Urban Design Discourse
a Review of Contemporary Litreatures and Theories. 2024;5(4):99-110 ISSN: 2717-0748

Optimizing New Material Utilization In High-Rise Buildings of urban centers With Zero Waste Approches Case Study: Tehran City

ARTICLEINFO

Article Type
Original Research

Author
Elnaz Soleimani[1]
Amir Farajollahi Rod[2*]

How to cite this article
Soleimani, Elnaz and Farajollahi Rod, Amir. Optimizing New Material Utilization In High-Rise Buildings of urban centers With Zero Waste Approches Case Study: Tehran City. Urban Design Discourse. 2024; 5(4): 99-110

Doi:
doi.org/10.48311/UDD.5.3.1

[1] Ph.D. Condidate Of Architecture, Islamic Azad University, Tehran West Branch, Tehran, Iran
[2]Assistant Professor, Department Of Architecture, Faculty Of Art And Architecture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

**** Correspondence***
Address: Assistant Professor, Department Of Architecture, Faculty Of Art And Architecture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
Email: amirfrod@modares.ac.ir

Article History
Received: September 9, 2024
Accepted: September 16, 2024
Published: December 5, 2024

ABSTRACT

Aims: Despite the existence of potential human and executive forces in Iran, industrialization and the use of materials in buildings in order to prevent the waste of materials, has gone through a very slow process, and considering the importance of the construction sector in Iran's economic activities, it is necessary to take effective measures to be done in this context. For this purpose, this research has been carried out with the aim of identifying and ranking the effective indicators on the waste of materials according to the existing theoretical foundations.
Methods: In terms of the purpose of this research, it is a developmental type of research, and in terms of the method of doing the work, it is descriptive, survey and document type. In order to identify the effective factors, a sample was selected from among the community of experts in this industry with a simple random sampling method, and the desired data was collected by distributing a questionnaire and analyzed with SPSS statistical software.
Findings: The research showed that proper design with a percentage of 74.73% has the greatest effect on the increase in construction waste. After that, the construction industry with a percentage equal to 71.65% in the second place, education with an impact percentage equal to 70.62% in the third place, financial resources and economic justification with a percentage equal to 64.83% in the fourth place and finally the reserve and warehouses with 63.33% have the least impact on the increase of waste.
Conclusion: The problem of research is how to overcome the mentioned problems in a scientific and wise way, and its goal is to achieve an effective model for the purpose of optimal and continuous productivity of materials in order to prevent waste of materials.

Keywords: Modern Materials, High-Rise Buildings in urban centers, Zero Waste.

CITATION LINKS

[1] Li, N., Han, R., & Lu, X. (2018).» Bibliometric analysis of research trends on solid waste reuse and recycling during 1992–2016. Resources, Conservation & Recycling, 130 109-117. ... [2] Aminu umar, U., Shafiq, N., & Malakahmad, A. (2016).» A review on adoption of novel techniques inconstruction waste ... [3] Musa, M. F., Yusof,. M. R., ... of modularconstruction and prefabrication in the construction environmen a case study in ... [4] Najafian Razavi, Ali. Shokoohian, mohammad (1391) Management and solutions to reduce environmental pollution of ... [5] Solihin, W. (2015). "A simplified BIM data representation using a relational database schema for an efficient rule ... [6] Bahrami, Sirvan. Zandi, Nader. New construction materials, Publisher: Salehian, (2019). ... [7] Park, J.W., Cha, G.W., Hong, W.H., Seo, H.C,(2014).» A study on the establishment of demolition waste DB... [8] Golabchi, Mahmood. Noorzai, Esmatollah. ... [8] Building modeling« Tehran, Tehran University Publications. ... [9] Vafamehr, Mohsen. (2012). «New materials and advanced construction methods»[9] Tehran, Fekre no book. ... [10] Maghsoodi, Gholamreza. New materials in ... [11] Ghorbanian, Ramezanali. New construction materials and emerging ... [12] Pirmohammadi. Alipour & Mohammad. Morteza, (2015), Introduction of new methods of construction, comparison of industrial method with traditionalization, International conference on civil architecture and urban development at the beginning of the third millennium, Tehran. ... [13] Mortaheb, Mohammad mahdi & kavesian, Amir Ehsan, ... [14] Jin, R., Yuan, H., & Chen, Q. (2019) ... [15] Begum, R. A. Siwar, C. Pereira, J. J. & Jaafar, A. H. (2006). "A benefit–cost analysis on the economic feasibility of construction waste minimisation: the case of Malaysia". Resources, Conservation and Recycling, 48(1), 86-98. ... [16] Rahnamai, Mohammad taghi, Modiri, Mahdi. Khodashahi, Ali, (2021). Examining the integration factors of ... [17] National mapping of IRAN Agency ... [18] Pakkhesal, Elham. Oladi ghadikalai, Jafar. Jalilvand, Hamid ... [19] Langarnejad, Ali. Arghan, Abas. ... [20] Kargardan, Mohammad Hossein &... [21] Poorsistani, Poopa, Poorsistani, Pooneh, (1394), «The impact of modern materials in order ... [22] Elsevier B.V, (2024). » Building Materials in Civil Engineering ... [23] Mei Zeng & Huang & Xianggang & Zhang, (2023). "Experiment on the ... [24] Przemysław, Łacek.(June,2023):the-ultimate-guide-to-recycled-construction-materials-benefits-types-and-implementation-in...

Copyright© 2020, TMU Press. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform,and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms.

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-12-29]

[DOI: 10.48311/UDD.5.4.7]

گفتمان طراحی شهری
مروری بر ادبیات و نظریه‌های معاصر. ۱۴۰۳؛ ۵ (۴): ۹۹-۱۱۰.

بهینه‌سازی استفاده از مصالح نوین در ساختمان‌های بلندمرتبه شهرهای بزرگ با رویکرد ضایعات صفر نمونه موردی: شهر تهران

اطلاعات مقاله:

نوع مقاله: پژوهشی اصیل

نویسندگان:
الناز سلیمانی[1*]
امیر فرج اللهی راد[2]

نحوه استناد به این مقاله:
سلیمانی، الناز و فرج اللهی راد، امیر. بهینه‌سازی استفاده از مصالح نوین در ساختمان‌های بلندمرتبه شهرهای بزرگ با رویکرد ضایعات صفر نمونه موردی: شهر تهران. گفتمان طراحی شهری مروری بر ادبیات و نظریه‌های معاصر. ۵ (۴). ۹۹-۱۱۰.

۱. سلیمانی دانشجو دکتری معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران غرب، تهران، ایران
۲. استادیار، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

*** نویسنده مسئول:**
دکتر امیر فرج اللهی راد
نشانی: استادیار، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
ایمیل: amirfrod@modares.ac.ir

تاریخ مقاله
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۶/۱۹
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۶/۲۶
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۹/۱۵

چکیده

اهداف: برغم وجود نیروهای انسانی و اجرایی بالقوه در ایران، صنعتی سازی و استفاده از مصالح در ساختمان ها به‌منظور جلوگیری از هدر رفت مصالح، با روند بسیار کندی طی مسیر نموده، با توجه به مهم بودن بخش ساختمان در فعالیتهای اقتصادی ایران لازم است؛ که اقدامات موثری در این زمینه انجام پذیرد. به همین منظور این پژوهش با هدف شناسایی و رتبه بندی شاخص های موثر بر هدر رفت مصالح با توجه مبانی نظری موجود انجام پذیرفته است.

روش‌ها: این پژوهش از لحاظ هدف از نوع تحقیق توسعه‌ای و از لحاظ روش انجام کار، توصیفی و از نوع پیمایشی و اسنادی میباشد. جهت شناسایی عوامل موثر، نمونه ای را از میان جامعه خبرگان وکارشناسان این صنعت با روش نمونه گیری تصادفی ساده انتخاب نموده و داده های مورد نظر با توزیع پرسشنامه جمع آوری شده و با نرم افزار آماری spss مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: تحقیق نشان داد، که طراحی مناسب توسط مصالح نوین با درصدی معادل ۷۴/۷۳٪ بیشترین تأثیر را بر میزان کاهش ضایعات ساختمانی دارد. پس از آن، صنعت ساخت با درصدی معادل ۷۱/۶۵٪ در رتبه دوم ، آموزش با درصد تأثیری معادل ۷۰/۶۲٪ در رتبه سوم، منابع مالی و توجیه اقتصادی با درصدی معادل ۶۴/۸۳٪ در رتبه چهارم و در نهایت ذخیره و انبار با ۶۳/۳۳٪ دارای کمترین تأثیربرافزایش ضایعات می‌باشند.

نتیجه‌گیری: مسئله تحقیق چگونگی فائق‌آمدن بر مشکلات مذکور به شیوه‌ای علمی و مدبرانه و هدف آن نیل به الگویی مؤثر به‌منظور بهره‌وری مطلوب و مداوم از مصالح در راستای جلوگیری از هدررفت مصالح است.

واژه‌های کلیدی: مصالح‌نوین، ساختمان‌های بلند مرتبه در شهرهای بزرگ، ضایعات صفر.

حق چاپ © ۲۰۲۰، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. این مقاله با دسترسی آزاد تحت شرایط مجوز بین‌المللی *Creative Commons Attribution-NonCommercial* 4.0 منتشر شده است که به اشتراک‌گذاری (کپی و توزیع مجدد مطالب در هر رسانه یا قالبی) و انطباق (بازترکیب، تغییر شکل و بازسازی بر اساس محتوا) را اجازه می‌دهد.

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-12-29]

[DOI: 10.48311/UDD.5.4.7]

۱. مقدمه

امروزه به دلیل ساخت و سازهای بی‌کیفیت و استفاده بیش از حد استاندار جهانی از مصالح، شاهد هدر رفت منابع بسیار ارزشمند ملی و افزایش ضایعات ساختمانی و خصوصاً مشکلات زیست محیطی می‌شود؛ لذا استفاده از قوانین ضایعات صفر در ساخت و ساز و مصالح نوین، اهمیت ویژه ای کسب می‌نماید.

این صنعت ۵۰ درصد از منابع مصالح طبیعی، ۴۰ درصد از انرژی و ۵۰ درصد از کل ضایعات را به خود اختصاص می‌دهد[۱]. ضایعات ساختمانی در واقع مخلوطی از مصالح اضافی هستند که از نظر تولید در سه دسته جای می‌گیرند که عبارتند از: ضایعات ساخت ساختمان‌های جدید، ضایعات نوسازی و ضایعات تخریب. [۲]. اثرات زیست محیطی ضایعات ساختمانی شامل مصرف زیاد انرژی، تولید ضایعات جامد، آسیب به محیط زیست از جمله رسوب، فرسایش خاک و سیل ناگهانی، افزایش گازهای گلخانه ای و تقلیل منابع در مراحل طراحی و ساخت پروژه می‌باشد [۳]. عدم کنترل و مدیریت ضایعات ساختمانی، نسل آینده را با کاهش منابع طبیعی و اتلاف انرژی روبه رو می‌کند. با توجه به اینکه ضایعات ساختمانی مانع کارآیی، اثربخشی و ارزش آفرینی مورد انتظار فعالیت‌های ساختمانی می‌شوند، بکارگیری اصول مدیریتی مناسب در جهت رفع مشکلات ناشی از ضایعات بسیار اهمیت دارد.

اگر ارزش هرتن ضایعات ساختمانی ۵۰ دلار فرض شود حداقل ۳ میلیارد دلار مصالح ساختمانی به عنوان ضایعات تولید می‌شود [٤]. صنعت ساختمان سازی اگرچه در توسعه و پیشرفت یک جامعه سهم بسزایی دارد اما از طرف دیگر به عنوان یک عامل مخرب محیط زیست نیز تلقی می‌شود. کمبود مکان‌های کافی جهت دفن ضایعات، ۳۰-٤۰٪ مصرف انرژی، ۱۵٪ مصرف آب، ٤۰-۵۰٪ تولید و انتشار گازها و گردوغبار در طی مراحل ساخت، بهره برداری و تخریب ازجمله این خسارات زیست محیطی می‌باشد [۵].

معماری و شهرسازی با روش‌های ضایعات صفر و مصالح نوین می‌تواند، از اتلاف مصالح و کمک به بازیافت آن کمک شایان بکند، آسایش بیشتری برای شهروندان به وجود آورد، جلوگیری از انباشت زباله ساختمانی و تحدیدات زیست محیطی و نهایتا از منابع با ارزش ملی محافظت نماید. این نوع نگرش، بر تعامل مصالح - اهداف ضایعات صفر تاکید فراوان دارد. اگر چه هرکشوری باید متناسب با سنن ملی، فرهنگ و آداب و رسوم خود به بهبود بهره‌وری بپردازد، لکن بهره‌وری اکنون دیگر فقط مسئله‌ای ملی و داخلی نیست بلکه یك موضوع جهانی است [۶].

به همین منظور این پژوهش با هدف شناسایی عوامل موثر در جلوگیری از هدر رفت مصالح به کمک اهداف ضایعات صفر انجام گرفته‌است. به همین منظور، جامعه آماری تحقیق حاضر کارشناسان و متخصصین شاغل در برخی از شرکت‌های پیمانکاری پروژه‌های ساختمان‌های شهر تهران می‌باشند که با روش نمونه‌گیری و با توجه به بزرگ بودن حجم جامعه آماری، از فرمول کوکران و جدول مورگان با سطح اطمینان ۹۵ درصد حجم نمونه ای برابر ۱۰۰ نفر انتخاب گردید.

۲. ادبیات و پیشینه پژوهش

امروزه به خاطر محدود بودن منابع ملی و همچنین آلودگی محیط زیست ناشی از زباله‌های ساختمانی باعث گردیده کشورهای پیشرفته به شدت در جهت رفع این چالش بزرگ تلاش نمایند و حتی برای دهه‌های آینده نیز برنامه‌ریزی‌های بسیار دقیقی انجام داده‌اند. ولی متاسفانه در کشور ایران، کوچکترین اهمیتی به فناوری‌های نوین ساخت و بعضاً مصالح داده نشده و روزانه شاهد از بین رفتن مصالح ساختمانی به‌دلیل مشکلات موجود در طراحی و آموزش و همچنین عدم توانایی در بازیافت مصالح، به ضایعات ساختمانی افزوده شده و آسیب رساندن به محیط زیست روز افزون شده است.

هدف از بکارگیری مصالح نوین و رویکرد ضایعات صفر، دستیابی به تعادل در سیستم‌های اقتصادی،اجتماعی و زیست محیطی است و به شدت به صرفه جویی اقتصادی از منابع ملی و جلوگیری از تولید زباله‌های ساختمانی تاکید میکند و بدین ترتیب منافع برای اقتصاد، محیط زیست، منابع اولیه و نیز سلامت بشر فراهم می آورد [۷]. استفاده از استراتژی ضایعات صفر و مصالح‌نوین، از سری اقداماتی جهت جلوگیری از آسیب های فوق می‌باشد. در کشورهای در حال توسعه همچون ایران، هنوز به پیشرفت‌های معناداری در این حوزه دست یافته نشده‌است و توسعه در این کشورها عمدتا توسعه ناپایدار است و در صورت ادامه این رویه تخریب بیش از پیش محیط زیست و هدر رفتن سرمایه‌های با ارزش ملی و نیروی کار را شاهد خواهیم بود.

طی دوره معاصر همواره یکی از مباحث مهم در بسیاری از عرصه معماری در دنیا و ایران استفاده بهینه از فناوری و مصالح و همچنین شناسایی عوامل موثر در جلوگیری ضایعات ساختمانی بوده است که درباره آن همواره بحث‌ها، گفتگوها و سمینارهایی برگزار شده است. علیرغم این اشتیاق تا کنون در ایران کمتر پژوهشی سامان یافته یا کتابی در خصوص ارائه الگویی که دست مایه کار طراحان و دست اندرکاران ساختمان شده و گره‌گشای بحران مصرف بیش از حد مصالح و جلوگیری از انباشت زباله‌های ساختمانی باشد، منتشر نشده است.

مهمترین کاستی که در زمینه تحقیقات صورت پذیرفته در خصوص فناوری و مصالح در راستای جلوگیری از هدر رفت مصالح در کشور ایران شکل گرفته آن است که در این گروه از

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-12-29]

[DOI: 10.48311/UDD.5.4.7]

تحقیقات مفاهیم صرفه جویی در مصرف مصالح در قالب عبارت‌ها و اطلاعات بسیار پیچیده و بعضا بی‌مورد ارائه می‌شوند. عملا این اطلاعات به قدری گزینشی، شخصی و ناپایدارند که پس از پایان مطالعه چیزی از آنها در ذهن مخاطب باقی نمانده است. از سوی دیگر اطلاعات ارائه شده در این پژوهش‌ها عملا هیچگونه ارتباط منطقی با نیازهای واقعی و حل بحران ندارد.

در این رابطه منابع مورد نیاز و قابل استفاده را می‌توان در سه گروه عمده تقسیم کرد. این سه گروه به کمک یکدیگر لایه‌های مختلف تحلیل مطالب در بر می‌گیرد: گروه اول: شامل منابعی است که در حوزه اطلاعات و داده‌های خام مربوط به ضایعات صفر و مصالح نوین نگاشته شده است. که می‌توان از آن‌ها برای تهیه و تنظیم و تدقیق اطلاعات مورد نیاز استفاده و بهره برداری نمود.گروه دوم: شامل منابعی می‌شود که هرچند بر مبنای آموزش فرآیند طراحی معماری و یا سازه تدوین گردیده‌اند، در جمع‌آوری اطلاعات لازم در پژوهش حاضر می‌توانند بسیار مفید و موثر باشند. گروه سوم: شامل منابعی می‌باشد که اگرچه به صورت مستقیم با ضایعات صفر و مصالح نوین و مباحث مرتبط با جلوگیری از هدر رفت مصالح، ارتباط ندارند به صورت ضمنی توانمندی مارا در تجزیه وتحلیل و دست یابی به هدف مورد نظر یاری می‌رسانند.

محمود گلابچی در کتاب فناوری‌های نوین ساختمانی خود به بررسی شیوه‌های اجرا و معرفی تکنولوژی های روز دنیا در بحث ساختمان پردازی پرداخته است. نکته قابل توجه این کتاب آن است که شاخص‌های اصلی و ضروری مورد نیاز در طراحی را استخراج و نقاط قوت و محدودیت‌های هر شاخص و موارد استفاده از آن را به شیوه‌ای علمی و دقیق بیان نموده است[۸]. محسن وفامهر در کتاب مصالح نوین و روش‌های پیشرفته ساخت سعی نموده است در سه فصل در رابطه با روش‌های پیشرفته ساخت تحت عنوان تکنولوژی های معماری، سازه‌ای و مصالح در معماری را بیان نماید. محقق تلاش نموده به بیانی ساده و نیز همراه با تصاویر متعدد هر یک از روش را تشریح نموده و مزایا و معایب هر روش را نیز در کنار آن قید نموده است[۹].

سیروان بهرامی در کتاب مصالح نوین ساختمانی خود ضمن اشاره به تاریخچه ساختمان سازی در جهان به مصالح سنتی و تاریخچه مصرف آنها در ایران نیز اشاره و به مواردی نظیر زیست مواد، مواد نانو، گرافن، خصوصیات بنیادی مصالح هوشمند، مواد فتوکرومیک، کریستال مایع و ... نیز پرداخت شده است. در این کتاب به صورت منظم و مدون به جایگاه خالی مواد و مصالح جدید در ایران اشاره گردیده است و راه‌کارهای استفاده از این مصالح نوین را با توجه به تاریخچه و قدمت مصالح همپایه در ایران بیان شده است. [۶]. غلامرضا مقصودی در کتاب مصالح نوین در ساختمان سعی در مقایسه مصالح نوین و نیز به لحاظ بازدهی قابل توجه مصالح نوین در مقایسه با مصالح سنتی داشته است و نیز طول عمر بیشتر مصالح جدید و از موارد مهم دیگر سرعت در اجرای ساختمان به لحاظ تعداد نیروی انسانی مورد نیاز و زمان شروع تا انجام یک پروژه ساختمانی می‌باشد [۱۰].

علی قربانیان در کتاب مصالح نوین ساختمانی و نوظهورهای مواد و مصالح، مصالح جدید را به مانند ابزاری جهت خروج از بن‌بست اجرایی فعلی مطرح نموده است و معتقد است تنها راه نجات از هدر رفت مصالح و مقاوم‌سازی ساختمان آشنایی با مصالح روز دنیا و شناخت کامل ویژگی‌های آن‌ها و استفاده صحیح و بجا از آن‌ها می‌باشد. وی به آموزش در آکادمی‌ها و دانشگاه‌ها تاکید ویژه داشته و معتقد می‌باشد که در طراحی نیز می‌بایست این مصالح دیده شده و از خصوصیات آن‌ها نهایت استفاده گردد. وی نوظهورهای مواد و مصالح را شرح و روش بکاربردن و جایگاه آن‌ها را بیان نموده است[۱۱].

پیر محمدی، محمد در کتاب معرفی شیوه‌های نوین ساخت و ساز به مقایسه روش صنعتی با روش سنتی‌سازی پرداخته است و تنها راه جوابگویی به رشد فزآیند جمعیت در صنعتی‌سازی دانسته به همین دلیل در این راستا به بررسی انواع مختلف روش‌های نوین ساخت و ساز در کشور پرداخته شده است در بیان تاریخچه صنعتی و معنی اصلی صنعتی‌سازی ساختمان به این نتیجه می‌رسد که بایستی حتی استفاده از مصالح سنتی روش‌های کهنه را که در گذشته مورد استفاده قرار می‌گرفتند را نیز به روش‌های نوین و پیشرفته روز ارتقاء داد [۱۲].

زهرا عابدی در کتاب ضایعات و نخاله‌های ساختمانی بیان نموده‌است، با توجه به ظرفیت بالای بازیافت ضایعات ساختمانی در کشور ضرورت پژوهش در این خصوص را ضروری دانسته و این کتاب را اولین گام برداشته شده در این راستا برشمرده است. وی با توجه به ارزش چند میلیارد دلاری ضایعات ساختمانی که هر ساله در کشور دور ریخته می‌شود، مدیریت مصالح ساختمانی که از مهم‌ترین راهکارهای اقتصادی صنعت ساختمان در کشور است بر کاهش میزان ضایعات و استفاده مجدد از مصالح تاکید دارد. وی معتقد است می‌توان با الگوبرداری از کشورهای موفق، ورود و استفاده از فناوری های نوین، ماشین آلات و دستگاه‌های بازیافت خارجی و تولید داخل آنها و شناسایی فرصت‌های سرمایه‌گذاری، زمینه را برای ورود کارآفرینان به صنعت بازیافت فراهم کرد [۱۳].

جین و همکاران[۱٤] در تحقیقی، بیان نموده‌اند که پژوهش‌های انجام گرفته در خصوص مدیریت ضایعات ساختمان را می‌توان در شش گروه تقسیم نمود که به ترتیب عبارتند از: ۱) مقابله با ضایعات ۲)بررسی تأثیر در پایداری ۳)مصالح ضایعات و مطالعات فنی ٤)تعیین میزان تولید ضایعات ٥)تکنولوژی‌های نوظهورو ٦)روشهای پژوهش

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-12-29]

[DOI: 10.48311/UDD.5.4.7]

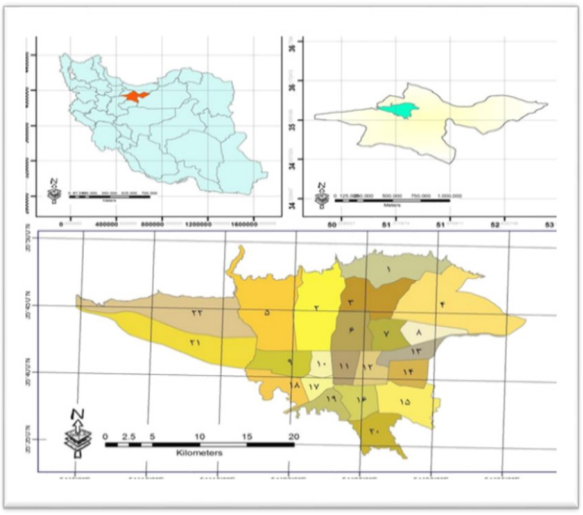
و کشورهای فعال در مدیریت ضایعات تخریب و ساختمانی. در مطالعه دیگری، یوآن و همکاران [۱۵] بررسی جامعی را در خصوص مدیریت ضایعات ساختمانی بین سال‌های ۲۰۰۹ الی ۲۰۱۸ انجام و زیر مجموعه مقابله با ضایعات را شامل سه مورد دانسته‌اند که عبارتند از: کاهش ضایعات، استفاده مجدد و بازیافت و تأثیر استفاده از هر یک از این سه استراتژی بر محیط زیست به صورت افزایشی.

آمینو و همکاران [۲] در مطالعه‌ای کاهش ضایعات ساختمانی را از طریق تغییر مفاهیم طراحی، انتخاب روش ساخت و مواد و مصالح دانسته و استراتژی‌های کاربردی مدیریت ضایعات ساختمانی را در سه مرحله برنامه‌ریزی و طراحی، انتخاب مصالح مناسب و مرحله تأمین و تدارکات بیان می‌کنند. در خصوص موانع اجرای کاهش ضایعات ساختمانی می‌توان به تحقیق «یوآن» [۱۵] در پژوهشی تحت عنوان «موانع و اقدامات متقابل برای مدیریت زباله‌های ساختمانی» اشاره نمود که اجرای مدیریت ضایعات ساختمانی با موانع متفاوتی مواجه دانسته و در هر منطقه‌ای متفاوت می‌باشد، با این حال به طور معمول این موانع به عواملی چون محیط نظارتی، کمبود امکانات پردازش ضایعات، ارتباطات و هماهنگی ضعیف میان بخش‌های مختلف درگیر، کمبود آگاهی نسبت به تأثیرات زیست-محیطی دفع ضایعات، مقاومت فرهنگی در برابر پیاده سازی مدیریت ضایعات و فرآیندهای ضعیف پروژه بستگی دارند.

جمع بندی پیشینه مطالعات در این دسته نشان می‌دهد که بیشتر این پژوهش‌ها محدود به شناخت عوامل تولید ضایعات ساختمان، انتخاب روش ساخت مواد و مصالح، مدیریت پروژه و موانع موجود در کاهش هدر رفت مصالح بوده است. لذا با توجه به مطالعات موجود و مشاهده خلأ مطالعاتی در ایران، نیاز به انجام این نوع پژوهش و ارائه راه‌کارهای مناسب احساس می‌شود.

۳. منطقه مورد مطالعه

شهر تهران در دامنه جنوبی کوههای البرز و حاشیه شمالی کویر مرکزی ایران در دشتی نسبتاً هموار واقع شده که شیب آن از شمال به جنوب است و بهوسیله دو رود اصلی کرج در غرب و جاجرود در شرق همراه با رودهای فصلی جعفرآباد یا دربند، دارآباد (شاه آباد)، درکه و کن که همگی از شمال به جنوب جریان دارند مشروب می‌شود. مقر اصلی کلان‌شهر تهران در پای کوههای البرز و در میان دو رودخانه بزرگ ناحیه یعنی کرج و جاجرود در محلی که این دو به دشت راه می‌گشایند جای گرفته است. از نظر مختصات جغرافیایی در محدوده ۵۱ درجه و ۱۷ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۳۳ دقیقه طول خاوری و ۳۵ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۴۹ دقیقه عرض جغرافیایی شمالی قرار گرفته است. ارتفاع نقاط مختلف شهر تهران بسیار متفاوت است و از شمال به جنوب کاهش می‌یابد. چنان‌که ارتفاع شهر در میدان تجریش ۱۳۰۰ متر و در میدان راه‌آهن ۱۱۰ متر است، یعنی به ازای هر کیلومتر مساحت، ۱۳/۵ متر اختلاف ارتفاع وجود دارد. دشت تهران دشتی است با شیب تند از شمال به جنوب که به‌وسیله بلندی‌ها و فرونشسته شرقی-غربی به بخش‌های گوناگون از شمال به جنوب تقسیم می‌شود. پستی‌وبلندی اطراف پهنه شهر، دارای تفاوت ارتفاعی حدود ۴۸۷۸ متر از بلندی قُلهٔ دماوند و با ارتفاع ۵۶۷۸ متر تا نقاط پست دشت کویر، با ارتفاع کمتر از ۸۰۰ متر از سطح دریا است [۱۶]. (شکل ۱)



شکل ۱. نقشه شهر تهران در استان و کشور [۱۷]

بر اساس تقسیمات شهری، این شهر در حال حاضر شامل ۲۲ منطقه شهرداری است. هریک از این مناطق بر حسب تراکم جمعیتی، بافت شهری، وسعت و برخی پارامترهای دیگر به چندین ناحیه تقسیم شده است. در کل تهران دارای ۱۲۳ ناحیه است. براساس سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ جمعیت تهران سه میلیون و نه صد و سه هزار و سیصد نفر می‌باشد [۱۸]. از این میزان، ۲۵۲/۱۲ هزار نفر در مناطق شهری و ۱۶۱/۱ هزار نفر در مناطق روستاییِ آن ساکن هستند. ۶/۶۳ درصد از جمعیت شهری استان تهران در شهر تهران و مابقی در ۴۴ شهر دیگر استان ساکن هستند. رشد جمعیت شهر تهران ۱/۴ درصد است که در مقایسه با دهه قبل اندکی افزایش یافته است [۱۹].

۴. مصالح ساختمانی نوین

مصالح نوین بازیافت شده ساختمانی در اکثر موارد از مواد دست دوم و ضایعات‌های ساختمانی تمیز، تهیه می‌شوند. برای تهیه مصالح بازیافتی، قسمت‌های دارای اهمیت مصالح مورد بازیافت قرار می‌گیرند. امروزه استفاده از مصالح بازیافتی با توجه به اصول معماری، برمبنای رویکرد ضایعات‌صفر بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند. مصالح نوین از نظر هیئت استراتژی فناوری انگلستان تأثیر ۰ مستقیم و مثبتی بر رشد اقتصادی، محیط‌زیست و کیفیت زندگی، از طریق فرآیندها و

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-12-29]

[DOI: 10.48311/UDD.5.4.7]

محصولات بهبود یافته، در طول چرخه عمر خود می‌گذارند [۲۰]

مصالح نوین در تخصص‌های حوزه ضایعات صفر منجر به گسترش ساخت وسازها، خلق معماری‌های جدید و روش‌های بهینه در راستای زندگی سالم و با کیفیت خواهندشد، که باعث کاهش مصرف منابع مورد نیاز جهت تولید مصالح ساختمانی می‌گردد. رویکرد علمی و اصولی به این پدیده سبب بهبود شرایط شهری و ساخت‌وساز خواهدشد؛ بر این اساس به کارگیری موادومصالح ساختمانی نوین و شیوه‌های ساخت و سازی که با این دیدگاه شکل گرفته‌اند، باعث تأثیر مفید و مستقیم بر استفاده بهینه از منابع خام تولید کننده مصالح‌ساختمانی می‌شوند [۲۱]

صنعت مصالح نوین ساختمانی یکی از صنایع اساسی مهم اقتصاد ملی است، که موجب توسعه صنعت ساختمان می‌شود. ساختمان‌ها و سازه‌های مختلف با انواع مصالح ساختمانی نوین در صورتی که در طراحی ساختمان‌های بلند مرتبه کلانشهرها مانند تهران از عوامل مؤثر در دستیابی به رویکرد ضایعات صفر ساختمانی استفاده‌گردد، می‌توان رشد و شکوفایی اقتصاد ملی را مشاهده‌کرد. تنوع، مشخصات و کیفیت مصالح ساختمانی ارتباط مستقیمی با کاربرد، هنرمندی و دوام ساختمان ها و همچنین هزینه پروژه‌ها دارند. [۲۲]

۵. نکات اساسی در طراحی بلندمرتبه‌سازی با رویکرد ضایعات صفر

طراحی ساختمان‌های بلند مرتبه با رویکرد ضایعات صفر، یک گام مهم در جهت دستیابی یک گام مهم در جهت دستیابی به توسعه پایدار و کاهش اثرات زیست محیطی مخرب مرتبط با ساخت و ساز می‌باشد. این رویکرد مستلزم توجه به جزئیات و اتخاذ تصمیمات آگاهانه در تمام مراحل طراحی و ساخت می‌باشد. در ادامه به برخی نکات اساسی در این زمینه اشاره می‌گردد.

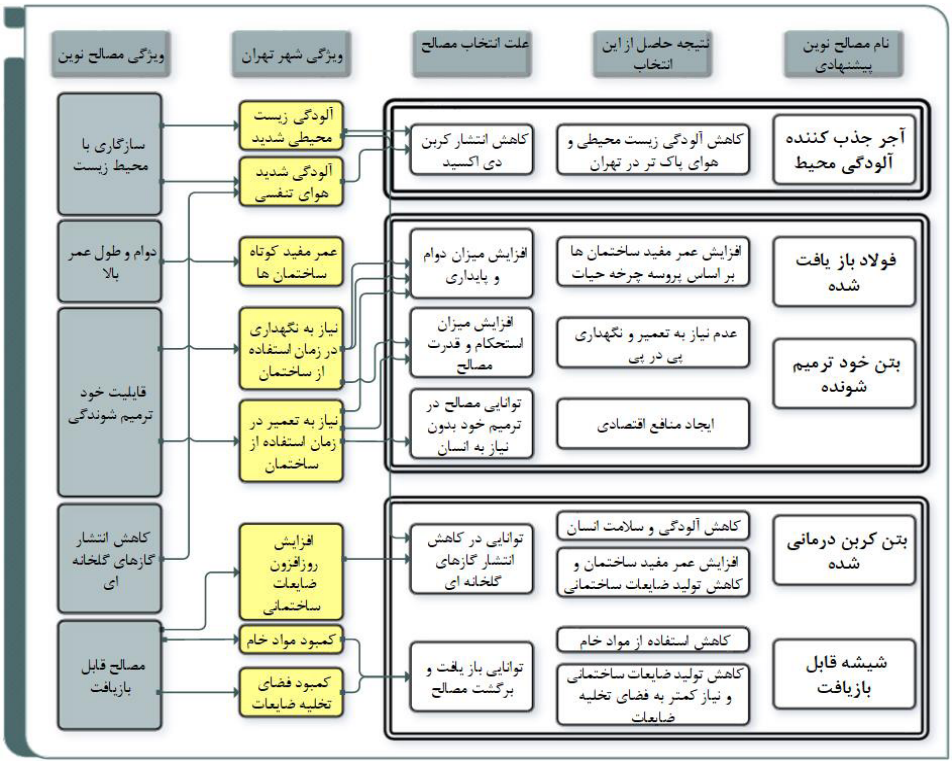
۵-۱. انتخاب مصالح مناسب

انتخاب مصالح مناسب در مرحله طراحی و به طور کلی در مراحل اولیه شروع پروژه، یکی از عوامل پر اهمیت در بهبود شرایط زیست محیطی و کاهش آلودگی شهر تهران می‌باشد.

در (نمودار ۱) ابتدا ویژگی‌های مصالح نوین که می‌توانند به بهبود شرایط زیست محیطی شهر تهران و کاهش آلودگی موجود در این شهر کمک نمایند، مورد بررسی قرار گرفته‌است، سپس ویژگی‌های مرتبط که از معضلات موجود در شهر تهران می‌باشد در تناسب با مصالح نوین مورد تحلیل قرار گرفته است.

سپس دلیل انتخاب مصالح مورد نظر و نتیجه ای که از کاربرد این مصالح در جهت بهبود معضلات زیست محیطی شهر تهران توضیح داده شده است و در نهایت مصالح نوین که منجر به بهبود شرایط می‌گردند، معرفی گردیده است.

مصالح بازیافتی: استفاده حداکثری از مصالح بازیافتی مانند بتن، فولاد و چوب بازیافتی می‌تواند به کاهش چشمگیر



نمودار ۱. بررسی ویژگی‌های مصالح نوین بر اساس نیازهای زیست محیطی شهر تهران

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-12-29]

[DOI: 10.48311/UDD.5.4.7]

تولید زباله کمک کند.

مصالح با عمر طولانی: انتخاب مصالحی که دارای عمر مفید طولانی و نیاز به تعویض و تعمیر کمتری باشند، از هدر رفت منابع جلوگیری می‌کند.

مصالح قابل بازیافت: انتخاب مصالحی که در پایان عمر مفید ساختمان قابل بازیافت باشند، به کاهش حجم زباله‌های ساختمانی کمک می‌کند.

۵-۲. طراحی بهینه و مدولار

طراحی مدولار: طراحی ساختمان به صورت مدولار باعث می‌شود که در صورت نیاز به تغییر یا تعمیرات، تنها بخش‌های خاصی از ساختمان نیاز به تعویض داشته باشند و از هدر رفت مصالح جلوگیری شود.

بهینه‌سازی مصرف فضا: طراحی بهینه فضاها و استفاده حداکثری از نور طبیعی می‌تواند به کاهش مصرف انرژی و افزایش کارایی ساختمان کمک کند.

کاهش استفاده از مصالح غیرضروری: حذف عناصر غیرضروری در طراحی ساختمان و ساده‌سازی جزئیات می‌تواند به کاهش مصرف مصالح و تولید زباله کمک کند.

۵-۳. مدیریت دقیق زباله در طول ساخت

تفکیک زباله در محل ساخت: ایجاد سیستم‌های مناسب برای تفکیک زباله‌های ساختمانی در محل ساخت و انتقال آن‌ها به مراکز بازیافت.استفاده مجدد از مصالح دور ریخته شده: یافتن راه‌هایی برای استفاده مجدد از مصالح دور ریخته شده در طول ساخت، مانند استفاده از بتن شکسته شده به عنوان مصالح زیرسازی.

کاهش تولید زباله در حین تخریب: در صورت نیاز به تخریب ساختمان‌های قدیمی، استفاده از روش‌های تخریب که باعث تولید حداقل زباله می‌شوند.

۵-۴. برنامه‌ریزی برای پایان عمر ساختمان

طراحی برای جداسازی: طراحی ساختمان به گونه‌ای که در پایان عمر مفید بتوان به راحتی اجزای مختلف آن را از هم جدا کرد و بازیافت نمود، تا بتوان از اثرات مخرب زیست محیطی ضایعات ساختمانی در شهر تهران کاست.

استفاده از مصالحی که به راحتی قابل جداسازی هستند: انتخاب مصالحی که به راحتی می‌توان آن‌ها را از هم جدا کرد و بازیافت نمود.

۵-۵. مشارکت همه ذینفعان

درگیر کردن پیمانکاران و کارگران: آموزش پیمانکاران و کارگران در مورد اهمیت کاهش ضایعات و روش‌های اجرایی مناسب.

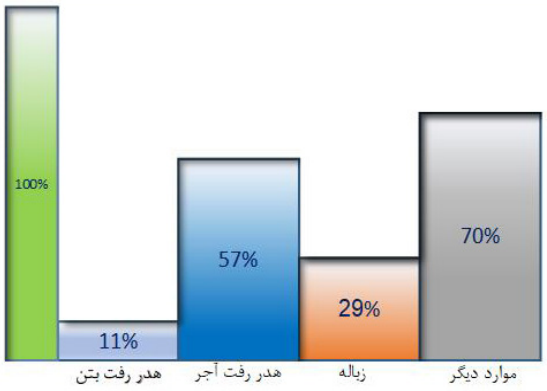
همکاری با طراحان و مهندسان: همکاری نزدیک با طراحان و مهندسان برای اطمینان از اینکه طراحی ساختمان با رویکرد ضایعات صفر مطابقت دارد.

مشاوره با کارشناسان محیط زیست: مشاوره با کارشناسان محیط زیست برای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طراحی و انتخاب مصالح.

۶. بررسی میزان هدر رفت مصالح نوین در ساختمان‌های بلندمرتبه

نتایج بررسی میزان هدر رفت مصالح نوین ساختمانی، که بیشترین استفاده در بلندمرتبه سازی را دارند، نشان می‌دهد میزان هدر رفت مصالح ساختمانی در ساختمان‌های بلند مرتبه در شهر تهران که به دلیل افزایش ناگهانی جمعیت و نیاز به بلند مرتبه سازی در این کلانشهر ملزم گردیده است؛ افزایش فراوانی داشته است.

در بررسی میزان هدر رفت مصالح نوین در ساختمان‌های بلندمرتبه، نتایج حاصل در مورد مصالحی که بیش‌ترین کاربرد را در بلند مرتبه سازی دارند، از منظر میزان هدررفت مورد بررسی قرار گرفته‌اند و درصد هدررفت مصالح در صنعت ساختمان مشخص گردید که نشان دهنده بالا بودن آجر و بتن و در نهایت ضایعات ساختمانی می‌باشد.



نمودار ۲. میزان هدررفت مصالح نوین در ساختمان های بلند مرتبه [۲۳]

کاربردهای رایج برخی مصالح نوین ساختمانی با رویکرد ضایعات صفر مانند فولاد قابل بازیافت، بتن قابل بازیافت، شیشه قابل بازیافت و چوب الواری قابل بازیافت و ویژگی‌های منحصر به فرد آن‌ها مانند قدرت بالا، دوام زیاد با قابلیت باز یافت بالا و کاربردهای رایج آن‌ها در قسمت‌های مختلف ساختمانی به تفضیل در جدول ۱ مورد بررسی قرار گرفته است.

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-12-29]

[DOI: 10.48311/UDD.5.4.7]

جدول۱. کاربردهای رایج مصالح نوین با رویکرد ضایعات صفر [۲٤]

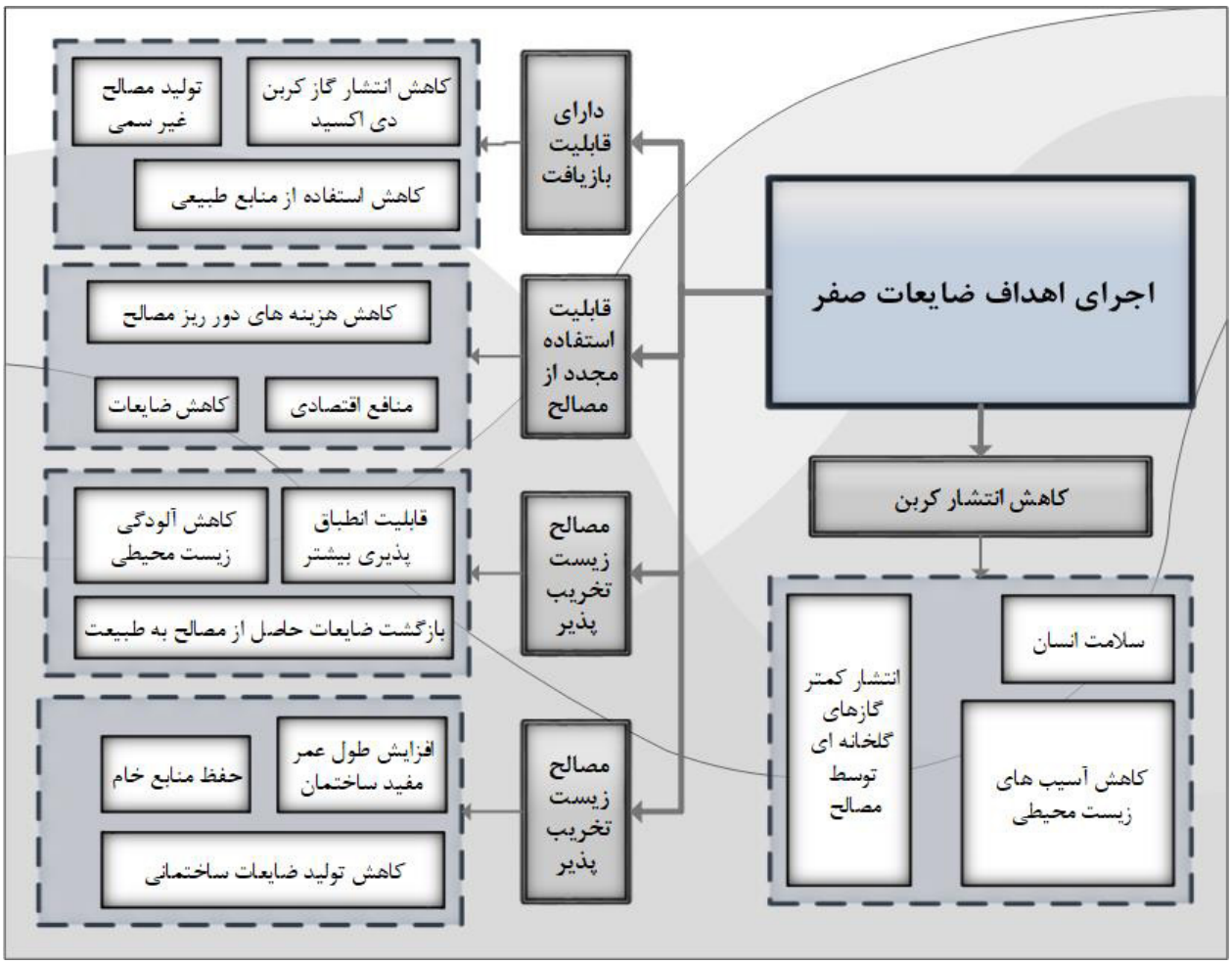
کاربردهای رایج	توضیحات	مصالح نوین ساخت
تیرها، آرماتورها و قاب ها	قوی، بادوام با قابلیت باز یافت بالا، با توانایی بالا در زمینه باز یافت مواد	فولاد قابل باز یافت
دارای قابلیت مخلوط شدن با مواد قابل بازیافت، عنصر اصلی راه سازی و بتن جدید.	دارای قابلیت تجزیه شدن و تولید دوباره و بیشترین استفاده توسط طراحان در دنیای مصالح ساختمانی	بتن قابل بازیافت
کاشی کاری، کانتر و عناصر تزئینی	قابل تولید از بطری ها و توانایی درخشندگی دادن به کاشی ها و میزها	شیشه قابل بازیافت
کفپوش، پنل های چوبی و مبلمان	چوب قدیمی زندگی جدیدی می یابد و گرما و شخصیت را به هر فضایی می بخشد.	چوب قابل بازیافت

۷. ضایعات صفر ساختمانی

ضایعـات صفـر تعاریـف کمـی دارد، امـا فلسـفه آن یکسـان اسـت، کاهـش ضایعاتـی کـه بـه محل‌هـای دفـن ضایعـات و ضایعات‌سـوزها مـی‌رود تـا حـد امـکان، هـدف صفـر اسـت و طراحـی مجـدد محصولات، بسـته‌بندی و سـایر مـوارد بـه گونـه‌ای کـه بتـوان از آنهـا اسـتفاده مجـدد کـرد. یـا در غیـر ایـن صـورت از دفـن ضایعـات اجتنـاب کـرد.

لـذا مدیریـت ضایعـات سـاختمانی از جملـه ضرورت‌هـای برنامـه ریـزی شـهری محسـوب می‌گـردد. در کشـور مـا بـه دلیـل عـدم مدیریـت و برنامه‌ریـزی صحیـح صنعـت سـاخت، هـر سـاله منابـع زیـادی بـه ضایعـات تبدیـل می‌شـود. طبـق گزارشـات سـازمان مدیریـت پسـماند سـالانه ۱۷میلیـون تـن (روزانـه ۴۶ هـزار تـن) ضایعـات سـاختمانی در تهـران و در کشـور حـدود ۶۰ میلیـون تـن ضایعـات سـاختمانی تولیـد می‌شـود.

در راسـتای اجـرای اهـداف ضایعـات صفـر توسـط مصالـح نویـن قابلیت‌هـا و ویژگی‌هایـی در ایـن مصالـح وجـود دارد کـه می‌توانـد منجـر بـه توانایـی در بهبـود شـرایط زیسـت محیطـی و بهبـود آلودگـی هـوا در شـهر تهـران گـردد، کـه در (نمـودار۳) بـه تفضیـل مـورد بررسـی قـرار گرفتـه اسـت.



نمودار ۳. اجرای اهداف ضایعات صفر توسط مصالح نوین در راستای بهبود شرایط زیست محیطی شهر تهران

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-12-29]

[DOI: 10.48311/UDD.5.4.7]

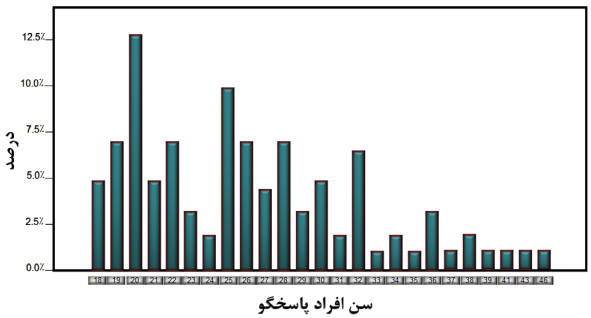
۸. یافته‌های پژوهش

تولید یا کاهش یا افزایش ضایعات ساختمانی دلایل متعددی در صنعت ساخت‌وساز دارد و محققین متعددی در دوره‌های مختلف تا به امروز سعی کرده‌اند تا این دلایل را دسته‌بندی نموده و راه‌کارهایی جهت جلوگیری از این بحران ارائه نمایند. به منظور حرکت در مسیر ایجاد راه‌کار جهت جلوگیری از این پدیده، اولین اقدام شناسایی عوامل مختلف و رتبه‌بندی آن‌ها در افزایش ضایعات مصالح ساختمانی و دومین قدم تبیین الگو جهت رفع این بحران در ساختمان‌های مسکونی می‌باشد.

۹. یافته‌های توصیفی پژوهش

بررسی‌ها نشان داد که درنمونه آماری مورد مطالعه، کمترین سن ۱۸ و بیشترین مقدار ٤٦ با دامنه ۲۸ می‌باشد. ۷۸٪ افراد در سن ۱۸ تا ۳۱ و ۲۲٪ در سن ۳۲ تا ٤٦ سال می‌باشند. این امر بیانگر این مطلب است که کلیه افراد شرکت‌کننده آماری در سن فعالی هستند و در امر تولید یا عدم تولید ضایعات ساختمانی در کارگاه‌های ساختمانی نقشی اساسی دارند.

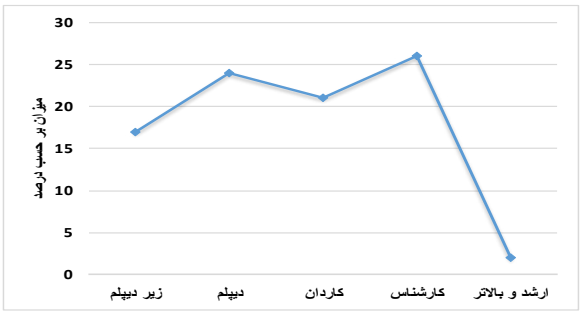
درنمونه آماری مورد مطالعه، کمترین سن ۱۸ و بالاترین سن ٤٦ سال به معنی وجود دامنه سنی ۲۸ سال می‌باشد. ۷۸٪ افراد در سن ۱۸ تا ۳۱ و ۲۲٪ در سن ۳۲ تا ٤٦ سال می‌باشند، که نشان‌دهنده قرار داشتن افراد نمونه آماری در سن فعال کاری می‌باشد که در تولید یا عدم تولید ضایعات ساختمانی در کارگاه‌های ساختمانی نقشی اساسی خواهندداشت.



شکل۲. سن افراد شرکت کننده در نمونه آماری

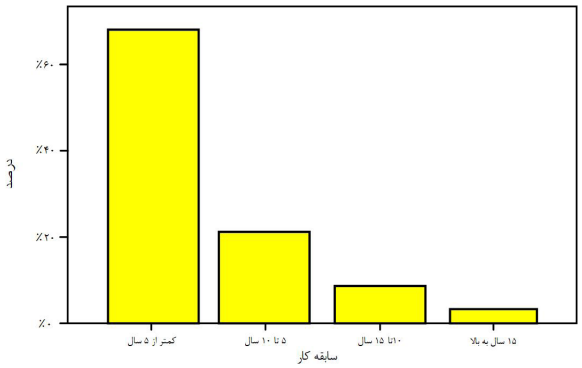
همچنین ۵۱٪ افراد دارای تحصیلات دیپلم و کمتر از دیپلم، ٤۹٪ دارای تحصیلات دانشگاهی شامل کاردانی، کارشناسی و کارشناسی ارشد و بالاتر هستند. ۸۹٪ افراد دارای سابقه کاری ۱۰ سال و کمتر، ۸٪ بین ۱۰ تا ۱۵ سال و ۳٪ آن‌ها نیز دارای ۱۵ سال و بیشتر سابقه کار می‌باشند.

ویژگی‌های مرتبط با میزان تحصیلات نمونه آماری انتخاب شده را نشان می‌دهد، ۵۱٪ افراد دارای تحصیلات دیپلم و کمتر از دیپلم، ٤۹٪ دارای تحصیلات دانشگاهی شامل کاردانی، کارشناسی و کارشناسی ارشد و بالاتر هستند. (شکل ۳)



شکل ۳. تحصیلات نمونه‌های آماری

در بررسی تحصیلات افراد شرکت کننده در نمونه آماری، قابل مشاهده می‌باشد که نزدیک به ۷۰٪ این افراد دارای سابقه کاری کمتر از ۵ سال می‌باشند. (شکل ٤)



شکل ٤. سابقه کار نمونه آماری

بعد از بررسی وضعیت دموگرافی نمونه آماری مورد بررسی، پرسش‌نامه و شرایط روایی و پایایی و آن مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق برای تعیین روایی پرسش‌نامه، از روایی محتوایی استفاده گردیده است، بدین ترتیب که پرسشنامه اولیه پس از تهیه و تنظیم در اختیار استاد متخصص قرار داده شد تا در رابطه با روایی پرسش‌نامه، این که سوالات طرح شده، آنچه را که مدنظر است، اندازه‌گیری می‌کند یا خیر؟ اظهارنظر نمایند که مورد تایید قرار گرفت. جهت تعیین پایایی پرسش‌نامه مورد استفاده در این پژوهش، از معیار آلفا کرونباخ استفاده شده است. آلفای کرونباخ شاخصی کلاسیک برای تحلیل پایایی است که برآوردی را برای پایایی بر اساس همبستگی درونی معرف‌ها ارائه می‌دهد. پرسش‌نامه ای که آلفای کرونباخ آن از سطح مینیمم که توسط نانلی (۱۹۷۸) پیشنهاد گردید یعنی ۷۰ ٪ بزرگتر باشد، از پایایی مناسبی برخوردار است. در تحقیق حاضر آزمون پایایی توسط نرم افزار اس‌پی‌اس‌اس انجام شد. این ضریب برای ۱۰۰ پرسش‌نامه به مقدار ۰/۸۹۹ محاسبه شد و مشخص گردید که پرسش‌نامه از اعتبار لازم برخوردار است. بنابراین، می‌توان ادعا کرد که ابزار جمع آوری داده‌ها دارای پایایی و روایی قابل‌قبول برای مقاصد کاربردی می‌باشد.

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-12-29]

[DOI: 10.48311/UDD.5.4.7]

جدول ۲. نتایج ضریب همبستگی پیرسون و معنی‌داری ضرایب

ضریب آلفای کرونباخ(پایایی پرسشنامه)		
تعداد متغیرها	حجم نمونه	مقدار ضریب
۳۶	۱۰۰	۰/۸۸۹

پرسش‌نامه توزیع شده دارای ۳٦ متغیر است که در زیر پنج آیتم اصلی قرار گرفته‌اند. هر سوال با طیف لیکرت دارای پنج گزینه شامل: خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی‌کم می‌باشد و پاسخ‌دهنده بایستی گزینه‌ای را انتخاب کند که بیشتر بیانگر علایق و احساسات او می‌باشد و به بهترین وجه احساسات او را توصیف نماید. این عوامل موثر برافزایش ضایعات ساختمانی در جدول زیر ارایه شده است.تولید ضایعات و تأثیر بر کاهش یا افزایش آن‌ها نقش دارند.

در این آزمون نیز واریانس کل جامعه تحت تأثیر متغیرها بر افزایش یا کاهش ضایعات ساختمانی بررسی گردید، که با نتایج حاصل از آزمون تی همخوانی کامل داشت (جدول۳). برای آن‌که به‌طور منطقی از میزان استقلال یا وابستگی بین دو متغیر اطلاع حاصل گردد، نمی‌توان براساس تعداد یا درصد در جدول توافقی تصمیم‌گیری نمود، بنابراین باید توسط ابزارهای آماری مانند واریانس محاسبه گردد، لذا با اجرای آزمون واریانس داده‌ها و سایر روش‌های آماری نتایج مورد نظر حاصل گردید. مقدار ضریب خی‌دو محاسبه شده برابر ۲٤۷/۵۸۸ محاسبه گردید، این آزمون نشان داد ارتباط معنی‌دار بین متغیرهای تاثیرگذار و تأثیرپذیر از یکدیگر در افزایش یا کاهش ضایعات ساختمانی وجود دارد. اما جهت مثبت و یا منفی این ارتباط معلوم نبوده و به همین خاطر جهت تعیین و بررسی این ارتباط بایستی از طریق «ضریب همبستگی پیرسون» عمل نمود.

جدول ۳. واریانس کل جامعه آماری

واریانس کل جامعه آماری					
متغیرها	دامنه	کمینه	بیشینه	میانگین	مشخصه
۳٦	۱/۱۷۲	۲/۰٤۸	۰/۸۷٦	۱/٤٦٦	واریانس

برای بررسی شدت و همچنین جهت ارتباط بین متغیرهای تأثیرگذار برافزایش یا کاهش ضایعات ساختمانی، «ضریب همبستگی پیرسون» محاسبه گردید. بنابر نتایج حاصل از نرم‌افزار بعضی متغیرها متغیرهای دیگر را نیز تحت تأثیر قرار داده که دارای ضریب پیرسون منفی یا مثبت هستند. بزرگ‌ترین ضریب پیرسون منفی برابر ۰/۹۵ می‌باشد که بدین معناست که متغیر دیگر را تا ۹۰٪ تحت تأثیر قرار می‌دهد.

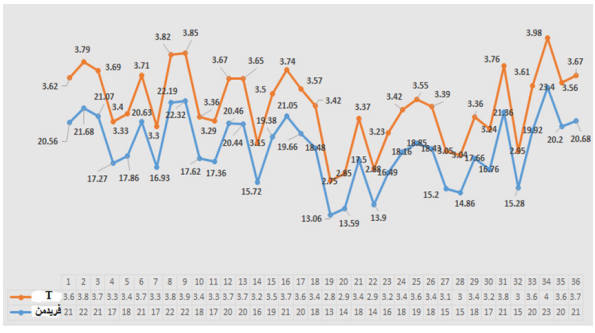
جدول ٤. نتایج ضریب همبستگی پیرسون و معنی‌داری ضرایب

متغیرهای تأثیرگذار بر افزایش (کاهش) ضایعات	ضریب همبستگی پیرسون			
	حداکثر		حداقل	
	+۱	۰/Sig≤۸	-۱	۰/Sig≤۰۰۰

میزان معنی‌داری با ضریب همبستگی پیرسون رابطه عکس دارد، یعنی هرچه میزان ضریب پیرسون کاهش یابد، ضریب معنی‌داری نیز افزایش خواهد یافت و برعکس. این مطلب صحت نتایج آماری را بیان می‌کند، زیرا هرچه میزان معنی‌داری کاهش یابد و به سمت صفر میل کند، متغیرها بر هم تأثیر گذاشته و باعث افزایش یا کاهش همدیگر در افزایش یا کاهش تولید ضایعات ساختمانی می‌شوند، که این مطلب در جداول خروجی نرم‌افزار به‌خوبی نشان داده شده است. ضریب همبستگی پیرسون در جداول مربوطه نشان می‌دهد هر متغیر در صورت کاهش یا افزایش چند درصدی، باعث می‌شود متغیر دیگر تولید و یا کاهش تولید ضایعات ساختمانی کند.

به استناد نتایج حاصل از این آزمون «طراحی مناسب» دارای بیشترین تأثیر است. پس از آن، «صنعت ساخت» در رتبه دوم، «آموزش» در رتبه سوم، «منابع مالی و توجیه اقتصادی» در رتبه چهارم و در نهایت «ذخیره و انبار» دارای کمترین تأثیر بر افزایش ضایعات است.

در شکل ۵ مقدار ضریب خی‌دو محاسبه شده برابر ۲٤۷/۵۸۸ محاسبه گردیده است، این آزمون نشان داد که ارتباط معنی‌دار بین متغیرهای تاثیرگذار و تأثیرپذیر از یکدیگر در افزایش یا کاهش ضایعات ساختمانی وجود دارد. اما جهت مثبت و یا منفی این ارتباط معلوم نبوده و به همین خاطر جهت تعیین و بررسی این ارتباط بایستی از طریق «ضریب همبستگی پیرسون» عمل نمود.



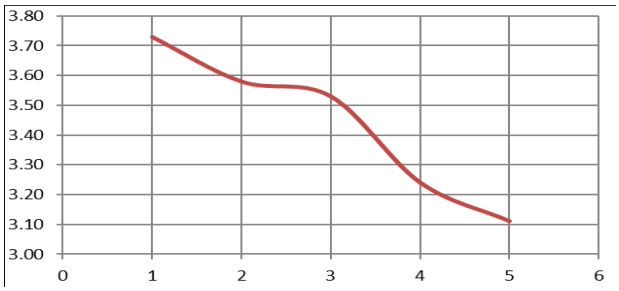
شکل ۵. مقایسه درصدی نتایج آزمون‌های فریدمن و تی

نتایج بررسی‌ها به صورت نموداری در شکل٦ نشان می‌دهد که از میان عوامل مختلف تأثیرگذار بر تولید، کاهش و یا افزایش ضایعات ساختمانی، طراحی مناسب بیشترین تاثیر را داشته و دارای بیشترین تأثیر بر تولید و یا افزایش (کاهش) ضایعات ساختمانی

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-12-29]

[DOI: 10.48311/UDD.5.4.7]

است. بعلاوه، صنعت ساخت نیز در مرتبه دوم تأثیر بر تولید و یا افزایش (کاهش) ضایعات ساختمانی قرار دارد. آموزش رتبه سوم تأثیر بر تولید و یا افزایش (کاهش) ضایعات ساختمانی را به خود اختصاص داده است. هم‌چنین بررسی ها نشان داد که منابع مالی و توجیه اقتصادی نیز در رتبه چهارم و نهایتا ذخیره و انبار دارای کمترین میزان تأثیر بر روی تولید یا افزایش (کاهش) ضایعات ساختمانی هستند.



شکل ٦. نتایج حاصل از تأثیر گروه‌ها در افزایش (کاهش) ضایعات ساختمانی

نتایج بررسی‌ها نشان داد که از میان عوامل مختلف تأثیرگذار بر تولید، کاهش و یا افزایش ضایعات ساختمانی، طراحی مناسب بیشترین تاثیر را داشته و دارای بیشترین تأثیر بر تولید و یا افزایش (کاهش) ضایعات ساختمانی است. بعلاوه، صنعت ساخت نیز در مرتبه دوم تأثیر بر تولید و یا افزایش (کاهش) ضایعات ساختمانی قرار دارد. آموزش رتبه سوم تأثیر بر تولید و یا افزایش (کاهش) ضایعات ساختمانی را به خود اختصاص داده است. هم‌چنین بررسی ها نشان داد که منابع مالی و توجیه اقتصادی نیز در رتبه چهارم و نهایتا ذخیره و انبار دارای کمترین میزان تأثیر بر روی تولید یا افزایش (کاهش) ضایعات ساختمانی هستند.

۱۰. نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف شناسایی و رتبه‌بندی شاخص‌های موثر بر جلوگیری از تولید ضایعات در ساختمان‌ها جهت توسعه پایدار منطقه‌ای انجام گرفت. با توجه به اینکه امروزه با افزایش ساخت و سازهای بی کیفیت و استفاده از روش‌های غلط ساخت و مصالح قدیمی، نیاز به تکنولوژی و فناوری نوین بیش از پیش احساس می‌شود. از اینرو با شناسایی روش‌های اجرایی جدید در ساخت مصالح نوین است که می‌توان از اتلاف مصالح و بازیافت آن جلوگیری نموده و آسایش بیشتری برای شهروندان به وجود آورد. جلوگیری از انباشت زباله ساختمانی و تحدیدات زیست محیطی و نهایتا محافظت از منابع با ارزش ملی از جمله اقداماتیست که با شناسایی عوامل تاثیر گذار بر ایجاد ضایعات ساختمانی قابل دستیابی خواهد بود.

پژوهش حاضر با هدف پاسخ دهی به دو سوال اصلی مطرح شده و ارائه راه‌کار در جهت تحقق اهداف صورت پذیرفت. بر اساس تحلیل های صورت گرفته مشخص گردید که دسته شاخص‌های «طراحی مناسب» بیشترین میزان تأثیر بر ارتقاء پایداری اجتماعی را دارا می‌باشد و پس‌ازآن دسته شاخص‌های «به‌روزآوری صنعت ساخت»، «مدیریت و آموزش» و «منابع مالی و توجیه اقتصادی» قرار دارند. کمترین میزان تأثیر مربوط به دسته شاخص «حمل‌ونقل و ذخیره‌سازی» می‌باشد.

از جمله محدودیت‌های موجود در این پژوهش می‌توان به فقر شدید اطلاعات در زمینه تولید ضایعات ساختمانی اشاره نمود وعلی‌رغم اهمیت مدیریت ضایعات ساختمانی، هیچ نهاد دولتی پایگاه اطلاع‌یابی و اطلاع‌رسانی منسجمی از میزان استفاده مصالح جمع‌آوری نکرده است. لذا به نظر می‌رسد که مدیران شهری، اهمیت چندانی برای این مسئله قائل نشده‌و توجهی به آن نداشته‌اند و شایسته است که راهکار مناسبی جهت جمع آوری اطلاعات آن اتخاذ گردد. لذا با توجه به یافته‌های این مطالعه پیشنهاد می‌شود که با استفاده از روش‌های ارتباطی مناسب و مؤثر مانند فضاهای مجازی، سمینارها و اتاق‌های فکری به ارتقاء آگاهی (در حوزه‌های سازه، معماری و تأسیسات) یاری رسانده و دانش و بینش عمومی(مردم و پیمانکاران ساختمانی) آنان را نسبت به «صنعتی سازی» و «فناوری» و «مصالح نوین» به سطوح بالاتری ارتقا داد. بعلاوه با توجه به روش‌های مستعمل ساخت کنونی که حاصل آن تنزل منزلت‌های خلاقیتی سازندگان و هدررفت مصالح و لاجرم ثروت‌های معنوی و مادی ملی است، شایسته است که تحولی زمان‌مند و فناورانه در ساخت به مثابه مطالبه‌ای ملی در اسناد بالادست توسعه کشور دیده شود و سازوکار اجرایی آن در حوزه‌های کلان مدیریتی طراحی و عملیاتی گردد.

Refrences

1. Li, N., Han, R., & Lu, X. (2018).» Bibliometric analysis of research trends on solid waste reuse and recycling during 1992–2016. Resources, Conservation & Recycling, 130 109-117.

2. Aminu umar, U., Shafiq, N., & Malakahmad, A. (2016).» A review on adoption of novel techniques inconstruction waste management and policy«. Journal of Material Cycles and Waste Management. 11(32), 44-67

3. Musa, M. F., Yusof,. M. R., Mohammad, M. F. & Samsudin, (2016)» [3] towards the adoption of modularconstruction and prefabrication in the construction environmen a case study in malaysia«. ARPN journal of engineering and applied sciences, pp. 8122- 8131.

4. Najafian Razavi, Ali. Shokoohian, mohammad

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-12-29]

[DOI: 10.48311/UDD.5.4.7]

(1391) Management and solutions to reduce environmental pollution of construction waste and their recycling, The 6th National Congress of Civil Engineering.

5. Solihin, W. (2015). "A simplified BIM data representation using a relational database schema for an efficient rule checking system and its associated rule checking language". Ph.D. Georgia Institute of Technology.

6. Bahrami, Sirvan. Zandi, Nader. New construction materials, Publisher: Salehian, (2019).

7. Park, J.W., Cha, G.W., Hong, W.H., Seo, H.C,(2014).» A study on the establishment of demolition waste DB system b BIM based building materials«. Appl. Mech. Mater. 522–524, 806–810.

8. Golabchi, Mahmood. Noorzai, Esmatollah. Golabchi, Alireza. (2017) »[8] Building modeling« Tehran, Tehran University Publications.

9. Vafamehr, Mohsen. (2012). «New materials and advanced construction methods»[9] Tehran, Fekre no book.

10. Maghsoodi, Gholamreza. New materials in the building, Armanshahr publication, (2017).

11. Ghorbanian, Ramezanali. New construction materials and emerging materials, Danesh parvar publication, (2011).

12. Pirmohammadi. Alipour & Mohammad. Morteza, (2015), Introduction of new methods of construction, comparison of industrial method with traditionalization, International conference on civil architecture and urban development at the beginning of the third millennium, Tehran.

13. Mortaheb, Mohammad mahdi & kavesian, Amir Ehsan, (2009), » Production and management of construction waste in developing countries (Case Study:Tehran city) Sharif Scientific Research Journal, Number(15)25, Page 25-32, Tehran.

14. Jin, R., Yuan, H., & Chen, Q. (2019). »Science mapping approach to assisting the review of construction and & demolition waste management research published between 2009and 2018. Resources, Conservation Recycling , 140(May 2018), 175-188.

15. Begum, R. A. Siwar, C. Pereira, J. J. & Jaafar, A. H. (2006). "A benefit–cost analysis on the economic feasibility of construction waste minimisation: the case of Malaysia". Resources, Conservation and Recycling, 48(1), 86-98.

16. Rahnamai, Mohammad taghi, Modiri, Mahdi. Khodashahi, Ali, (2021). Examining the integration factors of Tehran management: Challenges and strategies. Scientific Research Quarterly of Geography and Regional Planning. 11th year, Number3. Page111-133

17. National mapping of IRAN Agency

18. Pakkhesal, Elham. Oladi ghadikalai, Jafar. Jalilvand, Hamid & Akbari, Hassan, (2021). Revealing land use changes by use from remote sensing data (Case Study: Tehran city). Scientific Research Quarterly of Geography and Regional Planning. 11th year, Number 4. Page 278-298.

19. Langarnejad, Ali. Arghan, Abas. Korkehabadi, Zeinab, (2019), Measurement of physical-environmental index of resilience in urban tissues of Tehran(Case Study: Localities of Tajrish, North Jannatabad & Ferdosi in Tehran city) in order to present vernacular model for sustenance in metropolis cities in Iran. Scientific Research Quarterly of Geography and Regional Planning. 9th year. Number2. Page 699-693.

20. Kargardan, Mohammad Hossein & Khalil Khalili, Mandana (1395), « Modern material and their impact on sustainable architecture», INThe 3th International research conference in sience and technology, Berlin, German.

21. Poorsistani, Poopa, Poorsistani, Pooneh, (1394), «The impact of modern materials in order to achive sustainable architecture», International innovative researches done by architectures, civil and urban design professionals.

22. Elsevier B.V, (2024). » Building Materials in Civil Engineering« Woodhead Publishing Series in Civil and Structural Engineering, 2011, Pages 1-6, 423

23. Mei Zeng & Huang & Xianggang & Zhang, (2023). ''Experiment on the Performance of Recycled Powder of Construction Waste on Adobe Materials''

24. Przemysław,Łacek.(June,2023):the-ultimate-guide-to-recycled-construction-materials-benefits-types-and-implementation-in-modern-building

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-12-29]

[DOI: 10.48311/UDD.5.4.7]