انحطاط اقتصادی
رکود اقتصادی	ایجاد حیات اقتصادی جدید در کسری از هزینه‌های ساخت و ساز جدید
چرخه عمر معین عناصر مختلف ساختمان	ارتقاء خدمات و افزایش پایداری عملکرد ساختمان‌ها

۲.۳.۱ اهمیت انطباق ساختمان‌های موجود از دیدگاه توسعه پایدار

با افزایش اجماع در میان جوامع علمی در مورد فعالیت‌های انسانی و تغییرات آب و هوایی، حرکت به سوی افزایش پایداری در محیط های ساخته شده یک ضرورت است. یکی از روش های کاهش اثرات زیست محیطی انسان، انطباق ساختمان‌های موجود به جای تخریب و بازسازی است .ساختمان‌ها به طور تفکیک ناپذیری با مسائل مربوط به پایداری ارتباط دارند و صنعت ساخت و ساز نقش عمده‌ای در کاهش اثرات سوء بر محیط زیست ایفا می‌کند چنانکه ساختمان‌ها در نشر حدود نیمی از کل گازهای گلخانه‌ای شرکت دارند. پایداری بسته به بستری که در آن استفاده می‌شود؛ تعاریف گسترده و متنوعی دارد. برونتلاند[1] مفهوم توسعه پایدار را به عنوان یک استراتژی برای انعکاس پایداری از طریق بهینه سازی رابطه میان جامعه جهانی و محیط زیست طبیعی، با در نظر گرفتن اهداف اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی جامعه تشریح می‌کند.[۲۸]

نگرانی بین‌المللی برای محیط زیست در ابتدا از طریق کنفرانس سازمان ملل متحد در استکهلم[2] در سال ۱۹۷۲ منعکس شد و ایدهٔ توسعهٔ سازگار با محیط زیست، به عنوان یک رویکرد به توسعه با هدف «هماهنگی اهداف اجتماعی و اقتصادی و با مدیریت زیست محیطی سالم» پدید آمد. انشعاب نظرات نشان داد که پایداری آنقدر گسترده است که یک تعریف واحد نمی‌تواند مفهوم آن را در خود جای دهد، با این حال توافق بر این امر که بهره‌برداری بی رویه از منابع طبیعی در دراز مدت برای بشر مفید نیست، وجود دارد. در نهایت پیشنهاد شد که ساخت و ساز پایدار به معنای " ایجاد یک محیط ساخته شده سالم با استفاده از منابع کارآمد، و اصول مبتنی بر محیط زیست است. [۲۸]

چنین استدلال شده است که عمل انطباق نیز ذاتاً پایداری زیست محیطی است. زیرا انطباق ساختمان‌های موجود شامل استفاده از مواد کمتر (به عنوان مثال مصرف منابع)، انرژی حمل و نقل کمتر، مصرف انرژی کمتر و آلودگی کمتر در طول ساخت و ساز است. حتی زمانی که هزینه‌های

[1] Brundtland
[2] United Nations conference in Stockholm

اقتصادی برای انطباق بالا هستند نیز، ممکن است استدلال‌های زیست محیطی همراه با عوامل اجتماعی تصمیم را به نفع انطباق و به جای تخریب و توسعه مجدد، متمایل کنند. روند تخریب به لحاظ مصالح یک فرایند بی‌فایده و اتلافی است مگر آن‌که مواد استفاده مجدد یا بازیافت شوند. از اواخر دههٔ ۱۹۹۰ مفهوم پایداری یکی از عوامل اصلی انطباق با توجه به مفهوم بازیافت ساختمان ها بوده است. چنین استدلال می‌شود که ارتقاء عملکرد دارایی‌های موجود، از طریق برخی از درجات انطباق ساختمان، ضروری‌ترین جنبه بهبود پایداری محیط ساخته شده است.

از اوایل دههٔ ۲۰۰۰ واکنش مشهودی به اهمیت نوظهور پایداری در محیط‌های ساخته شده و انرژی نهفته در ساختمان‌های موجود پدید آمده است و انطباق می‌تواند یک راه حل پایدارتر به جای ساخت جدید بیان کند. [۲۸]

۲.۳.۲ نوسازی و منسوخ شدن

ساختمان‌ها دارایی‌های عمده و بخش مهمی از عملیات مدیریت امکانات را تشکیل می‌دهند. گرچه ساختمان‌ها در طولانی مدت نیازمند تعمیر و نگهداری مداوم و مرمت هستند؛ اما در نهایت می‌توانند برای اهداف اصلی خود به دلایلی همچون متروک ماندن نامناسب شوند و یا به علت تغییر در نیاز به خدمات آن‌ها، زائد محسوب شوند. در این زمان است که تغییر شامل تخریب برای ساخت و ساز جدید یا شکلی از نوسازی یا استفاده مجدد مطرح می‌گردد. نوسازی خود می‌تواند شکل‌های مختلفی از یک بازآرایی ساده تا مقاوم سازی یا بازسازی‌های عمده داشته باشد. گاهی اوقات ساختمان‌ها در شرایط خوبی هستند اما خدمات و عملکرد فنی آنها منسوخ شده است. که در این صورت یک فرایند مقاوم‌سازی می‌تواند صورت گیرد. [۱]

پیش بینی عمر مفید ساختمان و یا دارایی‌های دیگر در گذشته به دلیل متروک شدن پیش از موعد دشوار بوده است. این موضوع را می‌توان با در نظر گرفتن یک یا چند مورد از موارد زیر توصیف کرد:

۲.۳.۲.۱ منسوخ شدن فیزیکی[۱]

در حالی که همهٔ ساختمان‌ها فروپاشی طبیعی را در طول زمان تجربه می‌کنند، زوال شتاب یافته منجر به کاهش عملکرد فیزیکی و متروک شدن می‌شود. فروپاشی طبیعی به عنوان نتیجهٔ منسوخ شدن مطرح نمی‌شود بلکه ناشی از افزایش سن ساختمان است.

۲.۳.۲.۲ منسوخ شدن اقتصادی[۲]

زمان مالکیت و یا استفاده از یک ساختمان خاص با هدف جایگزینی حداقل هزینه برای هدف تجاری حاکم و علاقهٔ سرمایه‌گذار است. در این حالت و در صورت عدم تحقق این امر، منسوخ شدن بر اساس معیارهای اقتصادی رخ می‌دهد. از کار افتادگی اقتصادی می‌تواند نیازمند تغییر مکانی باشد.

۲.۳.۲.۳ منسوخ شدن عملکردی[۳]

تغییر در اهداف و نیازهای مالک منجر به تغییر عملکرد ساختمان نسبت به هدفی که در اصل برای آن طراحی شده است، می‌شود. این امر به ویژه در صنایع تولیدی و با توجه به عمر کوتاه فرایندهای تولید صورت می‌گیرد.

۲.۳.۲.۴ منسوخ شدن فنی[۴]

زمانی اتفاق می افتد که دیگر ساختمان یا اجزاء آن به لحاظ عملیاتی و فنی، برتری‌ای نسبت به سایر گزینه‌ها ندارند و تعویض به دلیل انتظار داشتن هزینه‌های عملیاتی پایین‌تر و یا بهره‌وری بیشتر صورت می‌گیرد.

۲.۳.۲.۵ منسوخ شدن اجتماعی[۵]

مد و یا تغییرات در الگوهای رفتاری (به عنوان مثال زیبایی شناسی، قیود مذهبی و ...) در جامعه می‌توانند منجر به نیاز برای نوسازی ساختمان و یا جایگزینی آن گردند.

---

[1] Physical obsolescence
[2] Economic obsolescence
[3] Functional obsolescence
[4] Technological obsolescence
[5] Social obsolescence

۲.۳.۲.۶ منسوخ شدن حقوقی[1] (قانونی)

مقررات ایمنی، احکام ساختمانی و یا کنترل کننده‌های محیطی بازبینی شده ممکن است منجر به ازکارافتادگی قانونی شوند. [۱]

۲.۳.۳ نظریه‌های انطباق ساختمان‌ها

در این بخش به شرح تئوری‌های زیر بنایی که بر نیاز انطباق ساختمان‌ها تاکید می‌نمایند می‌پردازیم.

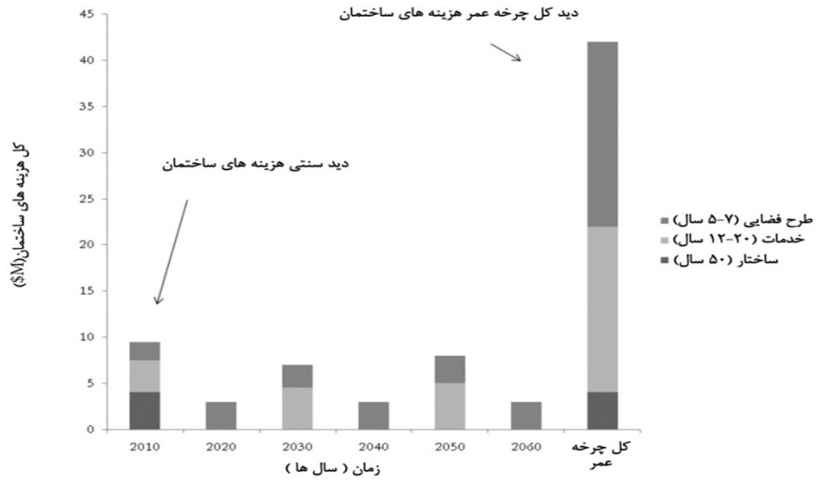
۲.۳.۳.۱ نظریه چرخه عمر ساختمان[2]

مفهوم چرخه عمر ساختمان به این معناست که عمر هر بنا یک ابتدا، وسط و پایان دارد؛ تمام موجودات زنده چرخه حیات را با طول‌های مختلف تجربه می‌کنند و ساختمان‌ها نیز در این رابطه مشابه‌اند. این نظریه در ارتباط با هزینه‌ها اعمال می‌شود و به اجراکنندگان و محققان اجازه می‌دهد که کل هزینه‌های مرتبط با ساخت و ساز ساختمان و بهره‌برداری بیش از مدت زمان چرخه عمر انتظار داشته را، ارزیابی کنند. شکل (۲-۱) رابطه میان هزینه‌های کل برای یک ساختمان، در طول زمان و با نگاه به سه عامل: ساختار، خدمات و طرح فضایی را نشان می‌دهد. هفت لایهٔ تغییر در طول زمان در ساختمان شناسایی شده‌اند؛ سایت، ساختار، پوسته (پوشش ساختمان)، خدمات، طرح فضا (طرح داخلی)، کالاها (مبلمان و تجهیزات) و ضمیر (مردم). [۲۸]

برآورد زمان تغییرات، در میان مطالعات مختلف، به دلیل شرایط و انتظارات در بازار دارایی‌های مختلف، متفاوت است. در ابتدا کل هزینه ساختمان در قیاس با هزینه ساختار، نسبتاً به طور مساوی بوده و کمی بیشتر از خدمات و طرح فضایی است. (شکل ۲-۱) این کار دیدگاه سنتی به هزینه‌های ساختمان را نشان می‌دهد که تنها هزینه‌های اولیه محاسبه شده و هزینه‌های جاری یا هزینه‌های چرخه عمر ساختمان در نظر گرفته نمی‌شوند. با این حال، با گذشت زمان و استفاده از خدمات و طرح فضایی، مشخص می‌شود که پس از ۵۰ سال، کل هزینه‌های ساختمان به ترتیب مربوط به طرح

[1] Legal obsolescence
[2] Building lifecycle theory

فضایی و خدمات بوده و در بالاترین سطح قرار دارند. هزینه‌های سازه ساختمان در همین زمان به میزان قابل توجهی در این نقطه پایین‌تر اند (شکل ۲-۱)

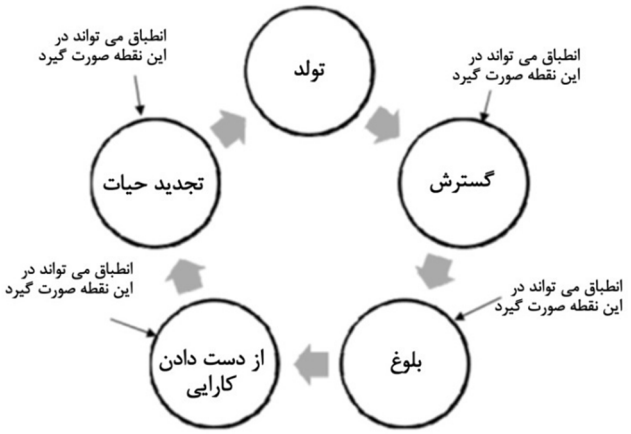


تصویر (۲- ۱) ارتباط بین هزینه‌های کل ساختمان در طول زمان با نگاه به ساختار، خدمات و طرح فضای، منبع: [۲۸]

وقوع تغییرات طی چرخه حیات در ساختمان، پذیرفته شده است. داگلاس[1] (۲۰۰۶) چرخه‌ای پنج مرحله‌ای را، با فاز مجزا و ویژگی‌های خاص هر مرحله، تعیین کرد. وی مرحله اول را " تولد "[2] نامید یعنی هنگامی که یک فعالیت یا فرایند جدید در ساختمان صورت گرفته و یک کاربر جدید تعریف می‌شود. مرحله دوم " گسترش "[3] نامیده شد یعنی جایی که در آن نیازهای جدید جایگزین شده، خدمات جدید معرفی و طرح داخلی بنا با آن‌ها منطبق می‌شود. علاوه بر این، در این مرحله کششی بر اساس ساختمان ایجاد می‌شود، که در آن گسترش ممکن رخ داده و ممکن است تغییراتی در عملکرد و یا عملکرد فضایی حاصل شوند."بلوغ"[4]، رده بندی مرحله سوم چرخه است، جایی که در آن یا کاربری‌ها ادامه می‌یابند تا با ساختمان سازگار شوند و تعمیر و نگهداری دوره‌ای و تنظیمات جزئی صورت می‌گیرند و یا نیازهای فعلی بیش از ظرفیت ساختمان بوده و فضای جدیدی در جای دیگری شکل می‌گیرد. مرحله چهارم " از دست دادن کارایی"[5] است؛ که به علت تغییرات در منابع قدرت،

[1] Douglas
[2] Birth
[3] Expansion
[4] Maturity
[5] Redundancy

ارزش‌های فرهنگی اجتماعی، نیازهای بازار، تکنولوژی و یا مناطق استراتژیک صورت می‌گیرد: در این مرحله ساختمان ممکن است تا حدی منسوخ شده و یا خالی بماند. چنین ساختمانی ممکن است در معرض خرابکاری قرار گرفته و یا توسط متصرفان اشغال شود، همچنین ممکن است تا حدی تخریب گردد. مرحله نهایی " تجدید حیات "[1] یا "تخریب"[2] است که در آن تفکر استفاده مجدد و بازسازی ساختمان، مرمت و یا تخریب ایجاد خواهند شد. در این نقطه ساختمان می‌تواند پایدارتر شود و یا ساختمانی جدید پس از تخریب ساختمان موجود فراهم گردد. این مفهوم چرخه زندگی، در شکل (۲-۲) نشان داده شده که در آن انطباق می‌تواند در هر مرحله پس از «تولد» جای گیرد. سطح و یا نوع انطباق با توجه به مرحله‌ای که در چرخه عمر مداخله می‌کند، می‌تواند تغییر یابد. [۲۸]



تصویر (۲- ۲) مراحل کلیدی در چرخه عمر ساختمان، منبع: [۲۸]

۲.۳.۳.۲ نظریه از کار افتادگی ساختمان [3]

نظریه از کارافتادگی ساختمان به طور کامل توسط باوم[4] (۱۹۹۱) و دیگران مستند شده است. مطالعه چگونگی رو به زوال رفتن ساختمان در طول زمان و تأثیر علت‌های آن به عنوان آسیب شناسی ساختمان شناخته می‌شود. منسوخ شدن بر هر ساختمانی با درجات مختلف و در مراحل مختلفی از چرخه زندگی آن‌ها تأثیر می‌گذارد. همچنانکه ساختمان سالخورده می‌شود، سرعت زوال و خرابی آن

[1] Rebirth
[2] Demolition
[3] Building obsolescence theory
[4] Baum and others

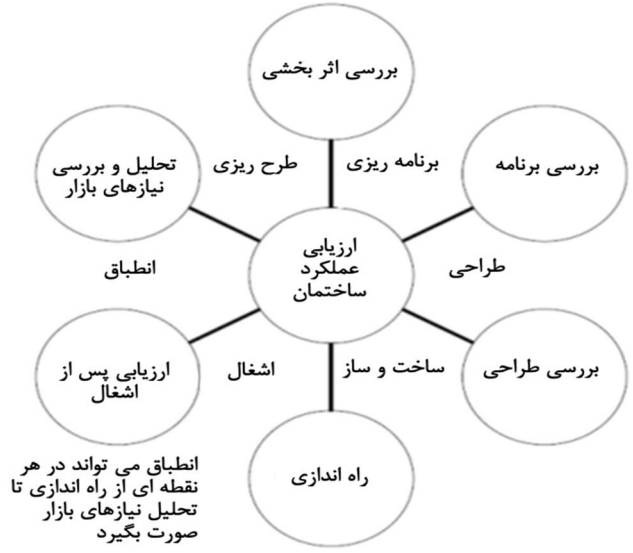
افزایش می‌یابد و افت وضعیت بنا شدت می‌گیرد؛ مگر اینکه وضعیت آن را در یک مرحله، با تعمیر و نگهداری منظم متوقف کرد. شش نوع اصلی منسوخ شدن وجود دارد: اقتصادی، عملکردی، اجتماعی، قانونی، فیزیکی و زیبایی‌شناسانه. [۲۸] با توجه به طیف وسیع علل منسوخ شدن، این علل قابل پیش‌گویی و پیش بینی نیستند و در نتیجه به راحتی کنترل نمی‌شوند. با این حال پذیرشی گسترده در مورد ارتباط زوال شرایط فیزیکی ساختمان با گذشت زمان وجود دارد. در نهایت در سطح معینی از ازکار افتادگی، یک ساختمان ممکن است مستلزم انطباق شود. اخیراً برخی محققین، در مورد نوع دیگری از منسوخ شدن شامل منسوخ شدن زیست محیطی[1] یا پایداری نام برده‌اند که در آن منسوخ شدن با فقدان ویژگی‌های ساختمان‌های پایدار در انطباق با شرایط مطلوب بازار ایجاد می‌شود. [۲۸]

۲.۳.۳.۳ نظریه عملکرد ساختمان[2]

شکل (۲-۳) تعیین سطح انطباق، در یک چرخه عمر ساختمان را نشان می‌دهد. ارزیابی عملکرد ساختمان[3] روند مدیریت، ارزیابی ساختار یافته و سیستماتیک عملکرد ساختمان در بخش‌هایی همچون اساس و ساختار، و خدمات ساختمان است. این مدل مفهومی نشان می‌دهد که چگونه بی پی‌ای در یک مفهوم دوره‌ای از چرخه عمر ساختمان قرار می‌گیرد. چارچوب نظری برای این کار از عمل ارزیابی پس از اشغال[4] تکامل یافته است. پی اُ ای مجموعهٔ ساختار یافتهٔ اطلاعات کمی و کیفی از عملکرد مدیران امکانات و کاربران ساختمان است. ارزیابی عملکرد ساختمان در تمام مراحل چرخه عمر رخ می‌دهد در حالی که ارزیابی پس از اشغال، پس از راه اندازی خدمات و تکمیل اولیه و اشغال ساختمان انجام می‌شود. با توجه به نظر پرایسر[5] (۲۰۰۵) انطباق در پایان چرخه عمر مفید بنا و یا در نقطه‌ای که کاربری فعلی دیگر به لحاظ اقتصادی، عملی نباشد قرار می‌گیرد. این قضیه در تضاد با دیدگاه ارائه شده در شکل (۲-۳) داگلاس (۲۰۰۶) و دیدگاهی واقعی‌تر نسبت به آنچه در عمل رخ

[1] Environmental Obsolescence
[2] Building performance theory
[3] Building Performance Evaluation(BPE)
[4] Post Occupancy Evaluation (POE)
[5] Preiser

می‌دهد است. مدل پرایسر (شکل ۲-۳) اقتباس شده است تا عملکرد واقعی‌تری از دیـدگاه داگـلاس را منعکس کند. [۲۸]



تصویر (۲- ۳) مدل سازی فرایند ارزیابی عملکرد ساختمان، منبع: [۲۸]

۲.۳.۳.۴ نظریه بیشترین و بهترین کاربری

نظریهٔ " بیشـترین و بهتـرین اسـتفاده"[1] تحـت عنـوان کـاربری‌ای کـه منجـر بـه کارآمـدترین و/ یـا سودآورترین استفاده از ساختمان می‌شود، تعریف شده است. بیشترین و بهتـرین اسـتفاده، یـک اصـل کلیدی ارزیابی و منطقه بندی در ارزش نهادن زمین و یا ساختمان‌ها است و باید به یک عامـل مهـم و مؤثر در تعیین منسوخ شدن ساختمان تصدیق شود. واضح است که ارزش یک سـاختمان و اسـتفاده از آن، به طور تنگاتنگ با بالاترین و بهترین استفاده مرتبط است؛ که مستقیماً منجـر بـه بـالاترین ارزش فعلی و فراهم کردن بیشترین بازگشت برای سرمایه‌گذاران و مالکان می‌شود. علاوه بر ایـن، ارزش یـک ساختمان تحت تأثیر محیط و کاربری زمین‌های اطراف است که باید سـازگار و یـا منطبـق بـا تعریـف استفاده زمین‌های همسایه باشد. [۲۸]

[1] 'Highest and best use' theory

دیگر عوامل تأثیر گذار بر ارزش ساختمان، نیروهای رقابتی و سیاسی محلی هستند؛ بنابراین زمان توسعه و یا توسعه مجدد، برای رسیدن به بیشترین و بهترین استفاده، حیاتی است. در مراکز شهری کاربری چندگانه متداول است و این سبب می‌شود که ارزیابی بشترین و بهترین استفاده پیچیده‌تر شود چنانکه ترکیبی از چند کاربری ممکن است مطلوب باشد. در ارزیابی بیشترین و بهترین استفاده چهار عامل مطرح می‌شود: جواز قانونی[1]، امکان فیزیکی[2]، امکان سنجی مالی[3] و حداکثر استفادهٔ مولد[4]. با این حال جامع‌ترین ارزیابی تنها به یک نقطه خاص در زمان وابسته بوده و نظر یک متخصص است. مفهوم بالاترین و بهترین استفاده توسط اشخاص بسیاری مورد بحث قرار گرفته است. برخی، در نظر گرفتن معیارهای اجتماعی را علاوه بر عوامل اقتصادی در ارزیابی، مورد بحث قرار می‌دهند. [۲۸]

۲.۳.۳.۵ نظریه انطباق ساختمان[5]

استدلال برای انطباق ساختمان و علیه آن توسط بسیاری از محققان ثابت شده است و اغلب تحت عناوین عوامل «اجتماعی»، «اقتصادی» و «زیست محیطی» طبقه بندی شده‌اند. علاوه بر سه دسته ذکر شده مواردی چون عوامل قانونی و حقوقی، محل و سایت و عوامل فیزیکی ساختمان نیز بر انطباق اثر گذارند. شکل (۲- ۴) مدلی از عواملی را که در ادبیات پژوهش به عنوان عوامل مؤثر بر تصمیم به انجام انطباق شناسایی شده‌اند، نشان می‌دهد. همه عوامل در این مدل رابطه‌ای مستقیم با انطباق دارند، با این حال برخی با عوامل دیگر نیز مرتبط‌اند. (و به عنوان خط چین در شکل (۲- ۴) نشان داده شده‌اند) [۲۸]

[1] Legal permissibility
[2] Physical possibility
[3] Financial feasibility
[4] Maximum productive use
[5] Building adaptation theory

تصویر (۲- ۴) مدل مفهومی عوامل تصمیم‌گیری در تطبیق ساختمان، منبع: [۲۸]

۲.۳.۴ علل نیاز به مدل‌های تصمیم‌گیری در انطباق ساختمان

صاحب نظران معتقدند که تصمیم‌گیری در زمینه انطباق ساختمان‌ها با مشکلات بسیاری مواجه است. اهمنگ، داگلاس و بال تصمیم در روند انطباق ساختمان‌ها را با پیچیدگی‌های بسیاری همراه می‌دانند، سه دلیل عمده برای این امر را می‌توان چنین بیان نمود: فاکتورهای بسیاری وجود دارند که در روند تصمیم‌گیری باید مد نظر قرار گیرند. همچنین ذی نفعان بسیاری وجود دارند که با نظرات مختلف روند تصمیم‌گیری را تحت تأثیر قرار می‌دهند. علاوه بر این گزینه‌های بسیاری از تخریب و توسعه تا استفاده مجدد در اختیار است که تصمیم نهایی و قطعی را با مشکلاتی مواجه می‌نماید. کینکید گروه‌های درگیر را شامل سرمایه‌گذاران، تولید کنندگان، توسعه دهندگان، قانون گذاران، کاربران و مالکان و بازاریابان می‌داند. اولویت‌های متفاوت و متنوع این افراد اهداف و تقاضاهای متفاوتی را به دنبال دارد. علت پیچیدگی تصمیم‌گیری در این فرایند آن است که هر یک از افراد در لایه‌های مختلف نقش تصمیم‌گیری شاخص‌تری دارند. یکی دیگر از مسائل انطباق، طیف وسیع گزینه‌های موجود برای سهامداران در پروژه‌های انطباق است. [۳۵]

به طور خلاصه علل پیچیدگی فرایند انطباق ساختمان‌ها را می‌توان در موارد زیر خلاصه نمود: اهداف چندگانه دشواری در شناسایی گزینه‌های متعدد، دامنه وسیع در برنامه‌ریزی‌ها، تحت تأثیر قرار گرفتن گروه‌های مختلف از نتایج تصمیمات، عدم قطعیت، موضوع میان رشته‌ای، دخیل بودن گروه‌های مختلف.

با توجه به عوامل ذکر شده اهمیت بررسی مدل‌های تصمیم‌گیری تبیین می‌گردد. ابزارهای تصمیم‌گیری به صورت‌های مختلفی همچون چک لیست، مدل‌های نظری و مدل‌های ریاضیاتی وجود دارد که در این فصل به برخی از آن‌ها اشاره خواهد شد. هدف از بررسی مدل‌های تصمیم‌گیری در این فصل یافتن مدلی مناسب جهت ادامه روند در بستر مورد مطالعه و همچنین شناسایی فاکتورهای تأثیر گذار در انطباق پذیری ساختمان‌هاست. چرا که در بیشتر تحقیقات صورت گرفته فاکتورهایی مبنای عمل قرار گرفته‌اند و در نهایت مدلی ارائه گشته است. [۳۵]

مدل‌های موجود در این زمینه را می‌توان در سه دسته مورد بررسی قرار داد:

۱. نوع اول – مدل‌های پیش از فرایند طراحی: که تعیین کننده میزان قابلیت ساختمان‌های موجود جهت استفاده مجدد می‌باشند.
۲. نوع دوم – مدل‌های حین فرایند طراحی: که هدایت کننده فرایند طراحی یعنی بررسی وضع موجود و تعیین سطح مداخله در بنا را شامل می‌شود.
۳. نوع سوم – مدل‌های پس از فرایند طراحی: یا همان ابزارهای ارزیابی که وضعیت ساختمان را پس از اتمام فرایند انطباق مورد سنجش و سپس امتیاز دهی قرار می‌دهند. این ابزارها اصولاً بر مبنای اهداف توسعه پایدار شکل گرفته‌اند.

به طور کلی در هر مرحله از فرایند انطباق ساختمان‌ها ابزارهای متنوعی مورد نیاز است، بیشتر ابزارهای موجود در مراحل انتهایی فرایند پاسخگو می‌باشند. در حالی که ابزارهای مورد نیاز در ابتدای راه همچنان کمبودهایی دارند. جدول ارائه شده در بخش پیوست، مطالعات عمده در ارتباط با انطباق

ساختمان و تصمیم‌گیری در این زمینه را با مشخص کردن رویکـرد پـژوهش، نـوع سـاختمان بررسـی شده در قلمرو تحقیق و تاریخ پژوهش مشخص می‌کند.

مسلماً این جدول کامل نمی‌باشد و بسیاری از مطالعات صورت گرفته را شامل نمی‌شود. همچنین همه مطالعات گذشته در جدول، فرایند تصمیم‌گیری را مدل نکرده‌اند. در ادامه برخی از مـدل‌هـا را کـه بـا توجه به هدف رساله انتخاب گشته‌اند را، بیشتر بررسی می نمائیم.

۲.۳.۵ معرفی مدل‌های تصمیم‌گیری

۲.۳.۵.۱ مدل چادلی[1]

یکی از محققان اولیه برای مدل سازی فرایند انطباق، چادلی (۱۹۸۱) است. مدل او شامل حـوزه‌هـای عمدهٔ مشخص شده توسط محققان در زمینه انطباق است. به طور کلی این مدل شامل مسائل کلیـدی است که بخش اعظم تصمیم‌گیری‌های انطباق را برای حدود ۳۰ سال بعد از خود تشکیل می‌دهـد کـه گواهی بر طول عمر این عوامل کلیدی و یا جنبه‌های اساسی بـرای در نظـر گـرفتن در تصـمیم‌گیـری انطباق ساختمان‌ها است. مدل چادلی یک مدل گردشی با تصمیم‌گیـری متـوالی بـر روی جنبـه‌هـای انطباق است. با توجه به مسائل مطرح شده در زمینهٔ تصمیم‌گیری انطباق، می‌تـوان اظهـار داشـت کـه این مدل به جنبه‌های مختلف شامل مسائل اجتماعی، اقتصادی، فیزیکی، قانونی، مکانی و فنی انطبـاق توجه داشته است. مدل چادلی یک مدل تصمیم‌گیری ساده است و مسائل زیسـت محیطـی را در نظـر نمی‌گیرد. این مدل در چارچوب ارائه شدهٔ خود توجهی نسبت به ذینفعان امـر انطبـاق نداشـته اسـت. مدل مذکور دارای وضوح و سادگی در کاربرد است و قابلیـت اعمـال در کلیـه منـاطق را دارد. یکـی از ضعف‌های مشاهده شده در مدل این است که هیچ وزنی به عوامل در فرایند تصـمیم‌گیـری اختصـاص داده نشده است و هیچ نشانه‌ای برای بررسی میزان اهمیت ملاحظـات مختلـف نسـبت بـه یکـدیگر در چارچوب پیشنهادی او وجود ندارد که این از محدودیت‌های مدل گردشی و دو بعدی است. [۲۸]

[1] Chudley

۲.۳.۵.۲ مدل اهمنگ[1]

بیش از ۴۰۰ توسعه دهنده املاک و شرکت‌های سرمایه‌گذاری برای معین کردن تصمیم‌گیری در رابطه با احیای مجدد و یا تصمیم بازسازی در بازار املاک انگلستان مورد بررسی قرار گرفتند. مصالح متعدد در ساختمان‌ها از سوی ذینفعان مختلف و عملکردهای چندگانه، تصمیم برای انطباق، تخریب و یا توسعه مجدد را پیچیده و مشکل ساز کرده و یک چارچوب مناسب تصمیم‌گیری را اتخاذ نمی‌کرد. دیدگاهی که اوهیمنگ به تصویب رساند به دنبال ایجاد یک چارچوب تصمیم‌گیری از سوی مالک ساختمان و محققان برای ذینفعان بود. او اولین محقق در اعمال متد معیارهای چندگانه در مشکل تصمیم انطباق ساختمان بوده است. اوهیمنگ به تصمیم‌گیری برای انجام انطباق و یا تخریب و توسعه مجدد ساختمان‌های موجود با استفاده از نظریه ابزار فاکتورهای چندگانه[2] نگریسته است. و اهداف نوسازی ساختمان را از منظر ساکنان، توسعه دهندگان و سرمایه‌گذاران و با استفاده از اصول تفکر ارزش محور، شناسایی می‌کند و یک چارچوب تصمیم‌گیری از سوی مالک ساختمان و محققان تنها برای ذینفعان ایجاد کرده است. مدل او به جنبه‌های اقتصادی، فیزیکی، قانونی و فنی و عملکردی در انطباق و نیز ذی نفعان این امر توجه داشته است. از ضعف‌های این مدل می‌توان به در نظر نگرفتن جنبه‌های اجتماعی، مکانی و نیز مسائل زیست محیطی در امر انطباق اشاره کرد. این مدل عمومی و فاقد سادگی، وضوح و جزئیات مدل تصمیم‌گیری چادلی است و علاوه بر آن به طور کامل از منظر مالکان ساختمان می‌باشد. کار با این مدل هزینه بر و زمانبر می‌باشد و به دلیل محوریت کشور بریتانیا در شکل‌گیری آن، قابلیت اعمال در همه مناطق را ندارد. این مدل با وزن‌دهی معیارها بر اساس نظر سنجی از ۴۰۰ توسعه دهنده در بریتانیا، امکان مقایسه میان معیارهای چندگانه را فراهم می‌کند. ابزار معیارهای چندگانه به کار رفته در این مدل یک روش ساختار یافتهٔ برنامه‌ریزی شده برای تطبیق مبادلات، میان اهداف چندگانه است. که نتیجه نهایی آن در این مدل، یک ارزیابی مرتب رتبه‌بندی شده از گزینه‌هایی است که نشان دهنده ترجیحات تصمیم‌گیرندگان است. [۳۶]

[1] Ohemeng
[2] Multi Attribute Utility Theory (MAUT)

۲.۳.۵.۳ مدل کینکید[1]

پروژه تحقیقاتی گسترده در لندن در سال‌های ۱۹۴۰ تا ۱۹۶۰ در ساختمان‌های تجاری صورت پذیرفت که بر مبنای آن کینکید اظهار داشت که در عین مدیریت مناسب، نگهداری ساختمان‌های موجود اغلب با شکست مواجهند، مگر اینکه روند نگهداری آن‌ها، از سال پنجم بعد از ساخت ساختمان آغاز گردد. این تحقیقات در نهایت منجر به ارائه مدلی جهت ارزیابی کاربری جایگزین و آنالیز ویژگی‌های ساختمان‌های موجود شد که طیف گسترده‌ای، شامل ۷۶ نوع کاربری را جهت انتخاب بهترین آن‌ها ذکر می‌کند. این مدل به جنبه‌های مختلف انطباق و کلیه ذینفعان این امر توجه داشته است. مدل کینکید استدلالی و برای درک نسبتاً ساده است. این مدل با محوریت کشور انگلستان شکل گرفته و قابلیت اعمال در همه مناطق را ندارد. این مدل به دسته‌بندی فاکتورهای مد نظر کلیه گروه‌های درگیر در انطباق پذیری می‌پردازد و نشان می‌دهد که افراد مختلف از جنبه‌های متفاوتی معیارها را رده بندی می‌نمایند. به عنوان مثال معماران و مهندسان ضوابط برنامه‌ریزی شهری را در اولویت اول قرار داده در حالی که این مورد از نظر مالکان در پایین‌ترین رده قرار دارد. اما نهایتاً وزن‌دهی جهت ایجاد امکان مقایسهٔ معیارها صورت نمی‌گیرد. او برای شناسایی گزینه مناسب، یک برنامهٔ کامپیوتری [2]را طراحی کرده است. [۳۷]

۲.۳.۵.۴ مدل لانگستون و همکاران

در راستای بررسی‌های صورت گرفته بر سهام ساخت و سازهای جدید سالانه در هنگ کنگ و نقش آنها در ایجاد گازهای گلخانه‌ای و لزوم توجه به مقاوم سازی و استفاده از ساختمان‌های موجود با توجه به مزایای اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن به جای تخریب و ساخت جدید؛ لانگستون و شن در سال ۲۰۰۷ مدل پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی را به منظور شناسایی و درجه بندی پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی از ساختمان‌های موجود، ایجاد کردند. [۳۸] این مدل به تخمین عمر فیزیکی

[1] Kincaid,
[2] "Best Fit " Programme

انتظار داشته از ساختمان، سن فعلی آن و نیز ارزیابی منسوخ شدن فیزیکی، اقتصادی، عملکردی، تکنیکی، اجتماعی و حقوقی آن نیازمند است. لانگستون منسوخ شدن را عاملی برای کاهش عمر فیزیکی انتظار داشته می‌داند. این مدل پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی را در هر نقطه از چرخه عمر ساختمان و بر اساس عمر مفید، محاسبه می‌کند تا زمان صحیح برای مداخله را مشخص کند. این مدل یک مدل متکی به محاسبات ریاضی است و در کاربرد روشی ساده و سریع محسوب می‌شود. ای آر پی همه جنبه‌های انطباق را مد نظر دارد. از ضعف‌های این مدل می‌توان به تجزیه و تحلیل محدود جهت تبدیل قابلیت‌ها به اعداد و ارقام و عدم وضوح تعریف معیارهای فرسودگی و وزن یکسان آنها اشاره کرد. همچنین مسائل زیست محیطی نیز حذف شده‌اند که این مساله در مراحل بعدی و نرم افزار سیندکس[1] در نظر گرفته می‌شود. این مدل عمومی بوده و قابلیت کاربرد در همه نقاط را داراست. پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی در این مدل بر اساس شش معیار فرسودگی محاسبه می‌شود اما هیچ شاخصی برای تشخیص اهمیت نسبی این شش معیار وجود ندارد. لانگستون نرم افزار سیندکس را برای ارزیابی معیارهای چندگانه و محاسبهٔ یک شاخص پایداری برای ارزیابی، رتبه‌بندی و انتخاب میان ساختمان‌های مختلف، ایجاد کرده است. اساس روش این نرم افزار، معیار وزن یافتهٔ نرمال شده است. [۳۸]

۲.۳.۵.۵ مدل آروپ[2]

این مدل توسط شرکتی متشکل از طراحان، مهندسان، برنامه‌ریزان و مشاوران به نام آروپ در سال ۲۰۰۸ شکل گرفته است. این شرکت با انتشار متنی تحت عنوان " استراتژی نجات ساختمان‌های موجود: راهنمایی جهت تجدید انرژی ساختمان‌های فرسوده " انطباق ساختمان‌ها را به عنوان وسیله کاهش هزینه‌های عملیاتی دانست. این مدل در ۵ مرحله شامل تعیین سطح مبنا و مناسب بهسازی، بررسی روند تعمیرات پیشین، تعیین میزان مصرف انرژی، تعیین اهداف انطباق پذیری ساختمان، تعیین سطح مطلوب و مورد انتظار و در نهایت عملی نمودن استراتژی‌ها خلاصه می‌شود.

[1] Sindex
[2] Arup

تصمیم‌گیرندگان باید سطح عملکرد مورد انتظار مالکـان و کـاربران را مشـخص نمـوده، سـپس سـایر مراحل ذکر شده را ادامه دهند. با طی ایـن مراحـل وضـع موجـود و عملکـرد سـاختمان دسـته‌بنـدی می‌شود. این مدل نسبت به مدل‌های پیشین از پایه نظـری ضـعیف‌تـری برخـوردار اسـت و بیشـتر بـر مبنای تجربه‌های عملی متخصصان این شرکت می‌باشد. مدل مذکور به جنبه‌های اجتماعی، فیزیکی و اقتصادی انطباق توجه داشته و مسائل زیست محیطی را نیز مد نظر قرار داده است و به مسائل قانونی، تکنیکی و مکانی توجهی نداشته است. همچنین این مدل از میان ذی نفعان مختلف در انطبـاق صـرفاً به مالکان توجه داشته است. مدل آروپ در کاربرد، ساده است و قابلیت اعمال در کلیه مناطق را دارد. از ضعف‌های این مدل عدم وزن‌دهی معیارها بر اساس اهمیت و اولویت است. آروپ ابزاری را به منظور کمک به مالکان در فرایند به منظور قادر ساختن آنها جهت تعیـین مناسـب‌تـرین اسـتراتژی بهسـازی متناسب با نیازهای تجاری آنان توسعه داده است. [۳۹]

۲.۳.۵.۶ مدل بولن و لاو

بولن و لاو با هدف کمک به دست اندرکاران در تصمیم‌گیری برای اسـتفاده مجـدد و یـا تخریـب یـک دارایی مدلی را توسعه دادند. آن‌ها برای بدسـت آوردن درک درسـتی از مسـائلی کـه مالکـان و دسـت اندرکاران هنگام در نظر داشتن استفاده مجدد تطبیقی، تخریب و یا مسائل مربوط بـه پایـداری، بـا آن مواجه هستند در مجموع ۸۱ مصاحبه را طی یک دوره شش ماهه با انواع ذی نفعان همچون معمـاران، توسعه دهندگان، برنامه‌ریزان، مدیران و مالکان ساختمان و مشاوران املاک صـورت دادنـد. ایـن مـدل جنبه‌های مختلف انطباق را مد نظر داشته و پس از تجزیه تحلیل مصـاحبه‌هـا آن‌هـا را در سـه معیـار کلیدی شامل سرمایه‌گذاری؛ وضعیت دارایی؛ و مقررات بـرای بررسـی تصـمیم‌گیـری اسـتفاده مجـدد تطبیقی دسته‌بندی می‌کند. در واقع ایـن مـدل منـاطق بحرانـی را کـه مالکـان، توسـعه دهنـدگان و ذینفعان کلیدی پروژه نیاز دارنـد در هنگـام تصـمیم‌گیـری بـرای اسـتفاده مجـدد و یـا تخریـب یـک ساختمان موجود در نظر بگیرند، شناسایی می‌کند. مدل مذکور ذی نفعان مختلـف در اسـتفاده مجـدد تطبیقی را مد نظر داشته و می‌تواند در ابتدای راه تصمیم استفاده مجدد از سـاختمان‌هـای موجـود در

برابر گزینه تخریب به کار رود. این مدل همچنین می‌تواند برای ارزیابی مفـاهیم اقتصـادی، فیزیکـی و اجتماعی انجام یک پروژه میراثی نیز به کار رود. مدل ارائه شده ساده اسـت و قابلیـت اعمـال در کلیـه مناطق را دارد. از نقاط ضعف این مدل فقـدان وزن‌دهـی معیارهـا و زیرمعیارهـا جهـت ایجـاد امکـان مقایسه و فهم میزان اهمیت هر یک از آنهاست. [۱۸]

۲.۳.۵.۷ مدل میسیرلیشوی و گان‌کی[1]

جهت پیشنهاد استراتژی‌های استفاده مجدد تطبیقی برای ساختمان‌های منسوخ و یا بلااستفادهٔ میراث و نیز ارزیابی مناسب بودن استفاده جدید برای عملکرد مجدد آن‌ها و تعیین مشـکلات تصـمیم‌گیـری، میسیرلیشوی و گان کی این مدل را در سال ۲۰۱۶ ایجاد کردنـد. مـدل پیشـنهادی روشـی کیفـی را مطرح می‌کند و تصمیم نهایی در آن به متغیرهایی مانند تصمیم‌گیرندگان، دست انـدرکاران در پـروژه استفاده مجدد تطبیقی، بستر ساختمان میراث، سیاست‌های مرتبط با بستر و ... بستگی دارد. این مدل در واقع سلسله مواردی را که باید طی تصمیم‌گیری برای استفاده مجدد تطبیقی بررسی شوند، در یک چارچوب مشخص می‌کند. این مـدل همـه عوامـل مـؤثر در انطبـاق را در چـارچوب ارائـه شـدهٔ خـود گنجانده و به ذی نفعان مختلف در امر انطباق توجه داشته اسـت. ایـن مـدل قابلیـت کـاربرد در همـه مناطق و نیز ساختمان‌های میراثی و غیر میراثی را دارد. از ضعف‌هـای ایـن مـدل عـدم وزن‌دهـی بـه معیارها و عدم مشخص کردن ابزار و روش مشخص برای تحلیل و بررسی و ارزیابی معیارهای چندگانه است. با این حال این مدل می‌تواند جهت هدایت فرایند استفاده مجـدد تطبیقـی مـورد اسـتفاده قـرار بگیرد. [۴۰]

۲.۳.۵.۸ تن و همکاران[2]

در راستای تغییر ساختار صنعتی و انتقال کارخانه‌های تولیدی طی دهه‌هـای ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ از هنـگ کنگ به چین، به منظور کمک به تصمیم‌گیرندگان بـرای اسـتفاده مجـدد از سـاختمان‌هـای صـنعتی

[1] Damla Mısırlısoy,, Ka˘gan Günc¸e
[2] Tan et al

متروک برای اهداف مختلف مسکونی، تجاری، آموزشی و ... تن و همکاران مدلی کمی جهت شناسایی گزینه‌های استفاده مجدد تطبیقی از ساختمان‌های صنعتی و بر اساس تئوری مجموعه‌های فازی[1] در سال ۲۰۱۵ توسعه دادند. این مدل با استقرار یک روش فازی به ادغام ویژگی‌های ساختمان با دیدگاه‌های ذینفعان می‌پردازد. مرحلهٔ نخست این مدل تشکیل یک کمیتهٔ تصمیم‌گیری شامل ذینفعان کلیدی پروژه به منظور ارزیابی اولیه گزینه‌های ممکن برای استفاده مجدد تطبیقی است. مرحله بعدی ارزیابی هر یک از گزینه‌ها بر اساس معیارهای مختلف توسط اعضای کمیته است. مراحل بعد شامل تبدیل نتایج به اعداد فازی و رتبه‌بندی آن‌ها می‌باشد. این مدل گزینه‌های متعددی را برای تصمیم‌گیرندگان با توجه به اولویت‌های مختلف آنها بر روی معیارها فراهم می‌کند. نتایج این مدل، مرجع ارزشمندی را برای آنها جهت تصمیمات بهتر شکل می‌دهد. این مدل همه جنبه‌های انطباق شامل جنبه‌های فیزیکی، اقتصادی، زیست محیطی، اجتماعی، حقوقی و مکانی را در نظر می‌گیرد و همه ذینفعان در این امر را مد نظر قرار داده است. این مدل کمی بوده و در کاربرد نسبتاً ساده است. مدل مذکور قابلیت کاربرد در همه مناطق را نیز دارد. نتایج ارائه شده در این مدل کاملاً کمی هستند. در این مدل وزن‌دهی بر اساس دیدگاه‌های تصمیم‌گیرندگان صورت می‌گیرد. این مدل از منطق فازی جهت ارزیابی و وزن‌دهی معیارها و گزینه‌های مورد نظر ذینفعان و تصمیم‌گیرندگان بهره می‌گیرد. [۴۱]

۲.۳.۵.۹ رزنفلد و شوهت[2]

این مدل جهت بروزرسانی ساختمان‌های موجود توسط روزنفلدو شوهت در ۴ مرحله اساسی به منظور کمک به اتخاذ و اجرای یک سیاست مناسب و اقتصادی در مورد دارایی‌های موجود در سال ۱۹۹۹ ارائه گردیده است. مرحله اول شامل مصاحبه اولیه و کسب اطلاع از شرایط حقوقی، زیست محیطی و برنامه‌های بالادست است. مرحله دوم وضعیت فیزیکی و عملکردی ساختمان را مورد سنجش قرار داده و بین صفر تا ۱۰۰ امتیاز دهی می‌نماید و وضعیت ساختمان را در چهار دسته خوب تا خیلی ضعیف

[1] Fuzzy set theory
[2] Rosenfeld and Shohet

رده بندی می‌کند. در مرحله بعد بر مبنای وضعیت تعیین شده سطح مداخله در ساختمان مشخص می‌شود. در مرحله چهارم نیز مسائل فنی- اقتصادی به صورت کمی مورد سنجش قرار می‌گیرند. این مدل به جنبه‌های اقتصادی، فیزیکی، قانونی، مکانی و فنی انطباق توجه داشته و مسائل زیست محیطی را نیز در نظر می‌گیرد. از نقاط ضعف آن می‌توان عدم توجه به مسائل اجتماعی و ذی نفعان مختلف در فرایند انطباق دانست. این مدل قابلیت اعمال در کلیه مناطق را داراست. رزنفلد و شوهت در مرحله دوم مدل، روشی را جهت ارائهٔ الگوهای زوال ساختمان‌ها و اجزا آنها بر اساس بررسی وضعیت حقیقی آن‌ها و ارزیابی عمر خدماتی پیش بینی شده‌شان، ارائه داده‌اند. این روش ترکیب ابزارهای تشخیصی با یک مدل تحلیلی است. مدل مذکور در مرحله چهارم، پیشنهاد می‌کند تا از ابزارهای نیمه خودکار کامپیوتری موجود جهت ارزیابی کمی و ارائه نتایج عددی استفاده شود. این مدل فاقد وزن‌دهی معیارهای مورد نظر در فرایند انطباق است. [۴۲]

۲.۳.۵.۱۰ مدل آیکون کر[1]

به منظور تصمیم‌گیری مناسب در مورد مدیریت مستمر دارایی‌های موجود و جهت کمک به مدیران اموال و دارایی و تصمیم‌گیرندگان امر انطباق، در راستای ایجاد یک چارچوب مفهومی جدید برای اتخاذ تصمیمات بهتر در مراحل اولیه از فرایند تصمیم‌گیری و نظر به شناسایی روش عمل برای اتخاذ، در سال ۲۰۱۲ مدلی با نام آیکون کر توسط لانگستون و اسمیت[2] توسعه یافت. [۴۳] مدل حاصل از یک روش ماتریس وزن یافته برای دستیابی به امتیازات عملکرد برای سه معیار کلیدی وضعیت[3]، بهره‌وری[4] و پاداش[5] است که قادر به ترسیم تصمیمات دارایی در یک فضای سه بعدی در هر نقطه از چرخه عمر ساختمان است. مزیت استفاده از آیکون کر برای کمک به تصمیمات مدیریت دارایی، در توانایی آن برای ارزیابی، شناسایی و رتبه‌بندی سریع فرصت‌های موجود با توجه به ارزش افزودهٔ بالقوه

[1] Iconcur
[2] Langston and Smith
[3] Condition
[4] Utilization
[5] Reward

است. مدل شکل یک مکعب را می‌گیرد. هر یک از لبه‌های عمودی نتیجه تصمیم‌گیری بهینه را مشخص می‌کند و مختصات فضایی درون مکعب، عملکرد فعلی دارایی را تعریف می‌کند. مختصات فضایی سطوح اطمینان را قادر می‌سازند تا از طریق اندازه گیری فاصلهٔ میان عملکرد فعلی دارایی و گوشه‌های تصمیم بهینه که مرزهای مکعب مدل را مشخص می‌کنند، به صورت عینی گزارش شوند. این مدل جهت مدلسازی پیشرفته عملکرد دارایی و تعیین نوع مداخلهٔ مدیریت اموال کاربرد دارد. آیکن کر به جنبه‌های فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و فنی انطباق توجه داشته و همه ذی نفعان را مد نظر قرار می‌دهد. چارچوب مفهومی مدل، معیارها، ویژگی‌ها، سؤالات کلیدی و گزینه‌های آن عمومی هستند و می‌توانند برای هر نوع دارایی از جمله دارایی‌های سرمایه‌گذاری شده، عمومی و یا شخصی به کار رود. همچنین این مدل قابلیت اعمال در همه مناطق را دارد. این مدل از دو روش ای‌ام[1] و ام سی دی‌ای در بستر خود استفاده می‌کند.

ام سی دی‌ای[2] یک روش کلاسیک سلسله مراتبی با نام آنالیز تصمیم معیارهای چندگانه برای وزن‌دهی معیارهای چندگانه است و ای‌ام یک روش نیرومند مدیریت تطبیقی برای کاهش عدم قطعیت اکولوژیکی و بهبود عملکرد کلی در بسیاری از سیستم‌های مبتنی بر منابع است. [۴۳]

۲.۳.۵.۱۱ زاواداسکاس و همکاران[3]

زاواداسکاس و همکاران مدل تصمیم‌گیری را جهت تعیین کاراترین گزینه بهسازی از نظر بهره‌وری انرژی و بر اساس مفهوم بهسازی پایدار، در سال ۲۰۰۸ و در شش مرحله ارائه دادند. مرحله اول شامل آنالیز ساختمان و محیط اطراف آن بر مبنای اهداف پایداری شامل مواردی همچون سیاست‌های دولتی، مسائل حقوقی، ضوابط، مالیات‌ها و ... است. مرحله بعد تشخیص اقدامات ممکن است و پس از آن تصمیم‌گیری آغاز می‌شود که در این مرحله با امتیاز دهی و وزن‌دهی فاکتورها مشخص می‌گردد چه سطحی از بهسازی پاسخگو است و حتی ممکن است عدم بهسازی پیشنهاد گردد. این مدل به

[1] Adaptive management (AM)
[2] Multiple Criteria Decision Analysis (MCDA)
[3] Zavadskas et al.

جنبه‌های مختلف انطباق توجه داشته و نیازهای های اقتصادی، تکنیکی، اجتماعی و اکولوژیکی ذی نفعان را مد نظر قرار می‌دهد. جهت محاسبات در این مدل محققان روش ارزیابی نسبی پیچیدگی[1] را پیشنهاد می‌نمایند. در این شیوه اهمیت نسبی و مستقیم فاکتورهای مختلف نسبت به یکدیگر محاسبه می‌شود و جایگاه هر یک در رده بندی مشخص می‌گردد، البته ارزش گذاری می‌تواند توسط سایر ذی نفعان (کارفرما، کاربران و غیره) تصحیح گردد. یک مدل پشتیبانی تصمیم[2] نیز جهت انتخاب میان گزینه‌های بهسازی ممکن، پیشنهاد شده است که می‌تواند تا ۱۰۰۰۰۰ آلترناتیو مختلف را ارزش گذاری کند. [۴۴]

۲.۳.۵.۱۲ یین و مینزل[3]

یین و مینزل ضمن تاکید بر اهمیت بهسازی ساختمان‌های موجود و با هدف، مدل پشتیبانی تصمیم خود را در سال ۲۰۱۱ توسعه دادند. این مدل در شش مرحله شامل بررسی اولیه شرایط منطقه، تجزیه و تحلیل عملکرد ساختمان، در نظر گرفتن تمامی راه حل‌های ممکن، ایجاد به گزینه‌های ممکن، ارزیابی راه حل‌ها و در نهایت انتخاب بهترین گزینه، ارائه نموده‌اند. در مرحله اول این مدل طرح‌های بالادست و منطقه‌بندی‌های شهری مدنظر قرار می‌گیرد. مرحله دوم شامل میزان مصرف انرژی، شرایط تهویه مطبوع و گرمایش و سرمایش می‌باشد. در مرحله سوم این مدل دو شیوهٔ کلی بهسازی بر مبنای کلیه راه حل‌های ممکن شامل بهسازی هسته و نمای ساختمان و بهسازی سیستم‌های خدماتی را در نظر گرفته است. این مدل صرفاً بر بهره‌وری انرژی و آن هم آسایش حرارتی تاکید دارد و از این نظر دارای ضعف می‌باشد. این مدل به جنبه‌های فیزیکی، اقتصادی، قانونی و تکنیکی انطباق توجه داشته و از نقاط ضعف آن، عدم توجه به معیارهای اجتماعی در امر انطباق است. این مدل در بخش تحلیل مصرف انرژی و آسایش حرارتی از روش‌های مدلسازی و شبیه سازی

[1] Complex Proportional Assessment method (COPRAS)
[2] Building's Refurbishment Knowledge based Decision Support System (BR-DSS)
[3] Yin & menzel

استفاده می‌کند و جهت آنالیز اقدامات حفاظت، ذخیره سازی اطلاعات[1] و یک برنامه تحت وب[2] به کار می‌روند. این مدل فاقد وزن‌دهی معیارها می‌باشد. [۴۵]

۲.۳.۵.۱۳ مدل آلن و کلوبات[3]

ابزار سیستماتیک انتخاب[4] جهت پشتیبانی از تصمیم‌گیرندگان برای یافتن مناسب‌ترین راه حل فنی انرژی برای بهسازی در اروپا، در سال ۲۰۰۳ توسط آلن و کلوبات شکل گرفت. این ابزار بر پایهٔ یک روش برای ارزیابی معیارهای چندگانه در سیستم‌های ترکیبی است. هدف این ابزار، در سیستم‌های انرژی به عنوان یک ترکیب از راه حل‌های فنی می‌باشد. ویژگی اصلی این مدل سادگی آن است، به گونه‌ای که افرادی که سطح علمی ریاضی بالایی ندارند نیز امکان بهره‌گیری از آن را دارند. علاوه بر این سرعت رسیدن به نتیجه در این ابزار بالا بوده و پیچیدگی چندانی در روند مدل دیده نمی‌شود. وزن‌دهی به معیارها، در این مدل بر اساس متد درجه بندی[5] فاکتورها به طور مستقیم صورت می‌پذیرد. البته روش‌های دیگری نیز برای وزن‌دهی وجود دارد از جمله روش تحلیل سلسله مراتبی. به دلیل اعمال نظرات شخصی در این شیوه امتیازدهی می‌توان فاکتورها را در اختیار گروه‌های مختلف ذی‌نفع قرار داده و میانگین امتیازات کلیه گروه‌ها را مد نظر قرار داد. سپس با اعمال وزن هر فاکتور محاسبات صورت می‌گیرد و یک راهکار از میان گزینه‌های مختلف انتخاب می‌شود. [۴۶]

۲.۳.۵.۱۴ مدل گریدتس و ون در وورت[6]

گریدتس و ون در وورت (۲۰۰۳ و ۲۰۰۷) به منظور توانایی قضاوت پتانسیل ساختمان‌های اداری برای تبدیل به مسکن یک اسکن سریع با عنوان " متر تبدیل "[7]را ایجاد کردند. این ابزار شامل معیارهایی برای ارزیابی ارزش یک ساختمان و محل آن برای سکونت بر اساس جنبه‌های فیزیکی ساختمان و مکان با برخی از ضوابط سازمانی و بازار است. متر تبدیل برای کمک به تصمیم‌گیری در آغاز یک

[1] Data Warehousing
[2] Web application
[3] Alanne and Klobut
[4] System Selection Tool(SST)
[5] Grading factor
[6] Geraedts and van der Voordt
[7] Transformation potential meter

مسیر تبدیل ممکن ایجاد شده است. این ابزار شامل دو لایهٔ ارزیابی سریع و سطحی (اسکن سریع) و سپس یک مطالعه کامل‌تر و دقیق‌تر است. برای این منظور چک لیست‌هایی شامل معیارهای وتو[1] و معیارهای تدریجی[2] ایجاد شدند که می‌توانند برای تعیین اینکه کدام یک از ویژگی‌های مکان و ساختمان به نفع تبدیل موفق و کدامیک مانع آن است، استفاده شوند. این مدل صرفاً برای ساختمان‌های اداری جهت تبدیل به ساختمان مسکونی کاربرد دارد. [۴۷]

۲.۳.۵.۱۵ مدل هک و همکاران (اسکن سریع وابسته به برنامه[3])

هک و همکاران[4] (۲۰۰۴) ابزاری شامل چهار مرحله را ایجاد کردند. مرحله اول تعیین عملکردهای ممکن بر اساس مشخصات مکانی و جنبه‌های مالی، اجتماعی، فنی و رویه‌ای است. این مطالعه سلسله مراتبی بوده و با مشخصات مکانی آغاز می‌شود و با ارزیابی برای دستیابی به تعریف عملکردهای ممکن ادامه می‌یابد. در مرحله دوم امکان ترکیب عملکردهای مختلف باید مطالعه شود که با اثرات تعامل و همکاری ممکن میان عملکردهای مختلف آغاز و سپس ایده کلی را برای تطبیق عملکردها در ساختمان شکل می‌دهد. مرحله سوم تطبیق ساختمان با استفاده از طرح‌های اولیه است و در مرحله چهارم امکان سنجی مالی پروژه بر اساس طرح مقدماتی صورت می‌گیرد.

این ابزار در استفاده‌اش از چک لیست‌ها به «متر تبدیل» رجوع می‌کند. در هر مرحله باید یک چک لیست شامل اختصاص امتیاز برای تصمیم‌گیری امکان تبدیل ساختمان و پتانسیل آن برای استفاده مجدد جهت یک عملکرد خاص پر شود. در ادامه امتیازها وزن داده شده و امکان تبدیل ساختمان به عملکرد یا عملکردهای انتخاب شده تعیین می‌شود.[۴۸]

[1] Veto criteria
[2] Gradual Criteria
[3] Programmatic Quick Scan
[4] Hek et al.

۲.۳.۵.۱۶ روش ای‌بی‌تی[1]، یک ابزار توسعه یافته در عمل

ای بی تی یک شرکت مشاوره چند رشته‌ای هلندی در مهندسی سازه است. این شرکت در پروژه‌های تبدیل متعددی همکاری داشته و یک ابزار اسکن سریع برای ارزیابی ظرفیت تبدیل ساختمان‌های موجود تهیه کرده است که دو موضوع عملکردهای جدید ممکن در ساختمان و هزینه‌های تبدیل را به عنوان مهم‌ترین مسائل ارزیابی در نظر می‌گیرد. اسکن سریع ای بی تی شامل سه مرحلهٔ بررسی ساختمان، کنترل کردن (قوانین) و سنجش (به معنی ارزیابی وضعیت فنی، عملکرد، انعطاف پذیری، معماری، تاریخی و کیفیت‌های حسی و بصری و ارزیابی پنج وجه ساختمان شامل سازه، نما، ورودی‌ها، طرح داخلی ثابت و تاسیسات) و نیز ارزیابی وضعیت، قوانین و کیفیت مکان است. این روش به صورت یک نمودار درختی[2] که در آن ساختمان در مرکز و مکان به عنوان ششمین وجه از ویژگی‌های ساختمان تلقی می‌شود، شکل یافته است. [۴۸]

۲.۳.۵.۱۷ ادپت استار[3]

کانیجس[4] و لانگستون (۲۰۱۱) بر مبنای مهندسی معکوس در مدل لانگستون و همکاران مدلی را تحت عنوان ادپت استار توسعه دادند. این مدل یک چک لیست وزن یافته از استراتژی‌های طراحی است که بر طبق آن در ابتدای روند طراحی معماران قادر به تعیین عمر مفید ساختمان‌ها هستند. این مدل برای هدایت طراحی‌های جدید برای در نظر گرفتن استفاده مجدد تطبیقی در آغاز فرایند طراحی یا ارزیابی پروژه‌های طراحی جدید شکل گرفته است. بر مبنای این مدل، ساختمان‌هایی طراحی و ساخته می‌شوند که قابلیت استفاده مجدد بالایی در اینده دارند. مدل مذکور در ابتدای امر از طریق بررسی نمونه‌های موفق استفاده مجدد و مصاحبه با متخصصان و همچنین موارد مد نظر لانگستون به ارائه فاکتورهای دخیل و وزن‌دهی آن‌ها پرداخته است. [۴۹]

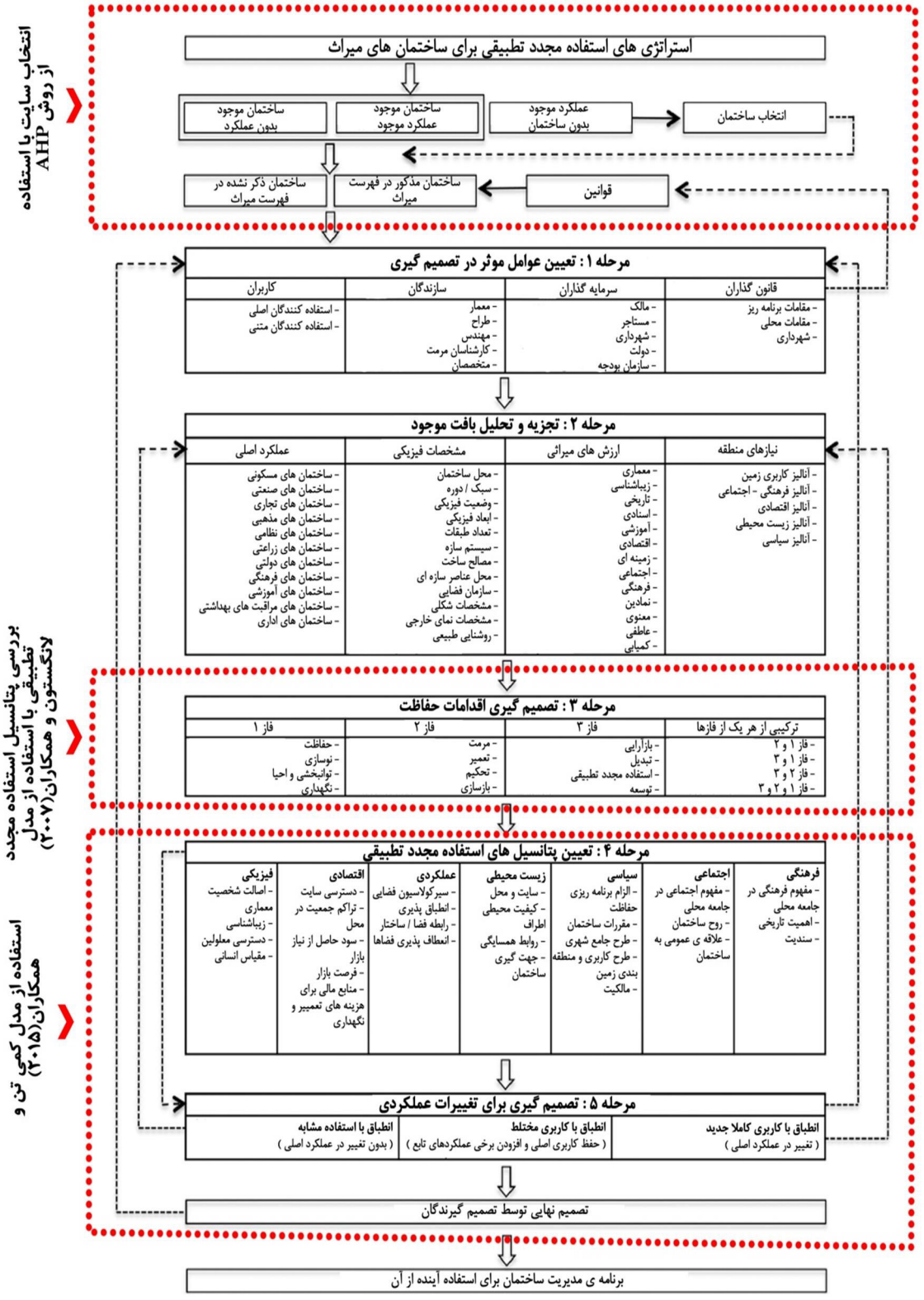
---

[1] ABT Method
[2] Tree diagram
[3] Adaptstar
[4] Conejos

۲.۳.۶ چارچوب و روند پژوهش در فرآیند استفاده مجدد تطبیقی

طبق مطالعات صورت گرفته بر روی مدل‌های موجود در بخش‌های مختلف انطباق ساختمان‌ها، جهت کنترل فرایند استفاده مجدد تطبیقی در این پژوهش مدل کیفی میسیرلیشوی و گان کی [۴۰] انتخاب گردید. اما به دلیل فقدان ارائه ابزارهای لازم در بخش‌های مختلف این مدل، در هر قسمت با توجه به نیاز از روش یا مدل‌های موجود جهت تکمیل مدل مد نظر استفاده شده است که شامل روش ای اچ پی [1] در بخش اول مدل و انتخاب سایت، مدل لانگستون و همکاران[۳۸] در بخش تصمیم‌گیری اقدامات حفاظت به منظور پتانسیل سنجی استفاده مجدد تطبیقی و مدل کمی تن و همکاران [۴۱] در بخش پایانی به منظور تعیین کاربری جایگزین می‌باشد. چارچوب مد نظر برای این رساله در تصویر زیر مشاهده می‌شود.

[1] Analytical Hierarchy Process(AHP)



تصویر (۲- ۵) چارچوب مورد استفاده در رساله جهت کنترل فرایند استفاده مجدد تطبیقی، منبع: نگارنده

۲.۳.۷ فاکتورهای تأثیرگذار در انطباق ساختمان‌های موجود

در مدل‌های تصمیم‌گیری فاکتورهایی به طرق مختلف تعیین گردیده و مبنای تصمیم‌گیری و ارزیابی قرار می‌گیرند. بنابر اینکه منسوخ شدن از جهات مختلفی در ساختمان اثر دارد، لذا فاکتورهای تأثیر گذار در انطباق ساختمان‌های موجود نیز متفاوت هستند. این فاکتورها هستند که تعیین می‌کنند برخی ساختمان‌ها به خوبی با شرایط و کاربری جدید تطبیق می‌یابند و برخی از آن‌ها نمی‌توانند موفقیتی داشته باشند. پژوهش‌های پیشین عوامل تأثیر گذار را تحت عنوان عوامل اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی، تکنیکی، حقوقی و فیزیکی دسته‌بندی نموده‌اند.

مطالعات بسیاری در زمینه فاکتورهای تأثیر گذار در زمینه انطباق ساختمان‌های موجود صورت پذیرفته است. جدول زیر فاکتورهای تأثیر گذار در این زمینه را مشخص می‌نماید. این جدول نمونه کاملی از عوامل تأثیر گذار است که هم در تعیین قابلیت ساختمان‌ها جهت بهسازی می‌توانند مبنا قرار گیرند و هم در حین فرایند انطباق می‌تواند مد نظر باشد، بدین ترتیب به عنوان عوامل موفقیت انطباق ساختمان‌ها خواهند بود. [۳۵] البته در شرایط مختلف همه این فاکتورها نمی‌توانند تعیین کننده باشند، بلکه با توجه به هر مورد خاص وضعیت موجود، شرایط محلی، مقررات و ضوابط شهری تعیین کننده خواهد بود. در بیشتر مطالعات صورت گرفته بحث اقتصادی اهمیت بسیاری یافته است؛ البته گاهی نیز مزیت اجتماعی و زیست محیطی انطباق ساختمان بر هزینه بالای آن غلبه نموده است.جدول مذکور در پیوست رساله ارائه گشته است.

۲.۳.۸ سطوح مداخله در ساختمان

سطوح مختلفی از مداخله در ساختمان از مراقبت تا دوباره ساختن می‌تواند وجود داشته باشد که استفاده مجدد تطبیقی یکی از این سطوح است. در این قسمت با شناخت بخش‌های مختلف سطوح مداخله سعی در شناخت بیشتر استفاده مجدد تطبیقی داریم. منظور از سطوح مداخله میزان تغییرات اعمال شده بر یک ساختمان موجود جهت تطابق با شرایط جدید است. دانیل مک گیلری[1] متذکر می‌شود که ۲۳ واژه متفاوت در تعریف روند بهسازی ساختمان‌ها وجود دارد که گاهی اوقات با یکدیگر

[1] Daniel F. MacGilvray

ترکیب و یا به طور اشتباه جایگرین می‌گردند. تاریخدان معروف جیمز مارستون فیچ[1] در یک دسته‌بندی جامع، هفت گروه مختلف را در توضیح بهسازی نام می‌برد :مراقبت[2]، تجدید حیات[3]، حفاظت و تثبیت[4]، ترکیب مجدد[5]، استفاده مجدد تطبیقی[6]، بازسازی[7] و دوباره ساختن[8]. [۵۰] برنارد. ام.فیلدن[9] در تعریف بهسازی بیان می‌دارد: «بهترین راه حفاظت از یک بنا استفاده مداوم از آن است؛ به گونه‌ای که ارزش‌های زیبایی شناسانه و تاریخی آن‌ها همواره حفظ و احیا شده و با استانداردهای معاصر به روز شود.» [۵۱] واژه‌های متعددی در زمینه انطباق‌پذیری ساختمان‌های موجود با شرایط جدید کاربرد دارد. که سطح مداخله هریک متفاوت می‌باشد. از جمله می‌توان به نگهداری، نوسازی، استفاده مجدد تطبیق یافته، بهسازی، طراحی مجدد، استحکام بخشی، مقاوم سازی، تبدیل، رونق بخشی، مدرنیزه نمودن، حیات مجدد و بازیافت ساختمانها اشاره نمود. می‌توان کلیه واژگان ذکر شده را در سه دسته کلی بهسازی، نوسازی و بازسازی خلاصه نمود، از اینرو در این مقاله نیز جهت فهم بهتر موضوعات ذکر شده، بر مبنای این دسته‌بندی به بررسی مفاهیم در زمینه انطباق ساختمان‌ها می‌پردازیم .البته قابل ذکر است هیچ مدرک محکمی که نشان از دسته‌بندی دقیق و غیرقابل تغییر این مفاهیم داشته باشد، وجود ندارد چرا که این سطوح بسیار بهم نزدیک بوده و همپوشانی دارند. اما با توجه به شباهت بحث در موضوعات مرمت و بهسازی و نوسازی شهری این دسته‌بندی قابل قبول خواهد بود. [۵۱]

۲.۳.۸.۱ بهسازی

صاحب نظران تعاریف متعددی دربارهٔ موضوع بهسازی مطرح نموده‌اند: مجموعه اقداماتی به منظور حفاظت و احیای کالبد، کاربری و فعالیت‌های یک بنا جهت حفظ هویت، اصالت و بهبود وضعیت کلی آن را شامل می‌شود. در هر یک از مراحل و اقدامات مربوط به بهسازی مداخله چشمگیری در فیزیک

[1] James Marston Fitch
[2] Preservation
[3] Restoration
[4] Conservation and Consolidation
[5] Reconstitution
[6] Adaptive reuse
[7] Reconstruction
[8] Replication
[9] Bernard, M. Feilden.

بنا صورت نمی‌گیرد، و تنها از فرسودگی و تخریب بنا جلوگیری می‌شود. [۵۲] به طور عمده به مفهوم به روز کردن جنبه‌های زیبایی و عملکردی ساختمان می‌باشد و اقدامات سطحی را مد نظر دارد.

۲.۳.۸.۲ نوسازی

به معنای حذف بخش عمده‌ای از بنا و جایگزین نمودن اجزای قدیمی با اجزای جدید در عین حفظ و نگهداری ارزش‌های ساختمان موجود. نوسازی چندان درگیر سازه بنا نمی‌گردد. دلایلی که منجر به نوسازی بنا می‌شود عبارتند از: وضعیت ضعیف فیزیک بنا، کاربری نامناسب و یا فرسودگی و متروک شدن آن. نوسازی بازگرداندن حیات مجدد به بنا و انطباق و به روز کردن ساختمان با نیازهای امروزی است. تبدیل، انطباق و به روز کردن و رونق بخشی در دسته‌بندی نوسازی واقع می‌شوند. [۵۱]

۲.۳.۸.۳ بازسازی

زمانی به کار می‌رود که علاوه بر کالبد، کارکرد بنا هم ناتوان شده باشد، نوسازی و بازسازی تشابه معنایی بسیاری دارند، اما تفاوت ظریف این دو این است که، نوسازی، نوکردن و به روز نمودن اختیاری است، اما در بازسازی، نوکردن و به روز کردن اجباری است. تخریب و دوباره سازی در بازسازی صورت می‌پذیرد. [۳۴]

نکته قابل توجه آنست که هیچ یک از این لغات جامعیت واژه "انطباق ساختمان"[1] را دارا نمی‌باشند. این واژه کلیه جنبه‌های دخیل در ساختمان را در بر می‌گیرد، و بیش از تعمیرات و نگهداری ساده است. در واقع هر یک از این مفاهیم بررسی شده سطحی از برخورد با ساختمان موجود را به نمایش می‌گذارند، که چندان قابل تفکیک نمی‌باشد. بر اساس این تفاسیر هر ساختمان ممکن است برای استفاده فعلی آن مورد رضایت کاربران باشد، برای کاربری فعلی مناسب نباشد، در حال استفاده توسط کاربران، نسبتاً متروک و یا کاملاً متروک باشد. هر یک از این حالات روش برخورد متفاوتی خواهند داشت. [۲۸] از آنجایی که در بیشتر موارد کاربری فعلی ساختمان جوابگوی شرایط نمی‌باشد، موضوع استفاده مجدد یا باز به کارگیری مطرح می‌شود و بر طبق شرایط در هر بخش از ساختمان ممکن است گونه‌ای از سطوح مداخله به کار رود.

[1] Building Adaption

۲.۳.۹ روش‌های طراحی در استفاده مجدد از ساختمان‌ها موجود

مفاهیمی که پیش از این ذکر گردید در فرایند طراحی به مرحله شناخت و تحلیل و یافتن زمینه و بستر طراحی منجر می‌شوند اما در این بخش به تیپولوژی برخورد با ساختمان‌های موجود در مراحل ساخت و اجرا اشاره می نمائیم. با کمک این مطالعات نیز می‌توانیم در فرایند طراحی پروژه‌های موجود به تبیین ایده‌های اجرایی، روش‌های ساخت و ... در طرح مذکور دست یابیم. این شیوه‌ها اگرچه بسیار متنوع‌اند اما بر طبق نظر اوزیک[1] کلیه پروژه‌های موجود در چهار تیپولوژی جای می‌گیرند. [۵۳]

۲.۳.۹.۱ هسته قدیمی- پوسته جدید[2]

این روش با افزودن ساختار سقفی جدید بر روی ساختمان موجود تعریف می‌شود. و هسته می‌تواند شامل هر چیزی، از یک ساختمان واحد تا مجموعه‌ای بزرگتر باشد. ممکن است عناصر ساختاری موجود، عملکرد سازه‌ای خود را برای شرایط جدید حفظ کرده باشند اما در بسیاری موارد آنها نیازمند مقاوم سازی‌اند. (نه تنها برای ثبات ساختاری، بلکه برای تطابق با الزامات کدهای ساختمانی جدید). در نتیجه الگوهای سیرکولاسیون عمده در این پروژه‌ها بر اساس بافت قدیمی شکل می‌گیرند. این روش مناسب‌ترین گزینه در مواردی است که ساختار موجود دارای بیشترین میزان تمامیت ساختاری است و الگوهای گردشی (سیرکولاسیون) عمده برای نیازهای سازماندهی و عرصه بندی در اینده مناسب‌اند. پوسته جدید می‌تواند خدمات جدید و سیستم گردشی ثانویه را بدون به خطر انداختن ساختمان (های) موجود در خود جای دهد. این روش برای پروژه‌های حفاظت تاریخی مناسب نیست چرا که به طور اجتناب ناپذیری موجب تغییر ظاهر ساختار موجود می‌گردد؛ مگر اینکه سقف جدید به طور کامل در محدودهٔ پوستهٔ تاریخی محاط شود.[۵۳]

[1] Ozik, Dana
[2] Old Kernel - New Shell

۲.۳.۹.۲ پوسته قدیمی – هسته جدید[1]

این روش در جایی دیده می‌شود که در آن ساختمان موجود، یک فضای ساختاری پیوسته و در ابعاد قابل توجه ارائه می‌کند. مشابه روش هسته قدیمی- پوسته جدید در این روش نیز معمولاً فضای میان قدیم و جدید به صورت یک عنصر رسا و بیان کنندهٔ استفاده مجدد، برجسته می‌شود. در مواردی نیز پروژه‌ها از مزایای این فضا برای فراهم کردن یک حائل هوایی بین بیرون پوسته قدیمی و درون هسته جدید استفاده می‌کنند. با توجه به ویژگی‌های فیزیکی و فرصت‌هایی که این روش برای تهویه ایجاد می‌کند، برای ساختمان‌های صنعتی و یا ساختمان‌های سودمند گذشته که معمولاً طراحی آنها به طور طبیعی هیچ گونه شرایطی برای سکونت انسان ندارند، کاملاً مناسب است. همچنین این روش، یک روش متداول برای حفاظت بناهای شاخص تاریخی است چرا که قادر به بکارگیری زبان مدرن در فضای داخلی بدون به خطر انداختن تصویر خارجی ساختمان است. از آنجا که بسیاری از پوسته‌های قدیمی که می‌توانند در این روش نگهداشته شوند دارای عناصر سازه‌ای بسیار کمی در فضای داخلی هستند؛ اغلب هیچ محدودیتی برای فرم هسته جدید وجود ندارد. نتیجتاً این روش به دنبال ایجاد نتایج ظاهری متنوع است. [۵۳]

۲.۳.۹.۳ افزایش و برش[2]

پروژه‌های استفاده مجددی که برای استفاده از این روش مناسب‌اند، معمولاً نیازمند فضای بیشتر و یا ابراز و جلب توجه فیزیکی جدال یک طراح‌اند. پروژه‌های پیاده محور معمولاً ضمیمه‌هایی ساده‌اند و گاهی با توجه به انتخاب خاص در متریال یا پیکر بندی، جالب توجه‌اند اما به دلیل تفکیک و جداسازی از ساختمان اصلی به ندرت در دسته پروژه‌های استفاده مجدد جای می‌گیرند. چنین پروژه‌های مجادله آمیزی می‌توانند از سویی کاملاً دارای بار عاطفی باشند و معمولاً ناشی از نیاز فضایی و یا اقتصادی نیستند بلکه نتیجهٔ تفاسیر اجتماعی، فرهنگی و تاریخی‌اند. به این ترتیب مداخلاتی که پیشنهاد می‌شوند مختصر و موجز بوده و معمولاً بیش از بافت واقعی اثر تحت تأثیر خوانش یک فضای

[1] Old Shell - New Kernel
[2] Additions/Incisions

قدیمیاند. چنین پروژه‌هایی در پی تضاد بیشتر در مواجهه آشکار با اثر برای تضمین شفافیت پیـام خـو هستند. [۵۳]

۲.۳.۹.۴ یکپارچه سازی[1]

موفق‌ترین پروژه‌های استفاده مجدد در این دسته قرار دارند. در این شرایط بیشتر بخش‌های سـازه و نمای ساختمان بدون تغییر حفظ شده و فضاهای داخلی جهت تطابق با نیاز جدیـد تغییـر مـی‌یابنـد. برخلاف سه تیپ قبلی که به شدت بر تضاد تاکید داشتند این مورد چندان تمایلی به نمـایش آشـکار تضاد میان ساختمان قدیمی و تغییرات اعمال شده ندارد و معمولاً قادر به مجـزا کـردن و بسـط دادن برخی جوهره‌های اساسی ساختار اصلی است در حالی که آن را برای تطابق با نیازهـای جدیـد بـه روز رسانی می‌کند. در کمال تعجب گاهی فضاهای با بیشترین اعتبار باید بیشترین تغییر را متحمل شـوند. در این موارد بسته به میـزان توانـایی طـراح بایـد بـا نگـاهی فراتـر از محصـول فیزیکـی بـی واسـطه، پتانسیل‌های ساختار موجود کشف شوند. در مواردی که کاربری مد نظر با کاربری اولیه بسیار متفاوت باشد این شیوه مناسب خواهد بود. [۵۳]

۲.۴ نمونه‌های موردی

در بخش بعدی به بررسی نمونه‌های موردی متناسب با موضوع رسـاله پرداختـه خواهـد شد.اسـتراتژی انتخاب نمونه‌ها با توجه به فرم خاص سیلو، نمونه‌های اسـتفاده مجـدد تطبیقـی از سـیلوها در سراسـر دنیا و با توجه به عدم وجود نمونه مشابه در ایران، انتخاب و بررسی برخی نمونه‌های استفاده مجـدد از بناهای صنعتی در ایران بوده است؛ که با توجه به محدودیت رسـاله ایـن بخـش در پیوسـت شـماره ۳ رساله به تفصیل بررسی می‌گردد. در زیر نتایج حاصل از تحلیل و بررسی نمونه‌ها در قالب جـدول ارائـه می‌گردد.

1Integrated Infill

۲.۴.۱ تحلیل نمونه‌های موردی در جهان

جدول (۲-۲) تحلیل نمونه‌های موردی، استفاده مجدد تطبیقی از سیلوها، منبع: نگارنده

	مشخصات پروژه		نوع کاربری		موقعیت		مقیاس پروژه		
	محل قرارگیری	سال طراحی	پیشین	جدید	شهری	غیرشهری	کوچک	متوسط	بزرگ
برج دو پیکر	کپنهاگ/دانمارک	۲۰۰۵	سیلو	مسکونی	✔	–	–	✔	–
	شیوهٔ طراحی: هسته قدیمی – پوسته جدید								
	نوع مداخلات: افزودن تاسیسات، راه پله‌ها و آسانسورها، نورگیر سقفی، طبقات، دیوارهای خارجی شیشه‌ای و بالکن‌ها به سطح بیرونی سیلو و ...								
استودیو بالای سیلو	گوانژو / چین	۲۰۱۲	سیلو	استودیو معماری	✔	–	✔	–	–
	شیوهٔ طراحی: یکپارچه سازی								
	نوع مداخلات: زدودن اندود دیوارها و سقف‌ها، افزودن یک نیم طبقه، درب‌های بزرگ تاشو و ایجاد دهانه‌های بزرگ در دیوارهای جانبی								
هتل لوکس کیپ تون	کیپ تون / آفریقای جنوبی	۲۰۱۷/۲۰۱۳	سیلو	هتل / موزه هنر معاصر	✔	–	–	–	✔
	شیوهٔ طراحی: یکپارچه سازی								
	نوع مداخلات: افزودن پوشش شیشه‌ای در هندسهٔ طبقات، تخریب بخشی از کندوهای بتنی در فضای داخلی و افزودن طبقات، ایجاد یک آتریوم با سقف شیشه‌ای یکپارچه، افزودن تاسیسات مختلف و ...								
سیلو پوینت	بالتیمور/ آمریکا	۲۰۱۰	سیلو	مجموعه مسکونی	✔	–	–	–	✔
	شیوهٔ طراحی: یکپارچه سازی								
	نوع مداخلات: تخریب نزدیک به ۱۶۰ کندو در مجاورت بالابر سیلو، افزودن واحدهای مسکونی بر روی شبکه ساختاری موجود								
آرت سیلو	کریستن سند/ نروژ	۲۰۱۶	سیلو	موزه هنر معاصر	✔	–	–	–	✔
	شیوهٔ طراحی: یکپارچه سازی/ افزایش و برش								
	نوع مداخلات: افزودن حجم شیشه‌ای در بالا و قسمت بیرونی سیلو، تخریب بخش‌هایی از کندوها جهت ایجاد فضای اجتماع مرکزی، افزودن تاسیسات مختلف و ...								
سیلوی زوارت	دفنتر / هلند	۲۰۱۵	سیلو نمک	بازار مواد غذایی/ سالن غذاخوری	✔	–	✔	–	–
	شیوهٔ طراحی: یکپارچه سازی								
	نوع مداخلات: افزودن پنجره‌های شیشه‌ای بزرگ، فریم‌های فولادی درها و پنجره‌ها								
باشگاه آبزیآپ	مونترال / کانادا	۲۰۱۳	سیلوی	باشگاه صخره نوردی	✔	–	–	✔	–
	شیوهٔ طراحی: یکپارچه سازی/ افزایش و برش								
	نوع مداخلات: حذف اجزا کارخانه قدیمی مانند تسمه نقاله‌ها و سیستم‌های مکانیکی، تقویت ساختار بتنی موجود، افزودن حجم ورودی و ایجاد دیواره‌ها در فضای داخلی								
خوابگاه دانشجویی اسلو	اسلو / نروژ	۲۰۰۱	سیلو	خوابگاه	–	✔	–	–	✔
	شیوهٔ طراحی: یکپارچه سازی								
	نوع مداخلات: افزودن پنجره‌ها، افزودن پانل‌های شیشه‌ای رنگی در نما، افزودن دستگاه پله‌ها و سایر تاسیسات								
کارخانهٔ ریکاردوفیل	سنت جاست دسون / اسپانیا	۱۹۷۵	کارخانه سیمان	دفتر معماری / گالری / خانه شخصی	–	✔	✔	–	–
	شیوهٔ طراحی: یکپارچه سازی								
	نوع مداخلات: تخریب بخش‌هایی از ساختار قدیمی، افزودن سایت و منظر طراحی شده به بنا								

۲.۴.۲ تحلیل نمونه‌های موردی

جدول (۲-۳)، تحلیل نمونه‌های موردی (نمونه‌های موجود در ایران)، منبع: نگارنده

	مشخصات پروژه		نوع کاربری		موقعیت		مقیاس پروژه		
	محل قرارگیری	سال طراحی	پیشین	جدید	شهری	غیرشهری	کوچک	متوسط	بزرگ
فرهنگسرای بهمن	تهران/ ایران	۱۳۷۵-۱۳۷۰	کشتارگاه	فرهنگسرا	✔	-	-	-	✔
	شیوهٔ طراحی: یکپارچه سازی								
	نوع مداخلات: مرمت و بازسازی فضاهای داخلی، استحکام بخشی سازه، توسعه و بازسازی								
خانه هنرمندان	تهران/ ایران	۱۳۷۹	عمارت یکی از باغ‌های دوره قاجار	مجموعه فرهنگی	✔	-	-	✔	-
	شیوهٔ طراحی: یکپارچه سازی								
	نوع مداخلات: افزایش ارتفاع سقف ورودی بنا، اجرای جدید دیوارها، تقویت سازه موجود، یهسازی و مرمت فضاهای داخلی، توسعه و افزودن احجام جدید به بنا								
کارخانه پشم بافی	اصفهان / ایران	۱۳۷۰	خانه / کارخانه	سازمان صدا و سیما	✔	-	-	-	✔
	شیوهٔ طراحی: یکپارچه سازی								
	نوع مداخلات: مرمت، بهسازی								
کارخانه جوراب بافی پریانک	تهران / ایران	۱۳۷۶	کارخانه برق / جوراب بافی	موزه آثار طبیعی و حیات وحش	✔	-	✔	-	-
	شیوهٔ طراحی: یکپارچه سازی								
	نوع مداخلات: مرمت، بهسازی								

۲.۵ جمع بندی

بخشی از میراث صنعتی دارای ارزش تاریخی می‌باشد چراکه شامل اطلاعات بسیار مهم و دقیقی در ارتباط با علم و فن آوری است در حالی که ظاهر فیزیکی معماری صنعتی دارای ارزش زیبایی شناسی خاصی است و حتی می‌تواند به عنوان یک هویت برای فرهنگ شهری و بخش مهمی از زندگی شهری

معاصر به کار رود. اگر ارزش تاریخی و علمی نیمهٔ دوم قرن ۱۹ ام و نیمه اول قـرن ۲۰ ام محـدود بـه برخی از انواع آثار تاریخی صنعتی باشد، زمینهٔ زیسـت محیطـی حفاظـت و اسـتفاده مجـدد از میـراث صنعتی وسعت و اهمیت جهانی داشته و به طور مستقیم سیاست توسـعه پایـدار را نمایـان مـی‌سـازد. حفاظت از محوطه‌های تاریخی و استفاده از این منابع محدود مستحق توجه عمومی و مشـارکت بـرای حفاظت از محیط زیست طبیعی است. کمبود جهانی انرژی و بحران‌هـای زیسـت محیطـی، وظیفـه‌ای سنگین را بر دوش حفاظت تاریخی نهاده است. حفاظت و استفاده مجدد از سـاختمان‌هـای گذشـته و بازیافت منابع بالقوه آن‌ها یک مسالهٔ استراتژیک بحرانی برای وجود و توسعهٔ کل جامعه است. و به یـک موضوع داغ بین‌المللی در زمینهٔ برنامه‌ریزی شهری و طراحی معماری تبدیل شده است.

در این فصل با بررسی استفاده مجدد تطبیقی به عنوان راهکـاری مـؤثر در زمینـه حفاظـت از میـراث صنعتی با مزایا و معایب و چالش‌ها و موانع آن آشنا شدیم و نیز به دلایل انطباق ساختمان‌ها و اهمیت آن با توجه به مزایای متعدد برشـمرده بـرای اسـتفاده مجـدد تطبیقـی، در ذیـل سـه دسـته مزایـای اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی آن پی بردیم. همچنین بـا بررسـی مـدل‌هـای تصـمیم‌گیـری در زمینه انطباق دریافتیم که هر یک از مدل‌های موجـود دارای نقـاط ضـعف و قـوت و نواقصـی‌انـد کـه می‌توان با توجه به هدف مورد نظر این رساله یعنی پتانسیل سـنجی اسـتفاده مجـدد تطبیقـی از یـک سایت میراث صنعتی در شیراز و نیز کنترل فرایند آن تا رسیدن به هدف یعنی یافتن کـاربری مناسـب جهت تغییر کاربری، چارچوب و سیر مشخصی بر اساس ترکیبی از مدل‌های مذکور جهت دستیابی بـه فرایند بهینه استفاده مجدد تطبیقی دست یافت. در بخش پایانی روش‌هـای طراحـی مختلـف در ایـن زمینه بیان گردید و در نهایت نموونه های موردی در راستای هـدف رسـاله ذیـل دو دسـتهٔ سـیلوهای تغییر کاربری یافته و نمونه‌های استفاده مجدد تطبیقی در ایران معرفی گردیـد. آنچـه کـه بـا بررسـی نمونه‌های موردی مختلف در ایران و جهان مشخص گردید این بود که در یـک پـروژه اسـتفاده مجـدد تطبیقی با توجه به اهداف و استراتژی‌های مد نظر طراح یک و یا ترکیبی از روش‌هـای طراحـی و نیـز درجات و سطوح مختلفی از انطباق بهره گرفته شده است.

فصل سوم

تجزیه و تحلیل اطلاعات

براساس نمونه موردی

۳.۱ مقدمه

پس از آشنایی با ادبیات پژوهش و بررسی دیدگاه‌ها و نظریات مرتبط با موضوع تحقیق در فصل گذشته، در فصل پیش رو بر اساس چارچوب انتخاب شده جهت استفاده مجدد تطبیقی از سایت‌های میراث صنعتی، ابتدا سایت مورد نظر با استفاده از روش معرفی شده جهت تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه از میان دو سایت مد نظر در شهر شیراز با توجه به اهداف رساله انتخاب می‌گردد و پس از آن بر اساس چارچوب تعیین شده و معیارهای مطرح به اعمال آن بر سایت منتخب در راستای استفاده مجدد تطبیقی به صورت کنترل شده و سیستماتیک از آن خواهیم پرداخت. در نهایت نیز بر اساس مدل مد نظر در چارچوب ارائه شده، کاربری جایگزین جهت تغییر کاربری سایت انتخاب شده تعیین می‌گردد.

۳.۲ انتخاب سایت

در این پژوهش از روش تحلیل سلسله مراتبی در انتخاب سایت مناسب برای استفاده مجدد تطبیقی استفاده شده است. فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)[1] روشی است منعطف، قوی و ساده است که برای تصمیم‌گیری در شرایطی که معیارهای تصمیم‌گیری متضاد، انتخاب بین گزینه‌ها[2] را با مشکل مواجه می‌سازد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش ارزیابی چند معیاری[3]، ابتدا در سال ۱۹۸۰ به وسیله توماس آل ساعتی[4] پیشنهاد گردید و تا کنون کاربردهای متعددی در علوم مختلف داشته است. از مزایای این روش سادگی، انعطاف پذیری، به کارگیری معیارهای کیفی و کمّی به طور همزمان و نیز قابلیت بررسی سازگاری در قضاوت‌ها می‌باشد. [۵۴]

این روش در پیوست شماره ۴ رساله به تفصیل توضیح داده شده است.

[1] Analytic Hierarchy Process (AHP)
[2] Alternative
[3] Multi – Criteria Evaluation Technique
[4] Thomas L. Saaty

۳.۲.۱ استفاده از روش AHP در انتخاب سایت جهت استفاده مجدد تطبیقی

۳.۲.۱.۱ ساختن سلسله مراتبی

الف)هدف: در این مرحله هدف انتخاب سایت مناسب از میان دو گزینه موجود با توجه به هدف رساله یعنی استفاده مجدد تطبیقی می‌باشد.

ب) معیارها: معیارهای انتخاب سایت با توجه به مطالعات صورت گرفته در فصل گذشته، از میان عوامل مؤثر بر انطباق ساختمان‌ها و مجموعه عواملی که در ارتباط با سایت ساختمان‌ها برای استفاده مجدد تطبیقی بودند، انتخاب شدند. در جدول ارائه شده در پیوست رساله، معیارها و زیرمعیارهای هر یک از آنها جهت انتخاب سایت آورده شده است.

ج) گزینه‌ها: دو گزینه انتخاب شده شامل سایت کارخانه روغن نباتی نرگس شیراز (A1) و سایت سیلوی قدیم گندم شهر شیراز (A2) می‌باشد. هر دو سایت در حال حاضر دارای بخش‌هایی متروک و بلا استفاده هستند که با توجه به منطقه قرار گیری سایت‌ها و نوع کاربری آن‌ها، مشمول سیاست پالایش عملکردهای ناسازگار و نا متجانس در منطقه مطابق با طرح تفصیلی شیراز گشته‌اند و بنابراین مستعد انتخاب جهت امکان سنجی برای استفاده مجدد تطبیقی از ساختمان‌های موجود خود هستند.

د) معرفی اجمالی سایت کارخانه روغن نباتی نرگس شیراز: شرکت روغن نباتی شیراز در سال ۱۳۳۳ تحت عنوان کارخانه پنبه پاک‌کنی در حومه شهر شیراز احداث گردید. پس از آن با افزایش گرایش و رغبت عموم مردم به جایگزینی روغن‌های نباتی بجای روغن‌های حیوانی، فرایند تصفیه این کارخانه با ظرفیت ۶۰ تن در روز راه اندازی و بتدریج به ظرفیت کنونی ۴۰۰ تن در روز که شامل تصفیه و بسته بندی انواع روغنهای نباتی مایع، جامد مصرف خانوار، مارگارین و روغنهای ویژه صنف و صنعت می‌باشد افزایش یافت. این مجموعه در زمینی به مساحت ۹۳۷۵۰ متر مربع در شهر شیراز واقع شده است. مساحت زیر بنا شامل انبارها، سوله‌های تولید و ساختمان اداری در حدود ۴۶۰۰۰ متر مربع می‌باشد. همچنین این شرکت دارای ۴۰۰۰ متر مربع فضای سبز می‌باشد.

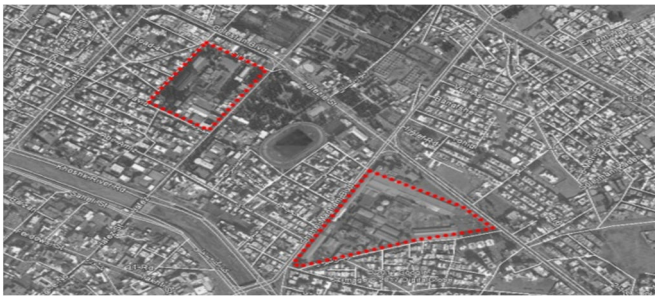
در حال حاضر، این کارخانه در پی گسترش شهر در دل بافت مسکونی و فرهنگی شهر در منطقه ۳ شهرداری شیراز واقع شده است. در پی مشکلاتی از قبیل ایجاد بوی نامطبوع و ایجاد آلودگی هوا طبق مصوبات صورت گرفته این کارخانه باید زمین فعلی را بفروشد و با کمک شهرداری تغییر کاربری انجام شود. در طرح تفصیلی شهر شیراز نیز، سایت این کارخانه به عنوان کاربری ناسازگار با منطقه شناخته شده و در بازنگری طرح تفصیلی شیراز به عنوان محدوده پیشنهادی برای کاربری آموزشی در نظر گرفته شده است. این در حالی است که این کارخانه با توجه به قدمت خود جز میراث صنعتی شهر شیراز تلقی شده و می‌تواند با استفاده مجدد تطبیقی، تغییر کاربری یافته و همزمان با حفظ این میراث صنعتی با الزامات برنامه‌ریزی و سیاست‌های جدید تطابق یابد.

هـ)معرفی اجمالی سایت سیلوی قدیم گندم شیراز: آغاز ساخت این سیلو در سال ۱۳۱۴ و در دوره پهلوی اول، همزمان با سلسله سیلوهایی که در سطح کشور احداث می‌شده است توسط آلمانی‌ها آغاز می‌شود. کار تکمیل و نصب دستگاه‌ها و راه اندازی سیلو توسط روس‌ها انجام شده و در سال ۱۳۳۴ بهره‌برداری از آن رسماً آغاز می‌شود. سیلوی شیراز در سایتی به مساحت حدود ۶ هکتار قرار دارد که حدود ۲ هکتار آن را محوطه و فضای سبز تشکیل می‌دهد و ساختمان سیلو با مساحت ۲۴۰۰ مترمربع در گوشه شمال غرب آن واقع است. در حال حاضر مجموعه به ۵ قسمت تفکیک شده است که شامل بخش مهمانسرا و خانه‌های سازمانی، انبارها، بخش‌های اداری، ساختمان سیلو و سایت تالار مرکزی شیراز می‌باشد.

فعالیت این سیلو از سال ۱۳۸۰ به علت بوجود آمدن ترافیک ناشی از تردد کامیون‌های حامل گندم در شهر و همچنین ایجاد آلودگی هوا ناشی از تولید ریزگردهایی همچون خرده کاه در هوا متوقف شده است. این سایت در حال حاضر در قلب بخش مسکونی و فرهنگی شهر قرار گرفته و در طرح تفصیلی شهر شیراز با عنوان کابری ناسازگار و نا متجانس شناخته شده و با پیشنهاد کاربری اداری روبروست. این در حالی است که با توجه به ظرفیت‌های منطقه قرار گیری سایت سیلو (منطقه ۳ شهرداری) در سال‌های اخیر طرح تالار مرکزی مهر شیراز با کاربری فرهنگی در این سایت به تصویب رسیده و در

مجاورت سیلوی مذکور در حال احداث می‌باشد. این سیلو نیز با توجه به ارزش‌های میراثی خود به عنوان میراث صنعتی شهر محسوب شده و جهت امکانسنجی استفاده مجدد تطبیقی از آن به منظور حفظ کالبد و در عین حال مطابقت با سیاست‌های مطرح در زمینه تغییر کاربری آن، مناسب می‌باشد. در تصاویر زیر جانمایی دو سایت مذکور در منطقه و برخی مجاورت‌های مهم در اطراف سایت‌ها نشان داده شده است.

تصویر (۳- ۱) سایت‌های مد نظر جهت انتخاب با توجه به اهداف رساله و برخی مجاورت‌های مهم اطراف آن‌ها، منبع: نگارنده



تصویر (۳-۲) جانمایی سایت کارخانه روغن نباتی و سیلوی گندم شیراز و مسیرهای دسترسی، منبع: [۵۵]

در این پژوهش، جهت ادامه مراحل انتخاب سایت به روش AHP، از نرم افزار سوپردسیژن[1] استفاده شده است. که نتایج حاصل به صورت خلاصه در پیوست رساله ارائه شده است.

[1] SuperDecisions

۳.۲.۲ نتیجه گیری

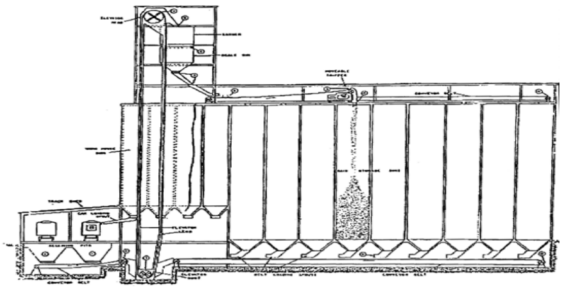
با توجه به نتایج حاصل گزینه A2، یعنی سایت سیلوی گندم قدیم شهر شیراز به عنوان سایت مناسب با توجه به معیارهای مؤثر بر انطباق موفق ساختمان‌ها انتخاب می‌گردد.

۳.۳ مرحله ۲ تجزیه تحلیل بافت موجود

با توجه به مدل کیفی انتخاب شده جهت کنترل فرایند استفاده مجدد تطبیقی در بخش قبل، مرحله دوم مدل میسیرلیشوی و گان کی، تجزیه و تحلیل بافت موجود جهت اتخاذ مراحل بعدی تصمیم‌گیری می‌باشد. که این بررسی در چهار بخش شامل عملکرد اصلی، مشخصات فیزیکی، ارزش‌های میراثی و نیازهای منطقه، در مدل صورت می‌گیرد. در این بخش به بررسی هر یک از موارد ذکر شده می‌پردازیم.

۳.۳.۱ عملکرد اصلی

بنابر مطالعات صورت گرفته در فصل گذشته، با توجه به دسته‌بندی گونه‌های مختلف از ساختمان‌های صنعتی، سیلوی گندم شیراز در دسته ساختمانهای مخصوص قرار می‌گیرد. همانطور که ذکر شد این ساختمان‌ها نقش معینی در پروسه تولید دارند و فرم بنا همانند اجزای یک ماشین به وظایف خاص از پیش تعیین شده پاسخ می‌گوید. ماشین‌آلات این سیلوها همزمان با ساخت طبقات آن وارد سیلو شده و تکمیل گردیده. گندم در این نوع سیلو در گودال‌هایی به نام چاله تخلیه ریخته می‌شود و توسط مارپیچ‌های حلزونی شکل به تسمه نقاله‌ها انتقال داده شده و به بالاترین نقطه کندو هدایت می‌گردد و توسط یک برنامه‌ریزی خاص به نوبت از بالا وارد کندوها شده و سرریز می‌شود و در نوبت‌های خاص با جابه‌جایی گندم از یک کندو به کندوی دیگر هوادهی و پر و خالی می‌شوند. نکته قابل توجه اینکه گرمای درون کندوها توسط سنسورهایی که در سرتاسر ارتفاع کندو نصب شده کنترل می‌گردد (اسناد اداره غلات فارس).



تصویر (۳-۳) برش از ساختار عملکردی یک سیلوی غلات، منبع: [۵۶]

ساختمان سیلو از بخش‌های انبارداری، بارگیری، ذخیره و تخلیه گندم به شرح زیر تشکیل شده است:

۱. انبار زیرزمینی (تخریب شده) با ریل‌های اتوماتیک جهت تخلیه گندم.

۲. سالن زیر استوانه‌ها (با ریل‌های انتقال دهنده و بسته بندی گندم).

۳. ۳۳ کندوی ۵۰۰ تنی در سه ردیف ۱۱ تایی جهت ذخیره‌سازی گندم

۴. سالن طبقهٔ بالای استوانه‌ها (جهت هدایت گندم به کندوها).

۵. برج کار، از هفت طبقه (که در هر طبقه دستگاه‌های مربوطه قرار دارند)، آسانسور و دستگاه پله تشکیل شده است.

همچنین یک انبار نیز در کنار ساختمان سیلو و متصل به برج کار آن قرار دارد.

تصویر (۳-۴) برج کار، انبار متصل به برج و کندوهای سیلوی قدیم شیراز، منبع: نگارنده

تصویر (۳-۵) سالن زیر استوانه‌ها و سالن بالای استوانه‌ها در سیلوی قدیم شیراز، منبع: نگارنده

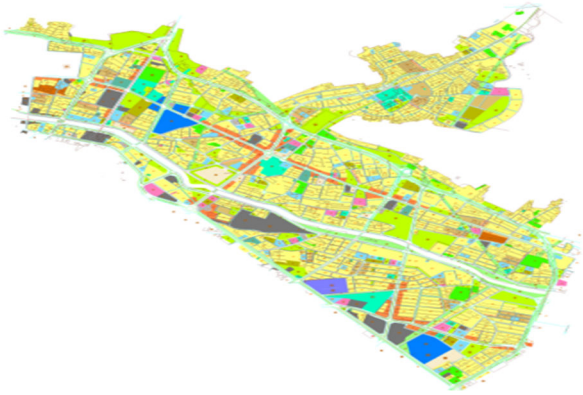
۳.۳.۲ مشخصات فیزیکی

۳.۳.۳ محل ساختمان

سیلوی قدیمی شهر شیراز با بیش از ۸۰ سال سابقه در بخش شمالی شهر شیراز در بلوار گلستان و در فاصلهٔ ۳ کیلومتری از مرکز شهر و در منطقهٔ سه شهرداری شیراز قرار دارد. منطقه سه شهرداری یکی از مناطق ۱۱ گانه شهر شیراز است که با مساحتی حدود ۱۷۵۰ هکتار، ۱۴ درصد از مساحت کل شهر شیراز را تشکیل می‌دهد. این منطقه از غرب به خیابان حر، از شمال به مرز قانونی شهر در ارتفاعات باباکوه، گهواره دید و سعدیه، از غرب به بلوار کمربندی سرداران شهید و از جنوب به بلوار مدرس، خیابان تختی و خیابان فردوسی محدود می‌شود. این منطقه دارای حدود ۶۰/۰۰۰ خانوار با جمعیت کل ۲۰۵/۷۷۵ نفر و تراکم جمعیت ۱۱۶ نفر در هکتار می‌باشد. [۵۷]

جدول (۳-۱) جایگاه منطقه ۳ در شهر شیراز، منبع: [۵۸]

شاخص محدوده	مساحت (هکتار)	جمعیت	خانوار	واحد مسکونی
شهر شیراز	۱۲۴۲۰	۱۰۵۳۰۲۵	۲۲۵۷۹۶	۱۸۹۲۸۶
منطقه ۳	۱۷۴۴	۱۶۴۶۵۴	۳۵۹۰۹	۲۹۷۴۲
سهم منطقه ۳ از شهر (درصد)	۱۴	۱۵/۶	۱۵/۹	۱۵/۷



تصویر (۳-۶) محدوده منطقه سه شیراز، منبع: [۵۷]

منطقه ۳ با مناطق ۷، ۲، ۱ و ۸ شهرداری مرز مشترک دارد و به دلیل وجود عناصر و مراکز فرهنگی و میراثی مختلف دارای جایگاه ویژه‌ای در میان سایر مناطق شهرداری شیراز می‌باشد و همه ساله تعداد زیادی از گردشگران داخلی و خارجی برای بازدید از این مراکز و مکان‌ها به این منطقه رفت و آمد می‌کنند. [۵۷]

تصویر (۳-۷) موقعیت جغرافیایی منطقه ۳ در میان مناطق شهرداری شیراز، منبع: [۵۷]

از اماکن تاریخی و فرهنگی واقع در محدوده منطقه سه شهرداری شیراز می‌توان به ۱. آرامگاه سعدی، ۲. باغ دلگشا، ۳. موزه تاریخ طبیعی، ۴. امامزاده علی بن حمزه، ۵. باغ ملی، ۶. باغ تخت، ۷. مقبره باباکوهی، ۸. گهواره دید، ۹. هفت تنان، ۱۰. چاه قلعه فهندژ، ۱۱. حوض ماهی، ۱۲. آرامگاه حافظ، ۱۳. امامزاده شاهزاده حسین، ۱۴. باغ جهان نما، ۱۵. آرامگاه خواجوی کرمانی، ۱۶. دروازه قرآن، ۱۷.

مقبره شاه شجاع، ۱۸. چاه مرتاض علی، ۱۹. چهل مقام و ۲۰. موزه سنگ اشاره کرد. که در تصویر زیـر اماکن تاریخی، فرهنگی و تفریحی در مجاورت سایت مورد نظر مشخص شده‌اند. [۵۷]

تصویر (۳-۸) موقعیت مراکز و مکان‌های فرهنگی ـ تاریخی منطقه ۳، منبع: [۵۷]

۱. آرامگاه سعدی / ۲. حوض ماهی/ ۳. باغ دلگشا / ۴. چاه پیرزن / ۵. چاه قلعه بندر / ۶. قلعه فهنـدژ / ۷. هفـت تنـان / ۸. مقبره شاه شجاع / ۹. تخـت ضـرابی / ۱۰. چـاه مرتـاض علـی / ۱۱. گهـواره دیـد / ۱۲. دروازه قـرآن / ۱۳. آرامگـاه خواجوی کرمانی / ۱۴. نقش برجسته / ۱۵. مقبره باباکوهی / ۱۶. باغ تخت / ۱۷. باغ جهان نما / ۱۸. چهـل مقـام / ۱۹. آرامگاه وصال شیرازی / ۲۰. آرامگاه حافظ / ۲۱. باغ نو / ۲۲. باغ ملی / ۲۳. امامزاده علی بن حمـزه / ۲۴. امـامزاده شـاه زاده حسین / ۲۵. گاراژ فردوسی / ۲۶. قلعه شاهیجان / ۲۷. موزه تاریخ طبیعی.

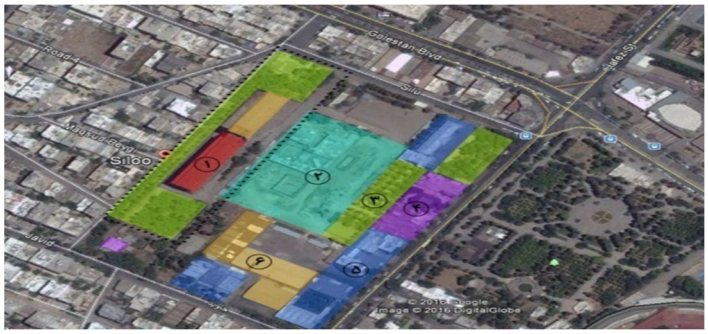
دسترسی: سایت سیلو در مسیر ورودی اصلی شهر (دروازه قرآن) قرار دارد و همچنین در مجاورت چهارراه حافظیه و بلوار گلستان که از مسیرهای پرتردد شهری هستند واقع است. سایت مـورد نظـر از ۴ طرف دسترسی داشته، که خیابان حافظ در ضـلع شـرقی آن دسترسـی درجـه دو از سـمت شـمال، جنوب و شرق با سه دسترسی محلی احاطه شـده اسـت. از نظـر حمـل و نقـل عمـومی یـک ایسـتگاه اتوبوس در مجاورت ورودی اصلی آن در خیابان حافظ (ضلع شرقی سایت) و مقابل باغ ملی قرار دارد.

تصویر (۳- ۹) سلسه مراتب عملکردی راه‌ها در منطقه ۳ و پیرامون سایت مورد نظر، منبع: نگارنده

تصویر (۳- ۱۰) سلسله مراتب عملکردی دسترسی‌ها به سایت سیلو، منبع: نگارنده

سیلوی گندم شیراز در سایتی به مساحت حدود ۶ هکتار قرار دارد که حدود ۲ هکتـار آن را محوطـه و فضای سبز تشکیل می‌دهد و ساختمان سیلو با مساحت ۲۴۰۰ مترمربع در گوشه شمال غرب آن واقـع است. ورودی‌های سایت در دو ضلع شرقی و شمالی سایت قـرار دارنـد کـه در حـال حاضـر بـه دلیـل متروک بودن سیلو ورودی شرقی مجموعه فعال است. در حال حاضر مجموعـه بـه ۵ قسـمت تفکیـک شده است که شامل موارد زیر می‌باشد:۱- بخش مهمانسرا و خانه‌های سازمانی ۲ - انبارها شامل انبـار

غلات، دخانیات، انبارهای مخروبه، انبار مرکزی و غیره ۳- بخش‌های اداری (اداره غلات و خدمات بازرگانی غلات استان فارس) ۴- سیلوی ذخیره گندم ۵- سایت تالار مرکزی شیراز (در دست احداث).



تصویر (۳ – ۱۱) سایت مورد نظر و موقعیت سیلو در میان کاربری‌های موجود در سایت، منبع: نگارنده

۱. سیلو /۲. سایت تالار مهر شیراز/ ۳. باغ /. بخش‌های اداری / ۵. مهمانسرا و خانه‌های سازمانی/ ۶. انبارها

تصویر (۳ – ۱۲) محدوده طراحی در سایت مورد نظر و ورودی‌های موجود در سایت، منبع: نگارنده

۳.۳.۴سبک/ دوره

آغاز ساخت این سیلو در سال ۱۳۱۴ و در دوره پهلوی اول، همزمان با سلسله سیلوهایی که در سطح کشور احداث می‌شده است در بخش نارنجستان اداره غله و نان وقت، توسط آلمانی‌ها آغاز می‌شود. با آغاز جنگ جهانی اول و خروج نیروهای آلمانی از کشور، روند ساخت سیلو متوقف شده و پس از پایان جنگ و ورود نیروهای روسی به کشور کار تکمیل و نصب دستگاه‌ها و راه اندازی سیلو توسط روس‌ها انجام شده و در سال ۱۳۳۴ بهره‌برداری از آن رسماً آغاز می‌شود. با استناد به متن کتیبه سنگی موجود در محوطه اداره غلات استان فارس، باغ موجود در مجاورت ساختمان سیلو نیز با موافقت مدیر کل غله و نان وقت در سال ۱۳۳۴ احداث شده است. بنابر دوره زمانی ساخت سیلو، سبک آن متعلق

به دوره مدرن در ایران می‌باشد. علاوه بر زمان احداث، فرم‌های خالص و پیرو عملکردهای درونی سیلو، استفاده از بتن مصلح به عنوان ماده اصلی ساخت به همراه شیشه و فلز از دیگر شواهد متعلق به سبک مدرن در این بنا هستند.

۳.۳.۵ وضعیت فیزیکی

سازه ساختمان از نظر استحکام محکم، پابرجا و کاملاً قابل اطمینان می‌باشد و با وجود گذشت ۸۰ از عمر آن از نظر ساختاری در وضعیت کاملاً مطلوبی به سر می‌برد. از آنجا که سیلوهای بتنی از سازه‌های مستحکم بتن آرمه به طور مستقل برای هر یک از کندوها ساخته می‌شوند، مقاوم بوده و قابلیت استفاده مجدد را دارند. مستقل بودن سازه‌ای هر کندو امکان مداخله و اعمال تغییرات کالبدی لازم در فرایند استفاده مجدد را فراهم می‌کند.

۳.۳.۶ ابعاد فیزیکی

سیلو دارای دو سالن مستطیلی شکل در زیر و بالای کندوهای ذخیره گندم می‌باشد. سالن پایین با مساحت حدود ۱۳۶۰ مترمربع و ارتفاع ۶ متر است که دارای ستون‌هایی به ابعاد ۱ متر در ۱ متر و در فواصل ۵ متری از یکدیگر، می‌باشد. سالن بالا با مساحت حدود ۸۹۰ مترمربع و ارتفاع ۴ متر می‌باشد. کندوها به ارتفاع ۲۵ متر و قطر داخلی ۵ متر در ۳ ردیف ۱۱ تایی بر روی سالن مستطیل شکل قرار دارند. برج کار به همراه پلکان دسترسی عمودی و آسانسور در قسمت شمالی سیلو با مساحت ۱۲۴ مترمربع در هفت طبقه و با ارتفاع کل ۶۰ متر، می‌باشد. بخش انبار نیز با مساحت ۵۵۷ مترمربع در قسمت شمالی برج کار و به صورت متصل به آن می‌باشد.

۳.۳.۷ تعداد طبقات

سالن‌های زیر و بالای کندوها و نیز انبار متصل به سیلو دارای یک طبقه و برج کار سیلو دارای هفت طبقه می‌باشد.

۳.۳.۸ سیستم سازه

سازه کل سیلو اسکلت بتنی می‌باشد که در سالن زیر استوانه‌ها، ستون‌هایی با طول و عرض ۱ متر و سر ستون‌های ذوزنقه‌ای بار کندوها و سالن روی استوانه‌ها را تحمل می‌کنند. سازه کندوها خود به صورت بتن مسلح و هر یک به طور مستقل از هم بر روی ستون‌های زیرین قرار دارند. سالن روی استوانه‌ها نیز با تیر و ستون‌های بتنی و پوشش سقف شیروانی است که در قسمت انتهای شمالی خود به صورت پل و از روی کندوها به برج کار متصل شده است.

۳.۳.۹ مصالح ساخت

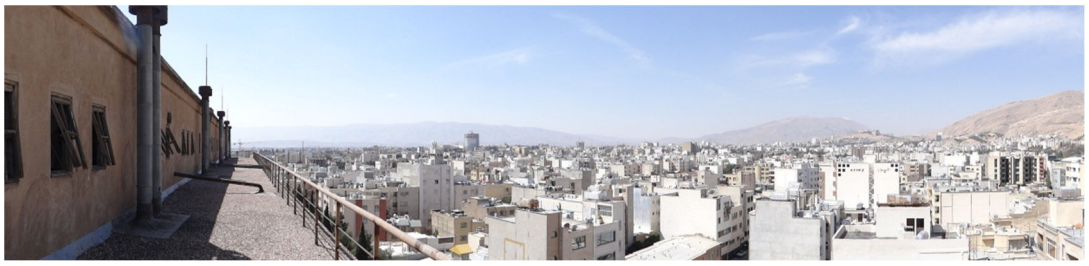
مصالح ساخت شامل بتن و سیمان به عنوان مصالح عمده و شیشه و فلز به کار رفته در قاب درها و پنجره‌ها و تجهیزات موجود است.

محل عناصر سازه‌ای: در تصاویر زیر محل عناصر سازه‌ای شامل ستون‌ها و محل قرار گیری استوانه‌ها در سیلو مشخص شده است.

۳.۳.۱۰ سازمان فضایی

در سالن طبقه همکف به علت وجود ستون‌های متعدد ادراک پلان آزاد دشوار بوده و فضا میان ردیف ستون‌های بتنی محصور گشته است. این در حالی است که سالن روی استوانه‌ها با تعداد ستون‌های بسیار کمتر نسبت به سالن پایین دارای فضایی بازتر و سیال‌تر می‌باشد. عرض کمتر سالن روی استوانه‌ها منجر به ایجاد دو تراس با دید پاناروما به شهر شیراز و مجموعه‌های تاریخی و فرهنگی اطراف گشته است.

تصویر (۳ – ۱۳) سمت راست: سالن زیر استوانه‌ها، سمت چپ: فضای داخلی سالن روی استوانه‌ها، منبع: نگارنده



تصویر (۳ – ۱۴) دید پاناروما به شهر از تراس غربی سیلو، منبع: نگارنده

همچنین برج کار با ارتفاع ۶۰ متر خود یک سکوی تماشا برای شهر را فراهم کرده است. که در هر یک از طبقات خود نیز امکان دید از سه طرف به اطراف وجود دارد. پلکان و محل آسانسور سیلو نیز در همین برج قرار دارد.

تصویر(۳ – ۱۵) سمت راست: فضای داخلی برج کار در طبقه هفتم، سمت چپ: فضای راه پله در برج کار، منبع: نگارنده

۳.۳.۱۱ مشخصات شکلی

فرم کلی ساختمان سیلو از احجام خالص شامل مکعب مستطیل و استوانه‌ها تشکیل شده است. حجم کلی از ترکیب دو مکعب مستطیل در زیر و روی ردیفی از استوانه‌های مرتفعی تشکیل شده است که توسط یک مکعب مستطیل بلند در انتها به هم متصل شده‌اند.

۳.۳.۱۲ مشخصات نمای خارجی

نمای خارجی از سطوح بتنی یکدست تشکیل شده است که در قسمت سالن‌ها و برج کار با ردیف پنجره‌ها به چشم می‌ایند. در زیر نماهای مختلف از وضع موجود سیلو نشان داده شده است.

تصویر (۳ – ۱۶) سمت راست: نمای شمالی سیلو، سمت چپ: نمای غربی سیلو، منبع: نگارنده

تصویر (۳ – ۱۷) سمت راست: نمای شرقی سیلو، سمت چپ: نمای جنوبی سیلو، منبع: نگارنده

۳.۳.۱۳روشنایی طبیعی

هر یک از سالن‌ها در زیر و روی استوانه‌ها دارای نورگیری از پنجره‌های متعدد شرقی و غربی در طول خود هستند که نور سالن‌ها را به طور کامل در طول روز تأمین می‌کنند. بخش انبار نیز دارای

پنجره‌های شرقی و غربی با ارتفاع کمتر و در زیر سقف است که بدین صورت روشنایی لازم آن تـأمین می‌گردد. طبقات برج کار نیز با پنجره‌های متعدد در سه بخش شمالی، شـرقی و غربـی خـود کـاملاً از نظر نور طبیعی در طول روز تأمین می‌باشند. بخش استوانه‌ها فاقد نورگیری می‌باشد.

۳.۴ ارزش‌های میراثی

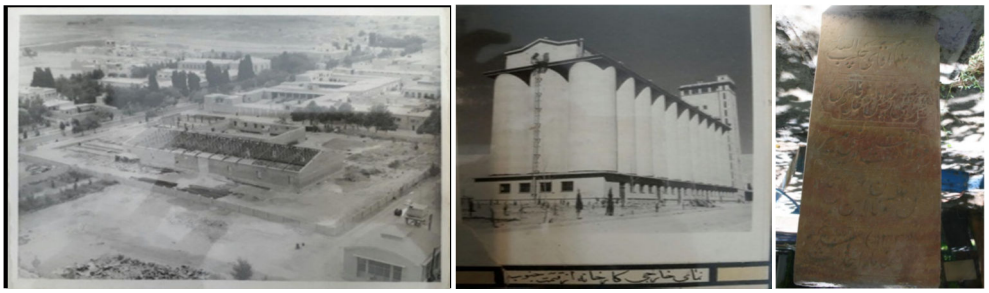
۳.۴.۱ معماری و زیبا شناسی

ساختمان سیلو به لحاظ معماری دارای فرمی کاملاً تابع عملکرد مـی‌باشـد کـه همـین امـر منجـر بـه استفاده از احجام خالص و ساده‌ای شده است که به وضوح عملکرد درونـی بنـا را مشـخص مـی‌کننـد. همچنین این ظاهر عملکردی بنا بر هویت صنعتی آن نیز تاکیـد دارد. ترکیـب احجـام بتنـی اکسـپوز همراه با متریال شیشه و فلز و مقیاس غیر انسانی، علاوه بر جذابیت‌های ذاتی خـود بـه لحـاظ داشـتن هویت صنعتی بارز نمادی از دوره مهم صنعتی شدن در ایران دوران پهلوی اول می‌باشد.

تصویر (۳ – ۱۸) ترکیب احجام خالص و اکسپوز دوران مدرن در کنار فضاهای داخلی زیبا در سیلو، منبع: نگارنده

۳.۴.۲ تاریخی و اسنادی

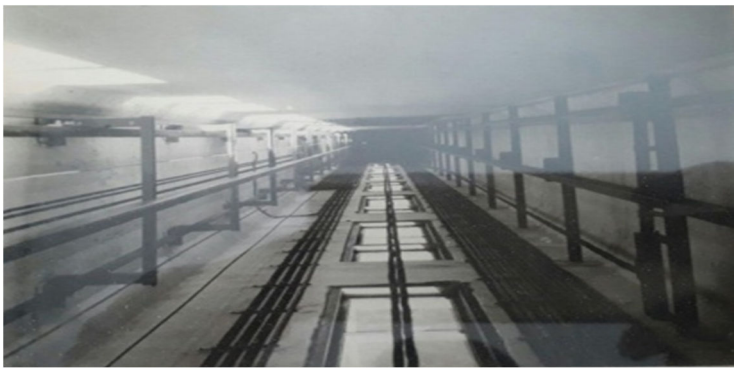
آغاز ساخت این سیلو در سال ۱۳۱۴ و در دوره پهلوی اول، همزمان با سلسله سیلوهایی که در سـطح کشور احداث می‌شده است در بخش نارنجستان اداره غله و نان وقت، توسط آلمانی‌ها آغاز می‌شـود. بـا آغاز جنگ جهانی اول و خروج نیروهای آلمانی از کشور، روند ساخت سیلو متوقف شده و پس از پایـان جنگ و ورود نیروهای روسی به کشور کار تکمیل و نصب دستگاه‌ها و راه اندازی سیلو توسـط روس‌هـا انجام شده و در سال ۱۳۳۴ بهره‌برداری از آن رسماً آغاز می‌شود.



تصویر (۳ – ۱۹)، سمت راست: کتیبه موجود در محوطه اداره غلات استان فارس، وسط و سمت چپ: تصاویر سیلو در سال ۱۳۳۴ و در زمان ساخت، منبع: نگارنده

اولین آسانسور شهر شیراز نیز در این ساختمان قرار داشته است. یکی دیگر از اسناد تاریخی و با ارزش موجود در سیلو مربوط به دستگاه‌ها و ماشین‌آلات موجود در ساختمان و در ارتباط با انتقال، پاک سازی، ذخیره و نگهداری گندم می‌باشد که دارای ارزش تاریخی و اسنادی به عنوان نخستین ادوات صنعتی در رابطه با مکانیزه سازی ذخیره غلات در شیراز و نیز ایران به شمار می‌روند.

تصویر (۳ – ۲۰) بخش‌هایی از ادوات و ماشین‌آلات تاریخی موجود در بخش‌های مختلف سیلو، منبع: نگارنده



تصویر (۳ – ۲۱) اتاقک اولین آسانسور شیراز در برج کار سیلو، منبع: نگارنده

۳.۴.۳ آموزشی

ساختمان سیلو به همراه ماشین‌آلات متعدد موجود در آن می‌تواند دارای نقش آموزشی مهمی در زمینه نحوهٔ عملکرد و کاربری گذشته خود به نسل‌های آتی باشد. این ارزش آموزشی می‌تواند با حفظ برخی از مدارک و ساختار موجود به عنوان یک میراث به نسل‌های آتی انتقال یابد.

۳.۴.۴ اقتصادی

با توقف فعالیت سیلو از سال ۱۳۸۰ این دارایی به عنوان یک ساختار متروک و بلااستفاده با توجه به مالکیت دولتی آن درآمده است. نظر به ارزش‌های ذاتی و میراثی این اثر و داشتن ساختار بسیار مقاوم و عمر فیزیکی باقی مانده آن می‌تواند با استفاده مجدد و دریافت کاربری جدید به چرخه فعالیت و حیات اقتصادی بازگردد. هر چند که در مورد این بنا ارزش‌های میراثی آن می‌توانند بر پتانسیل‌های اقتصادی آن غلبه کنند اما بی‌شک احیا و تزریق کاربری جدید به یک ساختار متروک و بلااستفاده در دراز مدت می‌تواند اثرات اقتصادی مفیدی را برای بخش‌های دولتی به همراه داشته باشد.

۳.۴.۵ زمینه‌ای و اجتماعی

این کالبد به دلیل قرارگیری در محور فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی شیراز که از دروازه قرآن تا حرم مطهر شاه چراغ را در برمیگیرد و نیز ارزش‌های میراثی و فرهنگی خود دارای پتانسیل بالایی جهت احیا و بازآفرینی از طریق استفاده مجدد از آن و ایفای نقش در این محور مهم شهر شیراز می‌باشد.

۳.۴.۶ فرهنگی و نمادین

سیلوی قدیم شهر شیراز به عنوان یکی از نخستین نشانه‌های توسعه صنعتی و مدرن شهر شیراز و یکی از نمادهای آغاز عصر صنعت در ایران به شمار می‌رود که می‌تواند به عنوان یک نماد فرهنگی و میراث صنعتی منجر به تقویت حلقهٔ هویت جمعی و اجتماعی در شهر شیراز گردد. این سایت در محور مهم فرهنگی و اجتماعی دروازه قرآن تا شاه چراغ قرار گرفته است و می‌تواند با توجه به پتانسیل‌های بالای تاریخی، فرهنگی و میراثی خود از طریق احیا و کاربری جدید خود نقش مهمی در این محور فرهنگی و اجتماعی از طریق تقویت حلقهٔ هویت جمعی ایفا کند. این در حالی است که با توجه به قدمت حضور این بنا در منطقه و روح مکان و حس تعلق افراد به این سایت و نیز پتانسیل‌های بصری، فرمی و معماری آن می‌تواند منجر به تقویت و ارتقا هویت جمعی و ایجاد تعلق اجتماعی مردم به این میراث صنعتی گردد. این سایت همچنین به علت قرار گیری در محور گردشگری شیراز می‌تواند با توجه به پتانسیل‌های بالای خود منجر به تقویت اقتصادی این محور گردشگری گردد. مجاورت با دانشکده‌های علوم و ادبیات دانشگاه شیراز از دیگر پتانسیل‌های فرهنگی این سایت جهت جذب قشر تحصیلکرده و جوان به این سایت می‌باشد.

۳.۴.۷ معنوی و عاطفی

این بنا با قدمت حضور ۸۰ ساله خود در شهر و ارتفاع شاخص خود در محدودهٔ وسیعی از محیط پیرامون، برای مردم شهر یادآور عصر توسعه و مدرن سازی دوران پهلوی اول در شیراز و پیوند دهندهٔ مردم با گذشتهٔ تاریخی خود و ایجاد حس تعلق به میراث گذشتهٔ آنهاست.

۳.۵ نیازهای منطقه

۳.۵.۱ آنالیز کاربری زمین

مطابق با طرح تفصیلی شهر شیراز کاربری‌های پیرامون سایت عمدتاً مسکونی و فرهنگی می‌باشند. این در حالی است که کاربری‌های فرهنگی، تاریخی، ورزشی، فضای سبز و آموزش عالی از دیگر

کاربری‌های مد نظر در طرح تفصیلی کاربری‌های پیرامون سایت هستند. همچنین کاربری پیشنهادی در این طرح برای سایت مورد نظر اداری در نظر گرفته شده است که این امر به دلیل وجود ساختمان‌های اداره غلات در این سایت بوده است. اما در سال‌های اخیر با توجه به اهمیت و پتانسیل‌های بالای این سایت و ارزش‌های تاریخی و فرهنگی آن و نیز موقعیت شاخص آن در بخش فرهنگی و تاریخی شهر شیراز طرح تالار مرکزی شهر شیراز در این سایت (کاربری فرهنگی) و در مجاورت ساختمان سیلو در حال اجرا می‌باشد.

تصویر (۳ – ۲۲) طرح تفصیلی شهر شیراز و کاربری‌های پیشنهادی زمین‌های مجاور سایت، منبع: [۵۷]

۳.۵.۱.۱ بررسی کلی و تحلیل وضعیت منطقه در زمینه سطوح و فضاهای خدماتی، آموزشی، درمانی، ورزشی، فرهنگی و کاربری‌های عمده در منطقه

سطح کلی منطقه ۳ با توجه به منطبق بودن این منطقه با محدوده طرح تفصیلی، معادل ۱۷۰۴ هکتار محاسبه شده، که سرانه این سطح با توجه به جمعیت موجود (۱۹۳۵۸۲ نفر) ۸۸/۲ مترمربع فضاهای خدماتی و مسکونی به ازای هر نفر وجود داشته است. [۵۷] بررسی کلی وضعیت منطقه در زمینه سطوح و فضاهای آموزشی، درمانی، ورزشی، فرهنگی و ... در پیوست رساله ارائه گشته است که نتایج حاصل به شرح زیر است:

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته می‌توان دریافت که سرانه کاربری‌های آموزشی، بهداشتی- درمانی، فرهنگی- مذهبی و آموزش عالی با سرانه در نظر گرفته شده در طرح تفصیلی منطقه فاصله داشته و با کمبود مواجه‌اند. این در حالیست که طرح تفصیلی، بر کاهش کاربری‌های کارگاهی و

صنعتی در منطقه تاکید دارد. بنابر این، سایت سیلوی قدیم گندم با توجه به ارزش‌های خود و نیز امکان سنجی ساختاری و فیزکی خود می‌تواند با استفاده مجدد تطبیقی از بنای آن بخشی از این کمبودها را در بخش‌هایی همچون کاربری فرهنگی، کاربری آموزشی، ورزشی و ... در منطقه جبران کند و در عین حال در راستای کاهش کاربری صنعتی – کارگاهی مطابق با طرح تفصیلی عمل کند.

۳.۵.۲ آنالیز فرهنگی –اجتماعی

- منطقه سه به گواهی مناظر باارزش تاریخی ـ هنری و فرهنگی آن همچون سعدیه و حافظیه یکی از باسابقه‌ترین نقاط شهر شیراز است که از دیرباز دارای اهمیت بوده و همچنان مهم شمرده می‌شود. در شرایط کنونی منطقه سه نه تنها از بعد شهری و استانی بلکه از بعد ملی و جهانی نیز دارای اهمیت فراوانی است. چرا که یکی از مهمترین دلایل سفر جهانگردان و ایرانگردان به استان فارس بازدید از این مناطق است.

- منطقه مورد مطالعه از لحاظ موقعیت جغرافیایی اهمیت بسزایی دارد. چرا که از یک طرف با مناطق با ارزش تاریخی شهر، از یک طرف با مناطق جدید و نوساز و از یک طرف دیگر با مناطق حاشیه‌ای و نقاط روستایی توسعه نیافته همجوار است. وجود مهم‌ترین مبدأ ورودی و خروجی شهر در این منطقه نیز بر اهمیت آن می‌افزاید.[۵۷]

- ساختار اجتماعی جمعیتی منطقه به گونه‌ای است که در بخش‌هایی از آن قابلیت بالایی برای جذب مهاجرین تازه وارد به شهر وجود دارد، این خصیصه باعث شکل‌گیری گروه‌های خاص اجتماعی ازنظر فقر اقتصادی و شرایط کالبدی شده است.

- یکی از مهم‌ترین قابلیت‌های محدوده، وجود آثار فرهنگی ـ تاریخی و تفریحی آن است. این قابلیت، باعث جذب گردشگر داخلی و خارجی در هر زمان از سال شده است (علاوه بر مراجعه ساکنان شهر برای گذران اوقات فراغت)، از مهمترین این مراکز می‌توان به حافظیه، سعدیه، دروازه قرآن، باغ جهان نما و باغ دلگشا اشاره کرد، نقش تفریحی منطقه نیز بدلیل وجود ورزشگاه در جنوب حافظیه نیز قابل ملاحظه است. [۵۷]

- منطقه ۳ بدلیل قرارگرفتن در محور ارتباطی شیراز ـ اصفهان (از سمت دروازه قرآن) و همچنین وجود پایانه‌های مسافربری در آن و یا نزدیکی به مرز منطقه، نقش بسزایی در ارتباطات داخلی و خارجی داشته است.

- در تصویر زیر پراکندگی کانونهای باارزش تاریخی ـ فرهنگی ـ تفریحی و گردشگری در منطقه ۳ نشان داده شده است. همانطور که در نقشه به چشم می‌خورد، از قسمت ورودی شهر در منطقه یعنی از اطراف دروازه قرآن تا مرز منطقه ۳ یعنی خیابان تختی، تعداد زیادی آثار تاریخی ـ فرهنگی و تفریحی دیده می‌شود. با توجه به این نکته که ادامه این محور به سمت بازار وکیل پیش می‌رود، می‌توان محور دروازه قرآن تا بازار وکیل را به نام محور فرهنگی ـ تفریحی ـ گردشگری نامگذاری کرد. همچنین این محور به دلیل آرامگاههای مشایخ و عرفای نامی ایران از سوی مشاور مطالعه کننده طرح تفصیلی قبلی شیراز به عنوان محور عرفان نامگذاری شده است.[۱] [۵۷]

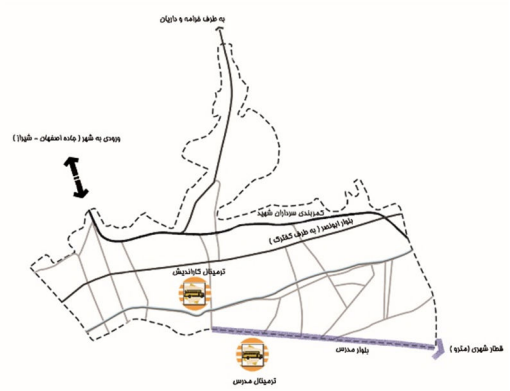
تصویر (۳– ۲۳) پراکندگی کانون‌های تاریخی- فرهنگی- تفریحی در منطقه، منبع: نگارنده

۳.۵.۳ آنالیز اقتصادی

طبق اطلاعات بدست آمده از سرشماری نفوس و مسکن سال ۷۵، نقش اقتصادی منطقه و شهر شیراز، خدماتی معرفی می‌شود. تلفیق این اطلاعات با مشاهدات میدانی نشان می‌دهد با وجود اینکه از نظر ایفای نقش خدماتی، منطقه مورد مطالعه و کل شهر وضعیت مشابه‌ای دارند، اما از پاره‌ای جهات نقش خدماتی منطقه مورد مطالعه از اهمیت بیشتری برخوردار است از جمله:

[۱] مهندسین مشاور نقش جهان ـ پارس، طرح پیشنهادی محور عرفان، ۱۳۷۵.

ـ فعالیت زیر بخش حمل و نقل منطقه عموماً برای کل شهر ارائه می‌شود. دو مسیر ورودی و خروجی مهم شهر و همچنین دو پایانه مسافربری مهم در این منطقه قرار دارد که روزانه بخش اعظم مسافرت‌های برون شهری ساکنان شهر از طریق آن‌ها انجام می‌شود. [۵۷]



تصویر (۳– ۲۴) نقش ارتباطی منطقه۳ و جانمایی پایانه‌های مسافربری و دو مسیر ورودی و خروجی مهم شهر، [۵۷]

ـ به تبع وجود مکان‌های فرهنگی ـ تاریخی حافظیه، سعدیه، دروازه قرآن، آرامگاه خواجو و ... در طول شبانه روز و مخصوصاً در ایام تعطیل و آخر هفته، این منطقه پذیرای بازدیدکنندگان از کل شهر و چه بسا ایران و جهان است، به تعبیر دیگر منطقه مورد مطالعه نقش بسزایی در گذران اوقات فراغت شهروندان دارد.

ـ وجود تعداد ۶ هتل، مسافرخانه و مراکز فرهنگی و همچنین تنها مرکز جهانگردی شهر در این منطقه باعث افزایش نقش ارائه خدمات جهانگردی برای آن شده است. (بازنگری طرح تفصیلی شیراز)

ـ منطقه ۳ از حیث وجود عناصر هویت بخش تاریخی ـ فرهنگی مقام اول را در بین سایر مناطق شهرداری داراست و میزان مراجعات افراد غیر بومی و غیرساکن شهر در طول سال برای بازدید از این اماکن، باعث تحرک فعالیت در بخشهای مختلف اقتصادی شده است.

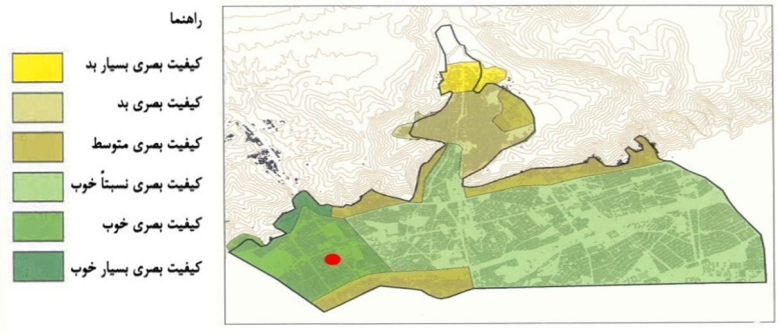
ـ عدم استفاده مناسب از قابلیت‌ها در منطقه به وضوح دیده می‌شود. منطقه دارای قابلیت‌های فراوان برای جذب توریست است که به دلیل عدم توجه و عدم وجود خدمات کافی، ازاین قابلیت مهم به خوبی جهت کسب درآمد برای منطقه استفاده نمی‌شود. [۵۷]

۳.۵.۴ آنالیز زیست محیطی

۳.۵.۴.۱ جایگاه منطقه از لحاظ وضعیت استقرار در شهر

قرارگیری منطقه در حاشیه ارتفاعات شمال شرقی و دامنه کوه‌های محصور کننده شهر شیراز، به همراه قرارگیری رودخانه خشک در میانه آن، باعث تاثیرات محیطی و طبیعی شدیدی در منطقه شده است. عامل اول باعث ایجاد چشم اندازهای طبیعی مؤثر و مطلوبی شده است که خصوصاً با اجرای طرح‌های فضای سبز در ارتفاعات در سال‌های اخیر، جاذبیت‌های بصری و عملکردی مناسبی را برای منطقه فراهم نموده است. [۵۷]

تصویر (۳ - ۲۵) موقعیت منطقه و سایت مورد نظر نسبت به عوامل طبیعی کوه و رودخانه فصلی، منبع: نگارنده



تصویر (۳ – ۲۶) جایگاه سایت سیلو از نظر کیفیت بصری در سطح منطقه، منبع: نگارنده

۳.۵.۴.۲ بررسی اقلیمی

شهرستان شیراز با مختصات جغرافیایی ۵۲/۲۳ طول شرقی و ۲۹/۳۶ عرض شمالی در ارتفاع بیش از ۱۵۰۰ متر از سطح دریا با وسعتی معادل ۱۰۶۸۸/۸ کیلومترمربع دارای اقلیم نیمه خشک معتدل می‌باشد. بر اساس سازمان هواشناسی کشور، بالاترین درجه حرارت سالیانه شیراز ۳۷/۳ و پایین‌ترین

آن ۱- درجه سانتی‌گراد می‌باشد. بر اساس این ارقام، متوسط درجه حرارت سالانه برابر ۱/۱۸ درجه سانتی‌گراد و نوسان سالانه برابر ۳۸/۳ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

باد: بادهای غالب در شیراز از جهات غرب و شمال غربی می‌وزند و به ترتیب در ماه‌های مختلف سال حکم باد غالب و باد درجه دوم را پیدا می‌کنند. گلبادهای فصلی و سالانه شهر نیز بیانگر همین نکته می‌باشند. در چرخش ۳۰ درجه بنا به سمت جنوب غربی امکان ورود هیچ یک از بادهای غالب به داخل بنا وجود ندارد ولی در چرخش ۶۰ درجه بنا به سمت جنوب شرقی ورود هر دو باد غالب به داخل بنا امکان‌پذیر می‌باشد. بافت عمومی شیراز که دارای زاویه چرخش ۳۰ درجه به سمت غربی است و جهت بناها ۶۰ درجه جنوب شرقی است که در تعیین میزان و نوع ورود باد به داخل بافت عامل مثبتی به شمار می‌آید. جهت گیری ساختمان سیلو نیز ۳۰ درجه به سمت جنوب غربی با کشیدگی شمالی جنوبی می‌باشد. [۵۷]

تصویر (۳ – ۲۷) جهت بادهای غالب غرب و شمال غربی نسبت به جهت گیری سیلوی گندم، منبع: نگارنده

۳.۵.۴.۳ بارندگی

از اوایل خرداد ماه تا اواخر آبان، تقریباً بارندگی قابل توجهی در شیراز وجود نداشته و بارندگی خاصی در این ماه‌ها ندارد. حداکثر بارندگی در ماه‌های دی، بهمن و اسفند و در فصل زمستان است. در شیراز حدود ۷ ماه از سال هوا صاف و بی ابر است.

۳.۵.۴.۴ رطوبت

آماری که در رابطه با رطوبت نسبی در دست است، نمایانگر آن است کـه شـیراز دارای تابسـتان‌هـایی خشک و زمستان‌هایی با رطوبت متوسط ۶۰ درصد می‌باشد. دی ماه مرطوب‌ترین مـاه سـال بـا حـدود ۶۴ ـ ۶۳ درصد و تیر و مرداد خشک‌ترین ماه سال با حـدود ۲۲/۵ ـ ۲۰ درصـد رطوبـت نسـبی اسـت. [۵۷]

۳.۵.۴.۵ تابش

دو جهت عمده برای جهت گیری بناها در بافت شیراز وجـود دارد. چـرخش ۳۰ درجـه بنـا بـه سـمت جنوب غربی و چرخش ۶۰ درجه بنا به سمت جنوب شرقی. از نقطه نظر تایش و سایه و جـذب انـرژی خورشیدی توسط بدنه‌ها، چرخش ۶۰ درجه به جنوب شرقی، بـه جهـت گیـری غالـب بناهـا در وضـع موجود شهر شیراز در جهت تأمین آسایش در فضاهای داخلی ارجحیت دارد. جهـت گیـری سـاختمان سیلو نیز ۳۰ درجه به سمت جنوب غربی می‌باشد که منجر بـه دریافـت کمتـر تـابش و جـذب انـرژی می‌گردد که این امر با توجه به قرار گیری شهر شـیراز تنهـا در سـه مـاه از سـال در منطقـه آسـایش می‌تواند مثبت تلقی شود. [۵۷]

تصویر (۳– ۲۸) جهت گیری ساختمان نسبت به دریافت تابش خورشید، منبع: نگارنده

۳.۵.۵ آنالیز سیاسی

۳.۵.۵.۱ نقش اصلی منطقه

براساس شناسایی ویژگیهای شاخص، مقایسه منطقه، باشهر و قرارگیری منطقه ۳ در استخوانبندی اصلی و محورهای توسعه شهری، شناسایی و تعیین گردیده است. همچنین این نقش به لحاظ ویژگیهای شاخصی که می‌توانند مبنای توسعه آتی منطقه را معرفی نمایند به عنوان «**قطب فرهنگی ـ گردشگری شیراز با عملکرد محلی، ملی و فراملی**» تعیین شده است.

اعطای نقش فوق الذکر در راستای چشم اندازها و اهداف کلان پیش بینی شده در سطح شهر[۱] که شامل پایتخت فرهنگی کشور (به عنوان چشم انداز) و حفظ، احیاء و ارتقای هویت تاریخی، فرهنگی و اجتماعی شهر شیراز (هدف کلان) است نیز تنظیم گردیده است. [۵۷] همچنین بر اساس ویژگیهای قابل تدقیق منطقه و تدوین راهبردهای مرتبط با آن، ساختار منطقه در طرح تفصیلی شیراز به ۵ رکن اصلی هویتی، سکونتی، فعالیتی، طبیعی و ارتباطی تقسیم شده است. که در اینجا به ارائه دو ساخت هویتی و فعالیتی منطقه و سیاست‌ها و راهبردهای تعیین شده در طرح تفصیلی شیراز، با توجه به تأثیر گذاری آن‌ها بر تصمیمات اتخاذ شده برای کاربری‌های منطقه معرفی می‌گردند. [۵۷]

الف)ساخت هویتی: دربرگیرنده ویژگیهای بنیادی و ساختاری منطقه است که به نوعی ریشه در تاریخ داشته و ماهیتاً جزء لاینفک ساختار آن می‌باشند. این ساخت به دلیل نقش در نظر گرفته شده برای منطقه (قطب فرهنگی، گردشگری، ...) از اهمیت به سزایی برخوردار است، زیرا مرتبط‌ترین ساخت با هدف کلان در نظر گرفته شده می‌باشد و در اینده والاترین جایگاه را برای تدقیق راهبردهای اجرایی دارا می‌باشد. هدف در نظر گرفته شده برای این ساخت با توجه به ویژگیهای ساختاری و نقش در نظر گرفته شده بدین شرح می‌باشد: «**حفظ، احیاء و ارتقای هویت تاریخی، فرهنگی منطقه جهت ایفای نقش اصلی منطقه**» [۵۷]

[۱]. مهندسین مشاور و خانه، اهداف و راهبردهای شیراز، ویرایش دوم، آبان ۱۳۸۳.

ب)ساخت فعالیتی: این ساخت در برگیرنده کلیه فعالیتهای خدماتی ـ رفاهی و زمینه‌های حضور سرمایه‌های مادی است که در سطح منطقه قابلیت استقرار و یا تحقق دارند، از آنجایی که این ساخت در تعامل مستقیم با نقش اصلی منطقه قرار گرفته و از سوی دیگر در راستای ایجاد بهبود شرایط وضع موجود از نظر تعادل بخشی با فعالیتهای عملکردهای مختلف منطقه شهری تأثیر می‌پذیرد با عنوان زیر در چارچوب اهداف مرتبط با ساخت فعالیتی در نظر گرفته شده است: «**تعادل بخشی عملکردی ـ فعالیتی منطقه در جهت ارتقای کیفیت زندگی ساکنان و ایفای نقش فرهنگی ـ گردشگری**»[۵۷]

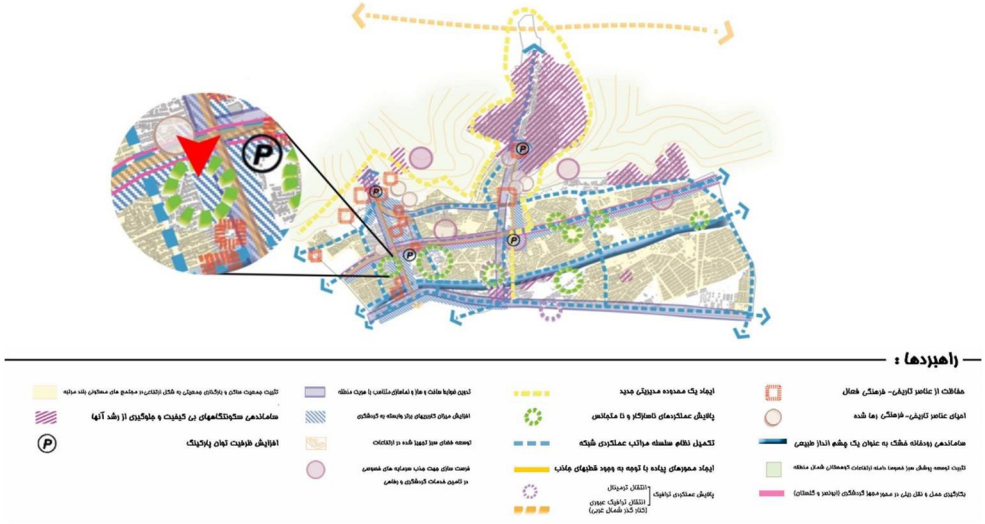
۳.۵.۵.۲ راهبردهای مرتبط با ساخت هویتی

- حفاظت از عناصر میراثی فعال و احیاء عناصر رها شده.
- ایجاد یک محدوده و مدیریت جدید برای منطقه جهت همگنی عملکردی، برنامه‌ریزی منطقه مرکزی فرهنگی.
- پالایش عملکردی منطقه از فعالیتهای نامتجانس بانقش و هدف کلان منطقه.
- ظرفیت سازی و ایجاد بسترهای قانونی، اجتماعی و حضور گردشگران داخلی و خارجی منطقه
- تدوین ضوابط ساخت و نماسازی متناسب با هویت منطقه [۵۷]

۳.۵.۵.۳ راهبردهای مرتبط با ساخت فعالیتی

راهبردهای در مقیاس منطقه:

- افزایش میزان سرانه کاربریهای برتر وابسته به گردشگری ازمتوسط شهری
- تأمین خدمات عمومی و رفاهی مناسب با سرانه‌های مطلوب شهری در مراکز و محورها
- انتقال کاربریهای نامتجانس و ناسازگار با نقش منطقه
- فرصت سازی جهت جذب سرمایه‌های خصوصی در تأمین خدمات گردشگری
- توسعه فضای سبز تجهیز شده در ارتفاعات شمالی
- تثبیت کاربری مسکونی در وضع موجود و بارگذاری جمعیتی به صورت ارتفاعی [۵۷]



تصویر (۲ – ۲۹) ساختار پیشنهادی منطقه ۳. منبع: [۵۷]

در مجموع مسائل و مشکلات منطقه ۳ را می‌توان به شرح زیر جمع‌بندی نمود:

- کمبود تسهیلات و امکانات رفاهی برای گردشگران داخلی و خارجی بازدید کننده از آثار فرهنگی ـ تاریخی منطقه
- کمبود خدمات عمومی بویژه خدمات فرهنگی، اوقات فراغت ـ تفریحی، پارک، درمانی ورزشی مقیاس محله در حاشیه‌های منطقه (محدوده باباکوهی ـ قائم ـ هجرت، محله سعدیه، سکونتگاه‌های حریم شمالی در محور دروازه قرآن، محدوده خیابان شهید بابایی)
- کمبود خدمات متناسب با جمعیت ساکن در مجتمع‌های مس‌کون‌ی تازه ساز
- کمبود امکانات و تسهیلات رفاهی برای گردشگران داخلی و خارجی با توجه به وزن فرهنگی و جاذبه گردشگری منطقه (کمبود هتل و مراکز اقاماتی، کمبود سرویس‌های بهداشت‌ی، کمبود سرویس‌های پذیرایی) [۵۷]

۳.۴ مرحله ۳: تصمیم‌گیری اقدامات حفاظت

پس از بررسی‌های و تحلیل‌های صورت گرفته بر بافت موجود، نیاز است تا پتانسیل سیلوی مورد نظر جهت استفاده مجدد تطبیقی از آن بررسی شود. در این راستا و بر اساس مطالعات صورت گرفته در فصل قبل مدل لانگستون و همکاران جهت امکان سنجی پتانسیل استفاده مجدد انتخاب گردید. در

پیوست رساله به تشریح این مدل و نهایتاً استفاده از آن جهت بررسی پتانسیل سیلو برای استفاده مجدد تطبیقی پرداخته شده است.

۳.۴.۱ محاسبهٔ پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی برای سایت مورد نظر

طبق بررسی‌های صورت گرفته، نرخ تنزل برای هر یک از منسوخ شدن‌های فیزیکی (O_1)، اقتصادی (O_2)، عملکردی (O_3)، تکنیکی (O_4)، اجتماعی (O_5)، حقوقی (O_6) و سیاسی (O_7) به ترتیب ۲۰٪، ۱۰٪، ۱۵٪، ۱۰٪، ۰٪، ۵٪ و ۰٪ ارزیابی شدند. بنابراین عامل تنزل سالانه ۰.۰۰۳ و با توجه به سن فعلی ساختمان $(L_b = 62)$، عمر مفید سیلو از معادله شماره (۳- ۴) به صورت زیر محاسبه گردید:

$$L_u = \frac{200}{(1+0.003)^{200}} = 109.86 \qquad (۴-۳)$$

بنابراین مقادیر عمر مفید مؤثر (EL_u)، سن مؤثر ساختمان (EL_b) به ترتیب ۵۴.۹۳ و ۳۱ سال بدست می‌ایند. چون $EL_b < EL_u$ است بنابراین از معادله (۳ - ۵) برای محاسبه عدد پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی استفاده می‌کنیم:

$$\begin{cases} ARP = 100 - \dfrac{\left((54.93)^2 / 100\right)}{54.93} \times 31 = 82.97 \\ ARP > 50 \end{cases} \qquad (۵-۳)$$

بنابر عدد بدست آمده نتیجه می‌شود که پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی از سیلو بالا و رو به افزایش است.

۳.۵ مرحله ۴ و ۵: تعیین پتانسیل‌های استفاده مجدد و تصمیم‌گیری برای تغییرات عملکردی

در این مرحله و پس از مشخص شدن پتانسیل سیلو جهت استفاده مجدد تطبیقی، جهت تعیین کاربری جدید برای انطباق با ساختمان سیلو مدل تن و همکاران با توجه به مطالعات فصل گذشته

انتخاب گردید.در بخش پیوست رساله به تشریح مدل مذکور و اقـدامات صـورت گرفتـه جهـت تعیـین کاربری جدید برای سیلو پرداخته شده است.

۳.۶ جمع بندی

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته و آنالیزهای مختلف بر روی سایت سیلوی قدیم شیراز و نیز نتـایج حاصل از اعمال مدل نهایی جهت تعیین کاربری جایگزین برای سیلو، نهایتـاً کـاربری فرهنگـی تحـت عنوان موزه هنرهای معاصر شیراز انتخاب گردید. این در حالی اسـت کـه بـا توجـه بـه ضـریب بسـیار نزدیک کاربری گردشگری و نیز با توجه به پتانسیل‌های بررسی شـده در سـایت، کـاربری گردشـگری تحت عنوان یک هتل لوکس به صورت ترکیبی با کاربری فرهنگی جهـت اسـتفاده مجـدد تطبیقـی از سیلو انتخاب گردید. در فصل اینده بر اساس نتایج حاصل از آنالیزهـای صـورت گرفتـه و نیـز کـاربری تعیین شده در این فصل به ارائه چارچوب‌ها و استراتژی‌های طراحی و نهایتاً ارائه طرح استفاده مجـدد از ساختمان سیلوی قدیم گندم در شهر شیراز پرداخته خواهد شد.

فصل چهارم

روند طراحی و ایده‌ها

۴.۱ مقدمه

در این فصل چارچوب‌ها و استراتژی‌های مد نظر جهت استفاده مجدد از سیلو بر اساس کاربری‌های تعیین شده معرفی و با توجه به کاربری‌های جایگزین تعیین شده در فصل گذشته به ارائه برنامه فیزیکی مورد نظر پرداخته و در نهایت نقشه‌های معماری موجود بر اساس برداشت‌های میدانی نگارنده و مدارک طراحی ارائه می‌گردد.

۴.۲ معیارهای پایه طراحی

داگلاس (۲۰۰۲) به نقل از ویلیامز (۱۹۹۵) در روند انطباق پذیری ساختمان‌های موجود ۱۲ معیار را معرفی می‌نماید که قابلیت اعمال در ساختمان‌های مسکونی و غیر مسکونی با هر نوع شکل و فرم و اندازه و نوع کاربری را دارا می‌باشد. برخی از این فاکتورها عبارتند از:

۴.۲.۱ هماهنگی

هر گونه تغییر در وضعیت ساختمان موجود، مانند توسعه و گسترش ساختمان، باید با اجزای موجود همخوان باشد. در این حالت طرح جدید می‌تواند در تضاد و یا تطابق یا ساختمان موجود باشد؛ علاوه بر این از نظر مقیاس و سبک نیز بخش قدیمی و جدید باید سازگار و قابل مقایسه باشند.

۴.۲.۲ عدم اشراف

توجه در طراحی بازشوهای جدید در جهت حفظ محرمیت ساختمان‌های مجاور.

۴.۲.۳ تسلط

هرگونه فضای جدید که به ساختمان موجود اضافه می‌گردد باید وابسته به ساختمان اصلی باشد. البته بهترین حالت آنست که بدون افزودن فضایی جدید نیازها برطرف گردد؛ چنانچه ساخت ساختمانی جدید ضروری باشد به عنوان جنبه‌هایی جهت توسعه آتی باید مد نظر قرار گیرد.

۴.۲.۴ توسعه بیش از حد

ساختمان‌های عمومی در مقایسه با ساختمان‌های مسکونی به حداقلی از فضای سبز عمومی نیاز دارند، همچنین پارکینگ و دسترسی مناسب نیز برای کاربری‌های عمومی در اولویت قرار دارد. وجود محدودیت در این موارد، انطباق پذیری در ساختمان‌های غیر مسکونی را با مشکل مواجه می‌نماید. بنابراین کاربری جدید باید به گونه‌ای پیشنهاد گردد که نیاز به پارکینگ اضافی را از بین برد. این نوع توسعه زمانی که دخالت در ساختمان محدود است می‌تواند قابل قبول باشد.

به هر حال توسعه طراحی جدید در بستر ساختمانی موجود به اندازه طراحی جدید اهمیت دارد. از اینرو طراح باید روندی مشخص را پی گیرد تا ایده‌های طراحی در تقابل با ویژگی‌های ساختمان موجود که سال‌ها در آن جای گرفته‌اند، قرار نگیرد. در این حالت یک طرح خوب نه تنها ویژگی‌های ساختمان موجود را برجسته می‌نماید، بلکه همگام به معماری معاصر قرار می‌گیرد.

ایده اصلی طرح بر اساس وضعیت ساختمان موجود شکل می‌گیرد و در واقع نگاه طراح است که یک ویژگی را مهم‌تر از سایر ویژگی‌ها دانسته و آن را شاخص می‌نماید. علاوه بر این سطوح مداخله و امکان تخریب برخی از بخش‌ها نیز میزان گسترش خلاقیت در طرح جدید را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

۴.۳ چشم انداز و اهداف طرح

چشم انداز اصلی طرح استفاده مجدد از سیلوی قدیم شهر شیراز، حفظ هویت این بنای صنعتی به منظور حراست از این سرمایه ملی و نیز حفاظت از این میراث صنعتی به عنوان بخشی از میراث فرهنگی کشور و این یادگار تاریخی به عنوان عنصر هویت بخش شهر و نماد شاخص شهری در شیراز از طریق استفاده سودمند از آن است. این در حالی است که با توجه به بررسی وضعیت موجود بستر پروژه و تحلیل‌های فرهنگی، سیاسی، اقتصادی و اجتماعی صورت گرفته، کاربری‌های انتخاب شده به صورت ترکیب کاربری گردشگری و فرهنگی در راستای توسعه سیاست‌های فرهنگی و تقویت محور فرهنگی – گردشگری موجود در منطقه و نیز تأمین منافع اقتصادی مجریان آن از طریق تولید اشتغال

با توسعه مراکزی همچون هتل، رستوران، کافه، بار، سینما، تئاتر و ... است. بنابراین چشم انداز اصلی در استفاده مجدد از این سیلوی قدیمی را می‌توان بازآفرینی مبتنی بر حفاظت دانست که به دنبال استفاده از فرصت‌های حاوی ارزش‌های فرهنگی – تاریخی این میراث صنعتی جهت بازآفرینی این عرصه متروک صنعتی و ایجاد فضای سرزنده و پویای شهری می‌باشد. همچنین در این بازآفرینی استفاده از پتانسیل‌های فضاهای فرهنگی و گردشگری شامل هتل، موزه، مرکز گردهمایی فرهنگی و برگزاری رویدادهای فرهنگی و هنری در جهت جذب گروه‌های اجتماعی و گردشگران به فضا و ایجاد فضای سرزنده شهری و جذب سرمایه به منطقه از دیگر اهداف کلی طرح می‌باشد. حفاظت به مفهوم نوین خود به رویکردی جامع اطلاق می‌گردد که ضمن حفظ ارزش‌ها به تجدید حیات ساختارهای تاریخی می‌پردازد. در این راستا چشم انداز ها و اهداف کلی طرح جدید در استفاده مجدد از بنای سیلو را می‌توان در موارد زیر خلاصه کرد:

- احیا ساختمان ارزشمند سیلو به منظور حراست از این سرمایه ملی، حفاظت از میراث صنعتی و پاسداری از این یادگار تاریخی و نشان هویت بخش شهری در شیرازی
- توجه به این ابنیه موجود به عنوان ظرفیت توسعه درونی و جلوگیری از گسترش بی رویه و جلوگیری از گسترش بی رویه شهر
- استفاده از این ساختار تاریخی و صنعتی به عنوان ابزاری محرک برای احیای این عرصه متروک شهری
- استفاده مجدد از این ساختار موجود به منظور حداکثر بهره‌وری فرهنگی و اقتصادی از پتانسیل‌های موجود
- حفظ و مرمت و استفاده مجدد از این اثر تاریخی و با ارزش به عنوان با اصالت ترین الگوی فضایی – کالبدی برای حفظ هویت

۴.۴ استراتژی‌های طراحی

همانطور که پیش از این اشاره گردید در روند استفاده مجدد تطبیقی نقش طراح آن است که ویژگی‌های اصلی ساختمان را شناسایی و برجسته نماید. در ضمن باید مشخص گردد که چه بخش‌هایی قابلیت حفاظت و یا تخریب را داراست، و آیا امکان توسعه و افزودن فضایی جدید وجود دارد یا خیر. این در حالی است که بناهای تاریخی و به خصوص فضاهای میراثی صنعتی شامل این سیلوی قدیمی گندم دارای جذابیت‌های ذاتی هستند اما انسان امروزی به دنبال فضاهای خلاق و دیدن نشانه‌های دنیای مدرن و تکنولوژی در محیط پیرامون خود می‌باشد. لذا برای جذب گروه‌های اجتماعی به این فضاهای تاریخی و افزایش ماندگاری آنها در محیط همواره نیاز به وارد کردن عنصر خلاقیت، آن‌ها از نوع امروزی آن در فضا هستیم. این رویکرد ممکن است در صورت عدم توجه کافی و درک درست از ارزش‌های موجود در محیط موجب آسیب رساندن به ارزش‌ها شود و نیز از طرفی نگاه محافظ کارانهٔ صرف و جلوگیری از هرگونه اقدام خلاقانه در محیط منجر به رکود و از بین رفتن سرزندگی و شادابی شود فلذا با توجه به فقدان محدودیت‌های طراحی ناشی از عدم قرار گیری ساختمان سیلو در فهرست ساختمان‌های آثار تاریخی میراث فرهنگی، استراتژی‌های زیر در روند طراحی و استفاده مجدد تطبیقی از بنای سیلو در نظر گرفته شده است:

۴.۵ روند شکل‌گیری طرح

در روند شکل‌گیری طرح با توجه به ظرفیت‌های ساختاری سیلو و دو کاربری منتخب فرهنگی تحت موزه هنرهای معاصر شیراز و کاربری گردشگری تحت یک هتل لوکس، به ترتیب جهت انطباق و شکل‌گیری در دو بخش کندوها و برج کار سیلو در نظر گرفته شدند. با توجه به فاکتورهای حائز اهمیت در طرح هتل همچون ارتفاع شاخص برج کار و پتانسیل بهره‌گیری از دید پانوراما از برج به شهر شیراز و نیز قابلیت تطبیق به لحاظ فرم معماری با کاربری مد نظر، برج کار سیلو جهت استفاده مجدد و تطبیق به عنوان هتل انتخاب گردید. در این بخش قرار گیری فضای اتاق‌ها به گونه‌ای انتخاب

شدند که، بخش دسترسی عمودی موجود شامل پلکان و فضای آسانسور موجود حفظ و در کاربری جدید به کار روند. در این بخش ماشین‌آلات و دستگاه‌های مربوطه با توجه به کاربری انتخاب شده می‌بایست به طور کامل از برج کار خارج گشته و تنها بخش‌هایی از ماشین‌آلات با توجه به ظرفیت و موقعیت قرار گیری آن‌ها در اتاق‌ها می‌توانند در طراحی داخلی شاخص اتاق‌ها با توجه به لوکس بودن هتل مورد نظر در طراحی داخلی به کار گرفته شوند. همچنین ماشین‌آلات خارج شده می‌توانند در بخش مجزایی از طرح مستند سازی و به نمایش گذاشته شوند. همچنین به منظور بهره‌وری اقتصادی بیشتر، در سمت چپ برج بخش جدیدی جهت گسترش سطح برج و امکان بهره‌گیری جهت طراحی اتاق‌های بیشتر برای هتل در نظر گرفته شده است. موزه هنرهای معاصر جهت انطباق در قسمت مرکزی و کندوهای سیلو در نظر گرفته شد. در این بخش با نگاهی تجسمی به ماهیت مجسمه گون کندوها، این ساختارهای استوانه‌ای به عنوان قوی‌ترین بخش در ساختار سیلو و نیز در نمای آن جهت درک ماهیت صنعتی و هویت اصلی سیلو فرض شده و به عنوان بخش مرکزی موزه و ارتباط دهندهٔ میان عملکردهای مختلف در طراحی جدید در نظر گرفته شده است. این در حالی است که با توجه به الزامات عملکردی طرح موزه و نیز محدودیت‌های فرمی سیلو با توجه به عملکرد گذشتهٔ آن در این بخش قسمت‌هایی از کندوها با توجه به طراحی جدید و قابلیت سازه‌ای مجزای کندوها تخریب می‌شوند تا ادراک فضای درونی آن‌ها نیز از درون وید مرکزی طراحی شده میسر گردد. در بخش‌های غربی و شرقی موزه احجامی با ساختار مستطیلی و به طبعیت از فرم‌های خالص در حجم سیلو جهت جا دادن فضاهای نمایشگاهی و نیز بخش‌های مختلف آموزشی و اداری در موزه به ساختار اصلی اضافه گردید. وید مرکزی در موزه جهت تقویت شخصیت قوی و منحصر به فرد موزه به لحاظ فرم‌های استوانه‌ای کندوها شکل گرفته است.

۴.۶ نوع مداخلات معماری

۱. حفظ هویت ساختاری سیلو تا حد ممکن با حفظ بخش مرکزی سیلو و کندوها.

۲. حفظ فضای مرکزی کندوها به لحاظ ماهیت بصری متفاوت و معرف شخصیت صنعتی سیلو به عنوان فضای وید مرکزی.

۳. حفظ بخش‌های بیرونی کندوها و نمایش بخشی از آن‌ها در نمای مجموعه جهت نمایش ماهیت ساختاری و عملکردی سیلو.

۴. حفظ برج کار سیلو به طور کامل و تغییر کاربری آن به عنوان هتل.

۵. حفظ دسترسی عمودی موجود در برج کار شامل پلکان و فضای آسانسور و استفاده از آن به عنوان دسترسی عمودی بخش‌های مختلف هتل به هم.

۶. حفظ بخش کندوها و تغییر کاربری آن به بخش موزه.

۷. توسعه بخش مرکزی با الحاق بخش‌هایی به تناسب الزامات برنامه فیزیکی مد نظر برای بخش موزه

۸. حفظ انبار متصل به برج کار و استفاده مجدد از آن به عنوان بخش خدماتی و اداری هتل.

۹. حفظ حداکثر درختان موجود در سایت با توجه به قدمت و ارزش تاریخی آن‌ها و در نظر گرفتن فضای لازم برای آن‌ها در درون طرح موجود و استفاده از آن‌ها در افزایش کیفیت فضای داخلی.

۱۰. ایجاد فضای تعامل میان بخش فرهنگی سیلو و تالار مرکزی مجاور آن (تالار تخصصی موسیقی و تئاتر در دست احداث) به واسطه طراحی فضای میانی در سایت پلان مجموعه.

۱۱. استفاده از نمای مشجر در بخش الحاقی به سیلو جهت ایجاد تهویه طبیعی و دریافت نور توسط درختان موجود در سایت و جانمایی شده در پشت نما.

۱۲. استفاده از رنگ سفید در نما و در بخش‌های افزوده شده به ساختار اصلی به جهت نمایش تضاد میان قدیم و جدید و انتخاب رنگ سفید به لحاظ خنثی بودن و عدم اثر گذاری بر بافت بتنی ساختار موجود.

۱۳. گسترش مجموعه به محیط مجاور آن از طریق طراحی سایت پلان سیلو و در نظر گرفتن عملکردها و باغ موزه‌های طراحی شده در سایت.

۱۴. ایجاد فضایی جهت تماشا و تاکید بر نارنجستان تاریخی موجود در پشت مجموعه با الحاق بخش شیشه‌ای با نمای شیشه‌های مقعر به جهت حفظ درختان موجود و در تضاد با نمای محدب کندوهای موجود.

۱۵. استفاده از زیرزمین موجود سیلو و استفاده از آن به عنوان بخش تاسیسات و رختشویخانه هتل برنامه فیزیکی در نظر گرفته شده برای سیلو در پیوست رساله ارائه گشته است.

منابع و مآخذ

1. Langston, C., et al., (2008*)Strategic assessment of building adaptive reuse opportunities in Hong Kong.* Building and Environment. **43**(10): p. 1709-1718.

2. Langston, C., E.H.-K. Yung, and E.H.-W. Chan, (2013*)The application of ARP modelling to adaptive reuse projects in Hong Kong.* Habitat International. **40**: p.233-243.

۳. قاضی مقدم، ع. و م. مداحی، میراث صنعتی در جهان و ایران، اولین همایش ملی معماری، مرمت، شهرسازی و محیط زیست پایدار. ۱۳۹۲، انجمن ارزیابان محیط زیست هگمتانه.

۴. فرح‌بخش، حناچی، و پیروز، (۲۰۱۶)تحلیل تاثیر راه‌آهن به عنوان میراث صنعتی در ایران. نشریه هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی. ۲۰(۴): ص ۴۴- ۳۳.

۵. مختاباد، س.، م. فرصت، و ه. صدیقی، تحلیل راهبردی از نقش احیای میراث صنعتی بر سیاست‌های توسعه درونزای شهری با رویکرد پایداری اجتماعی (نمونه موردی:کارخانه روغن نباتی شکوفه بابل)، دومین همایش ملی پژوهش‌های کاربردی در عمران، معماری و مدیریت شهری. ۱۳۹۳، دانشگاه جامع علمی کاربردی.

۶. طالقانی، ا.م.، (۱۳۹۰)میراث معماری مدرن ایران. ص ۲۶۳-۲۵۷.

۷. زاده، ل.پ.، (۱۳۹۵)کارخانه های مرمت شده ایران و جهان.

8. Cho, M. and S. Shin, (2014*)Conservation or economization? Industrial heritage conservation in Incheon, Korea.* Habitat International. **41**: p. 69-76.

9. Wilson, C., *Adaptive reuse of industrial buildings in Toronto, Ontario: evaluating criteria for determining building selection*. 2010.

10. Zhang, S., (2007*)Conservation and adaptive reuse of industrial heritage in Shanghai.* Frontiers of Architecture and Civil Engineering in China. **1**(4): p. 481-490.

11. Bullen, P.A. and P.E. Love, (2011*)Adaptive reuse of heritage buildings.* Structural Survey. **29**(5): p. 411-421.

12. Snyder, G.H., *Sustainability through adaptive reuse: the conversion of industrial buildings*. 2005, University of Cincinnati.

۱۳.اخترکاوان، م. و س. فلاحی، بررسی نقش استفاده مجدد از بناهای تاریخی در توسعه‌ی پایدار و هویت مکانی و اجتماعی، اولین کنفرانس معماری و فضاهای شهری پایدار. ۱۳۹۲، گروه پژوهش های کاربردی پرمان.

14. Ren, L., L. Shih, and B. McKercher, (2014*)Revitalization of industrial buildings into hotels: Anatomy of a policy failure* .International Journal of Hospitality Management. **42**: p. 32-38.

15. Yung, E.H. and E.H. Chan, (2012*)Implementation challenges to the adaptive reuse of heritage buildings: Towards the goals of sustainable, low carbon cities.* Habitat International. **36**(3): p. 352-361.

16. YANG, H.-S., (2013*)A Study on Preservation, Restoration and Reuse of the Industrial Heritage in Taiwan: The Case of Taichung Creative Cultural Park.* Selected Papers of the XVth International Congress of the International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage, (The International Conservation for the Industrial Heritage Series 2,TICCIH Congress 2012: p. 138-152.

17. PREITE, M., (2013*)Industrial Heritage and Urban Regeneration in Italy: the Formation of New Urban Landscapes.* Selected Papers of the XVth International Congress of the International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage, (The International Conservation for the Industrial Heritage Series 2,TICCIH Congress 2012: p. 189-199.

18. Bullen, P. and P. Love, (2011*)A new future for the past: a model for adaptive reuse decision-making.* Built Environment Project and Asset Management.1(1): p.32-44.

۱۹. آینه چی، ش. و س. قاسمی، حفاظت از میراث صنعتی معاصر ایران و تبیین استراتژی‌های مداخله با نگاهی ویژه به مجموعه کارخانه‌های معاصر تهران، کنفرانس بین المللی انسان، معماری، عمران و شهر. ۱۳۹۴، مرکز مطالعات راهبردی معماری و شهرسازی.

20. YU, Y., K.-S. LI, and S.-L. SHU, (2012*)Preservation and Reuse of Industrial Heritage along the Banks of the Huangpu River in Shanghai*.

۲۱.لیلا پهلوان زاده, ب.ح., مازیار اخوت, (۱۳۹۳)میراث معماری صنعتی معاصر ایران. (معماری صنعتی).

22. Mundo-Hernández, J., M. Valerdi-Nochebuena, and J. Sosa-Oliver, (2015*)Post-occupancy evaluation of a restored industrial building: A contemporary art and design gallery in Mexico.* Frontiers of Architectural Research. **4**(4): p. 330-340.

۲۳. فیضی، ر.،(۱۳۹۱) حفاظت از میراث صنعتی ابزاری برای تحقق برنامه های بازآفرینی شهری: نمونه موردی؛ باززنده سازی کارخانه ریسباف اصفهان به منظور بازآفرینی محور چهارباغ بالا. (رساله جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مرمت و احیاء بناها و بافت‌های تاریخی).

۲۴. رمضانخانی، م.، (۱۳۹۴)بازآفرینی میراث صنعتی با تأکید بر حفظ ارزش‌های فرهنگی: نمونه موردی: کارخانه ریسندگی و بافندگی سعادت نساجان یزد.

25. Cantell, S.F., (2005)*The adaptive reuse of historic industrial buildings: regulation barriers, best practices and case studies.* The adaptive reuse of historic industrial buildings: Regulation barrier, best practices and case studies. Master Thesis: Virginia Polytechnic Institute and State University, USA. **40**.

26. Kersting, J.M., *Integrating past and present: The story of a building through adaptive reuse*. 2006, University of Cincinnati.

27. Farrell-Lipp, H.L., *Strategies between old and new: Adaptive use of an industrial building*. 2008, University of Cincinnati.

28. Wilkinson, S., *The relationship between building adaptation and property attributes*. 2011, Deakin University.

29. McLaughlin, S.B., (2008*)Large scale adaptive re-use: An alternative to big-box sprawl*.

30. Penlington, H., *Dirty laundry: The adaptive reuse of an existing building*. 2010.

31. Ijla, A. and T. Broström, (2015*)The Sustainable Viability of Adaptive Reuse of Historic Buildings: the experiences of Two World Heritage Old Cities; Bethlehem in Palestine and Visby in Sweden.* International Invention Journal of Arts and Social Sciences. **2**(4): p. 52-66.

32. Bissaillon, J.A., *transformation: adaptive reuse as a response to a disposable society*. 2008, University of Cincinnati.

33. Mengüşoğlu, N. and E. Boyacioğlu(2016), *Reuse of industrial built heritage for residential purposes in Manchester.* METU Journal of the Faculty of Architecture. **30**(1).

34. Barnes, C.L., *Preserving Industrial Heritage A Methodology for the Reuse of Industrial Buildings and Campuses*. 2010 ,University of Cincinnati.

۳۵. بنازاده، ب.،(۱۹۳۱)بهسازی و طراحی مجدد کارگاهی صنعتی در منطقه۴ شیراز با رویکرد پایداری.ص۷۴-۷۲ .

36. Ohemeng, F.A., *Rehabilitation versus demolition and redevelopment: a value-based decision framework for private commercial properties*. 1998, University of Salford.

37. Kincaid, D., *Adapting buildings for changing uses: guidelines for change of use refurbishment*. 2003: Routledge.

38. Langston, C. and L.Y. Shen, (2007*)Application of the adaptive reuse potential model in Hong Kong: A case study of Lui Seng Chun.* International Journal of Strategic Property Management. **11**(4): p. 193-207.

39. Arup, E.B.S.S., (2008*)A Toolbox for Re-energising Tired Assets.* Arup and Property Council of Australia (PCA), Victorian Division, Australia.

40. Mısırlısoy, D. and K. Günçe, (2016*)Adaptive reuse strategies for heritage buildings: a holistic approach.* Sustainable Cities and Society. **26**: p. 91-98.

41. Tan, Y., L.-y. Shen, and C. Langston, (2014*)A fuzzy approach for adaptive reuse selection of industrial buildings in Hong Kong.* International Journal of Strategic Property Management. **18**(1): p. 66-76.

42. Rosenfeld, Y. and I.M. Shohet, (1999*)Decision support model for semi-automated selection of renovation alternatives.* Automation in Construction ،(۴)۸ .p. 503-510.

43. Langston, C. and J. Smith, (2012*)Modelling property management decisions using 'iconCUR'.* Automation in Construction. **22**: p. 406-413.

44. Zavadskas, E.K., et al. *Decision-making model for sustainable buildings refurbishment. Energy efficiency aspect*. in *The 7th International conference Environmental engineering*. 2008.

45. Yin, H. and K. Menzel, (2011*)Decision support model for building renovation strategies.* World Academy of Science, Engineering and Technology. **76**: p. 245-252.

46. Alanne, K. and K. Klobut, (2003*)A decision-making tool to support integration of sustainable technologies in refurbishment projects.* Building Simulation, Eindhoven-Netherlands.

47. Geraedts, R.P. and D. Van der Voordt. *A tool to measure opportunities and risks of converting empty offices into dwellings*. in *Proceedings of International conference Sustainable urban areas, Roterdam*. 2007.

48. Wilkinson, S.J. and C. Langston, *Sustainable building adaptation: innovations in decision-making*. 2014: John Wiley & Sons.

49. Conejos, S. and C. Langston, (2010*)Designing for future building adaptive reuse using adaptSTAR*.

50. Brady, C., *Ugly Duckling; A Proposal for the Adaptive Reuse of a Machine Factory*. 2010, University of Cincinnati.

۵۱. بنازاده، ب. و م. علی آبادی، تیپولوژی برخورد با ساختمان‌های موجود جهت بهسازی؛ نمونه موردی: طرح استفاده مجدد از کارگاهی در منطقه چهار شیراز، کنفرانس بین المللی عمران، معماری و توسعه پایدار شهری. ۱۳۹۲، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز.

۵۲. احمد، ش.ع.پ.ا.، (۱۳۸۴) بهسازی و نوسازی شهری از دیدگاه علم جغرافیا.

53. Ozik, D., *Reinvention through reuse: strategies for the adaptive reuse of large-scale buildings*. 2006, Massachusetts Institute of Technology.

۵۴. زبردست، د.ا. و د. اسفندیار، (۲۰۰۲)کاربرد «فرایند تحلیل سلسله مراتبی» در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای. هنرهای زیبا. ۱۰

55. *https://www.google.com/earth*.

56. *https://www.osha.gov/dea/lookback/grainhandlingfinalreport.html*.

۵۷.مآب، م.م.، (۱۳۸۳)مطالعات بازنگری طرح تفصیلی شیراز(منطقه۳).

58. *http://www.shiraz.ir/zone3/introduction*.

59. Conejos, S., C. Langston, and J. Smith, (2013*)AdaptSTAR model: A climate-friendly strategy to promote built environment sustainability*. Habitat international. **37**: p. 95-103.

60. *http://inhabitat.com/mvrdv-converts-twin-silos-into-the-gemini-residences located- on-copenhagens-waterfront/*

61. "*Silo-top Studio / O-OFFICE Architects" 28 Mar 2014. ArchDaily. Accessed 10 Apr 2017. <http://www.archdaily.com/489387/silo-top-studio-o-office-architects/*.<

62.*http://www.designboom.com/architecture/thomas-heatherwick-studio-the-silo-hotel-cape-town-zeitz-mocaa-south-africa-02-28-2017/*

63."*Silo Point / Parameter Inc" 09 Sep 2016. ArchDaily. Accessed 12 Apr 2017. http://www.archdaily.com/793940/silo-point-parameter-inc/*.

64. *http://galmstrup.com/projects/artsilo/*.

65. "*Zwarte Silo / Wenink Holtkamp Architecten" 19 May 2016. ArchDaily. Accessed 9Aug2017. http://www.archdaily.com/787721/zwarte-silo-wenink-holtkamp-architecten/*

66. "*Allez UP Rock Climbing Gym / Smith Vigeant Architectes" 19 Feb 2014. ArchDaily. Accessed 26 Apr 2017. <http://www.archdaily.com/477963/allez-up-rock-climbing-gym-smith-vigeant-architectes/*.<

67. *http://inhabitat.com/oslos-grunerlokka-studenthus-is-a-student-housing-complex-located-in-a-former-grain-elevator/*.

68. "*The Factory / Ricardo Bofill" 15 Nov 2012. ArchDaily. Accessed 28 Apr 2017. <http://www.archdaily.com/294077/the-factory-ricardo-bofill/*.<

69. *http://www.tehranpicture.ir/fa/album/1930/*.

70. *http://www.caoi.ir/fa*.

۷۱. کامران، ا.، (۱۳۷۶)معماری صنعتی ایران بین دو جنگ جهانی.

پیوست

پیوست ۱

حفاظت و نگهداری از میراث صنعتی از دیدگاه منشور نیژنی تاگل

- حفظ و نگهداری میراث صنعتی بستگی به حفاظت یکپارچگی عملکردی دارد. و مداخلات در سایت‌های صنعتی باید با هدف نگهداری آن‌ها تا حد ممکن صورت پذیرد. ارزش و اعتبار یک منطقه صنعتی وقتی از بین می‌رود که عوامل و محتوای آن منطقه از بین برده شده یا جا به جا شود.
- حفظ مناطق صنعتی نیاز به آگاهی از اهداف آن‌ها دارد. اهدافی که در آن‌ها فرایندهای متنوع صنعتی شکل می‌گیرند. همهٔ این‌ها با مرور زمان تغییر می‌کنند ولی همهٔ موارد قبلی باید بررسی و ذکر شوند.
- یک یادمان، از تاریخی که آن را در بر دارد و یا از موقعیت مکانی که در آن واقع شده، جدایی ناپذیر است. جا به جایی تمام یا بخشی از یک یادمان نباید مجاز شمرده شود مگر آنکه این کار برای حراست از آن یادمان ضروری باشد و یا در صورتی که منافع و مصالح فوق العاده مهم ملی یا بین‌المللی، توجیه کننده این کار باشد. جا به جایی ساختمان و بناها وقتی قابل قبول است که منطقه‌ای که قرار است تخریب شود از لحاظ اقتصادی یا اجتماعی توجیه پذیر و لازم باشد.
- تنظیم و تغییر یک منطقهٔ صنعتی برای کاربری جدید وقتی قابل قبول است که منطقه از لحاظ تاریخی ارزشی خاص نداشته باشد در غیر اینصورت اجازهٔ استفاده مجدد از منطقه داده نمی‌شود. کاربری‌های جدید باید به موارد مهم و الگوهایی که در حفظ و نگهداری باید از آن‌ها پیروی شود آسیب نزنند و تا حد ممکن برای استفاده‌های اصلی و مهم به کار گرفته شود.
- تداوم استفاده از ساختمان‌های صنعتی از هدر رفتن انرژی جلوگیری کرده و به توسعه پایدار کمک می‌کند. میراث صنعتی می‌توانند نقش مهمی در تولیدات اقتصادی داشته باشند. تداوم استفاده دوباره از مناطق از به پایان رسیدن منابع در جامعه جلوگیری می‌کند و باعث پیشرفت جامعه می‌شود.

- مداخله باید حداقل تأثیر را داشته باشد. هر گونه تغییرات اجتناب ناپذیر باید ثبت شده و عوامل مهمی که جا به جا می‌شوند باید در محل‌های امن ثبت و نگهداری شوند. بسیاری از فرایندهای صنعتی از اصول کاملی پیروی می‌کنند که توجه به منطقه را افزایش می‌دهد.
- توانایی‌های انسان در بسیاری از فرایندهای صنعتی قدیمی منابع مهمی به شمار می‌آید؛ که باید با دقت ثبت شده و به نسل جدید انتقال داده شوند.
- حفظ و نگهداری مکتوبات و آرشیوهای کارخانه و نقشه‌های ساختمان نیز باید مانند محصولات صنعتی انجام گیرد و حفظ شوند. [۱۹]

اصول حفاظت و نگهداری از سازه‌ها،سایت‌ها، مناطق و مناظر میراث صنعتی بر اساس منشور TICCIH

- سیاست‌های مناسب، اقدامات حقوقی و قانونی باید به اندازه کافی سازگار و مکمل ایمنی و حفاظت از سایت‌ها و سازه‌های میراث صنعتی شامل ماشین‌آلات و اسناد و مدارک آن‌ها باشند. این اقدامات باید ارتباطی نزدیک میان میراث صنعتی، تولید صنعتی و اقتصاد را با احترام به قوانین شرکت‌های بزرگ و سرمایه‌گذاری، معاملات و یا مالکیت‌های معنوی مانند ثبت اختراعات و استانداردهای کاربردی برای اجرای صنایع فعال، ایجاد کنند.
- لیست سازه‌ها، مناطق، مناظری که میراث در آن قرار دارد، اسناد، نقاشی‌ها و یا میراث ناملموس باید به عنوان یک بخش مؤثر در اقدامات حفاظت و مدیریت در نظر گرفته شوند.
- در مورد سازه‌ها و سایت‌های میراث صنعتی فعال، باید کاربری و عملکرد امروزی آن‌ها در نظر گرفته شوند.
- تا جایی که ممکن است مداخلات فیزیکی برگشت پذیر باشند و مانع امکان دسترسی به تمام شواهد موجود اثر در اینده نگردند. شواهد تاریخی نباید از بین برده شوند. شرایط بنا پیش از هرگونه مداخله ثبت گردد و تمام فنون و مصالحی که در دوران مداخله و درمان بنا به کار برده می‌شوند باید

به دقت مستند سازی شوند. افزوده‌ها و یا اقدامات دوره‌های گذشته باید مورد احترام قرار گیرند زمانی که بنایی، الحاقاتی از دوره‌های مختلف دارد آشکارسازی لایه‌های زیرین تنها تحت شرایط استثنایی قابل توجیه است. یعنی زمانی که ثابت شود مصالح قابل حذف دارای ارزش خاصی نبوده و یا لازم است تا به دلیل نیازهای اقتصادی و اجتماعی حذف شوند.

- ضبط و ثبت اقدامات پیش و پس از مداخلات و در هنگام آن ضروری است مثلاً کجا اجزای تشکیل دهنده را باید ویران کرد و باید آن‌ها را جا به جا کرد. هر مرحله از روند صنعتی شامل مصالح به کار رفته و عملکرد و مکان قرارگیری آن‌ها باید ثبت گردد. [۱۹]

پیوست ۲

جدول (۵- ۱) مدل‌های تصمیم‌گیری و مطالعات در زمینه انطباق پذیری ساختمان‌های موجود، منبع: نگارنده

محقق	سال	رویکرد پژوهش	نوع ساختمان	شهر/کشور
چادلی، آر	۱۹۸۱	توسعه مدل	-	انگلستان
اوهمنگ، اف	۱۹۹۶	مدل مطلوبیت چند- ویژگی نظری بررسی در مقیاس بزرگ ۴۰۰ مالک ساختمان	همه نوع کاربری	انگلستان
روزنفلد، وای و شوهت، آی	۱۹۹۹	ایجاد مدل پشتیبانی تصمیم‌گیری برای انتخاب بهترین گزینه بهسازی	همه نوع ساختمان	اسرائیل
هیث، تی.	۲۰۰۱	مطالعات موردی تطبیقی	ساختمان‌های اداری تغییر کاربری داده شده به ساختمان مسکونی	لندن، تورنتو، انتاریو
بلکاستاد، اس.اچ.	۲۰۰۱	مطالعه موردی	اداری	نروژ
بال، آر.ام	۲۰۰۲	مطالعه در مقیاس بزرگ	ساختمان‌های صنعتی متروک	بریتانیا
کینکید، دی	۲۰۰۲	بررسی ۱۷۶ ساختمان	تجاری	لندن
آلن، کی و کلوبات، کی	۲۰۰۳	توسعه یک ابزار تصمیم‌گیری برای انتخاب بهترین گزینه بهسازی	همه نوع کاربری	فنلاند
کوئیک، آل. ام.	۲۰۰۴	مطالعه یک مورد واحد	بیمارستان مسلولین	سینسیناتی/آمریکا
هک، ام و همکاران	۲۰۰۴	ابزار تصمیم‌گیری	همه نوع کاربری	هلند
آرگ، کی.	۲۰۰۵	مطالعه موردی ۱۱ توسعه دهنده	اداری	نروژ
کانتل، اس.اف.	۲۰۰۵	مطالعه موردی	ساختمان‌های صنعتی	آمریکا
سیندر، جی.اچ.	۲۰۰۵	مطالعه موردی	ساختمان‌های صنعتی	آمریکا
زوشی، کی.	۲۰۰۵	مطالعه موردی	مسکونی	آمریکا
ایگنجاتوویک، انسی. و ایگنجاتوویک، دی.	۲۰۰۶	مطالعه موردی	مسکونی	بلگراد
کرستینگ، جی.ام	۲۰۰۶	مطالعه یک مورد واحد	-	آمریکا
کینی، پی.	۲۰۰۶	-	تغییر کاربری در ساختمان‌های تاریخی	لندن
فراتری، ا.آل و لارنس. دی	۲۰۰۷	مطالعه موردی	تغییر کاربری انبارها	آمریکا و ایتالیا
گریدتس، آر.پی و ون در وورت، تئو	۲۰۰۷	ایجاد ابزار ارزیابی پتانسیل تبدیل ساختمان‌های اداری	ساختمان‌های اداری تغییر کاربری داده شده به ساختمان مسکونی	روتردام/هلند
بولن، پی.	۲۰۰۷	مصاحبه با ۱۴ نفر در مورد آگاهی از پایداری در انطباق	-	استرالیا

فینانچی، ام.	۲۰۰۷	مطالعه موردی یک ساختمان	آموزشی	ایتالیا
رموی، اچ.تی. و ون در وورت، تی.جی.ام	۲۰۰۷	مطالعه موردی و مصاحبه	ساختمان‌های اداری تغییر کاربری داده شده به ساختمان مسکونی	هلند
لانگستون، سی.و همکاران	۲۰۰۷	مطالعه یک مورد واحد	-	هنگ کنگ
آرپ	۲۰۰۸	مدل برای تصمیم‌گیری	اداری	استرالیا
زاوداسکاس، ای.دی و همکاران	۲۰۰۸	مدل برای تصمیم‌گیری	همه نوع کاربری	لیتوانی
کانیجس، اس. و لانگستون، سی.	۲۰۱۰	ایجاد یک ابزار رتبه‌بندی برای ارزیابی پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی در اینده در زمان طراحی یک ساختمان	همه نوع کاربری/ ساختمان‌های جدید	استرالیا
سیمونس، آر.و چویی، ای.	۲۰۱۰	-	ساختمان‌های مذهبی	آمریکا
تئو، ای.و لین، جی.	۲۰۱۱	ایجاد چارچوب مفهومی برای ارزیابی پتانسیل انطباق خانه‌های عمومی	ساختمان‌های مسکونی	سنگاپور
آوراهام، ا.بی. و کاپلتو، ای.جی.	۲۰۱۱	-	همه نوع کاربری	اسرائیل
یین، اچ و مینزل، کی	۲۰۱۱	مدل برای تصمیم‌گیری	همه نوع کاربری	ایرلند
ویلکینسون، اس.جی	۲۰۱۱	مدل ارزیابی اولیه انطباق بر اساس بررسی ۱۲۷۳ تبدیل در انطباق‌های ساختمانی	همه نوع کاربری	استرالیا
بولن، پی و لاو، پی	۲۰۱۱	مدل تصمیم‌گیری بر اساس ۸۱ مصاحبه با مالکان و دست اندرکاران استفاده مجدد تطبیقی	همه نوع کاربری	استرالیا
میسیرلیشوی، دی و گان کی، کی	۲۰۱۶	مدل برای تصمیم‌گیری	همه نوع کاربری	ترکیه

پیوست ۳

جدول (۵- ۲) لیست فاکتورهای تاثیرگذار در انطباق ساختمان‌ها، منبع: [۵۹]

دسته‌بندی	معیارها
فیزیکی (عمر طولانی)	بی عیب و نقص بودن سازه-قابلیت تحمل کاربری و بارهای سازه‌ای آتی، دوام مصالح-قابلیت اطمینان به ساختمان، نوع اجرا-کیفیت اجرای سازه و سفت کاری، قابلیت ساختمان جهت حفظ منابع اولیه به کار رفته، پیچیدگی طراحی-استفاده از هندسه متنوع، شرایط آب وهوایی غالب منطقه و میزان تغییرات، شرایط فونداسیون ساختمان.
اقتصادی (موقعیت)	تراکم جمعیتی، وضعیت بازار – موقعیت نسبت به مرکز شهر، سیستم‌های حمل و نقل-دسترسی و مجاورت با سیستم، دسترسی به سایت-مجاورت با مسیرهای دسترسی، پارکینگ و خدمات اجتماعی/عمومی، در معرض دید و داشتن دید مناسب در عین حفظ حریم، محدودیت‌های برنامه‌ریزی انتخاب سایت، برنامه‌ریزی‌های منطقه‌ای و طراحی ساختمان، سطح زیر بنا- تراکم فضایی، محوطخ سازی
عملکردی (قابلیت تناسب)	انعطاف پذیری-قابلیت ساختمان جهت تغییر بر اساس نیازهای جدید، افزودن و یا حذف عناصر، مجزا بودن بخش‌های مختلف – قابلیت تخریب، بازسازی جداگانه/طراحی مدولار، طراحی پلان باز، قابلیت تغییر-کاربری چند عملکردی، آتریم-فضاهای باز، فضاهای سبز داخلی، شبکه سازه ای-قابلیت تغییر با کمترین هزینه، داکت ها و سرویس‌های خدماتی، دسترسی‌های عمودی
تکنیکی (سطح مصرف انرژی)	جهت گیری-دریافت تابش و باد غالب، کنترل خیرگی و افزایش دما ناشی از تابش، عایق و سایبان-توده حرارتی، سایبان‌های متحرک، نور طبیعی- سیستم روشنایی کارا، تهویه طبیعی-جریان هوا، کیفیت هوای تازه، میزان نفوذ هوا، سیستم مدیریت ساختمان‌ها- نظارت و کنترل هوشمند، میزان دریافت تابش در تابستان و زمستان
اجتماعی (حس تعلق)	تصویر ذهنی- هویت اجتماعی، ارزش‌های فرهنگی، زیباشناسی- ارزش‌های معماری، چشم انداز بصری، تاریخچه/ اصالت، امکانات جهت آسایش و رفاه، مقیاس انسانی، همسایگی- اجتماعات محلی
حقوقی (کیفیت استاندارد)	سطح استاندارد پایان کار، مقررات ایمنی آتش، کیفیت محیط داخلی- عدم استفاده از مواد سمی و مضر، سلامتی و امنیت کاربران- نیازهای خاص کاربران، امنیت – نظارت مستقیم و غیر فعال، آسایش- محیط زیست بهداشتی و سالم، دسترسی معلولین، سطح عملکرد زیست محیطی، آکوستیک- کنترل سر و صدا
سیاسی (بستر)	ساختمان‌های مجاور- موانع بصری عمودی و افقی، تاثیرات منفی زیست محیطی، اصول و راهکارهای حفاظت ساختمان‌ها، استقبال عمومی – مشارکت ذی نفعان و مشوق‌های نالی، طرح‌های بالا دست و ضوابط شهری، منطقه بندی و نوع کاربری زمین، مالکیت

پیوست ۴

نمونه‌های موردی

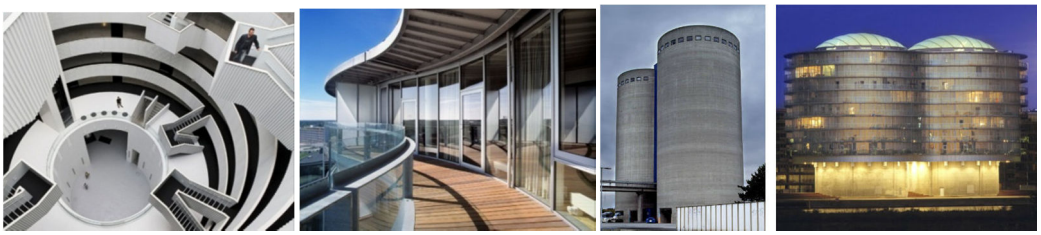
نمونه‌های استفاده مجدد تطبیقی از سیلوها

برج‌های مسکونی دو قلو در اسکله کپنهاگ[۱]، معماران ام وی آر دی وی[۲]

در سراسر اروپا مناطق بندرگاهی قدیمی و بدون عملکرد در حال توسعه مجدد به مناطق مسکونی گران قیمت‌اند. چشم انداز عالی، موقعیت کنار دریا و نزدیکی به مرکز موفقیت این توسعه را تضمین می‌کنند. در این پروژه‌ها، آپارتمان‌هایی که بیش‌ترین متقاضی را دارند معمولاً انبارهایی هستند که به اقامتگاه تبدیل شده‌اند و سبک زندگی مدرن را همراه با تجربه یک شخصیت تاریخی ترکیب می‌کنند. تبدیل سیلوهای کپنهاگ نیز متناسب با چنین دسته‌بندی هستند و حتی طراحی رادیکال‌تری را نشان می‌دهند. در حالی که انبارها ساختارهای کما بیش کاملی هستند و نیازمند انطباق نسبتاً کمی برای تغییر عملکرد به مسکن هستند، سیلوها متفاوت‌اند؛ آن‌ها ساختارهای بسیار پایه، ساده و ناکامل‌اند. این عریانی و ناتمامی چالش پیش رو در تبدیل این پروژه بود. سیلوهای غلات در اصل در سال ۱۹۶۳ و به عنوان بخشی از یک کارخانهٔ کیک در بندرگاه کپنهاگ[۳] ساخته شدند. کارخانه در سال ۱۹۹۰ تعطیل و منطقه برای توسعه مجدد به ساختمان‌های مسکونی و اداری واگذار شد. سیلوی غلات اصلی شامل دو سیلندر بتنی عریان و خام، هر یک به قطر ۲۵ متر بودند. بزرگ‌ترین چالش پیش رو چگونگی حفظ صحت و تمامیت سیلوها و به طور همزمان معاصر سازی آنها بود. شرکت معماران ام وی آر دی وی سیلوهای دوقلوی واقع در اسکله جزایر برایگ[۴] در کپنهاگ را به برج‌های دو پیکر (جوزا) مسکونی تبدیل کردند. ساخت و ساز برای تبدیل سیلوها در سال ۲۰۰۲ آغاز و در سال

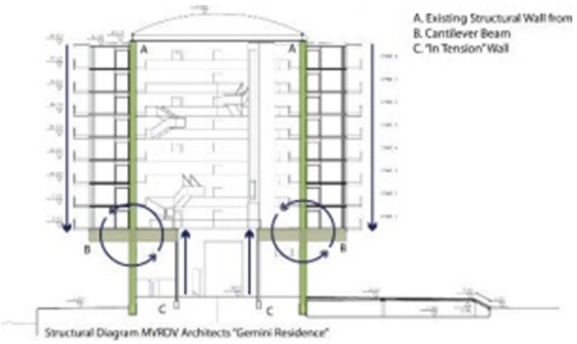
1 Copenhagen's Waterfront
2 Mvrdv
3 Port of Copenhagen
4 Islands Brygge

۲۰۰۵ پایان یافت. شرکت ام وی آر دی وی طرح منحصر به فردی را خلق کرد و بیشترین پیشروی از محدودیت‌های ساختاری سیلوهای بتنی را داشت.[۶۰]



تصویر (۵-۱) نمای خارجی، سیلوی اصلی، بالکن‌ها و فضای داخلی برج‌های مسکونی دوقلو در کپنهاگ، منبع: [۶۰]

محدودیت‌های ساختاری سیلو، منجر به راه حلی برای طراحی می‌شد. برای مثال ایجاد دهانه‌های بزرگ در سطح بیرونی حلقه‌های بتنی دشوار بود. ایجاد گشودگی درها ممکن اما پیچیده بود و تنها در تعداد محدودی از مکان‌ها امکان‌پذیر بود. جانمایی آپارتمان‌ها در داخل سیلوها این مفهوم را تداعی می‌کرد که در جایی که چشم انداز و منظر در دسترس است، فضاها هدایت کننده به سمت داخل و درونگرا هستند. ممکن است این کار برای نوسازی یک انبار با توجه به وضعیت یادمانی آن قابل قبول باشد اما در مورد یک سیلو این نحوهٔ طراحی باعث از دست دادن یک فرصت کلیدی می‌گردید. به علاوه پر کردن سیلوها با اسلب های طبقات و دیوارها یکی از مهیج‌ترین وجوه وضعیت فعلی آن‌ها یعنی درون تهی بودن (پوچی) را از بین می‌برد. روشنایی محدود به همراه عدم توانایی در ایجاد تعداد نا محدود گشودگی‌ها منجر شد تا شرکت ام وی آر دی وی در این نمونه به بیرون سیلوها فکر کند. این طراحی، طبقات را در سطح بیرونی قرار داد و بدین صورت این مشکل بالقوه را حل کرده و از مزایای شکل سیلوها بهره مند گردید. [۶۰]



تصویر (۵-۲) قرارگیری طبقات در سطح بیرونی سیلوها در برج‌های مسکونی دوقلو کپنهاگ، منبع:[۶۰]

آپارتمان‌ها برای دریافت بیشترین میزان نور و منظر به سطح خارجی متصل شده‌اند در حالی که فضای داخلی، لابی بازی دارد که از طریق نورگیر سقفی بالای آن روشن می‌شود. در این شیوه، سیلو هستهٔ جدیدی را برای پروژه شکل داد و همهٔ فضاهای قابل استفاده و اتاق‌ها از مزایای مکان منحصر به فرد آن بهره بردند. آپارتمان‌ها دارای دیوارهای خارجی شیشه‌ای و بالکن‌های عریضی هستند که چشم انداز پانارامایی از بندرگاه را فراهم می‌کند. دسترسی به آپارتمان‌ها از طریق یکی از هسته‌های لابی مرکزی، جایی که تاسیسات، راه پله‌ها و آسانسورها قرار دارند، تأمین می‌شود. پایین هر یک از سیلوها عریان مانده است تا سیلوی اصلی را نمایان کند و به عابران کارکرد اصلی خود را یادآور شود.[۶۰]

استودیوی بالای سیلو۱، معماران اُ آفیس[۲]

در سال ۲۰۱۲، دفتر معماری اُ، طبقهٔ بالای یک ساختمان سیلو از سال ۱۹۶۰، و در قدیمی‌ترین کارخانه آبجو سازی شهر گوانژو[۳] - شهر مرکزی جنوب چین – را تبدیل کردند. ساختمان سیلو ۳۸ متر ارتفاع داشت و در ساحل جنوبی یکی از شاخه‌های رودخانهٔ پرل[۴]، در مقابل خانه‌های عمومی بلندمرتبه قرار گرفته بود و رو به سمت جنوب و مرکز قدیمی شهر داشت. طبقه بالا به عنوان سطح ورود دانه‌های گندم برای پر کردن ۱۲ سیلوی قرار گرفته در زیر آن، استفاده می‌شد و بنابراین پر از حفره‌های مربعی بر روی کف خود بود. بخشی از ساختمان به صورت پل، قسمتی از ساختمان بالای سیلو را به برج حمل و نقل عمودی در انتهای شرقی متصل می‌کند. فضای طولانی ۴۰ متری در بالای سیلو به فضای کار دفتر معماری اُ تبدیل شده است. دهانه‌های بزرگی در دیوارهای جانبی ایجاد شدند تا از نیمهٔ بیرونی سطح بالای سیلوها به عنوان تراس کارگاه استفاده شود. میزهای کار در سمت دید به رودخانه قرار داده شدند در حالی که نیم طبقهٔ مربوط به کتابخانهٔ مصالح که توسط ۵ جعبه ابزار بزرگ چوبی حمایت می‌شود در سمت دید به شهر قرار گرفته است. [۶۱]چهار حفره ورودی در سطح

1 Silo-top Studio
2 O-OFFICE Architects
3 Guangzhou
4 Pearl River

طبقه که در میان میزهای کار قرار داردند با جعبه‌های فلزی کاشت گیاه که در آنها چهار درخت کاشته شده، پوشیده شده‌اند، در حالی که حفره‌های سمت نیم طبقه و در میان جعبه‌های ابزار با یک میز شیشه‌ای پوشانده شده و به صورت رو باز برای نمایان بودن داخل سیلوها قرار داده شده‌اند. یک بار کوچک در قسمت ورودی و در کنار در ورودی، در مقابل برج حمل و نقل عمودی قرار داده شده است. در بالای آن نیم طبقه‌ای برای استراحت وجود دارد که کارکنان می‌توانند از آن برای جلسات غیر رسمی و یا استراحت کردن استفاده کنند. یک میز بزرگ و محکم از سنگ مرمر در سالن اتصال دهنده برای جلسات و ارائه‌های رسمی ساخته شده است. دو درب بزرگ تاشو بین فضای اتصال دهنده و فضای کارگاه تعبیه شده است. آن‌ها می‌توانند برای جدا کردن فضای کارگاه از بخش جلسات استفاده شوند و در نتیجه سالن اتصال دهنده می‌تواند با قسمت بار به عنوان مکان برگزاری رویدادها برای کنفرانس‌ها، پذیرایی‌ها و یا حتی نمایشگاه‌های کوچک کار کند. همهٔ اندودهای دیوارها و سقف‌ها پاک شدند و آجرهای قرمز و بتن از ساخت اصلی بنا نمایان شدند. تنها از فولاد، چوب و شیشه به عنوان یک مکانیزم خلاق در مداخلات معمارانه جدید استفاده شده است. [۶۱]

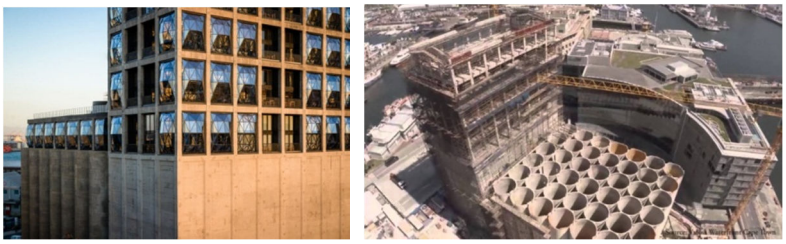
تصویر (۵-۳) استودیوی بالای سیلو، معماران اُ آفیس، منبع: [۶۱]

هتل لوکس کیپ تون[1]

هتل جدیدی که نوسازی نیمی از یک سیلوی غلات قدیمی توسط استودیو هیترویک[2] است درهای خود را به روی مهمانان در آفریقای جنوبی گشوده است. بر بلندای اسکلهٔ ویکتوریا و آلفرد[3] در کیپ

1 Luxury Hotel in Cape Town
2 Heatherwick studio
3 Victoria & alfred waterfront

تون[1]، این سیلو با بالابرهای غلات و نیز شش طبقه بر بالای آنها که به موزه هنر معاصر بزرگی تبدیل خواهد شد قرار دارد. نمای بیرونی ساختمان سیلو که از سال ۲۰۰۱ بلااستفاده بود توسط استودیو هیترویک که از سال ۲۰۱۳ کار بروی طرح را آغاز کرده بود، بازطراحی شد. این شرکت موظف بود تا برج بالابرنده و ضمیمهٔ انبار مجاور آن در شش ردیف هفتایی سیلوها را تبدیل کند. به طور مختصر خواسته شده بود تا ساختمان اهمیت فرهنگی خود را حفظ کند در حالی که طرحی همساز با یک شهر آفریقای جنوبی را ارائه می‌کند. تسهیلات هتل سیلو شامل امکانات آبگرم و باشگاه، رستوران روباز در پشت بام، استخر شنا و اتاق‌های ناهارخوری و جلسات خصوصی است. به صورت ظاهری بزرگترین تغییر قابل مشاهده در ساختار اصلی افزودن پوشش شیشه‌ای بود که در هندسهٔ طبقات هتل درج شدند. این پانل‌های محدب به سمت بیرون برآمده هستند به گونه‌ای که به نظر می‌رسد به تدریج در حال باد شدن هستند. این کار ساختمان را در شب به یک فانوس درخشان در اسکله بدل می‌کند. هتل شامل ۲۸ اتاق و یک پنت هاوس یک خوابه است. هر یک از سوییت‌ها منحصراً به صورت رنگارنگ و با اشیا التقاطی به منظور القای معماری صنعتی طراحی شده‌اند. ساختمان سیلو با ارتفاع ۵۷ متر در هنگام افتتاح آن در آگوست سال ۱۹۲۴، بلندترین ساختمان در جنوب صحرای آفریقا بوده است. ساختار سیلو از دو بخش برج بالابر و خود سیلوهای ذخیره سازی تشکیل شده است. در حالی که هتل در قسمت برج قرار گرفته است، سیلوهای مجاور آن موزهٔ هنرهای معاصر را که در سپتامبر ۲۰۱۷ افتتاح خواهد شد را در بردارند. [۶۲]



تصویر (۵-۴) ساختار اصلی و نمای خارجی در هتل لوکس کیپ تون، منبع: [۶۲]

[1] Cape town

در بخش موزه هنرهای معاصر این سیلو، در جهت حفظ ماهیت صنعتی آن، بخش‌هایی از ماشین‌آلات انتخاب می‌شوند تا برای نشان دادن شخصیت کارکردی اولیه حفظ شوند. در طرح پیشنهادی هیترویک باید فضای باز گالری‌ها و ناحیه سیرکولایون مرکزی از هسته ۴۲ لوله بتنی به ارتفاع ۳۳ متر و قطر ۵.۵ متر حفاری شوند. با بریدن هشت ساختار سلولی بتنی سیلوها، یک آتریوم مرکزی کلیسا مانند ایجاد می‌شود که از سقف شیشه‌ای یکپارچهٔ بالای آن نور خواهد گرفت. این عنصر برای تاکید بر گرد بودن ساختارهای استوانه‌ای ایجاد شده است و به عنوان محلی برای ارائهٔ هیئت‌های هنری بزرگ و مهم بکار می‌رود. هیترویک پیرامون چالش‌های پیش رو در این پروژه توضیح داده است: برخلاف تبدیل بسیاری از ساختمان‌های تاریخی که دارای فضاهای بزرگ آماده برای تغییر کاربری هستند، این ساختمان فاقد چنین فضایی است. این پروژه با ایدهٔ یک فضای داخلی حک شده از درون یکشی زیربنایی رو برو است در حالی که باید شخصیت ساختمان را نیز حفظ و علم نماید. دیگر انبارک‌های سیلوی موزه هنرهای معاصر آفریقا از قسمت بالای طبقهٔ همکف با رها کردن دیوارهای گرد خارجی به صورت دست نخورده، بریده شده وکنار خواهند رفت. بعلاوه این مکعب‌های پاک شدهٔ سفید ایجاد شده فضاهای گالری را نه فقط برای مجموعه‌های دائمی بلکه برای نمایشگاه‌های بین‌المللی سیار، عرضه می‌کنند. این موزه در تمامیت برنامه خود شامل ۸۰ گالری، ۱۸ فضای آموزشی، یک باغ موزه در پشت بام، منطقه حفاظت آثار هنری و مراکزی برای کارهای نمایشی، تصاویر متحرک و آموزش موزه‌ای می‌باشد.

تصویر (۵-۵) فضای داخلی بخش موزه و برش کلی از هتل لوکس کیپ تون، منبع: [۶۲]

استودیو هیترویک مسئول طراحی همه امکانات ضروری برای یک نهاد عمومی در این مقیاس شامل: کتابفروشی ها، رستوران و بار، کافی شا، اتاق‌ها در جهات مختلف، اتاق اهدا و اتاق همراهان و اتاق‌های مختلف مطالعه است. مجموعه‌ای از تونل‌های زیرزمینی قدیمی، مهندسی مجدد خواهند شد تا فضاهای آموزشی غیر معمول و فضاهای خاص سایت را برای هنرمندان جهت گفتگو با ساختار اصلی ایجاد کنند. سیرکولاسیون از طریق بالابرهای استوانه‌ای که در داخل لوله‌های برش خورده حرکت می‌کنند و پلکان مارپیچی که شبیه یک مته غول پیکر است ارائه شده است. هر یک از استوانه‌ها با شیشه پوشانده می‌شوند و برای راه رفتن افراد در باغ پشت بام کاملاً مستحکم هستند و بعلاوه نور را به فضای داخلی هدایت می‌کنند. از قسمت بیرونی، نمای یادمانی سیلوها و بخش پایینی برج نسبتاً بدون تغییر می‌مانند. هیچ پنجره جدیدی اضافه نخواهد شد و لایه ضخیم رنگ روی ساختمان به منظور نمایش دادن ساختار بتنی اصلی زدوده خواهد شد. [۶۲]

سیلو پوینت[1]

در دهه رونق اقتصادی ۱۹۲۰، هنگامی که ساختمان اصلی سیلوی گندم راه آهن بالتیمور و اوهایو[2] در سال ۱۹۲۳ ساخته شد، بزرگ‌ترین و سریع‌ترین بالابر غلات در جهان بود که در شبه جزیره جنوبی شهر با ۲۴ طبقه و ۳۰۰ فوت ارتفاع، به صورت استراتژیک برای حمل غلات و دیگر محصولات کشاورزی با کشتی به سراسر جهان، ساخته شده بود. اما در اوایل دهه اخیر ساختار منسوخ آن با تولید تنها حدود ۶۵ هزار دلار بابت مالیات املاک و مستغلات سالانه، به یک سربار برای اقتصاد بالتیمور بدل شده بود. گروه توسعه ترنر[3] سیلو را در اوایل سال ۲۰۰۳ خریداری کرد و از آن لحظه رویارویی با چالش‌ها آغاز شد. این ساختمان بتنی قوی در لبه آب، با ساختار بلند و باریک خود و عرضهٔ چشم اندازی پاناروما به بندر بالتیمور، ذاتاً برای تبدیل به یک مجتمع مسکونی لوکس مناسب بود. از آنجا که تلاش برای چنین پروژه‌ای تا پیش از آن هرگز صورت نگرفته بود ترنز باید شهرداری را

[1] Silo Point
[2] Baltimore & Ohio Railroad
[3] Turner Development Group

برای منطقه بندی مجدد سایت به منطقه مسکونی متقاعد مـی‌کـرد تـا شـروع پـروژه تبـدیل ممکـن می‌شد. ترنز می‌گوید: «در آن زمان تفکری راجع به حذف دارایی‌های صنعتی از بازار در بالتیمور وجـود داشت که معتقد بود اگر دارایی صنعتی را حذف کنید، صنعت هرگز باز نخواهد گشـت. امـا پـس از آن آن‌ها متوجه شدند که صنعت به هر حال به هیچ وجه به خصوص به سـاختارهای منسـوخ ماننـد ایـن مورد بازنخواهد گشت بنابراین آنها باید تلاش کنند تا چنین ساختارهایی را تبدیل کرده و بـه گـردش مالیاتی بازگردانند.» [۶۳]

تصویر (۵-۶) فضای ورودی، باشگاه و نمای خارجی پروژه مسکونی سیلو پوینت، منبع: [۶۳]

گروه توسعه ترنر این نشان صنعتی قوی را با ترکیب کردن برج غلات اصلی و سـیزده سـیلو، بـه طـرح نهایی پروژه که اکنون با نام سیلو پوینت[1] شناخته می‌شود، تبدیل کردنـد. هنگـامی کـه منطقـه‌بنـدی مجدد صورت گرفت تیم توسعه باید با محدودیت‌های فیزیکی بیشماری در یک سایت صنعتی قـدیمی مواجه می‌شد. یکی از موانع بسیار سخت تخریب نزدیک بـه ۱۶۰ سـیلوی قـدیمی غـلات در مجـاورت بالابر برای ساخت پارکینگ بود، در حالی که ۱۸ سیلو را برای ایجاد گوشه‌های نگهدارنـده آن و بسـتن محوطه باقی گذاشتند. شـبکه سـاختاری ۱۶ در ۱۶ فـوتی سـیلو نگـه داشـته شـد و پایـه سـتون‌هـا، فونداسیون و کلاهک ستون‌های موجود نیـز بـرای اهـداف اقتصـادی و زیباشناسـی و حفـظ تمامیـت ساختاری حفظ شدند. هماهنگی سطوح گاراژ و دیگر طبقات در ساختمان جدید با بخش‌هـای قـدیمی نیز از دیگر چالش‌های این پروژه بوده است. نه تنها شبکه ساختاری در این ساختمان منحصر بـه فـرد حفظ شد بلکه در زیر لابی چشمگیر آن سطحی با عنوان کاتاکمبوس[2](دخمه‌های قبور) قرار داشت که

[1] Silo Point
[2] Catacombs

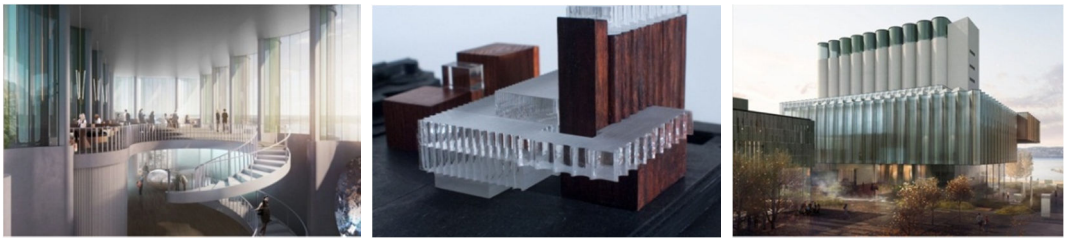
به یک کلوب ورزشی با تکنولوژی بالا، با اتاق‌های بیلیارد، بازی و اتاق‌های کنفرانس، و نیز اتاق‌های نوشیدن و استراحت تبدیل شد. لابی مجموعه با سقفی به ارتفاع ۲۸ فوت و ستون‌های قارچی قابل توجه است که ستون‌ها در پایه هشت ضلعی و در سقف عریض‌تر می‌شوند. به علاوه سیلو پوینت یک رستوران مجلل، بار نوشیدنی و یک اغذیه فروشی تخصصی، آبگرم و یک استودیو تخصصی مو دارد. در طبقه ۱۹ ام یک اسکای لانج[1] مجهز به دو آشپزخانه برای رویدادها و نیز مناطق لانج، تلوزیون ها با صفحات نمایش تخت، آتشگاه‌ها و ایستگاه‌های آی پد است. همچنین دارای یک عرشه حفاظت شده با دیدی پاناروما به چشم اندازها و خط آسمان‌های شهر است. قلب این پروژهٔ توسعه، هستهٔ مسکونی آن است. طیف واحدهای مسکونی از یک خوابه تا سه خوابه با یک فضای خصوصی تغییر می‌کند. اکثر واحدها با ۳۶ مدل مختلف در بین این دو نوع قرار می‌گیرند و عمدتاً واحدهای دو خوابه هستند. برخی از واحدها در داخل ساختمانی هستند که گاراژ پارکینگ را پنهان می‌کند اما بسیاری از آنها در داخل خود بالابر غلات قدیمی قرار دارند. ویژگی بعدی آنها سقف ۱۸ فوتی، ستون‌های بتنی قدیمی بالابر و پنجره‌های بسیار بزرگ با ظاهر صنعتی است. [۶۳]

طراحی سیلو پوینت به عنوان یادآوری از اقتصاد و فرهنگی که در ابتدا بالتیمور را به شهری بزرگ بدل کرد و نیز به اقتصاد، فرهنگ و جمعیت این شهر در قرن بیست و یکم اشاره داشت، شکل گرفت. تبدیل سیلو پوینت از یک سیلوی غلات متروک به یک مجموعهٔ مسکونی شهری و یک توسعهٔ چند منظوره توسط گروه توسعه ترنز، از این ایدهٔ مرکزی که «بهترین چشم انداز برای ایندهٔ یک شهر نمی‌تواند گذشتهٔ خود را نادیده بگیرد» الهام گرفت. سیلو پوینت در حال حاضر دارای نزدیک به یک میلیون فوت مربع شامل ۲۲۸ فضای عمومی لوکس و ۲۰۰۰۰ فوت مربع فضای خرده فروشی، رستوران، آب گرم و سالن و فضای اداری است. این بالابر غلات در ابتدا با ۶۵۰۰۰ دلار مالیات سالانه فروخته شد این در حالی است که توسعه آن منجر به تولید نزدیک به ۶ میلیون دلار مالیات در سال شده است.[۶۳]

[1] Sky Lounge

سیلوی هنر[1]

آرت سیلو، طرح پیشنهادی برای موزه هنری جدید در جنوب نروژ است که در یک مسابقه بین‌المللی با ۱۰۱ شرکت کننده به عنوان یکی از ۶ فینالیست مسابقه برگزیده شده است. این مسابقه برای تبدیل یک سیلوی غلات موجود از دهه ۱۹۳۰ به یک موزه هنر پیشرو در اسکاندیناوی و نگهداری از کارهای مجموعه تانگن[2] و نیز موزه هنر منطقه‌ای سورلندیز[3] است. طرح پیشنهادی شرکت گالمستراپ[4] اهمیت مفهوم نیرومند سیلوهای موجود را حفظ کرده و آنها را توسط یک حجم گالری ظریف که در قسمت بالا و بیرون سیلوها طراحی شده‌اند و به عنوان نماهای شیشه‌ای مقعر و محدب، در بر می‌گیرد. استحکام سیلوهای موجود در تضاد با فضاهای گالری افقی جدید و سیلوهای شیشه‌ای گسترش یافته، قرار دارد و به یک فانوس دریایی برای شهر و یک پلت فرم تماشا برای شهروندان کریستینسند[5] بدل شده است. یک فضای معرفی مرکزی در درون سیلوهای موجود حفر شده است که یک مرکز اجتماع بزرگ و فضای تاسیسات را با ارتباط مستقیم با تسهیلات عمومی در طبقهٔ همکف فراهم می‌کند. فضای گالری‌های اصلی پیرامون وید سیلو قرار گرفته‌اند و مجموعه‌ای از فضاهای نمایشگاهی با شخصیت‌های اصیل، مقیاس و تنظیمات نور مشخص برای تطابق با آثار هنری مختلف را ارائه می‌کنند. این موزه مکان زنده‌ای با امکانات مختلف است که به سمت پیرامون خود با فضاهایی مانند باغ مجسمه موجود به طرف تالار کنسرت، یک محوطه صمیمی به سمت مدرسه هنر جدید و یک استخر منعکس کننده دراماتیک به سمت فلات گسترش یافته است. [۶۴]



تصویر (۵-۷) نمای خارجی، حجم کلی و فضای داخلی سیلوی هنر نروژ، منبع: [۶۴]

[1] Art Silo
[2] Tangen collection
[3] Sørlandets Art museum
[4] Galmstrup Ltd.
[5] Kristiansand

سیلوی زوارت[1]

یک سیلوی غلات منسوخ در هلند، احیا شده و به یک بازار مواد غذایی و سالن غذاخوری عمومی تغییر کاربری یافته است. این پروژهٔ استفاده مجدد تطبیقی که توسط استودیو ایندهوون[2] طراحی شده، شخصیت و معماری تاریخی سیلوی زوارت را در حالی حفظ می‌کند که یک هدف اجتماعی جدید و عناصر معاصر را با آن تلفیق می‌کند. این سیلو واقع در بندر شهر دیونتر[3] است و پروژهٔ نوسازی آن، از سوی یک بنیاد متخصص در هدف گذاری مجدد برای سایت‌های میراث فرهنگی تایین شده بود. سیلوی بتنی زوارت که در سال ۱۹۲۳ ساخته شده است در اصل برای ذخیرهٔ غلات و نمک استفاده می‌شده است. برای دفع رطوبت، دیوارهای بیرونی آن با لایه‌ای از قیر طبیعی پوشانده شده که در معرض هوا، نمای سیاه مشخص ساختمان را ایجاد کرده بود و همین امر منجر به نام گذاری سیلو به زوارت سیلو شد که در زبان هلندی به معنای سیلوی سیاه است. [۶۵]

در حالی که معماران شخصیت صنعتی خام و عناصر ساختمان را تا حد امکان حفظ کردند، پنجره‌های شیشه‌ای بزرگی را برای افزودن ظاهری جدید، باز و شفاف که فضای داخلی را به چشم انداز بیرون متصل می‌کرد به سیلو اضافه کردند. فریم‌های فولادی باریک درها و پنجره‌ها سهم قابل توجهی در حفظ طبیعت مشخص ساختمان دارند. عملکرد جدید با شفافیت معرفی شده در نما، چهره‌ای جدید به منطقه را نمایان می‌کند. [۶۵]

تصویر (۵-۸) نمای خارجی و فضاهای داخلی سیلوی زوارت، منبع: [۶۵]

[1] Zwarte Silo
[2] Eindhoven-based studio
[3] Deventer

این سیلوی نوسازی شده نه فقط برای ارائه فرصت خرید جهت تولید و آماده سازی غـذا بـرای بازدیـد کنندگان است بلکه برای مردم فضایی برای گرد آمدن، خوردن و لـذت بـردن از منـاظر سـاحلی زیبـا فراهم می‌کند. علاوه بر سیلوی غلات بلند، معماران دو انبار آجری کم ارتفاع مجاور آن را نیز کـه قـبلاً برای ذخیره سازی نمک استفاده می‌شده است، نوسازی کرده‌اند. بـه نقـل از معمـار پـروژه[1] بـه سـایت دیزین[2] عملکرد جدید آن بر خلاف شخصیت بستهٔ سیلو، نیازمند شخصیتی گشوده بود که خـود را بـه روی محیط اطراف بگشاید. به همین دلیل آنها یک گشودگی نه متری بزرگ در سمت شرقی بنا ایجاد کردند که چشم انداز فوق العاده ای از بندر را ایجاد می‌کند. [۶۵]

باشگاه صخره نوردی آلیزآپ[3]

باشگاه صخره نوردی آلیزآپ در قلب یک پروژهٔ تجدید حیات در بخـش جنـوب غربـی مـونترال[4] قـرار دارد. سایت و سیلوهای پالایشگاه قدیمی شکر ردپث[5] که در کنار کانال لشین[6] قرار گرفته‌اند بـه یکـی از انواع باشگاه‌های صخره نوردی در محیط داخلی تبدیل شده‌اند و به طور قابل توجهی به جاذبـه‌هـای تفریحی و گردشگری کانال افزوده‌اند. این سازه‌های بتنی قابـل توجـه، نزدیـک بـه ۴۰ سـال پـیش از تبدیل آن‌ها به مرکز صخره نوردی، متروک بودند و از این رو به یک کاتالیزور برای یک پروژهٔ نوسـازی شهری و اجتماعی مهم تبدیل شدند. عصر صنعتی که زمانی در این ناحیه رونـق داشـته اسـت اکنـون چشم انداز غیر معمولی از ساختارهای صنعتی متروک را برجـا نهـاده اسـت. کـه در میـان آنهـا چهـار سیلوی ساخته شـده در سـال ۱۹۵۲ بـرای پالایشـگاه قنـد ردپـث نیـز وجـود داشـت. در حـالی کـه ساختمان‌های صنعتی دیگر، در منطقه به تدریج توانبخشی و احیا می‌شدند، خصوصیات سیلوها آنهـا را چالش برانگیز تر می‌ساخت. تغییر کاربری سیلوها با ارتفاع ۴۵ متر به یک نـوع باشـگاه صـخره نـوردی راهی منحصر به فرد برای بهره بردن از ویژگی عمودی این ویرانه‌های تـاریخی و بـه حـداکثر رسـاندن

[1] Jan-Peter Wenink
[2] Dezeen
[3] Allez UP Rock Climbing Gym
[4] Montreal
[5] Redpath
[6] Lachine Canal

پتانسیل عظیم این آثار تاریخی از گذشتهٔ صنعتی مونترال بود. حفاظت آنها بـه عنصـر اصـلی در ایـدهٔ طراحی تبدیل شد. [۶۶]

به طور کاملاً متحد با طرح، یکی از سیلوها به عنـوان ورودی اصـلی، یـک بخـش پـذیرش مشـخص و هستهٔ سیرکولاسیون برای مجموعه عمل می‌کند در حالی که دیگری بـه عنـوان مسـیرهای صـعود، از داخل و خارج آن استفاده می‌شود. گسترش ساختمان که ساختارهای موجود را به هم متصل مـی‌کنـد از حرکت‌های پویای دیواره‌های صعود در فضـای داخلـی و بـا تاکیـد بـر تضـادها شـامل تضـاد میـان یکپارچگی و استحکام با قطعات، حفره‌ها با سطوح و تضاد میان پویایی با ایستایی شکل گرفتـه اسـت. شکل‌گیری دیواره‌های صعود در داخل ساختمان اصلی در حقیقت به صخره‌های شکر تشبیه شده‌انـد و به بازدید کنندگان، عملکرد اصلی سیلوهای ردپث را یادآور می‌شوند. این دیـواره‌هـای کـاملاً سـفید و زاویه دار صعود، مسیرهای مختلفی را بـرای هـر دو گـروه صـخره نـوردان مبتـدی و حرفـه‌ای عرضـه می‌کنند. پایه‌های چند رنگ نگه دارندهٔ صعودکنندگان که دیواره‌ها را به صورت خالـدار درآورده‌انـد بـه جذابیت و پویایی فضای داخلی منحصر به فرد آن افزوده‌اند. [۶۶]

تصویر (۵-۹) نمای خارجی، فضای داخلی و برش از باشگاه صخره نوردی آلیزآپ، منبع: [۶۶]

نمای اصلی با سه عنصر خالص و محکم که توسـط گشـودگی‌هـایی مایـل بـرش خـورده‌انـد، خوانـده می‌شود. پنجره‌ها با ارتفاع زیاد اجرا شده و فضای داخلی را در سراسر روز از نور طبیعی پر می کننـد. زاویه دار بودن نما گفت و گوی جالبی با حالت عمودی و ریـتم سـیلوها برقـرار کـرده اسـت. پوشـش جانبی و فلزی بنا ادای احترام به شخصیت صنعتی و یکپارچهٔ این سایت است، در حالی که پنجره‌های عظیم آن به سوی خیابان پاتریک چشم دوخته‌اند. در استوانه‌های بلند، نور طبیعی فـراوان، فضـا را پـر می‌کند و اثری از شکاف‌ها و حفره‌ها بر روی دیواره‌های صعود برجا می‌گذارد و سطوح بالارونده‌ٔ داخلـی

را به عنوان یک قلب حقیقی رنگارنگ در مرکز یک ظاهر فلزی نمایان می‌کند. اصول زیست اقلیمی مانند نور طبیعی، تهویه، جهت گیری ساختمان و پایداری مصالح با هم ترکیب شده‌اند تا بهره‌وری ساختمان را به حداکثر برسانند و صرفه‌جویی انرژی را تضمین کنند. به طور خاص، فرم ذاتی کشیدهٔ سیلوها، تهویه طبیعی ساختمان را افزایش می‌دهد. [۶۶]

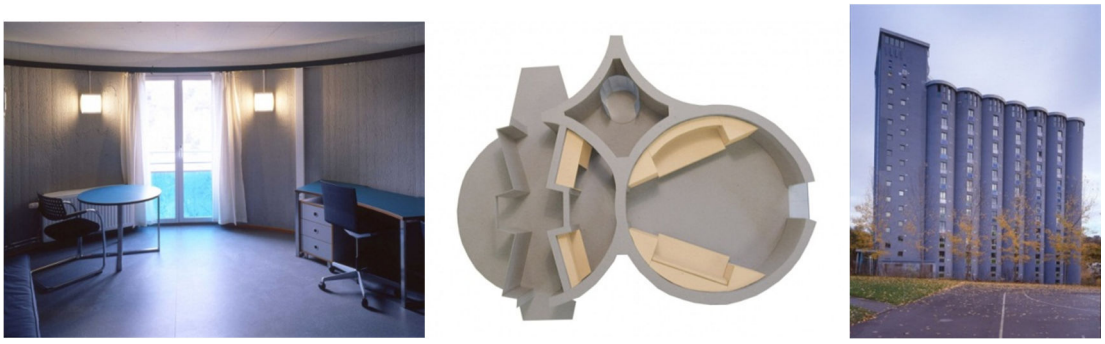
برای تبدیل این ساختارهای عظیم یک برنامه احیا و توانبخشی مهم در محل ارائه شد. اجزا کارخانه قدیمی مانند سیستم تسمه نقاله شکر و سیستم‌های مکانیکی اصلی، باید جدا شده و حذف می‌شدند. ساختارهای بتنی موجود تقویت شدند تا با طبقات جدید، گشودگی‌ها و بار افراد ساکن تطابق یابند. به دلیل منحصر به فرد بودن پروژه، قوانین کدهای ساختمانی بسیار محدود کننده و چالش برانگیز بودند. درصد زیادی از بودجه به این توانبخشی اختصاص یافت و منجر به محدودیت بودجه عمده شد. این آثار صنعتی به عنوان شاهدان عصر گذشته، زندگی جدیدی یافته‌اند و در حالی که یک بعد فرهنگی به باشگاه صخره نوردی اضافه می‌کنند به کاربران گذشتهٔ صنعتی مونترال را یادآور می‌شوند. تغییر آن‌ها به کاربری تفریحی اولین مداخله از این نوع در کانادا با دستیابی به ارتفاعات جدید برای کوهنوردان بود. [۶۶]

خوابگاه دانشجویی اسلو[1]

در اسلو، اچ آر تی بی آرشیتکت اس[2] یک سیلوی گندم قدیمی واقع در امتداد رودخانهٔ آکرسلوا[3] را به یک مجتمع مسکونی دانشجویی ۱۹ طبقه تبدیل کردند. با استفاده از پانل‌های درخشان از جنس شیشه‌های رنگی معماران موفق به افزودن اندکی فضای فانتزی به نمای خارجی بتنی و خاکستری ناو مانند سیلوها شدند. در حالی که بیشتر ساختار اصلی را دست نخورده باقی گذاشتند. این سیلو در اصل در سال ۱۹۵۳ برای ذخیرهٔ ذرت از کارخانهٔ ندرفس[4] اسلو ساخته شد و از سال ۱۹۵۰ تا ۱۹۹۰ در حال استفاده بود. ساختار آن شامل سه ردیف هفت تایی و درمجموع ۲۱ سیلوی غلات است. در

1 Oslo Student Housing Complex
2 HRTB Arkitekter AS
3 Akerselva River
4 Nedrefoss Mill

سال ۱۹۹۳ دولت محلی پایتخت نروژ، پروژهٔ استفاده مجدد تطبیقی از آن را تأیید کرد و کار تبدیل در ۱۹۹۹ آغاز شد و در سال ۲۰۰۱ ساختمان به عنوان یک مجتمع مسکونی دانشجویی بازگشایی شد. ساکنان این مجموعه به دلیل ساختار ۱۷۴ فوتی برج‌ها بر فراز محیط اطراف، از چشم اندازهای فوق العاده اسلو لذت می‌برند. ساختمان عمدتاً شامل استودیوها و آپارتمان‌های یک خوابه است و جای تعجب نیست که بیشتر اتاق‌های آن مدور هستند. این ساختمان منحصر به فرد به یک تندیس معمارانه تبدیل شده است و در سال ۲۰۰۲ جایزهٔ معماری شهر اسلو را از آن خود ساخت. این پروژهٔ تبدیل زیر ۳۰ میلیون دلار هزینه در بر داشت. [۶۷]



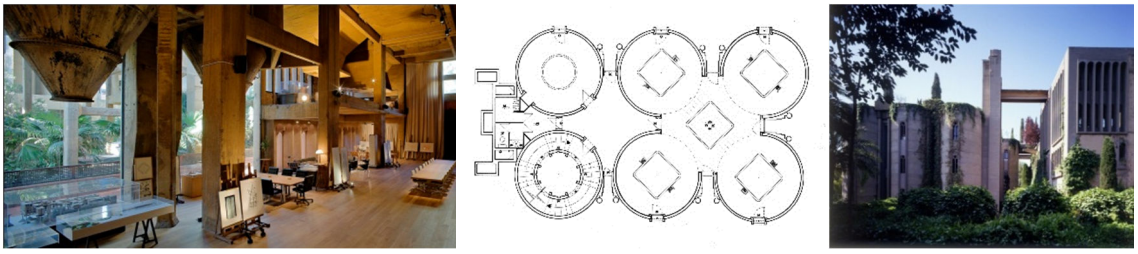
تصویر (۵-۱۰) نمای خارجی، پلان اتاق‌ها و فضای داخلی خوابگاه دانشجویی اسلو، منبع: [۶۷]

کارخانهٔ ریکاردوبوفیل[1]

در سال ۱۹۷۳ ریکاردو بوفیل یک کارخانهٔ سیمان منسوخ را از یک مجموعهٔ صنعتی متعلق به آغاز قرن شامل بیش از ۳۰ سیلو، گالری‌های زیرزمینی و اتاق‌های بزرگ ماشین را یافت و تصمیم گرفت تا آن را به دفتر مرکزی تالر د آرکیتکترا[2] و نیز یک آپارتمان برای خود او همراه با اتاق‌های مهمان و باغچه‌های بزرگ تبدیل کند. کار بازسازی دو سال به طول انجامید. این کارخانه متروک و تا حدی ویرانه، خلاصه‌ای از عناصر سورئال مثل پله‌هایی که بالا می‌رفتند و مقصدی نداشتند، ساختارهای بتنی مسلح بزرگ که هیچ چیز را نگه نمی‌داشتند، قطعات آهنی معلق در هوا و یا فضاهای بزرگ خالی‌ای بود که با این وجود سحرآمیز به نظر می‌آمدند. فرایند تبدیل با تخریب بخش‌هایی از ساختار

1. Ricardo Bofill
2. Taller de Arquitectura

قدیمی به منظور آشکار شدن فرم‌هایی که تا پیش از آن پنهان مانده بودند، آغاز شد که این کـار مثـل حجاری بتن بود. هنگامی که فضاها مشخص شدند، از سیمان زدوده شده و توسط گیاهان سبز احاطـه شدند و فرایند انطباق با طرح جدید آغاز شد. هشت سیلو باقی ماندند که به دفاتر، لابراتـوار مدلسـازی، آرشیوها، یک کتابخانه، یک اتاق نقشه کشی تبدیل شدند و یک فضای بسیار بزرگ معروف به کلیسای جامع[1] که برای نمایشگاه‌ها، کنسرت‌ها و طیف وسیعی از عملکردهای فرهنگـی مـرتبط بـا فعالیتهـای حرفه‌ای معماری، استفاده می‌شود. این مجموعه در میان باغچـه‌هـایی از اکـالیپتوس، نخـل، درختـان زیتون و سرو قرار دارد. این پروژه شاهدی بر این واقعیت است که معماری خلاق می‌تواند هر فضایی را به یک عملکرد جدید انطباق دهد و مهم نیست که آن عملکرد چـه انـدازه از اصـل آن متفـاوت اسـت. [۶۸]



تصویر (۵-۱۱) نمای خارجی، پلان و فضای آتلیه در کارخانه ریکاردوبوفیل، منبع: [۶۸]

نمونه‌های استفاده مجدد تطبیقی در ایران

فرهنگسرای بهمن تهران

معرفی: بیست و یکم شهریورماه ۱۳۷۰ شهرداری تهران باهدف راه اندازی توسعه و گسترش فضاها و مکان‌های فرهنگی هنری در اولین حرکت فرهنگی خود مبادرت به ایجاد نخستین فرهنگسرای شـهر تهران در جنوب پایتخت تحت عنوان فرهنگسـرای بهمـن در مکـان سـابق کشـتارگاه تهـران نمـود. پیدایش فرهنگسرای بهمن تحولی بود در جهت ایجاد مرکزی فرهنگی با هویتی تازه امـا زود آشـنا و همه پسند. تبدیل کشتارگاه قدیمی تهران به مکانی برای فراگیری هنر و تشویق به آفـرینش هنـری

[1] The Cathedral

همراه با تلقی تازه‌ای بود از اشتغال به هنر و حضور در هنرکده .تعبیه امکانات کامل فرهنگی هنـری، ورزشی، مذهبی و آموزشی سبب گردیده تـا تمـامی‌گـروه‌هـای سـنی بتواننـد از برنامـه‌هـای متنـوع فرهنگسرا بهره مند شوند. فرهنگسرای بهمن به عنوان مادر فرهنگسـراهای کشـور بـوده و زیـر نظـر سازمان فرهنگی هنری شهرداری تهران فعالیت می‌کند. [۲۴]

تصویر (۵-۱۲) ورودی و محوطهٔ بیرونی فرهنگسرای بهمن تهران، منبع: [۶۹]

تحلیل:

مرحله اول :تغییر کاربری آب انبار کشتارگاه به سالن آمفی تئاتر آوینی (سال ۱۳۷۱) می‌باشد.

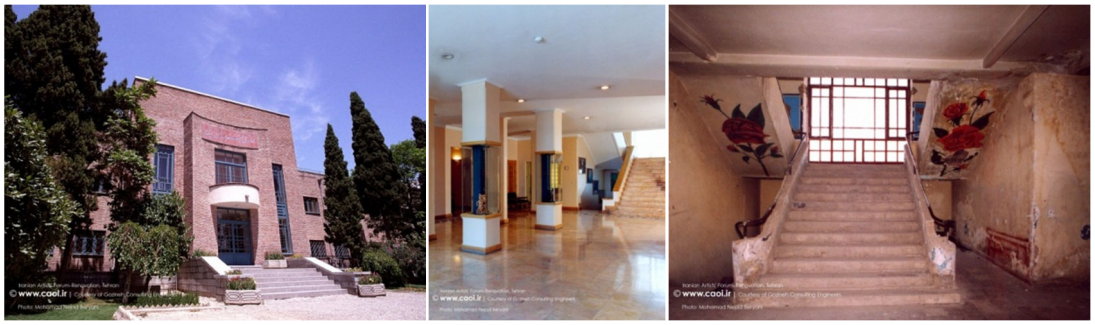
مرحله دوم :استحکام بخشی سازه فضا کار و اجرای فضاهای پشت صحنه (سال ۱۳۷۵)

مرحله سوم :توسعه و بازسازی نهایی سالن (اسفند ۸۸-۹۲) [۲۴]

خانه هنرمندان ایران تهران

معرفی: یکی از باغهای دوره قاجار موسوم به «فیشر آباد» متعلق به کامران میرزا؛ پسر ناصرالدین شاه بود، اما چون باغبانش اتریشی بود به باغ «فیشر آباد» شهرت پیدا کرد .با شـروع جنـگ جهـانی دوم، متفقین این باغ را به مهمانخانه تبدیل کردند و به همین دلیل هم برخی ساختمان‌های نظامی در آن ساخته شد .پس از خروج متفقین این محوطه در اختیار نیروهای نظامی کشور قـرار گرفـت .پـس از انقلاب همچنان تا سال ۱۳۵۷ این محوطه به صورت نیمه متـروک در اختیـار نیروهـای نظـامی بـود. ساختمان خانه هنرمندان ایران به سبک ساختمان‌های باروکی ساخته شـده اسـت و دارای پـلان سـه بخشی می‌باشد .از نمونه‌های مشابه این ساختمان می‌توان به دبیرسـتان البـرز، دانشـکده کشـاورزی کرج، دانشگاه تربیت معلم (دانشسرا) و باغ نگارستان تهران نام برد .علاوه بر ورودی، سرسرا و پلـه‌هـا نیز در وسط ساختمان است و سالن‌های میانی در دو بال آن قرار دارد، همچنین سازهٔ این سـاختمان

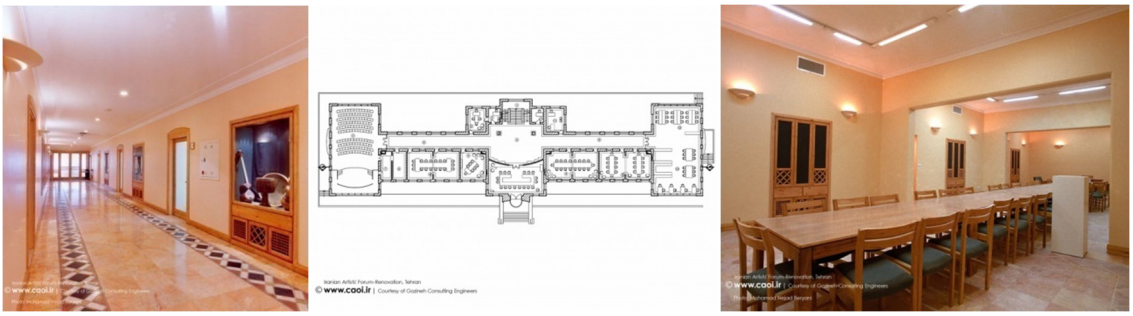
دیوارهای باربر است. از معایب موجود در سازهٔ ساختمان، سقف سنگینی بود که در طبقه دوم بر روی لابی این ساختمان احداث کرده بودند .این بنـا دارای راهروهـای یکطرفـه مـی‌باشـد چـون راهـرو در طراحی، خود دارای ارزش است فقط یکطرف اتاق قرار می‌دادند .سالن‌های دو طرف در طبقهٔ همکـف دارای یک سقف سبک و در طبقه اول دارای سقف شیروانی بود که در طرح مرمت و احیا تغییـری در سازهٔ این قسمت‌ها رخ نداد. [۲۴]



تصویر (۵-۱۳) وضعیت پیش از بازسازی، لابی فعلی مجموعه و نمای ورودی ساختمان اصلی خانه هنرمندان ایران، منبع: [۷۰]

تحلیل: در طرح مرمت برای مجموعه، جبهه غربی ساختمان به فضاهای گـالری، جبهـه شـرقی بـه سرویس‌های بهداشتی و کافه و اتاق‌های ساختمان نیز به اتاق‌های سمینار و جلسات گروه‌های هنری اختصاص داده شد. در بررسی‌های صورت گرفته بر روی ظاهر بنا مشخص می‌شود که سقف دو سالن و لابی در طبقه اول از ابتدا به صورت شیروانی اجراشده بود .در تغییراتی که قبل از طـرح مرمـت در مجموعه رخ داده بود سقف شیروانی قسمت لابی در طبقه اول تخریب می‌شود و به جای آن پوشـش سقف را به صورت تخت اجرا می‌کنند که در طرح مرمت و احیا، این قسـمت بـه حالـت اولیـهٔ خـود بازگردانده می‌شود. ارتفاع قسمت ورودی ساختمان که در تغییرات کاهش یافته بود در طرح مرمت و احیاء تا ارتفاع سقف شیروانی طبقه اول افزایش می‌یابد .سقف این قسمت نیز به صورت شیروانی اجرا می‌شود و در زیر آن یک سالن تعبیه می‌شود. ورودی ساختمان با کتیبه‌ای به خـط آقـای امیرخـانی مزین شده است. در هر یک از راهروها تعدادی ویترین وجود دارد که این ویترین‌ها به جای کمدهایی که قبلاً آنجا قرار داشته‌اند، تعبیه شده‌اند .همچنین در زیر هرکدام از این ویترین‌ها مشبک‌هایی وجود دارد، این مشبک‌ها بر روی دریچهٔ کانال‌هایی است که نقش ایجاد کوران و تعویض هوای درون اتاق‌ها

را بر عهده دارند .درب‌ها و پنجره‌ها از جنس آهن اما با ظاهر چوب هستند که هماهنگی قابل قبولی با بدنه ساختمان دارد .در مرمت پنجره‌های سمت نورگیر راهروها از سبک پنجره‌های دهه ۱۳۱۰ که از سه قسمت افقی تشکیل می‌شد، استفاده شده است .اجرای مجدد دیوارها با توجه به کاربری جدید فضاها به صورت آکوستیک انجام شده است .سازهٔ اولیهٔ ساختمان ازلحاظ ایستایی وزن موجود را تحمل می‌کرد با این وجود قاب‌هایی به آن اضافه شده است تا ازلحاظ دینامیکی سازه را تقویت کند.



تصویر (۵-۱۴) فضاهای داخلی و پلان پس از تغییر کاربری خانه هنرمندان ایران، منبع: [۷۰]

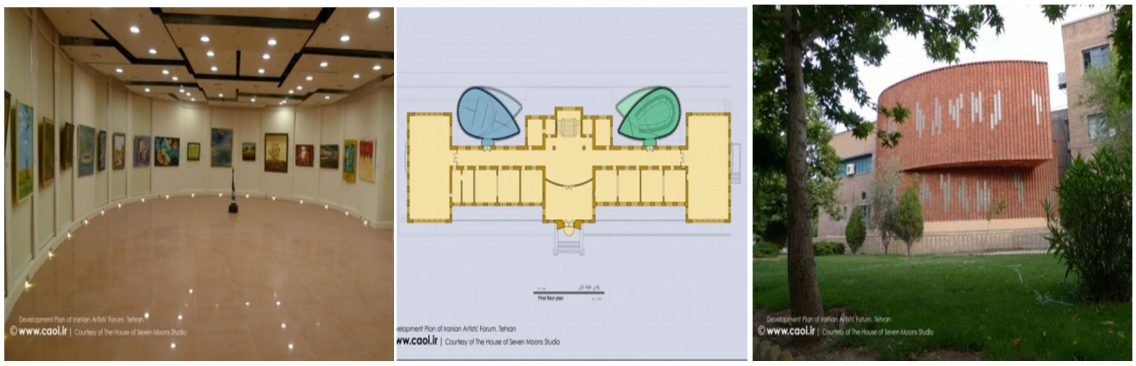
طرح توسعهٔ خانهٔ هنرمندان ایران

فعالیت‌های چشمگیر خانه هنرمندان ایران و استقبال گسترده مردم در دهه اول فعالیت، این مکان را کمبود فضاهای نمایشگاهی، همایشی روبرو ساخت و نظر به محدودیت‌های فوق طی نامه مورخ ۸۶/۸/۱۳ از سوی خانه هنرمندان ایران به شهردار کلان شهر تهران؛ مأموریت ارائه خدمات طراحی و مشاوره و اجرای پروژه توسعه خانه هنرمندان ایران به دفتر طراحی آقای مهندس بیژن شافعی محول گردید. این دفتر از همان ابتدا، پس از برداشت دقیق مکان طرح و هماهنگی با نقشه‌های موجود خانه هنرمندان ایران گزینه‌ای که امکان ایجاد چهار سالن مستقل چندمنظوره را تأمین نماید، ارائه نمود. سالن‌ها در فضای حیاط‌های پشت خانه هنرمندان به نحوی طرح گردیدند که تهویه راهروهای ارتباطی خانه از بین نرود و ضمناً دسترسی از راهروهای خانه به سالن‌های جدید با یک فیلتر ارتباطی صورت پذیرد. در همین ارتباط امکان خروجی اضطراری که قبلاً در خانه هنرمندان برای هیچکدام از سالن‌ها تأمین نشده بود، برای کلیه سالن‌ها که مجموعاً به هشت بخش تقسیم می‌شوند ایجاد گردید.

سالن‌های جدید به ساختمان قدیمی نمی‌چسبد و امکان ارتباط با یک دهلیز از طریق راهروهـا صـورت پذیرفته است. [۷۰]

این گسترش به گونه‌ای طرح گردید که خود سالن‌ها هیئتی مجسمه گونه و هنرمندانه داشته باشـند و ضمناً محور ارتباطی ضلع شمالی خانه هنرمندان را به باغ هنر پیوند دهند. محوری که قـبلاً بـا ایجـاد یک کانتر بکلی مسدود گردیده و امکانات ارتباطی با باغ هنر را از میان برداشته بـود. طـرح‌هـا پـس از تهیه نقشه‌های مرحله اول در فضای باغ خانه هنرمندان به هیئتـی سـه بعـدی ارائـه گردیدنـد ومـورد تأیید قرار گرفتند. پس از تهیه طرح فاز اول معماری، نقشه‌های مرحله دوم معماری و نقشه‌های سـازه تهیه شدند. نقشه‌های سازه براساس یک سازه بسیار سبک با دهانه‌های مناسب برای سالن‌ها تهیه شـد. به طوری که میزان مصرف آهن در هر مترمربع به حداقل رسید. طراحی سازه به شکلی انجام پـذیرفت که امکانات اجرایی با کیفیت بسیار ساده و سریع انجام پذیرد.

امکانات فضایی برای چهار سالن به گونه‌ای تأمین گردیده است که این فضاها به سرعت قابل تغییر فضا جهت نمایشگاه‌های موقت با روشنایی طبیعی، مصنوعی، سالن نمایش و کنفرانس یکصد نفره و فضای ورکشاپ و چند منظوره باشند. ارتباط با راهروهای اصلی خانه هنرمندان از داخل و امکان اضطراری از خارج فضا برای کلیه سالن‌ها امکان‌پذیر گشته است. دهلیزهای مابین خانه جدید و قدیم محل نمایش آثار تجسمی پیش بینی شده است. و در نهایت بام خانه جدید محل تجمع فضای باز نمایشگاهی با تأمین امکان سقف سازه سبک که پیش بینی‌های لازم در سازه برای آن صورت پذیرفته است در نظر گرفته شده است. [۷۰]



تصویر (۵-۱۵) بخش توسعه یافته، پلان و فضای داخلی توسعه خانه هنرمندان ایران، منبع: [۷۰]

کارخانهٔ پشم باف اصفهان

معرفی: این کارخانه که در حاشیهٔ شمالی زاینده رود و سمت شمال شرقی پلی خواجـو قـرار دارد از کارخانه‌های مهم صنعتی شهر اصفهان بود که در سال ۱۳۱۴ تأسیس و در سال ۱۳۱۷ بهره‌برداری از آن آغاز شد .همانند دیگر کارخانه‌های اصفهان که الگوی ساخت آنها بر اساس تلفیق دو سبک مدرن و سنتی بوده است این مجموعه نیز با همان شیوه بنا نهاده شد. الگویی که نتیجهٔ همکـاری معمـاران محلی نظیر استادان ماهرالنقش و معتمدی با متخصصان اروپایی (به ویژه آلمانی) مانند شونمان بـود. همانند سایر نهادهای صنعتی، این کارخانه نیز دوران بسیار پر فراز و نشیبی را طی نمود؛ به گونـه‌ای که بنا بر مطالب مندرج در روزنامه‌ها و اسناد قدیمی در اوایل دههٔ ۱۳۳۰، امور کارخانه که «به دلیل مواجهه با بحران مالی، مدتی تعطیل شده بود« به سازمان، برنامه و بودجه واگذار شـد تـا بـا «نظـارت هیئتی از منتخبین صاحبان سهام» اداره شود. این روند بدین منوال ادامه یافت تا اینکه برخی منـابع، از تعطیلی کارخانهٔ پشمباف در اوایل دههٔ ۱۳۴۰ خورشیدی خبر دادند. [۲۴]

پس از سپری شدن دوران فعالیت و رونق کارخانهٔ پشم باف، پیشنهادهایی برای استفاده از زمین ایـن کارخانه مطرح شد؛ ازجمله، پیشنهاد طراحـی و سـاخت سـاختمان صداوسـیمای اصـفهان (رادیـو و تلویزیون) در پیش از انقلاب که چون در اجرای این طرح، همهٔ ساختمان‌ها تخریب و فقط درخت‌هـا حفظ می‌شد، به تصویب نرسید. پس از انقلاب نیز سازمان جهاد سازندگی بر آن بود تا زمین کارخانه را تفکیک کند که این کار عملی نشد و سازمان صداوسیما این مجموعه را در سال ۱۳۷۰ مرمت کرد و تغییر کاربری داد .این مجموعه در تاریخ ۱۳۸۳/۱۲/۲۴ با شمارهی ۱۱۵۹۶ در فهرست آثـار ملـی، ایران به ثبت رسیده است. [۲۴]

تصویر (۵-۱۶) دید کلی و بخش‌هایی از کارخانه پشم باف اصفهان، منبع: [۲۴]

تحلیل:

با توجه به تصویر هوایی کارخانه در مهر و موم‌های اخیر، آنچه از این مجموعه باقیمانده عبارت است از ساختمان اداری، یکی از سالن‌های کارگاهی، برج خنک کننده و دودکشی کارخانه به همراه بنای متصل به آن، همچنین این مجموعه با مرمت و تغییر کاربری به بخشهای زیر تبدیل شد:

۱. فضای ژنراتور و نیروگاه کارخانه به ورزشگاه و کارگاه دکور و تعمیرگاه؛

۲. بخش منابع به سالن مونیتورینگ؛

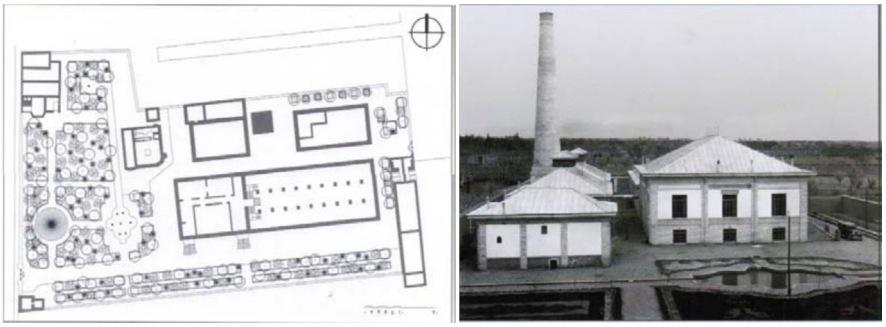
۳. سالن ریسندگی به استودیو، اتاق‌های تولید و ترابری.

برای تأمین فضاهای مورد نیاز کاربری جدید مجموعهٔ صدا و سیما نیز فضاهای جدیدی ساخته شد که از آن جمله می‌توان به فضای مقابل ورودی جنوبی و فضای مقابل ورودی غربی اشاره کرد. [۲۴]

کارخانهٔ جوراب بافی بریانک تهران

معرفی: این کارخانه در منطقهٔ غرب تهران و در یکی از قریه‌های خوش آبوهوای قدیمی آن به نام «بریانک» قرار داشته است که شامل قلعه بریانک و دشت‌های وسیع زراعی بود و تمامی ساکنان آن در قلعه زندگی می‌کردند .این قریه تقریباً تا زمان حکومت رضاشاه تغییر چندانی نیافته بود تا اینکه در پی اصلاحات و نوسازی‌های دوران رضاشاه، کارخانهٔ جوراب بافی بریانک در شمال غربی هفت چنار (میدان بریانک) ساخته شد .امروزه این کارخانه از شرق به خیابان شهید دعوتی (اعتماد)، از غرب به کوچهٔ شهید مزرعتی قهرودی، از شمال به خیابان حسام الدین و از جنوب به خیابان گلستانی منتهی می‌شود .گرچه این کارخانه در دوران رضاشاه و در سال ۱۳۰۱ به عنوان اولین کارخانهٔ جوراب بافی و همچنین کارخانهٔ برق محلی ساخته شده است، پاره‌ای بر این عقیده‌اند که احتمالاً این کارخانه در

اصل جزء مجموعهٔ کارخانهٔ برق امین الضرب بوده است و بعداً به جوراب بافی تبدیل شـده اسـت. بـه اعتقاد افشار نادری این بنا شبیه به ابنیهٔ مسکونی اشرافی دورهٔ قاجار ساخته شده و تاریخ بنای آن به دورهٔ ناصرالدین شاه برمی‌گردد .ساختمانی آجری با پلانی مربع مستطیل و ساده و با پوشش شیروانی چهارشیبه و نمایی به سبک رایج این دوره همراه با قاب بندی‌های آجری با زمین‌های گچی سـفید و پنجره یا دری درون هر قاب و ...که در لبهٔ انتهایی دیوارهای آن یعنی در زیرشیروانی، حاشیهٔ آجری زیبایی را به سبک اواخر قاجار در برمی گیرد. دودکش کارخانه نیز به صورت یک منارهٔ آجری سـاده و با شکوه، نشانهٔ شهری زیبایی است. [۷۱]



تصویر (۵-۱۷) دید کلی پیش از تغییر کاربری و سایت پلان مجموعه کارخانه جوراب بافی بریانک، منبع: [۲۴]

متأسفانه این کارخانه نیز سرنوشتی شبیه دیگر نهادهای صنعتی داشت و در پی بروز پاره‌ای مشکلات، قبل از انقلاب تعطیل شد. به دلیل موقعیت خاص این کارخانه، شهرداری منطقه برآن شد تـا از ایـن مجموعه برای رفع نیاز فضاهای شهری لازم بهره‌گیرد؛ لذا مرمت این کارخانه و آزادسـازی پـاره‌ای از فضاهای پیرامونی آن در دستور کار قرار گرفت. شهرداری منطقه ده در پی آسیب‌های فراوان واردشده به این بنا، آن را به شیوه‌ای صحیح و اساسی مرمت و بازسـازی کـرد و در خردادمـاه سـال ۱۳۷۶ بـه عنوان موزهٔ آثار طبیعی و حیات وحش هفت چنار آن را افتتاح نمود. امروزه، این مجموعه ترکیبـی از معماری قدیمی، فضای سبز و حیات وحش است که با تناسبی چشمگیر، محیطـی چشـم نـواز و آرام بخش را برای بیننده فراهم می‌کند .موزهٔ هفت چنار در زمینی به مساحت ۷۶۹۳ مترمربع و زیر بنای ۲۶۸۳ مترمربع قرارگرفته که فضای سبز آن یادگاری از باغ‌های قـدیمی و زیبـای تهـران اسـت کـه

درختان کاج قدیمی و سر به فلک کشیده در آن خود نمایی می‌کنند. این کارخانه در سال ۱۳۷۸ بـا شمارهٔ ۲۵۲۸ در فهرست آثار ملی ایران به ثبت رسیده است. [۷۱]

پیوست ۵

توضیح روش ای اچ پی

فرایند تحلیل سلسه مراتبی با شناسایی و اولویت بندی عناصر تصمیم‌گیری شروع می‌شود. این عناصر شامل: هدف‌ها، معیارها یا مشخصه‌ها و گزینه‌های احتمالی می‌شود که در اولویت بندی به کار گرفته می‌شوند. فرایند شناسایی عناصر و ارتباط بین آنها که منجر به ایجاد یک ساختار سلسله مراتبی می‌شود." ساختن سلسله مراتب"[1] نامیده می‌شود. سلسله مراتبی بودن ساختار به این دلیل است که عناصر تصمیم‌گیری (گزینه‌ها و معیارهای تصمیم‌گیری) را می‌توان در سطوح مختلف خلاصه کرد. بنابراین، اولین قدم در فرایند تحلیل سلسله مراتبی، ایجاد یک ساختار سلسله مراتبی از موضوع مورد بررسی می‌باشد که در آن اهداف، معیارها، گزینه‌ها و ارتباط بین آنها نشان داده می‌شود. چهار مرحله بعدی در فرایند تحلیل سلسله مراتبی محاسبه وزن (ضریب اهمیت) معیارها (و زیرمعیارها در صورت وجود)، محاسبه وزن (ضریب اهمیت) گزینه‌ها، محاسبه امتیاز نهایی گزینه‌ها و بررسی سازگاری منطقی قضاوت‌ها را شامل می‌شود. [۵۴]

ساختن سلسله مراتبی

در اولین اقدام، ساختار سلسله مراتبی مربوط به این موضوع را مشخص می‌کنیم. این نمودار چهار سطحی شامل: هدف‌ها، معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها می‌باشد. [۵۴]

تبیین ضریب اهمیت معیارها و زیرمعیارها

برای تعیین ضریب اهمیت (وزن) معیارها و زیرمعیارها، دو به دو آنها را با هم مقایسه می‌کنیم.

مبنای قضاوت در این امر مقایسه‌ای جدول ۹ کمیتی زیر است که بر اساس آن و با توجه به هدف بررسی، شدت برتری معیار i نسبت به معیار j، a_{ij} تعیین می‌شود. تمامی معیارها دو به دو با هم مقایسه می‌شوند. [۵۴]

[1] Structuring a hierarchy

جدول (۵-۳) مقیاس ۹ کمیتی ساعتی برای مقایسه دودوئی معیارها، منبع: [۵۴]

امتیاز (شدت اهمیت)	تعریف	توضیح
۱	اهمیت مساوی	در تحقق هدف دو معیار اهمیت مساوی دارند.
۳	اهمیت اندکی بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که برای تحقق هدف، اهمیت i بیشتر از j است.
۵	اهمیت بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که، اهمیت i خیلی بیشتر از j است.
۷	اهمیت خیلی بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که، اهمیت i خیلی بیشتر از j است.
۹	اهمیت مطلق	اهمیت خیلی بیشتر i نسبت به j به اثبات رسیده است.
۲،۴،۶،۸	اهمیت‌های بینابین	هنگامی که حالت‌های میانه وجود دارد.

مقایسه‌های دو به دو در یک ماتریس $n\times n$ ثبت می‌شوند و این ماتریس، " ماتریس مقایسه دو دوئی معیارها"، $A=\left[a_{ij}\right]_{n\times n}$ نامیده می‌شود. عناصر این ماتریس همگی مثبت بوده و با توجه به اصل "شروط معکوس" در فرایند تحلیل سلسله مراتبی (اگر اهمیت i نسبت به j برابر k باشد، اهمیت عنصر j نسبت به i برابر $\frac{1}{k}$ خواهد بود). در هر مقایسه دودوئی، دو مقدار عددی a_{ij} و $\frac{1}{a_{ij}}$ را خواهیم داشت. برای محاسبه ضریب اهمیت معیارها، چهار روش عمده زیر مطرح هستند:

۱. روش حداقل مربعات[1] ۲. روش حداقل مربعات لگاریتمی[2] ۳. روش بردار ویژه[3] ۴. روش‌های تقریبی[4] از روش‌های فوق، روش بردار ویژه بیشتر مورد استفاده قرار گرفته است. اما اگر ماتریس A دارای ابعاد بزرگتری باشد، محاسبه مقادیر و بردارهای ویژه طولانی و وقت گیر خواهد بود. مگر اینکه از نرم افزارهای کامپیوتری برای حل آن کمک گرفته شود. به همین دلیل است که ساعتی چهار روش تقریبی زیر را ارائه کرده است: ۱. مجموع سطری ۲. مجموع ستونی ۳. میانگین حسابی ۴. میانگین هندسی. در این بررسی روش میانگین هندسی به دلیل دقت بیشتر آن، مورد استفاده قرار گرفته است. در این روش برای محاسبه ضریب اهمیت معیارها، ابتدا میانگین هندسی ردیف‌های ماتریس A را به دست آورده و آنها را نرمالیزه می‌کنیم. برای بدست آوردن ضرایب اهمیت زیرمعیارها، همان مراحلی که در بالا برای به دست آوردن ضریب اهمیت معیارها طی شده را انجام می‌دهیم. [۵۴]

[1] Least Squares Method
[2] Logaritmic Least Squares Method
[3] Eigenvector Method
[4] Approximation Methods

تعیین ضریب اهمیت گزینه‌ها

در این مرحله، ارجحیت هر یک از گزینه‌ها را در ارتباط با هر یک از زیرمعیارها و اگر معیاری، زیرمعیار نداشته باشد، مستقیماً با خود آن معیار، مورد قضاوت و داوری قرار می‌گیرد. مبنای این قضاوت همان مقیاس ۹ کمیّتی ساعتی است با این تفاوت که در مقایسه گزینه‌ها در ارتباط با هر یک از زیرمعیارها (یا معیارها، حسب مورد)، بحث " کدام گزینه مهم‌تر است؟" مطرح نیست، بلکه " کدام گزینه ارجح است؟ و چقدر؟" مطرح است. بنابراین، مقیاس ۹ کمیّتی ساعتی به شرح زیر مبنای قضاوت گزینه‌ها قرار خواهد گرفت: [۵۴]

جدول (۵-۴) مقیاس ۹ کمیّتی ساعتی برای مقایسه دودوئی گزینه‌ها، منبع: [۵۴]

امتیاز (شدت اهمیت)	تعریف
۱	ترجیح یکسان (Equally preferred)
۳	کمی مرجح (Moderately preferred)
۵	ترجیح بیشتر (Strongly preferred)
۷	ترجیح خیلی بیشتر (Very Strongly preferred)
۹	کاملاً مرجح (Extremely preferred)
۲،۴،۶،۸	ترجیحات بینابین (وقتی حالت‌های میانه وجود دارد)

فرایند به دست آوردن وزن (ضریب اهمیت) گزینه‌ها نسبت به هر یک از زیرمعیارها شبیه تعیین ضریب اهمیت معیارها نسبت به هدف است. در هر دو حالت، قضاوت‌ها بر مبنای مقایسه دو دوئی معیارها یا گزینه‌ها و بر اساس مقیاس ۹ کمیّتی ساعتی صورت پذیرفته و نتیجه در ماتریس مقایسه دودوئی معیارها یا گزینه‌ها ثبت شده و از طریق نرمالیزه کردن میانگین هندسی ردیف‌های این ماتریس‌ها، ضرایب اهمیت مورد نظر به دست می‌آید. با این حال، باید به یک تفاوت عمده در این مقایسه‌ها اشاره شود. مقایسه گزینه‌های مختلف نسبت به زیرمعیارها و یا معیارها (اگر معیاری زیر معیار نداشته باشد) صورت می‌پذیرد. در صورتی که مقایسه معیارها با یکدیگر نسبت به " هدف " مطالعه صورت می‌پذیرفت. بنابراین، به جای این که سؤال شود " معیار i، در دستیابی به هدف، چقدر از معیار j مهم‌تر است؟ "، در مقایسه گزینه‌ها سؤال به این ترتیب مطرح می‌شود که " گزینه i در ارتباط با زیر معیار x چقدر بر گزینه j ارجحیت دارد؟ [۵۴]

تعیین امتیاز نهایی (اولویت) گزینه‌ها

در این مرحله، از تلفیق ضرایب اهمیت مزبور، "امتیاز نهایی " هر یک از گزینه‌ها تعیین خواهد شد. برای این کار از " اصل ترکیب سلسله مراتبی"[1] ساعتی که منجر به یک " بردار اولویت " با در نظر گرفتن همه قضاوت‌ها در تمامی سطوح سلسله مراتبی می‌شود، استفاده خواهد شد:

$$\text{امتیاز نهایی (اولویت) گزینه j} = \sum_{k=1}^{n}\sum_{i=1}^{m} W_K W_i \left(g_{ij}\right) \qquad (۱-۵)$$

که در آن: W_k ضریب اهمیت معیار K، W_i ضریب اهمیت زیرمعیار i و g_{ij} امتیاز گزینه j در ارتباط با زیرمعیار i می‌باشد. [۵۴]

بررسی سازگاری در قضاوت‌ها

یکی از مزیت‌های فرایند تحلیل سلسله مراتبی امکان بررسی سازگاری در قضاوت‌های انجام شده برای تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیرمعیارها است. به عبارت دیگر در تشکیل ماتریس مقایسه دودوئی معیارها (ماتریس A)، چقدر سازگاری در قضاوت‌ها رعایت شده است؟ وقتی اهمیت معیارها نسبت به یکدیگر برآورد می‌شود، احتمال ناهماهنگی در قضاوت‌ها وجود دارد. مکانیزمی که ساعتی برای بررسی ناسازگاری در قضاوت‌ها در نظر گرفته است، محاسبه ضریبی به نام ضریب ناسازگاری[2] است که از تقسیم شاخص ناسازگاری[3] به شاخص تصادفی بودن[4] حاصل می‌شود. چنانچه این ضریب کوچک‌تر یا مساوی۰/۱ باشد، سازگاری در قضاوت‌ها مورد قبول است وگرنه باید در قضاوت‌ها تجدید نظر شود. [۵۴]

$$\text{شاخص ناسازگاری I.I.} = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \qquad (۲-۵)$$

[1] Principle of Hierarchic Composition
[2] Inconsistency Ratio(I.R)
[3] Inconsistency Index (I.I)
[4] Random Index(R.I)

شاخص تصادفی بودن با توجه به تعداد معیارها (n) از جدول زیر قابل استخراج است:

جدول شاخص تصادفی بودن (R.I.)

جدول (۵-۵) شاخص تصادفی بودن با توجه به تعداد معیارها، منبع: [۵۴]

n	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
R.I.	۰	۰/۵۸	۰/۹	۱/۱۲	۱/۲۴	۱/۳۲	۱/۴۱	۱/۴۵	۱/۴۹	۱/۵۱	۱/۴۸	۱/۵۶	۱/۵۷	۱/۵۹

در روش میانگین هندسی که یک روش تقریبی است، به جای محاسبه مقدار ویژه مـاکزیمم (λ_{max}) از L به شرح زیر استفاده می‌شود:

$$L = \frac{1}{n}\left[\sum_{i=1}^{n}\left(AW_i / W_i\right)\right] \qquad (۳-۵)$$

که در آن AW_i برداری است که از ضریب ماتریس مقایسه دودوئی معیارها (مـاتریس A) در بـردار W_i (بردار وزن یا ضریب اهمیت معیارها(به دست می‌آید. [۵۴]

پیوست ۶

معیارها و زیرمعیارهای مورد نظر جهت انتخاب سایت

جدول (۵-۶) معیارها و زیرمعیارهای مورد نظر جهت انتخاب سایت، منبع: نگارنده

	معیارها (Criteria)				
زیر معیارها (Subcriteria)	اقتصادی (C1)	عملکردی (C2)	تکنیکی (C3)	سیاسی (C4)	اجتماعی (C5)
	- تراکم جمعیتی (S1) - ارزش فعلی (S2) - دسترسی به سایت (S3) - موقعیت نسبت به مرکز شهر (S4) - دسترسی و مجاورت با سیستم‌های حمل و نقل (S5) - پارکینگ و خدمات اجتماعی عمومی (S6) - محدودیت‌های برنامه‌ریزی (S7) سطح زیر بنا (S8)	-انعطاف پذیری (S9) - قابلیت ساختمان جهت تغییر بر اساس نیازهای جدید (S10) - طراحی مدولار (S11) - طراحی پلان باز (S12) - فضاهای باز (S13)	- جهت گیری (S14) - دریافت تابش و باد غالب (S15) - تهویه طبیعی – جریان هوا (S16)	- موانع بصری عمودی و افقی (S17) - استقبال عمومی (S18) - مشارکت ذی نفعان و مشوق‌های مالی (S19) - طرح‌های بالادست و ضوابط شهری (S20) - منطقه بندی و نوع کاربری زمین (S21)	- ارزش‌های فرهنگی (S22) - زیباشناسی- ارزش های معماری (S23) - چشم انداز بصری (S24) - تاریخچه و اصالت (S25) - همسایگی (اجتماعات محلی) (S26)

پیوست ۷

جداول مربوط به مقایسهٔ دودوئی اهمیت نسبی هر یک از زیر معیارها نسبت به هدف

جدول (۵-۷) مقایسهٔ اهمیت نسبی زیر معیارهای اقتصادی نسبت به هدف (انتخاب سایت)، منبع: نگارنده

	(S1)	(S2)	(S3)	(S4)	(S5)	(S6)	(S7)	(S8)
(S1)	۱	۱/۳	۱/۳	۸	۳	۶	۳	۳
(S2)	۳	۱	۳	۹	۸	۹	۳	۴
(S3)	۳	۱/۳	۱	۹	۵	۸	۳	۳
(S4)	۱/۸	۱/۹	۱/۹	۱	۱/۵	۱/۳	۱/۵	۱/۶
(S5)	۱/۳	۱/۸	۱/۵	۵	۱	۴	۱/۳	۱/۳
(S6)	۱/۶	۱/۹	۱/۸	۳	۱/۴	۱	۱/۵	۱/۵
(S7)	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۵	۳	۵	۱	۱/۳
(S8)	۱/۳	۱/۴	۱/۳	۶	۳	۵	۳	۱

جدول (۵-۸) مقایسهٔ اهمیت نسبی زیر معیارهای عملکردی نسبت به هدف (انتخاب سایت)،منبع: نگارنده

	(S9)	(S10)	(S11)	(S12)	(S13)
(S9)	۱	۱/۳	۴	۳	۶
(S10)	۳	۱	۶	۴	۷
(S11)	۱/۴	۱/۶	۱	۱/۴	۳
(S12)	۱/۳	۱/۴	۴	۱	۳
(S13)	۱/۶	۱/۷	۱/۳	۱/۳	۱

جدول (۵-۹) مقایسهٔ اهمیت نسبی زیر معیارهای تکنیکی نسبت به هدف (انتخاب سایت)، منبع: نگارنده

	(S14)	(S15)	(S16)
(S14)	۱	۳	۵
(S15)	۱/۳	۱	۳
(S16)	۱/۵	۱/۳	۱

جدول (۵-۱۰) مقایسهٔ اهمیت نسبی زیر معیارهای سیاسی نسبت به هدف (انتخاب سایت)، منبع: نگارنده

	(S17)	(S18)	(S19)	(S20)	(S21)
(S17)	۱	۱/۴	۱/۵	۱/۹	۱/۷
(S18)	۴	۱	۱/۳	۱/۷	۱/۵
(S19)	۵	۳	۱	۱/۴	۱/۳
(S20)	۹	۷	۴	۱	۳
(S21)	۷	۵	۳	۱/۳	۱

جدول (۵-۱۱) مقایسهٔ اهمیت نسبی زیر معیارهای اجتماعی نسبت به هدف (انتخاب سایت)، منبع: نگارنده

	(S22)	(S23)	(S24)	(S25)	(S26)
(S22)	۱	۳	۸	۱/۳	۶
(S23)	۳	۱	۶	۱/۴	۴
(S24)	۱/۸	۱/۶	۱	۱/۹	۱/۳
(S25)	۳	۴	۹	۱	۷
(S26)	۱/۶	۱/۴	۳	۱/۷	۱

جداول مربوط به تعیین ضریب اهمیت گزینه‌ها نسبت به هر یک از زیرمعیارها

جدول (۵-۱۲) مربوط به تعیین ضریب اهمیت گزینه‌ها نسبت به هر یک از زیرمعیارها، منبع: نگارنده

	S7		S8		S9		S10		S11		S12	
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
A1	۱	۳	۱	۵	۱	۵	۱	۱	۱	۱/۵	۱	۵
A2	۱/۳	۱	۱/۵	۱	۱/۵	۱	۱	۱	۵	۱	۱/۵	۱

	S7		S8		S9		S10		S11		S12	
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
A1	۱	۳	۱	۵	۱	۵	۱	۱	۱	۱/۵	۱	۵
A2	۱/۳	۱	۱/۵	۱	۱/۵	۱	۱	۱	۵	۱	۱/۵	۱

	S13		S14		S15		S16		S17		S18	
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
A1	۱	۵	۱	۱	۱	۵	۱	۱/۶	۱	۱/۹	۱	۱
A2	۱/۵	۱	۱	۱	۱/۵	۱	۶	۱	۹	۱	۱	۱

	S19		S20		S21		S22		S23		S24	
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
A1	۱	۱/۷	۱	۲	۱	۳	۱	۱/۳	۱	۱/۷	۱	۱/۹
A2	۷	۱	۱/۲	۱	۱/۳	۱	۳	۱	۷	۷	۹	۱

	S25		S26	
	A1	A2	A1	A2
A1	۱	۱/۵	۱	۱/۷
A2	۵	۱	۷	۱

تبیین ضریب اهمیت معیارها و زیرمعیارها

جدول (۵-۱۳) نمونه‌ای از جدول مقایسهٔ اهمیت نسبی معیارها نسبت به هدف (انتخاب سایت)، منبع: نگارنده

	اقتصادی (C1)	عملکردی (C2)	تکنیکی (C3)	سیاسی (C4)	اجتماعی (C5)
اقتصادی (C1)	۱	۵	۷	3	۱/۳
عملکردی (C2)	۱/۵	۱	۳	۱/۴	۱/۸
تکنیکی (C3)	۱/۷	۱/۳	۱	۱/۵	۱/۹
سیاسی (C4)	۱/۳	۴	۵	۱	۱/۵
اجتماعی (C5)	۳	۸	۹	۵	۱

جداول مربوط به مقایسهٔ دودوئی اهمیت نسبی هر یک از زیر معیارها نسبت به هدف:

تعیین ضریب اهمیت گزینه‌ها

جدول (۵-۱۴) نمونه‌ای از جداول تعیین ضریب اهمیت گزینه‌ها نسبت به هر یک از زیرمعیارها، منبع: نگارنده

	S1		S2		S3		S4		S5		S6	
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
A1	۱	۱	۱	۱	۱	۱/۳	۱	۱/۲	۱	۱	۱	۱
A2	۱	۱	۱	۱	۳	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱

تعیین امتیاز نهایی (اولویت) گزینه‌ها

جدول (۵-۱۵) امتیاز نهایی هر یک از سایت‌های مدنظر جهت انتخاب برای فرایند تحقیق، منبع: نگارنده

Name	Ideals	Normals	Raw	
A1	0.548676	0.354287	0.118096	
A2	1	0.645713	0.215238	

پیوست ۸

بررسی کلی و تحلیل وضعیت منطقه در زمینه سطوح و فضاهای خدماتی، آموزشی، درمانی، ورزشی، فرهنگی و کاربری‌های عمده در منطقه

آموزشی: این کاربری که در طرح تفصیلی با ۳ سطح آموزشی مقیاس شهری، ناحیه‌ای و محله‌ای تعیین گردیده در وضع موجود با خدمات آموزشی مشخص شده‌اند. در وضع موجود مساحت این کاربریها حدود ۲۴/۱ هکتار می‌باشد که سرانه ۱/۲۵ مترمربع به ازای هر نفر را نشان می‌دهد. این کاربریها در وضع موجود ۱/۴۱ از کل بافت منطقه را در بر گرفته است و توزیع آن نسبت به سایر کاربریها در منطقه متناسب‌تر بوده است. [۵۷]

بهداشتی ـ درمانی: سطح کلی این کاربری در وضع موجود برابر ۵ هکتار می‌باشد، سرانه این کاربری به ازای هر نفر ۰/۲۶ مترمربع می‌باشد. که ۰/۲۹ درصد از کل بافت منطقه را شامل می‌شود. در بررسی این کاربری نکته قابل توجه تحقق خیلی کم آن در سطح منطقه است چنانچه از ۱۹/۳ هکتار (طرح تفصیلی) حدود ۲۸ درصد آن شکل گرفته است و اکثر کاربریهای این خدمات تبدیل به سایر کاربریهای دیگر به خصوص کاربری مسکونی شده است. [۵۷]

ورزشی: کاربری ورزشی ـ تفریحی در وضع موجود فضائی بالغ بر ۱۰/۵ هکتار و با سرانه ۰/۵۴ مترمربع به ازای هر نفر را بخود اختصاص داده است. درصد این کاربری از سطح کالبد منطقه برابر ۰/۶۲ درصد بوده است. بررسی این کاربری با پیشنهادی طرح تفصیلی حاکی از عدم توسعه این کاربری در سطح نواحی می‌باشد. چنانچه در طرح تفصیلی از ۱۹/۵ هکتار مورد پیش بینی ۱۰/۵ هکتار (۵۳ درصد) در وضع موجود شکل گرفته است. [۵۷]

فرهنگی ـ مذهبی: این مراکز در طرح تفصیلی به عنوان کاربریهای فرهنگی و مذهبی و در وضع موجود با عنوان کاربری مراکز فرهنگی ـ هنری و نیز مراکز مذهبی مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. سطح کلی این کاربریها در وضع موجود برابر ۳/۳ هکتار محاسبه شده است که از این مقدار ۰/۵ هکتار

مربوط به کاربریهای فرهنگی و ۲/۸ هکتار مربوط به کاربریهای مذهبی می‌باشد. سرانه این کاربریها در وضع موجود برابر ۰/۱۶ مترمربع به ازای هر نفر بوده است. این سطح سرانه با سرانه طرح تفصیلی فاصله زیادی دارد (۲/۴۱ مترمربع) و این حاکی از عدم توسعه خدمات در خصوص این کاربری‌ها می‌باشد. [۵۷]

آموزش عالی: درخصوص کاربری آموزش عالی سطح اختصاص یافته در طرح تفصیلی برابر ۲۷/۳ هکتار بوده است که در وضع موجود تماماً تحقق یافته است (۲۸ هکتار) ولی سرانه این کاربری با توجه به طرح تفصیلی برابر ۱/۷۲ مترمربع به ازای هر نفر بوده است در حالی که در وضع موجود این سرانه برابر ۱/۴۴ مترمربع می‌باشد. از نکات قابل توجه در خصوص این کاربری عدم تغییر کاربری صنعتی روغن نباتی نرگس به آموزش عالی در وضع موجود می‌باشد. [۵۷]

صنعتی ـ کارگاهی: این کاربری در وضع موجود برابر ۴۳ هکتار و سرانه ۲/۲۲ مترمربع به ازای هر نفر است. درصد اختصاص یافته از سطح کل کاربریها به این نوع خدمات برابر ۲/۵۲ درصد بوده است. این خدمات علیرغم سیاست طرح تفصیلی در کاهش آن، در وضع موجود با افزایش سطح روبرو بوده است. [۵۷]

پیوست ۹

مدل لانگستون و همکاران

این مدل به تخمین عمر فیزیکی[1] انتظار داشته از ساختمان و سن فعلی[2] آن با مقیاس سال، نیاز دارد. همچنین نیازمند ارزیابی منسوخ شدن فیزیکی، اقتصادی، عملکردی، تکنیکی، اجتماعی و حقوقی نیز است. منسوخ شدن به عنوان یک روش مناسب برای کاهش عمر فیزیکی انتظار داشته به منظور محاسبهٔ عمر مفید ساختمان، است. در این مدل یک الگوریتم پیشنهاد شده است که این اطلاعات را دریافت کرده و شاخصی از پتانسیل استفاده مجدد را با درصد بیان می‌کند. در نتیجه ساختمان‌های موجود در مجموعه یک سازمان یا ساختمان‌های موجود در سراسر یک شهر یا کشور می‌توانند با توجه به پتانسیلی که برای استفاده مجدد پیشنهاد می‌شود، درجه بندی شوند. در جایی که سن فعلی ساختمان نزدیک به عمر مفید آن و کمتر از آن است، مدل تشخیص می‌دهد که برنامه‌ریزی باید آغاز گردد. [۳۸]

منسوخ شدن فیزیکی می‌تواند با بررسی سیاست و عملکرد تعمیر و نگهداری، اندازه گیری شود. اگر عناصر ساختمان به طور مناسبی تعمیر و نگهداری نشوند، عمر مفید ساختمان به طور موثری کاهش می‌یابد. در اینجا یک مقیاس ایجاد شده است به طوری که ساختمان‌هایی با بودجه تعمیر و نگهداری زیاد، کاهش ۰٪ و ساختمان‌های با بودجه نگهداری کم، کاهش ۲۰٪ دریافت می‌کنند. امتیازهای میانه نیز امکان‌پذیر اند برای مثال شدت تعمیر و نگهداری متوسط یک کاهش ۱۰٪ دریافت می‌کند.

منسوخ شدن اقتصادی می‌تواند با موقعیت یک ساختمان نسبت به مرکز شهر و یا منطقه تجاری مرکزی اندازه گیری شود. اگر یک ساختمان در منطقه‌ای با جمعیت نسبتاً کم واقع شده باشد، عمر مفید آن به طور موثری کاهش می‌یابد. در اینجا نیز مقیاسی ایجاد شده است که چنانچه آن ساختمان‌ها در منطقه‌ای با تراکم جمعیت بالا واقع شده باشد کاهش ۰٪ و چنانچه در یک منطقه با

[1] Physical life
[2] Current age

تراکم جمعیت پایین واقع شده باشد، کاهش ۲۰٪ دریافت می‌کند. امتیازهای میانه نیز امکان‌پذیر هستند، مانند تراکم جمعیتی متوسط با دریافت کاهش ۱۰٪. [۳۸]

منسوخ شدن عملکردی می‌تواند با تعیین میزان انعطاف پذیری در طرح یک ساختمان اندازه گیری شود. اگر طرح بندی ساختمان انعطاف ناپذیر باشد، عمر مفید ساختمان به طور موثری کاهش می‌یابد. مقیاسی ایجاد شده است که با آن ساختمان‌های با هزینه انعطاف پذیر کردن کم، کاهش ۰٪ و ساختمان با هزینه انعطاف پذیر کردن بالا یک کاهش ۲۰٪ دریافت می‌کنند. امتیازهای میانه نیز امکان‌پذیر پذیر هستند مانند هزینه‌های منعطف سازی معمول با کاهش ۱۰٪.

منسوخ شدن تکنیکی را می‌توان با مصرف انرژی عملیاتی ساختمان اندازه گیری کرد. اگر یک ساختمان برای آسایش ساکنان خود متکی به سطوح بالای انرژی باشد، عمر مفید ساختمان به طور موثری کاهش می‌یابد. مقیاسی ایجاد شده است که ساختمان‌های با نیاز انرژی پایین، کاهش ۰٪ دریافت می‌کنند در حالی که ساختمان‌های با نیاز انرژی زیاد یک کاهش ۲۰٪ دریافت می‌کنند. امتیازهای میانه نیز مانند عملکرد انرژی عملیاتی متناسب با دریافت کاهش ۱۰٪ امکان‌پذیر است. [۳۸]

منسوخ شدن اجتماعی می‌تواند با ارتباط میان عملکرد ساختمان و بازار، اندازه گیری شود. اگر امکان‌پذیری یک ساختمان بر اساس عواید خارجی باشد، عمر مفید ساختمان به طور موثری کاهش می‌یابد. مقیاسی ایجاد شده است چنانکه ساختمان‌ها با فضای اشغال شده و مالکیت کامل کاهشی ۰٪ و ساختمان‌های با فضای کاملاً اجاره داده شده کاهشی ۲۰٪ دریافت می‌کنند. امتیازهای میانه مانند مالکیت و اجارهٔ متعادل با دریافت کاهش ۱۰٪ نیز امکان‌پذیر است.

منسوخ شدن حقوقی نیز می‌تواند با کیفیت طرح اصلی اندازه گیری شود. عمر مفید ساختمان به طور موثری کاهش می‌یابد اگر ساختمان‌ها با استاندارد پایین طراحی و ساخته شده باشند. مقیاسی نیز ایجاد شده است که ساختمان‌های با کیفیت بالا، کاهش ۰٪ و ساختمان‌های با کیفیت پایین، کاهش

۲۰ درصدی دریافت می‌کنند. امتیازهای میانه نیز امکان‌پذیر است مانند دریافت کاهش ۱۰٪ با کیفیت متوسط. [۳۸]

منسوخ شدن سیاسی می‌تواند با سطح علاقه عمومی و محلی جامعه اطراف یک پروژه اندازه گیری شود. اگر سطح بالایی از (محدودیت) مداخلات سیاسی وجود داشته باشد، عمر مفید به طور موثری کاهش می‌یابد. مقیاس ایجاد شده که ساختمان‌هایی با سطح پایینی از دلبستگی، کاهش ۰ درصدی و ساختمان‌هایی با سطح بالایی از دلبستگی کاهش ۲۰ درصدی دریافت می‌کنند. امتیازهای میانه نیز امکان‌پذیر اند مانند علاقه عمومی نرمال با دریافت کاهش ۱۰ درصدی. [۳۸]

عمر مفید از معادلهٔ (۱) تعیین می‌شود. صورت معادله برای این مفهوم که عمر مفید در واقع عمر فیزیکی را تنزل می‌دهد، اعمال می‌شود و از روش بلند تأسیس تنزل[1] به عنوان اساس خود در جایی که «نرخ تنزل»[2] به عنوان مجموع عوامل منسوخ شدن سالانه است، استفاده می‌کند (به عنوان مثال هر عامل بر عمر فیزیکی تقسیم می‌شود).

$$\text{عمر مفید } (L_u) = \frac{L_P}{(1+\sum_{i=1}^{7} O_i)^{L_P}} \qquad (۴-۵)$$

در اینجا Lp نشان دهندهٔ عمر فیزیکی (سال)، O1، منسوخ شدن فیزیکی (٪ به عنوان .p.a اعشاری)، O2، منسوخ شدن اقتصادی (٪ به عنوان .p.a اعشاری)، O3 منسوخ شدن عملکردی (٪ به عنوان .p.a اعشاری)، O4، منسوخ شدن تکنیکی (٪ به عنوان .p.a اعشاری)، O5 منسوخ شدن اجتماعی (٪ به عنوان .p.a اعشاری) O6 نشان دهندهٔ منسوخ شدن حقوقی و O7 نشان دهندهٔ منسوخ شدن سیاسی است (٪ به عنوان .p.a اعشاری). با استفاده از این روش یک ساختمان با دریافت بیشترین میزان تنزل برای هر یک از انواع منسوخ شدن، عمر مفیدی در حدود یک سوم عمر فیزیکی خود خواهد داشت.

[1] Long-established method of discount
[2] Discount rate

مقادیر ELu (عمر مفید مؤثر)[1]، ELb (سن مؤثر ساختمان)[2] و ELp (عمر فیزیکی مؤثر)[3] به ترتیب با ضرب Lu، Lb و Lp در ۱۰۰ و تقسیم بر Lp تعیین می‌شوند که بیشترین مقیاس برای محورهای x و y از ۱۰۰ را فراهم می‌کنند.Lb به عنوان سن فعلی ساختمان (به سال) تعیین می‌شود.

خط افزایش و خط کاهش پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی به ترتیب توسط فرمول‌های (۵-۵) و (۵-۶) تعیین می‌شوند.

$$\text{Elb<Elu} \Longrightarrow ARP\left(\text{افزایشی}\right) = 100 - \frac{\left(\frac{EL_u^2}{100}\right)}{EL_u} \times EL_b \qquad (۵-۵)$$

$$\text{Elb>Elu} \Longrightarrow ARP\left(\text{کاهشی}\right) = 100 - \frac{\left(\frac{EL_u^2}{100}\right)}{100-\square_u} \times (100 - EL_b) \qquad (۵-۶)$$

در اینجا ELu مخفف عمر مفید مؤثر (سال‌ها) و ELb مخفف سن مؤثر ساختمان (سال‌ها) است. مقادیر پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی (ARP) بالاتر از ۵۰، دارای پتانسیل بالا برای استفاده مجدد تطبیقی محسوب می‌شوند در حالی که مقادیر بین ۴۹-۲۰ پتانسیل متوسط و رنج میان ۱۹-۱ پتانسیل کم را نشان می‌دهند. مقدار ARP صفر، نشان دهندهٔ نداشتن پتانسیل است. هنگامی که Elu و Elb برابر هستند، بیشترین مقدار پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی ممکن برای آن مرحله از چرخهٔ عمر ساختمان ایجاد شده است. مقادیر بالای ۸۵ نشان می‌دهند که فعالیت‌های برنامه‌ریزی باید به طور جدی آغاز شوند. [۳۸]

به عنوان مثال یک پروژه با عمر فیزیکی (Lp) ۲۰۰ سال و سن فعلی ساختمان (Lb) ۸۰ سال را فرض کنید. منسوخ شدن (O1.....O6) به ترتیب ۱۵٪،۵٪، ۱۵٪،۱۵٪، ۲۰٪ و ۱۰٪ ارزیابی شده‌اند. ترکیب عامل " تنزل" سالانه ۰.۰۰۴ و عمر مفید (Lu) ۹۰ سال (معادله شماره (۵ - ۴)) محاسبه شده است. به عبارت دیگر ۱۰ سال از عمر مفید پروژه باقی مانده است. Elu (عمر مفید مؤثر) ۴۵ سال و بیشترین پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی (ARP) ممکن برای این پروژه ۷۹.۷۵٪ (معادله (۵-۵))

[1] Effective useful life
[2] Effective building age
[3] Effective physical life

تعیین شده است.Elb، ۴۰ سال تعیین شده و چون Elb<Elu، معادله (۳ - ۵) برای رسیدن به پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی (ARP) ۷۰.۸۹٪ استفاده می‌شود. پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی زیاد و رو به افزایش است. اما اگر سن فعلی ساختمان (Lb)، ۱۴۰ سال باشد، عمر مفید (Lu) در ۹۰ سال باقی مانده است. چنانچه Elb>Elu باشد، معادله (۵-۶) برای رسیدن به پتانسیل ۴۳.۵۰٪ استفاده می‌شود. پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی در این حالت متوسط و رو به کاهش است. [۳۸]

محاسبهٔ عمر فیزیکی در مدل ARP لانگستون و همکاران

عمر فیزیکی ساختمان اصلی بر اساس بستر محیطی، مشخصات اشغال و تمامیت ساختاری آن و از مجموعه‌ای از اظهارات با پاسخ‌های بله و خیر، پیش بینی می‌شود. سه سؤال در زیر هر یک از معیارهای اصلی، دوبرابر وزن داده شده‌اند تا اهمیت نسبی‌شان را منعکس کنند. برخی از سؤالات برای ارائهٔ امتیازهای مثبت انتخاب شده‌اند در حالی که برخی منفی و بقیه خثی (مثبت یا منفی) هستند. نوع سؤالات به طور مساوی در سراسر الگو توزیع شده است. الگوریتم محاسبه، یک پایه ۱۰۰ ساله را مفروض داشته و سپس بر اساس پاسخ‌ها به سؤالات، امتیازهایی را (به سال) به آن افزوده یا کسر می‌کند. تخمین‌ها با محافظه کاری به نتایج ۲۰، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰ یا ۳۰۰ سال گرد شده‌اند. این قالب برای ساختارهای موقت یا آثار تاریخی که هر دو نیازمند قضاوت متخصص می‌باشند، مناسب نیست. برای کمک به پیش بینی عمر فیزیکی ساختمان به سال، یک قالب محاسبهٔ اکسل ایجاد شده است.

بررسی پتانسیل استفاده مجدد از سیلوی شیراز

ابتدا با استفاده از اکسل محاسبه کنندهٔ عمر فیزیکی ساختمان و بر اساس پاسخ‌های پرسشنامه تعیین شده در این مدل که در زیر نمایش داده شده است، عمر فیزیکی سیلوی قدیم شیراز ۲۰۰ سال پیش بینی شد.

جدول (۵-۱۶) پرسشنامه عمر فیزیکی سیلو بر اساس اکسل محاسبه کنندهٔ عمر فیزیکی لانگستون، منبع: [۴۱]

	ردیف	شاخص	بلی/خیر؟	توضیحات
بستر زیست محیطی	۱.	آیا ساختمان در فاصله ۱ کیلومتری رودخانه قرار گرفته‌است؟	خیر	
	۲.	آیا سایت ساختمان در یک زمین پایدار قرار دارد؟	بله	★
	۳.	آیا میزان بارندگی در سایت کمتر از متوسط ۵۰۰ میلی متر در سال است؟	بله	
	۴.	آیا ساختمان در محیطی سبز قرار گرفته‌است؟	بله	
	۵.	آیا ساختمان در معرض وقوع سیل و شسته شدن قرار دارد؟	خیر	
	۶.	آیا ساختمان در معرض فعالیت طوفان شدید قرار دارد؟	خیر	
	۷.	آیا ساختمان در معرض آسیب زلزله قرار دارد؟	بله	
	۸.	آیا ساختمان در منطقه‌ای با امکان آتش سوزی قرار داد؟	خیر	
	۹.	آیا ساختمان در یک منطقه با نا آرامی‌های مدنی قرار دارد؟	خیر	★
	۱۰.	آیا حیوانات یا حشراتی وجود دارند که می‌توانند به بافت ساختمان آسیب برسانند؟	خیر	★
مشخصات اشغال	۱۱.	آیا ساختمان به طور عمده در ساعت‌های کاری معمول مورد استفاده قرار می‌گیرد؟		
	۱۲.	آیا نوعی از فعالیت‌های صنعتی در درون ساختمان صورت می‌پذیرد؟	بله	★
	۱۳.	آیا ساختمان به روی عموم مردم باز می‌باشد؟	خیر	
	۱۴.	آیا ساختمان به صورت اجاره در اختیار کاربران می‌باشد؟	خیر	
	۱۵.	آیا یک مدیر یا سرپرست ساختمان به طور معمول وجود دارد؟	بله	★
	۱۶.	آیا ساختمان به عنوان یک دارایی بلند مدت تعیین شده است؟	بله	★
	۱۷.	آیا ساختمان مصالح خطرناک را دربرداشته یا با آن مواجه است؟	خیر	
	۱۸.	آیا تراکم اشغال ساختمان بیش از ۱ نفر در هر ۱۰ مترمربع می‌باشد؟		
	۱۹.	آیا ساختمان تحت نظارت و کنترل امنیتی، حفاظت شده است؟	بله	
	۲۰.	آیا ساختمان به طور کامل بیمه شده است؟	بله	
مشخصات سازه‌ای	۲۱.	آیا اجزای سازه‌ای ساختمان به صورت مصالح بنایی می‌باشند؟	خیر	
	۲۲.	آیا سازه ساختمان به طور قابل توجهی مورد بازسازی قرار گرفته‌است؟	خیر	
	۲۳.	آیا ساختار سازه‌ای ساختمان پیچیده و غیر متعارف می‌باشد؟	خیر	
	۲۴.	آیا اجزای سازه‌ای ساختمان بادوام بوده و قابل استفاده مجدد می‌باشند؟	بله	★
	۲۵.	آیا سازه‌ای در فاصله بسیار ناچیز در مجاورت ساختمان قرار دارد؟	خیر	
	۲۶.	آیا ساختمان دارای یک سیستم فونداسیون مستحکم و پایدار است؟	خیر	★
	۲۷.	آیا استانداردهای طراحی و کیفیت ساخت در ساختمان رعایت شده است؟	بله	
	۲۸.	آیا ساختمان به طور مناسبی نسبت به ورود آب، عایق بندی و مقاوم سازی شده است؟	بله	★
	۲۹.	آیا ساختمان در مقابل آتش سوزی‌های احتمالی مقاوم سازی شده است؟	بله	
	۳۰.	آیا ساختمان به عنوان یک بنای یاد بود عمومی و یا شاخص شهری طراحی شده است؟	خیر	

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته عدد عمر فیزیکی برای ساختمان سیلو ۲۰۰ سال پیش بینی شد.

پیوست ۱۰

مدل تن و همکاران (۲۰۱۵)

همانگونه که در فصل گذشته ذکر شد این مدل با استقرار یک روش فازی به ادغام ویژگی‌های ساختمان با دیدگاه‌های ذینفعان می‌پردازد. این مدل از منطق فازی جهت ارزیابی و وزن‌دهی معیارها و گزینه‌های مورد نظر ذینفعان و تصمیم‌گیرندگان بهره می‌گیرد. در زیر توضیح مختصری راجع به این نظریه داده خواهد شد.

نظریه مجموعه‌های فازی

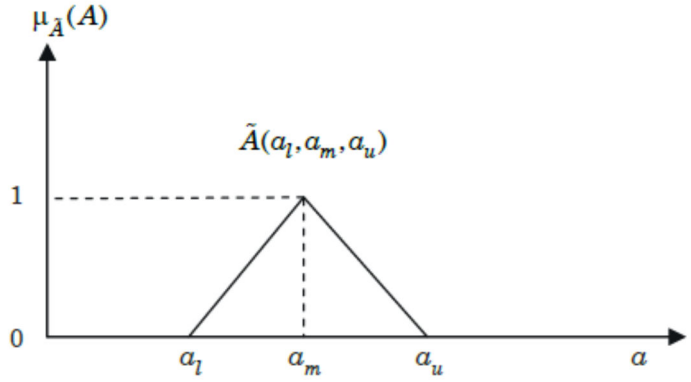
معمولاً مشکلات تصمیم‌گیری تحت عدم قطعیت، ابهام، ریسک، مضیقهٔ زمان و فقدان یا ناقص بودن برخی اطلاعات شکل می‌گیرند. تصمیم‌گیرندگان ترجیح می‌دهند تا حس خود را در شرایط فازی «خوب»، «نسیتاً»، «ضعیف» و ... بیان کنند. عبارات فازی می‌توانند با مجموعه‌ها یا اعداد فازی بیان شوند. یک مجموعه فازی توسط تابع عضویت آن مشخص می‌شود. تعاریف معمول از تئوری فازی به شرح زیر اند: [۴۱]

تعریف ۱: یک عدد مثلثی فازی[1] $\tilde{A}(a_l, a_m, a_u)$ می‌تواند به شکل زیر تعریف شود:

$$\mu_{\tilde{A}}(A)=\begin{cases}0, & a \le a_l \\ (a-a_l)/(a_m-a_l), & a_l \le a \le a_m \\ 1, & a=a_m, \\ (a_u-a)/(a_u-a_m), & a_m \le a \le a_u, \\ 0, a \ge a_u, & (1)\end{cases} \qquad (۷-۵)$$

که $a_l\ a_m, a_u$ به ترتیب به معنی مقدار حد چپ[2]، مقدار میانی[3] و مقدار حد راست[4] در توزیع یک عدد فازی مثلثی هستند. همانگونه که در شکل ۲ نشان داده شده است:

[1] Triangular fuzzy number
[2] Left bound value
[3] Mean value
[4] Right bound value



تصویر (۵ – ۱۸) تابع عضویت $u_{\tilde{A}}(A)$ در یک عدد فازی مثلثی $\tilde{A}(a_l, a_m, a_u)$، منبع: [۴۱]

تعریف ۲: دو عدد فازی مثلثی $\tilde{A} = [a_l, a_m, a_u]$ و $\tilde{B} = [b_l, b_m, b_u]$ را در نظر بگیرید، بنابراین:

$$\begin{aligned}
&\tilde{A}(+)\tilde{B} = [a_l + b_l, a_m + b_m, a_u + b_u];\\
&\tilde{A}(-)\tilde{B} = [a_l - b_u, a_m - b_m, a_u - b_l];\\
&\tilde{A}(\times)\tilde{B} \cong [a_l b_l, a_m b_m, a_u b_u];\\
&\tilde{A}(/)\tilde{B} \cong [a_l / b_u, a_m / b_m, a_u / b_l]. \qquad (2)
\end{aligned} \qquad (۸ - ۵)$$

از تقریب برای ضرب و تقسیم اعداد فازی مثلثی استفاده می‌شود. این تقریب نیز در مطالعات بسیاری استفاده شده است.

تعریف ۳: دو عدد فازی مثلثی $\tilde{A} = [a_l, a_m, a_u]$ و $\tilde{B} = [b_l, b_m, b_u]$ را در نظر بگیرید، بنابراین فاصلهٔ میان a و b به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$d(\tilde{A}, \tilde{B}) = \begin{cases} \left(\frac{1}{3}\left(|a_l - b_l|^p + |a_m - b_m|^p + |a_u - b_u|^p\right)\right)^{\frac{1}{p}} \\ 1 \le p < \infty, \\ \max\left(|a_l - b_l|, |a_m - b_m|, |a_u - b_u|\right), \qquad (3) \\ p = \infty \end{cases} \qquad (۹ - ۵)$$

هنگامی که p=2، فرمول (۳) شبیه به اندازه گیری فاصلهٔ اقلیدسی است و به طور معمول، منطقی و عملی برای اندازه گیری فاصله اعداد فازی مثلثی استفاده می‌شود.

یک مجموعهٔ متغیر زبانی مناسب می‌تواند به تصمیم‌گیرندگان برای قضاوت صحیح در رابطه با گزینه‌ها کمک کند. عبارات زبانی و تابع عضویت می‌توانند از ارزیابی کارشناس و داده‌های گذشته استخراج شوند و می‌توانند برای جا دادن موقعیت‌های فردی تغییر یابند. عدد فازی مثلثی ساده‌ترین عدد فازی است و غالباً برای بیان عبارات زبانی در تحقیقات استفاده می‌شود. در این مطالعه، عبارات زبانی برای نمایش بر اساس مطالعات قبلی مشخص شده‌اند. و در جدول (۵-۱۷) نشان داده شده است. به عنوان مثال اگر یک تصمیم‌گیرنده نظر خود نسبت به وزن‌دهی ویژگی «اقتصادی» را به عنوان «زیاد» عنوان کند، قضاوت او می‌تواند به عنوان یک عدد فازی (0.7,0.9,1.0) بیان شود. [۴۱]

مدل انتخاب استفاده مجدد تطبیقی فازی

گزینه‌های مختلفی برای استفاده مجدد از ساختمان‌های صنعتی وجود دارند و می‌توانند به عنوان $X=\{x_1,x_2,...,x_n\}$ تعیین شوند. هر یک از گزینه‌ها می‌تواند با معیارهای انتخاب مشخص شده $G=\{G_1,G_2,...,G_S\}$ ارزیابی شود. سپس یک کمیتهٔ تصمیم‌گیری شکل می‌گیرد که با عنوان $D=\{d_1,d_2,...,d_t\}$ مشخص می‌شوند. کمیته معمولاً باید شامل سهامداران کلیدی پروژه شامل نمایندهٔ عموم مناسب باشد. مطابق با جدول (۵-۱۷) اهمیت معیارها و درجه بندی گزینه‌ها، با توجه به هر یک از ویژگی‌ها توسط اعضا کمیته ارزیابی می‌شود.

جدول (۵-۱۷) عبارات زبانی جهت وزن‌دهی و رتبه‌بندی و اعداد فازی متناظر آن‌ها، منبع: [۴۱]

عبارات زبانی برای وزن‌دهی		اعداد فازی	عبارات زبانی برای رتبه‌بندی		اعداد فازی
خیلی کم	(VL)	(0,0, 0.1)	خیلی ضعیف	(VP)	(0, 0, 1)
کم	(L)	(0, 0.1, 0.3)	ضعیف	(P)	(0, 1, 3)
نسبتاً کم	(ML)	(0.1, 0.3, 0,5)	نسبتاً ضعیف	(MP)	(1, 3, 5)
متوسط	(M)	(0.3, 0.5, 0.7)	معمولی	(F)	(3, 5, 7)
نسبتاً زیاد	(MH)	(0.5, 0.7, 0.9)	نسبتاً خوب	(MG)	(5, 7, 9)
زیاد	(H)	(0.7, 0.9, 1)	خوب	(G)	(7, 9, 10)
خیلی زیاد	(VH)	(0.9, 1, 1)	خیلی خوب	(VG)	(9, 10, 10)

$\tilde{A}^{(k)} = \left(\tilde{a}_{ij}^{(k)}\right)_{s\times n}$ یک ماتریس تصمیم‌گیری است که درجه بندی گزینه‌ها را توصیف می‌کند. و در آن $\left(\tilde{a}_{ij}^{k}\right)_{s\times n} = \left[a_{lij}^{k}, a_{mij}^{k}, a_{uij}^{k}\right]$ ارزش ویژگی است که توسط تصمیم‌گیرنده معین می‌شود. $d_k \in D$ برای گزینه $x_j \in X$ با توجه به ویژگی $G_i \in G$ و $w = (w_1, w_2, \ldots, w_s)^T$ بردار وزن ویژگی است که $w_i \geq 0, i = 1, 2, \ldots, s$ سپس ارزیابی‌های تصمیم‌گیرندگان می‌تواند توسط یک اپراتور و مقدار استفاده مجدد فازی[1] هر یک از گزینه‌ها جمع شود و به عنوان:

$$FARV_j = \sum_{i=1}^{s} \tilde{w}_i \otimes \tilde{r}_{ij} \qquad (۱۰-۵)$$

که در آن $\tilde{r}_{ij}$ امتیاز فازی نرمال شدهٔ گزینه‌ها است $x_j \in X$ با توجه به ویژگی $G_i \in G$ است. محاسبهٔ $\tilde{r}_{ij}$ در بخش بعدی معرفی می‌شود. سپس مقدار عددی استفاده مجدد فازی هر یک از گزینه‌ها می‌تواند رتبه‌بندی شود.

مدل انتخاب استفاده مجدد فازی تن و همکاران

گام اول: تشکیل کمیتهٔ تصمیم‌گیری و ارزیابی اولیه: در این مرحله یک کمیته تصمیم‌گیری شامل اعضا از بخش‌های مختلف اثر گذار بر تصمیم استفاده مجدد تشکیل می‌شود و پس از بررسی‌های صورت گرفته بر روی وضعیت موجود، گزینه‌های پیشنهادی جهت کاربری جایگزین در ساختمان موجود تعیین می‌گردد. [۴۱]

گام دوم: ارزیابی هر یک از گزینه‌ها پیش از اظهار نظر: یک بررسی جامع شامل بررسی ساخت سایت، بستر ساختمان، اجزا ساختاری و زیست محیطی ساختمان، سیستم‌های مکانیکی، امنیت و دسترسی و صرفه‌جویی انرژی باید به عمل آید. اعضای کمیته باید از سایت بازدید کنند. سپس اعضای کمیته پس از تعیین وزن معیارها، هر یک از گزینه‌ها را با استفاده از معیارهای مورد نظر، ارزیابی می‌کنند. در برخی موارد باید اهمیت تصمیم‌گیرنده نیز در نظر گرفته شود. [۴۱]

[1] Fuzzy adaptive reuse value (FARV)

گام سوم: جمع آوری وزن‌ها و رتبه‌بندی: ماتریس‌های تصمیم فازی $\tilde{A}^{(k)} = \left(\tilde{a}_{ij}^{(k)}\right)_{s\times n}$ در یک مجموعه ماتریس تصمیم فازی $\tilde{A} = \left(\tilde{a}_{ij}\right)_{s\times n} = \left[a_{lij}, a_{mij}, a_{uij}\right]_{s\times n}$ جمع می‌شوند، و جمع وزن ویژگی‌ها $\tilde{w}_i = \left[w_{li}, w_{mi}, w_{ui}\right]$ در یک مجموعه وزن ویژگی‌های $\tilde{w}_i^k = \left[w_{li}^k, w_{mi}^k, w_{ui}^k\right]$ جمع می‌شوند. یک اپراتور میانی معمولاً برای جمع آوری نظرات تصمیم‌گیرندگان در مورد رتبه‌بندی ویژگی‌ها و وزن‌ها استفاده می‌شود. میانگین رتبه‌بندی‌های فازی $\tilde{a}_{ij}$ و میانگین وزن‌دهی‌های فازی ویژگی G_i $\tilde{w}_i$ می‌تواند به شرح زیر ارزیابی شود:

$$\begin{aligned}
&\tilde{a}_{ij} = \frac{1}{t}\left[\tilde{a}_{ij}^1 \oplus \tilde{a}_{ij}^2 \oplus \ldots \oplus \tilde{a}_{ij}^t\right], \\
&\mathrm{i} = 1,2,\ldots,\mathrm{s}, \mathrm{j} = 1,2,\ldots,n, \\
&\tilde{\mathrm{w}}_i = \frac{1}{t}\left[\tilde{w}_i^{\,1} \oplus \tilde{w}_i^{\,2} \oplus \ldots \oplus \tilde{w}_i^{\,t}\right], \\
&i = 1,2,\ldots,s.
\end{aligned} \qquad (۱۱-۵)$$

ماتریس تصمیم‌گیری فازی و وزن فازی معیارها توسط تبدیل عبارات زبانی به اعداد فازی مثلثی طبق جدول ارائه شده فرموله می‌شوند. [۴۱]

گام چهارم: نرمال کردن ماتریس تصمیم فازی پیچیده: برای اطمینان از سازگاری میان رتبه‌های میانگین گرفته، مجموعه ماتریس تصمیم فازی $\tilde{A} = \left(\tilde{a}_{ij}\right)_{s\times n} = \left[a_{lij}, a_{mij}, a_{uij}\right]_{s\times n}$ به ماتریس متناظر $\tilde{R}^{(K)} = \left(\tilde{r}_{ij}^{(k)}\right)_{s\times n}$ نرمال می‌شود که در آن:

$$\begin{aligned}
&\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_{lij}}{a_{ui}^*}, \frac{a_{mij}}{a_{ui}^*}, \frac{a_{uij}}{a_{ui}^*}\right), \mathrm{i} \in \mathrm{B} \\
&\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_{li}^-}{a_{uij}}, \frac{a_{li}^-}{a_{mij}}, \frac{a_{li}^-}{a_{lij}}\right), i \in C \\
&a_{ui}^* = \max_j \mathrm{a}_{uij}, i \in B \\
&a_{li}^- = \min_j a_{lij}, i \in C
\end{aligned} \qquad (۱۲-۵)$$

C_B و C_C مجموعه معیارهای سود و هزینه هستند. با استفاده از فرمول (۳ – ۱۲)، ماتریس تصمیم‌گیری فازی نرمال شده، تعیین می‌شود. [۴۱]

گام پنجم: محاسبهٔ FARV و NFARV برای هر یک از گزینه‌ها: FARV برای هر گزینه با استفاده از فرمول (۳ - ۱۰) محاسبه می‌شود. برای سازگاری، FARV نرمال شده (NFARV) تا مقدار فازی در رنج $[0,1]$ نگه داشته شود.

گام ششم: رتبه‌بندی NFAVRj

روش‌های مختلفی برای درجه بندی اعداد فازی مانند مرکز وزن[۱]، تشخیص عدد فازی[۲]، تاپسیس فازی[۳]، و روش غیرفازی سازی ساده[۴] وجود دارد که در این مطالعه روش غیرفازی سازی ساده برای نمایش استفاده می‌شود.

فرمول غیر فازی سازی اعداد فازی مثلثی به شرح زیر است:

$$d = \left(a_l + 2a_m + a_u\right) / 4 \qquad (۱۳ - ۵)$$

تحلیل حساسیت و بررسی

تحلیل حساسیت زمانی استفاده خواهد شد که تصمیم‌گیرندگان دارای اولویت‌های متفاوتی نسبت به پنج معیار باشند. در مورد این مثال، حالت‌های حداکثر، با این فرض که تنها یک معیار دارای حداکثر وزن ممکن و دیگر معیارها دارای حداقل وزن‌های ممکن باشند، امتحان می‌شوند.

روش‌های تصمیم‌گیری معیارهای چندگانه دیگری مانند فرایند تحلیل سلسله مراتبی[۵]، برنامه نویسی سازش[۶]، تئوری مطلوبیت چند شاخصه[۷] وجود دارند. هر روش ویژگی‌ها و کاربرد خود را دارد. برای مثال روش ای اچ پی نیز می‌تواند برای رتبه‌بندی گزینه‌ها در این نمونه استفاده شود. با این حال

---

[1] Weight center
[2] Fuzzy number recognition
[3] Fuzzy TOPSIS
[4] Simple defuzzification method
[5] Analytical hierarchy process AHP
[6] Compromise Programming (CP)
[7] Multi Attribute Utility Theory (MAUT)

مقایسه دو دوئی وزن معیارها و گزینه‌ها زمان زیادی را مصرف می‌کند. تصمیم‌گیرندگان ممکن است استفاده از مقیاس ۹ نقطه‌ای را مشکل بدانند. در مقابل روش تاپسیس فازی با استفاده از عبارات فازی برای تصمیم‌گیرندگان بسیار ساده است و محاسبات آن پیچیده نیست. (و می‌تواند با توسعه یک بستهٔ محاسبه ساده‌تر نیز شود.) معیارهای انتخاب چندگانه و تصمیم‌گیرندگان، ارزیابی هر یک از گزینه‌ها را جامع و عینی می‌سازند. همچنین تصمیم‌گیرندگان می‌توانند از آنالیز حساسیت با اولویت معیارهای مختلف استفاده کنند. [۴۱]

پیوست ۱۱

معیارهای مشخص شده جهت سنجش کاربری‌های پیشنهادی

جدول (۵-۱۸) معیارهای مشخص شده جهت سنجش کاربری‌های پیشنهادی برای استفاده مجدد تطبیقی از بنای سیلوی قدیم شیراز، منبع: [۴۰]

معیار	توضیح
فیزیکی	اصالت شخصیت معماری(C1)/ زیباشناسی (C2)/ دسترسی معلولین (C3)/ مقیاس انسانی (C4)
اقتصادی	دسترسی سایت (C5)/ تراکم جمعیت در محل (C6)/ سود حاصل از نیاز بازار (C7)/ فرصت بازار (C8)/ منابع مالی برای هزینه‌های تعمییر و نگه (C9)
عملکردی	سیرکولاسیون فضایی (C10)/ انطباق پذیری(C11)/ رابطه فضا – ساختار(C12)/ انعطاف پذیری فضاها(C13)
زیست محیطی	سایت و محل (C14)/ کیفیت محیطی اطراف (C15)/ روابط همسایگی (C16)/ جهت گیری ساختمان (C17)
سیاسی	الزام برنامه‌ریزی حفاظت (C18)/ مقررات ساختمان (C19)/ طرح جامع شهری (C20)/ طرح کاربری و منطقه بندی زمین (C21)/ مالکیت (C22)
اجتماعی	مفهوم اجتماعی در جامعه محلی (C23)/ روح ساختمان (C24)/ علاقهٔ عمومی به ساختمان (C25)
فرهنگی	مفهوم فرهنگی در جامعه محلی (C26)/ اهمیت تاریخی (C27)/ سندیت (C28)

پیوست ۱۲

تعیین کاربری جایگزین برای سیلوی قدیم شیراز

گام اول: تشکیل کمیته تصمیم‌گیری: در این پژوهش کمیتهٔ تصمیم‌گیری بر اساس ذی نفعان مشخص شده در مدل کیفی مد نظر جهت کنترل فرایند تعیین شده و از میان هر گروه یک الی دو نماینده جهت تشکیل کمیتهٔ تصمیم‌گیری انتخاب گردید. بنابراین کمیته از هفت عضو شامل دو

نماینده از بخش قانون گذاران شامل یک مقام برنامه‌ریز (D1) و یک مقام محلی (D2)، یک نماینده از بخش سرمایه‌گذاران شامل یک مقام از شهرداری (D3)، سه نماینده از بخش سازندگان شامل سه مقام معمار (D4)، طراح (D5) و متخصص در زمینه استفاده مجدد تطبیقی (D6) و نیز یک نماینده از بخش کاربران شامل یک مقام به عنوان استفاده کننده متنی از سیلو (D7) تشکیل گردید.

با بررسی‌های صورت گرفته بر روی طرح تفصیلی شهر شیراز و وضعیت موجود سایت مورد نظر، و با توجه به نمونه‌های موردی بررسی شده در فصل گذشته، میزان سازگاری کاربری‌ها با کاربری‌های مجاور و منطقه مورد نظر، نیاز محدوده طراحی، سیاست‌های مد نظر در طرح تفصیلی و نیز پتانسیل‌های ساختاری سیلو، پنج کاربری مختلف جهت استفاده مجدد از بنای سیلو شامل کاربری ورزشی/تفریحی در قالب یک باشگاه صخره نوردی و ورزش‌های صعودی (A1)، یک کاربری فرهنگی در قالب موزه هنرهای معاصر شیراز (A2)، یک کاربری گردشگری در قالب هتل لوکس (A3)، یک کاربری آموزشی در قالب دانشکده هنر و معماری (A4) و یک کاربری تجاری در قالب یک مجتمع تجاری – تفریحی (A5) جهت انطباق و تغییر در عملکرد اصلی سیلو در نظر گرفته شدند.

گام دوم: ارزیابی گزینه‌ها: در این مرحله معیارهای مد نظر جهت ارزیابی گزینه‌های تعیین شده انتخاب گردید. این معیارها بر اساس معیارهای معین در مدل کیفی میسیرلیشوی و گان کی، به عنوان کنترل کننده فرایند جهت شناسایی پتانسیل‌های استفاده مجدد تطبیقی از ساختمان‌های میراثی به منظور پی بردن به مزایای ناشی از اجرای استفاده مجدد تطبیقی در قالب هر یک از گزینه‌های ارائه شده، تعیین شدند. این معیارها در هفت عنوان پتانسیل‌های فیزیکی، اقتصادی، عملکردی، محیطی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی مطابق جدول ارائه شده در پیوست رساله تعیین شدند.

پس از آن هر یک از افراد کمیته با تعیین وزن مورد نظر خود به ارزیابی هر یک از گزینه‌ها بر اساس معیارهای مشخص شده پرداختند.

جدول(۵-۱۹) رتبه‌بندی و وزن‌دهی همه اعضا کمیته تصمیم‌گیری به منظور ارزیابی هر یک از گزینه‌های پیشنهادی بر اساس معیارهای مشخص شده، منبع: نگارنده

معیارها	تصمیم‌گیرندگان	وزن‌ها	رتبه‌ها				
			A1	A2	A3	A4	A5
C1	D1	H	P	G	F	MP	MP
	D2	H	F	G	MG	MG	VP
	D3	M	VG	F	G	VP	VP
	D4	MH	P	F	MP	P	VP
	D5	MH	F	G	VG	MP	P
	D6	H	F	G	MG	F	F
	D7	ML	F	F	P	MG	VL
C2	D1	VH	F	VG	VG	P	MP
	D2	H	F	G	MG	F	P
	D3	L	MP	P	P	VP	G
	D4	M	F	MG	F	F	F
	D5	H	MP	VG	G	MP	P
	D6	M	MG	G	MG	MP	F
	D7	MH	MG	F	P	MG	P
C3	D1	H	P	MP	F	MP	MP
	D2	H	MP	G	F	MP	P
	D3	L	VP	P	P	P	P
	D4	M	MP	MG	MP	MP	MP
	D5	MH	MP	MG	MG	MP	F
	D6	VH	MG	MG	MG	MG	MG
	D7	H	G	MG	P	G	P
C4	D1	M	MP	MP	VG	MP	G
	D2	VH	F	VG	G	G	F
	D3	M	VP	P	P	P	P
	D4	MH	MP	G	G	G	MG
	D5	M	G	VG	VG	MG	MP
	D6	M	MG	MG	MG	MG	MG
	D7	H	G	G	MG	G	MP
C5	D1	VH	F	VG	VG	MG	G
	D2	VH	F	VG	F	MP	MP
	D3	VH	VG	VG	VG	VG	VG
	D4	M	F	MG	G	MG	F
	D5	H	VG	VG	VG	F	P
	D6	H	F	MG	MG	F	MP
	D7	MH	MG	MG	F	F	P
C6	D1	M	G	VG	VG	MP	G
	D2	MH	MG	MG	MP	MP	G
	D3	VH	VG	VG	VG	VG	VG
	D4	M	MG	F	G	F	F
	D5	M	G	VG	VG	G	MG
	D6	MH	MG	MG	MG	MG	MG
	D7	H	G	G	G	MP	G
معیارها	تصمیم‌گیرندگان	وزن‌ها	رتبه‌ها				
			A1	A2	A3	A4	A5
C7	D1	ML	MG	G	VG	VP	VG
	D2	M	MG	F	MP	VP	VG
	D3	M	F	P	VG	VP	VP
	D4	ML	MG	F	G	F	G
	D5	ML	MG	G	VG	F	MG
	D6	M	MP	MP	MG	MP	F
	D7	MH	F	P	F	MP	G

C8	D1	L	MG	G	VG	MP	G
	D2	M	MG	G	G	MG	VG
	D3	MH	VG	P	VG	VP	P
	D4	ML	MG	F	G	MG	VG
	D5	L	G	VG	VG	F	G
	D6	MH	F	F	F	F	F
	D7	M	MP	MP	F	MP	MG
C9	D1	H	VG	VG	G	G	VG
	D2	H	G	G	G	F	VG
	D3	VH	VG	VG	VG	VG	VG
	D4	M	F	MG	MG	F	F
	D5	H	F	G	VG	MG	F
	D6	H	VG	VG	G	G	VG
	D7	H	G	G	G	G	VG
C10	D1	VH	G	MG	G	VG	G
	D2	H	MG	G	G	MG	MG
	D3	M	F	P	F	P	F
	D4	MH	MP	VG	G	F	F
	D5	H	MG	VG	MG	F	MP
	D6	MH	MP	MG	MP	MP	MP
	D7	M	G	MG	MG	G	F
C11	D1	VH	MG	G	MG	MG	F
	D2	VH	G	VG	VG	MG	MP
	D3	L	VG	P	VP	VP	P
	D4	VH	P	MG	G	F	MP
	D5	VH	MG	VG	G	F	MP
	D6	H	MP	MG	MP	MP	MP
	D7	MH	G	G	G	G	MP
C12	D1	H	F	VG	VG	MG	MG
	D2	VH	G	VG	VG	F	VP
	D3	H	G	F	F	P	P
	D4	H	F	VG	G	MG	MG
	D5	VH	G	VG	VG	F	P
	D6	H	MP	MG	MP	MP	MP
	D7	MH	G	VG	VG	MG	MP
معیارها	**تصمیم‌گیرندگان**	**وزن‌ها**	**رتبه‌ها**				
			A1	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**
C13	D1	VH	MG	G	G	VG	MG
	D2	H	VG	G	MP	F	P
	D3	L	VG	P	VP	VP	VP
	D4	MH	MP	MG	F	P	F
	D5	H	G	VG	G	MP	P
	D6	H	MP	MG	MP	MP	MP
	D7	ML	MG	MG	MG	F	MP
C14	D1	VH	P	G	VG	F	MG
	D2	H	MG	G	G	G	P
	D3	VH	VG	VG	VG	VG	F
	D4	MH	F	MG	VG	F	F
	D5	VH	G	VG	VG	F	MP
	D6	H	F	MG	MP	F	MP
	D7	H	G	G	G	MG	MG
C15	D1	VH	F	VG	VG	F	MG
	D2	VH	G	VG	VG	G	F
	D3	VH	G	G	G	VG	G
	D4	H	MG	VG	VG	MG	F
	D5	H	MG	VG	VG	F	MP

	D6	H	MP	MG	F	MG	F
	D7	L	MP	MG	VG	F	G
C16	D1	H	MG	G	G	MG	G
	D2	H	F	G	G	MG	VP
	D3	H	G	G	G	VG	VG
	D4	MH	F	VG	MG	MP	MP
	D5	MH	MG	VG	VG	MG	MP
	D6	VH	MG	MG	MG	MG	MP
	D7	L	MG	G	G	F	MP
C17	D1	VH	G	MG	MG	MG	MG
	D2	H	MG	G	G	MG	P
	D3	M	F	F	F	F	F
	D4	M	F	MG	MG	MP	F
	D5	M	G	VG	MG	MG	MG
	D6	VH	F	F	F	F	F
	D7	ML	G	F	G	MG	MG
C18	D1	MH	F	G	G	F	G
	D2	H	MG	G	G	MG	F
	D3	M	F	VG	VG	VG	F
	D4	MH	F	G	G	MP	MP
	D5	H	MG	VG	VG	F	F
	D6	MH	F	G	G	F	G
	D7	MH	F	MG	MG	MG	F
معیارها	**تصمیم‌گیرندگان**	**وزن‌ها**	**رتبه‌ها**				
			A1	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**
C19	D1	M	VG	MG	MG	MG	F
	D2	VH	G	VG	VG	VG	F
	D3	H	F	F	F	F	F
	D4	M	F	G	MG	P	F
	D5	H	MG	VG	VG	F	F
	D6	VH	VG	MG	MG	MG	F
	D7	H	G	G	G	G	G
C20	D1	L	VG	VG	VG	MG	VG
	D2	H	MG	G	G	G	VP
	D3	L	P	F	F	F	F
	D4	M	F	VG	G	G	F
	D5	VH	MG	VG	VG	MG	F
	D6	VH	MP	MP	MP	F	MP
	D7	MH	G	G	G	G	G
C21	D1	L	VG	MG	G	MG	G
	D2	MH	G	VG	VG	G	MP
	D3	L	G	F	VG	VG	F
	D4	M	MP	MP	MP	F	MP
	D5	VH	F	G	G	F	F
	D6	VH	MP	MP	MP	F	MP
	D7	M	G	G	G	G	MG
C22	D1	L	MG	MG	MG	MG	MG
	D2	M	G	G	G	F	MG
	D3	M	F	F	F	F	F
	D4	M	MP	MG	F	MP	MP
	D5	ML	F	MG	MG	G	F
	D6	H	MG	MG	MG	MG	MG
	D7	H	G	F	G	F	G
C23	D1	M	MG	G	MG	F	MG
	D2	VH	G	VG	VG	G	P
	D3	L	P	VG	VG	VG	G
	D4	MH	MP	G	MG	MP	MG
	D5	H	F	VG	G	F	MP
	D6	M	MP	MG	F	F	MP
	D7	M	G	VG	MG	F	G
	D1	VH	MG	VG	G	G	MG
	D2	VH	MG	VG	VG	VG	VP

C24	D3	VL	P	VG	VP	VP	P
	D4	MH	P	G	VG	MP	P
	D5	VH	MG	VG	VG	F	P
	D6	MH	MG	G	MG	MP	F
	D7	ML	MG	VG	G	G	F
معیارها	**تصمیم‌گیرندگان**	**وزن‌ها**	**رتبه‌ها**				
			A1	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**
C25	D1	H	MG	G	MG	MG	G
	D2	VH	G	VG	VG	VG	P
	D3	VL	VP	VP	VP	VP	VP
	D4	M	MP	G	MG	MP	MG
	D5	MH	MG	VG	VG	MP	VP
	D6	H	F	F	F	F	F
	D7	H	VG	VG	VG	G	VG
C26	D1	VH	F	VG	G	G	MG
	D2	H	MG	G	G	G	P
	D3	VL	P	P	P	P	P
	D4	H	F	VG	G	MG	F
	D5	MH	F	VG	VG	MG	F
	D6	M	F	VG	G	G	MG
	D7	M	F	VG	F	F	F
C27	D1	VH	P	MG	G	F	P
	D2	MH	G	VG	VG	VG	VP
	D3	VL	F	VP	VP	VP	P
	D4	VH	F	VG	VG	VG	MP
	D5	VH	F	VG	VG	F	P
	D6	M	F	MG	F	F	F
	D7	MH	P	F	G	MP	MP
C28	D1	MH	MG	G	G	F	P
	D2	MH	MG	G	G	F	P
	D3	M	F	F	F	F	F
	D4	M	MP	VG	G	G	MP
	D5	ML	F	MG	G	F	MP
	D6	M	MP	VG	G	G	MP
	D7	M	F	F	F	F	F

گام سوم: جمع‌آوری وزن‌ها و رتبه‌بندی: در این مرحله با استفاده از فرمول شماره (۵) میانگین رتبه‌بندی‌ها و میانگین وزن‌دهی‌های فازی اعضای کمیته برای هر یک از گزینه‌ها و معیارها محاسبه گردید. میانگین وزن فازی هر معیار و رتبه میانگین فازی هر یک از گزینه‌ها به پیوست ارائه شده است.

گام چهارم: نرمال کردن ماتریس فازی پیچیده: در این مرحله برای اطمینان از سازگاری میان رتبه‌های میانگین گرفته، مجموعه ماتریس تصمیم فازی به یک ماتریس متناظر نرمال گردید. با توجه به این که در این مطالعه همه معیارها به عنوان معیار سود در نظر گرفته شده‌اند از فرمول شماره (۶) استفاده شد.

جدول(۵-۲۰) میانگین وزن فازی هر معیار و رتبه میانگین فازی هر یک از گزینه‌ها، منبع: نگارنده

Criteria	Weightings			Ratings														
				A1			A2			A3			A4			A5		
C1	0.50	0.70	0.86	3.00	4.57	6.29	5.29	7.29	8.71	4.29	6.00	7.57	2.14	3.71	5.57	0.57	1.29	2.71
C2	0.49	0.66	0.80	3.00	5.00	7.00	5.71	7.29	8.43	4.14	5.71	7.29	1.86	3.43	5.29	2.00	3.57	5.43
C3	0.54	0.71	0.84	2.14	3.71	5.43	4.00	5.86	7.71	2.43	4.14	6.14	2.29	4.14	6.00	1.43	3.00	5.00
C4	0.47	0.66	0.81	3.43	5.14	6.71	5.43	7.00	8.14	6.00	7.57	8.71	4.57	6.43	8.00	3.14	5.00	6.86
C5	0.70	0.86	0.94	5.00	6.71	8.14	7.29	8.71	9.57	6.43	8.00	9.00	4.14	6.00	7.71	3.00	4.57	6.14
C6	0.50	0.69	0.84	6.43	8.29	9.57	6.71	8.29	9.29	6.71	8.29	9.14	3.86	5.71	7.29	6.14	8.00	9.29
C7	0.24	0.44	0.64	3.86	5.86	7.86	3.00	4.71	6.43	6.14	7.71	8.71	1.14	2.29	3.86	5.71	7.14	8.14
C8	0.24	0.41	0.61	5.00	6.86	8.43	4.29	6.00	7.43	6.71	8.29	9.14	2.57	4.29	6.14	5.71	7.29	8.43
C9	0.67	0.86	0.96	6.71	8.29	9.14	7.57	9.14	9.86	7.29	9.00	9.86	5.86	7.71	9.00	7.29	8.57	9.14
C10	0.56	0.74	0.89	4.14	6.14	7.86	5.71	7.29	8.57	5.00	7.00	8.57	4.00	5.71	7.29	3.29	5.29	7.14
C11	0.69	0.81	0.89	4.86	6.57	8.00	6.00	7.57	8.71	5.14	6.71	7.86	3.43	5.14	6.86	1.14	3.00	5.00
C12	0.73	0.90	0.99	5.00	7.00	8.43	7.57	8.86	9.43	6.71	8.14	8.86	3.14	5.00	7.00	1.71	3.14	5.00
C13	0.51	0.69	0.81	5.29	7.00	8.29	5.43	7.14	8.57	3.43	5.14	6.71	2.43	3.86	5.43	1.43	2.86	4.71
C14	0.76	0.91	0.99	4.86	6.57	8.00	7.00	8.71	9.71	7.29	8.71	9.29	4.71	6.57	8.14	2.57	4.43	6.43
C15	0.69	0.83	0.90	4.14	6.14	7.86	7.57	9.00	9.71	7.86	9.14	9.57	5.00	6.86	8.43	4.14	6.14	7.86
C16	0.57	0.74	0.87	4.71	6.71	8.57	7.29	9.00	9.86	6.71	8.57	9.71	4.71	6.57	8.29	2.86	4.43	5.86
C17	0.50	0.67	0.80	5.00	7.00	8.57	5.00	6.86	8.43	5.00	7.00	8.71	3.86	5.86	7.86	3.43	5.29	7.29
C18	0.53	0.73	0.90	3.57	5.57	7.57	7.29	9.00	9.86	7.29	9.00	9.86	4.14	6.00	7.71	3.86	5.86	7.57
C19	0.64	0.81	0.91	6.14	7.86	9.00	6.43	8.14	9.29	6.14	7.86	9.14	4.57	6.29	7.86	3.57	5.57	7.43
C20	0.47	0.61	0.74	4.29	6.00	7.57	6.43	8.00	8.86	6.14	7.86	8.86	5.29	7.29	8.86	3.71	5.29	6.71
C21	0.41	0.56	0.70	5.00	6.86	8.14	4.71	6.57	8.00	5.86	7.57	8.57	5.29	7.14	8.57	3.00	5.00	6.86
C22	0.34	0.53	0.70	4.43	6.43	8.14	4.71	6.71	8.57	5.00	7.00	8.71	3.86	5.86	7.71	4.14	6.14	8.00
C23	0.43	0.60	0.76	3.43	5.29	7.00	7.86	9.29	9.86	6.14	7.86	9.14	4.14	6.00	7.57	3.71	5.57	7.29
C24	0.54	0.67	0.77	3.57	5.29	7.29	8.43	9.71	10.00	6.57	7.86	8.57	4.00	5.57	6.86	1.57	2.86	4.71
C25	0.54	0.70	0.81	4.29	5.86	7.29	6.29	7.57	8.29	5.71	7.00	8.00	3.71	5.29	6.71	3.43	4.57	5.86
C26	0.49	0.64	0.77	2.86	4.71	6.71	7.43	8.57	9.00	5.71	7.43	8.57	4.86	6.71	8.29	2.71	4.43	6.43
C27	0.57	0.70	0.80	2.71	4.43	6.29	5.71	7.00	8.00	6.29	7.57	8.29	4.00	5.43	6.71	0.71	2.00	3.86
C28	0.33	0.53	0.73	3.00	5.00	7.00	6.14	7.86	9.00	5.86	7.86	9.14	4.14	6.14	7.86	1.29	3.00	5.00

گام پنجم: محاسبهٔ FARV [1] و NFARV۲ [2] برای هر یک از گزینه‌ها: در این مرحله ارزیابی‌های تصمیم‌گیرندگان جمع شده و به عنوان مقدار استفاده مجدد تطبیقی فازی (FARV) با استفاده از

[1] Fuzzy adaptive reuse value (FARV)
[2] Normalized fuzzy adaptive reuse value (NFARV)

فرمول شماره (۴) برای هر یک از گزینه‌ها محاسبه گردید. جدول زیر عدد FARV را برای هر یک از گزینه‌های پیشنهادی نشان می‌دهد.

جدول (۵-۲۱) عدد FARV برای هر یک از گزینه‌های پیشنهادی جهت تغییر کاربری سیلو، منبع: نگارنده

Farv A1	6.9962	13.0873	19.6328
Farv A2	10.1666	16.7282	22.5402
Farv A3	9.4561	15.9907	21.9136
Farv A4	6.3161	12.0936	18.4817
Farv A5	4.8093	9.9571	16.225

سپس به منظور ایجاد سازگاری و نگه داشتن مقدار فازی در رنج $[0,1]$ برای هر گزینه، مقدار استفاده مجدد فازی نرمال گردید. جدول زیر عدد NFARV را برای هر یک از گزینه‌ها نشان می‌دهد.

جدول (۵-۲۲) عدد FARV نرمال شده برای هر یک از گزینه‌های پیشنهادی جهت تغییر کاربری سیلو، منبع: نگارنده

Nfarv A1	0.310388	0.58062	0.871013
Nfarv A2	0.451043	0.74215	1
Nfarv A3	0.419522	0.70943	0.972201
Nfarv A4	0.280215	0.536535	0.819944
Nfarv A5	0.213365	0.441749	0.719825

گام ششم: درجه بندی اعداد فازی: به منظور درجه بندی اعداد فازی بدست آمده برای هر یک از گزینه‌ها، از روش غیر فازی سازی ساده و فرمول شماره (۸) استفاده گردید. نتایج رتبه‌های بدست آمده برای هر گزینه به شرح زیر است:

جدول (۵-۲۳) نتایج رتبه‌بندی هر یک از گزینه‌های پیشنهادی بر اساس مدل فازی تن و همکاران، منبع: نگارنده

A1	0.585660287
A2	0.733835547
A3	0.702645717
A4	0.543307069
A5	0.45417188

نتیجه گیری

با توجه به ضرایب نزدیکی، رتبه‌بندی پنج گزینه پیشنهادی به ترتیب به صورت A2، A3، A1، A4 و A5 است. بنابراین بهترین گزینه A2 (کاربری فرهنگی/موزه هنرهای معاصر شیراز) می‌باشد در حالی که استفاده مجدد به عنوان یک هتل لوکس (A3) نیز با توجه به ضریب بسیار نزدیک آن به گزینهٔ A2 باید تحت بررسی قرار گیرد.

پیوست ۱۳

برنامه فیزیکی

جدول (۵-۲۴) برنامه فیزیکی جهت استفاده مجدد تطبیقی از سیلوی قدیم گندم، منبع: نگارنده

		نوع فضا	تعداد فضا	تعداد کاربران	سرانه (مترمربع)	سطح زیربنا (مترمربع)
بخش هتل	فضاهای اداری	پذیرش هتل	۱	۲	۱۲	۳۲
		بخش اداری	۱	۲	۱۲	
		مدیر و معاون		۲	۱۲	۳۰
		اتاق کامپیوتر و کارمندان	۱	۲	۱۲	۳۶
		حسابداری		۲	۱۲	۲۴
		اتاق جلسات	۲	۱۵	۲.۵۹	۳۳/۴۰
		لابی	۱			۱۲۵
	فضاهای خصوصی	اتاق یک نفره	۸	۲	۱۳ (بدون احتساب فضای حمام و راهرو ورودی)	۳۴
		اتاق دو نفره	۱۶	۲	۱۶ (بدون احتساب فضای حمام و راهرو ورودی)	۵/۴۷ ۵/۴۲
	فضاهای خدماتی	رستوران	۱	۷۰	۱.۵ به ازای هر اتاق	۲۰۰
		آشپزخانه رستوران	-	-	۴۰٪ مساحت سالن	۸۰
		کافی شاپ	-	-	-	۱۷۰
		آشپزخانه کافه	-		-	۴۵
		فروشگاه	-	-	-	۵۵
		باشگاه	۱	-	۵	۷۰
		رختکن باشگاه	-	-	-	۱۵
		سرویس باشگاه	-	۲	-	۱۰
		نمازخانه	-	-	۰.۸۵	۲۰
		اتاق استراحت کارکنان	۱	-	-	۲۰
		فضای سبز	-	-	-	-
		تاسیسات	۱	-	-	۸۰
		رختشویخانه و خانه داری	۱	-	۰.۹ – ۱.۳ به ازای هر اتاق	۳۵
		انبار خانه داری	۱	-	-	۲۰
		سرویس بهداشتی	۵	-	-	۳۰
		دفع زباله	-	-	۰.۲ – ۰.۳ به ازای هر اتاق	۲۵
		نوع فضا	تعداد فضا	تعداد کاربران	سرانه (مترمربع)	سطح زیربنا (مترمربع)
نمایشگاه	فضاهای عمومی	فضاهای نمایش	-	-	-	
		گالری‌های دائم	-	-	-	۶۳۰/ ۵۲۰/۲۱۰۰

		گالری‌های موقت	--	-	-	۱۸۰۰
		کتابخانه	-	-	-	۲۵۰
		مخزن کتابخانه	-	-	-	۱۶۰
		آمفی تئاتر	۱		۰.۵	۱۶۰
	فضاهای اداری	اطلاعات	۲	-	-	۲۵
		اتاق نگهبانی	۱	-	-	۱۶
		انبار کلکسیون‌ها	۴	-	-	۲۶
		دبیرخانه اداری	۱	۱	۱۲	۲۰
		دبیرخانه هنری	۱	۲	۱۲	۳۰
		روابط بین‌الملل	۱	-	۱۲	۲۰
		روابط عمومی	۱	۱	۱۲	۲۰
		مدیریت	۱	۱	-	۳۵
		معاون اجرایی	۱	۲	۱۲	۲۵
		کارشناس هنری	۱	۱	۱۲	۲۰
		تلفن خانه	۱	۱	۱۲	۱۲
		واحد IT	۱	۲	۱۲	۲۵
		واحد پژوهش	۱	۳	۱۲	۳۵
		واحد گرافیک	۱	۲	۱۲	۳۵
		واحد حراست	۱	۲	۱۲	۲۵
		واحد خدمات	۱	۲	۱۲	۲۵
		سرویس بهداشتی	۶	-	-	۱۵
		اتاق استراحت کارکنان	۲	-	-	۳۰
		تاسیسات	۱	-	-	۸۰
		رستوران	۱		-	۲۰۰
		آشپزخانه رستوران	۱		۴۰٪ مساحت سالن	۸۰
		کافی شاپ	۱	-	-	۱۶۰
		فروشگاه	۱	-	-	۱۰۰
		فضای رویدادها	۲	-	-	۴۴۰/ ۲۱۰
		فضای بالابر کلکسیون‌ها	-	-	-	۴۵
		سرویس‌های بهداشتی	۸	۶ (معمولی) ۲(معلول)	-	۴۵
		نمازخانه	۲	-	-	۳۰
	فضاهای تحقیقاتی	آزمایشگاه	-	-	-	۵۵
		مستند سازی آثار	-	-	-	۸۰
	فضاهای آموزشی	کارگاه‌های چند منظوره	-	-	۴۰ - ۵۰	۱۰۰
		کلاس‌های تئوری	۳	۲۰	۱.۸	۲۰/۴۰

Abstract

The process of change and development in today's societies has also affected buildings, in a way that their wear and deterioration is inevitable and eventually they may be deserted and no longer be suitable to serve their primary purpose, or due to lack of demand for their services, they may be made redundant. Under such circumstances, naturally, their initial usage does not fulfill the current requirements. Therefore, the possibility of upgrading and reusing as well as creating a different usage in order to adapt the building to the new conditions and needs may be assessed. Buildings and the industrial heritage left in the heart of urban centers as a result of the policy of deindustrialization of urban settings over the recent years in the country provide such a possibility. Protection of such areas as a symbol of the history of modernism in Iran and the heritage of the past industry, known as "industrial heritage", links the contemporary age to the past and reinforces the spirit of the place through this linkage, and this place can be considered as a space where collective memories are revived and preserved. Meanwhile, physical recovery and changing the functional structure, adapting the industrial heritage to the needs and requirements of today's society as well as an economic revival through creation of new usages to make the industrial buildings profitable are some of the issues discussed in relation to industrial heritage. In this regard and given the importance of this issue, the present research seeks to identify the potentials of industrial heritage and includes the case study of the old silo of Shiraz as one of the valuable instances of industrial architecture in the country and studies the reuse of this industrial heritage in order to ensure the protection of this valuable historical/industrial site and prevent it from losing its identity. For this purpose, while examining theories regarding building adaptation, the need for adaptation has been discussed and based on decision-making models, the potential for adaptive reuse of the old silo of Shiraz as well as determining a suitable alternative usage for reusing this industrial heritage will be investigated, and finally, a plan for adaptive reuse of this building will be presented.

Key words: Existing buildings, Industrial heritage, Building Adaptation, Adaptive reuse, Decision-making Model

School of Architecture and Urban Planning

Master's thesis in architecture

Adaptive reuse of industrial heritage
Case Study: Old Silo of Shiraz City

By: **Zahra Eftekhar**

Guidance teachers:

Dr .Masoud Taheri shahr aeeni

Dr. Maryam Ekhtiari

September 2017