

امکان سنجی باززنده سازی میراث معماری مدرن صنعتی تهران در تبدیل به مرکز فرهنگی (نمونه مورد مطالعه: کارخانه آرگو، موتورخانه راه آهن، کارخانه ذوب آهن)

doi 10.52547/ami.2022.1571.1142

علی اکبری / گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد یادگار امام خمینی (ره) شهرری، دانشگاه آزاد اسلامی،

تهران، ایران. *
ali.akbari@iau.ac.ir

ندا عبدزاده / کارشناسی ارشد معماری داخلی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب،

تهران، ایران.

دریافت: ۱۴۰۱/۲/۲۰ - پذیرش: ۱۴۰۱/۶/۱۲

چکیده

امروز بناهای معماری مدرن به عنوان بخشی از میراث تمدنی کشورهایی مطرح است که فرآیند مدرنیزاسیون را در سده اخیر طی کرده اند. بسیاری از این بناها، امروز متروک شده و باززنده سازی آن ها در دستور کار قرار گرفته است. حیات دوباره آن ها می تواند گامی مهم در ارتقای فضای زیستی هر شهر و منشأیی برای تحول اجتماعی تأثیر گذار در حوزه هویت مندی شهروندان باشد. در این میان، بناهای متعددی با ویژگی های برجسته معماری صنعتی که در بافت میانی یا حومه ای شهرها متروک مانده، می تواند بستر رویدادهای فرهنگی باشد. هدف از انجام این پژوهش، تحلیل امکان سنجی باززنده سازی بناهایی فرسوده مدرن واجد ویژگی های خاص معماری در تهران در راستای اعطای عملکرد جدید فرهنگی است. در این مطالعه، مؤلفه های تأثیر گذار بر باززنده سازی کارخانه هامدرن و نیز چگونگی پیکربندی فضایی در عرصه بندی ساختار آن ها نخست در مطالعات نظری احصاء شده و سپس به روش توصیفی - تحلیلی و قیاسی - تطبیقی مورد تحلیل قرار گرفته است. گردآوری داده ها از طریق مشاهدات و برداشت میدانی، مطالعات کتابخانه ای، شبیه سازی به وسیله نرم افزار تخصصی چیدمان فضا و تحلیل، به روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی انجام شده است. تحلیل یافته ها نشان می دهد که ادراک بصری مهم ترین زیرشاخص در امر باززنده سازی ساختمان های متروک میراث صنعتی مدرن است. همچنین روشن شده است که نظام عملکردی بنا در میان شاخص های کلان بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده است. این امر می رساند که ظرفیت ها و قابلیت های کالبدی موجود در بنا و یا امکان ایجاد موقعیت های فضایی جدید در تطبیق با برنامه عملکردی تازه و تبدیل ساختمان به مرکز فرهنگی، مهم ترین نقش را ایفا می کند. **کلیدواژه ها:** باززنده سازی فضا، میراث صنعتی مدرن، معماری صنعتی، نحو فضا، معماری مدرن.

Feasibility of the Renaissance of Tehran's Modern Industrial Architectural Heritage Being Transformed into a Cultural Centre (Case Study: Argo Plant, Railway Engine Room, Steel Factory)

 [10.52547/ami.2022.1571.1142](https://doi.org/10.52547/ami.2022.1571.1142)

Ali Akbari / Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Yadegar-e-Imam Khomeini (RAH) Shahre Rey Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.* ali.akbari@iau.ac.ir

Neda Abdzadeh / Master of Interior Architecture, Faculty of Art and Architecture, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Received: 2022/5/10 - **Accepted:** 2022/9/3

Abstract

Today, modern architecture is considered part of the civilizational heritage of the countries that underwent the modernisation process in the last century. Many of these vessels are now abandoned and are scheduled for rehabilitation. Their revitalization can be an important step in improving the living space of any city and a source of influential social development in the area of citizen identity. In the meantime, many buildings with exceptional features of industrial architecture that are abandoned in the city centre or suburbs of cities may be the context of cultural events. In this study, the components affecting the revitalization of modern factories and also how the spatial configuration in the field of their structure are extracted first from theoretical studies and then analyzed through deductive-comparative methods. Data collection was done through field observations and surveys, library studies, simulations of specialized spatial planning software, as well as through the AHP method. Analysis of the results shows that visual perception is the most significant sub-indicator in the restoration of abandoned buildings of modern industrial heritage. It has also been clear that the building functional system has the highest score among the macro indicators; this suggests that the physical capacities and capabilities existing in the building or the possibility of creating new spatial situations in adaptation to the new functional plan and turning the building into a cultural center, plays the most important role.

Keywords: space revitalization, modern industrial heritage, industrial architecture, space syntax, modern architecture.

مقدمه

معماری به مثابه کالبدها و موقعیت‌های فضایی زیست انسان‌ها، به عنوان یکی از برجسته‌ترین مظاهر فرهنگی و هنری هر مردمان، رسانه‌ای صادق است که بازگوکننده شرایط اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، مطالبات و نیازها و سطح زیبایی‌شناسی هر مردم در هر بازه‌ای از زمان است. امروز، علاوه بر ابنیه و بافت‌های تاریخی، بناهای به جای مانده از دوران صنعتی شدن و مدرنیزاسیون شهری در قرن گذشته نیز واجد ارزش‌های حفظ، مرمت و باززنده‌سازی هستند؛ چراکه نشان‌دهنده نحوه گذار به دوران مدرن و شهر صنعتی هستند. در این میان، بناهای متعددی با ویژگی‌های خاص معماری صنعتی در بافت تاریخی شهرها متروک مانده که می‌تواند بستر رویدادهای فرهنگی باشد. بناهای فرسوده، ساختمان‌هایی هستند که در فرایند زمان طولانی شکل گرفته و تکوین یافته و امروز در محاصره تکنولوژی برتر دوران حاضر گرفتار شده‌اند. اگرچه این ساختمان‌ها در گذشته به مقتضای زمان دارای عملکرد منطقی بودند، ولی امروز از لحاظ ساختاری و عملکردی دچار کمبودهایی هستند که اغلب جواب‌گوی نیاز ساکنان خود نمی‌باشند (حبیبی و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۶). چنین بناهایی در نتیجه این بی‌توجهی در مسیر نابودی هستند و زمینه‌های ناپایداری اجتماعی را فراهم می‌آورند (عربشاهی، ۱۳۸۲: ۲۸). میراث ماندگاری که می‌تواند به عنوان فضاهایی سرزنده مورد استفاده مجدد قرار گیرد، اما به محیط‌هایی نابه‌نجار در بافت شهری تبدیل شده است. از طرفی، بناهای دوران معاصر به‌ویژه بناهای مربوط به دوران مدرنیزاسیون صنعتی مورد بی‌توجهی بیش‌تری قرار گرفته، در صورتی که بناهای این دوره دربرگیرنده معماری صنعتی ایران است و نه تنها شناسنامه ورود صنعت به کشور، بلکه معرف ویژگی‌های معماری آن دوره نیز است. لیکن در حال حاضر، با رشد شتابان شهری و نیز تعمیق فرهنگ ارتباطات مجازی و شکل‌گیری انحاء جدید کنش‌های اجتماعی در بستر تکنولوژی‌های جدید (کوهی و واحدیان، ۱۳۹۹: ۸۶)، این بناها سرنوشتی جز تخریب و از نو ساختن بنایی از جنس معماری معمول ندارند. این در حالی است که مجموعه‌های صنعتی، فرصت‌های مغتنمی برای جای‌گیری فعالیت‌های جدید

مورد مطالبه در بافت‌های شهری فراهم می‌آورند و در راستای خلق مکان‌های زنده و پویا می‌توانند مورد بازاستفاده قرار گیرند (افشارنادری، ۱۳۸۳: ۱۳۵-۱۳۹). از این رو، شناخت مؤلفه‌های تأثیرگذار بر باززنده‌سازی بناهای صنعتی در معماری دوران معاصر و امکان‌سنجی باززنده‌سازی در این کارخانه‌ها رهیافتی است که انتظار می‌رود در این مسیر راه‌گشا باشد.

با رشد سریع شهرها در سال‌های اخیر، بسیاری از کارخانه‌های قدیمی رها شده یا مورد استفاده نادرست قرار گرفته‌اند. چگونگی استفاده مجدد و حفظ میراث ساخته شده در کارخانه‌های قدیمی و ترکیب آن‌ها با فرهنگ جامعه، تبدیل به یک مسئله بسیار مهم در طراحی شهری شده است. استفاده مجدد از ساختمان‌های قدیمی توأم با احترام به فرهنگ به‌طور مؤثر می‌تواند باعث حفظ منابع و همچنین اعطای زندگی جدید به ساختمان‌های قدیمی شود. احیای کارخانه‌ها صنعتی متروک شده و حیات دوباره آن‌ها می‌تواند گامی مهم در ارتقای فضای زیستی یک شهر و منشأیی برای یک تحول اجتماعی تأثیرگذار باشد. اعطای عملکرد فرهنگی نه تنها باعث احیای این بناهای متروکه می‌شود، بلکه می‌تواند مکانی برای حضور مردم و به تبع آن دعوت به اندیشیدن آن‌ها، ایجاد حس تعلق به مکان و ارتقای سطح فرهنگی و درک هنری شهروندان، فراهم آورد.

همچنین بناهای مدرن صنعتی در شهرها می‌تواند بستر بسیار مناسبی برای آغاز روایت‌های استعاری از فضا برای مخاطبان باشد. بناهای معاصر در بافت‌های مدرن اولیه می‌توانند به مخاطبانش امکان دهند تا با کنش اجتماعی خود، روایت و تصور خود از بنا را شکل دهند. در این حالت مخاطب از طریق نشانه‌های استعاری به بازخوانی روی می‌آورد تا بنا را کشف و رمزگشایی کند. این سه کنش، مقدمه‌ای برای شکل‌گیری تصور و تخیل مخاطب و به تبع آن خاطره‌انگیزی فضا و نهایتاً احساس تعلق خاطر به آن خواهد بود (اکبری و فلامکی، ۱۳۹۶).

بنابراین می‌توان پذیرفت که میان مؤلفه‌های تأثیرگذار بر باززنده‌سازی بناهای تاریخی و مؤلفه‌های حاصل از تکنیک چیدمان فضا ارتباط معنادار و تعیین‌کننده وجود

دارد؛ از این رو با استفاده از روش چیدمان فضا و نیز سلسله‌مراتبی می‌توان بنای مناسب جهت احیاء را براساس آن شاخص‌ها تعیین نمود و این تجربه را در سایر موارد مشابه نیز به کار برد. بنابراین نخست باید آن شاخص‌ها را احصاء نمود و سپس بر اساس آن‌ها ظرفیت‌ها، ویژگی‌ها و امکان باززنده‌سازی نمونه‌های مورد مطالعه را تحلیل کرد.

پیشینه پژوهش

اقدامات اولیه در زمینه مرمت تاریخی و احیا را باید در تلاش‌های کشورهای غربی جست‌وجو کرد. توجه به مرمت بناها در اروپا، تقریباً از اوایل سده نوزدهم میلادی آغاز شد. جنبش احیای بافت‌های تاریخی نیز در سال ۱۹۲۰ میلادی بعد از جنگ جهانی اول با ارائه طرح شهر درخشان وارد مرحله جدیدی شد (Priemus, 2005: 16). پس از جنگ جهانی دوم هم موضوع احیای مرکز شهرهای تاریخی که بر اثر جنگ آسیب‌دیده بودند، مورد بحث قرار گرفت (عربشاهی، ۱۳۸۲: ۷). نوسازی و مرمت در کشورهای در حال توسعه نیز با الگویی برگرفته از غرب، به صورت آنی صورت گرفت. از این رو، ظرفیت‌های ساختاری شهرها به شدت دچار تغییر شد؛ چراکه داستان مشترک بین کشورهای جهان سوم بدین صورت است که الزامات تعیین‌کننده سیاسی، اجتماعی و اقتصادی آن‌قدر وسعت می‌یابند که بیش‌تر مواقع، راه‌حل‌یابی عملی برای مسایل شهری فراموش شده و فرایند برنامه‌ریزی در مرحله شناسایی مسئله، متوقف می‌شود (فلامکی، ۱۳۸۴: ۱۰۹).

حفاظت از میراث صنعتی نیز در نیمه قرن بیستم از کشورهای غربی آغاز شد (حبیبی و همکاران، ۱۳۹۵). تعداد سایت‌های میراث جهانی صنعت، شاهد این امر است که صنعت، در توسعه جامعه قرن بیستم نقش تعیین‌کننده‌ای داشته و نهادهای حفاظت صنعتی بسیاری، در بیش‌تر مناطق اروپا، آمریکای شمالی، مرکزی و جنوبی، استرالیا و آسیا که غالباً وابسته به کمیته بین‌المللی حفاظت از میراث صنعتی (تیکی) و شورای بین‌المللی بناها و محوطه‌های تاریخی (ایکوموس) دارد (اسمیت، ۱۳۹۶: ۲۳۲). در دهه ۱۹۵۰، مطالعه ساختمان‌های صنعتی و بررسی ریشه‌های شکل‌گیری

انقلاب صنعتی، باهدف حفاظت از آثار صنعتی آغاز شد (خانی، ۱۳۹۵: ۴۲) و در سال ۱۹۷۳، برای نخستین بار، همایش بین‌المللی مرمت و نگهداری ابنیه صنعتی FICIM در مکان نخستین پل فولادی دنیا، با مشارکت ۶۱ کشور برگزار شد (همان). در دهه ۷۰، انگلستان به‌عنوان اولین کشور، حفاظت از میراث صنعتی را در دستور کار خود قرار داد. پس از آن تا اوایل دهه ۸۰، فرانسه حفاظت از چندین سایت صنعتی را در نظر گرفت. به‌این‌ترتیب، دهه ۸۰، آغاز توجه جدی کشورهای اروپایی به میراث صنعتی است (قنبری ۱۳۹۷: ۲۷). منشور نیژنی تاگیل^۱ در سال ۲۰۰۳، توسط تیکی، در شهر نیژنی تاگیل روسیه، به تصویب رسید. در حال حاضر، این منشور مهم‌ترین دستاورد بین‌المللی در زمینه حفاظت از میراث صنعتی است (همان). مطالعات گسترده گریم بروکر^۲ و سالی استون^۳ در حوزه بازطراحی معماری داخلی بناهای متروک نیز منجر به تبیین اصول بازطراحی این نوع ابنیه شد (Brooker and Stone, 2004). آنان در مطالعات خود باززنده‌سازی ده‌ها ساختمان را در نقاط مختلف دنیا مورد بررسی قرار دادند و به تدوین راهبردها و تکنیک‌ها در این قلمرو پرداختند (بروکر و استون، ۱۳۹۹). در سال‌های اخیر، در ایران نیز باززنده‌سازی کارخانه‌های متروک و در مقیاس کلان‌تر، میراث صنعتی مدرن، چه از حیث نظری و چه از حیث تجارب عملی مورد توجه قرار گرفته است که برخی از موارد شاخص در تجارب اجرایی به‌ویژه از حیث حفظ روح مکان و تبدیل ساختمان به مرکز فرهنگی در جدول شماره ۱ آورده شده است.

در این نمونه‌های شاخص که الگوی پروژه‌های دیگر مشابه خود نیز قرار گرفته‌اند، معماران کوشیده‌اند ظرفیت‌های فضایی را در راستای حفظ روح مکان پروژه و خاطرات ناشی از تجربه زیسته شهروندان به نحوی تقویت کنند که ساختمان بتواند به‌خوبی به یک مرکز فرهنگی و عمومی تبدیل شود. وجه تمایز مطالعه حاضر با پروژه‌های بالا آن است که موقعیت مکانی نمونه‌های موردنظر یا رویدادهای اتفاق افتاده در آن‌ها ظرفیت‌های موقعیتی بارز و مشابهی ندارد و به اتکای برنامه‌ریزی فیزیکی و کالبدی خود و نقش به‌کلی جدیدی که می‌تواند متناسب با نیازهای روز ایفا کند، تعیین‌کننده

امکان‌سنجی باززنده‌سازی میراث معماری مدرن صنعتی تهران در تبدیل به مرکز فرهنگی ■ ۱۰۳
(نمونه مورد مطالعه: کارخانه آرگو، موتورخانه راه‌آهن، کارخانه ذوب‌آهن)

جدول ۱: بررسی نمونه‌های شاخص باززنده‌سازی کارخانه‌های متروک و تبدیل به مرکز فرهنگی، (نگارندگان)

ردیف	پروژه	سال بازسازی	تصویر	ویژگی‌های خاص و دستاوردها
۱	موزه تیت مدرن لندن	۲۰۰۰ میلادی		تبدیل ساختمان قدیمی کارخانه برق با نمای آجری و سازه فلزی به موزه ملی نمایش هنر مدرن. هرزوک و دمورن در این بازسازی کوشیده‌اند پیچیدگی‌های فضایی ساختمان موجود را حفظ و در عین حال اهداف متناقض زمان ساخت بنا و برنامه تغییر کاربری مبتنی بر دیده نشدن و دیده شدن در منظر عمومی شهر را حل کنند. بنابراین وجه بیرونی پروژه نیز بسیار حایز اهمیت می‌شود.
۲	مرکز نمایشگاهی- عمومی کایکسیا	۲۰۰۳-۲۰۰۸ میلادی		هرزوک و دمورن در این پروژه با یک نیروگاه برق مواجه بودند که تنها پوسته‌ای از وجه بیرونی‌اش باقی مانده بود. به همین دلیل کانسپ اصلی خود را حفظ آن پوسته و تقویت و تشدید آن از طریق افزودن به آن قرار دادند. همچنین برای تبدیل آن به یک مرکز عمومی، پلازایی در طبقه همکف در نظر گرفتند.
۳	موزه کلمبا در کلن آلمان	۲۰۰۳-۲۰۰۷ میلادی		در این پروژه، پیتروماتور مخروبه‌های باقی‌مانده از یک کلیسای دوران گوتیک را به مرکز فرهنگی تبدیل می‌کند. او می‌کوشد بمباران شهر کلن سال ۱۹۴۳ در جنگ جهانی دوم را در طرح بازسازی خود بازتولید کند و روح آن واقعه را در بنا حفظ کند.
۴	موزه تار و پود شیراز	۱۳۸۷ شمسی		کارخانه نساجی متروکه از سال ۱۳۱۷ در نزدیکی حافظیه شیراز ظرفیت خاصی ایجاد می‌کرد که می‌توانست به‌خوبی پذیرای کاربری نمایشگاهی- فرهنگی باشد. احیا و تغییر کاربری توسط مهرداد ابروآنیان انجام شد. او تلاش کرد با رویکرد مفهومی چهار روایت مختلف را متناظر با چهار لایه از حافظه جمعی شهروندان را متبلور سازد.

خواهد بود.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش از حیث هدف، کاربردی و از حیث رویکرد، کیفی است و تلاش شده است

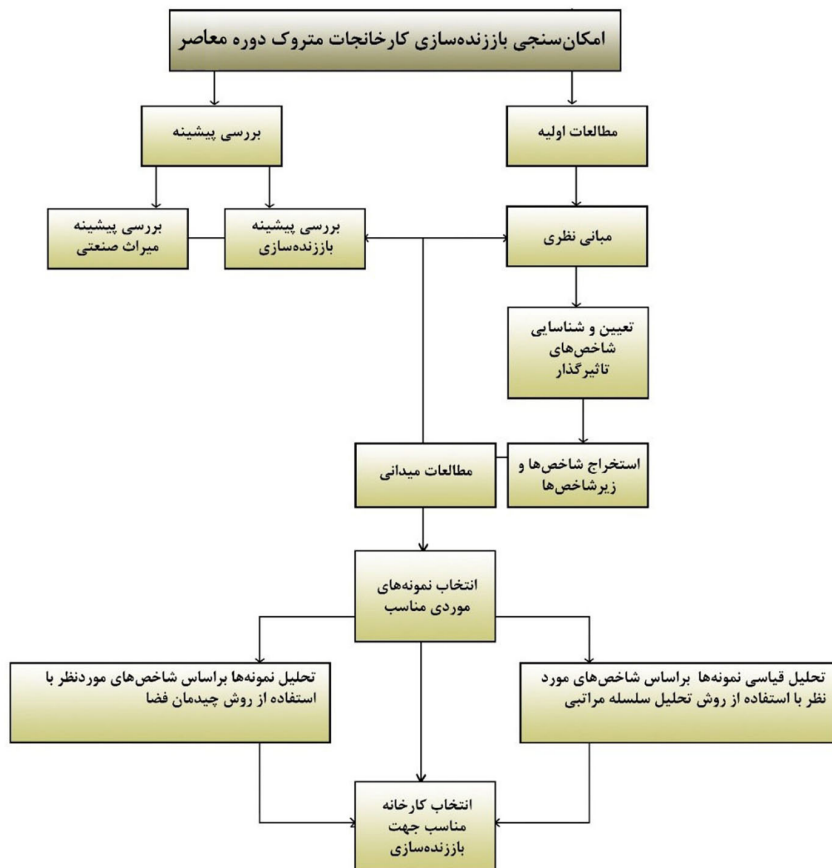
به ابتدای مؤلفه‌های احصا شده از مبانی نظری پژوهش به تحلیل امکان باززنده‌سازی بناهای مدرن معاصر پرداخته شود. به‌منظور دستیابی به اهداف و پاسخ‌گویی به پرسش‌های پژوهش، روش قیاسی-تطبیقی به کار گرفته شده است. در استدلال حرکت از نظریه به سمت تحلیل نمونه‌ها پیش می‌رود. بنابراین منطق استدلال، استدلال استنتاجی^۴ است. گردآوری داده‌ها به روش‌های کتابخانه‌ای، میدانی، شبیه‌سازی به کمک رایانه و مشاهدات شخصی به این ترتیب انجام گرفته است: الف. مطالعات کتابخانه‌ای: با مراجعه به منابع دست‌اول و معتبر در خصوص موضوع نحو فضا و معماری صنعتی پیش‌نویس ادبیات موضوعی گردآوری و ویراست شد. ب. مشاهده و برداشت میدانی: با استفاده از طرح‌های جامع و تفصیلی و معیارها و ضوابط مربوطه و همچنین بازدید میدانی، سه کارخانه در مناطق مختلف شهر تهران و کرج برای باززنده‌سازی و احیاء پیشنهاد شد. ج. شناسایی معیارهای باززنده‌سازی: معیارهای مؤثر بر امکان باززنده‌سازی کارخانه‌ها مدرن متروک شناسایی شد. د. شبیه‌سازی و مقایسه تطبیقی: سپس پلان‌های سه کارخانه مورد نظر به‌وسیله نرم‌افزار تخصصی نحو فضا^۵ مورد آنالیز قرار گرفت و با استفاده از مؤلفه‌های مؤثر بر باززنده‌سازی و تطبیق آن‌ها با نرم‌افزار چیدمان فضا، به استدلال‌های منطقی دست‌یافته و سرانجام نتایج به‌دست آمد. در این پژوهش، جهت رسیدن به کارخانه‌ای که امکان احیای بیش‌تری دارد از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی AHP با نظرسنجی از ۱۵ نفر از نخبگان بهره گرفته شده است. برای یافتن مناسب‌ترین بنا از بین کارخانه‌های انتخاب‌شده، وزن هریک از معیارها و زیرمعیارها با فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی AHP انجام پذیرفت و در مرحله بعد، برای محاسبه دقیق وزن معیارهای پژوهش، از نرم‌افزار اکسپرت‌چویس^۶ استفاده شد تا مناسب‌ترین کارخانه برای باززنده‌سازی مشخص گردید.

مرور ادبیات موضوع و مبانی نظری پژوهش

میراث معماری صنعتی

واژه انگلیسی Industrial Heritage در فارسی به معنای «آنچه از صنعت

امکان‌سنجی باززنده‌سازی میراث معماری مدرن صنعتی تهران در تبدیل به مرکز فرهنگی ■ ۱۰۵
(نمونه مورد مطالعه: کارخانه آرگو، موتورخانه راه‌آهن، کارخانه ذوب‌آهن)



تصویر ۱: روندنمایی مسیر انجام تحقیق، (نگارندگان)

پیشینیان بازمانده»، برگردانده شده است. با این حال، کمیته بین‌المللی حفاظت از میراث صنعتی، در منشور نیژنی تاگیل آن را این‌گونه تعریف می‌کند: میراث صنعتی مدرن به آن دست از بازمانده‌های جریان صنعتی شدن گفته می‌شود که از جنبه‌های تاریخی، تکنیکی، علمی، اجتماعی و یا معمارانه، دارای اهمیت بوده و به نحوی سرمنشأ تحول محسوب شوند. این بازمانده‌ها می‌تواند شامل ابنیه دوران صنعتی شدن باشد و یا حتی ماشین‌آلات، کارگاه‌ها کوچک و متوسط، معدن‌های استخراج شده، سایت‌های فرآوری، مخازن، سیستم‌های تولید، انتقال و مصرف انرژی، زیرساخت‌های

سیستم‌های جابه‌جایی کالا و انسان را دربرگیرد. همچنین فضاهایی که نظام صنعتی شدن را تسهیل کرده و پیش می‌برده است؛ اعم از مجتمع‌های مسکونی اقامت و سکونت کارگران، مدارس و کارگاه‌های آموزشی، نیز در این تعریف جای می‌گیرند (TICCIH, 2003).

معماری صنعتی، نحوی از معماری مدرن است که به روش‌های صنعتی‌شده ساخته شده، اما در این تحقیق مقصود از معماری صنعتی آن دسته از بناهایی است که فارغ از شکل، مواد و مصالح، تولید کالاهای صنعتی داشتند، یعنی کارخانه‌هایی که به کار تولید فرآورده‌های صنعتی آمدند (کیانی، ۱۳۹۳). از این رو، معماری صنعتی به آن دسته از بناهایی - و عمدتاً کارخانه‌ها - اطلاق می‌شود که از نیمه سده هجدهم میلادی ساخته شدند. این بناها با کاربری صنعتی در ایران در حومه شهرها بنا شدند، اما با گسترش شهر، وارد بافت شهری شدند و قبل از این که زیرساخت‌های توسعه صنعتی در شهرهای ایران ایجاد شود، موجب شکل‌گیری گونه‌ای منحصربه‌فرد از معماری شدند (همان).

معماری صنعتی در ایران

شروع ساخت کارخانه‌ها در ایران به دوران قاجار و علی‌الخصوص، صدرات امیرکبیر بازمی‌گردد. بسیاری از اولین کارخانه‌ها به دلیل عدم انطباق با کاربری مدنظر نتوانستند به خوبی عمل کنند و خیلی زود متروک شدند. صنعتی شدن نیز چندان گسترش نیافت. پس از پایان جنگ جهانی اول، کشورهای اروپایی در ایجاد صنایع و کارخانه‌ها در ایران مشارکت کردند و این امر موجب توسعه صنعت در ایران شد. این جریان تا آغاز جنگ جهانی دوم ادامه داشت و بسیاری از مورخان معاصر، این دوران را اوج رونق معماری صنعتی در ایران می‌دانند (افشار نادری، ۱۳۸۳). اکثر ابنیه ساخته‌شده در این بازه زمانی توسط مهندسان آلمانی طراحی و ساخته شده است، از این رو، معماری آن‌ها متأثر از معماری صنعتی در آن کشور است، اما از نظر نازک‌کاری و تزئینات و به‌طور کلی سبک معماری، تحت تأثیر سلیقه استادکاران ایرانی قرار گرفته‌اند. در نتیجه، معماری

صنعتی ایران، تلفیقی بسیار موفق معماری ایرانی و غربی بوده است. نوعی معماری ساختمانی به‌دور از خودنمایی‌ها و شیوه‌گری‌های اغراق‌آمیز که در آن سادگی، وقار و انسجام، ارتباط مشخص بین کاربری و فرم، ویژگی‌های اصلی را تشکیل می‌دهند. در سی سال اخیر طراحی ابنیه صنعتی به‌گونه‌ای بوده که به‌هیچ‌وجه با بناهای صنعتی و کارخانه‌ها ساخته‌شده در دوران شکوفایی معماری صنعتی قابل مقایسه نیستند. ساختمان‌های این کارخانه‌ها جدیدالاحداث اغلب با استفاده از سازه‌های ارزان‌قیمت ساخته می‌شوند و عملاً هیچ‌گونه پروسه طراحی در شکل‌گیری آن‌ها نقش ندارد. این بناها برخلاف نمونه‌های موفق گذشته، دیگر مایه حس تعلق شهروندان و زیبایی محیط پیرامون خود نیستند (همان).

صنایع کارخانه‌ای نوین در دوره مدرنیزاسیون صنعتی

اهمیت معماری صنعتی در دوران آغاز گسترش آن در ایران به این دلیل است که باعث تحول در چهره شهرهای ایران شد (کیانی، ۱۳۹۳). با آن‌که در سبک ساختمان‌های عمومی گرایش به شیوه‌های نو مشهود است، اما معماری صنعتی بود که تکنولوژی نوین را به نحوی نو و بی‌واسطه از طریق فضاهای وسیع، باز، حساب‌شده و مفید به همراه آورد (پهلوان‌زاده، ۱۳۹۲).

باززنده‌سازی

از باززنده‌سازی و احیاء در طرح‌ریزی مرمت به‌معنای استفاده مناسب از بناها و سایت‌های تاریخی، به‌عنوان بهترین گزینه برای حفاظت از بناها یاد می‌شود که به‌طور طبیعی، همواره با تغییرات اصولی در اثر موجود همراه است (محب‌علی و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۵۹-۱۶۲). احیاء یا باززنده‌سازی ابنیه، به تمامی کنش‌ها یا اقدامات گوناگونی گفته می‌شود که در نتیجه آن‌ها یک ساختمان یا بافت شهری متروک بار دیگر مورد بهره‌برداری قرار گیرد. آن اقدامات می‌تواند ساختار جسمانی بنا و روابط فضایی آن را مورد بازنگری و مداخله قرار دهد و با افزودن یا کاستن بخش‌ها یا عناصر به آن، زمینه

بهره‌برداری مجدد را فراهم آورد. البته این مداخلات نباید موجب مخدوش شدن کلیت بنا و ماهیت تاریخی آن شود (Roberts and Sykes, 1999: 17). در واقع، نوعی مرمت است که فرسودگی عملکردی را از بین می‌برد و با حداقل میزان مداخله در کالبد با تأکید بر تغییر کاربری انجام می‌شود (عالی و تاجیک، ۱۳۹۳: ۲۳). برنارد ام. فیلدن^۷ احياء و باززنده‌سازی مکان‌های تاریخی را از بهترین راه کارهای حفاظتی آن‌ها دانسته است. در دیدگاه او، بازتولید کارکردهای سازگار به بناهای تاریخی، در بیش‌تر موارد، یگانه شیوه‌ای است که صیانت از ارزش‌های تاریخی و زیبایی‌شناسی بنا را به لحاظ اقتصادی ممکن می‌کند و آن را با معیارهای پذیرفته‌شده زندگی امروز هماهنگ می‌سازد (Feilden, 2007: 10-11). چراکه باززنده‌سازی مکان‌های تاریخی به ادامه حیات اثر در بطن زندگی انسان یاری می‌رساند و مهم‌تر از آن، میان دو امر به‌ظاهر ناسازگار صیانت و توسعه، تعادل برقرار می‌کند. درنهایت، فرایند باززنده‌سازی از دو حیث حایز اهمیت و توجه است: نخست آن‌که به واسطهٔ دمیدن زندگی جدید در کالبد قدیم بنای تاریخی، تداوم حیات آن را با توجه به نیاز جامعه تضمین می‌کند و از سوی دیگر، با ایجاد رابطهٔ مستقیم میان بنا و زندگی مردم، پلی میان گذشته و حال می‌سازد و ارزش‌های تاریخی را به‌بطن زندگی امروزی پیوند می‌زند.

تعیین شاخص‌ها و معیارهای مؤثر بر باززنده‌سازی

فرایند باززنده‌سازی، مجموعه وسیعی از اقدامات مرمت و معماری را دربردارد. از آن‌جا که عوامل بسیاری بر طرح‌های باززنده‌سازی مؤثرند، شناسایی زمینه‌های مختلف و معیارهای سازگار با هر مجموعه در شکل‌گیری روندی اصولی و مسیر باززنده‌سازی آن مجموعه، نقشی اساسی دارد. عوامل کالبدی-فضایی، عملکردی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی-تاریخی و مدیریتی-اجرایی از جمله عوامل اصلی باززنده‌سازی موفق بافت‌ها و محلات تاریخی است. بروکر و استون در سطح تحلیل وضع موجود بناهای قابل باززنده‌سازی، از فرم و ساختار، تاریخ و کاربری، زمینه و محیط و برنامه عملکردی کاربری مدنظر، نام می‌برند. در سطح راهبردها، از نحوه و میزان مداخله، جای‌گذاری

فضاها و چیدمان مبلمان، در سطح تاکتیک‌ها، از نور، مصالح، بازشوها، نحوه حرکت در فضاها نام می‌برند (بروکر و استون، ۱۳۹۹). بنابراین می‌توان از برهمکنش عوامل مذکور و مؤلفه‌های سطح‌بندی‌شده در سه سطح وضو موجود، راهبردها و تاکتیک‌ها، به شاخص‌ها و زیرشاخص‌هایی مطابق جدول شماره ۲ رسید.

جدول ۲: شاخص‌های تأثیرگذار بر باززنده‌سازی، (نگارندگان بر مبنای بروکر و استون، ۱۳۹۹)

شاخص‌ها	زیر شاخص‌ها
فعالیتی-کارکردی	دسترسی فیزیکی و بصری
	ظرفیت‌های فضایی
	میزان توزیع‌شدگی و چیدمان
	یکپارچگی فضایی و حرکت
	سلسله‌مراتب فضایی
ادراکی فضایی	کمیت و کیفیت عناصر نمادین
	هویت‌مندی
	خوانایی حرکتی
	کیفیت حضورپذیری
	خاطره‌انگیزی و خلق تصویر ذهنی
استحکام	کیفیت و دوام مصالح
	ظرفیت‌های ساختاری و سازه‌ای
	فرسودگی بنا

روش تحلیل چیدمان فضا

تکنیک نحو فضا، نخست توسط هیلیر^۸ و دستیارانش طی سال‌های ۱۹۷۴ و ۱۹۷۶ میلادی به کار گرفته شد (Hillier, et al., 1976). هدف آنان آنالیز قواعد نهفته در ساختار فضا بود. حدود ده سال بعد، آنان تکنیک‌هایی را مطرح کردند که همزمان به مشخصه‌های فضا و رابطه میان فرم، فضا و عوامل اجتماعی توجه دارد (ریسمانچیان و سایمون، ۱۳۹۰: ۷۸). آنان نشان دادند که چگونه می‌توان مؤلفه‌های سازنده فضا را بررسی و کنکاش کرد (Hillier, 2007: 21).

نحو فضا از جمله تکنیک‌هایی است که در رویکرد فرم‌گرا یا به عبارتی صورت‌گرا و در مسیر فهم زیرساختارها و سیستم‌های ناپیدا، اما حاضر در پشت صورت پدیده‌ها به وجود آمد. این روش توسط هیلیر و هنسون^۹ با هدف تحول در این نگرش بنیان گذارده شد که علم ابتدا می‌بایست در دیسپلین‌های آکادمیک تولید شود و پس از آن در حوزه‌های عملیاتی مورد استفاده قرار گیرد (Hillier and Hanson, 1989). چیدمان فضا مجموعه‌ای از روش‌ها و تئوری‌هایی است که به مطالعه چگونگی اثر متقابل ساختار پیکربندی فضا و محتوا می‌پردازد. هیلیر در تئوری خود موسوم به تئوری حرکت طبیعی، نقش چیدمان و ساختار فضا در ایجاد الگوهای رفتاری مثلاً الگوی جابه‌جایی در فضاها را برجسته می‌کند. تأکید نظریه‌ی وی بر این نکته است که ادراک مناسبات ساده یا پیچیده فضا، بیش از آن که مبتنی بر درک هر یک از اجزا به تنهایی باشد، مشروط به فهم رابطه بین اجزا و مؤلفه‌هاست. بنابراین، ترکیب‌بندی فضا، عناصر و روابط میان آن‌ها را باهم دربرمی‌گیرد (دیده‌بان و همکاران، ۱۳۹۲: ۴۰). رجحان این تئوری نسبت به سایر نظریه‌های مطرح در این زمینه، به‌دست دادن ابزار و سنجه‌ای است که می‌تواند ساختار فضا را به ابتدای فهم رابطه میان اجزا، مورد تحلیل قرار دهد. بیان ریاضیاتی و تصویری از نتایج تحلیل، از مهم‌ترین ویژگی‌های این روش است (عباس‌زادگان و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۶۶).

بنابراین عوامل تحلیل چیدمان فضا را به‌صورت دسته‌بندی‌شده به‌شکل زیر می‌توان

تشریح کرد:

هم‌پیوندی (میزان توزیع‌شدگی و یکپارچگی فضایی): هم‌پیوندی یا سطح ادغام یک نقطه، نشان‌گر میزان پیوستگی یا جدا افتادگی یک نقطه از سیستم کلی یا سیستم پایین‌تر هست (عباس‌زادگان، ۱۳۸۱: ۶۸)، بااهمیت‌ترین مؤلفه در تکنیک نحو فضا است و نشان‌دهنده به‌هم‌پیوستگی و حد منسجم بودن کل مجموعه فضایی است. به این معنا که هر میزان هم‌پیوندی در فضا افزایش یابد، آن فضا در کلیت ساختار فضایی مجموعه منسجم‌تر است. از هم‌پیوندی فضاها، قابلیت دسترسی به فضاها نیز روشن می‌شود. به این معنا که فضای منسجم‌تر دارای دسترسی بهتری

است (یزدانفر و همکاران، ۱۳۹۱: ۶۱).

ارتباط (حضور پذیری و ظرفیت‌های فضایی): شاخص ارتباط به معنی رابطه بین فضاها است که در کاربری‌های جمعی از اهمیت خاصی برخوردار است. به این معنی که وجود ارتباط میان فضاها، به معنی قابلیت استفاده از آن توسط اقشار مختلف مردم است و هرچه مقدار این شاخص بیش‌تر باشد، به معنی استفاده‌پذیری بیش‌تر فضای موردنظر، گردش فضایی مطلوب، میزان نفوذپذیری مناسب و در نتیجه افزایش راندمان عملکردی آن می‌شود (Hillier, 2007: 202).

عمق (نفوذپذیری و سلسله‌مراتب فضایی): در تئوری نحو فضا، عمق به معنی تعداد مراحل است که فرد برای رسیدن به یک فضا باید طی نماید. در نتیجه، در یک پیکره‌بندی فضایی، هرچه عمق فضایی بیش‌تر شود، درجه خصوصی بودن فضا نیز افزایش می‌یابد. جدایی‌گزینی یک فضای خاص را از کلیت پیکره‌بندی فضایی جدا می‌کند. به‌طور ساده می‌توان این‌گونه گفت که عمق تعداد فضاهایی است از آن عبور می‌کنیم تا به فضای مورد نظر برسیم (یزدانفر و همکاران، ۱۳۹۱: ۶۱).

وضوح (دسترسی و خوانایی حرکتی): هلیر بیان می‌کند که خوانایی، نسبت مستقیم با شکل‌یافتگی ذهنی فضا دارد و هم‌نشینی مؤلفه‌های سازنده کلیت، نقش اساسی در این امر دارد؛ از این‌رو، وضوح یا خوانایی فضا و شفافیت آن، محصول برهمکنش بردارهای متعامل میان مشخصه‌های موقعیت‌های خرد و کلان در کلیت فضا است. در این امر، مشخصه‌های موقعیت‌های خرد، بر حسب شمار برخوردهای فضاها با هم مشخص می‌شود و مشخصه موقعیت‌های کلان، با مفهوم هم‌پیوندی فضاها تعریف می‌شود (Hillier and Hanson, 1989 و دیده‌بان و همکاران، ۱۳۹۲).

در جمع‌بندی مطالب یادشده، در راستای تبیین چارچوب نظری تحقیق، می‌توان چنین اذعان داشت که بر اساس تئوری چیدمان فضا، عملکرد یک کالبدی فضایی به‌واسطه شاخص‌هایی همچون هم‌پیوندی، ارتباط، عمق، وضوح و همچنین فضای محوری قابل تحلیل و بررسی است که این شاخص‌ها خود با مفاهیم معماری نظیر نفوذپذیری، ظرفیت‌های فضایی، میزان توزیع‌شدگی، دسترسی‌های فیزیکی و بصری،

کیفیت حضورپذیری، میزان جدا افتادگی و یکپارچگی فضایی، خوانایی و کیفیت حضور پذیری متناظر هست. از سوی دیگر، با توجه به این که در پژوهش حاضر موضوع امکان‌سنجی مدنظر است، لذا به‌منظور تحلیل و امکان‌سنجی بازنده‌سازی کارخانه‌های موردنظر، از شاخص‌های عمق به‌منظور تحلیل میزان حضورپذیری و نفوذپذیری در فضا، هم پیوندی به‌منظور تحلیل میزان جدا افتادگی و یکپارچگی فضا انتخاب به‌منظور تحلیل کیفیت حضورپذیری در کنار شاخص عمق و ارتباط منظور تحلیل دسترسی فیزیکی به فضا استفاده شد. درنهایت از مجموع نتایج به‌دست‌آمده به مسئله ضرورت یا عدم ضرورت احیاء و بازنده‌سازی پی برده می‌شود و در نمونه‌های مختلف این شاخص‌ها موردسنجش قرار می‌گیرد.

معرفی نمونه‌های مورد پژوهش

در میان معماری صنعتی بازمانده از دوره مدرنیسم صنعتی، کارخانه‌ها و بناهای صنعتی زیادی در سرتاسر ایران برجای مانده است. میدان مطالعه حاضر، محدوده استان تهران در دوران پهلوی یعنی قلمروی استان‌های تهران و کرج کنونی است که کانون صنعتی شدن شهری در دوران معاصر بوده است. در این محدوده، ده‌ها کارخانه متروک یا فرسوده در حال بهره‌برداری غیررسمی از آن دوران باقی مانده است، اما با توجه به معیارهای تعریف‌شده در جدول شماره ۲ بسیاری از آن‌ها قابلیت تبدیل به یک مرکز فرهنگی را ندارند و در سنجش قیاسی، اساساً وجه قیاس معناداری وجود ندارد و از ابتدا مشخص است که بسیاری از آن‌ها در ارزیابی اولیه برای تبدیل آن کارخانه به یک کانون فرهنگی عمومی، از حوزه سنجش خارج می‌شوند. ازجمله عوامل تأثیرگذار دسترسی‌ها و ظرفیت‌های کالبدی و فضایی بنای باقی‌مانده و نیز ویژگی‌های معماری ساختمان است که در انتخاب نمونه‌های مورد مطالعه نقش اساسی ایفا می‌کند. بنابراین، سه کارخانه آرگو، موتورخانه راه‌آهن و کارخانه ذوب‌آهن کرج از میان نزدیک به ده گزینه انتخاب شدند.

امکان‌سنجی باززنده‌سازی میراث معماری مدرن صنعتی تهران در تبدیل به مرکز فرهنگی ■ ۱۱۳
(نمونه مورد مطالعه: کارخانه آرگو، موتورخانه راه‌آهن، کارخانه ذوب‌آهن)

موتورخانه راه‌آهن تهران

این موتورخانه بخشی از مجتمع کارخانه‌های راه‌آهن است که در دوره دوم توسعه راه‌آهن تهران در سال‌های ۱۳۲۱-۱۳۴۱ احداث شد و وظیفه تأمین برق اضطراری تعدادی از کارخانه‌ها را بر عهده داشت. ابعاد بنای انتخاب‌شده و زمین‌های اطراف به‌طور کلی نزدیک به نه هکتار را در برمی‌گیرد که عمده مساحت را زمین‌های اطراف بنا تشکیل می‌دهند. بنای مورد نظر، موتورخانه قدیمی چسبیده به هم با هندسه مستطیل شکل است که زیربنایی برابر ۱۹۰۰ مترمربع را دربر می‌گیرد. مشخصات کلی کارخانه در جدول شماره ۳ آورده شده است.

جدول ۳: مشخصات کلی موتورخانه‌های راه‌آهن، (نگارندگان)

موتورخانه‌های راه‌آهن	
تصویر هوایی	ساختار و روابط فضایی
	
شاخصه‌های سایت	شاخصه‌های بنا
- قرارگیری سایت در منطقه ۱۶ تهران - هم‌جواری سایت با پارک بعثت، پایانه مسافری جنوب، مجموعه کارخانه‌های راه‌آهن - نزدیکی پل جوادیه، مجتمع ایستگاهی راه‌آهن، هنرستان راه‌آهن، مسجد فزانده، کارخانه چیت‌سازی و سیلوی تهران در اطراف سایت - دسترسی مناسب سایت از خیابان شهید رجایی و محور شوش-بعثت	- موتورخانه‌های قدیمی با زیربنایی برابر ۱۹۰۰ مترمربع - دارای دیوارهای بتنی باروکش سیمان و رنگ - دیوارهای داخلی از آجر - کف از موزاییک و سنگ - سازه از ستون‌های بتنی و خرابه‌های فلزی - عدم وجود تأسیسات گرمایشی-سرمایشی

کارخانہ ذوب آهن کرج

سایت کارخانه ذوب آهن کرج، در منطقه شیخ آباد، واقع شده است. بر اساس طرح جامع کرج، در محدوده اراضی با کاربری تجهیزات شهری، حمل و نقل و انبارها، است. بخش غرب و جنوب غربی سایت، منطقه مسکونی است و شمال شرقی، شرق و جنوب سایت یا دارای کاربری صنعتی و کارگاهی است یا مانند سایت، از اراضی تجهیزات شهری، حمل و نقل و انبارها است. شمال سایت متعلق به اتحادیه کامیون داران است که یکی از ساختمان های تاریخی مجموعه ذوب آهن در آن جا قرار دارد. با توجه به این که این ساختمان هرگز به بهره برداری نرسید، نقشه های اجرایی و کاربری فضاهای آن در جایی ثبت نشده است. همچنین با توجه به اینکه پیمانکار آلمانی قرارداد ساخت آن را به امضا رسانده بود، نقشه های آن در اختیار طرف ایرانی قرار نگرفته است. تصویر هوایی از موقعیت قرار گیری، فضاهای موجود از بنا و مشخصه های آن در جدول شماره ۴ تشریح شده است.

جدول ۴: مشخصات کلی کارخانه ذوب آهن کرج، (نگارندگان)

کارخانه ذوب آهن کرج	
تصویر هوایی	ساختار و روابط فضایی
شاخصه‌های سایت	شاخصه‌های بنا
- تنها آثار به‌جامانده از اولین کارخانه تولیدی صنعت در ایران - هم‌جواری سایت با کاربری‌های مسکونی و صنعتی - مجاورت با مراکز آموزش عالی و بناهای تاریخی، ایستگاه راه‌آهن کرج، پایانه اتوبوس‌رانی شهید کلاتری و ایستگاه متروی محمد شهر - دسترسی مناسب از بلوار کامیون‌داران، بلوار ذوب آهن و حضور اتوبان تهران کرج	- اجراشده در دوطبقه - فاقد فضاهای داخلی - تزیینات آجرکاری ساده در نمای بیرونی و داخلی با تغییر جهت آجرچینی

کارخانه آرگو تهران

کارخانه آرگو یکی از کارخانه‌های فعال تولید نوشیدنی در ایران در دهه‌های ۴۰ و ۵۰ شمسی بود. بنا به شواهد، از اولین کارخانه‌های صنعتی در ایران به حساب می‌آید. کارخانه با معماری ویژه، دودکش بلند و موقعیت جغرافیایی خاصش در قلب شهر، سال‌ها مورد غفلت بود و تقریباً ساختمانی مخروبه به حساب می‌آید که در چهل سال گذشته متروکه مانده بود. پائین‌تر از میدان فردوسی، در خیابان سروش‌الدین تقوی، نبش کوچه بهداشت، کارخانه آرگو قرار گرفته است که از شرق به خیابان لاله‌زار، از غرب به بلوار فردوسی و از شمال به خیابان انقلاب اسلامی محدود می‌شود. دسترسی پیاده آن به دلیل نزدیکی به متروی فردوسی نسبت به سواره ساده‌تر است. موقعیت قرارگیری، ساختار فضایی و شاخص‌های سایت و بنا در جدول شماره ۵ آورده شده است.

جدول ۵: مشخصات کارخانه آرگو تهران، (نگارندگان)

کارخانه آرگو تهران	
تصویر هوایی	ساختار و روابط فضایی
	
شاخصه‌های سایت	شاخصه‌های بنا
• موقعیت جغرافیایی خاص در مرکز تاریخی شهر تهران • وجود بناها و مجموعه‌های ارزشمند تاریخی • مجاورت با مراکز آموزش عالی، میدان فردوسی، ایستگاه مترو فردوسی • دسترسی مناسب از طریق خیابان لاله‌زار، بلوار فردوسی و خیابان انقلاب • آلودگی هوایی و صوتی	• بنایی با ویژگی‌های خاص معماری • ساختاری نیمه مخروبه و آجری • سقف برخی سالن‌ها تخریب‌شده • تنوع فضایی کارخانه

تحلیل یافته‌ها

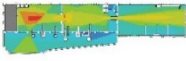
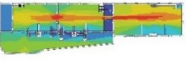
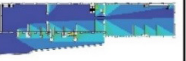
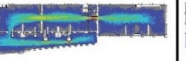
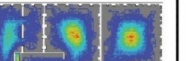
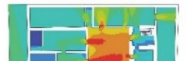
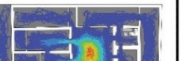
از برخورد معیارهای سیزده‌گانه احصا شده در جدول شماره ۲ و نیز معیارهای چهارگانه نظریه‌نحو فضا، نخست میزان هم‌پیوندی به معنای توزیع‌شدگی و یکپارچگی فضایی، ارتباط فضاها به معنای حضورپذیری و ظرفیت‌های فضایی، عمق فضا به معنای نفوذپذیری و سلسله‌مراتب فضایی و وضوح به معنای دسترسی و خوانایی حرکتی در این سه کارخانه با نرم‌افزار دپت‌مپ ایکس^{۱۰} مورد تحلیل قرار گرفت تا مشخص شود هریک از این سه کارخانه واجد چه مزیتی نسبت به یکدیگر هستند. یافته‌های حاصله در جدول شماره ۵ نشان داده شده است. تحلیل هم‌پیوندی نشان می‌دهد کارخانه ذوب آهن کرج به دلیل متشکل بودن از دو بخش کاملاً مجزا واجد هم‌پیوندی کم‌تر نسبت به دو گزینه دیگر است. این امر در مورد ارتباطات فضایی نیز قابل توجه است. بر همین اساس نفوذپذیری در کارخانه ذوب آهن کرج بسیار کم است و وضوح فضایی نیز در آن کم‌تر از بقیه است. با توجه به برخورداری کارخانه آرگو از فضای حیاط مرکزی، دسترسی به فضاها از یک فضای واسط که عمق فضایی ایجاد می‌کند، نسبت به موتورخانه راه آهن، کیفیت بالاتری را ایجاد کرده است. پس از آن نمودار درختی تحلیل سلسله‌مراتبی جهت ارزیابی و وزن‌دهی زیرمعیارها تنظیم شد که در نمودار شماره ۲ قابل مشاهده است. نظام ارزیابی معیارها مطابق جدول شماره ۶ تنظیم شد و از ۱۵ نفر از نخبگان خواسته شد که به معیارها بر همین اساس در یک قیاس زوجی امتیازدهی کنند. نتایج حاصل از وزن‌دهی‌ها در نمودارهای شماره ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ و نیز جدول شماره ۷ نشان داده شده است.

در نمودار تصویر ۲، نمودار درختی مبنای تحلیل سلسله‌مراتبی و قیاس زوجی معیارها و زیرمعیارها تنظیم شده است. تحلیل قیاس زوجی نخست در سطح شاخص‌ها ارزیابی می‌شود و سپس در سطح زیرشاخص‌ها تا وزن اثرگذاری هر یک در تعیین گزینه مناسب و بهینه، تعیین شود. در جدول شماره ۶ نظام وزن‌دهی شاخص‌ها بر اساس میزان اهمیت هریک از شاخص‌ها نشان داده شده است.

در نمودار میله‌ای نشان داده شده در تصویر ۳، مشخص شده است که از ارزیابی

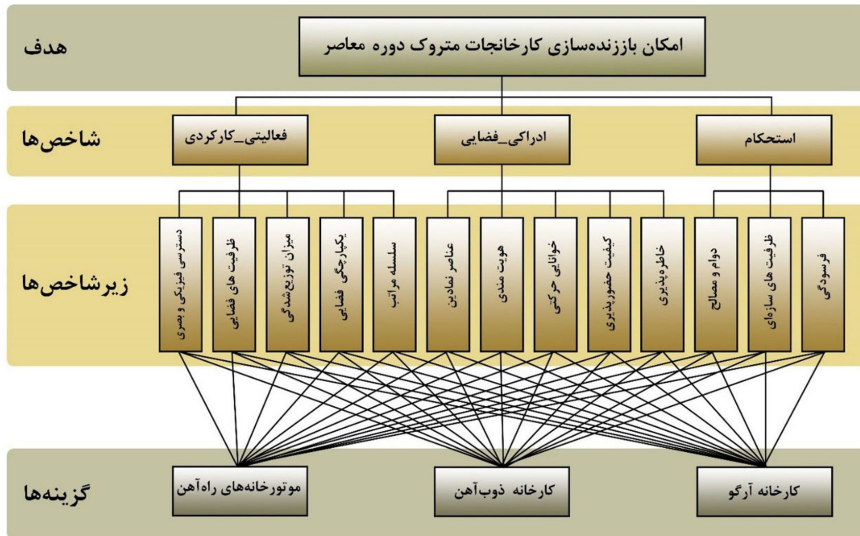
امکان‌سنجی باززنده‌سازی میراث معماری مدرن صنعتی تهران در تبدیل به مرکز فرهنگی ■ ۱۱۷
(نمونه مورد مطالعه: کارخانه آرگو، موتورخانه راه‌آهن، کارخانه ذوب‌آهن)

جدول ۶: قیاس کالبدی شاخص‌های باززنده‌سازی در نمونه‌های مورد مطالعه با نرم‌افزار دپث‌مپ ایکس،
(منبع: نگارندگان)

همپوندی (توزیع‌شدگی و یکپارچگی فضایی)	ارتباط (حضور پذیری و ظرفیت‌های فضایی)	عمق (نفوذپذیری و سلسله‌مراتب فضایی)	وضوح (دسترسی و خوانایی حرکتی)
موتورخانه‌های راه‌آهن			
			
کارخانه ذوب‌آهن کرج			
			
کارخانه آرگو			
			

نهایی سه شاخص اصلی، شاخص فعالیتی-کارکردی که ناظر بر میزان امکان‌پذیری تبدیل فضاهای موجود به یک مجموعه فرهنگی است، بیش‌ترین امتیاز را دارد. این امر می‌رساند که پاسخ‌دهی به نیازهای موجود در برنامه‌ریزی فضایی جدید بیش از ادراکات حسی و نیز کیفیت فضاهای باقی مانده و همچنین استحکام بنا، در امر باززنده‌سازی تأثیرگذار است. با توجه به این امر، می‌رساند که استحکام بنا در هر صورت باید مفروض کار واقع شود و وزن اصلی ارزیابی به‌سمت پاسخ‌دهی فضاها به برنامه جدید است.

در نمودار تصویر ۴ زیرمعیارهای شاخص فعالیتی-کارکردی به‌تنهایی مورد ارزیابی قرار گرفته و مشخص شده است که ظرفیت فضایی در ساختمان‌های موجود در امر



تصویر ۲: نمودار درختی تحلیل سلسله‌مراتبی زیر شاخص‌ها در نمونه‌های مورد مطالعه، (نگارندگان)

جدول ۷: نظام وزندهی به زیر شاخص‌ها، (نوبخت، ۱۳۹۶: ۴۳۱)

مقدار عددی	میزان اهمیت	
۹	Extremely Important	کاملاً مهم
۷	Very strongly Important	اهمیت خیلی زیاد
۵	Strongly Important	اهمیت زیاد
۳	Moderately Important	کمی مهم
۱	Equally Important	اهمیت یکسان
۲، ۴، ۶، ۸	Intermediate values Important	اهمیت بین فواصل

Priorities with respect to:
Ability to Resuscitation of Abandoned Factories of Pahlavi Era

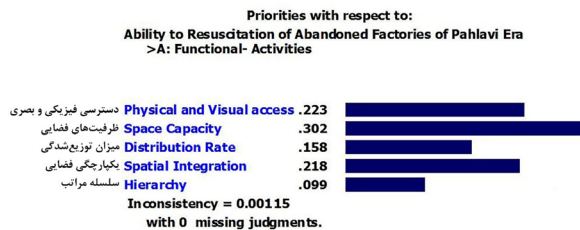
A: Functional- Activities	.462	
B: Spatial Perception	.305	
C: Stability and Resistance	.233	
Inconsistency = 0.00007 with 0 missing judgments.		

تصویر ۳: نمودار میله‌ای وزن نهایی شاخص‌های مؤثر بر باززنده‌سازی کارخانه‌ها در نرم‌افزار

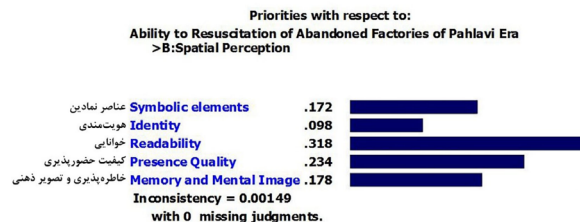
اکسپرت‌چویس، (نگارندگان)

امکان‌سنجی باززنده‌سازی میراث معماری مدرن صنعتی تهران در تبدیل به مرکز فرهنگی ■ ۱۱۹
(نمونه مورد مطالعه: کارخانه آرگو، موتورخانه راه‌آهن، کارخانه ذوب‌آهن)

باززنده‌سازی هر ساختمان متروکی، مهم‌ترین عامل تأثیرگذار است. بعد از آن دسترسی فیزیکی و بصری بیش‌ترین نقش را در احیا دارد که اهمیت توجه به دسترسی‌های عمومی، آسان و ارزان را تبیین می‌کند.



تصویر ۴: نمودار میله‌ای وزن نهایی هریک از زیرمعیارهای شاخص فعالیتی-کارکردی، (نگارندگان) در نمودار تصویر ۵، وزن نهایی زیرمعیارهای شاخص ادراکی- فضایی نشان داده شده است. نتیجه حاصله نشان می‌دهد که معیار خوانایی فضایی تأثیرگذارترین عامل است. به این معنا که فهم روابط فضایی به روشنی و شفافیت در احیای ساختمان‌های متروک، یکی از مهم‌ترین نیازهای ادراکی کاربران ارزیابی شده است. کیفیت حضورپذیری فضا و موقعیت‌های پذیرای افراد متناسب با کاربرهای‌های مدنظر، عامل دوم پراهمیت در این زمینه است.



تصویر ۵: نمودار میله‌ای وزن نهایی زیرمعیارهای شاخص ادراکی- فضایی، (نگارندگان) در نمودار تصویر ۶، وزن نهایی زیرمعیارهای مؤثر شاخص استحکام ارایه شده است و روشن می‌سازد که ظرفیت‌های سازه‌ای و ساختاری و نیز پایداری سازه و میزان نیاز به استحکام‌بخشی، عامل اصلی تأثیرگذار در این زمینه است. پس از آن میزان فرسودگی بنا، دیوارها و جداره‌ها و سپس دوام مصالح به ترتیب، مؤلفه‌های

اثرگذار بعدی هستند. در جدول شماره ۷ امتیاز حاصله برای هر یک از شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها آورده شده است.

Priorities with respect to:
Ability to Resuscitation of Abandoned Factories of Pahlavi Era
>C: Stability and Resistance



تصویر ۶: نمودار میله‌ای وزن نهایی زیرمعیارهای مؤثر شاخص استحکام، (نگارندگان)

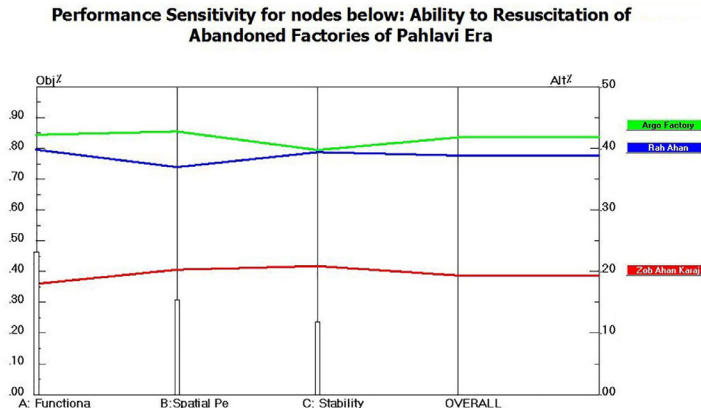
جدول ۸: امتیاز شاخص‌ها و زیرشاخص‌های امکان‌سنجی باززنده‌سازی کارخانه‌های مورد مطالعه،

(نگارندگان)

وزن	زیرشاخص‌ها	وزن	شاخص‌ها	
۰/۲۲۳	دسترسی فیزیکی و بصری	۰/۴۶۲	فعالیتی کارکردی	امتیاز شاخص‌ها و معیارهای امکان‌سنجی کارخانه‌ها
۰/۳۰۲	ظرفیت‌های فضایی			
۰/۱۵۸	میزان توزیع‌شدگی و چیدمان			
۰/۲۱۸	یکپارچگی فضایی و حرکت			
۰/۰۹۹	سلسله‌مراتب فضایی			
۰/۱۷۲	کمیت و کیفیت عناصر نمادین	۰/۳۰۵	ادراک بصری	
۰/۰۹۸	هویت‌مندی			
۰/۳۱۸	خوانایی حرکتی			
۰/۲۳۴	کیفیت حضورپذیری			
۰/۱۷۸	خاطره‌انگیزی و خلق تصویر ذهنی			
۰/۲۲۷	کیفیت و دوام مصالح	۰/۲۳۳	استحکام	
۰/۴۶۱	ظرفیت‌های ساختاری و سازه‌ای			
۰/۳۱۲	فرسودگی بنا			

در نمودار تصویر ۷، برهم‌کنش هر سه شاخص فعالیت-کارکردی، ادراک فضایی و استحکام با وزن نهایی حاصله در تحلیل نهایی با سه گزینه مطرح شده در این مطالعه، نشان داده شده است و تبیین می‌کند هر یک از گزینه‌های کارخانه آرگو، موتورخانه

امکان‌سنجی باززنده‌سازی میراث معماری مدرن صنعتی تهران در تبدیل به مرکز فرهنگی ■ ۱۳۱
(نمونه مورد مطالعه: کارخانه آرگو، موتورخانه راه‌آهن، کارخانه ذوب‌آهن)



تصویر ۷: مقایسه نهایی سه کارخانه مورد مطالعه که جایگاه هر یک از آن‌ها را در تطبیق‌پذیری مؤلفه‌های باززنده‌سازی نشان می‌دهد، (نگارندگان)

راه‌آهن و ذوب آهن کرج، در هر یک از شاخص‌ها در چه موقعیتی ایستاده است و در ستون آخر، جایگاه نهایی هر یک از گزینه‌های روشن شده است.

نتیجه

داده‌های حاصل از تحلیل در نرم‌افزار اکسپرت‌چویس مطابق نمودارهای ۳ تا ۷ و نیز جدول شماره ۸ نشان می‌دهد که ادراک بصری مهم‌ترین زیرشاخص در امر باززنده‌سازی ساختمان‌های متروک میراث صنعتی مدرن است. دریافت‌های بصری، در مواجهه با بنا، نقش تعیین‌کننده‌ای دارد و می‌رساند که در مرمت و تغییر کاربری ساختمان، آن‌چه باید مورد تأکید یا تشدید قرار گیرد و یا دست‌کم مورد آسیب واقع نشود، نشانه‌های بصری، ساختار هویت فیزیکی و کالبدی و شمایل کلی بناست که در انطباق با پیش‌فرض‌های مخاطبان از تجربه فضای مدرن باید مورد تأیید قرار گیرد. باید تأکید کرد معماری مدرن با مؤلفه‌های بصری خاص خود، بخش مهمی از تاریخ معاصر ایران است که می‌تواند به مثابه رسانه، پیام توسعه و پیشرفت ایران معاصر را برای جوانان ایرانی بازگو کند. همچنین در تحلیل داده‌ها روشن شده است که نظام

عملکردی بنا در میان شاخص‌های کلان بیش‌ترین امتیاز را به‌خود اختصاص داده است. این امر می‌رساند که ظرفیت‌ها و قابلیت‌های کالبدی موجود در بنا و یا امکان ایجاد موقعیت‌های فضایی جدید در تطبیق با برنامه عملکردی تازه و تبدیل ساختمان به مرکز فرهنگی، مهم‌ترین نقش را ایفا می‌کند. ظرفیت‌های فضایی، دسترسی فیزیکی و بصری و یکپارچگی فضایی به‌ترتیب زیرمعیارهای پراهمیت ذیل شاخص نظام فعالیتی-کارکردی بنا هستند و می‌رساند که مخاطبان بنا، ضمن آن‌که باید تنوع فضایی را تجربه کنند، در عین حال، باید بتوانند ساختار دسترسی به فضاها را به‌صورت یکپارچه و با صراحت و شفافیت تجربه کنند و دچار سردرگمی و آشفتگی از این بابت نشوند. در طراحی، آن‌جا که بنا حسب ضرورت‌های سازه‌ای در زمان ساخت، نیازمند جزرها و دیوارهای سنگین و قطور بوده است می‌توان در مرمت و بازسازی، به کمک فن‌آوری‌های روز، با دیوارهای شیشه‌ای جایگزین شود تا بر شفافیت عملکردی بنا افزوده گردد. در جمع‌بندی نهایی از تحلیل داده‌ها، روشن شده است که ساختمان آرگو، حسب ویژگی‌های عملکردی، دسترسی مناسب، کیفیت فضایی و مقیاس پروژه، کارآمدترین بنا از میان گزینه‌های مورد تحلیل جهت احیا و تبدیل کاربری به یک مرکز فرهنگی به‌شمار می‌آید.

در نتیجه‌گیری نهایی، باید تأکید کرد که احیای میراث صنعتی مدرن به‌ویژه در کشورهای نظیر ایران که روند مدرنیزاسیون را طی صد سال اخیر تجربه کرده‌اند و می‌توانند پشتوانه مستحکمی از توسعه مدرن را پشت سر خود ببینند، یکی از پراهمیت‌ترین اقدامات در جهت تقویت حفظ آن میراث است. خلق موقعیت‌های فضایی در بناهای مدرن متروک به‌ویژه مبتنی بر عملکردهای جدید فرهنگی و فضاهای جمعی می‌تواند زیرساخت مناسبی برای ایجاد تجربه زیسته مشترک و بین‌نسلی فراهم آورد. تجربه عملکردهای جدید در بستر بناهای مدرن اولیه می‌تواند گامی در جهت تحقق گردشگری فرهنگی در کلان‌شهرهای بزرگ به‌ویژه تهران باشد. از تعمیم یافته‌های تحقیق به سایر موارد می‌توان دریافت که بناهای مدرن متروک درون بافت‌های شهری که عمدتاً کارگاه‌ها یا کارخانه‌های کوچک و یا سینماها و

سالن‌های تئاتر بوده‌اند، آن‌جا که در موقعیت‌های دسترسی مناسب از طریق شبکه حمل‌ونقل درون‌شهری سطحی یا زیرسطحی هستند، می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های احیاء و باززنده‌سازی، در اولویت قرار گیرند.

پی‌نوشت‌ها

1. Nizhny Tagil
2. Graeme Brooker
3. Sally Ston
4. Deductive
5. DepthmapX
6. Expert Choice
7. Bernard M. Feilden (1919-2008)
8. Bill Hillier (1937–2019)
9. Julienne Hanson
10. DepthmapX

منابع

- اسمیت، استوارت. (۱۳۹۶). تجهیز مجدد میراث صنعتی راهنمای TICCIH برای حفاظت از میراث صنعتی. ترجمه پیروز حناچی و سارا تیمورتاش. تهران: دانشگاه تهران.
- افشارنادری، کامران. (۱۳۸۳). «معماری صنعتی ایران بین دو جنگ جهانی». معمار. ۲۵. ۱۳۹-۱۳۵.
- اکبری، علی و فلامکی، محمدمنصور. (۱۳۹۶). «مدیریت خیال و خاطره در فرایند طراحی معماری». پژوهش‌های انسان‌شناسی ایران. ۷(۲). ۱۱۷-۱۳۳.
- بروکر، گریم و استون، سالی. (۱۳۹۹). بازخوانی بازطراحی، اصول بازطراحی معماری داخلی. ترجمه احسان مسعود. مشهد: کتابکده کسری.
- پهلوان‌زاده، لیلا. (۱۳۹۲). صنعت و معماری صنعتی ایران، ج ۱، اصفهان: دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.
- حبیبی، کیومرث و همکاران. (۱۳۹۵). بهسازی و نوسازی بافت‌های کهن شهری. تهران: انتخاب.

- خانی، شانلی. (۱۳۹۵). *حفاظت میراث صنعتی با رویکرد ارزش مبنا نمونه موردی: کارخانه سیمان شهرری*. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران. استاد راهنما: پیروز حناچی.
- دیده بان، محمد و همکاران. (۱۳۹۲). «روابط بین ویژگی های شناختی و پیکره بندی فضایی محیط». *مطالعات معماری ایران*. ۲(۴). ۳۷-۶۴.
- ریسمانچیان، امید و بل، سایمون. (۱۳۹۰). «بررسی جدا افتادگی فضایی بافت های فرسوده در ساختار شهر تهران به روش چیدمان فضا». *باغ نظر*. ۸(۱۷). ۶۹-۸۰.
- عالی، حسین و تاجیک، شهرام. (۱۳۹۳). *مرمت و احیای بناها و بافت های تاریخی*. تهران: جهان جام جم.
- عباس زادگان، مصطفی. (۱۳۸۱). «روش چیدمان فضا در فرایند طراحی شهری با نگاهی به شهر یزد». *مدیریت شهری*. ۹. ۶۴-۷۵.
- عباس زادگان، مصطفی و همکاران. (۱۳۹۱). «نگاهی ساختاری به اصلاح شبکه معابر در بافت های فرسوده جهت حل مشکل نفوذپذیری و انزوای فضایی این محلات (نمونه موردی: بافت های فرسوده شهر مشهد)». *مدیریت شهری*. ۱۰(۳۰). ۱۶۳-۱۷۸.
- عربشاهی، زهرا. (۱۳۸۲). «سابقه نوسازی و بهسازی بافت قدیم شهری در ایران و اروپا». *شهرداری ها*. ۴(۴۹). ۸-۲۶.
- فلامکی، محمدمنصور. (۱۳۸۴). *سیری در تجارب مرمت شهری از ونیز تا شیراز*. تهران: فضا.
- قنبری، امیرعلی. (۱۳۹۷). «میراث صنعتی در منظر شهر تاریخی نقش کارخانه قند در منظر شهری ورامین». *منظر*. ۱۰(۴۳). ۲۶-۳۳.
- کیانی، مصطفی. (۱۳۹۳). *معماری دوره پهلوی اول: دگرگونی اندیشه ها، پیدایش و شکل گیری معماری دوره بیست ساله معاصر ایران ۱۲۹۹-۱۳۲۰*. تهران: موسسه مطالعات تاریخ معاصر ایران.
- کوهی، محسن و واحدیان، مرتضی. (۱۳۹۹). «بررسی نقش فضای مجازی در سرمایه فرهنگی (مطالعه موردی: دانشجویان پیام نور مرکز اصفهان)». *مطالعات هنر و رسانه*. ۲(۴). ۸۵-۱۱۱.
- محب علی، محمدحسن و همکاران. (۱۳۹۷). *دوازده درس مرمت*. تهران: مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری.
- نوبخت، محمدباقر. (۱۳۹۶). *روش های تحقیق پیشرفته*. تهران: جهاد دانشگاهی.

- یزدانفر، سید عباس و همکاران. (۱۳۹۱). «تحلیل ساختار فضایی شهر تبریز در محدوده بارو با استفاده از تکنیک اسپیس سینتکس». *راه و ساختمان*. (۶۷). ۵۸-۶۹.
- Brooker, G. and Stone, S. (2004). *Re-readings: Interior Architecture and the Design Principles of Remodelling Existing Buildings*. RIBA Publishing.
- Hillier, B. et al. (1976). "Space Syntax". *Environment and Planning B: Planning and Design*. 3(2). 147-185. <https://doi.org/10.1068/b030147>.
- Hillier, B. (2007). *Space is the machine: a configurational theory of architecture*. Space Syntax.
- Hillier, B. and Hanson, J. (1989). *The social logic of space*. Cambridge university press.
- Feilden, B. (2007). *Conservation of historic buildings*. Routledge.
- Priemus, H. (2005). "Urban renewal: Neighborhood revitalization and the role of housing associations, Dutch Experience". *Keynote speech at the National Policy Forum on Neighborhood Revitalization*. Ottawa. 1-15.
- Roberts, P. and Sykes, H. (Eds.). (1999). *Urban Regeneration: a handbook*. Sage. SAGE Publications Ltd.
- TICCIH, P. (2003). *The Nizhny Tagil Charter for the Industrial Heritage*. In TICCIH XII International Congress. 169-175.